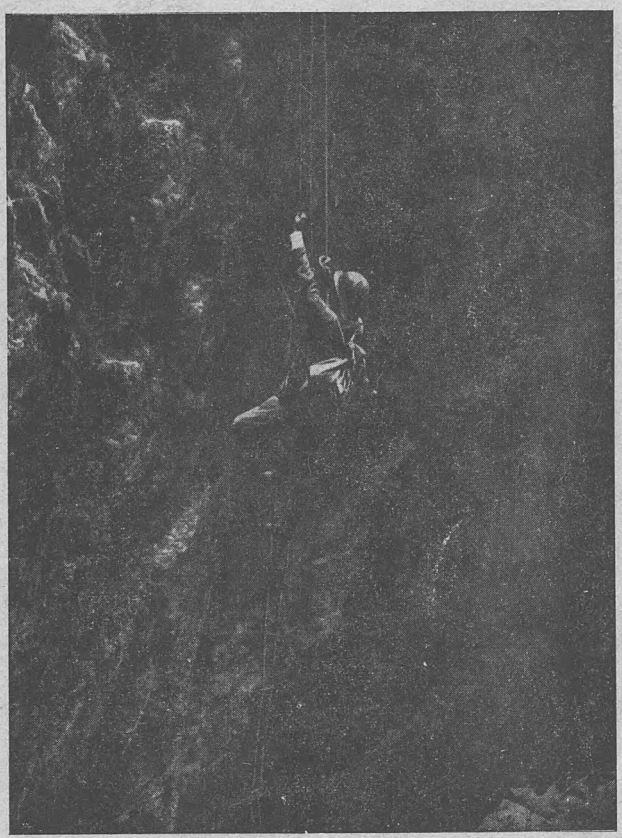
SERIE 2ª - Vol. V, 1941-1944, XX-XXII

LE GROTTE D'ITALIA

I. I. S.
BIBLIOTECA
"F. ANELLI"
R
0100
S. S. I.



RIVISTA

DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA

DELL'AZIENDA AUTONOMA DI STATO

DELLE

GROTTE DEMANIALI DI POSTUMIA

SERIE 2ª - Vol. V 1941-44, XX-XXII

LE GROTTE D'ITALIA

DIRETTORE - RESPONSABILE
FRANCO ANELLI

RIVISTA
DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA
DELL'AZIENDA AUTONOMA DI STATO
DELLE
GROTTE DEMANIALI DI POSTUMIA

FRANCO ANELLI

OSSERVAZIONI DI METEOROLOGIA IPOGEA NELLE GROTTE DI CASTEL LUEGHI PRESSO POSTUMIA *(N. 117 V. G.)*

I - Le Grotte di Castel Lueghi

A circa 8 km. in direzione nord-occidentale da Postumia, in una ripida parete alle falde meridionali del massiccio calcareo carsico del Monte Re, si apre il complesso sistema sotterraneo delle Grotte di Castel Lueghi.

Note già agli scrittori e geografi del 16° secolo (1), le grotte si diramano con un percorso complessivo di oltre tre chilometri su almeno quattro livelli principali distinti (Tav. I); il più elevato è rappresentato dall'ampia *Caverna del Castello* che accoglie la costruzione medioevale dei Luegher eretta nel 1474 e ricostruita poi nel 1570. Inferiormente ad essa, alla quota di 490 m., si apre il livello più esteso di cavità sotterranee che ha inizio con la cosiddetta *Stalla dei Cavalli,* lunga complessivamente 120 m., nella quale sono in corso scavi di ricerca sull'insediamento umano troglodítico preistorico e di epoche successive (2). Dalla Stalla dei Cavalli, che si ritiene giungesse fino al *Buco dell'Orso,* del quale si dirà in seguito, si accede alla *Grotta Vecchia* lunga 600 m. cui fa seguito la *Grotta Nuova,* separata dalla precedente dal *Buco del Vento,* ed avente un'estensione complessiva di almeno 1500 m. E' facile riconoscere che la divisione in Stalla dei Cavalli, Grotta Vecchia e

(1) W. Lazio — *(Reipublicae Romanae in exteris provinciis bello acquisitis constitutae commentariorum,* L. XII, Francofurti ad Moenum, 1598, p. 1007) — collega l'origine della Grotta di Lueghi all'eroico mito di Giasone. Dopo aver risalito il Danubio e la Sava, raggiunte le sorgenti della Lubiana a Nauportum (l'attuale Vrhnika), gli Argonauti, nell'impossibilità di trasportare a braccia la leggendaria imbarcazione attraverso monti e foreste, scavarono la Grotta di Lueghi raggiungendo l'Adriatico lungo il corso sotterraneo del Rio Loqua!

(2) di Windisch-Graetz U. — *Prime ricerche paletnologiche nella Grotta di Castel Lueghi presso Postumia.* — Le Grotte d'Italia (2), III, 1938, p. 83-99.

Grotta Nuova è puramente convenzionale, trattandosi di un unico sistema sotterraneo rappresentante un primitivo livello dell'antico alveo sotterraneo del Rio Loqua, come testimoniano le caratteristiche forme di erosione idrica sulle pareti e sulla volta della grotta.

Immediatamente al disotto del ricordato sistema: Stalla dei Cavalli — Grotta Vecchia — Grotta Nuova, e in comunicazione con esso, si dirama la *Grotta Titta* che si apre all'esterno alla quota approssimativa di m. 474 nel *Grande Buco del Drago*. Lateralmente ad esso, e quasi allo stesso livello, si apre il *Piccolo Buco del Drago* che dà accesso ad un'altra grotta non interamente esplorata, ma dalla quale è molto probabile che si possa raggiungere la Grotta Titta e da questa l'*Inghiottitoio di Conegliano* percorso dalle acque del Rio Loqua che scompaiono, dopo un percorso di soli 105 m., attraverso un minuscolo bacino a sifone sotterraneo perennemente chiuso anche in regime di magra estrema (1).

---

(1) Non è ancora provato il deflusso a giorno delle acque del Rio Loqua e degli altri modesti corsi d'acqua della conca di Oblisca - Lueghi come il Rio Grapa (alimentato principalmente dalla sorgente di Oblisca di Postumia) e i rivi temporanei minori assorbiti da vari inghiottitoi ai piedi dello sbarramento calcareo carsico delimitante a nord questa piccola conca scavata nella formazione marnoso-arenacea del Flysch eocenico. E' tuttavia molto probabile, com'è del resto accennato già nelle prime descrizioni delle Grotte di Lueghi (SCHOENLEBEN J. L. *Carniolia antiqua et nova.* Bd. I, Cap. IV, Labaci 1681, p. 123; VALVASOR J. W., *Die Ehre des Herzogthums Krain,* B. IV, Laibach - Nürnberg 1689, p. 524; IRENEO DELLA CROCE, *Historia antica e moderna, sacra e profana della città di Trieste,* Venezia Albrizi, 1698, p. 28-30; HACQUET B., *Oryctographia Carniolica,* Leippzig 1778, p. 128; ecc.), che questi bacini secondari della conca di Oblisca, compreso in essi il piccolo torrente che scompare, dopo breve percorso subaereo, nella Grotta-inghiottitoio di Ponique (N. 2908 V. G.) a 1600 m. ad ovest di Castel Lueghi, siano tributari del Vipacco al di là del massiccio calcareo tipicamente carsico del Monte Re. Accennano i ricordati Autori a un preteso esperimento per stabilire la continuità sotterranea del Rio Loqua nel Vipacco: anatre vive, convenientemente segnate, aggiunge il VALVASOR, immesse nell'Inghiottitoio di Conegliano a Lueghi, sarebbero uscite alle sorgenti del Frigido! Sempre alle sorgenti di questo fiume nella vallata del Vipacco il VALVASOR avrebbe osservato inoltre la segatura di legno della segheria di Lueghi.

Ricerche dirette sull'argomento, di così notevole interesse per la conoscenza dell'idrografia carsica sotterranea della regione, sono già nel programma di studio per l'immediato dopoguerra da parte dell'Istituto Italiano di Speleologia e del R. Magistrato alle Acque di Venezia.

Ad eccezione del vasto antro superiore del castello, in comunicazione con l'esterno mediante uno stretto cunicolo verticale, il leggendario *Passaggio segreto* del Luegher, da tempo in massima parte riempito da sfasciume roccioso permeabilissimo all'aria, i sottostanti livelli principali delle Grotte di Lueghi sono fra loro collegati da cavità secondarie a sviluppo prevalentemente verticale.

Cavità minori, in parte ancora inesplorate, si aprono poi a diversa quota nella ripida parete rocciosa rappresentanti antiche cavità di deflusso della rete idrografica carsica sotterranea estinta, come la *Grotta del Gufo* esplorata la prima volta il 10 luglio 1942 (1).

Va ricordata ancora una grotta secondaria scoperta nel 1846 (2) la cosiddetta *Grotta del Fico (Fizenca)* che si apre poco ad est del castello alla quota di 539 m. e che raggiunge, dopo un percorso di 130 m., la Grotta Vecchia sboccando in un'ampia caverna, il *Grande Duomo,* dove una scala di legno, collocata dal Principe Weriand di Windisch-Graetz nell'anno 1846, ed oggi pressochè interamente demolita dall'umidità, consentiva un tempo il passaggio dall'una all'altra delle due grotte.

II - La Grotta del Castello

E' costituita da un'unica grande caverna che si apre alla quota di 532 m. con un grande speco (Tav. III, fig. 1) nella parete rocciosa strapiombante dove si addentra per un'ottantina di metri. Dal fondo in accentuata salita, la grotta non presenta particolari caratteristiche nel suo interno. L'antica leggendaria comunicazione con la sovrastante spianata carsica è da tempo pressochè interamente colmata da sfatticcio detritico (3).

La circolazione dell'aria in questa grotta non è stata seguita in modo speciale, sarà eventualmente presa in esame in ricerche future.

---

(1) Con lo scrivente hanno partecipato all'esplorazione di questa grotta il Sig. Rodolfo Ferencak, il Sig. Gino Grion, le Signorine Francesca Clemente e Maria Puzzi.

(2) SCHMIDL A. — *Die Grotten und Höhlen von Adelsberg Planina und Laas.* Wien, 1854, p. 121. — *Guide du voyageur dans la Grotte d'Adelsberg et les Cavernes voisines du Karst.* Trad. d. ted. di P. E. Obermayer, Vienne 1854, p. 40.

(3) SCHMIDL A. — *Die Grotten und Höhlen* ecc. Loc. cit. p. 118-19.

La limitata sua estensione in profondità, la vasta sua apertura con l' esterno che consente notevoli scambi termici, non lasciavano del resto prevedere interessanti manifestazioni; dalle poche osservazioni compiute è apparso tuttavia che *la Grotta del Castello si comporta come un tubo a vento di scarsa attività.* Durante la stagione invernale infatti l'aria esterna si riscalda debolmente a contatto con le pareti della caverna ed esce all' esterno attraverso il ricordato Passaggio segreto di Erasmo Luegher, angusto cunicolo oggi colmato di brecciame calcareo, lungo il quale si compie un ulteriore riscaldamento dell'aria prima di raggiungere la soprastante superficie carsica sul fondo di una dolina a imbuto (Fig. 1).

Durante l'inverno si osserva distintamente uscire da tale cunicolo una distinta corrente d'aria calda e umida che dà luogo a

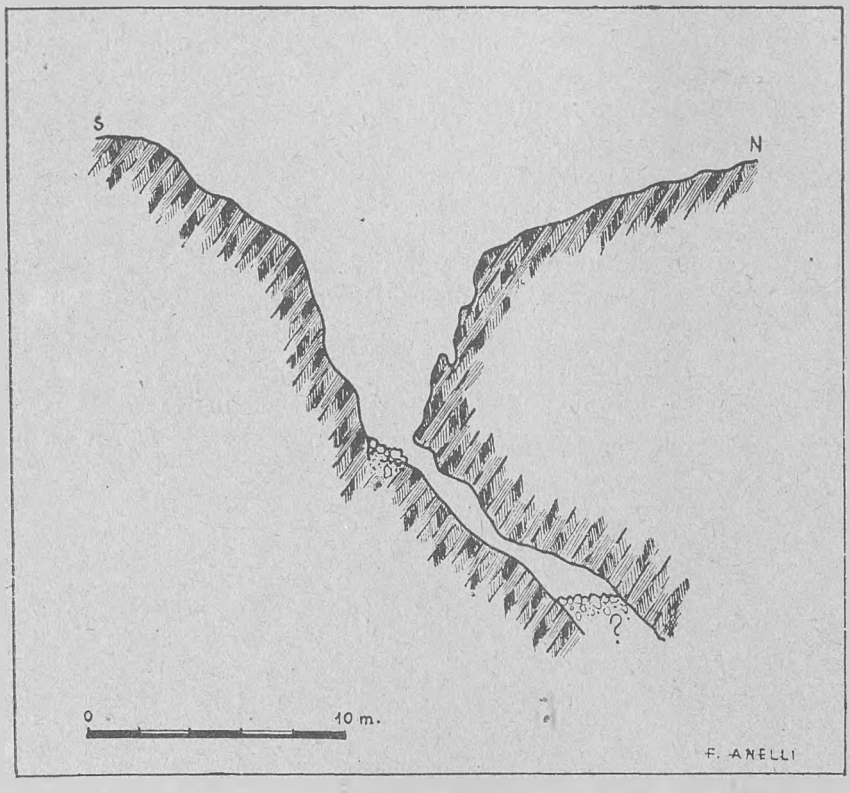


Fig. 1. — La dolina sopra il Castello nella quale si apre il *Passaggio* segreto di Erasmo Luegher.

manifesta condensazione. La vegetazione di muschi che ricopre anche nella fredda stagione le pareti della modesta voragine è copiosamente irrorata di acqua di condensazione nel tratto sopra lo sbocco del Passaggio segreto (osservazione del 28 dicembre 1942). Nella stagione calda (25 luglio, 4 e 23 agosto 1943) si nota invece, come era facile prevedere, una decisa corrente d'aria che si dirige verso l'interno del cunicolo. Il 4 agosto 1943, con una temperatura esterna di 28° alle ore 16 (ora solare), la corrente d'aria era così forte che faceva oscillare fortemente il termometro a fionda appeso sotto la bassa volta del Passaggio segreto; il denso e abbondante fumo biancastro di due candele nebbiogene accese sul fondo venne interamente assorbito e fu visto uscire dopo dieci minuti sotto la volta della Grotta del Castello. Nessuna traccia di fumo nella sottostante Stalla dei Cavalli, nei livelli inferiori.

Il Catasto delle grotte della Venezia Giulia segna alcune cavità sotterranee verticali nel terreno carsico sopra le Grotte di Lueghi; ma ricerche compiute nella stagione invernale 1942-1943 e nell'estate successivo (giugno e agosto 1943) non hanno rivelato decisi movimenti d'aria che potessero far pensare a rapporti con la Grotta del Castello, ne coi sottostanti sistemi sotterranei di Lueghi.

III - La Stalla dei Cavalli, la Grotta Vecchia e la Grotta Nuova

1. Cenni descrittivi

E' il sistema più esteso del complesso delle Grotte di Lueghi ed è indubbiamente il più importante anche per le ricerche di meteorologia ipogea di cui è oggetto la presente nota.

Questo livello di cavità contigue si apre con due ingressi distinti alla quota di 490 m. Il primo ingresso venne murato nel Medioevo fino all'altezza di 6 m. dalla soglia (Tav. III, fig. 2) quando la grotta venne destinata a scuderia del castello: si accede nell'interno attraverso un breve corridoio chiuso esternamente da una solida porta di ferro. L'altro ingresso, molto più vasto del primo, si apre nell'ampio antro sopra l'inghiottitoio del Loqua e venne difeso da un basso muro, il *Muro dei Colombi*.

La Stalla dei Cavalli, la Grotta Vecchia, la Grotta Nuova, rap-

presentanti, come ho ricordato, un antico alveo sotterraneo del Rio Loqua, costituiscono nel loro complesso un unico grande corridoio naturale in massima parte pianeggiante. A 120 m. dall'ingresso, al termine dell'antica Stalla dei Cavalli, si aprono sul lato sinistro due voragini che raggiungono la sottostante Grotta Titta alla profondità di una decina di metri. Una breve diramazione in prossimità scende alla stessa grotta. Poco più avanti, oltrepassato il Buco dell'Orso, ed entrati nella Grotta Vecchia (1), una passerella di cemento attraversa un'altra comunicazione in profondità con la Grotta Titta; più avanti un passaggio in roccia, ampliato artificialmente, conduce nel Grande Duomo, ampio cavernone dove si eleva una vera collina di massi rocciosi caduti dalla volta e dalle pareti. Dalla sommità dell'accumulo detritico una lunga scala di legno, oggi consumata dall'umidità, sale, come ho già ricordato, alla Grotta del Fico. Sul lato occidentale del Grande Duomo, a sinistra entrando, si dirama la Grotta Titta (2). Più avanti la Grotta Vecchia assume l'aspetto uniforme di una galleria naturale e non presenta particolari caratteristiche; rare le formazioni concrezionate all'infuori di poche grosse stalagmiti a circa metà percorso. Il fondo è letteralmente coperto da una coltre di limo argilloso, riconosciuto di una potenza media di 1,5 m., deposto dalle torbide del Loqua nel periodo non remoto della sua attività idrica a questo livello delle Grotte di Lueghi. Inghiottitoi laterali, oggi pressochè interamente interrati dal limo argilloso di trasporto idrico, si aprono sul lato sinistro del grande corridoio naturale in evidente comunicazione coi livelli sottostanti ai quali defluiscono tuttora le acque di stillicidio raccolte sul fondo della grotta. L'esplorazione di queste cavità assorbenti, e particolarmente di quelle al termine di questa prima parte del vasto sotterraneo, aprirà indubbiamente la via a maggiori conoscenze sull'estensione delle Grotte di Lueghi.

In prossimità delle ricordate cavità assorbenti, a circa 720 m. dall'ingresso, il Buco del Vento, angusto camino ricavato nello

(1) Ho denominato *Grotta dei Nomi* questo tratto iniziale della Grotta Vecchia nel quale si leggono qua e là sulle pareti numerose firme di visitatori.

(2) A. Schmidl (*Die Grotten und Höhlen von Adelsberg* ecc. Loc. cit. p. 121) vi rinvenne una porta di legno e altro materiale qui trasportato dalla piena del Rio Loqua dell'anno 1851.

sfasciume detritico del fondo di un imponente cavernone, consente il passaggio alla seconda parte di questo livello delle grotte di Lueghi, alla cosiddetta Grotta Nuova, molto più estesa, ma assai meno conosciuta della parte descritta. Nelle ricerche di cui è oggetto la presente nota la Grotta Nuova, per il momento almeno, ha minore interesse.

2. I movimenti dell'aria

In occasione di ripetute visite alle grotte di Lueghi, ma particolarmente nei sopraluoghi compiuti agli scavi paletnologici durante gli anni 1942 e 1943, per cortese invito del proprietario delle grotte, il Principe dott. Ugo di Windisch-Graetz, ho potuto riconoscere interessanti movimenti dell'aria nell'interno della Stalla dei Cavalli, ma principalmente nella Grotta Vecchia dove essi accennavano a un distinto carattere di periodicità stagionale (in relazione con le condizioni termiche esterne) estendendosi superiormente alla Grotta del Fico e inferiormente alla Grotta Titta.

Particolarmente meritevole di studio mi apparve un accentuato movimento dell'aria, a periodicità stagionale, alla comunicazione fra la Grotta Vecchia e la Grotta Nuova a 720 m. dall'ingresso della Stalla dei Cavalli. Della forte corrente d'aria in questo punto delle grotte, che ho denominato per brevità il *Buco del Vento,* è fatto cenno anche nelle prime descrizioni del vasto sotterraneo naturale di Lueghi. Ricorda infatti il Nagel (1) che in corrispondenza di questo stretto cunicolo a 400 klafter dall'ingresso (l'antica misura di lunghezza corrisponde a m. 1.62) egli fu investito da un freddo vento che spegneva le fiaccole illuminanti. Per le ragioni che vedremo in seguito, il matematico della Corte di Vienna deve evidentemente aver visitate le grotte di Lueghi durante la stagione calda dell'anno 1748, la più favorevole del resto per un viaggio di studio nella regione.

---

(1) Nagel J. A., — *Beschreibung deren auf Allerhöchsten Befehl Ihro Röm. Kayserl. Königl. Mayst. Francisci I in der Herzogthume Crain befindlichen Seltenheiten der Natur.* — Raccolta dei manoscritti della Biblioteca Nazionale di Vienna, manoscr. 7854.

Salzer E., — *L'esplorazione delle grotte e del Carso Carniolico del matematico Giuseppe Antonio Nagel.* — Le Grotte d'Italia, (2), 1, 1936, p. 117, cum bibl.

Pur essendo molto probabile, non si può assodare con tutta sicurezza se il VALVASOR abbia interamente percorsa questa parte delle grotte di Lueghi da lui giudicata di un miglio di lunghezza (antica misura austriaca di circa 8 km.). Lo storico dell'antico Ducato della Carniola ricorda però nella descrizione che ci ha lasciato delle grotte che «*etliche Orten wollen di Fackeln ungern brennen und erleschen oft, müssen aber wieder angezündet werden*» (1). Dovendo escludere che altre cause abbiano potuto spegnere frequentemente le fiaccole illuminanti, si è indotti ad ammettere la presenza di forti correnti d'aria in più punti delle grotte, in corrispondenza cioè di angusti passaggi alcuni dei quali vennero soltanto più tardi ampliati dall'uomo.

Lasciando gli Autori che successivamente descrissero le Grotte di Lueghi, particolarmente tra la fine del Settecento e la prima metà dell'Ottocento, si giunge all'esauriente descrizione lasciata dallo SCHMIDL (2) in un'opera ancor oggi veramente preziosa per la conoscenza delle grotte del Postumiese e delle regioni contermini. Anche questo Autore notò a 400 klafter dall'ingresso, in corrispondenza di una fenditura diretta verso l'alto, una corrente d'aria così forte che spegneva le lampade da minatore rendendo indispensabile l'uso delle torce a vento. Dall'energico movimento dell'aria qui osservato lo SCHMIDL fu indotto a ritenere certa una comunicazione con l'esterno al di là della strettoia, per cui un ampliamento della fenditura naturale avrebbe dovuto condurre più oltre. L'allargamento dello stretto pertugio primitivo di accesso alla Grotta Nuova risale al 1912 ed è del 1922 l'intera esplorazione dell'esteso sistema sotterraneo rilevato dall'ing. Hanusch nello stesso anno (3).

La conoscenza delle principali manifestazioni di meteorologia ipogea nelle Grotte di Postumia, conseguita durante un quinquennio di osservazioni e ricerche nel vasto sotterraneo (4), mi ha consentito

---

(1) VALVASOR J. W., — Loc. cit. p. 521-22.

(2) SCHMIDL A., — *Die Grotte und Höhlen von Adelsberg* ecc. Loc. cit. p. 120.

(3) Da notizie del Principe dott. Ugo di Windisch-Graetz.

(4) CRESTANI G., e ANELLI F., — *Ricerche di meteorologia ipogea nelle Grotte di Postumia.* — Pubb. 143 dell'Uff. Idr. Magistrato alle Acque di Venezia. Mem. Ist. Ital. Speleol. Serie geol.-geof. Mem. III, 1939, 162 pp., X tav.

di ricostruire facilmente, fin dalle prime saltuarie osservazioni compiute, lo schema generale della circolazione dell'aria nelle Grotte di Lueghi.

La presenza sul posto del Sig. Rodolfo Ferencak, incaricato della sorveglianza agli scavi preistorici in corso nella Stalla dei Cavalli e dell'ordinamento del locale Museo di Castel Lueghi, rese possibile poi la raccolta di un notevole numero di osservazioni e di misure termiche dell'aria all'esterno e in determinati punti delle grotte. Le osservazioni e le misure compiute con massima diligenza e con interessamento dal Sig. Rodolfo Ferencak, al quale rinnovo i miei ringraziamenti più vivi per la preziosa sua collaborazione, confermarono le prime induzioni sui movimenti stagionali dell'aria nell'esteso sotterraneo naturale di Castel Lueghi.

3. La circolazione a „sacco d'aria" nella Stalla dei Cavalli

Le incrostazioni di ghiaccio che ogni anno si osservano durante la fredda stagione nel tratto ancora illuminato dalla luce del giorno nella Stalla dei Cavalli, le colonne di ghiaccio notate a un'ottantina di metri dall'ingresso nel rigido inverno 1941-1942, i detriti calcarei di indubbia origine termoclastica accumulati ai lati della grotta, e dovuti a distacco per gelo e disgelo lungo le pareti imbevute di acqua d'infiltrazione (1), potevano indurre a considerare i due ingressi della Stalla dei Cavalli, l'uno chiuso da un muro fino all'altezza di m. 6 dalla soglia, l'altro difeso verso il basso dal Muro dei Colombi, come altrettante bocche fredde confluenti di tutto il sistema sotterraneo più esteso delle Grotte di Lueghi.

Le osservazioni dei movimenti dell'aria nella Stalla dei Cavalli e al Buco dell'Orso (Tab. A), dal quale si accede alla Grotta Vecchia (Grotta dei Nomi), escludono invece uno stretto legame nella circolazione dell'aria fra queste due grotte contigue. *La Stalla dei Ca-*

(1) Il fenomeno non è nuovo nella letteratura speleologica (KYRLE G., *Grundriss der Theoretische Speläologie*. Speläol. Monographie, Bd. I, Wien 1923, p. 58-59). Svolto su più larga scala in passato (BLANC A. C. *Variazioni climatiche ed oscillazioni di riva della linea del Mediterraneo centrale durante l'Era Glaciale*. Geologie d. Meere u. Binnengewässer, Bd. 5, H. 2, Berlin, 1942, p. 180-81 c. bibl.), si compie tuttora ed è stato osservato, per citare soltanto esempi della regione, nelle Grotte di Postumia e in quelle adiacenti di Otocco Grande (CRESTANI G. e NE F., ALLI Loc. cit. p. 117).

valli costituisce un circuito a se stante, del tutto indipendente, come vedremo, dai movimenti circolatori della rimanente parte più interna e più estesa delle grotte.

Al Buco dell'Orso, passaggio poco ampio allargato dall'uomo (Tav. IV, fig. 1), fra la Stalla dei Cavalli e la prima parte della Grotta Vecchia, la cosiddetta Grotta dei Nomi, non si registra in nessuna stagione dell'anno un netto movimento dell'aria a carattere stagionale, movimento che sarebbe stato facilmente riconoscibile a causa della sezione relativamente ristretta (circa 3 m²) di questa breve comunicazione fra le due grotte contigue; concorre è vero in questa comunicazione un altro passaggio laterale molto più esteso in altezza, il quale, sorpassando le ricordate due cavità verticali comunicanti in profondità con la sottostante Grotta Titta, raggiunge la Grotta Vecchia al di là del Buco dell'Orso, ma neppure in corrispondenza di tale passaggio laterale si è osservato un deciso movimento stagionale dell'aria. Ed è sempre molto incerto il movimento all'imbocco della galleria naturale che da questa caverna terminale della Stalla dei Cavalli scende alla Grotta Titta.

Si è notato in qualche singola rigida giornata invernale un accenno a spostamenti d'aria al Buco dell'Orso diretti verso l'uscita, ma si trattava sempre di movimenti del tutto secondari, molto incerti e assai deboli, determinati evidentemente dai moti dominanti della circolazione dell'aria in questa grotta.

All'ingresso della Stalla dei Cavalli si osservano invece i movimenti dell'aria caratteristici delle grotte a fondo cieco percorse, come è noto, da due correnti sovrapposte a diversa temperatura, l'una entrante, l'altra uscente, movimenti propri della circolazione cosiddetta a sacco d'aria. Il 14 novembre 1942 delle due correnti d'aria all'ingresso, l'inferiore, a un metro o poco più dal suolo, diretta verso l'interno della Stalla dei Cavalli, aveva una temperatura di + 2°,8 mentre la corrente superiore a 6 m. dalla soglia dell'ingresso (nell'apertura al di sopra del muro medioevale di chiusura) aveva una temperatura di + 6°,8. Nella parte più interna della grotta l'aria aumentava leggermente di temperatura raggiungendo i + 7°,8 al Buco dell'Orso a 120 m. dall'ingresso. Anche dalla vasta apertura laterale, sopra il basso Muro dei Colombi, la aria entrava con la temperatura di + 3°. Per tutta la stagione invernale il movimento dell'aria seguì lo stesso schema tanto che dovettero essere sospesi a causa del freddo i lavori di scavo.

Tab. A

DATA DELLE OSSERVAZIONI	ARIA ESTERNA		STALLA DEI CAVALLI a 40 metri dall'ingresso			BUCO DELL'ORSO a 120 metri dall'ingresso		
	Ora	Temp.	Temp.	Direzione	Velocità	Temp.	Direzione	Velocità
13 Luglio 1942	11.30	+ 15°	+ 14°	entrante	molto debole	+ 14°	incerta	—
12 Agosto „	14.—	+ 23°5	+ 15°7	„	„	+ 15°7	entrante?	debolissima
13 „ „	18.35	+ 16°	+ 14°8	uscente	„	+ 10°	uscente	„
9 Settembre „	14.30	+ 24°	+ 20°1	entrante	„	+ 16°	incerta	—
10 Ottobre „	11.15	+ 15°	+ 13°	„	„	—	„	—
21 „ „	14.—	+ 14°	+ 13°8	„	„	+ 11°8	„	—
10 Novemb. „	11.15	+ 9°2	+ 8°9	„	„	+ 8°6	„	—
14 „ „	14.—	+ 8°	+ 7°6	„	„	+ 7°8	entrante	debolissima
28 Dicembre „	9.—	— 2°3	+ 5°	uscente	debole	+ 4°2	incerta	—
11 Gennaio 1943	9.45	— 17°	— 1°	„	„	+ 2°3*)	uscente?	debolissima
18 Febbraio „	14.15	+ 7°	+ 3°8	entrante	molto debole	+ 3°4	incerta	—
2 Marzo „	11.—	+ 14°4	+ 8°8	„	„	+ 6°4	„	—
25 Giugno „	12.—	+ 22°	+ 20°	„	„	+ 14°1	„	—
23 Agosto „	17.—	+ 18°5	—	—	—	+ 8°3	uscente	—

*) Stalattiti di ghiaccio sotto il Buco dell'Orso.

Tab. B

DATA DELLE OSSERVAZIONI	ARIA ESTERNA		ARIA AL BUCO DEL VENTO		
	Ora	Temp.	Temp.	Direzione	Velocità
13 Agosto 1942	13.45	+ 10°	+ 9°	discendente	molto forte
21 Ottobre „	14.30	+ 14°	+ 8°	„	„
7 Novembre „	—	+ 10°	+ 8° ?	ascendente	forte
10 „ „	11.30	+ 9°2	+ 8°	„	„
14 „ „	8.40	+ 1°9	+ 8°	„	„
	14.—	+ 8°			
28 Dicembre „	9.30	— 2°	+ 6°8	„	molto forte
11 Gennaio 1943	9.15	— 18°2	+ 5°	„	forte
18 Febbraio „	14.—	+ 7°	+ 4°5	„	„
26 „ „	17.—	+ 8°3	+ 5°3	„	media
2 Marzo „	14.30	+ 15°5	+ 6°3	discendente	notevole
15 Aprile „	10.—	+ 16°	+ 6°6	„	molto forte
23 Agosto „	17.15	+ 18°5	+ 8°4	„	„

La prima osservazione al Buco del Vento (13 ag. 1942) venne compiuta alle ore 18; le rimanenti invece a un'ora di distaza da quelle all'esterno.

L'ingresso alla Stalla dei Cavalli, aperto in una parete verticale, non consente però che nella stagione invernale l'aria fredda esterna sia raccolta e incanalata in notevole quantità nella grotta come avviene nelle cavità naturali sotterranee, con circolazione a tubo di vento o a sacco d'aria, che si aprono sul fondo di doline, di depressioni carsiche delle quali ne sono sovente la continuazione. Per tale ragione ritengo che non si possa avere nella Stalla dei Cavalli, durante la stagione invernale, la forte corrente d'aria fredda entrante che si osserva invece in questa stagione nei veri sacchi d'aria. I debolissimi movimenti d'aria verso l'uscita, osservati ad oltre un metro d'altezza dal suolo nel primo tratto della grotta sulla fine del mese di dicembre 1942 e per buona parte del successivo gennaio 1943, sono determinati molto verosimilmente dalla corrente d'aria calda più alta uscente sotto la volta della grotta.

Nella mia visita dell'11 gennaio 1943, che fu una delle più fredde giornate dell'inverno 1942-1943, il movimento dell'aria nella Stalla dei Cavalli era rivelato da un'evidente incrostazione di calabrosa (1) sui cespugli della parete rocciosa sopra il portale di accesso (Tav. III, fig. 2) e fino a considerevole altezza. La temperatura dell'aria esterna che entrava nella grotta in prossimità del suolo aveva una temperatura di — 17° (alle ore 9.45) mentre quella della corrente alta uscente dal vano sopra il muro della porta era di — 3°. La vegetazione delle crittogame e di alcune fanerogame ra-

(1) Ho preferito questo termine introdotto dal CHISTONI (*Brina, galaverna, calabrosa.* Rend. Acc. Sc. Fis. Matem., Napoli 1910), seguito dal GIACOMELLI (*Alcune questioni di nomenclatura meteorica.* Atti Ass. Ital. d'Aeronautica, I, 1920-21) e ripreso recentemente dal CRESTANI (*Alcune considerazioni e proposte sulla nomenclatura delle formazioni di ghiaccio sugli oggetti.* Riv. di Meteonologia, I, 1942, Roma Edit. Aeronautica, p. 1-11 dell'estr. — *Il passato e il presente delle osservazioni sulle formazioni di ghiaccio sugli oggetti al suolo in Italia.* Riv. di Meteorologia, IV, 2, 1942, p. 37-45) per indicare con maggior proprietà l'incrostazione bianca opaca di ghiaccio, da taluni Autori impropriamente detta brina, dovuta alla sublimazione del vapor d'acqua, per rapidità di congelamento, sulla vegetazione, su oggetti diversi.

In ricerche di meteorologia ipogea questa formazione incrostante di ghiaccio è stata per la prima volta segnalata dal CRESTANI (in: CRESTANI G. e ANELLI F., Loc. cit. p. 93) all'ingresso della Grotta Nera di Postumia dove, nelle freddissime mattinate invernali, un denso strato di calabrosa ricopre la metà superiore dell'inferriata di chiusura della grotta.

dicate nelle fenditure rocciose della parete sotto la volta era freschissima e in piena attività vegetativa nonostante la rigida temperatura registrata nella prima decade di gennaio che perdurò fino al giorno 22 dello stesso mese. Nell'interno della Stalla dei Cavalli l'aria fredda esterna, a contatto con le pareti rocciose, andava aumentando sensibilmente di temperatura fino a raggiungere — 2°,3 al Buco dell'Orso dove si notavano piccoli ghiaccioli sotto la volta del passaggio. Temperatura più elevata doveva evidentemente raggiungere la corrente d'aria uscente sotto la volta inaccessibile della grotta alta in parecchi punti più di 6 m.

La temperatura di — 3°, leggermente inferiore quindi a quella del Buco dell'Orso, registrata sopra il muro dell'ingresso a 6 m. dalla soglia, nella corrente d'aria uscente, dovrebbe essere in relazione con la perdita di calore delle pareti per irraggiamento durante le probabili soste della circolazione invernale a sacco d'aria nella Stalla dei Cavalli.

Come nei sacchi d'aria con la bocca rivolta verso l'alto, così anche nella Stalla dei Cavalli non si presenta durante la stagione calda alcun distinto movimento d'aria. Uno scambio termico, sul quale le ricerche proseguiranno in un secondo tempo, è tuttavia rivelato dall'ampia escursione della temperatura al Buco dell'Orso dove da un massimo di + 16° il 9 settembre 1942 si è arrivati a un minimo di — 2°,3 l'11 gennaio 1943. Escursioni più ampie ancora si registrano naturalmente a distanze minori dall'ingresso. Sia nei mesi freddi, sia nei mesi caldi l'aria nella Stalla dei Cavalli risente quindi, evidentemente attenuati dagli scambi termici con la roccia cui viene a contatto, le vicende termiche dell'aria esterna.

4. La circolazione a „tubo di vento" nella Grotta Vecchia e nella Grotta Nuova

Riconosciuta la Stalla dei Cavalli nettamente separata dalla Grotta Vecchia agli effetti della circolazione dell'aria in questo livello delle Grotte di Lueghi, le ricerche furono rivolte alle comunicazioni già note fra la Grotta Vecchia e le grotte ad essa affluenti, in primo luogo al Buco del Vento, altrove ricordato, dove dalle osservazioni eseguite dal 13 agosto 1942 all'agosto 1943 (Tab. B) si riscontra un movimento discendente molto energico dell'aria dalla Grotta Nuova alla Grotta Vecchia nella stagione estiva (appunto

come ebbe a riconoscere il NAGEL nel lontano 1748) e un movimento altrettanto energico, ma in senso opposto o ascendente, dalla Grotta Vecchia alla Grotta Nuova, nella stagione invernale (1).

Varia naturalmente anche la temperatura dell'aria in questo punto del sistema sotterraneo Grotta Vecchia - Grotta Nuova, a 720 m. dall'esterno, e l'escursione termica nel breve periodo delle osservazioni raggiunge i 4°,5.

Benchè molto meno evidenti, in conseguenza dell'ampia sezione della grotta, gli stessi movimenti dell'aria si riconoscono anche lungo tutto il percorso della Grotta Vecchia dal Buco del Vento al Grande Duomo, nel tratto in cui essa si presenta come una galleria naturale lunga circa 400 m., alta da 5 a 10 m. e larga da 15 a 30 m.

Nella Grotta Nuova, che ha inizio al di là del Buco del Vento con una grandiosa caverna lunga più di 120 m., larga in media 40 m. ed alta da 8 a 15 m., gli spostamenti dell'aria non sono stati seguiti con prove dirette e non sarebbe stato d'altronde facile riconoscerli per l'enorme vastità di questa prima parte della Grotta Nuova, che ho denominato *Caverna Nera* per l'intenso annerimen-

---

(1) Attraverso questa comunicazione fra le due grotte — vero passaggio obbligato dell'aria avente una sezione di appena 2 m², molto ristretta quindi rispetto i due tratti contigui del vasto sotterraneo naturale entrambi notevolmente ampi ed estesi — si ha quindi un'unica corrente d'aria diretta in un senso o nell'altro nei diversi periodi stagionali dell'anno in relazione alle condizioni termiche dell'aria esterna.

Com'era da prevedere, il movimento dell'aria al Buco del Vento segna una fase di attività attenuata nel periodo di transizione sul finire dell'inverno 1942-43 che, all'infuori di due settimane veramente fredde durante il mese di gennaio, si mantenne quasi sempre mite. Tale fase di transizione, prevista del resto dallo schema della circolazione dell'aria a tubo di vento nei periodi stagionali in cui la temperatura dell'aria nell'interno delle grotte si accosta a quella dell'aria esterna, manca però nell'autunno del 1942. Riferirei tale apparente irregolarità allo scarso numero delle osservazioni al Buco del Vento, nel corso delle quali sarebbe sfuggito il breve periodo di debole attività precedente all'inversione del senso della corrente dell'aria nelle grotte. L'intervento di altre cause potrebbe essere provato soltanto da un'accurata e più lunga serie di osservazioni sulle condizioni meteorologiche esterne che possono ritardare, anticipare o sospendere interamente il periodo di transizione (CRESTANI G. e ANELLI F., — Loc. cit. p. 43).

to, di sicura origine microrganica (1), delle concrezioni stalagmitiche e dello sfasciume roccioso accumulato sul fondo a costituire un' imponente collina detritica. E' da ritenere però che i movimenti d' aria in questa grotta siano concordi, almeno nel loro complesso, con quelli osservati nella Grotta Vecchia ai quali sono evidentemente collegati.

Per i fenomeni descritti, ne consegue che *la circolazione dell' aria nel sistema sotterraneo Grotta Vecchia - Grotta Nuova si compie secondo lo schema «a tubo di vento»* per il quale le due cavità contigue sono percorse da un'unica corrente d' aria il cui senso, rivelato dall' attività stagionale del Buco del Vento, è determinato essenzialmente dalle condizioni termiche dell' aria esterna in relazione alla temperatura interna delle grotte.

Contemporaneamente al Buco del Vento le osservazioni furono estese al Grande Duomo, vasta caverna della Grotta Vecchia a 270 m. dall' ingresso, nella quale confluiscono la Grotta Titta e la Grotta del Fico.

Lo sbocco della Grotta Titta sul lato occidentale del Grande Duomo (Tav. IV, fig. 2) si presenta come l' inizio di una galleria naturale relativamente ampia (avente una sezione di circa 9 m^2) dove i movimenti dell' aria, *opposti a quelli del Buco del Vento,* hanno, come quest' ultimi, un netto carattere di periodicità stagionale in relazione sempre alle condizioni termiche dell' aria esterna. Come risulta già dalle poche osservazioni riunite nella Tab. C, *allo sbocco della Grotta Titta nel Grande Duomo si ha sempre un' unica corrente diretta durante l' inverno verso il Grande Duomo e in senso opposto nell' estate e in genere nel periodo caldo dell' anno.* In dipendenza dalla periodicità stagionale dei movimenti, la temperatura dell' aria in questo punto del sotterraneo naturale di Lueghi presenta variazioni di grande interesse per le ricerche di cui si tratta. L' escursione termica nel periodo dall' ottobre dell' anno 1942 al marzo 1943 è stata di oltre 14°, con un minimo di — 4°,3 l' 11 gennaio 1943 e un massimo di + 10° il 21 ottobre 1942.

---

(1) MAGDEBURG P., — *Organogene Kalkonkretionen im Höhlen. Beiträge zur Biologie der in Höhlen vorkommenden Algen.* Sitzgsber. Naturforsch. Gesell. 56-59, Leipzig, 1929-32.

POLITI L., — *Sui fenomeni di annerimento delle formazioni calcitiche e calcaree nelle Grotte di Postumia.* Le Grotte d' Italia (2), IV, 1939-40. p. 18-21.

Tab. C

DATA DELLE OSSERVAZIONI	ARIA ESTERNA		SBOCCO DELLA GROTTA TITTA NEL GRANDE DUOMO			GRANDE DUOMO	GROTTA DEI NOMI (Grotta Vecchia)			FINESTRA NATURALE FRA LA GROTTA DEI NOMI E LA GROTTA TITTA		
	Ora	Temp.	Temp.	Direzione	Velocità	Temp.	Temp.	Direzione	Velocità	Temp.	Direzione	Velocità
13 Agosto 1942	18.35	+ 16°	+ 8°8	uscente dal Grande Duomo	media	—	+ 10° *a)*	dal Grande Duomo	debolissima	—	—	—
21 Ottobre „	14.30	+ 14°	+ 8°6	—	„	+ 11°	—	—	—	+ 11°	—	—
10 Novembre „	11.30	+ 9°2	+ 7°1	entrante nel Grande Duomo	debole	+ 7°4	+ 9°1	verso il Grande Duomo	debolissima	—	—	debole
14 „ „	8.40	+ 1°9	+ 5°6 *b)*	„ *b)*	„	+ 7°5	+ 7°	„	„	+ 5°2	saliente dalla Gr. Titta	media
28 Dicembre „	9.30	— 2°	+ 3°1	„	„	+ 4°2	+ 4°2	„	„	+ 3°1	„	„
11 Gennaio 1943	9.—	— 18°2	— 4°3	„	media	— 1°3	— 2°8	„	media	— 6°8	„	„
18 Febbraio „	14.—	+ 7°	+ 2°4	„	debole	—	+ 4°3	„	„	+ 2°5	„	molto deb.
26 „ „	16.50	+ 8°	+ 3°3	uscente dal Grande Duomo *c)*	„	—	—	—	—	+ 5°	discendente nella Gr. Titta	„
2 Marzo „	14.20	+ 15°5	+ 4°6	„	molto debole	+ 4°5	+ 5°	dal Grande Duomo	molto debole	+ 5°	„	„
15 Aprile „	10.—	+ 10°	+ 4°5	„	„	+ 5°1	+ 5°8	verso il Grande Duomo	„	+ 6°	„	„
25 Giugno „	12.—	+ 22°	+ 8°7	„	forte	+ 8°5	+ 8°5	dal Grande Duomo	media	+ 10°2	discendente	forte
23 Agosto „	17.—	+ 18°5	+ 8°3	„	„	+ 8°6	+ 8°5	„	„	+ 10°8	„	„

a) La temperatura di 10° nella Grotta dei Nomi fu misurata alle ore 17.
b) Le osservazioni allo sbocco della Grotta Titta furono eseguite alle ore 11.05.
c) L'aria allo sbocco della Grotta Titta nel Grande Duomo ha un elevato grado di umidità. Temperatura massima dell'aria esterna nella giornata + 14°.

L'11 gennaio 1943, dopo una settimana molto fredda (temperatura minima del 6 gennaio = — 19°,5), la temperatura della corrente d'aria che proveniente dalla Grotta Titta si versava nel Grande Duomo era scesa a — 4°,3, così da consentire la formazione di stalattiti di ghiaccio sotto la bassa volta della grotta nel punto di confluenza. Da questo punto più basso del Grande Duomo alla sommità della collina detritica si avverte un lieve incremento termico accompagnato nella stagione invernale da deboli moti ascensionali dell'aria che raggiungono l'ampia volta del cavernone per uscire all'esterno lungo la Grotta del Fico di cui si dirà in seguito.

Nel Grande Duomo sbocca ancora il breve tratto della Grotta Vecchia che raggiunge la Stalla dei Cavalli al Buco dell'Orso. In questo primo tronco della Grotta Vecchia, che ho denominato fin dall'inizio la Grotta dei Nomi, si apre nel pavimento roccioso, a 50 m. dal Buco dell'Orso, una finestra naturale comunicante in profondità con la Grotta Titta; una passerella di cemento consente il passaggio in questo punto della Grotta dei Nomi.

Ai lati della passerella di cemento si manifesta un movimento di aria a regime stagionale particolarmente accentuato nel periodo freddo dell'anno: la gelida forte corrente d'aria saliente dalla sottostante Grotta Titta durante i mesi invernali dà luogo al formarsi di incrostazioni di ghiaccio fino all'altezza di oltre un metro dal suolo sulle pareti della grotta sottoposte allo stillicidio. Nel caldo periodo estivo si avverte invece una vivace corrente d'aria in senso opposto che dalla Grotta dei Nomi scende nella Grotta Titta.

5. Le „Bocche fredde" e le „Bocche calde" del tubo di vento

Delineata la circolazione dell'aria secondo lo schema a tubo di vento nel tratto più esteso della Grotta Vecchia, chiaramente individuate tanto le vie sotterranee attraverso le quali è alimentata la circolazione stessa, quanto la funzione del Grande Duomo nei movimenti e nella temperatura dell'aria nel complesso sotterraneo delle Grotte di Lueghi, non è stata difficile la ricerca delle relazioni con l'esterno dei movimenti medesimi, la ricerca cioè delle cosiddette *bocche fredde* e *bocche calde* evidentemente a diverso livello le une dalle altre.

Agli ingressi inferiori della vasta rete di canali sotterranei vennero naturalmente cercate le bocche fredde: al Grande Buco del Drago, alla Grotta - inghiottitoio del Rio Loqua dalla quale si ac-

cede superiormente alla Grotta Titta. I movimenti stagionali dell'aria a queste due bocche fredde sono infatti pienamente concordi con quelli osservati allo sbocco della Grotta Titta nel Grande Duomo. Come appare dalla Tab. D, da questi due sbocchi delle Grotte di Lueghi esce sempre nella stagione calda una corrente d'aria relativamente fredda che dà luogo, nelle ore di massima umidità dell'aria esterna, a un'evidente condensazione, a una tenue nebbia che indica chiaramente il movimento dell'aria.

Nell'esplorazione del 13 agosto 1942 all'Inghiottitoio del Loqua la corrente d'aria uscente era molto forte (1); la temperatura dell'aria nell'interno della grotta - inghiottitoio, misurata alle ore 15, a circa 120 m. dall'ingresso, era di soli 7°. Non ho avuto modo di misurare contemporaneamente la temperatura dell'aria all'aperto, ma ho motivo però di ritenere che essa superasse i 20° nelle prime ore del pomeriggio, se alle ore 17,35 di quella stessa giornata, al ritorno dall'esplorazione delle cavità che collegano l'Inghiottitoio di Conegliano con la Grotta Titta, era di 16°. Allo sbocco della Grotta Titta nel Grande Duomo della Grotta Vecchia ho notato in quello stesso pomeriggio una distinta corrente d'aria che dal Grande Duomo si dirigeva nella Grotta Titta con una temperatura di 8°,8. Nella stessa giornata al Buco del Vento, fra la Grotta Vecchia e la Grotta Nuova, l'aria scendeva con forte velocità avviandosi poi lentamente nel Grande Duomo.

Per tutta la durata del periodo freddo dell'anno si è registrata regolarmente l'inversione della corrente. Anche al Buco del Drago e all'Inghiottitoio di Conegliano è sfuggito, per la scarsità delle osservazioni, il brevissimo periodo di transizione, di relativa calma, fra i due periodi stagionali di maggiore attività della circolazione dell'aria.

Alcune considerazioni sulla distribuzione della temperatura dell'aria seguiranno in altra parte della presente nota.

---

(1) Nella descrizione di una visita a questa grotta, compiuta evidentemente in un periodo di massima magra del Rio Loqua nell'anno 1719, F. A. STEINBERG (*Gründliche Nachricht von dem in dem Inner-Krain gelegenen Zirknitzer See*, Laybach, 1758, p. 200-01) accenna all'interessante circostanza che il fumo delle torce, trasportato certamente da una corrente d'aria uscente dalla grotta, offendendo gli occhi degli esploratori, rappresentava la maggiore difficoltà incontrata nell'esplorazione.

Tab. D

DATA DELLE OSSERVAZIONI	ARIA ESTERNA		GRANDE BUCO DEL DRAGO			INGHIOTTITOIO di CONEGLIANO (Rio Loqua)		
	Ora	Temp.	Temp.	Direzione	Velocità	Temp.	Direzione	Velocità
3 Luglio 1942	16.—	+ 11°5	—	—	—	+ 9°	uscente	media
14 „ „	16.—	+ 15°5	+ 9°5	uscente	debole	—	—	—
17 „ „	16.—	+ 9°5	+ 8°	„	„	+ 8°	uscente *a*)	debole
13 Agosto „	18.35	+ 16°	+ 8°5	„	forte	+ 8°5	„	forte
20 „ „	14.—	+ 25°	+ 8°8	„	media	+ 9°	„	„
9 Settemb. „	13.20	+ 24°	+ 9°5	„	debole	+ 9°5	incerta *b*)	media
10 Ottobre „	10.45	+ 15°	+ 11°2	„	molto debole	—	—	„
21 „ „	13.40	+ 14°	+ 8°	„	debole	—	—	„
10 Novemb. „	10.30	+ 7°7	+ 7°	entrante	debolissima	+ 7°2	incerta	debole
14 „ „	13.50	+ 8°	+ 2°6	„	„	—	—	—
28 Dicembre „	10.—	— 1°3	— 0°8	„	debole	— 0°7	—	debole
11 Gennaio 1943	11.45	— 6°	— 6°5	„	„	—	— *c*)	—
2 Marzo „	11.15	+ 10°8	+ 2°3	uscente	„	+ 4°3	uscente	media
15 Aprile „	9.—	+ 4°3	+ 3°3	incerta	„	+ 3°	„	„

a) Accenno a condensazione dell'aria uscente.
b) Debolissima condensazione dell'aria uscente.
c) La presenza di incrostazioni di ghiaccio rende inacessibile l'ingresso all'inghiottitoio.

A livelli più elevati sono state individuate le bocche calde del tubo di vento.

Una prima e più importante è rappresentata dalla *Grotta del Fico* che si apre, come ho ricordato altrove, a 539 m. s.m., a una novantina di metri dalla bocca fredda più bassa, l'inghiottitoio del Loqua, e ad una cinquantina dalla soglia della Stalla dei Cavalli. La Grotta del Fico è costituita da due rami distinti, veri corridoi naturali che scendono con andamento ripido e tortuoso a raggiungere l'ampia volta del Grande Duomo nella Grotta Vecchia. Il ramo maggiore oltrepassa il Grande Duomo di un centinaio di metri.

Il movimento dell'aria allo sbocco esterno della Grotta del Fico segue distintamente il ciclo stagionale della bocca calda di un tubo a vento: nel periodo estivo dell'anno infatti l'aria esterna entra in questa grotta, mentre l'aria interna ne esce nel periodo freddo (Tab. D).

Nelle rigide giornate invernali, con parecchi gradi sotto zero, come se ne sono avute nel mese di gennaio del 1943, l'aria esce dalla Grotta del Fico con tale violenza e dando luogo a così intensa condensazione nelle prime ore del mattino da essere osservata anche

a notevole distanza, ricordando l'aspetto di una fumarola (Tav. V, fig. 2). L'alto pennacchio di vapore raggiunge talora il ciglio della spianata calcarea soprastante. Il fenomeno si presenta intenso quando la porta di legno della grotta è del tutto chiusa e l'aria calda uscente si sprigiona da ogni fenditura. Aperta però la porta di legno, è tale la violenza della corrente d'aria uscente che toglie letteralmente il respiro. La temperatura della colonna d'aria all'ingresso della Grotta del Fico la mattina dell'11 gennaio 1943 alle ore 9,15 era di $+10^{\circ}$ mentre quella dell'aria circostante era di appena $-18^{\circ},2$. Come per la grotticella di Forfooz nel Belgio, descritta da VAN DEN BROECK (1), manifestazione molto simile a quella che descrivo, anche alla Grotta del Fico gli arbusti attorno l'ingresso, investiti dalla corrente d'aria uscente relativamente calda e umida, presentavano una candida incrostazione di calabrosa (Tav. VI, fig. 1).

Nella mia visita dell'11 gennaio 1943 alla Grotta del Fico mi colpì in modo veramente inatteso un altro fenomeno di un certo interesse: da una fenditura nella parete di fondo di una nicchia rocciosa, il *Riparo delle Marmotte* (così denominato dopo che uno scavo di assaggio in questo punto mise in luce a poca profondità alcuni denti e vari resti scheletrici del caratteristico roditore alpino) notai uscire distintamente e con discreta velocità una corrente d'aria calda ($+8^{\circ}$ segnava il termometro accostato alla fenditura sul fondo della nicchia) che dava luogo a manifesta condensazione al contatto con l'aria freddissima esterna di quella mattinata. Per oltre un metro la parete soprastante al riparo, lambita dall'aria uscente dal fondo, e il fogliame circostante presentavano un tenue velo di calabrosa, mentre la vegetazione dei muschi e delle felci sulle pareti più interne della nicchia erano irrorate di copiosa rugiada. Piccole stalagmiti di ghiaccio si elevavano al margine del riparo (Tav. VI fig. 2). Il cosiddetto Riparo delle Marmotte è scavato in materiale clastico grossolano, caotico, accumulato dall'azione

(1) VAN DEN BROEK E., — *Explorations nouvelles dans le site de Furfooz: Les Puits des Veaux et le Trou-qui-fume.* Bull. Soc. Belge de Geol. XIV, 1900, p. 205-12; ID. *Observations nouvelles faites à Furfooz le 12 octobre 1901.* Ibid. XV, 1901, p. 614-23; ID. *Decouvertes et observations faites à Furfooz.* Ibid. XIX, 1900, Proc. Verb. Seance 20 Nov. 1900, p. 303-07.

dinamica alterna del gelo e del disgelo, si tratta molto verosimilmente di un antico accesso a cavità sotterranee di una certa ampiezza chiuso da frane posteriori, per cui non è improbabile che future ricerche sulla parete di fondo del riparo possano condurre nell'interno della Grotta Vecchia di Lueghi, nel Grande Duomo, dal quale dista appena da 15 a 20 m.

Ma se la Grotta del Fico e il Riparo delle Marmotte potevano rappresentare già per se stesse due tipiche bocche calde per il circuito della Grotta Vecchia di Lueghi (compresa in essa la Grotta dei Nomi), restavano da riconoscere le rimanenti bocche calde di tutto il sistema sotterraneo, quelle che alimentano cioè gli attivi scambi d'aria a carattere stagionale fra la Grotta Vecchia e la Grotta Nuova al Buco del Vento. Dalla Grotta Nuova scende infatti nella Grotta Vecchia per tutta la durata della stagione calda una fortissima corrente d'aria che spegne ogni mezzo illuminante a fiamma libera e nella Grotta Nuova si determina nella stagione invernale il forte richiamo d'aria da cui ha origine una corrente d'aria in senso contrario. Per altre vie quindi devono necessariamente effettuarsi notevoli scambi d'aria fra l'interno della Grotta

Tab. E

DATA DELLE OSSERVAZIONI	ARIA ESTERNA		INGRESSO ALLA GROTTA DEL FICO			
	Ora	Temp.	Temp.	Direzione	Velocità	
12 Luglio 1942 . .	14.30	+ 23°	+ 22°5	entrante	media	
13 „ „ . .	9.—	+ 16°	+ 14°5	„	debole	
19 „ „ . .	10.—	+ 13°5	+ 12°	„	„	
7 Agosto „ . .	11.30	+ 15°	+ 14°5	„	„	
9 Settembre „ . .	13.—	+ 24°	+ 23°	„	media	
10 Ottobre „ . .	10.30	+ 14°	+ 14°	uscente	debole	
21 „ „ . .	13.15	+ 14°	+ 16°	entrante	„	
10 Novembre „ . .	10.15	+ 11°2	+ 12°2	uscente	„	
28 Dicembre 1943 . .	8.30	— 2°3	+ 10°5	„	forte	
5 Gennaio „ . .	8.15	— 20°	+ 9°5	„	„	*a)*
11 „ „ . .	9.—	— 18°5	+ 10°	„	„	
18 Febbraio „ . .	15.30	+ 7°	+ 10°	„	—	
2 Marzo „ . .	10.—	+ 11°7	+ 11°	entrante	debole	
9 Aprile „ . .	11.30	+ 8°	+ 9°8	uscente	„	
15 „ „ . .	10.—	+ 1°	+ 9°2	„	„	
25 Giugno „ . .	17.—	+ 22°5	+ 22°5	entrante	forte	

a) Notevole condensazione dell'aria uscente dalla grotta.

Nuova e la superficie esterna del suolo carsico. La ricerca di tali nuove vie, oltre la Grotta del Fico e il Riparo delle Marmotte (che alimentano esclusivamente la circolazione dell'aria nella Grotta Vecchia) non è stata facile e non ha neppure dato i risultati che era lecito attendere.

Le indagini compiute all'esterno durante la stagione invernale 1942-1943, con abbondante copertura nevosa, non hanno rintracciato i tipici sfiatatoi di grotta che avevo riconosciuto nella regione di Postumia (1). La zona sovrastante le Grotte di Lueghi, ricca di doline e di depressioni carsiche, è stata minutamente esplorata dallo scrivente, dal Sig. Rodolfo Ferencak e dal Sig. Gino Grion particolarmente nel tratto sovrastante la Grotta Nuova. Furono interpellate persone del luogo, ma da nessuna si ebbero notizie di sfiatatoi nè di fenomeni analoghi. Avverto subito che era sfuggito ai locali anche la manifestazione del Riparo delle Marmotte, che pure si trova sull'unico sentiero che dal Castello di Lueghi conduce alla Grotta del Fico e oltre. Non escludo quindi che le ricerche previste da un futuro programma di studio dell'argomento possano risolvere la questione.

L'esplorazione delle cavità a prevalente sviluppo verticale che si aprono in prossimità del tracciato sotterraneo delle Grotte di Lueghi non hanno indicato alcuno sfiatatoio veramente tipico all'infuori di quello che ho ricordato al disopra della Grotta del Castello.

L'unica cavità, che per la sua ubicazione potrebbe ritenersi in comunicazione col ramo occidentale della sottostante Grotta Nuova, si apre a circa 1.400 m. ad ovest da Bucuie, a 200 m. in direzione nord-occidentale dal nodo stradale a q. 629 sulla strada Bucuie-Podicrai, e mi fu cortesemente segnalata dal Sig. Francesco Knezaurek, agente dell'Amministrazione forestale di Postumia dei Principi di Windisch-Graetz. La piccola caverna è indicata col N. 3932 V.G. nel Catasto delle cavità sotterranee della Venezia Giulia; la sua lunghezza complessiva è di 25 m. (fig. 2); dopo un breve percorso in forte pendio si presenta ingombra di sfasciume roccioso grossolano permeabilissimo, attraverso il quale nel giorno della mia prima

(1) ANELLI F. — *Sfiatatoi di grotta nella regione carsica di Postumia.* Le Grotte d'Italia (2), I, 1936, p. 50-54. Id. *Su alcune cavità e sfiatatoi di grotte del Carso di Postumia.* Ibid. II, 1937, p. 5-20. — CRESTANI G. e ANELLI F., Loc. cit. p. 121-62.

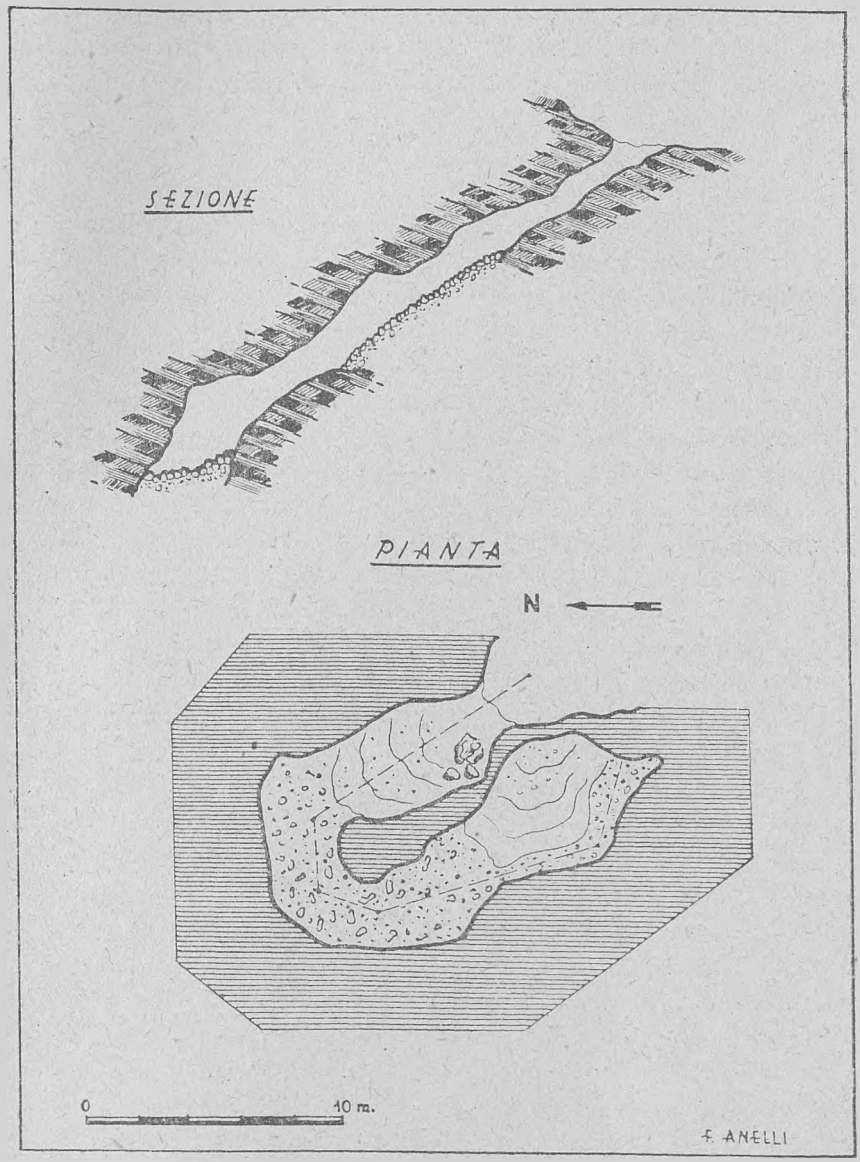


Fig. 2. — La grotticella-sfiatatoio (?) presso il nodo stradale q. 629 sulla strada Bucuie - Podicrai.

visita, il 26 novembre 1942, con una temperatura dell'aria esterna di — 0°,3, esalava una debole corrente relativamente calda a temperatura di + 10°. Nonostante l'andamento generale in forte pendio

del suolo della grotta, non ho avvertito in prossimità della soglia dell'ingresso alcun movimento dell'aria diretto verso l'interno che potesse far pensare a un movimento interno a sacco d'aria con la bocca rivolta verso l'alto. Lievi movimenti si avvertivano al modesto portale di accesso, ma si trattava di movimenti irregolari determinati dal contatto fra l'aria fredda esterna e quella calda interna uscente dalla grotticella. Tuttavia quest'unica manifestazione parrebbe troppo esigua per alimentare da sola la circolazione dell'aria nel vastissimo sistema sotterraneo della Grotta Nuova avente, come ho ricordato, uno sviluppo complessivo di oltre 1.500 m. e lungo il quale si susseguono spaziose caverne.

Questa grotta-sfiatatoio, se tale possiamo considerarla, si potrebbe ritenere collegata forse alla circolazione dell'aria nel solo ramo occidentale della Grotta Nuova che giungerebbe, secondo il piano dell'Ing. Hanusch, proprio sotto questa cavità (Tav. II). Una visita ai primi 300 m. del ramo occidentale della Grotta Nuova, compiuta il 26 febbraio 1943, ha però accertato un leggero movimento dell'aria diretto dalla parte più interna di questa diramazione verso l'imponente Caverna Nera, movimento che sarebbe in contrasto con l'attività invernale di una cavità sotterranea in cui la circolazione dell'aria si compie secondo lo schema a tubo di vento; attività che presupporrebbe invece un movimento in senso contrario, diretto cioè verso lo sfiatatoio dal quale l'aria uscirebbe poi all'esterno. Osservo che la breve visita a questa grotta fu compiuta nelle primissime ore pomeridiane di una giornata eccezionalmente calda di febbraio (temp. massima dell'aria esterna $+22^{o}$, temp. minima $-3^{o},5$), in un periodo quindi in cui la temperatura dell'aria nell'interno di questa diramazione laterale della Grotta Nuova era inferiore di molto a quella dell'aria esterna. Non deve sorprendere un'eventuale inversione di corrente durante un periodo stagionale di transizione anticipato dalla mitezza dell'inverno 1942-1943. Ho segnalato fatti analoghi nello studio degli sfiatatoi delle Grotte di Postumia (1).

Quasi nel mezzo della Caverna Nera il denso fumo prodotto da due torce di polvere di magnesio, accese alle ore 16 dello stesso giorno, si è diretto verso l'alto, scomparendo, in tempo relativamen-

(1) CRESTANI G. e ANELLI F. — *Ricerche di meteorologia ipogea nelle Grotte di Postumia.* Loc. cit., p. 159.

te breve, in un camino inaccessibile della volta. L'aria al Buco del Vento saliva in quel giorno dalla Grotta Vecchia verso la Grotta Nuova con discreta velocità. Evidentemente quindi la circolazione dell'aria nella Caverna Nera e nella diramazione orientale della Grotta Nuova, molto più estesa della diramazione opposta, determinava un richiamo dell'aria da quest'ultima.

Nella stagione calda (4 agosto 1943) all'ingresso della grotticella - sfiatatoio presso il nodo stradale q. 629 non ho notato alcun richiamo d'aria verso l'interno. Tale osservazione lascia quindi qualche dubbio sulla funzione della cavità sotterranea nella circolazione dell'aria della Grotta Nuova.

IV - La distribuzione della temperatura nelle Grotte

Da quanto ho esposto, è facile ricostruire lo schema generale e l'origine dei movimenti d'aria dai quali dipende la distribuzione della temperatura nell'interno delle Grotte di Lueghi in funzione evidente delle condizioni termiche dell'aria esterna.

Nel periodo freddo dell'anno la temperatura dell'aria nel Grande Duomo e nelle cavità confluenti è di parecchi gradi superiore a quella esterna. L'11 gennaio del 1943 ad esempio, che fu una delle più fredde giornate nel breve inverno 1942-1943, l'aria del Grande Duomo uscente dalla Grotta del Fico alle ore 9,20 aveva una temperatura di + 10° (al Riparo delle Marmotte + 8°,5) mentre l'aria fredda circostante misurava — 18°,2. Evidentemente l'aria fredda esterna, entrando nella Grotta di Lueghi attraverso gl'ingressi inferiori (Buco Grande del Drago e Inghiottitoio del Loqua), subisce un notevolissimo riscaldamento (di circa 30° nella giornata dell'11 gennaio 1943) e un sensibile arricchimento di vapore prossimo alla saturazione.

E' di facile interpretazione il movimento in senso opposto dell'aria nella stagione estiva quando cioè la temperatura dell'aria esterna è più elevata di quella dell'aria interna delle grotte. In questo periodo dell'anno l'aria fredda interna del Grande Duomo e della Grotta Vecchia scende per il suo maggior peso specifico alla Grotta Titta e da questa defluisce all'esterno attraverso il Grande Buco del Drago e l'inghiottitoio del Loqua determinando il richiamo dell'aria dal quale ha origine la corrente d'aria entrante nella

Grotta del Fico e nella fessura sul fondo del Riparo delle Marmotte.

Dal contrasto ponderale delle due colonne d'aria, alte non meno di 70 m. (comprese fra la soglia della Grotta del Fico a 539 m. e l'inghiottitoio del Loqua a 470 m.), aventi così differente temperatura nei due periodi stagionali estremi e diverso grado di umidità, deriva quindi il gradiente barometrico orizzontale sufficiente a produrre gli attivi movimenti dell'aria in tutta la vasta rete di vie sotterranee naturali delle Grotte di Lueghi.

Ne consegue, come è già stato rilevato da tempo dal Prof. G. Crestani nella sua prima nota sulla circolazione dell'aria nelle grotte, che le cavità sotterranee in cui la circolazione si compie a tubo di vento *vanno considerate come una macchina termica nella quale, in opportune condizioni atmosferiche, si ottiene dell'energia cinetica a spese dell'energia termica fornita dalla terra, o mediante riscaldamento diretto o attraverso l'evaporazione dell'acqua.* (1)

Così ricostruito il motivo fondamentale della circolazione dell'aria nelle Grotte di Lueghi, si comprende facilmente la distribuzione della temperatura nel vasto sotterraneo naturale, in primo luogo l'escursione termica di 14°,3 all'imbocco della Grotta Titta nel Grande Duomo, a 300 m. dall'ingresso, con un minimo di — 4°,3 l'11 gennaio 1943 e un massimo di + 10° il 21 ottobre 1942 (Tab. B).

Nella parte più alta del Grande Duomo, al sommo della china detritica interna, l'escursione termica nei dodici mesi delle osservazioni (agosto 1942 - agosto 1943) è naturalmente meno ampia di quella registrata nella parte più bassa allo sbocco della Grotta Titta.

Sempre nel quadro della circolazione dell'aria nelle Grotte di Lueghi, si comprendono facilmente le variazioni poco ampie di temperatura fra + 4°,5 e + 8° al Buco del Vento, a 720 m. dall'ingresso, fra la Grotta Vecchia e la Grotta Nuova. Nella stagione invernale l'aria fredda esterna giunge nel Grande Duomo assorbendo calore al contatto con le pareti della Grotta Titta; un ulteriore e più sensibile riscaldamento dell'aria si compie, prima di raggiungere il Buco del Vento, nel Grande Duomo e nella Grotta Vecchia dove, per l'ampiezza delle cavità sotterranee, si ha una notevole estensio-

(1) Crestani G., — *Ricerche e studi di Meteorologia ipogea nelle Grotte di Postumia. Nota preliminare sulla circolazione dell'aria.* Atti I° Congresso Speleol. Naz. Trieste 1933, p. 133.

ne della superficie di contatto fra l'aria circolante e le pareti interne, ciò che consente più solleciti scambi termici dell'aria con le pareti rocciose, con le concrezioni, col suolo stesso della grotta (1). Durante tutta la stagione calda l'aria scende nella Grotta Vecchia lungo il Buco del Vento provenendo dalla Grotta Nuova (che si estende su un percorso complessivo di almeno 1500 m.) dove vi è giunta evidentemente dall'esterno attraverso meati, fenditure, stretti camini, in continuo contatto quindi con la roccia attraverso una massa avente 130 m. di spessore. Raggiunto in tal modo un certo equilibrio termico con la roccia stessa, sono pressochè impossibili nella corrente d'aria al Buco del Vento temperature più elevate e conseguentemente una più ampia escursione termica annuale. Non credo che possa apportare notevoli variazioni termiche il piccolo rivo temporaneo che percorre il ramo orientale della Grotta Nuova nella stagione delle maggiori precipitazioni e proveniente con tutta probabilità dalla conca di Oblisca-Lueghi.

Presenta infine notevole interesse l'ampia escursione termica di ben 17°,8 (temperatura massima + 11° il 21 ottobre 1942, temperatura minima — 6°,8 l'11 gennaio 1943) alla finestra naturale aperta nel pavimento roccioso della Grotta dei Nomi attraverso la quale, a circa 200 m. dall'ingresso, si scende nella sottostante Grotta Titta. Mentre nella stagione calda è il forte richiamo esercitato dalla corrente d'aria che, dirigendosi verso l'esterno attraverso la Grotta Titta, determina in corrispondenza di quest'apertura naturale una sensibile aspirazione d'aria dal Grande Duomo, nella stagione fredda è invece la gelida corrente d'aria d'origine esterna la quale, percorrendo in senso inverso la Grotta Titta e diramandosi, attraverso la ricordata apertura naturale, nella Grotta dei Nomi (qui richiamata dalla minor pressione di un ambiente a temperatura più elevata e principalmente dal movimento generale a tubo di vento

(1) La temperatura massima registrata nel Grande Duomo è stata di + 11° il 21 ottobre 1942 con una temperatura dell'aria esterna di + 14°. E' da ritenere che temperature più elevate si dovrebbero avere nella tarda stagione estiva considerato il percorso relativamente breve seguito dall'aria calda esterna per raggiungere il Grande Duomo attraverso la Grotta del Fico lunga complessivamente 130 m. ed avente una sezione relativamente poco ampia (circa 9 m.²) con limitate possibilità quindi di copiosi scambi termici con la roccia.

dell'aria circolante nel vasto complesso sotterraneo naturale), determina il notevole raffreddamento locale dell'aria e delle pareti rocciose in questo punto della grotta.

V - Riassunto e conclusioni

Le osservazioni di meteorologia ipogea compiute nelle Grotte di Castel Lueghi durante gli anni 1942 e 1943 esposte in questa nota si sono limitate ai fenomeni principali della circolazione dell'aria nell'esteso sotterraneo naturale. Alcuni di essi sono stati appena accennati, come quelli relativi alla temperatura dell'aria, ai reciproci scambi termici fra l'aria circolante e le pareti lungo le quali l'aria stessa viene a contatto; altri fenomeni non sono stati neppure affrontati come quelli relativi alla temperatura della roccia, all'umidità dell'aria che tanta importanza assumono negli studi di meteorologia ipogea come è stato largamente documentato dalle ricerche nelle Grotte di Postumia.

La soluzione di tali questioni richiede evidentemente una più lunga e ininterrotta serie di frequenti osservazioni e misure all'esterno, a diversa quota in corrispondenza dei vari sbocchi principali delle grotte, e in più punti del sistema sotterraneo, per la durata di almeno un triennio, con installazioni fisse di strumenti registratori e di strumenti a lettura diretta della temperatura, della velocità e dell'umidità dell'aria.

In nessun caso poi si può prescindere dalla conoscenza del regime termico stagionale della roccia a diverse profondità e in più punti della complessa rete di cavità sotterranee delle Grotte di Lueghi.

Tuttavia, nonostante le deficienze accennate, il programma preliminare delle ricerche meteorologiche nelle Grotte di Lueghi finora svolto ha stabilito alcuni punti fondamentali della circolazione dell'aria:

1. — Nella Grotta del Castello la circolazione dell'aria si compie indipendentemente dalle rimanenti grotte secondo un circuito a sè stante, a tubo di vento attraverso il grande speco nel quale venne eretto il castello medioevale e il cosiddetto Passaggio segreto del Luegher che si apre nella soprastante regione carsica.

2. — La Stalla dei Cavalli, benchè comunicante con la contigua Grotta Vecchia (assieme alla quale rappresenta un unico alveo

estinto del corso sotterraneo del Rio Loqua), costituisce, agli effetti della circolazione dell'aria, un altro circuito a sè, un sacco d'aria con la bocca debolmente rivolta verso l'alto e dove l'attività circolatoria si limita quasi esclusivamente al periodo dell'anno in cui la temperatura dell'aria esterna è inferiore alla temperatura dell'aria interna della grotta.

3. — La circolazione dell'aria nei rimanenti livelli delle Grotte di Lueghi si compie secondo lo schema a tubo di vento, nel quale le bocche fredde sono rappresentate dal Grande Buco del Drago (secondariamente dal Piccolo Buco del Drago) e dall'Inghiottitoio del Rio Loqua, mentre le bocche calde finora riconosciute sono costituite dalla Grotta del Fico, dalla fenditura sulla parete di fondo del Riparo delle Marmotte e molto probabilmente da soluzioni di continuità della copertura rocciosa calcarea carsica soprastante permeabilissima all'aria.

4. — La distribuzione della temperatura dell'aria nelle Grotte di Lueghi dipende dal tipo di circolazione dell'aria, funzione delle condizioni meteorologiche esterne. Come in tutte le grotte con circolazione a tubo di vento, l'aria fredda esterna si riscalda nella stagione invernale e si carica di vapore attraversando la vasta rete di vie sotterranee, mentre nella stagione estiva l'aria esterna relativamente calda cede calore all'ambiente sotterraneo percorrendo in senso opposto le stesse vie del sottosuolo naturale.

Dalla differenza di temperatura fra l'aria esterna e l'aria interna delle grotte trae origine il gradiente barometrico orizzontale che determina in ultima analisi il regime stagionale dei movimenti dell'aria.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I. — Profilo longitudinale delle Grotte di Lueghi.

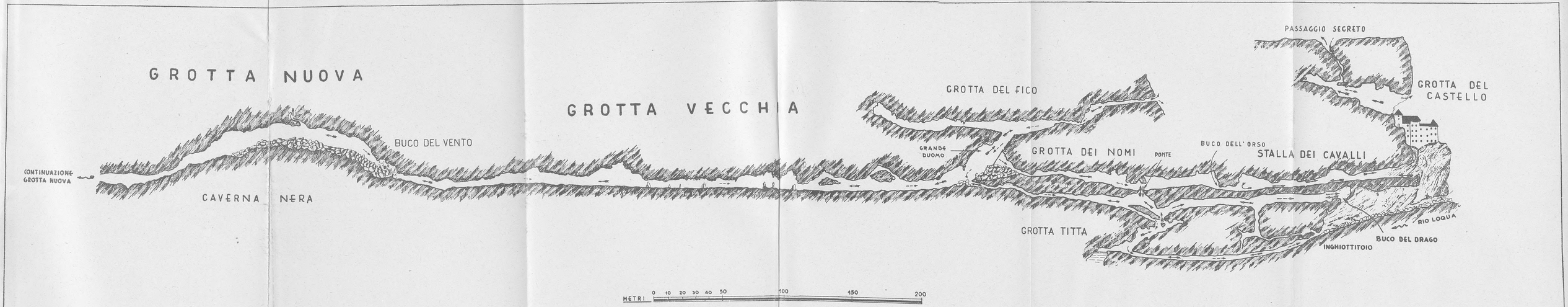
Tav. II. — La regione carsica di Castel Lueghi. In rosso è segnato il tracciato planimetrico delle Grotte di Lueghi.

Tav. III. — Fig. 1. La Grotta del Castello.
» 2. L'ingresso alla Stalla dei Cavalli.

Tav. IV. — Fig. 1. Il Buco dell'Orso fra la Stalla dei Cavalli e la Grotta Vecchia.
» 2. Lo sbocco della Grotta Titta nel Grande Duomo.

Tav. V. — Fig. 1. La conca di Lueghi.
» 2. La forte condensazione all'esterno della colonna d'aria calda e umida uscente dalla Grotta del Fico (11 gennaio 1943).

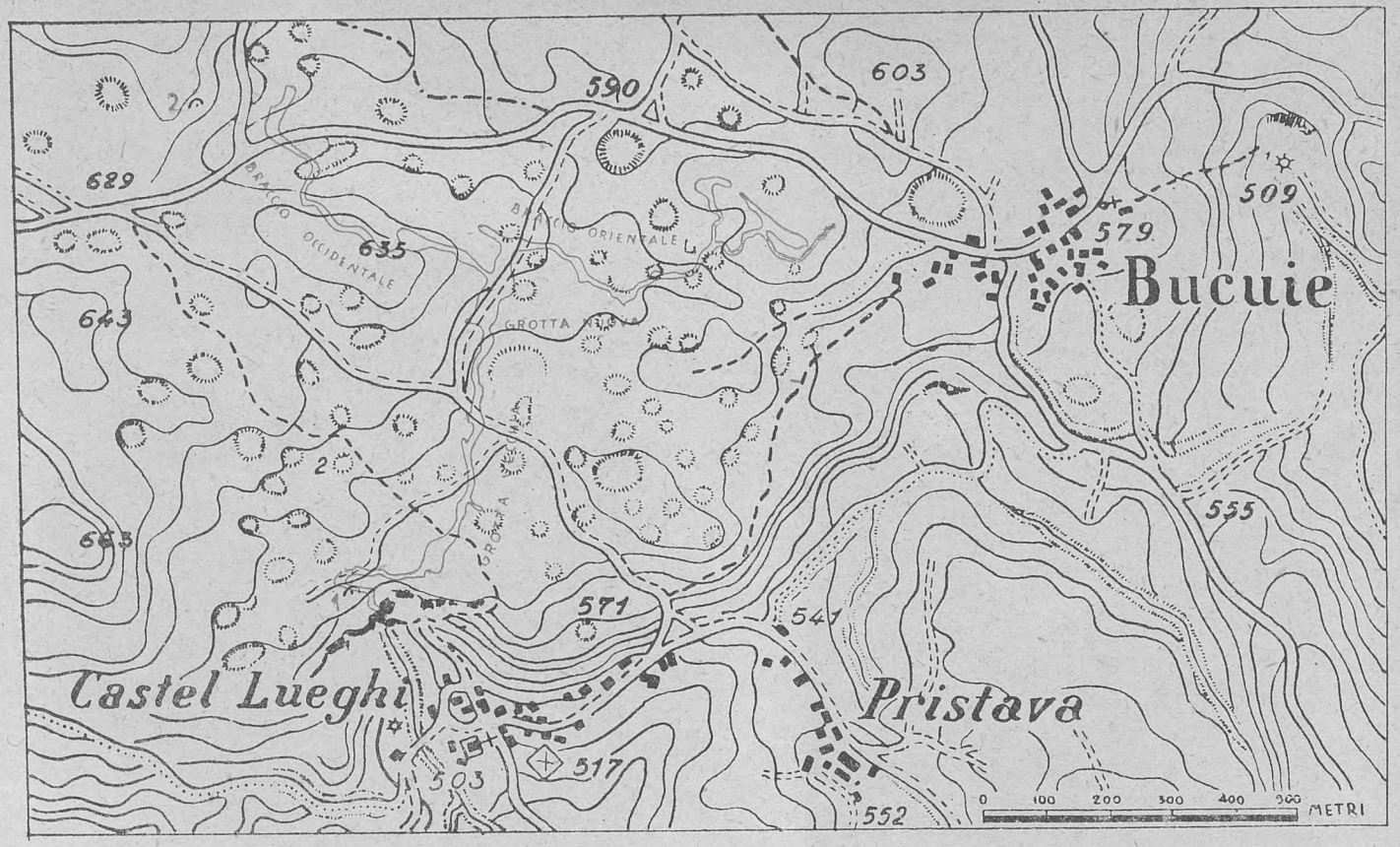
Tav. VI. — Fig. 1. L'ingresso alla Grotta del Fico (11 gennaio 1943). La forte condensazione dell'aria uscente investe la persona come una densa nebbia; si noti la bianca incrostazione di calabrosa sugli arbusti.
» 2. La nicchia sul fondo del Riparo delle Marmotte. Si osservino le piccole stalagmiti di ghiaccio a destra della persona e il sottile velo di calabrosa sui cespugli della parete sovrastante (11 gennaio 1943).



(DA DUEMILA GROTTE — MODIFICATO)

Le frecce continue indicano il senso della circolazione dell' aria nel periodo es, le frecce a tratti quello della circolazione nel periodo invernale.

Ril. del dott. H. Brand.



LA REGIONE CARSICA DI LUEGHI. — In rosso il tracciato delle grotte (livello Stalla dei Cavalli. Grotta Nuova. N. 1 (rosso) la dolina del Passaggio Segreto del Luegher, N. 2 (rosso) la Grotticella-sfiatatoio (?) presso il nodo stradale q. 629 sulla strada Bucuie Podigrai.

Fig. 1

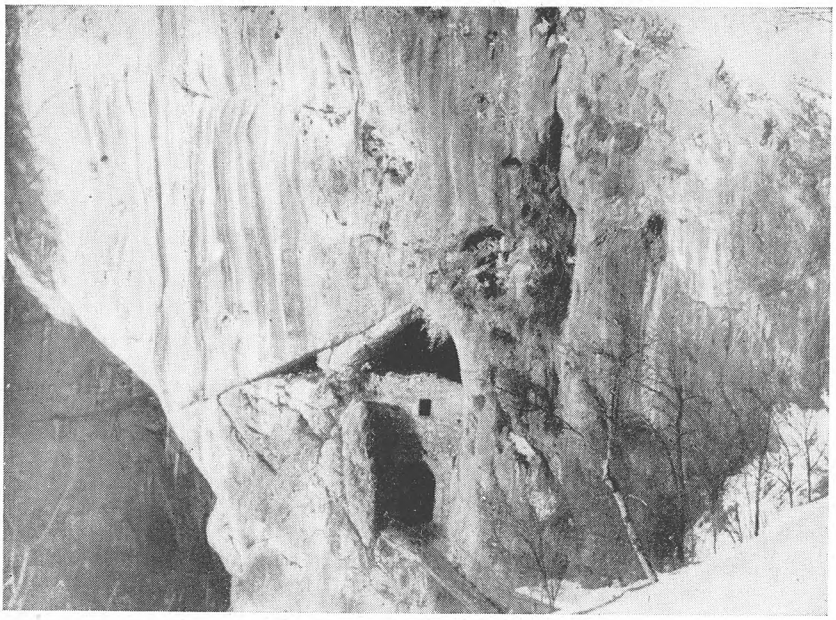


Fig. 2

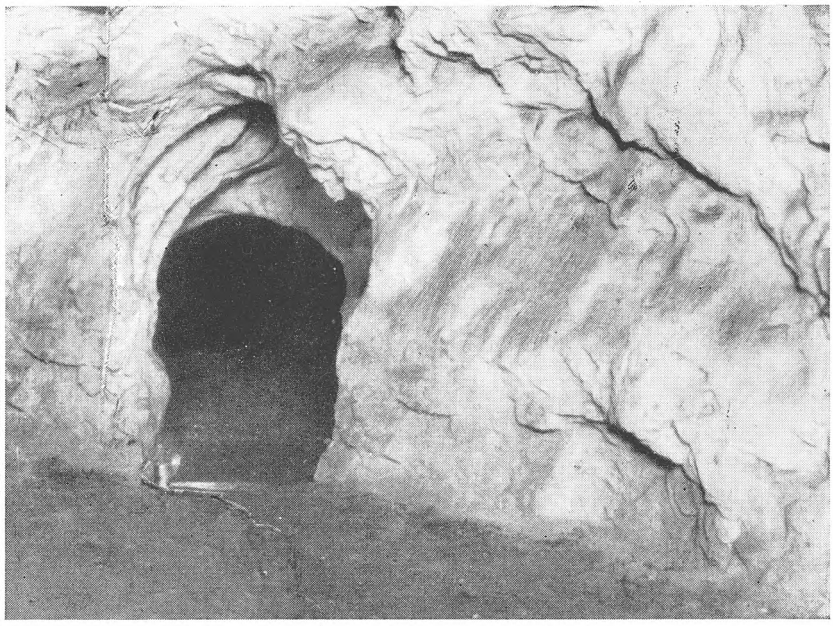


Fig. 1

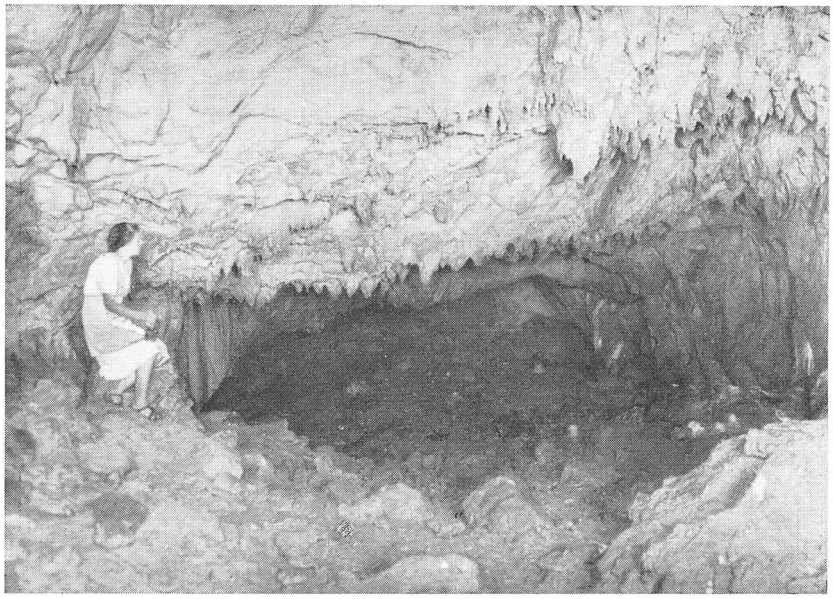


Fig. 2

Fig. 1

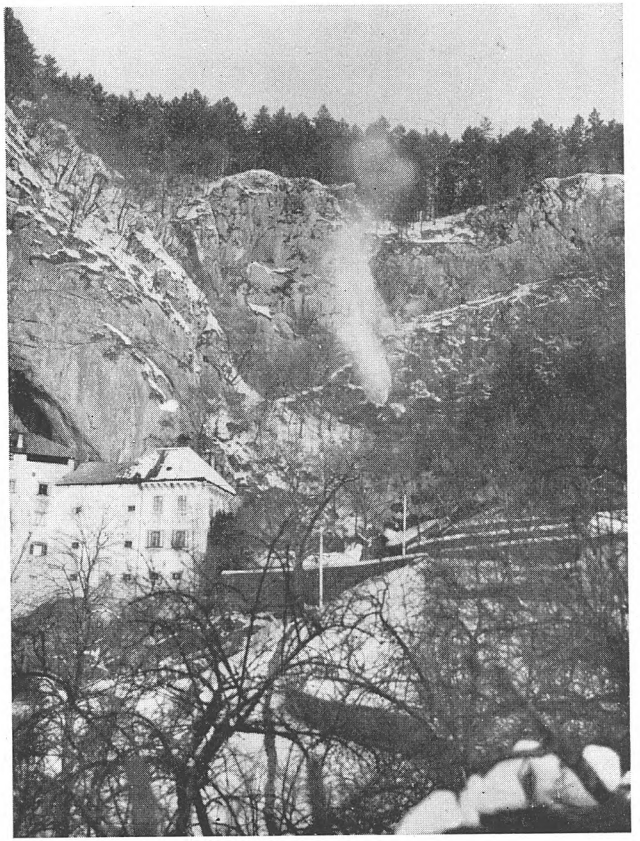


Fig. 2

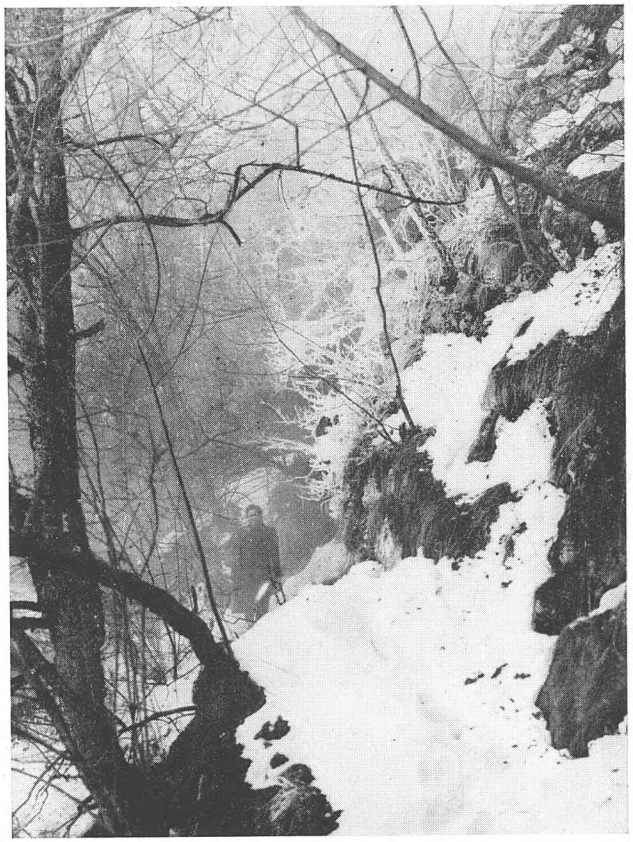


Fig. 1

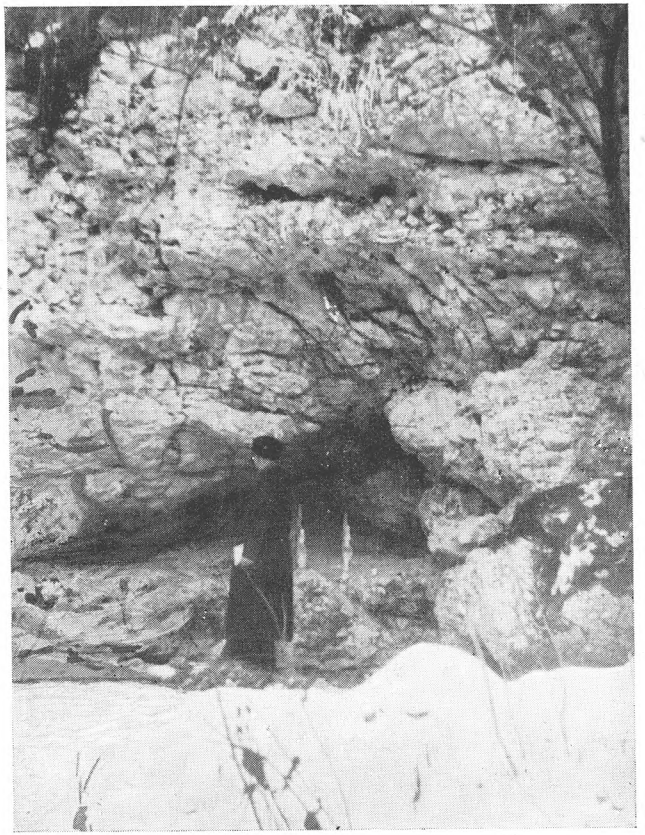


Fig. 2

MARIO PAVAN

APPUNTI DI BIOSPELEOLOGIA

I. - CONSIDERAZIONI SUI CONCETTI DI TROGLOBIO, TROGLOFILO E TROGLOSSENO

Io — Per quanto riguarda la classificazione del microgenton cavernicolo in troglobio, troglofilo e troglosseno, si deve rilevare che tali categorie biologiche sono puramente convenzionali, cioè, pur essendo state istituite per un interesse pratico, hanno invece un valore essenzialmente speculativo mancando ad esse in natura un esatto e costante riscontro. Esaminando per prima la categoria dei troglobi, si deve rilevare come oggi si ritiene assodato che il troglobismo è un fatto occasionale, poichè la normale sede dei così detti troglobi sarebbe quella ipogea in senso lato, cioè nelle soluzioni di continuità dei terreni geologici, delle quali le grotte sono manifestazioni di maggior ampiezza (1). Gli animali che dalle fessure passano alle cavità maggiori, diventano «troglobi» solo perchè in grotta vengono rinvenuti, ma sono e restano «abitatori degli interstizi degli strati rocciosi»: come tali sarebbero definibili con un termine comprensivo ma ecologicamente specializzato, quale potrebbe essere «*clasibionti*», che non mi risulta finora usato. Rispettivamente «*micro*» e «*macroclasibionti*» dovrebbero essere classificati gli abitatori delle fessure impenetrabili all'uomo e di quelle invece direttamente indagabili, qualora si potesse avere l'assoluta certezza della loro specializzazione biologica per l'una o per l'altra varietà dell'ambiente sotterraneo.

Ad accrescere poi l'impressione di non assoluta delimitazione della categoria «troglobi» esiste il fatto accertato che alcuni di essi furono rinvenuti in sede edafica epigea e la fondata supposizione che tale genere di vita sia possibile, se non alla totalità, almeno alla maggior parte dei componenti la categoria.

Per tutto ciò se si vuol essere aderenti ai fatti bisogna assegnare al termine «troglobio» un valore topograficamente relativo —

(1) Tale affermazione non va intesa come una definizione di valore speleogenetico; essa riveste invece solo significato biologico.

poichè com'è stato detto si trovano «troglobi» in sede epigea o nelle microclasi —, e biologicamente fenomenico — perchè tali organismi potrebbero essere «troglobi» solo occasionalmente ed essere in realtà «microclasibionti».

Non è da dirsi che l'adozione di queste distinzioni avvenga solo per tendenza speculativa, poichè ad esse fanno riscontro certamente netti valori biologici, cosa del resto universalmente accettata in biospeleologia; individualmente ben diversi infatti sono i due già complessi ambienti delle microclasi e della macroclasi, ai quali le nostre conoscenze sugli organismi viventi, fanno ritenere che corrispondano altrettanto nette caratteristiche biologiche dei rispettivi abitatori ad essi strettamente infeodati.

Anche se in apparenza l'assunzione dei due nuovi termini sembra destinata a portare una chiarificazione nella classificazione ecologica, ritengo non sia opportuno, per ora, procedere alla definizione di singoli organismi ipogei in micro e macroclasibionti poichè l'assegnazione ad una di tali categorie dovrebbe significare l'appartenenza di tale specie esclusivamente o quasi alla categoria cui viene assegnata, ciò che allo stato attuale delle cognizioni biospeleologiche non è possibile fare per insufficienza, o addirittura, nella maggior parte dei casi, per l'assoluta mancanza di dati in proposito. Solo per qualche rarissimo esempio si potrebbe adottare la nuova classificazione ecologica dei troglobi, che, così com'è stata esposta esprime solo un concetto basale suscettibile di molte precisazioni in relazione alla varietà degli ambienti che sotto tale aspetto possono essere considerati. Perciò nel corso di queste note sarà usato il termine «troglobi» inteso nel vecchio senso.

IIº — Secondo la corrente definizione, «troglofili» sarebbero «quegli organismi che si trovano frequentemente in grotta ed aventi possibilità di vivere e riprodursi normalmente; gli stessi però si trovano anche fuori delle caverne». Considerando i fatti che esporremo, ci sembra che sia insufficiente, per tener separati i troglosseni dai troglofili, la verifica della riproduttività di questi in caverna e, per contro, dell'impossibilità dei primi di riprodursi. Infatti può ben avvenire il caso di organismi che, senza alcuna elettività per l'ambiente cavernicolo, vengano a trovarvisi incidentalmente (cavità a pozzo); se nel nuovo ambiente non incontrano caratteristiche climatiche, trofiche o fisico-chimiche letali, o tali da

impedire il completamento del ciclo riproduttivo, questo può avvenire ugualmente, con conseguente comparsa di nuove generazioni. Perciò, secondo i termini della suesposta definizione, tali organismi verrebbero inclusi nella categoria dei troglofili, per quanto non esista a loro carico alcuna elettività per l'habitat cavernicolo. Nei loro riguardi invece il fatto suesposto significherebbe non un vero troglofilismo, ma solo che le possibilità vitali proprie dell'organismo sono più ampie di quelle sfruttate nell'ambiente biologico normale per quella determinata specie.

Quando invece questi fatti venissero riscontrati per la zona d'imbocco di una cavità orizzontale, qualora non fosse invocabile la presenza per cause indipendenti dalla scelta dell'individuo, si dovrebbe ritenere che come sua caratteristica ecologica esista una vera possibilità di scelta per tale habitat e di vita in esso: in conclusione tale organismo dovrebbe essere ritenuto un vero troglofilo.

Mentre abbiamo visto il significato biologico del primo caso, dal secondo appare che l'attuale definizione di troglofilo è incompleta perchè prescinde dalla elettività che possono avere gli organismi per la caverna. Poichè ci sembra invece sia proprio questo concetto che dà significato biologico alla categoria in questione, proponiamo che la definizione venga integrata e trasformata nel modo seguente: «*troglofili sono quegli organismi che tendono ad eleggere a loro habitat la caverna e che possono anche riprodurvisi*».

Ci sembra non sia possibile obiettare che la definizione di troglofilo debba essere indipendente dall'esistenza di una scelta per l'ambiente cavernicolo, perchè in tal caso si comprenderebbero in un unico gruppo elementi di ben diverse caratteristiche ecologiche, le quali sono importanti sopratutto nei riguardi dell'evoluzione cui è destinata la categoria dei veri troglofili, per la quale si ammette la possibilità di un trapasso alla categoria finale dei troglobi. E' evidente invece che un falso troglofilo, cioè un troglofilo per possibilità di riproduzione in caverna senza preferenze per questo ambiente, ben difficilmente può essere origine di una stirpe di troglobi, poichè l'eventuale prole cui darebbe origine, trovandosi accidentalmente in grotta cercherebbe di evadere dall'ambiente insolito e non ricercato; il solo fatto poi che l'ambiente non venga ricercato può ritenersi indice di improbabilità di una sopravvivenza in esso per più generazioni.

Inoltre secondo la nuova definizione, vengono inclusi fra i tro-

glofili quegli organismi che, pur presentando un'elettività per lo ambiente cavernicolo, perdono in esso le facoltà riproduttive della specie, mentre proprio per questo, secondo la vecchia definizione verrebbero considerati troglosseni. La loro inclusione fra i troglofili, sembra più logica d'una esclusione e dell'immissione invece di bionti privi di elettività per la grotta ma conservanti le proprie possibilità riproduttive, come avverrebbe usando la vecchia definizione; ciò è giustificabile considerando più facile l'acquisizione della facoltà riproduttiva per i primi che dell'elettività per i secondi, condizioni, l'una e l'altra, necessarie per l'ulteriore evoluzione verso la categoria dei troglobi.

Sui troglofili per elettività senza possibilità di riproduzione in caverna, si può fare un chiaro parallelismo con gli esempi dei pesci anadromi, organismi cioè che sono marini ma che risalgono obbligatoriamente l'acqua dolce per la riproduzione, e dei pesci catadromi cioè limnobi ma indissolubilmente infeodati al mare per la riproduzione.

In conclusione la nuova definizione di troglofilo trasformando la condizione della riproduttività da obbligatoria in facoltativa, ed introducendo il concetto di elettività, mentre sbarra l'accesso alla categoria per alcune specie l'allarga per altre, conferendo alla categoria stessa un più preciso significato e valore specialmente biologico - evolutivo.

III° — Del pari non semplice è definire la categoria dei troglosseni, poichè, anche senza voler sottilizzare troppo e ferma restando sempre l'esclusione di una presenza in grotta per fatto elettivo, appare evidente che si presentano quattro casi:

I° Organismi che evitano la grotta e non possono riprodurvisi *(eutroglosseni)*;

II° Organismi che evitano la grotta ma possono riprodurvisi *(subtroglosseni)*;

III° Organismi che non evitano la grotta ma non possono riprodurvisi *(troglosseni afiletici)*;

IV° Organismi che non evitano la grotta e che possono riprodurvisi *(troglosseni filetici)*;

Essendo unico carattere ecologico comune la mancanza di elezione per l'ambiente caverna, non si può applicare a tutti i gruppi su specificati la definizione fin qui usata per la categoria in que-

stione, e cioè: «troglosseni sono quegli organismi presenti in grotta occasionalmente per ragioni varie, ma non aventi la possibilità di compiervi l'intero ciclo riproduttivo». Il secondo dei gruppi su specificati, non può entrare nella vecchia definizione, nè si può girare il problema obiettando che tale gruppo abbia un valore solo teorico in quanto se tali organismi evitano la grotta, non possono esservi presenti.

Questa obiezione cade se si pensa che la presenza in grotta di un troglosseno comunque considerato, può essere anche attribuita a cause di forza maggiore esulanti dalla facoltà di scelta o di presenza per indifferenza; quindi si può trovare in grotta (ad esempio una cavità puteiforme senza possibilità d'evasione) anche animali del secondo gruppo. Da ciò risulta la necessità di precisare la definizione nel modo seguente: «*troglosseni sono quegli organismi che mancando di elettività per l'ambiente cavernicolo vi si trovano solo per fatti indipendenti da libera scelta pur potendo talora conservarvi le facoltà riproduttive*».

IV° — Una schematizzazione di ciò che è stato detto per le categorie dei troglosseni, troglofili e troglobi può essere così rappresentata: (1)

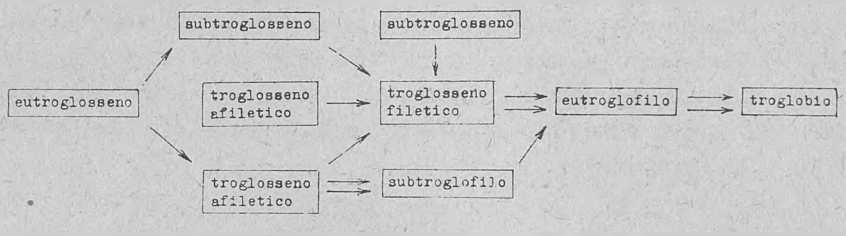
- cavernicoli per
  - incidentalità
    - con intolleranza
      - non si riproduce: eutroglosseno (I)
      - si riproduce: subtroglosseno (II)
    - con tolleranza
      - non si riproduce: troglosseno afiletico (III)
      - si riproduce: troglosseno filetico (IV)
  - elezione
    - facoltativa
      - non si riproduce: subtroglofilo (V)
      - si riproduce: eutroglofilo (VI)
    - obbligatoria
      - si riproduce: troglobio (VII)

(1) Dalla tabella risulta logicamente che la categoria dei troglosseni è costituita dall'insieme dei primi quattro gruppi, mentre il V e il VI formano la categoria dei troglofili ed il VII quella dei troglobi. Seguendo i vecchi concetti invece la categoria dei troglosseni sarebbe composta dai gruppi I, III e V, e quella dei troglofili dai gruppi II, IV e VI, restando invece invariata la costituzione della categoria dei troglobi.

Dall'esame della tabella risulta che i passaggi di gruppo e di categoria sono possibili, seguendo una graduale evoluzione dal meno al più specializzato, secondo le seguenti direttrici evolutive nelle quali il doppio legame fra un termine ed il successivo rappresenta un passaggio di categoria:

1 — Eutroglosseno-subtroglosseno-troglosseno filetico = eutroglofilo = troglobio.
2 — Eutroglosseno-troglosseno afiletico-troglosseno filetico = eutroglofilo = troglobio.
3 — Subtroglosseno-troglosseno filetico = eutroglofilo = troglobio.
4 — Troglosseno afiletico-troglosseno filetico = eutroglofilo = troglobio.
5 — Eutroglosseno-troglosseno afiletico = subtroglofilo-eutroglofilo = troglobio.

raggruppabili nel modo seguente:



Sulla base di questo schema mi pare utile in modo anche solo preliminare e quindi con possibilità di ampliamento o di modifiche, cercare di chiarire alcune condizioni che riguardano, 1) la possibilità di una entità sistematica qualsiasi (specie, razza, biotipo) di passaggio di gruppo o di categoria in tutti i modi possibili; 2) la eventuale e graduale evoluzione del processo di colonizzazione di una unità caverna.

Riguardo al punto 1) per il quale possono valere gli schemi sopra indicati, si deve ritenere senz'altro che essi non sono affatto rigidi in quanto: a) si può supporre che avvengano passaggi ancora meno graduali di quelli rappresentati; b) inoltre si deve pensare che non sempre i processi avvengano nel senso indicato ma che possano avverarsi in senso inverso, e cioè da entità più a entità meno specializzate sotto l'aspetto biospeleologico.

Le cause che possono agire in qualsiasi passaggio così contemplato, possono riferirsi a variazioni ambientali tanto epigee quanto ipogee, oppure a variazioni morfologiche e fisiologiche degli organismi stessi.

Riguardo al punto 2), possiamo considerare un processo di colonizzazione progressivo o regressivo. Non si deve inoltre pensare

che necessariamente un processo in un senso o nell'altro debba partire da uno stadio iniziale per sfociare in uno stadio terminale, ma anzi si deve piuttosto ritenere che di norma in una determinata unità caverna per un periodo non eccessivamente lungo, qualora non intervenga una stasi, il processo si avveri solo limitatamente ad alcuni gradini. Anche in questi fenomeni le cause del processo sarebbero da identificarsi con quelle ammesse per il punto 1).

Non mi nascondo che queste considerazioni potranno ad alcuni sembrare del tutto teoriche e non applicabili in pratica a casi speciali, ma sta di fatto che se negli studi biospeleologici si dovesse adottare tali concetti, o altri consimili che possano sorgere da questi, ne deriverebbe un notevole chiarimento anche alla biospeleologia speciale, sia per quanto riguarda lo studio di singole entità sistematiche (raggruppamenti superspecifici, specie, razze, biotipi) oppure nei confronti fra loro di singole unità caverne o di biosinecie di caverna.

ISTITUTO DI ANATOMIA COMPARATA DELLA UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Direttore Prof. MAFFO VIALLI)

MARIO PAVAN

APPUNTI DI BIOSPELEOLOGIA

II. - COMPOSIZIONE E RIPARTIZIONE DELLA FAUNA DI CAVITÀ PUTEIFORMI

Caratteristica del carsismo di certe zone di Lombardia e particolarmente del bresciano è accanto alla grande diffusione delle cavità, il loro piccolo volume, condizione in complesso favorevole ai fini delle ricerche biologiche, poichè ambienti di piccole dimensioni possono essere indagati a fondo, e più facilmente di una caverna molto estesa o di grande profondità. E non è a dirsi che lo scarso sviluppo, sia verticale che orizzontale, ne diminuisca la possibilità di essere abitate da parte di organismi strettamente legati all'ambiente sotterraneo, fatto già ampiamente smentito dai frequenti e numerosi reperti di specie notoriamente ipogee in grotticelle del tutto superficiali (1).

Altra caratteristica di tale carsismo è che la maggior parte delle grotte conosciute è puteiforme; questo fatto è significativo per la fauna ospitata, in quanto le società puteicole presentano diversa fisonomia da quelle popolanti le cavità orizzontali o suborizzontali.

1. - Quasi sempre le cavità puteiformi sono più ricche di specie, e, qualora si tratti di grotte ad andamento misto, ma iniziantisi con un pozzo, alla base di questo si stabilisce un popolamento che comprende spesso la totalità delle entità presenti nell'unità caverna.

La ragione di ciò va ricercata nella presenza di un deposito di materiale lemmico o sarchico, o più frequentemente misto, che si insinua negli interstizi del brecciame o si mescola alla terra costituente il suolo della base del pozzo, e che contribuisce a formare una copertura superficiale più o meno potente. Si viene così a definire un ambiente ristretto, nettamente limitato e caratteristico, ricco di sostanze trofiche, dotato di una struttura fisico-chimica consona alle esigenze del microgenton in generale.

(1) Per queste ed altre affermazioni che si basano su fatti di cui ho già dato notizia in vari lavori, tralascio una inutile ripetizione di dati dimostrativi.

In tale sede, l'addensamento della popolazione per specie e numero di individui è molto forte ed è superiore non solo rispetto ad un equivalente volume di una qualunque biosede della stessa cavità, ma anche nei confronti delle normali e più propizie stazioni epigee.

Può gareggiare con essa, ma per numero di individui non per ricchezza di specie, il popolamento dei depositi cavernicoli di guano, con una notevole differenza però, che mentre nella prima sede, partendo da una libera superficie se non azoica certamente povera, si raggiunge il massimo di popolamento solo ad una data profondità — la quale può essere anche molto lieve — nel guano fresco invece si ha un massimo di addensamento proprio in superficie con una notevole rarefazione in profondità fino ad una vera scomparsa di ospiti ad un livello inferiore al limite della colonizzazione edafica. (1)

2. — La società della base del pozzo, diversamente da quella guanobia che possiede una fisonomia abbastanza costante, non è mai riconducibile a un tipo. Mentre i depositi di guano si trovano in ambienti solitamente molto addentrati e nelle zone chiuse delle grotte — e quindi fuori della possibilità di immediati apporti dall'esterno — la base del pozzo invece è soggetta a continui apporti d'elezione od accidentali di microgentonici, che trovando nel nuovo habitat quelle condizioni ambientali per la ricerca delle quali erano costretti ad infossarsi nel terreno, vi soggiornano a lungo, prolungando talvolta la durata della loro vita con un anormale ibernamento. Quivi, anzi, perdono non raramente quelle consuetudini che erano tipiche della loro vita in ambiente normale; ad esempio Coleotteri, Collemboli, Dipluri, Miriapodi, Chernetidi, Isopodi che fuori grotta trascorrono le ore diurne o tutta la loro vita affondati in sede edafica, vi si trovano spesso anche liberamente vaganti alla superficie del terreno in zone illuminate, sia pur tenuamente, dalla luce filtrante dall'imbocco.

Non raramente anzi vi si riproducono cosicchè le loro forme

(1) Da queste osservazioni esulano le faune protozoologiche da me non indagate finora e sulle quali si hanno troppo scarsi elementi ecologici per potervi argomentare con una certa serietà. D'altra parte l'argomento dei guanobi è così importante che merita di essere visto a parte.

giovanili contribuiscono a dare alla comunità cui fanno parte, una fisonomia più vicina a quella di una comune biocenosi epigea microgentonica che alla vera facies delle biocenosi ipogee in senso stretto. Ma tale aspetto di popolazione mista, non esclusivamente ipogea, è dovuta quasi sempre solo ad una prevalenza di organismi troglosseni e troglofili rispetto ai troglobi, non ad una esclusiva partecipazione dei primi soltanto.

Quando nell'unità caverna coesistono rappresentanti delle tre categorie, essi si trovano nella maggior parte dei casi mescolati alla base del pozzo: solo rarissimamente si stabilirà fra il complesso dei troglosseno-troglofili e quello dei troglobi una vera delimitazione delle rispettive biosinecie, ma in questi casi si tratterà di cavità con andamento misto, non di semplice pozzo; affermazione questa di valore teorico in quanto nelle mie numerosissime esplorazioni speleologiche non mi è mai avvenuto di riscontrare simile fatto.

3. — Nelle cavità ad andamento misto ma con inizio verticale, si osserva che allontanandosi dalla base del pozzo la popolazione microgentonica troglosseno-troglofila si assottiglia, e, parallelamente alla sua rarefazione va predominando, là dove essa esista, la comunità del microgenton troglobio. Volendo quindi considerare, in via di massima, come unica biosinecia la base del pozzo — escludendovi però il distretto parietale — si può affermare che il microgenton troglosseno-troglofilo ecologicamente è costituito nell'assoluta maggioranza da stenotopi omoceni od eteroceni — viventi cioè in una o più biocenosi di una stessa biosinecia — mentre i troglobi, per la loro possibilità di frequentare più biosinecie e, pertanto, anche più biocenosi, sarebbero definibili come euritopi eteroceni. (1)

4. - Ho accennato alla grande abbondanza di organismi estranei alla caverna non strettamente legati ad essa, riferendomi al popolamento della base del pozzo, considerato nella stagione in cui la caverna è faunisticamente più ricca, cioè nel periodo estivo-autunnale, in cui, per l'abbondanza della fauna esterna, gli apporti alla cavità sono più frequenti e più vari.

(1) V. nota a pag. 47.

Nel periodo iemale-primaverile rispetto alla stagione estivo-autunnale, si alterano sensibilmente le proporzioni nel numero e nelle specie dei componenti la popolazione dei troglosseno-troglofili da unna parte e dei troglobi dall'altra poichè i primi si rarefanno, mentre i secondi mantengono quasi inalterata la struttura della propria comunità. Se si riscontrasse un cambiamento anche in questa ultima, in linea generale esso non si dovrebbe ritener dipendente da una stasi del periodo riproduttivo (chè almeno si crede che generalmente i cosidetti troglobi non siano soggetti ad un avvicendamento riproduttivo stagionale, anche se esistono dati contrastanti con questa veduta), bensì da una migrazione verso altre zone, anche dello stesso ambiente, ecologicamente più consone alle esigenze di tale periodo.

Tenendo conto di questi fatti, è possibile fare un parallelo fra la struttura della popolazione di tutto il complesso biotopo cavernicolo nella stagione iemale-primaverile, e quella della zona extra base pozzo, in stagione estivo-autunnale. Infatti nel primo periodo, che per le grotte è il più povero di vita, sempre che nel biotopo vi sia una propria popolazione di troglobi, per la relativa dominanza di questi rispetto alla smagrita società dei troglosseno-troglofili, il popolamento di tutta la cavità (ivi compresa anche la base del pozzo), sarà per costituzione specifico-numerica analogo al popolamento della zona extra base pozzo, considerata nel momento più favorevole cioè nel periodo estivo-autunnale.

5. — Da queste considerazioni ne deriva che da un esame tipologico della popolazione cavernicola nei due periodi stagionali accennati si otterranno due risultati diversi nel corso di un intero ciclo annuale, e che mentre nel corso di vari anni il tipo iemale-primaverile può ritenersi costante, il tipo estivo-autunnale invece potrà anche avere definizioni e valori diversi di anno in anno trovandosi in stretta relazione con l'andamento delle oscillazioni faunistiche epigee.

Pertanto il vero tipo faunistico di una determinata *unità caverna*, sarà quello riscontrabile nel corso della stagione cavernicola iemale-primaverile, essendo l'alterazione riscontrabile nella successiva stagione dovuta solo alla sovrapposizione di elementi occasionali al tipo preesistente, ed il cui effetto è di mascherare tale tipo persistente e costante da essi sommerso.

6. — A prima vista sembrerebbe anche possibile un parallelo fra le zone di penombra della base del pozzo e l'imbocco di una cavità orizzontale, almeno per lo stato di illuminazione ambientale. Ma in realtà le condizioni di illuminazione per gli organismi cavernicoli in senso lato, non rappresentano un fattore di importanza decisiva riguardo alla possibilità di colonizzazione di un determinato biotopo. Contribuiscono invece in forma decisiva a rendere possibile l'insediamento di una società cavernicola molti altri fattori d'ambiente, fra i quali sembra siano molto importanti l'umidità, lo stato cinetico dell'atmosfera, la temperatura, la presenza e il grado di decomposizione dei detriti organici costituenti del suolo, la struttura fisica e la natura chimica del suolo stesso.

Di fronte a un equilibrato complesso di questi singoli componenti, l'elemento luce è realmente un fattore secondario: lo testimoniano quelle grotte in cui l'equilibrio dei fattori più importanti è raggiunto e che ospitano, sotto le più varie gradazioni di illuminazione una buona fauna cavernicola, e le numerose altre che pur avendo un grado o gradi di illuminazione che sempre nei riguardi della fauna si giudicherebbero ottimi, non avendo raggiunto od avendo ormai oltrepassato il giusto equilibrio degli altri fattori principali, sono prive di una fauna cavernicola.

In ogni modo anche questo argomento sarà oggetto di ulteriori analisi, come del resto avverrà per gli altri problemi sfiorati con questi appunti.

7. — Sempre in grotte ad andamento misto con inizio puteiforme, le possibilità migratorie offerte dall'ambiente ai parietali sono più ampie di quelle del microgenton, in quanto essi possono colonizzare anche tutte le pareti del pozzo fino alla zona dell'imbocco.

In fondo la colonizzazione continua dall'imbocco all'estremo interno, che nelle cavità orizzontali è possibile tanto al microgenton quanto ai parietali, nelle grotte puteiformi, con o senza prosecuzione orizzontale, è invece un fatto possibile solo alla popolazione dei parietali. In relazione a questa ampia varietà dell'area di colonizzazione a disposizione dei parietali, riesce più difficile suddividere schematicamente in biosinecie l'ambiente stesso. In via generale però si può ritenere ben distinta la *biosinecia illuminata* della zona sottostante l'imbocco da considerarsi estesa fin dove alli-

gna la pur misera vegetazione consentita dallo scarso grado d'illuminazione, biosinecia che è di solito costituita da varie fitobiocenosi non sempre ben delimitate fra di loro. Sotto tale zona — che ospita solo rarissimamente e sporadicamente veri troglobi — inizia una biosinecia che si può ritenere formata da vere biocenosi e da allobiocenosi, cioè da associazioni interessanti, in questo caso, corpi inorganici (animali su pareti rocciose nude) e che si sviluppa in continuità, attraverso la successione di allobiocenosi povere e monotome, fino alle zone più interne delle cavità. Di tale biosinecia fanno parte con maggior frequenza e costanza i veri troglobi i quali talora tendono a segregarsi, come del resto si verifica spesso anche per troglosseni e troglofili, in allobiocenosi costituite da una sola entità specifica (ad es. *Troglophilus* per i troglobi, e Culicidi Tricotteri e Lepidotteri per le altre categorie).

Per ciò che riguarda la costanza di appartenenza o meno ad una o più di tali biocenosi o biosinecie, si osserva che alcuni organismi hanno una netta predilezione biocenotica e topografica e sono definibili perciò come stenotopi omoceni (es. vari Muscicoli della biosinecia illuminata), mentre ve ne sono altri che pur avendo possibilità biocenotiche più ampie rimangono infeodati ad un'unica biosinecia e quindi sono classificabili come stenotopi eteroceni (*Troglophilus, Troglohyphantes* fra i troglobi), ed altri infine con facoltà del tutto illimitate e che sono da ritenersi euritopi eteroceni (es. Culicidi, Lepidotteri, Tricotteri, Chirotteri). (1)

Gli ectoparassiti dei Chirotteri, siano essi Acari o Pupipari, sono da ritenersi euritopi eteroceni poichè passano attraverso la zoobiocenosi sull'ospite ed una allobiocenosi in caverna nel complesso ciclo della loro vita.

ISTITUTO DI ANATOMIA COMPARATA DELLA UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Direttore Prof. MAFFO VIALLI)

(1) E' da notare che quando ci si riferisce ad organismi troglosseni o troglofili presenti nelle caverne, essi, in via assoluta, devono essere ritenuti senz'altro euritopi, date le loro relazioni con l'ambiente epigeo. La definizione di alcuni di essi come stenotopi è quindi da ritenersi valida esclusivamente per il periodo di vita in caverna ed in relazione alle suddivisioni biotopografiche considerate per tale habitat.

CORRADO ALLEGRETTI

PRIMO CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA SPELEOFAUNA MALACOLOGICA DELLA LOMBARDIA

Lartetia concii n. sp.

DIAGNOSI: Si differenzia da *Lartetia Virei* LOCARD del Còvolo della Guerra, presso Lumignano (Colli Berici), per la forma decisamente più slanciata, meno conica, a sommità notevolmente ottusa; per le suture non canaliculate, per più regolare progressione nello sviluppo della spira; per apertura meno espansa — essendo il rapporto altezza-larghezza rappresentato da indice 2,4 (in confronto di indice 1,8 di *L. Virei* Loc.).

DESCRIZIONE: Conchiglia cilindroide allungata; fessura umbilicale molto stretta; spira formata da 5 giri, lievemente rigonfia nel tratto centrale, a crescenza regolare; suture marcate ma non canaliculate; sommità molto ottusa; apertura appena obliqua, ovoide, allungata, stretta in alto e patulescente alla base. Peristoma continuo, modestamente espanso nella parte esterna e sul lembo basale. ed appena rilevato al contatto con il secondo giro (Tav. I, fig. 1).

Guscio sottile e trasparente, che lascia facilmente travedere le strutture spirali interne.

Dimensioni: conchiglia = Altezza mm. 1,95; larghezza mm. 0,8
apertura = Altezza mm. 0,6 ; larghezza mm. 0,4

Trovata fra i frustoli legnosi convogliati dalle vene d'acqua della grotta Buco del Budrio, n. 71 Lo. (Altipiano di Cariàdeghe - Brescia).

Dedico questa specie al Dott. Cesare Conci di Rovereto, al quale mi legano rapporti di cara amicizia maturatasi col fervore per le indagini speleologiche.

Zospeum cariadeghensis n. sp.

DIAGNOSI: Differisce da *Zospeum globosum* KUŠČER del Còvelo di Rio Malo (Trento) — al quale maggiormente si approssima — per l'inserzione superiore del peristoma sull'ultimo giro al-

quanto più elevata (e cioè oltre i 3/4 dell'anfratto basale); per la apertura conseguentemente più oblunga e piriforme; per l'anfratto basale più allungato e meno globoso; per la spira meno rigonfia negli anfratti mediani; per le suture più profonde; per la trasparenza meno vitrea.

DESCRIZIONE: Conchiglia globosa a spira largamente conica ed apice ottuso; pellucida, quasi trasparente. Anfratti con fini strie trasversali, piuttosto irregolari e poco marcate; strie spirali non sempre ed ovunque evidenti, più appariscenti nella parte inferiore dell'anfratto basale, talora sostituite da finissima punteggiatura. Spire 5 [5½] molto convesse con suture molto profonde; ultimo giro convesso ma piuttosto allungato, innalzantesi sensibilmente verso l'apertura e superante la metà dell'altezza totale.

Apertura piriforme arcuata, con angolo superiore sensibilmente marcato e curva columellare piuttosto decisa; peristoma riflesso, ingrossato; margine esterno ovoide. Lamella parietale netta, e piega columellare abbastanza pronunciata (Tav. I, fig. 2).

Dimensioni della conchiglia:

diametro (compresa espansione peristomale) mm. 1,2;
altezza (compresa espansione peristomale) mm. 1,6.
apertura (luce): larghezza mm. 0,4; altezza mm. 0,6.

Trovata, come la specie precedente, fra i frustoli convogliati, nel Buco del Budrio, n. 71 Lo. (Altipiano di Cariàdeghe), e nella grotta Omber Calamor, n. 64 Lo. (Serle - Brescia).

Zospeum cariadeghensis var. *turriculatum* n. var.

DIAGNOSI: Si scosta da *Zospeum cariadeghensis* tipico per la spira più regolarmente conica, ad accrescimento più regolare, sensibilmente più allungata (il che gli conferisce un aspetto affusolato non più ogivale); per la presenza di un anfratto in più (6, in luogo di 5 [5½]) e per la denticolazione parietale meno pronunciata: con frequenza, anzi, appena accennata.

DESCRIZIONE: Conchiglia allungata, a spira conica. Spire 6. Lamella parietale poco pronunciata, talora appena accennata (Tav. I, fig. 3).

(Gli altri caratteri, come per *Z. cariadeghensis* tipico).

Entrambe le entità presentano di norma una callosità variamente espansa, ma spiccata, nella zona parietale compresa fra i margini peristomali.

Trovata in un palo di insenature rappresentate da due basi di camino, in fondo al Legondol del Rigù, n. 201 Lo. (M. Dragone - Brescia).

* * *

Le prime due specie cavernicole furono da me raccolte, nell'ottobre del 1937, nel Buco del Budrio, la più nota cavità del carsico Altipiano di Cariàdeghe, a circa 15 Km. a E.-N.E. di Brescia. Trovavansi commiste a frustoli legnosi depositati da una eccezionale alluvione lungo le pareti contornanti la pozza che, nella cavità, raccoglie l'acqua del cunicolo d'immissione (Tav. II, fig. 2).

La fluitazione dei frustoli non può suscitare dubbi circa il territorio di provenienza perchè l'altipiano ove si apre il Buco del Budrio (n. 71 Lo.) è un'elevazione delimitata tutt'intorno da nettissime valli o pianure, dimodochè la cavità non può convogliare che detriti raccolti nel proprio bacino d'impluvio.

Inoltre *Zospeum cariadeghensis* è stato ritrovato, in pochissimi esemplari, nel febbraio del corrente 1944, tra il terriccio argilloso commisto a resti di guano essicato, nell'Omber Calamòr (n. 64 Lo.), cavità piuttosto modesta che si apre nel fianco di una dolina situata nella conca che inizia il Vallone di Medaro verso Castel di Serle.

La diffusione delle due entità nell'ambito della propria area di colonizzazione non deve essere rimarchevole.

La disposizione e la distribuzione dei piccoli cumuli di frustoli asportati dal Buco del Budrio in sette sopraluoghi successivi a quello iniziale — determinato, come ho detto, dall'eccezionale precipitazione avvenuta nella prima decade dell'ottobre 1937 (precipitazione che ha causato il parziale allagamento della cavità e la conseguente deposizione dei detriti legnosi sulle pareti circostanti) — mi hanno ingenerata la convinzione che tutti questi successivi apporti non siano stati immessi lungo la normale via d'acqua, cioè dal soprelevato cunicolo adduttore, ma siano affluiti attraverso i sottili meati delle fratture non ancora ampliate dalla vena idrica, e lungo le giunte della stratificazione; ciò farebbe presumere, per tali entità, un habitat preferito difficilmente raggiungibile per lo speleologo dalla caverna principale o dai meandri secondari della cavità stessa.

Dall'habitat normale le entità evaderebbero temporaneamente quando le condizioni d'ambiente, per difficoltà di alimentazione o per forza maggiore, si fossero rese intollerabili.

Il materiale malacologico emerso dai detriti tratti negli otto pre-

levamente effettuati corrisponde a oltre 3000 esemplari (escluse le forme embrionali od eccessivamente juvenili) ascrivibili a entità di malacofauna minuta (quali *Acme, Lartetia, Bythinella, Carychium, Zospeum, Truncatellina, Vertigo, Pupilla, Pagodulina, Vallonia, Vitrea, Pisidium*) e convogliabili quindi nella canalizzazione delle fessurazioni minime.

In detto complesso — nel quale *Vertigo pygmaea* DRAP. rappresenta il 42,3% — *Zospeum cariadeghensis* vi figura con una percentuale del 2% e Lartetia concii solo pel 0,4%.

Gli esemplari raccolti fra il terriccio dell'Omber Calamor — unica entità malocologica notata — non raggiungono il numero delle dita di una mano.

Per quanto riguarda *Z. cariadeghensis* var. *turriculatum*, la sua diffusione nel proprio areale deve indubbiamente essere maggiore.

Raccolta per la prima volta nel settembre del 1940 in fondo al Legondol del Rigù — cavità che apre il proprio pozzo carsico di accesso quasi sul colmo del M. Dragone, bastione nord-occidentale del predetto Altipiano di Cariàdeghe — l'entità si presentava non fluitata dalle acque o compresa fra detriti pervenutivi, bensì aderente a coltri stalagmitiche, o su detriti rocciosi e argilla commista a guano, alla base di due camini, notevolmente rivestiti di crosta concrezionare. La raccolta degli esemplari, abbastanza numerosi, effettuata in compagnia dell'amico Dott. Pavan, aveva promosso il tentativo di trasferire al piano elementi su cui fosse possibile eseguire osservazioni biologiche in materiale ancora vitale. Ma il tentativo non ha avuto l'esito desiderato in quanto gli esemplari, esaminati, non presentavano più che pochi filamenti muccidi, resti irconoscibili di ciò che, presumibilmente, era stato fino a poco prima vitale entità cavernicola.

Un ritorno a questa cavità — difficoltosa e richiedente adeguate attrezzature da esplorazione — compiuto nell'estate del 1943, forse perchè effettuato in periodo di notevole siccità, non ha consentito la raccolta di nessun ulteriore esemplare. Invece una nuova visita eseguitavi nei primi giorni del corrente 1944 ha avuto esito molto fruttifero, pur non essendo stati notati esemplari aderenti a rivestimenti stalagmitici.

E' stato rinnovato il tentativo di compiere osservazioni biologiche sull'animale, ma anche questa volta la prova non è riuscita poichè, pur essendo state osservate delle contrazioni indicanti mo-

vimento da parte del tessuto muscolare, attraverso la trasparenza del nicchio, e pur avendo sorpreso a diverse riprese esemplari aderenti alla boccetta al disopra del pelo del liquido affogatore o sulla faccia inferiore del tappo, nessun individuo è stato osservato vagante o fuoruscito dalla conchiglia dopo la morte per immersione in acqua distillata.

Si è però potuto notare che il colore dell'animale è rosso-giallognolo, e si presenta segnato da venature violaceo-scure.

L'individuazione di queste nuove stazioni — le prime per la Lombardia — viene a consentire uno sguardo meno ridotto nel lacunoso panorama della malacologia cavernicola italiana.

In attesa che il tempo convalidi, attraverso più decisivi riscontri anatomici la resistenza della suddivisione dei generi *Iglica* e *Lartetia* (1), *Lartetia concii* dell'Altipiano di Cariàdeghe aggiunge una maglia alla scarsa trama a tutt'oggi nota per questo probabile apporto nord-occidentale (2) sul suolo italiano, mentre *Zospeum cariadeghensis* e *Z. cariadeghensis* var. *turriculatum* ampliano l'espansione geografica occidentale tuttora nota per *Zospeum* nell'Europa media .

Infatti, se la segnalazione antecedente — Còvelo di Rio Malo (Trento) (3 - 4) — rappresentava una penetrazione riscontrata, se condo il meridiano di Roma, sulle coordinate geografiche Par. 45° 55' 3/4 N; Mer. I° II' 3/10 W (non Long. E, come erroneamente indicato in nota di redazione al lavoro del Prof. KUŠČER (3), la posisione delle tre cavità bresciane qui segnalate rappresenta una penetrazione che raggiunge le coordinate geografiche Par. 45° 35' 23" N = Mer .2° 5' 14" W (per il Buco del Budrio); Par. 45° 34' 34" N = Mer. 2° 5' 41" W (per l'Omber Calamor); Par. 45° 35' 54" N = Mer. 2° 7' 27" W (per il Legondol del Rigù).

---

(1) ALZONA C., ALZONA BISACCHI I. — *Malacofauna Italica* — Vol. I — Quinto al Mare (Genova) 1939, cfr. p. 140.

(2) GERMAIN L. — *Faune de France — Mollusques terrestres et fluviatiles* — 22, Paris 1931, cfr. p. 641.

(3) KUŠČER L. — *Primo contributo alla fauna malacologica cavernicola della Venezia Tridentina* — Studi Trentini di Scienze Naturali — A. IX, Trento 1928.

(4) PIERSANTI C. — *Lo Zospeum globosum* KUŠČER *della grotta Còvelo di Rio Malo (Trento)* — Studi Trentini di Sc. Nat., XXII, Trento 1941, pp. 45-47.

Ma è indubbio che i ritrovamenti non rappresentano che una prima realizzazione del pronostico espresso dal Prof. KUŠČER nella descrizione di *Zospeum globosum*, realizzazione che ulteriori ricerche possono notevolmente estendere.

Non conoscendo direttamente tutte le forme riguardanti i gruppi in questione, la esatta valutazione ed inserzione di queste tre entità nella sistematica malacologica risulterà poco definita e mancante di decise distinzioni.

Ma mi sono indotto a non protrarne oltre la segnalazione e la descrizione basandomi sulla benevola assicurazione del Prof. L. KUŠČER dell'Università di Lubiana e del Dott. C. ALZONA del Museo di St. Nat. di Genova, che tanto *L. concii* quanto *Zospeum cariadeghensis* costituiscono nuovi apporti alla conoscenza della malacofauna cavernicola.

Mi sia quindi lecito esprimere qui i miei sensi di viva gratitudine al Prof. Kuscer , mancato alla scienza in questi giorni, ed al Dott. Alzona , sia per le preziose indicazioni favoritemi, sia per il valido aiuto offertomi con la cessione delle riproduzioni morfologiche che delle prime due entità presento.

Intanto una favorevole occasione mi si offre: rinnovare da queste pagine viva raccomandazione ai nuclei speleologici lombardi — che, malgrado i tempi difficili, tristi e decisamente avversi, denunciano evidenti sintomi di sana ripresa nei confronti degli interessamenti speleologici — perchè le ricerche biologiche in grotta vengano ulteriormente promosse, estese ed intensificate.

Dimostrandosi sempre più la Lombardia quella interessantissima zona di transizione e di intersecazione nella quale gli apporti degli opposti centri faunistici orientale ed occidentale di irradiazione di faune antiche (5) hanno incrociato le loro correnti ed abbandonato le loro minuscole testimonianze, solo così le maglie della trama ricordata potranno essere opportunamente riprese, ed il quadro faunistico delle attuali conoscenze speleologiche convenientemente integrato onde consentire visioni più espressive per le deduzioni di indole generale che se ne possono trarre.

Il che non andrà certo a scapito degli altri rami di interessamento, risultando specialmente in speleologia direttamente colle-

(5) MÜLLER G. — *La Biospeleologia in Italia* — Atti I° Congresso speleol. naz., Trieste 1933, cfr. p. 167.

gabili tutti i fatti, comunque emersi attraverso la diretta osservazione, con le superate vicende delle peculiarità strutturali ed ambientali.

Non credo che ulteriori notizie sulle caratteristiche morfologiche delle tre nuove stazioni possano portare elementi favorevoli ad una più ampia chiarificazione. A parte il fatto che le tre cavità risiedono in quella zona ove il paesaggio carsico superficiale e le manifestazioni profonde denunciano per la Lombardia orientale un più caratteristico stadio di senilità (6), le grotte in causa presentano aspetti morfologici piuttosto dissimili.

Il Buco del Budrio è una cavità prevalentemente orizzontale, scavata in corrispondenza di una frattura nei calcari stratificati del Retico superiore (Infralias). (7). Si presenta come un camerone lungo oltre m. 40 e largo 5, e vi si accede attraverso una cavità a pozzo aprentesi lateralmente, avente un diametro di m. 5-6 ed una profondità di m. 10. Detto pozzo venne opportunamente sistemato, mediante scaletta a chiocciola di accesso, a deposito di latte e latticini. Ad una della estremità del camerone si apre in alto un cunicolo orizzontale lungo la frattura che convoglia la vena d'acqua attraverso la cavità. Detto cunicolo, che dà luogo ad un certo punto ad una diramazione laterale in rapporto con una dolina esterna, può essere risalito per circa 90 metri. Il Buco del Budrio si apre a quota 810.

L'Omber Calamôr è costituito dalla sovrapposizione di due basse cavità, in relazione fra loro attraverso un esile foro, e comunicanti con l'esterno a mezzo di un tortuoso ed obliquo cunicolo aperto nel fianco di una dolina.

E' scavato nel Lias infer. e fu evidentemente generato dalla dislocazione di un'ampia falda di banco roccioso. Si apre a quota 715 m.

Il Legondol del Rigù è una successione di quattro caverne quasi sovrapposte, scavate nel Lias inf. (7) e sprofondantesi per 47 metri.

---

(6) Pracchi R. — *Contributo alla conoscenza del fenomeno carsico in Lombardia* — Pubbl. Univ. Catt. S. Cuore, serie X, vol. III, Milano 1943, cfr. p. 76.

(7) Cacciamali G. B. — *Studio geologico della regione Botticino-Serle-Gavardo.* — Comm. Ateneo Brescia, 1904, cfr. p. 48.

Il pozzo di accesso si apre a quota 1075. I camini laterali ove vennero raccolti gli esemplari di *Zospeum cariadeghensis* var. *turriculatum* si trovano circa a metà della concamerazione inclinata terminale.

In attesa che emergano più sostanziali elementi chiarificatori sarà intanto da tener presente che *Z. cariadeghensis* tipico (unitamente a *L. concii,* entità idrobia) è stato finora rinvenuto ad un livello dislocato dalla superficie esterna di m. 12 — 15 circa, mentre *Z. cariadeghensis* var. *turriculatum* è stato trovato solo ad un livello corrispondente a m. 40 circa sotto il suolo esterno.

Brescia, Febbraio 1944.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I. — Fig. 1. *Lartetia concii* n. sp.
— Fig. 2. *Zospeum cariadeghensis* n. sp. (neg. L. Kuscer).
— Fig. 3. *Zospeum cariadeghensis* var. *turriculatum* n. var.

Tav. II. — Fig. 1. Buco del Budrio: pozzo di accesso (neg. L. Boldori).
— Fig. 2. Buco del Budrio: estremo della caverna dove si raccolgono frustoli vegetali con *Zospeum* e *Lartetia*. (neg. L. Boldori).

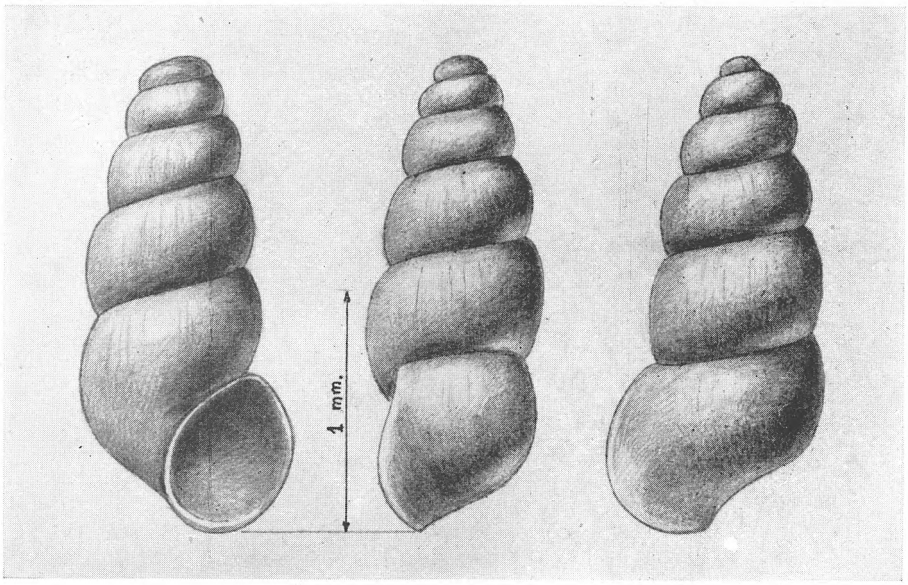


Fig. 1

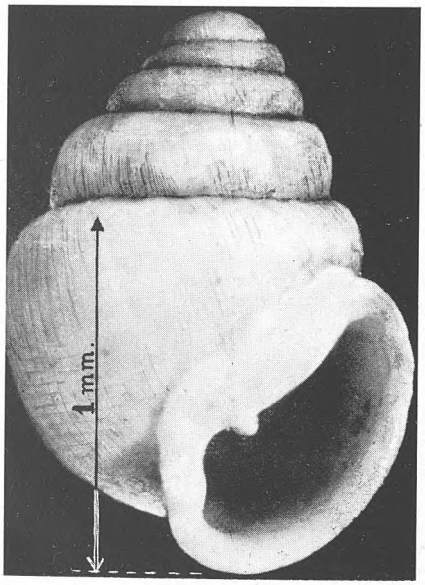


Fig. 2

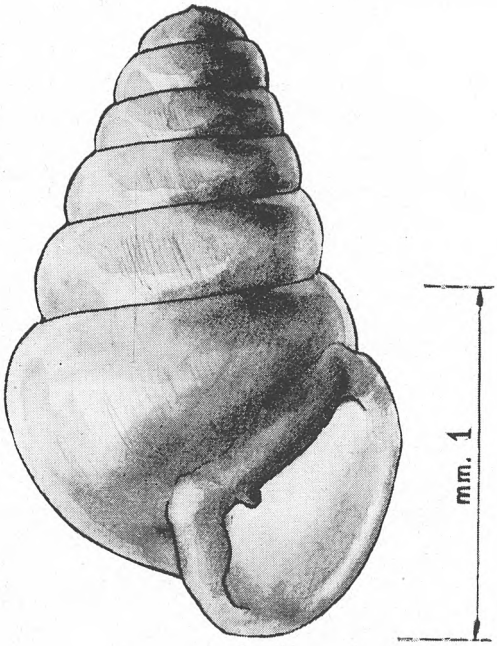


Fig. 3

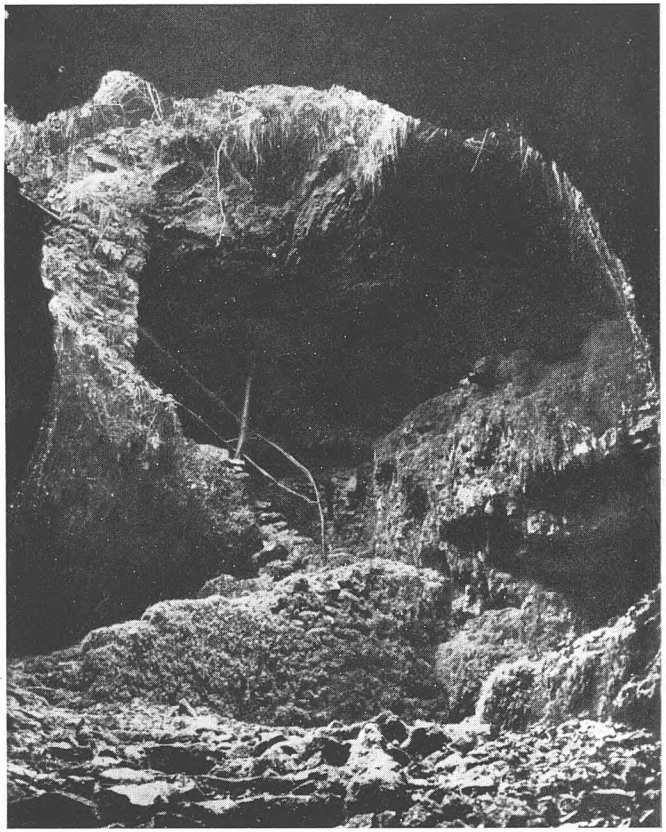


Fig. 1

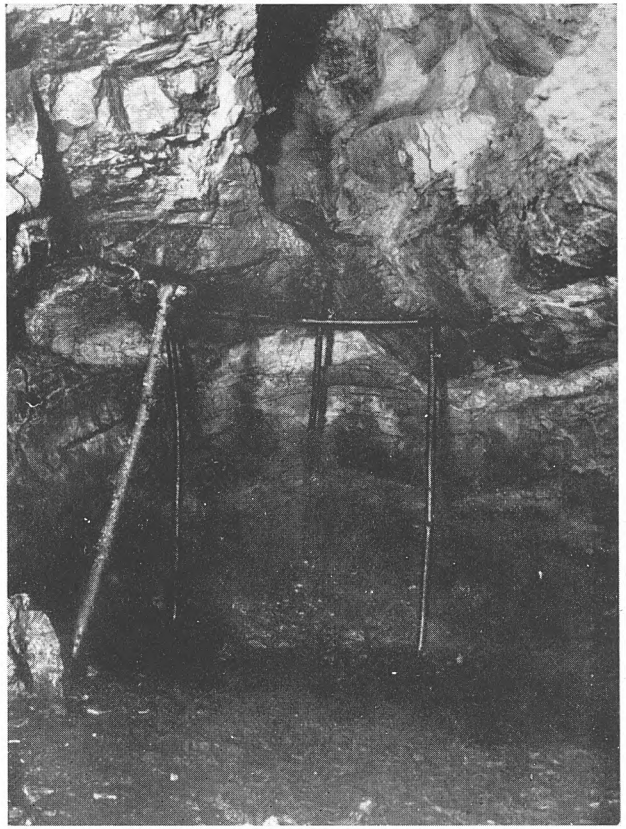


Fig. 2

LEO RAUNICH

SU DI ALCUNI NUOVI RESTI FOSSILI DELLA GROTTA DELL'ORSO

(CARSO TRIESTINO)

Negli anni 1930-32 ho avuto occasione di effettuare, con l'amico dott. ing. Toumaniscvilly di Trieste, una serie di assaggi nel deposito argilloso pleistocenico della Grotta dell'Orso di Gabrovizza, presso Trieste, assaggi che portarono alla luce numerosi resti di Mammiferi diluviali, specialmente di Micromammiferi. Dallo studio di questo materiale, di cui gran parte appartiene all'ing. Toumaniscvilly, che molto cortesemente lo mise a mia disposizione e che per ciò qui ringrazio vivamente, risultarono diverse forme non ancora descritte per la Grotta dell'Orso, ed altre già descritte ma su materiale assai scarso. Non mi è sembrato perciò privo di interesse rendere noto la serie di questi reperti.

Si può dire, in linea generale, che nella fauna pleistocenica rinvenuta nei depositi di riempimento delle varie grotte del Carso, riferita al würmiano, figurano finora in massima parte i Carnivori e gli Ungulati; quasi sconosciuti sono invece tutti i piccoli Roditori, gli Insettivori e i Chirotteri. Se infatti scorriamo nella letteratura tutti i diversi lavori che trattano dei resti della fauna würmiana del Carso (Battaglia 1915, 1920, 1924, 1926, 1929, 1930, Fabiani 1919, Leonardi 1935, Lomi 1938, Marchesetti 1891, Mochi 1911, Urban 1897, Weithofer 1888, ecc.), troviamo descritti resti di: *Ursus spelaeus, U. spelaeus minor, U. arctos, Felis leo spelaea, F. pardus antiqua, F. silvestris, Canis lupus, Vulpes vulpes, Gulo gulo, Meles meles, Mustela nivalis, M. erminea, M. putorius, Martes martes, M. foina, Lepus europaeus, L. variabilis, Cervus elaphus, Capraeolus capraeolus, Equus caballus, E. asinus, Hyaena crocuta spelaea, Bison priscus, Sus scropha, Rangifer tarandus, Megaceros euryceros, Capra ibex, Bos taurus brachyceros, B. taurus primigenius*

Resti accertati di Roditori (ad eccezione del gen. *Lepus*), Insettivori e Chirotteri sono invece rappresentati esclusivamente da quelli descritti dal Lomi (1938) dalla Grotta dell'Orso (*Apodemus sylvaticus, Microtus nivalis, M.* cfr. *Abbossi, M.* sp. cfr. *arvalis, Talpa* cfr. *europaea, Rhinolopus euryale*). Esistono bensì nella letteratura anche altri dati, seppure assai scarsi, su Roditori pleistocenici, vale a dire quelli che si riferiscono ai resti di *Cricetus* della Grotta dell'Alce (Urban 1897) e a quelli di *Mus* (Weithofer 1888) della Grotta dell'Orso; si tratta però di reperti non ulteriormente confermati, il cui materiale è andato smarrito, e quindi sono da considerarsi con molta riserva.

Questo si spiega tenendo presente che i resti di questi piccoli animali sfuggono molto più facilmente alla ricerca di quelli dei grossi Carnivori e Ungulati, se non si passa al vaglio zolla per zolla il terreno ossifero della grotta, lavoro questo che richiede molto tempo e molta pazienza, senza tener conto poi della cattiva visibilità dovuta all'illuminazione artificiale.

Comunque sia, è certo che la fauna diluviale del Carso è ancora nel complesso poco nota, e ogni nuovo contributo, se pur modesto, è senz'altro bene accetto.

Finora una sola grotta è stata, almeno in parte, sistematicamente studiata attraverso una serie di scavi, e precisamente la Caverna Pocala presso Aurisina; le ricerche dirette dal Prof. Battaglia hanno già portato alla conoscenza di un gran numero di resti di Mammiferi (Battaglia 1930, Leonardi 1935), e certamente molti altri potranno ancora venire alla luce, non appena sarà possibile riprendere i lavori. Da notare però che nell'elenco delle specie descritte di questa grotta mancano quasi completamente i Roditori, Insettivori e i piccoli Carnivori.

Non altrettanto sistematicamente sono state studiate le altre caverne ossifere del Carso (Grotta dell'Orso, Grotta dell'Alce, Grotta Azzurra, ecc.). Sulla Grotta dell'Orso, specialmente, nonostante le ripetute ricerche ed il numeroso materiale raccolto, le nostre conoscenze sono tutt'altro che esaurienti. Dei molti lavori che riferiscono di fossili ivi rinvenuti, un certo numero non è da prendersi purtroppo in considerazione, sia perchè si tratta di reperti di alquanto dubbia consistenza, sia perchè, specialmente, la quasi totalità del materiale è andato smarrito. Il Battaglia (1920), che ha passato in rassegna tutto ciò che si riferiva al materiale fossile

della grotta in questione, in base agli scavi suoi personali e al lavoro del FABIANI (1919), cita come sicuramente accertate le seguenti specie: *Ursus spelaeus* Blum. et Rosm., *Meles meles* L., *Gulo gulo* L., *Martes martes* L., *Martes* sp., *Martes foina* ERXLB., *Mustela putorius* L., *Canis lupus* L., *Vulpes vulpes* L., *Felis leo spelaea* GOLDF., *Lepus timidus* L., *Equus caballus* L., *Cervus elaphus* L., *Capraeolus capraeolus* L., *Equus asinus* L. A questi resti si devono ancora aggiungere: *Ursus spelaeus minor* STR., *Mustela* cfr. *erminea* L., *Hyaena crocuta spelaea* GOLDF., *Felis catus (silvestris?)* (BATTAGLIA 1929), *Apodemus sylvaticus* L., *Microtus nivalis* MART., *Microtus* cfr. *Abbossi* HINTON, *Microtus* sp. cfr. *arvalis* PALLAS, *Talpa* cfr. *europaea* L., *Rhinolopus euryale* BLAS., *Mustela nivalis* L., *Felis silvestris* SCHR. (LOMI 1938).

Quanto all'età, il giacimento viene riferito all'ultima glaciazione würmiana.

Le due altre caverne ossifere citate (Grotta dell'Alce e Grotta Azzurra) sono state molto meno studiate. La prima, che è quella più conosciuta, differisce dalle altre caverne ossifere per il carattere del giacimento, che si presenta in forma di breccia; si tratta cioè di un pozzo, una volta aperto, probabilmente dissimulato da vegetazione o altro, e che, come tale, veniva a costituire una specie di trappola naturale per i vari animali che cadendovi dentro trascinavano con sè anche del pietrisco, così che, con l'andar del tempo, il pozzo si andò man mano riempiendo (BATTAGLIA 1924); attualmente esso è completamente ostruito e non se ne vedono traccie all'esterno; vi si accede nella parte inferiore per mezzo d'uno stretto cunicolo che parte da una delle gallerie della grotta. Le ossa si trovano ben conservate fra il pietrame angoloso della breccia, ma la loro estrazione ha luogo fra continue frane ed è quindi piuttosto pericolosa. Per tali ragioni gli assaggi eseguiti sono stati pochi, e in conseguenza il materiale conosciuto piuttosto scarso. Secondo BATTAGLIA (1924), che dà anche una esatta descrizione della grotta e della breccia, i resti sicuramente accertati per il giacimento in parola appartengono alle seguenti specie: *Felis leo spelaea* GOLDF., *Equus caballus* L., *Cervus elaphus* L., *Megaceros euryceros* ALDROVANDI, *Bos taurus primigenius* BOJ., *Alces alces* L., *Bison priscus* BOJ., *Equus* cfr. *ferus Przevalskii*.

La Grotta Azzurra, presso Samatorza, è molto meno nota dal punto di vista paleontologico. I soli dati sicuri sono quelli del LOMI

(1938), il quale vi rinvenne resti di *Ursus spelaeus* Blum., *Vulpes vulpes* L., *Martes martes* L., *Mustela* sp. *(nivalis?)*.

* * *

I nostri assaggi furono effettuati tutti nella parte terminale della Grotta dell'Orso (fig. 1), dove il terreno, costituito di argilla rossa asciutta, eccetto che nei punti di stillicidio, sale con una pendenza di circa 30°. Non starò a descrivere minuziosamente la topografia e l'ubicazione della grotta, nè i caratteri del giacimento, in quanto già descritti con precisione nel lavoro del Battaglia (1920) e nelle «Duemila Grotte» (1926), ai quali rimando. Passo invece subito a descrivere i diversi resti fossili rinvenuti, facendo notare che in gran parte vennero trovati in uno spazio fra un enor-

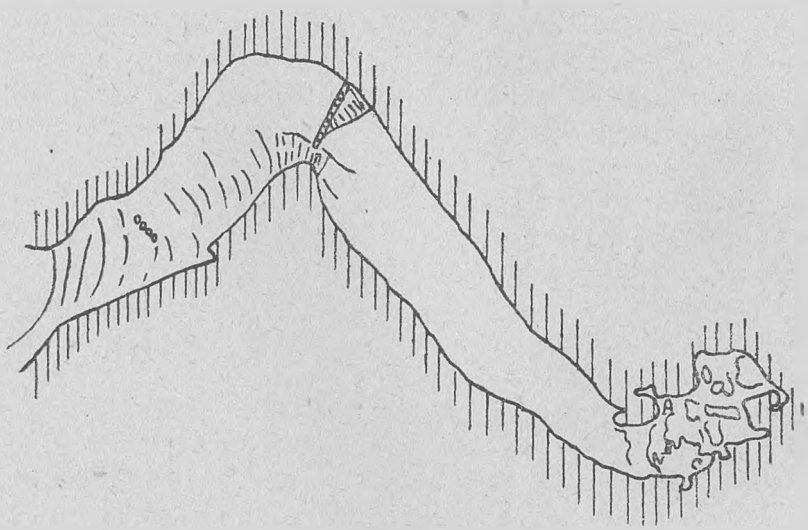


Fig. 1 — Pianta della Grotta dell'Orso (N. di Cat. 7 V.G.)
(da L. V. Bertarelli e E. Boegan, Duemila Grotte) — Nei punti A, B, C vennero eseguiti gli assaggi.

me masso e la parete della grotta, riempito di argilla ossifera (fig. 1-A); qualche altro singolo assaggio venne eseguito nei punti B e C (fig. 1).

Da notare ancora che nel presente elenco non figurano tutti i vari resti rinvenuti di *Ursus* e neppure quelli di *Bos taurus brachy-*

ceros e di *Cervus elaphus*, in quanto non ho ancora avuto occasione di farne uno studio sistematico (1).

MUSTELIDAE

Meles meles L.

Di questa specie si rinvennero soltanto 2 canini ed un frammento di omero (parte distale con parte di diafisi).

Martes martes L.

I resti di questa specie sono molto numerosi nella grotta. Furono trovati un cranio quasi completo, mancante di due pezzetti di arcate zigomatiche e di tutti i denti, salvo i due M_1 e i Pm_4 (Tav. I, 1, 2); 4 frammenti di mandibole, molti denti, una parte destra completa di bacino, 3 frammenti di bacino, 5 ulne, 1 radio

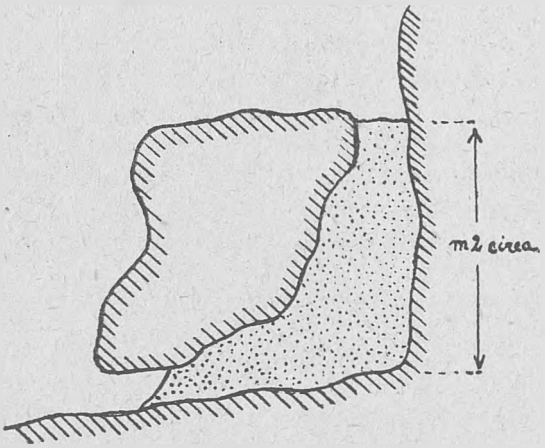


Fig. 2 — Sezione attraverso il giacimento A.

Il deposito di riempimento fra masso e parete della grotta è punteggiato.

e 2 frammenti di femore. Riporto nella seguente tabella le misure del cranio in parola (a), paragonate a quelle d'un esemplare della stessa grotta (b) descritto dal FABIANI (1919) e a quelle di alcuni esemplari attuali (ricavati dal MILLER 1912).

---

(1) Ringrazio vivamente il Prof. Battaglia per tutti i preziosi consigli elargitimi nella compilazione del presente lavoro.

TABELLA N. 1

MISURE DEL CRANIO.	Martes martes L.		Martes martes martes			Martes martes latinorum		
	a Gr. Orso	*b* Gr. Orso	Inghilterra (Cumberland)	Danimarca	Svezia	Como	Trentino	Sardegna
Lungh. cond. inc. . .	84	81,5	83,4	81,6	88	85	77,4	83
Largh. zigom. . . .	48	—	49	47,2	47,6	52	45,4	47
Largh. ai tuberc. mastoidei	37	36,5	40,2	38,4	37,6	39	36	38
Largh. interorbitale .	21	—	21,4	21,8	20	—	—	—
Largh. minima post. alle bozze frontali .	19	19	—	—	—	—	—	—
Altezza mass.	32	31,5	—	—	—	—	—	—
Lungh. sagitt. Pm_4 .	8,6	7,9	8,8	8,2	8,8	—	—	—
Diam. ant. post. d. M_1 alla massima espansione interna . . .	6,9	6,3	6,6	6,2	6,4	—	—	—
Diam. trasv. d. M_1 .	8,6	8,5	9,2	8,4	8,8	—	—	—

Dimensioni del bacino:

lunghezza massima . . . . . mm. 69
diametro all'orlo esterno della fossa articolare » 11,8

Martes foina Erxlb.

Di questa specie venne trovato solo un frammento di mandibola giovanile col Pm_2 e Pm_3, un omero completo ed un femore completo. Riporto le misure di queste ultime due ossa:

Femore:

lunghezza totale . . . . . mm. 72
larghezza massima fra il grande trocantere e il capo . . . . . » 14,1
larghezza massima a metà diafisi . . . » 5
larghezza massima all'estremità distale . . » 12,3

Omero:

lunghezza totale . . . . . mm. 77,3
larghezza massima all'estremità vicinale . . » 13,2
larghezza massima a metà diafisi . . . » 4,7
larghezza massima all'estremità distale . . » 16,8

Mustela putorius L.

Appartiene a questa specie un cranio completo (Tav. I, 3, Tav. II, 1), cui manca solo mezza arcata zigomatica sinistra, i due Pm_2 ed il canino sinistro; una mandibola destra mancante di due incisivi (Tav. II, 2), un femore sinistro, un omero destro ed un omero sinistro incompleto (manca la parte vicinale).

Riporto le misure del cranietto e della mandibola (a), confrontate con quelle d'un esemplare della stessa grotta (b), descritto dal FABIANI (1919) e di due esemplari attuali (c, d), tratti dal MILLER (1912):

TABELLA N. 2

MISURE DEL CRANIO	*a* Gr. Orso	*b* Gr. Orso	*c* Svezia	*d* Siena
Lungh. cond. inc.	72.4	70	70	71,8
Largh. ai tuberc. mastoidei . . .	37,8	38	39	38,2
Largh. min. post. alle apofisi post-orbitarie	16,7	19		—
Largh. interorbitale	19,6	—	18	20
Altezza massima	26,9	26,8	—	—
Altezza d. scatola cranica	21	—	20,6	19,2
Lungh. mandibola	43,5	—	43,8	43,2

Mustela nivalis L.

Di questa specie molto rara venne rinvenuto soltanto un frammento anteriore di cranio (Tav. II, 3), comprendente i due mascellari, le ossa palatine, le ossa nasali, e parte dello zigomatico sinistro; presenti il Pm_3 sinistro, i due Pm_4 e i due M_1; una mandibola sinistra incompleta (Tav. II, 4), priva del processo condiloideo e di parte del processo coronoideo, presenti i Pm_2, Pm_4 ed M_1. Tutti i denti, sia quelli del cranio che quelli della mandibola, sono discretamente consumati. Per le dimensioni corrisponde bene alla specie *M. nivalis* L., essendo la specie *M. erminea* L. di dimensioni leggermente maggiori.

CANIDAE

Canis lupus L.

Di Lupo vennero trovati: un pezzo di mandibola sinistra, rotta fra il M_1 e il Pm_4, comprendente l'ultima porzione della branca

col M_1 e M_2 (M_3 manca), il condilo e parte del proc. coronoide (Tav. II, 5); i denti sono molto consumati; 4 molari, 4 premolari, 1 metatarso, 5 falangi, 1 falangina, 1 epistrofeo, 1 vertebra cervicale. Riporto le misure del frammento di mandibola (a), confrontandole con quelle riportate dal FABIANI (1919) per un esemplare della Caverna Pocala (b) e con quelle riportate dal MARCHESETTI (1891) per 2 esemplari della Grotta dell'Orso (c, d):

TABELLA N. 3

MISURE	Gr. Orso *a*	Cav. Pocala *b*	Gr. Orso *c*	Gr. Orso *d*
Altezza al ferino	37,1	—	—	—
Spessore al ferino	15,1	15	—	—
Diametro ant. post. del ferino . .	28,2	30	29,8	31

Vulpes vulpes L.

I resti di Volpe sono molto numerosi, tuttavia non sono state ritrovate ossa intere, bensì soltanto numerosi frammenti di mandibola, molti denti, un frammento di occipitale con condili e clivus, un frammento di femore sinistro, un frammento di omero (parte distale), un frammento di scapola, un frammento di ulna, alcuni frammenti di bacino ed una clavicola.

HYAENIDAE

Hyaena crocuta spelaea GOLDF.

Un omero, privo della parte superiore della cresta deltoidea e di parte del trochitere, appartiene, senza alcun dubbio, al gen. *Hyaena*; per le misure corrisponde ad un esemplare piuttosto piccolo di *H. crocuta spelaea*.

Misure:

lunghezza massima . . . . . mm. 233
lunghezza della superficie condilo-trocleare . » 43

LEPORIDAE

Lepus europaeus PALLAS

E' riferibile al gen. *Lepus* una mandibola destra, mancante del M_3, spezzata all'angolo posteriore (Tav. III, 4). Per la forma e direzione della branca ascendente, del processo condiloideo, per

la forma più slanciata della branca orizzontale ritengo trattasi della specie *L. europaeus* Pallas.

Ne riporto le misure (a), paragonandole con quelle d'un esemplare descritto dal Fabiani (1919) della caverna di Velo (Veronese) (b), e con quelle d'un esemplare attuale del Museo di Anatomia Comparata di Bologna (c):

TABELLA N. 4

MISURE	Gr. Orso *a*	Caverna di Velo *b*	Vivente loc. non precisata *c*
Lunghezza	72,4	—	72,8
Diastema	21,5	22,5	21
Altezza all'orlo ant. dell'alveolo del Pm_3	13	12,5	13,9
Spessore sotto l'orlo dell'alveolo del Pm_3	5,6	5,5	5,5

Lepus sp.

Sono stati trovati due metatarsi, riferibili al gen. *Lepus*; lascio tuttavia in sospeso la determinazione della specie. Vennero pure trovati due frammenti di mandibole, molto più piccole della precedente, però di identici rapporti. La struttura dell'osso rivela trattarsi di individui giovani, probabilmente della stessa specie della precedente.

MURIDAE

Cricetulus migratorius Pallas

Il reperto forse più interessante è rappresentato da due mandiboline ottimamente conservate, di cui una sinistra completa (A) (Tav. III, 1 e 2) e una destra con l'apice del processo angolare spezzato (B), che per i caratteri della dentatura e per le dimensioni si debbono riferire ad un piccolo criceto. La dentatura è intatta, con i cuspidi dei molari leggermente consumati. La lunghezza condilo-sinfisaria è di 17,4 risp. 18 mm., la lunghezza della serie molare 4,4 risp. 4,5 mm., la lunghezza del condilo al margine posteriore dell'alveolo dell'incisivo è di 15,7 risp. 16,9 mm.

Le dimensioni sono troppo grandi per riferire tali resti al gen. *Cricetiscus*, troppo piccole per il *Mesocricetus*. Corrispondono invece approssimativamente a quelle degli esemplari più grossi di *Cricetus phaeus recens, accèdula* e *arenarius* riportate dal Nehring (1894); disgraziatamente non mi è stato possibile di poter fare dei

confronti diretti con qualche esemplare recente di *Cricetulus*. Le due mandiboline in parola differiscono però sensibilmente da quella raffigurata dal NEHRING di *Cr. phaeus* da Sarepta (bisogna però tener presente che si tratta solo d'un disegno), mentre si avvicinano moltissimo a quelle riportate dal HELLER (1930) della Sackdillinger Höhle, che secondo SCHAUB (1930) appartengono alla specie estinta *Allocricetus Bursae* SCHAUB; anche per le dimensioni potrebbero rientrare in questa specie, descritta accuratamente da SCHAUB (1930), in quanto le mandibole di questa specie misurano da mm. 17,2 a mm. 19, con una lunghezza della serie dei molari di 4,2 - 5,4 mm.

Attribuire ora le mandiboline della Grotta dell'Orso all'uno o all'altro di questi generi è molto difficile. L'*Allocricetus* differisce dal *Cricetulus* unicamente per il tipo del cranio, che è cricetino e non murino; per i denti e la mandibola non esistono invece caratteri specifici differenziali (SCHAUB 1930). Si noti inoltre che l'*Allocricetus* è una forma per il momento, a quanto mi consta, nota solo per il preglaciale, e non si sa fino a quando essa esistesse ancora in Europa.

Finchè quindi non si potrà trovare un cranio, onde rilevarne le caratteristiche del rostro, non sarà facile definire con certezza il genere e la specie dei resti della Grotta dell'Orso, in attesa anche che venga chiarita ulteriormente la sistematica dei diversi Criceti. Per il momento attribuisco i resti al gen. *Cricetulus migratorius* PALLAS, con tutte le riserve già avanzate.

TABELLA N. 5

MISURE DELLA MANDIBOLA	*Cricetulus migratorius* PALLAS Gr. Orso		sec. NEHRING (1894)					sec. HELLER (1930)			
			Cricetulus phaeus recens		*Cr. accedula*	*Cr. arenarius*		*Allocricetus Bursae* (Sackdilling)			
	a	*b*	Kuldscha	Buchara				*a*	*b*	*c*	*d*
Lungh. dal condilo al marg. post. d. alveolo d. incisivo	15,7	16,9	17,3	15,3	15,8	16,5	17	18,6	17,8	17,2	16,7
Lungh. dal marg. post. d. alveolo d. incisivo al M_3	9	9,6	10	9,3	9	9,2	9,5	11,2	10,2	9,7	9,6
Lungh. d. serie molari	4,4	4,5	4,5	4,8	4,2	4,5	4,8	5,1	5,0	4,8	5

Apodemus sp.

E' stata rinvenuta una mandibola destra incompleta, mancante dei molari e dei processi angolare, coronoideo e condiloideo (Tav. III, 3). La determinazione non può quindi che essere approssimativa. Si tratta d'un Roditore con molari provvisti ciascuno di due radici bene sviluppate; i molari erano in numero di 3, dei quali il M_1 era il più lungo e più sviluppato. Ritengo si tratti di un piccolo esemplare di *Apodemus*, che per la forma si potrebbe identificare con l'*A. sylvaticus*.

Misure:

Distanza dall'incisura semilunare inferiore al margine sinfisario anteriore	mm.	9,9
Lunghezza della serie alveolare dei molari .	»	4,8
Altezza a metà serie molare	»	3,4

Microtus arvalis Pallas

Si riferiscono a questa specie 3 mandibole, di cui una destra, priva del processo coronoide e angolare, e due sinistre più incomplete e peggio conservate, prive dei processi angolare e coronoideo, una priva di M_2. Per il disegno molto caratteristico del M_1 sono sicuramente attribuibili alla specie *M. arvalis* Pallas (v. fig. 3-A).

Misure:

lunghezza . . . circa	mm.	16,5	16	15,5
lunghezza d. serie dei molari	»	—	—	5,9

Microtus nivalis Martins

Sono senz'altro riferibili a questa specie per il caratteristico disegno dello smalto dei molari 3 mandibole destre, una priva del processo coronoideo, le altre due prive dei processi coronoideo e angolare e del M_3 (Tav. III, 6, e fig. 3-B).

Misure:

lunghezza	mm.	18,7	18,7	17,9
lunghezza d. serie dei molari	»	—	7	—

Arvicola cfr. *amphibius* L.

Una mandibola destra, incompleta, priva del processo coronoideo e angolare e del M_1, è probabilmente riferibile alla sp. *A. am-*

phibius per le dimensioni e per il disegno dello smalto del M_3 (Tav. III, 7).

Misure:

lunghezza condilo-sinf.	mm. 26,7
lunghezza della serie dei molari	» 10,2

Arvicola cfr. *scherman* SHAW

Per le dimensioni molto ridotte della precedente ho riferito a questa specie una mandibola destra quasi completa, priva cioè solo dell'apice del processo coronoideo, che misura mm. 23 di lunghezza condilo-sinfisaria e mm. 8,6 di lunghezza della serie dei molari (Tav. III, 5).

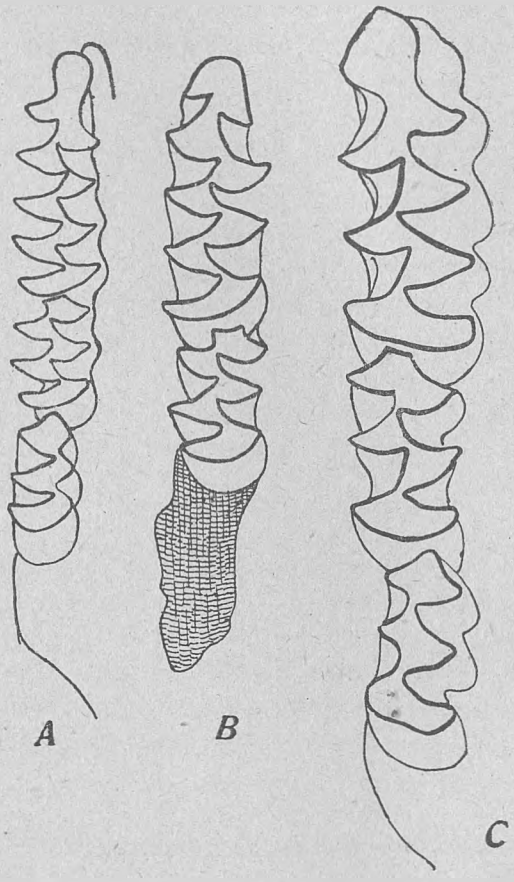


Fig. 3 — A, *Microtus arvalis* PALLAS; B, *Microtus nivalis* MARTINS; C, *Arvicola Abbotti* HINTON (11 x).

Arvicola Abbotti Hinton

Fra il materiale studiato che si riferisce al gen. *Arvicola* figura una mandibola sinistra completa (Tav. III, 8), in ottimo stato di conservazione, con processo coronoideo molto aguzzo e piegato all'indietro, processo condiloideo fortemente ripiegato verso l'interno, con un grosso tubercolo alla sua base, e processo angolare molto piccolo. L'incisivo raggiunge la base del processo condiloideo, dove determina la formazione del tubercolo già accennato. Dentatura molto simile a quella dell'*A. amphibius* L. (v. fig. 3-C). Per queste caratteristiche ritengo si tratti della specie *M. Abbotti* Hinton.

Il Lomi (1938) cita nel suo lavoro resti della Grotta dell'Orso riferibili probabilmente al *Microtus Abbossi* Hinton, che forse corrisponde alla specie cui ho riferito la mandibolina in parola; ma non riporta alcuna misura, per cui non sono in grado di poter fare dei confronti.

Riporto le misure di detta mandibola (a), e quelle di altre 3 del Pleistocene dell'Inghilterra (b, c, d) (da Hinton 1926):

TABELLA N. 6

MISURE	Gr. Orso (a)	Kent's Cavern (b)	Ightham (c)	Torbryan Cave (d)
Lunghezza cond. sinf.	24,9	25,1	26	24,5
Lunghezza ser. molari	8,8	8,7	9,4	10,3

SUIDAE

Sus scropha L.

Sono riferibili a questa specie un incisivo ed un molare superiore.

TALPIDAE

Talpa europaea L.

E' riferibile a questa specie una mandibola sinistra incompleta (Tav. III, 9), rotta all'altezza del processo coronoide, priva però solo del M_2.

Misure:

lunghezza dalla sinfisi al margine posteriore dell'alveolo del M_3 . . . . . mm. 13,5

altezza al Pm_2 . . . . . » 2,6

* * *

Nel deposito della Grotta dell' Orso quindi è finora stata accertata la presenza di:

CHIROPTERA:

Rhinolopus euryale BLAS.

INSECTIVORA:

Talpa europaea L.

CARNIVORA:

Ursus spelaeus BLUM. et ROSM.
Ursus spelaeus minor STR.
Canis lupus L.
Vulpes vulpes L.
Meles meles L.
Martes martes L.
Martes foina ERXLB.
Martes sp.
Mustela erminea L.
Mustela nivalis L.
Mustela putorius L.
Gulo gulo L.
Felis leo spelaea GOLDF.
Felis silvestris SCHR.
Felis catus (silvestris?)
Hyaena crocuta spelaea GOLDF.

RODENTIA:

* *Lepus europaeus* PALLAS
Lepus timidus L.
* *Cricetulus migratorius* PALLAS
Microtus arvalis PALLAS
Microtus nivalis MARTINS
Microtus cfr. *Abbossi* HINTON
* *Arvicola* cfr. *amphibius* L.
* *Arvicola Abbotti* HINTON
* *Arvicola* cfr. *scherman* SHAW
Apodemus sylvaticus L.

(Le specie segnate con * sono nuove per la Grotta dell' Orso).

UNGULATA:

* *Sus scropha* L.
Cervus elaphus L.
Capraeolus capraeolus L.
Equus caballus L.
Equus asinus L.
* *Bos taurus brachyceros.*

La maggior parte delle specie elencate appartiene ad una fauna fredda di foresta, rappresentata in gran parte da forme viventi attualmente in un clima temperato (volpe, tasso, martora, cinghiale, cervo, lepre comune, ecc.), accanto a forme però tipicamente boreali (gulo, lepre bianca). Vi è rappresentata inoltre la fauna di steppa (cavallo, asino, cricetulo) e quella afro-asiatica, più antica (leone, jena). Molto abbondante l'Orso speleo, il cui habitat erano probabilmente pure i boschi umidi e folti.

Quanto alle condizioni climatiche e ambientali in cui vissero gli animali in parola, poco si può dire con precisione. L'argomento è già stato trattato a fondo dal BATTAGLIA (1919) e poco resta da aggiungere.

Già gli AA. precedenti (FABIANI 1919, BATTAGLIA 1920, 1929) avevano notato, nella fauna dei riempimenti delle grotte, la presenza di forme tipiche di steppa. Tuttavia, secondo il BATTAGLIA, la presenza delle forme di steppa non autorizza ad ammettere l'esistenza di vere e proprie steppe; è probabile che sul Carso, durante l'ultima glaciazione, abbiano esistito zone forestali ed estensioni più o meno limitate di tundra e di landa carsica (o steppa), come pure che eventuali variazioni dei fattori climatici e dell'umidità atmosferica abbiano influito sulla maggiore o minore estensione delle singole formazioni vegetali. Così pure si possono ammettere periodi avvicendati di temperature fredde e temperate.

Questa concezione in linea generale si adatta molto bene anche a tutte le forme nuove descritte per la Grotta dell'Orso. Bisogna notare tuttavia che essa risale ancora al 1929, in cui non erano ancora state trovate tracce di piccoli Roditori di steppa. Ed è per questo che il BATTAGLIA propende piuttosto per una «landa carsica», poco favorevole ai piccoli Roditori, che non per una steppa vera

(Le specie segnate con * sono nuove per la Grotta dell'Orso).

e propria. Possediamo però attualmente dati precisi sulla presenza di piccoli Roditori scavatori, specialmente del Cricetulo, tipico della steppa, per cui bisogna per forza ammettere condizioni di terreno favorevoli, anche se limitatamente, alla vita di questi animaletti. E' probabile quindi che si abbia avuto uno o anche più periodi di maggiore «stepposità», che ha favorito l'immigrazione e lo stabilirsi degli Equidi e dei piccoli Roditori, all'epoca probabilmente della loro diffusione in Europa. Un caso analogo sarebbe quello della Renna, che immigrò nel Carso durante il periodo glaciale, di cui vennero trovati resti nella Caverna Pocala (BATTAGLIA 1929, LEONARDI 1935).

ISTITUTO DI ANATOMIA COMPARATA DELLA R. UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
diretto dal Prof PASQUALE PASQUINI

BIBLIOGRAFIA

BATTAGLIA R. — *Nota preliminare sul paleolitico della Venezia Giulia.* — Atti Accad. Veneto-trent. istriana, VIII, 1915.

— *Le caverne ossifere pleistoceniche della Venezia Giulia. I. La Grotta dell'Orso di Gabrovizza.* — Alpi Giulie, XX, 1920.

— *Le caverne ossifere pleistoceniche della Venezia Giulia. III. La Grotta dell'Alce.* — Alpi Giulie, XXV, 1924.

— *Paleontologia e Paletnografia delle grosse del Carso.* In: L. V. BERTARELLI, E. BOEGAN, Duemila Grotte, Milano, 1926.

— *La «Hyaena crocuta spelaea» delle Grotte di Postumia.* — Le Grotte d'Italia, III, 1929.

— *Notizie sulla stratigrafia del deposito quaternario della Caverna Pocala di Aurisina.* — Le Grotte d'Italia, IV, 1930.

BERTARELLI L. V., BOEGAN E. — Duemila Grotte. Milano, 1926.

FABIANI R. — *I Mammiferi Quaternari della Regione Veneta.* — Mem. d. Ist. Geol. d. R. U. di Padova, V, 1919.

HELLER F. — *Eine Forest-bed-Fauna aus der Sackdillinger Höhle (Oberpfalz).* — N. Jb. f. Miner. etc., Abt. B, LXIII, 1930.

HINTON M. A. C. — *Monograph of the Voles & Lemmings (Microtinae) living and extinct.* I. — London, 1926.

LEONARDI P. — *Nuovi resti di Mammiferi pleistocenici della Caverna Pocala (Carso triestino).* — Atti Mus. Civ. di St. Nat., Trieste, XIII, 1935.

LOMI C. — *Il* Felis silvestris *ed alcuni nuovi micromammiferi della Caverna dell'Orso di Gabrovizza nel Carso goriziano-triestino.* — Boll. Soc. Adr. di Sc. Nat., XXXVI, 1938.

— *Contributo alla conoscenza della fauna pleistocenica della Venezia Giulia.* — Boll. Soc. Adr. di Sc. Nat., XXXVI, 1938.

MARCHESETTI C. — *La caverna di Gabrovizza presso Trieste.* — Boll. Soc. Adr. di Sc. Nat., XIII, 1891.

MILLER G. S. — *Catalogue of the Mammals of western Europe.* — British Museum, London, 1912.

MOCHI A. — *Le ricerche del Dr. Marchesetti nella Grotta Pocala presso Aurisina sul Carso Triestino.* — Arch. p. Antropol. ed Etnol., XLI, 1911.

NEHRING A. — *Ueber pleistocäne Hamster-Reste aus Mittel- und Westeuropa.* — Jb. d. k.k. Geol. Reichsanstalt, XLIII, 1893.

SCHAUB S. — *Quartäre und jungtertiäre Hamster.* — Abh. Schweiz. Paläontol. Ges. IL, 1930.

THOMAS O. — On the small Hamsters that have been referred to *Cricetulus phaeus* and *campbelli.* — Ann. Mag. of Nat. Hist., Ser. VIII. Vol. XIX, 1917.

URBAN G. D. — *Le ossa diluviali della grotta Tilde presso Santa Croce.* — Il Tourista, IV, 1897.

WEITHOFER C. A. — *Ueber ein Vorkommen von Eselresten in der Höhle* «Pytina jama» *bei Gabrovizza.* — Ann. k.k. Naturhist. Hofmuseums, Wien, III, 1888.

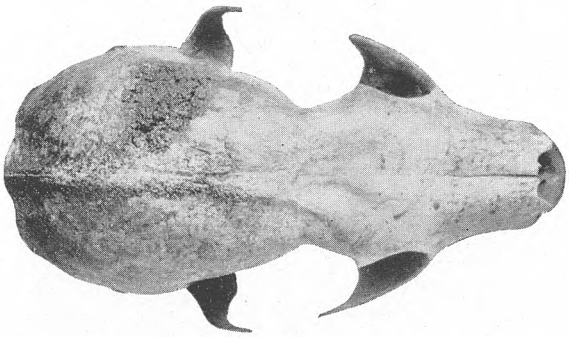
SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I. Fig. 1. *Martes martes* L., cranio, norma lat.
» 2. Idem., norma vert. sup. (circa 9/10 della gr. nat.)
» 3. *Mustela putorius* L., cranio, norma vert. sup. (circa gr. nat.)

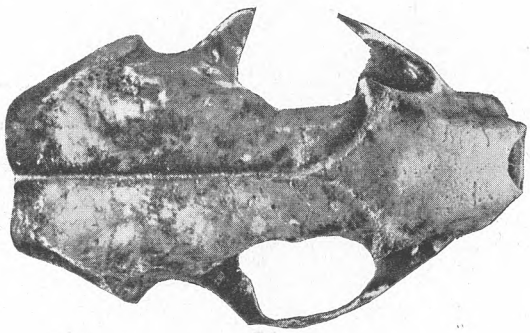
Tav. II. Fig. 1. *Mustela putorius* L., cranio, norma lat.
» 2. Idem, branca mandib. destra, faccia lat. (legg. rid.)
» 3. *Mustela nivalis* L., cranio, norma vert. inf.
» 4. Idem, branca mandib. sin., faccia med. (legg. ingr.)
» 5. *Canis lupus* L., branca mand. sin., faccia lat. (gr. nat)

Tav. III. Fig. 1. *Cricetulus migratorius* PALLAS, branca mand. sin., faccia lat. (3 x).
» 2. Idem, tavola dent. (10x).
» 3. *Apodemus* sp., branca mandib. destra, faccia med. (5/2 x).
» 4. *Lepus europaeus* PALLAS, branca mandib. destra, faccia lat. (gr. nat)
» 5. *Arvicola* cfr. *scherman* SHAW, id. (2 x).
» 6. *Microtus nivalis* L., id. (3 x).
» 7. *Arvicola* cfr. *amphibius* L., id. (2 x).
» 8. *Arvicola* cfr. *Abbotti* HINTON, id., faccia med. (2,5 x).
» 9. *Talpa europaea* L., branca mandib. sin., faccia lat. (3 x).

1

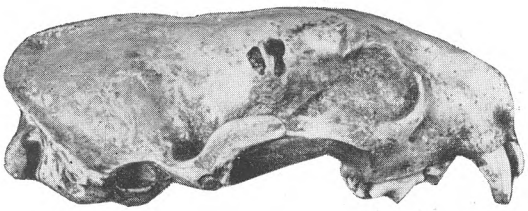


2

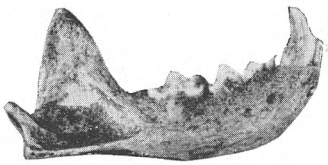


3

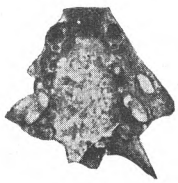
1



2

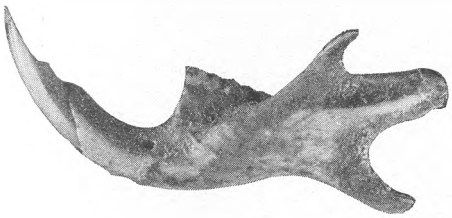


3



4

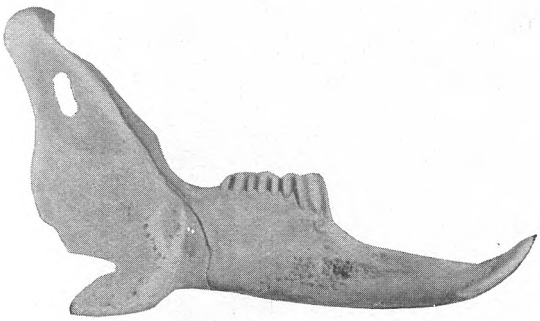
5



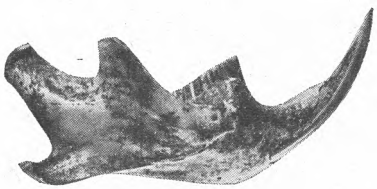
1

2

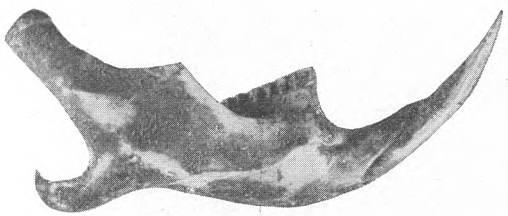
3



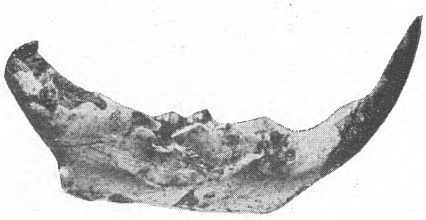
4



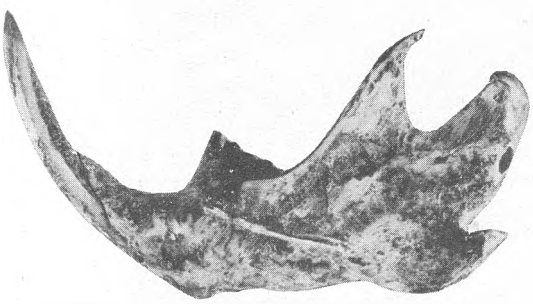
5



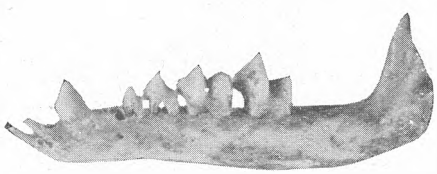
6



7



8



9

RAFFAELLO BATTAGLIA

CRANIO UMANO PREISTORICO SCOPERTO IN UNA CAVERNA PRESSO MOMPADERNO IN ISTRIA (Venezia Giulia)

CONTRIBUTO ALLA CRANIOMETRIA DELLE POPOLAZIONI MIOLITICHE E NEO-ENEOLITICHE

I. - Scoperta e provenienza del cranio di Mompaderno.

In una lettera su alcune scoperte paletnologiche fatte nell'Istria, inviata allo STROBEL il 20 settembre 1883, il MARCHESETTI segnala il rinvenimento di un cranio umano entro una caverna di Mompaderno: «Infine» — egli scrive — «in una caverna presso Monpaderno ritrovai un teschio umano, inchiuso in una stallatite ed infiltrato fortemente di carbonato di calce. E' un bel teschio, dolicocefalo, coll'osso occipitale molto sporgente, assimetrico ecc. ecc. che sto ora studiando più minutamente. Per deficenza di tempo non mi fu possibile praticare uno scavo esteso del terriccio che ingombra la caverna; tuttavia alla profondità di oltre un metro incontrai cocci della solita pasta nera ed una mascella di cervo. Spero di poter quanto prima continuare lo scavo» — conclude il MARCHESETTI —, «dal quale mi prometto buon risultato».

Durante il riordino delle collezioni antropologiche del Museo di Storia Naturale di Trieste, ritrovai questo cranio, e, grazie alla consueta liberalità dell'amico e collega prof. GIUSEPPE MÜLLER, direttore del Museo, potei studiarlo. Si tratta di un bel cranio, privo della mandibola, di aspetto molto antico, e come tale degno di venir illustrato. L'identificazione del reperto è stata possibile grazie ad un cartellino incollato sul cranio, in cui si legge il nome di «Monp...», scritto dal MARCHESETTI, seguito da una parola assolutamente indecifrabile.

Purtroppo nelle pubblicazioni successive del MARCHESETTI non vien fatto più cenno di questa scoperta. Siamo rimasti privi, pertanto, di notizie precise sulla località dove il teschio fu raccolto e

di elementi atti a stabilire con sicurezza la sua posizione stratigrafica.

Nell'Istria centrale esiste un paese, frazione del comune di Parenzo, che porta il nome di *Mompaderno*. Immediatamente a sud del Canal di Leme, nella piccola penisola che divide la Val Saline dal porto rovignese di Valdibora, si inalza un dosso — sul quale, secondo il MARCHESETTI, sorgeva un castelliere — denominato nel dialetto locale «Mon Padierno» e segnato come *Monpaderno* sulle carte geografiche moderne. Si direbbe quindi che la caverna contenente il cranio dovesse trovarsi nel territorio di Rovigno. Ma la cosa è tutt'altro che sicura. Negli Atti della Repubblica Veneta, l'attuale Mompaderno è chiamato «Monpaderno». Con lo stesso nome figura questo villaggio del Parentino, nella Carta dell'Istria di GIOVANNI VALLE, ristampata a Venezia nel 1792, e nella quale non è segnata invece la collina omonima. La medesima denominazione, per il villaggio del Parentino, s'incontra nella descrizione del viaggio compiuto da C. YRIARTE attraverso l'Istria nel 1875, e ancora nella «Relazione del quarto anno d'attività della Società Istriana di Archeologia e Storia Patria», pubblicata negli Atti e Memorie della Società (v. IV, a. V, p. 507) del 1888.

Queste incertezze non vengono per nulla chiarite dall'opera del MARCHESETTI sui castellieri della Venezia Giulia. Nel testo egli usa la stessa grafia «Mompaderno», tanto per il paese del territorio di Parenzo, quanto per il Castelliere in quel di Rovigno, mentre nella carta sulla distribuzione geografica dei castellieri, che accompagna il volume, le stesse località sono segnate come «Monpaderno»!

Un valido indizio per l'identificazione della località sarebbe il seguente. Nella lettera diretta a PELLEGRINO STROBEL il MARCHESETTI parla soltanto delle ricerche eseguite nel castelliere e nella necropoli di Vermo, presso Pisino, e di quelle nel castelliere dei Pizzughi presso Parenzo. Ora, Mompaderno si trova a soli 13 km. da Parenzo, sulla strada che conduce a Vermo e a Pisino. Dopo l'accenno agli oggetti raccolti ai Pizzughi, egli continua: «Infine in una caverna presso Monpaderno ...». Se si considera che i dotti locali continuarono ad usare il medesimo toponimo ancora nel 1888, vale a dire cinque anni dopo la lettera del MARCHESETTI (come risulta dalla citata «Relazione del quarto anno di attività della Società Istriana di Archeologia e Storia Patria»), e che il nome di Monpaderno, per la stessa

località, figura ancora nella carta geografica che accompagna la monografia del dott. B. Benussi sulla Regione Giulia, pubblicata nel 1905, mi sembra di poter concludere che la caverna visitata dal Marchesetti, e nella quale rinvenne il cranio illustrato in questa nota, deve trovarsi nei pressi del villaggio denominato oggi Mompaderno, nel territorio di Parenzo.

II. - Stato di conservazione ed età geologica del cranio di Mompaderno.

Il cranio è privo della mandibola, come si disse, e presenta numerose fratture, specie nella parete laterale sinistra e nella faccia, fratture dovute probabilmente a pressioni o a colpi a cui il teschio dovette essere stato sottoposto. La calotta presenta un ampio squarcio, che dalla sommità si estende a destra e all'indietro verso la regione temporo-occipitale, e che asportò buona parte dell'osso parietale destro e lembi marginali del parietale sinistro e della metà destra del frontale, lasciando intatta la parte corrispondente al bregma. I margini di rottura non presentano spigoli vivi, ma sono smussati e consumati.

Il cranio è privo dei processi zigomatici del temporale e delle estremità dei processi mastoidei. Le ossa malari presentano due fratture laterali a taglio quasi verticale, che le privarono dei processi temporali. Dal lato destro del cranio i margini delle fratture sono lisciati e arrotondati, come quelli delle ossa della volta.

La parte superiore dell'apertura nasale, parte delle pareti interne dell'orbita sinistra, e tutto il tratto che si estende dai processi pterigoidei al processo mastoideo sinistro sono coperte da una dura concrezione cristallina di calcite e di terra rossa. Veli della stessa incrostazione coprono in diverse parti la superficie delle ossa, addensandosi particolarmente lungo le suture, dove il carbonato di calcio faceva più presa. Un tenue velo incrostante, apparentemente meno antico, si estende sulle pareti interne del cranio.

Privi come siamo di particolari sulla scoperta di questo importante reperto, non è possibile precisare se esso giaceva in posizione originaria, oppure se invece fu trasportato o rotolato nell'interno della caverna da antiche correnti acquee. Il grande squarcio della volta e i margini smussati delle fratture lasciano sospettare che il cranio, prima di venir «inchiuso in una stallatite», fosse rimasto

in balia alle acque correnti, oppure che la parte destra, libera del rivestimento cristallino, fosse rimasta esposta all'azione erosiva dell'acqua.

Il cranio ha un aspetto molto antico. Le ossa, e in particolare quelle della volta e le parti che rimasero libere dall'incrostazione, sono internamente di color bianco e presentano quella caratteristica consistenza cretosa che si osserva talvolta nelle ossa dei mammiferi fossili rimaste inglobate nelle brecce ossifere. Le ossa pleistoceniche raccolte nella breccia calcarea che riempiva il pozzo della caverna dell'Alce, presentano identici caratteri fisici. Le pareti esterne sono invece di color giallo-rossastro, semilucide, per effetto di un contatto abbastanza lungo con l'argilla rossa delle caverne. La superficie dell'endocranio presenta una tinta più chiara, giallo-ocracea, ed è ricoperta, come abbiamo detto, da un leggero velo calcitico rossastro.

Aggiungo a queste osservazioni, che di tutti i numerosi crani umani preistorici e protostorici della Venezia Giulia da me conosciuti per visione diretta, quello di Mompaderno presenta, per l'aspetto fisico delle ossa, i caratteri di maggior arcaicità. Il nostro esemplare si avvicina, per questi caratteri, al frammento di mandibola rinvenuto dal prof. G. Müller in una cavernetta presso Lonche, insieme a un molare di *Ursus spelaeus*. Tale mandibola giaceva pure parzialmente inglobata entro una formazione stalammitica.

Nel breve cenno sopra riportato, il Marchesetti ricorda, è vero, la presenza di cocci preistorici nella caverna di Mompaderno, ma dal modo in cui si esprime sembrerebbe che nessun rapporto diretto esistesse tra il teschio umano e i cocci preistorici. Dapprima il Marchesetti parla della scoperta del cranio umano, che doveva essere parzialmente inglobato in una formazione calcitica; indi deplora che per mancanza di tempo non gli fosse stato possibile di praticare che uno scavo limitato nel terriccio che ricopriva la caverna, nel corso del quale raccolse, alla profondità di un metro, i cocci e la mandibola di cervo. Sembrerebbe, in altri termini, che il rinvenimento del cranio umano avesse spinto il Marchesetti a frugare anche nel terriccio che formava il suolo della caverna. Un fatto, comunque, è indiscutibile: lo stato fisico del cranio di Mompaderno è ben differente da quello delle ossa animali che si rinvengono nel terriccio olocenico (neo-eneolitico o delle età dei metalli) delle nostre caverne. La trasformazione, sia pure parziale, della solida

sostanza ossea in una materia cretosa facilmente scalfibile con l'unghia, caratterizza le ossa delle brecce fossili, le quali rimasero per lungo tempo esposte all'azione degli agenti atmosferici.

Comunque sia, resta il fatto che il cranio di Mompaderno, per lo stato di conservazione, può ritenersi uno dei più antichi avanzi umani rinvenuti finora nella Venezia Giulia. Anche se non è contemporaneo alla mandibola umana di Lonche, che sembra essere il reperto umano più antico della Venezia Giulia, esso dovrebbe essere di poco posteriore e risalire ai tardi tempi del Pleistocene superiore o all'inizio dell'Olocene. La presenza dell'uomo nell'Istria settentrionale e nell'alto Carso nel Pleistocene superiore e forse anche nel Mesolitico è dimostrata, oltre che dalla mandibola umana di Lonche, dalle selci microlitiche, ancora inedite, scoperte dal dott. F. Anelli nella Grotta Betal di Postumia. Mancano fino ad oggi, al contrario, resti riferibili con sicurezza all'antico Neolitico. Nella loro totalità i materiali paletnologici olocenici delle caverne carsiche presentano caratteri più evoluti, uguali a quelli che oggi si ritengono caratteristici dell'Eneolitico.

III. - Caratteri anatomici e antropometrici del cranio di Mompaderno.

Il cranio apparteneva ad un individuo adulto di sesso maschile. Le linee suturali sono ben visibili sulla superficie esterna del cranio. Internamente alcune sono obliterate, altre aperte. Il piccolo tratto che rimane della sutura sagittale (dall'*obelion* alla *pars lambdica*) è completamente aperto anche nella parte interna. In via di obliterazione, pur rimanendo visibile la traccia, sono la *pars pterica* e la *pars complicata* della coronale, e la *pars asterica* destra della lambdoidea. Dallo stesso lato, la sutura occipito-mastoidea è invece completamente aperta. Nella parte endocranica la coronale è completamente obliterata, mentre, pur essendo chiusa, è ancor visibile la traccia della lambdoidea. In altri termini la progressione suturale nel cranio di Mompaderno procedeva dalla regione frontale verso quella occipitale.

Questo fatto potrebbe avere un certo significato. Diversi autori dimostrarono che la cosiddetta legge del Gratiolet, secondo la quale nei crani di Negri (e in generale in quelli appartenenti a razze primitive) si avrebbe prosinostosi coronale, in quelli di razze europee

TABELLA I

CRANIO DI MOMPADERNO	Sesso: maschile	Forma: ellissoidade

MISURE CRANICHE		MISURE FACCIALI		INDICI	
Capacità (WELKER)	1566	Altezza facciale superiore	66,5	Cefalico	74,53
Diametro antero-posteriore	186,5	Diametro bizigomatico	(130)	vertico-longitudinale	72,92
» glabella-inion	178	» bimaxillare (VIRCHOW)	93	vertico-longitudinale auric.	62,47
» nasion - basion	103	» biorbitale	96	vertico-trasverso	97,84
» basion-bregma	136	» interorbitale	25	vertico-trasverso auric.	83,81
» porion-bregma	(116,5)	» nasomalare	97	del GIARDINA (Y)	84,47
» trasverso	139	» basion-prostion	95	frontale trasverso	80,49
» biauricolare	121	Altezza orbitale	32	fronto-biorbitale	94,74
» bimastoideo	127	Larghezza orbitale	42,5	fronto-parietale trasverso	71,22
» frontale massimo	123	Altezza nasale	51	della curva frontale	88,28
» frontale minimo	99	Larghezza nasale	25,5	della curva parietale	90,38
» proc. zigomatici d. frontale	105	Lunghezza alveolare	55	della curva occipitale	79,13
Circonferenza orizzontale	525	Larghezza alveolare	64,5	foro occipitale	78,95
Curva sagittale	(375)	Lunghezza palatina	42	facciale superiore (KOLLMANN)	(51,15)
» biauricolare-bregmatica	312	Larghezza palatina	42	facciale superiore (VIRCHOW)	71,50
» frontale	128	Lunghezza foro occipitale	38	orbitale	75,29
» parietale	130	Larghezza foro occipitale	30	nasale	50,00
» occipitale	115	Curva nasomalare	109	maxillo-alveolare	117,27
Corda frontale	113			palatino	100,00
» parietale	117			alveolare (FLOWER)	92,23
» occipitale	91			interorbitale	26,04
				nasomalare (FLOWER-THOMAS)	112,37
				cranio-facciale longitudinale	50,94
				cranio-facciale trasverso	93,53
				cranio-facciale verticale	48,90
				jugofrontale massimo	94,62
				jugofrontale minimo	76,15

evolute prosinostosi occipitale, è ben lontana dal trovare sempre conferma nei lavori di controllo successivi, perchè l'obliterazione suturale del cranio va incontro a numerose eccezioni. E' un fatto però, che nelle razze europee, il processo di sinostosi, come viene ammesso dalla maggioranza degli antropologi, ha inizio dalla regione obelica della sagittale, per lo meno nei maschi, poichè, secondo le ricerche dello ZANOLLI, nelle femmine bolognesi si avrebbe una precoce sinostosi della sutura sfeno-frontale. Al contrario, come risulta anche dallo schema pubblicato recentemente dal VALLOIS, una delle regioni che si chiudono più tardi è la *pars complicata* della coronale. Nel cranio di Mompaderno invece la sagittale in corrispondenza della *pars obelica* e della *pars lambdica* è completamente aperta, mentre sono in via di avanzata obliterazione, come dissi, la *pars complicata* e la *pars pterica* della coronale. Indipendentemente dalle vedute del GRATIOLET, a cui si richiama pure il TESTUT, va notato che lo stesso fenomeno si osserva anche in alcuni crani fossili. Nell'uomo di Chancelade le suture sagittale e lambdoidea sono chiuse (come la coronale) nell'endocranio, ma perfettamente conservate nella *tabula externa*. A proposito della coronale, il TESTUT aggiunge: «Nous devons ajouter cependant que la synostose est plus prononcée sur la suture coronale que sur les précédentes sutures: la suture coronale n'est ouverte, en effet, que dans sa partie supérieure; dans sa partie inférieure, au voisinage du ptérion, il n'en reste pour ainsi dire aucune trace; le frontal et le pariétal sont, à ce niveau, presque entièrement confondus». Con le stesse parole si sarebbe potuto descrivere il grado di obliterazione della sutura coronale e delle altre suture del cranio di Mompaderno, con la sola differenza, che in questo il tratto che rimane della sagittale è aperto anche nella *tabula interna*. La medesima osservazione viene ripetuta dal dott. H. MARTIN per i due crani fossili della valle del Roc nella Charente. Anche in questi si nota una evidente precocità di obliterazione della sutura coronale rispetto alla sagittale e alla lambdoidea, benchè i due esemplari siano di sesso e di età differenti.

Lo sviluppo dei dentelli varia a seconda delle suture. La *pars bregmatica* della coronale è semplice, con qualche minuscolo dentello; le altre parti della stessa sutura hanno andamento labirintico, come — da quanto si può vedere attraverso la concrezione che la ricopre — la *pars asterica* destra della lambdoidea. La sutura

sagittale, nel tratto lambdico, ha dentelli grandi e semplici, che diventano più complicati, meandriformi, vicino al lambda. Andamento semplice a grandi dentelli ha pure la lambdoidea nel tratto lambdico e, a sinistra, nella *pars asterica*.

I rilievi ossei, trattandosi di un cranio maschile adulto, sono in generale poco sviluppati.

La glabella corrisponde al n. 3 del BROCA, con arcate sopraorbitarie sporgenti, ma poco espanse lateralmente. I rilievi sopraorbitari sono resi più evidenti da un solco trasverso abbastanza marcato specialmente ai lati della linea mediana, che li divide dalle bozze frontali poco pronunciate.

La regione iniaca e le linee nucali sono leggermente segnate. Le linee nucali superiori sono rappresentate da due rilievi molto sottili, debolmente incurvati. Le linee nucali inferiori ed estreme sono appena sensibili. Più pronunciata è la cresta occipitale esterna, fiancheggiata da due depressioni abbastanza profonde, specie quella di destra. Al di sopra del *tuberculum linearum* del MERKEL, si osserva una sottile cresta trasversale, ben rilevata, che si estende al posto della *protuberantia occipitalis externa*, e che rappresenta il rilievo più accentuato di tutta questa parte del cranio.

I processi mastoidei sono grossi e robusti. La *crista supramastoidea*, larga e abbastanza alta, ha la forma di un'ampia eminenza ellissoidale. Il meato acustico esterno è piuttosto piccolo e appiattito in senso antero-posteriore. Le linee temporali descrivono un arco depresso e sono molto deboli, eccettuato il breve tratto iniziale, dai processi zigomatici del frontale ai parietali, in cui la superficie dell'osso presenta forti rugosità.

Lo spessore delle ossa craniche, come risulta dalla tabella II, è poco sviluppato e risulta inferiore a quello di crani molto più recenti.

Il cranio è dolicomorfo con indice cefalico di 74,53, limite tra la dolicocefalia e la mesocefalia (tabella I). Esso presenta un bel contorno ellissoidale, con formula del FRASSETTO corrispondente a f P O. La regolarità della curva è interrotta da un leggero appiattimento nella regione occipito-parietale destra, determinato da una leggera plagiocefalia, che risulta più evidente guardando il cranio dalla *norma basilaris*, essendo essa dipendente dalla deformazione dell'osso occipitale, che è alquanto compresso dal lato destro.

Il cranio è alto, con volta ad ampia curva. Vista dalla *norma*

TABELLA II

SPESSORI DELLE OSSA CRANICHE	Mompaderno	Predmost Paleolitico superiore (MATIEGKA)			Montursino Età del bronzo e del ferro (BATTAGLIA)			S. Canziano Età del ferro epoca romana (BATTAGLIA)		
		Me.	Mi.	Ma.	Me.	Mi.	Ma.	Me.	Mi.	M
Os frontale: Metopion	6	—	—	—	8,2	6	9,5	7,3	6	9
bregma	4	6,2	4	8	5,5	3.5	7	7,3	6	9
bozze	4	5,9	3	6	—	—	—	5,8	5	7
Os parietale: bregma	—	—	—	—	5,4	3	7,5	4,0	4	
obelion	—	—	—	—	6,6	5	8	7,8	7,5	8
lambda	—	—	—	—	5,3	4	9,5	7,3	5	9
bozze	5	5,9	5	8	5,3	2,5	7,5	7,0	7	7
Os occipitale: lambda	7	—	—	—	7,0	3,5	10,5	8,1	6,5	9
endinion	14	11,5	6	17	12,5	7,5	17	13,0	7	17
asterion	5	—	—	—	5,0	2,5	9	—	—	—
fossa occip. sup.	2	—	—	—	—	—	—	4,3	4	5
fossa occip. inf.	1	—	—	—	—	—	—	5,0	5	
MEDIE	5,33	6,24			7,06			7,47		

occipitalis la volta doveva presentare una leggera curvatura stegoide. Dei due indici verticali, il vertico-longitudinale - 72,92 - rientra nella categoria dell'ortocefalia, il vertico-trasverso - 97,84 - sta al limite fra la metrio- e la acrocefalia. L'indice Y del GIARDINA indica una franca ortocefalia. La curva della volta è interrotta al lambda dalla sporgenza della squama occipitale, determinata da una leggera batrocefalia. In base al metodo consigliato dalla dott. C. CALZA, allieva del FRASSETTO, il dislivello al lambda della squama occipitale, misurato col ciclometro del MOLLISON, corrisponde a - 8°. Lateralmente al lambda, da ambo i lati, il dislivello si attenua gradatamente, fino a ridursi a 0° alla distanza di circa 30-35 mm. Indipendentemente da questo dislivello, l'interparietale, in rapporto alla notata plagiocefalia, presenta una marcata sporgenza nella metà sinistra, corrispondente alla *fossa occipitalis superior* sinistra. Plagiocefalia e batrocefalia appaiono comunque strettamente associate.

La regione basilare, come si disse, è per metà coperta dai resti dell'incrostazione calcitica che doveva tener inglobato il cranio. I condili occipitali sono di media grandezza, ma molto prominenti. La fossa jugulare è profonda. Larga e infossata è pure la cavità articolare della mandibola. Il foro occipitale è piuttosto piccoletto e stretto, con indice di 78,95.

La faccia, sormontata da una *squama frontalis* ampia e spaziosa, è vigorosamente modellata e un po' irregolare. L'orbita sinistra è più inclinata verso il basso e l'esterno della destra, assumendo così un contorno romboidale; il processo zigomatico del mascellare sinistro è alquanto più basso del destro; il margine destro della apertura piriforme è più incavato del sinistro; il margine alveolare è un po' inclinato in basso verso destra.

La faccia è proopica, piuttosto bassa e di media larghezza, con indice probabile che supera di poco i limiti della mesoprosopia (51,15).

L'incertezza dell'indice dipende, come dissi, dalla mancanza delle arcate zigomatiche. Calcolando invece l'indice facciale superiore del VIRCHOW, valendoci della larghezza bimaxillare, la faccia risulta cameprosopa (71,50), sia adottando la classificazione dello HOLL, sia quella dello SZOMBATHY.

Le orbite hanno un indice piuttosto basso (75,29), che segna il limite tra la came- e la mesoconchia. L'orbita destra, a contorno

rettangolare, è alquanto più lunga, e perciò più spaziosa della sinistra, la quale è maggiormente inclinata verso il basso, in modo da avvicinarsi alla forma romboidale. I margini orbitali sono molto grossi e larghi, specie quelli inferiori. La distanza interorbitale, misurata tra i due *maxillofrontalia*, è grande (25 mm.); la larghezza biorbitale, data la struttura generale della faccia, è abbastanza elevata (96 mm.); l'indice interorbitale (26,04) è pure alto.

L'indice nasale (50,00) segna il limite tra la meso- e la camerrinia. Le ossa nasali, di tipo normale, molto incurvate in senso trasversale, sono abbastanza sporgenti in avanti. L'*apertura piriformis*, a contorno ovoidale irregolare, è alta. In corrispondenza del margine inferiore le branche terminali della *crista maxillaris* si attenuano e si appiattiscono. La branca terminale mediana e la *crista intermaxillaris*, appena segnata, limitano due leggerissime fossette prenasali; la branca terminale laterale continua, attenuandosi, verso il basso sulla faccia anteriore del mascellare, come nelle forme infantili. Il margine inferiore dell'apertura nasale del nostro cranio presenta quindi una morfologia intermedia tra la forma infantile e quella a *fossae praenasales*.

Le pareti dei mascellari sono fortemente infossate, sotto i margini orbitali, mentre si appiattiscono verso il basso. L'arcata dentaria, con indice maxillo-alveolare elevato (117,27), è larga e descrive una bella curva parabolica, secondo la classificazione di G. Sergi. Il palato è molto largo (indice 100,00) e alto.

Sono rimasti in posto il primo e il secondo molare destri, e la intera serie dal secondo incisivo al terzo molare di sinistra. Il terzo molare è bene sviluppato, sebbene, come di regola, sia più piccolo degli altri due. Il secondo incisivo e i due premolari sono piccoli. Si nota un forte contrasto, anzi, tra le dimensioni del secondo premolare e quelle rilevanti del primo molare. La larghezza dell'arcata dentaria è di circa 70 mm., la lunghezza dentaria (Pm 1 - M 3) corrisponde a mm. 40, quella molare a mm. 28,5.

A proposito dell'ampiezza dell'arcata dentaria, che nei crani moderni tende a ridursi, tanto da determinare, specie nel sesso femminile, leggere anomalie nello sviluppo dei denti, come la proiezione verso l'esterno dei canini o dei premolari, nel cranio di Mompaderno si osserva invece un fenomeno inverso. L'asse labio-linguale del primo premolare sinistro, in luogo di essere orientato in senso perpendicolare all'asse della serie dentaria, è inclinato in modo

che la cuspide interna si trova spostata in avanti rispetto a quella esterna. Il dente viene ad occupare in questo modo uno spazio due volte più grande di quello normale. Una simile disposizione si può incontrare anche in crani moderni. Così ad es. in un esemplare maschile di Innsbruck, conservato nel nostro Istituto di Antropologia, il Pm 1 e il C sinistri presentano pure l'asse labio-linguale rivolto verso l'avanti. In compenso, però, in questo cranio, il Pm. 2 ha dimensioni più ridotte del normale.

In conclusione il cranio di Mompaderno, tenendo conto dei valori dei principali indici, presenta i seguenti caratteri craniometrici: dolicocrania, ortocrania, metriocrania, ortocefalia (Y), eurimetopia, mesoprosopia, cameconchia, mesorrinia, brachiurania, iperbrachistafilinia, proopia, ortognazia.

IV. - Comparazioni.

Lo stato di conservazione del cranio di Mompaderno autorizza ad iniziare l'esame comparativo dalle razze estinte del Pleistocene superiore, per passare poi a quelle oloceniche del periodo neo-eneolitico.

Crani del Paleolitico superiore.

Nelle tabelle III, IV e V ho raccolto, completandole, misure e indici dei crani maschili meglio conservati rinvenuti nei depositi del Paleolitico superiore.

Prendendo in considerazione le misure assolute dei crani cromagnoniani e cromagnonoidi (Cro-Magnon, Laugerie-Basse IV, Predmost III e IX, Mladeč I, Obercassel) risulta che, pur essendo i due diametri orizzontali massimi della calvaria molto superiori di regola a quelli del cranio di Mompaderno, l'altezza, misurata dal *basion*, rimane nella maggior parte dei casi alquanto inferiore a quella del reperto istriano, carattere questo che deriva dalla platicefalia che distingue la razza di Cromagnon. Superiori sono pure nella serie fossile esaminata le dimensioni della faccia: diametro *nasion-prostion* e larghezza bizigomatica. La larghezza orbitale, inferiore in Mladeč I, è negli altri teschi uguale o maggiore di quella del Mompaderno, mentre l'altezza — data la bassezza dell'orbita — è costantemente inferiore. L'altezza nasale è uguale o superiore a quella di Mom-

TABELLA III

MISURE	Mompaderno	Cro-Magnon (HAMY e QUATREFAGES)		Laugerie-Basse IV (HAMY e QUATREFAGES)	Solutré (HAMY e QUATREFAGES)			Solutré (MAYET)		Combe-Capelle (MOCHI)	Roc II (H. MARTIN)	Chancelade (TESTUT)	Predmost (MATIEGKA)			Mladeč (MATIEGKA)		Brno II (MATIEGKA)	Obercassel (BONNET)	Stetten I (GIESELER)	MEDIE (escluso Mompaderno)
		I	III		V	VII	VIII	II	III				I	III	IX	I	V				
Capacità	**1566**	1590	—	—	(1500)	—	(1480)	1690	1600	1450	(1525)	1730	—	1608	1555	—	—	—	1500	—	**1566**
Diam. ant.-post.	**186,5**	202	202	195	188	197	186	184	182	198	187	193	189	201	196	199	206	204	194	190	**194,4**
» trasv.	**139**	149	151	146	142	138	134	146	144	130	137	139	139	(145)	145	141	149	134	144	140	**141,7**
» basion-bregma	**136**	132	—	—	133	—	(132)	154	142	139	137	150	—	(133)	134	138	—	140	138	137	**138,5**
» frontale minimo	**99**	103	97	(97)	100	97	95	—	—	97,5	90	101	98	104	105	(94)	105	95	100	97	**98,5**
Altezza facciale super.	**66,5**	67	—	—	—	—	—	73	—	71	—	81	—	76	67	69	—	—	(72)	—	**72,0**
Diam. bizigomatico	**(130)**	144	—	—	130	—	—	143	—	140	(119)	140	—	142	143	133	—	—	(153)	—	**139,6**
Largh. orbitale	**42,5**	44	—	—	39	—		45	—	40	—	38,5	—	42	39	43	—	—	45	—	**41,7**
Alt. orbitale	**32**	27	—	—	29	—	—	31	—	28	—	32	—	29	26	29,5	—	—	30	—	**29,0**
Alt. nasale	**51**	51	—	—	51,5	—	(54)	55	—	49	—	61	—	59	54	51	—	—	52	—	**53,7**
Largh. nasale	**25,5**	23	—	(26)	27	—	—	26	—	26	—	26	28	26	25	25	—	—	23	—	**25,5**
Lungh. alveolare	**55**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63	58	—	—	—	50	—	**57,0**
Largh. alveolare	**64,5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	70	—	—	—	64	—	**67,3**
Lungh. palatina	**42**	52	—	—	—	—	—	—	—	(55)	—	53	—	—	—	—	—	—	45	—	**51,2**
Largh. palatina	**42**	37	—	—	—	—	—	—	—	34	—	36	—	—	—	—	—	—	42	—	**37,2**
Indice cefalico	**74,53**	73,8	74,6	74,9	75,5	70,1	72,0	79,3	79,1	65,7	72,8	72,2	73,5	(71,9)	73,9	70,9	72,3	65,7	74	73,7	**72,94**
» vert.-long.	**72,92**	65,3	—	—	70,7	—	71,0	84,2	78,0	70,2	73,6	77,7	—	(66,0)	68,4	69,4	—	68,6	71	72,1	**71,87**
» vert.-trasv.	**97,84**	88,6	—	—	93,7	—	98,5	106,0	98,6	106,9	100,5	107,9	—	(91,7)	92,4	97,9	—	104,5	96	97,9	**98,65**
» fronto-par. trasv.	**71,22**	69,1	64,3	66,4	70,4	70,3	70,9	—	—	75,0	65,7	72,7	70,5	71,7	72,4	(66,7)	70,5	70,9	69,4	69,3	**69,60**
» facciale sup.	**(51,15)**	46,5	—	—		—	—	51,0	—	50,7		57,9	—	53,5	49,6	51,9	—	—	(47)	—	**51,01**
» orbitale	**75,29**	61,4		—	74,4	—	—	68,8	(73,0)	70,0	—	83,1	—	69,0	66,7	68,6	—	—	67	—	**70,20**
» nasale	**50,00**	45,1		—	52,4	—	—	47,3	—	53,1	—	42,6	—	44,1	46,3	49,0	—	—	44		**47,10**
» maxillo-alveolare	**117,27**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	107,9	120,9	—	—	—	133	—	**120,60**
» palatino	**100,00**	71,2	—	—	—	—	—	—	—	61,8	—	67,9	—	—	—	—	—	—	93	—	**73,47**

TABELLA IV

CRANIO FOSSILE DI COMBE-CAPELLE

MISURE	KLAATSCH (originale)	MOCHI (calco)	GIUFFRIDA-RUGGERI (calco)	SZOMBATHY (calco)	SALLER (?)
Diam. ant.-posteriore	191	198	201	198	198
» glabella-inion	—	—	—	191	191
» trasverso	130	130	140	130	130
Alt. della calotta (SCHWALBE)	—	—	—	104	104
» sopra-auricolare	—	—	119	—	—
Diam. basion-bregma	139	139	127	139	139
» basion-nasion	—	105	—	—	—
» basion-prostion	—	109	—	—	—
» frontale minimo	—	97,5	—	—	96
Largh. sopraorbitale	—	—	—	107	107
Alt. facciale super. (KOLLMANN)	—	71	—	—	70
» glabella-prostion	—	—	—	(80)	—
Largh. bizigomatica	—	140	—	(130)	130
» bimaxillare	(102)	—	—	—	—
» interorbitale	27	—	—	—	—
» biorbitale	(95)	—	—	—	—
Alt. orbitale	28	28	—	28	28
Largh. orbitale	40	40	—	40	40
Alt. nasale	—	49	—	—	50
Alt. apertura piriforme	(30)	—	—	—	—
Largh. nasale	(26)	26	—	—	26
Lungh. palatina	(55)	—	—	—	55
Largh. palatina (al M. 2)	34	—	—	—	34
Alt. palatina	24	—	—	—	—
Indice cefalico	68,1	65,7	66,7	65,7	65,7
» vert.-long.	72,8	70,2	68,2	70,2	70,2
» vert.-trasv.	106,9	106,9	102,2	106,9	106,9
» auricolo-long.	—	—	59,2	—	—
» auricolo-trasv.	—	—	88,8	—	—
» alt. della calotta	—	—	—	54,5	—
» fronto-parietale trasv.	—	75,0	—	—	73,0
» alveolare (FLOWER)	—	103,8	103,9	—	—
» facciale superiore (KOLLMANN)	—	50,7	—	—	53,9
» interorbitale	28,4	—	—	—	—
» orbitale	70,0	70,0	74,4	70,0	70,0
» nasale	—	53,1	53,0	—	52
» apertura piriforme	86,7	—	—	—	—
» palatino	61,8	—	—	—	61,8
» alt. palatina	70,59	—	—	—	—

tori, completando quelle del KLAATSCH con il calcolo degli indici in base alle sue misure, e aggiungendo a quelle del MOCHI l'indice fronto-parietale trasverso.

A questo tipo umano, che mostra bene evidenti i caratteri degli ipsistenocefali equatoriali, come per primo constatò il GIUFFRIDA RUGGERI, io avvicinerei il cranio di Brno II e forme affini (razza di Brno), che in omaggio alle idee dominanti in Francia anche il MATIEGKA riferisce al blocco dei cromagnonoidi, senza tener conto delle notevoli differenze strutturali che separano i due tipi. Come il Combe-Capelle, il Brno II è un ipsistenocefalo con indice orizzontale di iperdolicocrania e indici verticali di orto-acrocrania.

Il cranio istriano si distingue dal Combe-Capelle per essere più corto e più largo e per avere l'indice vertico-trasverso notevolmente più basso. L'esemplare francese ha inoltre la faccia prognata, le orbite alquanto più basse, l'apertura nasale camerrina e il palato molto più lungo e stretto, leptostafilino.

Il cranio di Chancelade ha pure i principali diametri cranio-facciali superiori a quelli di Mompaderno, dal quale si distingue per la dolico-ipsicefalia, come pure per i caratteri della faccia, che è leptoprosopa, leptorrina e leptostafilina. A questa razza umana, la cui posizione sistematica è ancora in discussione, furono riferiti i crani di Roc (Charente), che lo scopritore, H. MARTIN, riferisce al Maddaleniano. Nella tabella III ho riportato le misure dell'esemplare maschile, correggendo con 137 mm. l'altezza *basion-bregma*, che nel lavoro originale, per un evidente errore di stampa, figura 117 mm. Se la misura reale corrisponde a 137 mm., i due indici relativi dovrebbero essere 73,2 e 100,0, e non 73,6 e 100,9, come si legge nel lavoro del MARTIN.

Il riferimento del MARTIN mi sembra dubbio. L'esemplare maschile di Roc ha bensì un indice cefalico molto vicino a quello del Chancelade e indici verticali che, pur essendo più bassi, rientrano nelle categorie dell'orto-acrocrania. Questi caratteri, però, si trovano anche in crani appartenenti ad altre razze fossili (p. es. Barma Grande). Per dare un giudizio sicuro, sarebbe stato necessario poter esaminare i caratteri della faccia che manca nel cranio maschile. Nell'individuo femminile, came-tapeinocranio con indice cefalico di mesocrania, le affinità con la razza di Chancelade si attenuano ancor più. Anche lo stegoidismo più o meno pronunciato dei due crani in discussione è poco significativo. Gli indici calco-

lati dal MARTIN (riducendo la lunghezza della freccia dell'arco in centesimi della corda) dànno valori che sono inferiori a quello del cranio femminile di Cro-Magnon.

I crani di Roc si differenziano dalla maggior parte dei teschi del Pleistocene superiore per le dimensioni più ridotte, come risulta — per l'esemplare maschile — dalle misure riportate nella tabella III. Il cranio femminile è ancora più piccolo. Per questi caratteri, che possono essere più importanti dell'indice cefalico, gli individui di Roc si avvicinano piuttosto alle razze del Mesolitico.

I resti delle razze umane vissute in Italia durante il Pleistocene superiore non sono troppo numerosi (1).

La razza di Cromagnon è ben rappresentata da alcuni individui inumati nelle grotte di Grimaldi ai Balzi Rossi. Tra questi però si distingue qualche esemplare nettamente ipsicefalo (Barma Grande II, Barma Grande del Museo di Mentone), carattere questo che non si riscontra nei cromagnoniani tipici (v. tabella V). Il GRAZIOSI, a cui si deve la recente illustrazione del cranio della Barma Grande conservato nel Museo di Mentone, restaurato con la consueta perizia dal CARDINI, lo ritiene una forma protocromagnonoide e propone di distinguerla col nome di «tipo della Barma».

La cosiddetta razza di Grimaldi del VERNEAU, con i suoi caratteri primitivi, negroidi, non presenta nessun carattere in comune con quelli del cranio istriano.

Un cranio che non figura normalmente fra i reperti italiani riferibili al Pleistocene superiore è quello raccolto dallo STASI, insieme alle altre ossa dello scheletro, nella Grotta Romanelli e illustrato dal GIUFFRIDA RUGGERI (1916), il quale, mettendo in rilievo i suoi caratteri recenti (e avvicinandolo ai Japigi dolicomorfi, vissuti durante l'età del ferro nella provincia di Lecce), pone in

(1) A quelli da me registrati nella tabella V è da aggiungere ora lo scheletro di un adolescente, di statura superiore a m. 1,70 — secondo le osservazioni preliminari del prof. G. GENNA —, scoperto per merito di L. CARDINI negli strati profondi della caverna ligure della Arene Candide (1942). Lo scheletro era inumato. Resti di altri quattro individui furono rinvenuti da C. MAVIGLIA in uno strato miolitico della caverna di S. Teodoro presso Messina in Sicilia (1940). Il cranio fossilizzato di Legnago (Verona), illustrato dalla dott. C. MASSARI (1939), è di età incerta.

TABELLA V

MISURE	Mompaderno	Grotte di Grimaldi (BALZI ROSSI)						Grotta Romanelli (GIUFFRIDA RUGGERI)	Maiella (RELLINI)	MEDIE (escluso Mompaderno)
		Cromagnoniani ♂					Negroide ♂			
		Barma Grande (VERNEAU)		Barma Grande (GRAZIOSI)	Grotta dei Fanciulli (VERNEAU)	Grotta del Cavicchio (VERNEAU)	Grotta dei Fanciulli (VERNEAU)			
		I	II	Museo Mentone						
Capacità	**1566**	—	—	—	(1775)	—	1580	1575	(1538)	**1617**
Diam. ant.-post.	**186,5**	211	206	188	198	—	192	182	193	**195,7**
» trasv.	**139**	134	(142)	138	(151)	140	133	144	139	**140,1**
» basion-bregma	**136**	—	(158)	—	(133)	—	137	149	138	**143,0**
» frontale minimo	**99**	—	112	100	103	(93)	94	95	98	**99,3**
Altezza facciale super.	**66,5**	—	—	(60)	—	—	61	68	67	**64,0**
Diam. bizigomatico	(**130**)	—	152	(129)	(155)	—	130	131	—	**139,4**
Largh. orbitale	**42,5**	(48)	43	39	45	43	39	37	37	**41,4**
Alt. orbitale	**32**	(29)	30	26	30	28	26	32	32	**29,1**
Alt. nasale	**51**	—	53	(46)	(51)	(52)	46	50	49	**49,6**
Largh. nasale	**25,5**	—	25	(28)	(29)	(26)	25	23	24	**25,7**
Lungh. palatina	**42**	—	—	—	—	—	—	50	—	—
Largh. palatina	**42**	—	—	—	—	—	—	39	—	—
Indice cefalico	**74,53**	63,0	(71,3)	73,4	76,3	—	69,3	79,1	72,0	**72,06**
» vert.-long.	**72,92**	—	(76,7)	—	67,2	—	71,4	81,9	71,5	**73,74**
» vert.-trasv.	**97,84**	—	(111,3)	—	88,1	—	103,0	103,5	99,2	**101,02**
» fronto-par. trasv.	**71,22**	—	78,9	78,6	68,2	66,4	77,7	—	70,5	**73,38**
» facciale sup.	(**51,15**)	—	—	(46,5)	—	—	46,9	51,9	—	**48,43**
» orbitale	**75,29**	60,4	69,8	66,7	66,7	65,1	66,7	86,5	86,5	**71,05**
» nasale	**50,00**	—	47,2	60,9	(59,9)	50,0	54,4	46,0	48,9	**52,16**
» palatino	**100,00**	—	—	—	—	—	—	78,0	—	—

dubbio la sua contemporaneità con l'industria litica contenuta nella caverna.

Gli scavi sistematici intrapresi nel 1914 dal barone prof. G. A. Blanc posero fuor di dubbio l'età pleistocenica del deposito stratigrafico della Grotta Romanelli, che rappresenta oggi uno dei principali capisaldi della stratigrafia quaternaria della penisola italiana. «La grotta, il cui riempimento, in gran parte di apporto eolico, si è compiuto durante il Pleistocene superiore, fino a raggiungere un colmamento quasi completo» — afferma A. C. Blanc —, «non è stata mai visitata da uomini neolitici» (1938).

Lo scheletro umano scoperto dallo Stasi, giaceva a m. 1,20 di profondità, nella trincea B", cioè nella parte mediana della caverna. Accanto allo scheletro stava un arto di daino. Lo Stasi raccolse inoltre i frammenti di cinque mandibole umane e due scheletrini incompleti di neonati. Data la posizione della caverna, aperta sul mare, e il quasi totale riempimento della cavità, il cui deposito stratigrafico raggiunge quasi il soffitto, mi sembra poco verosimile che si tratti di seppellimenti avvenuti in epoche posteriori.

In base allo schema stratigrafico della caverna, pubblicato da G. A. Blanc (1928), lo scheletro umano, rinvenuto alla profondità di m. 1,20, come si disse, doveva trovarsi racchiuso nello strato B, contenente una tipica fauna di steppa con *Equus hydruntinus*. In questo strato però manca il daino, specie che si incontra molto più in basso, nella terra rossa dello strato G (1). Anche ammettendo che il cadavere fosse stato deposto in una fossa scavata nel suolo della grotta negli ultimi tempi in cui questa fu abitata, cioè durante

(1) Può darsi che anche in questo caso (se la classificazione dei resti di *Dama dama* fu opera del Regalia) siano stati confusi i materiali durante il trasporto. Ecco quanto scrive in proposito il prof. G. A. Blanc (1921): «secondo ho già avuto campo di accennare, il materiale paleontologico esaminato da Regalia, come egli stesso dichiara, è stato solo una piccola parte di quello rinvenuto da Stasi».

«Come si vedrà in appresso, è certo che nell'attribuzione da lui fatta di alcune specie alle singole formazioni di terra bruna e di terra rossa, devono essersi introdotte delle cause di errore materiale, per cui vengono da lui date come provenienti da entrambe le formazioni delle specie che invece compaiono esclusivamente o nell'una o nell'altra; il che, data la precisione con la quale lavorava Regalia, e la coscienza con cui Stasi ha effettuato i suoi scavi, non può evidentemente spiegarsi che con una confusione avvenuta nell'invio del materiale da Castro-Marina a Firenze».

la formazione dello strato A, il riferimento cronologico dello scheletro umano non viene modificato, perchè lo strato superficiale contiene la medesima fauna pleistocenica dei sottostanti strati di terra bruna.

L'età pleistocenica di questo reperto viene confermata dalla scoperta di altri resti umani durante gli scavi sistematici intrapresi dal barone Blanc, entro «lembi assolutamente intatti degli strati superiori della grotta» e precisamente nei livelli A, B, C, D, E (E. Grizzini, 1921; C. Massari, 1932).

La statura dello scheletro di Romanelli, calcolata dal Giuffrida Ruggeri sulle ossa lunghe col metodo del Manouvrier, corrisponde a m. 1.69; quella calcolata dalla Grizzini, su due tibie incomplete appartenenti ad un altro individuo, sarebbe di m. 1.65. Queste tibie si differenziano da quelle dello scheletro scoperto dallo Stasi, oltre che per la lunghezza minore, anche per il maggior appiattimento della diafisi: indice cnemico delle prime 60,25, delle seconde 78,0.

L'uomo di Romanelli sarebbe contemporaneo quindi ad una fase di ritiro della glaciazione würmiana. «Basandosi sul sincronismo di queste serie [Grotta Romanelli, Grotta del Principe di Grimaldi, Grotte del M. Circeo], che è dimostrabile con l'esame obiettivo dei fatti» — scrive il prof. A. C. Blanc —, «ne ho dedotto che il Paleolitico superiore, e particolarmente il microlitico di Romanelli, sembra essere apparso in Italia orientale e meridionale assai in anticipo rispetto al versante occidentale della Penisola, ove è persistita relativamente a lungo la cultura musteriana».

«La presenza di «microbulini» viene oggi ad accertare il carattere evoluto dell'industria dei livelli di «terra bruna» della Grotta Romanelli, e a sottolineare lo sfasamento cronologico esistente tra l'evoluzione culturale dell'Italia meridionale e orientale, rispetto a quella dell'Italia occidentale, e dell'Europa occidentale, centrale e settentrionale» (1939).

Le importanti conclusioni del barone A. C. Blanc, il quale con un entusiasmo pari alla profonda competenza, continua nei depositi quaternari d'Italia le belle ricerche iniziate dal padre suo a Romanelli, fanno porre la domanda, se la precocità della comparsa di industrie mesolitiche in Italia, e in particolare nell'Italia meridionale, non sia legata all'apparizione in quelle contrade di un elemento umano diverso dalle vecchie razze miolitiche dell'Europa

centro-occidentale, e rappresentato dai resti scheletrici scoperti a Romanelli e alla Maiella.

Il cranio fossile della Maiella, scoperto dal compianto prof. U. Rellini in uno strato di sabbia ai Fonti Rossi presso Lama dei Peligni, entro una sepoltura ovale circondata da rozze pietre, appartiene, secondo S. Sergi «ad una varietà mediterranea che abitava l'Italia e sarebbe il più antico rappresentante di essa fino ad ora rinvenuto nella penisola» (1941). E' un pentagonoide ottuso con indice orizzontale piuttosto basso, orto-acrocranio, ipsiconco e mesorrino. Esso si stacca dal teschio di Romanelli specialmente per l'indice cefalico, che nel secondo raggiunge i limiti della brachimorfia (79,1). Indici così elevati s'incontrano di rado nei crani del Paleolitico superiore (Solutré II e III, sec. Mayet) e del Mesolitico (Ofnet, Téviec), e diventano molto più frequenti nella successiva età neolitica (v. tabb. III-VI, XIV e pag. 109). Come risulta dalle misure, il cranio di Mompaderno differisce alquanto dai due reperti dell'Italia meridionale, ma ha in comune con essi quell'affinamento strutturale che distingue le razze mesolitiche e neolitiche, e in particolare le varietà della razza mediterranea, dai vecchi Fanerantropi del Paleolitico superiore (v. pag. 119, tab. XX).

Crani mesolitici.

Ho raccolto nella tabella VI i dati craniometrici relativi ai principali reperti mesolitici europei. A causa dello stato di guerra non mi è stato possibile procurarmi la fondamentale memoria pubblicata negli *Archives de l'Institut de Paléontologie humaine* sugli scheletri di Téviec. Resti di 13 individui, che ritengo siano ancora inediti, furono raccolti nelle necropoli mesolitiche dell'isola di Hoedic, la quale pure si trova, come l'isola di Téviec, nel Morbihan.

Mancavano finora in Italia avanzi umani mesolitici. Oggi grazie alle fortunate indagini di L. Cardini (1940), possiamo segnalare la scoperta di un sepolcreto mesolitico nella caverna delle Arene Candide, contenente una quindicina di individui di varie età (da neonati ad adulti). Lo studio di questo materiale porterà certamente preziosi contributi alla conoscenza dei caratteri fisici delle razze che abitarono la nostra penisola alla fine del Pleistocene.

Osservando la tabella VI si nota subito che — in confronto alle serie del Paleolitico — spesseggiano i crani di dimensioni me-

TABELLA VI

MISURE	Mompaderno	Muge (VALL IS)			Ofnet (SCHEIDT)			Kaufertsberg (EHRHARDT)	Hohlenstein (GIESELER)	Bottendorf (HEBERER e BICKER)	Pritzerber (RECHE)	Montardit (SAWTELL)	MEDIE (escluso Mompaderno)
		Cabeço da Arruda		Moita do Sebastiao									
		III	VI	XVI	II	XXI	XXIV						
Capacità	**1566**	1262	1456	—	—	1500	1420	1433 (Schultz)	—	—	1260	1389	**1388**
Diam. ant-post.	**186,5**	173	185	178	184	200	190	183	185	(192)	180	180	**184,5**
» trasv.	**139**	127	136	(123)	146	141	140	142	142-143	133	128	136,5	**135,8**
» basion-bregma	**136**	131	132	—	—	143	137	139	146	143	135	—	**138,2**
» frontale minimo	**99**	93	97	89	—	100	100	94	91	89	94	—	**94,1**
Altezza facciale super.	**66,5**	63,5	68	66	66	70	66	(65)	62	(66)	(76)	—	**66,8**
Diam. bizigomatico	**(130)**	(121)	(128)	(115)	(144)	(132)	132	(125)	136	(142)	122	—	**129,7**
Largh. orbitale	**42,5**	36	38	38	—	—	—	(41)	—	40,5	43	—	**39,4**
Alt. orbitale	**32**	27	31	26	—	—	—	29	—	30	33	30	**29,4**
Alt. nasale	**51**	44	45	47,5	51	—	—	(48)	48	50	55	—	**48,5**
Largh. nasale	**25,5**	22	22	(26)	21	—	—	25	26	(22)	26	24	**23,7**
Lungh. alveolare	**55**	—	—	—	—	—	—	(49)	—	—	53	—	**51,0**
Largh. alveolare	**64,5**	—	—	—	—	—	—	(59)	—	—	61	—	**60,0**
Lungh. palatina	**42**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	—	—
Largh. palatina	**42**	—	—	—	—	—	—	37	—	38	40	—	**38,3**
Indice cefalico	**74,53**	73,4	72,9	(69,1)	79,4	70,5	73,7	77,5	76,8-77,3	(69,3)	71,1	75,8	**73.62**
» vert.-long.	**72,92**	75,7	71,3	—	—	71,5	72,1	76,0	78,9	(74,5)	75,0	—	**74,37**
» vert.-trasv.	**97,84**	103,1	97,0	—	—	101,4	97,9	98,0	102,8	107,5	105,5	—	**101,65**
» front.-par. trasv.	**71,22**	73,2	71,3	72,3	—	70,9	71,4	66,2	63,6	66,9	73,4	—	**69,91**
» facciale sup.	**(51,15)**	(52,5)	(53,1)	(57,3)	(45,8)	52,6	50,0	52,0	45,6	(46,4)	(62,3)	—	**51,76**
» orbitale	**75,29**	75,0	81,5	68,4	—	70,7	81,8	70,7	—	74,1	76,7	—	**74,86**
» nasale	**50,00**	50,0	50,0	(52,6)	41,2	61,9	46,2	52,1	54,2	44,0	47,3	—	**49,95**
» maxillo-alveolare	**117,27**	—	—	—	—	—	—	120,4	—	—	115.1	—	**117,75**
» palatino	**100,00**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	87,0	—	—

die e piccolette. Esclusi i crani di Romanelli, Maiella e Roc (che potrebbero risalire al Mesolitico), su 24 esemplari del Paleolitico superiore, quasi tre quarti (79,2 %) hanno diametri antero-posteriori che raggiungono e superano i 190 mm. Nella serie mesolitica, invece, i crani di queste dimensioni si riducono a meno di un terzo (27,3 %). Questo particolare risulta anche dalla capacità, che nei crani del Paleolitico superiore presenta medie superiori a 1500 cc., mentre la media dei teschi mesolitici registrati nella nostra tabella si arresta a 1388 cc. Superiore a 1500 è invece la capacità media dei crani di Téviec.

Il cranio di Mompaderno, per le sue dimensioni, si avvicina maggiormente ai mesolitici che ai Fanerantropi paleolitici. Così ad es. l'esemplare VI di Cabeço da Arruda e il XXIV di Ofnet presentano non pochi caratteri metrici molto vicini al cranio istriano.

Crani neo-eneolitici.

Il materiale comparativo appartente all'età della pietra levigata (Neolitico in senso lato), che comprende il periodo neolitico e quello eneolitico, è molto più abbondante, anche limitando l'esame ai soli reperti italiani, non essendo il caso, per le antiche razze oloceniche, di estendere i confronti fuori dei confini d'Italia. Ben più numeroso sarebbe stato però questo materiale se fossero stati ricuperati tutti i resti umani tornati in luce durante gli scavi, e illustrati in modo adeguato quelli che furono conservati.

Specialmente nel passato i paletnologi, dedicando tutto il loro interesse alla raccolta dei manufatti preistorici, tralasciarono spesso di raccogliere le ossa umane contenute negli abitati e nelle necropoli esplorate, giudicando, a quanto pare, materiale inutile i resti delle antiche stirpi umane che vissero nel nostro paese. Nella letteratura antropologica, poi, le principali notizie si riferiscono ai crani e talvolta soltanto ad alcuni di essi. Così, per es., la maggior parte dei teschi esumati nelle caverne neo-eneolitiche della Liguria per merito di A. Issel e degli altri esploratori che seguirono la via tracciata da questo naturalista, è rimasta in gran parte inedita. Alle prime notizie fornite dallo stesso Issel e dall'Incoronato, si aggiunsero in seguito quelle di G. Sergi (1908, 1919) e del Mochi (1913), che si riferiscono a pochi crani provenienti dalle caverne delle Arene Candide, di Pollera, di Bergeggi e del Sanguineto. Accanto ai lavori degli antropologi italiani, va anche ricordato lo

studio del VERNEAU su tre crani della grotta dei Molini Bassi *(Bas-Moulins)* nel vicino principato di Monaco (1901).

Le ricerche dedicate alle altre ossa dello scheletro delle popolazioni neo-eneolitiche furono ancor più trascurate. Alle vecchie indagini del NICOLUCCI e dello ZUCKERKANDL sulle ossa della grotta funeraria di Matera (1878) e della caverna di Villafrati (1878), dell'INCORONATO su quelle delle Arene Candide (1878) e di Sgurgola (1880), e dello ZAMPA sui resti umani delle necropoli di Remedello e di Fontanella (1891), seguirono le ricerche del GIUFFRIDA RUGGERI sugli scheletri eneolitici delle grotte sicule di Isnello (1902, 1903, della Chiusilla (1905) e di Sgurgola (1906), del PUCCIONI sulle ossa della Tana di Maggiano (1914) e delle Pianacce (1915), per tacere di qualche altra minore (Tambugione), del BRUNI (1925) e DI SILVA MONTIS (1933) sulle ossa lunghe di Anghelu Ruju, e del GENNA sugli arti dei cromagnonoidi eneolitici di Casamari (1934).

Il numero delle stazioni e delle necropoli appartenenti a questo periodo è tale, comunque, che — anche senza contare il materiale andato perduto — se venissero studiati (o ristudiati) tutti i resti scheletrici rinvenuti nei vecchi scavi e conservati nei Musei e nelle collezioni scientifiche d'Italia, le nostre cognizioni sui caratteri somatici delle popolazioni preistoriche e sulla storia razziale della Penisola sarebbero ben più progredite e particolareggiate di quanto lo sono ora e tali da superare di gran lunga per dovizia di reperti quelle che possediamo per altri paesi europei. E' sperabile pertanto che, oltre al materiale ora nominato, vengano illustrati da studiosi competenti anche gli scheletri scoperti recentemente dal RICHARD nelle grotte del Finalese e quelli rinvenuti durante gli scavi condotti nella stazione eneolitica di Chiozza (Scandiano), da M. DEGANI e P. LAVIOSA ZAMBOTTI, per tacere di altre numerose scoperte del genere registrate nella letteratura paletnologica del nostro paese.

Nelle tabelline che accompagnano questo paragrafo ho raccolto le misure cranio-facciali, calcolando, quando era necessario, indici e medie in base ai dati grezzi, forniti dagli autori, delle principali serie di crani maschili dolicomorfi, allo scopo di avere un materiale comparativo omogeneo. La maggior parte, se non la totalità, dei crani in questione appartiene alla fase finale dell'età della pietra levigata, vale a dire all'eneolitico .

I soli reperti, che, secondo l'opinione corrente, sostenuta con

qualche riserva anche dal Mochi nel suo lodevole tentativo di classificazione cronologica del Neolitico italiano, risalgono al Neolitico antico, sarebbero i resti umani delle caverne liguri nominate più sopra.

Le nuove ricerche intraprese dal Cardini nella caverna delle Arene Candide dimostrarono l'esistenza di uno strato mesolitico contenente microselci, al quale succede un livello contenente poca ceramica e scarsi resti di animali domestici, che deve risalire ad un periodo arcaico del Neolitico. Ma questa scoperta non porta nessuna luce sull'età degli scheletri raccolti dall'Issel, potendo essi provenire dai depositi superiori contenenti ceramiche eneolitiche. Tre nuove tombe neolitiche a cassetta furono rinvenute dal Cardini, ma nella comunicazione preventiva non viene dato in proposito nessun riferimento cronologico. L'esistenza di un genuino «Neolitico antico» verrebbe dimostrata anche dagli scavi del Richard nell'Arma dell'Aquila, a Finale Ligure, nella quale, al di sopra di uno strato sterile che ricopriva un deposito pleistocenico, poggiava uno strato (strato VII) contenente ossa di *Capra ibex*, specie frequente negli strati pleistocenici delle caverne liguri, e vasi a bocca quadrata. Gli scheletri umani, ancora inediti, rinvenuti nella caverna si estendevano dal VII al V strato.

Passando all'esame dei crani neo-eneolitici del nostro paese, incominceremo questa rapida rassegna dai reperti dell'Italia settentrionale.

Per il Veneto conosco un solo esemplare, probabilmente di età eneolitica, raccolto dal De Stefani nel riparo sottoroccia di Molina alle Scalucce nel Veronese, e illustrato dal Giuffrida Ruggeri (1904). Si tratta di un ellissoide i cui diametri cranici corrispondono a quelli del cranio di Mompaderno, come risulta dalla tabellina VII, ma che si differenzia da questo per la struttura della faccia, che è più larga, per l'altezza delle orbite, la larghezza del naso e la lunghezza della volta palatina.

I crani della grotta dei Camerini, che si apre come il riparo di Molina alle Scalucce nel territorio di Breonio, pure raccolti dal De Stefani, e studiati da G. Sergi (1919), sono di età incerta e non è il caso pertanto di prenderli in considerazione. Si tratta di sette teschi, uno dei quali appartiene al sesso femminile.

Delle serie bresciane e mantovane di Remedello e di Fonta-

TABELLA VII

MISURE	Mompaderno	Riparo sotto roccia delle Scalucce ♂ (GIUFFRIDA RUGGERI)
Diam. ant-post.	186,5	188
» trasv.	139	139
» basion-bregma	136	137
Alt. facciale sup.	66,5	64
Diam. bizigomatico	(130)	135
Alt. orbitale	32	31
Larg. orbitale	42,5	36,5
Alt. nasale	51	44
Largh. nasale	25,5	24
Lungh. palatina	42	53
Largh. palatina	42	38
Ind. cefalico	74,53	73,9
» vert.-long.	72,92	72,87
» vert.-trasv.	97,84	98,56
» facciale sup.	(51,15)	47,4
» orbitale	75,29	84,9
» nasale	50,00	54,6
» palatino	100,00	71,7

nella di Casalromano, studiate dallo ZAMPA (1891), poco si può dire, perchè i principali dati interessano le misure cefaliche. A Remedello, su dieci individui, tutti maschi, a giudicare dal carattere del corredo funerario rinvenuto nelle tombe che li conteneva, tre hanno indici di brachicefalia, gli altri di dolico-mesocefalia con valori oscillanti da 68,3 a 75,5. Per due di questi ho potuto calcolare gli indici verticali: 72,20 e 105,71 in un caso, 73,66 e 97,86 nell'altro. Uno di questi crani, appartenente ad un individuo gracile, è piuttosto piccolo, gli altri hanno tutti il diametro antero-posteriore superiore a 190 mm.; l'individuo orto-acrocranico aveva il cranio lungo 205 mm., raggiungendo uno dei massimi delle serie italiane registrate nella tabella XIV. A Fontanella di Casalromano un cranio, piccoletto, di cui fu possibile misurare la larghezza diede un indice orizzontale di 76,9; un secondo esemplare, che si può ritenere con sicurezza dolicomorfo, ha un diametro antero-posteriore di 204 mm.

Gli scheletri umani esumati dagli strati neo-eneolitici delle caverne liguri costituiscono uno dei gruppi più interessanti del Neo-

litico italiano, e sarebbe perciò desiderabile — specie dopo i restauri eseguiti dal CARDINI — che essi venissero sottoposti ad un accurato studio antropologico, anche per definire il problema della persistenza delle razze paleolitiche, poco convincenti essendo le dimostrazioni del VERNEAU sui pretesi discendenti della razza di Grimaldi.

Nella tabella VIII ho potuto riunire i dati craniometrici, incompleti, di otto individui (due dei quali — Pollera — di sesso imprecisato). Le principali notizie su questi crani sono raccolte nei lavori dell'INCORONATO (1878), del VERNEAU (1901, 1906), di G. SERGI (1908, 1919) e del MOCHI (1913), per tacere delle notizie date dall'ISSEL nelle sue memorie sulle caverne preistoriche della Liguria (1892, 1908).

TABELLA VIII

MISURE	Mompaderno	Arene Candide ♂ (G. SERGI)			Berggeggi (G. SERGI)	Pollera ♂-♀ (G. SERGI)		Sanguineto ♂ (VERNEAU)	
Capacità . .	1566	1481	1547	1764	—	—	—	—	—
Cefalico . .	74,53	72,1	68,2	77,4	—	68,4	75,0	—	80,0
Vert.-long. . .	72,92	75,8	73,4	77,0	—	—	—	—	—
Facciale sup. .	(51,15)	48,4	52,5	54,4	48,2	—	—	—	—
Orbitale . .	75,29	—	—	—	—	—	—	80,5	—
Nasale . . .	50,00	52,1	50,0	55,1	55,0	—	—	55,0	53,3

Eccettuato un esemplare di Pollera, che è uno dei più piccoli delle serie italiane, gli altri (di cui ho potuto trovare le misure assolute) hanno diametri antero-posteriori di mm. 190-196. L'esemplare del Sanguineto illustrato dal VERNEAU ha un indice cefalico di 80,0. Gli altri hanno indici bassi, due dei quali rientrano nella categoria dell'iperdolicocrania. I crani delle Arene Candide sono orto-ipsicefali. In generale tendono ad essere più allungati e più alti del cranio di Mompaderno. La faccia in quattro casi su cinque è mesoprosa, ma presenta un modellamento più accentuato e vigoroso di quella del reperto istriano. L'indice nasale più basso (uguale a quello di Mompaderno) s'incontra in uno dei teschi delle Arene Candide. Gli altri rientrano tutti nella categoria dei camerrini, pur avendo, come negli esemplari delle Arene Candide, le ossa nasali

rilevate. Nei crani di Bergeggi il Mochi trova caratteri facciali «gerarchicamente alti». Negli esemplari liguri si osserva talvolta un certo grado di prognatismo.

I resti umani neo-eneolitici della Toscana furono illustrati principalmente dal Mochi (1913) e dal Puccioni (1914, 1915, 1921).

TABELLA IX

MISURE	Mompaderno	Maggiano ♂ (PUCCIONI)		Pianacce ♂ (PUCCIONI)		
Cefalico	74,53	74,8	(79,1)	71,0	(75,0)	—
Facciale super.	(51,15)	—	(50,4)	—	—	(52,5)
Orbitale	75,29	—	82,0	—	—	—
Nasale	50,00	—	42,5	—	—	(45,1)
Maxillo-alveolare	117,27	—	(142,0)	—	—	—

I crani toscani sono più piccoli di quelli liguri (tabella IX). Su sei esemplari tre hanno un diametro antero-posteriore praticamente uguale a quello di Mompaderno: 186-187 mm. (tabella XIV); gli altri sono più piccoli: 176-178 mm. L'indice cefalico varia da 71 a 79, valore che si ripete in due casi: Buca-Tana di Maggiano (79,1) e Punta degli Stretti (79,2). Un altro esemplare di Maggiano, uno delle Pianacce e la calotta di Vecchiano hanno indici molto vicini a quello di Mompaderno (74,2 - 75,0). La femmina di Punta degli Stretti è ipsicefala (75,3). Gli indici facciali, calcolati per due individui maschili e per una femmina di Punta degli Stretti, rivelano per tutti e tre i soggetti mesoprosopia, mesoconchia e leptorrinia. Essi si differenziano quindi dal cranio istriano per la maggior altezza delle orbite e per il naso più stretto. L'esemplare IV della Buca-Tana di Maggiano presenta un grado di brachiurania molto più accentuato di quello del Mompaderno.

Per il Lazio conosco cinque soggetti maschili dolicomorfi risalenti all'epoca neo-eneolitica. Essi furono illustrati dall'Incoronato (1880), dal Giuffrida Ruggeri (1906), da G. Sergi (1912), dal Genna (1934) e dal Landra (1937). I due esemplari di Cantalupo Mandela e di S. Cosimato hanno dimensioni medie: 186, 188 mm. (tabella X). Gli altri tre misurano 193 mm. di lunghezza e, a dif-

TABELLA X

MISURE	Mompaderno	Casamari ♂ (GENNA)	Sgurgola ♂ (GIUFFRIDA RUGGERI)	Cantalupo Mandela ♂ (GIUFFRIDA RUGGERI)	Valvisciola (Landra)
Capacità	1566	1728	1710	1322	1600
Cefalico	74,53	79,27	75,13	70,97	76,68
Vert.-long.	72,92	—	75,65	69,35	69,95
Vert.-long. auric.	62,47	65,80	—	—	58,03
Vert.-trasv.	97,84	—	100,69	104,88	91,22
Vert.-trasv. auric.	83,81	79,87	—	—	75,68
Fr.-par. trasv.	71,22	66,01	—	—	—
Facciale super.	(51,15)	—	—	54,14	48,82
Orbitale	75,29	—	83,33	72,50	81,58
Nasale	50,00	—	50,00	46,30	57,45
Palatino	100,00	—	80,00	—	73,47

ferenza del cranio di Cantalupo, hanno una capacità cranica molto elevata: 1600-1728 cc. Questo gruppo è poco omogeneo. I crani dolicomorfi di Cantalupo e S. Cosimato rientrano nel tipo mediterraneo; lo stesso si può ripetere per lo scheletro di Sgurgola. I resti di Casamari vengono dal Genna riferiti ad un tipo cromagnonoide. Platicefalo e a contorno pentagonoide è pure il teschio di Valvisciola, il quale si distingue dai cromagnoniani specialmente per la larghezza nasale che raggiunge i limiti della ipercamerrinia. Il LANDRA lo avvicina al cranio germanico di Gross-Tinz e agli acmoidi moderni dell'Abissinia. Fatto che, secondo quanto afferma l'autore, «mostra quanto sia fondata la teoria di GIUSEPPE SERGI sulla origine africana dei dolicocefali di forma attuale, che primi abitarono l'Europa».

Sebbene la letteratura paletnologica contenga numerose notizie sulla scoperta di sepolture neo-eneolitiche nelle regioni meridionali della Penisola, ben pochi sono i reperti sui quali si possiede qualche dato antropologico. Posso segnalare le ossa raccolte dal RIDOLA nella grotta funeraria di Matera, studiate dal NICOLUCCI ancora nel

1878 e da G. Sergi nel 1911 (v. Ridola 1912, e G. Sergi 1919), i due crani di Molfetta pubblicati dal Mosso (1910) e il teschio di Carìa (Catanzaro), di cui diede notizia A. Sabadini (1932). A questi reperti sarebbe da aggiungere una calotta proveniente da Andria (Bari) e riferita pure all'Eneolitico. Si tratta di un individuo apparentemente di sesso femminile. I soli dati che possediamo su questo reperto, forniti da G. Sergi (1908), sono i seguenti: *Pentagonoides acutus;* diam. ant.-post. mm. 176; largh. mm. 131; ind. cefalico 74,4.

TABELLA XI

MISURE	Mompaderno	Carìa ♂ (SABADINI)	Matera ♂ (NICOLUCCI)	Molfetta ♂–♀ (MOSSO)	
Capacità	1566	1250	76,3	—	—
Cefalico	74,53	72,95	71,6	74,0	75;7
Vert.-long.	72,92	—	—	74,6	72,5
» » auric.	62,47	62,62	—	69,1	64,0
Vert.-trasv.	97,84	—	—	100,8	95,8
» » auric.	83,81	84,44	—	93,3	84,6
Facciale sup.	(51,15)	(60.44)	—	49,6	48,9
Orbitale	75,29	94,40	—	77,5	73,2
Nasale	50,00	45,28	—	56,5	46,8

Dei resti umani preistorici provenienti dal territorio di Matera si conoscono quattro teschi, due dei quali furono esaminati dal Nicolucci, insieme ad altre ossa appartenenti ad una trentina di individui (come si rileva dal numero delle mandibole), gli altri da G. Sergi. I crani studiati dal Nicolucci appartengono ad un adulto e ad un fanciullo. L'adulto (tabelle XI e XIV) ha un diametro antero-posteriore di 190 mm., quasi uguale cioè a uno degli esemplari di Molfetta (189 mm.), e indici cranici di meso-ortocrania. Dei tre esemplari studiati dal Sergi uno solo proviene dalla grotta funeraria. Gli altri due furono raccolti dal Ridola nelle grotticelle artificiali di Murgia Timone, che vengono concordemente riferite dal Ridola (1912) e dal compianto Rellini (1930), i più competenti conoscitori della preistoria materana, come pure dal Peet (1910), all'età del bronzo.

Del cranio giovanile esaminato nel 1878, il Nicolucci osserva

che è bene sviluppato (diam. ant.-post. 183 mm.) e di forme armoniche, pur non avendo «ancora compiuta (benchè tardi) la seconda dentizione, essendo tuttora internati negli alveoli i denti canini e i premolari». G. Sergi osserva pure che il cranio della grotta funeraria di Matera avuto in istudio appartiene ad un giovanetto, che «ha ancora i primi molari di latte e consumati come in individuo adulto, canini e incisivi permanenti sono ancor dentro gli alveoli, non spuntati. Malgrado l'età la forma del cranio è costituita».

Queste parziali coincidenze nella descrizione, come pure quelle che si riscontrano nelle misure date dai due autori, e che riporto qui sotto, lasciano sospettare che si tratti di un unico esemplare, dato dal Ridola in esame prima al Nicolucci, poi al Sergi.

	NICOLUCCI (1878)	G SERGI (1911)
Diam. ant.-post.	183	184
» trasv.	139	139
Altezza basion-bregma	131	138
Alt. facc. super.	—	62
Largh. bizigomatica	—	115
Alt. orbitale	34	32
Largh. orb.	38	37
Alt. nasale	—	45
Largh. nasale	—	25
Ind. cefalico	76,0	75,5
» vert.-long.	71,6	75,0
» facc. sup.	—	53,9
» orbitale	89,5	86,5
» nasale	—	46,7

Il Nicolucci, mentre largheggiò nelle misure craniche, diede per la faccia soltanto i diametri delle orbite, in base ai quali ho calcolato l'indice. Se, come ritengo, le misure dei due autori si riferiscono ad uno stesso esemplare, le differenze che si riscontrano — e che possono dipendere anche dalla diversità dei metodi adoperati (quelle del Nicolucci risalgono, come si disse, al 1878) —, non possono comunque impressionare, specie dopo l'esempio più sopra riportato del cranio fossile di Combe-Capelle (tabella IV).

I teschi di Molfetta e quello di Caria, si avvicinano per i ca-

ratteri metrici della calotta al reperto istriano in esame; differiscono invece per la struttura facciale. I due primi hanno faccia più larghetta: uno con indice nasale basso, l'altro con indice che si avvicina al limite della camerrinia con l'ipercamerrinia. Carìa — secondo le misure del SABADINI — presenta caratteri armonici di affinamento somatico: è iperleptoprosopo, ipsiconco e leptorrino.

Passando dall'Italia continentale alle isole mediterranee il numero delle serie craniche aumenta notevolmente, grazie alle cure e all'interessamento degli archeologi locali — e in particolare di PAOLO ORSI per la Sicilia, di ANTONIO TARAMELLI per la Sardegna e di TEMISTOCLE ZAMMIT per Malta — per la raccolta e la conservazione dei resti umani contenuti nelle tombe preistoriche di quelle isole. Non ho trovato dati sulle popolazioni neolitiche della Corsica.

I crani siculi furono studiati dallo ZUCKERKANDL (1878), da G. SERGI (1891, 1895, 1899) e dal GIUFFRIDA RUGGERI (1902, 1903, 1905); quelli sardi da ARDU-ONNIS (1904), da F. FRASSETTO (1906), da G. SERGI (1906), da O. CIABATTI (1929) e da A. M. PIRODDA (1938), e quelli maltesi da R. N. BRADLEY (1912) e L. H. DUDLEY BUXTON (1922). Questi crani insulari variano molto nelle dimensioni, fatto che può dipendere dal numero più elevato degli individui che compongono le serie esaminate, ma forse anche dall'essere state quelle popolazioni composte di più tipi umani differenti. Prendendo in considerazione il diametro longitudinale massimo esso presenta lo scarto più ampio di tutte le serie continentali. Trascurando il teschio II di Villafrati, con indice orizzontale di 81,9 e diametro anteroposteriore di mm. 172, di cui è difficile individuare la forma, la lunghezza massima delle serie insulari va da mm. 175 (Hal' Saflieni 6) a 207 (Anghelu Ruju 23), con una differenza di 32 mm. Il cranio siculo di Massolivieri ha una capacità di 1764 cc., pari ad uno delle Arene Candide, che segna la più alta variante di tutti i soggetti italiani neo-eneolitici di cui venne calcolato il volume. La capacità minore s'incontra nel cranio n. 29 di Anghelu Ruju (1331). Valori più bassi avevano almeno due dei crani delle grotte di Capo S. Elia e S. Bartolomeo studiati dal CIABATTI e forse la serie maltese, dato che la media calcolata da DUDLEY BUXTON s'arresta a 1390,6 cc. La capacità più bassa riscontrata nella popolazione eneolitica dell'Italia Continentale è quella del cranio calabrese di Carìa (1250 cc.).

TABELLA XII

MISURE	Mompaderno	SICILIA							SARDEGNA			MALTA			
		Massolivieri ♂ (G. SERGI)	Castelluccio ♂ (G. SERGI)	Isnello ♂ (GIUFFRIDA RUGGERI)		Chiusilla ♂ (GIUFFRIDA RUGGERI)			Anghelu Ruju ♂ (G. SERGI)			Hal-Saflieni ♂ (R. N. BRADLEY) (L. H. DUDLEY BUXTON)			Hagiar-Kim ♂-♀ (R. N BRADLEY)
						Media (3-10)	Mi.	Ma.	Media (6-22)	Mi.	Ma.	Media (5-10)	Mi.	Ma.	
Capacità . . .	1566	1764	1496	—	—	1458	1363	1575	1499	1331	1720	1391	—	—	—
Cefalico . . .	74,53	71,4	72,8	73,1	68.6	74,0	70,8	76,1	69,8	65,3	80,5	71,8	66,0	76,5	77,7
Vert.-long. . . .	72,92	68,3	69,6	70,9	—	70,5	68,8	73,3	73,7	67,6	81,2	72,4	71,0	73,2	72,7
Vert.-trasv. . .	97,84	95,3	95,6	97,0	—	96,0	91,3	101,5	—	—	—	—	—	—	—
Facciale sup. . .	(51,15)	48,2	54,6	47,0	53,4	50,1	47,1	52,3	53,4	50,7	56,2	52,9	49,1	58,7	—
Nasomalare . .	112,37	—	—	114,4	112,6	116,5	114,4	119,8	—	—	—	—	—	—	—
Orbitale . . .	75,29	73,3	79,5	79,4	87.5	81,3	74,4	89,2	78,4	72,5	87,2	82,1	75,6	92,5	83,3
Nasale	50,00	50,9	41,5	54,3	43,6	47,2	42,0	54,7	46,5	42,0	51,1	49,9	44,2	55,0	54,7
Maxillo-alveolare	117,27	—	—	—	—	—	—	—	116,1	98,3	127,8	—	—	—	—
Palatino . . .	100,00	77,3	77,1	—	70,9	76,2	69,4	84,3	—	—	—	68,6	61,7	86,7	64,3

Nella tabella XII ho raccolto i principali dati craniometrici delle serie insulari. A questi vanno aggiunti quelli di un cranio della caverna sicula di Villafrati e quelli di un soggetto maschile della caverna sarda di S. Bartolomeo presso Cagliari, che riporto qui sotto, completandoli con il calcolo degli indici facciali per l'esemplare di Villafrati.

	Villafrati I (ZUCKERKAN L)	S. Bartolomeo n. 2699 (ARDU-ONNIS)
Capacità	1400	—
Diam. ant.-post.	184	178
» trasv.	135	(133)
Alt. facciale	71	—
Alt. orbitale	35	—
Largh. orbitale	42	—
Alt. nasale	49	—
Largh. nasale	21	—
Ind. cefalico	73,9	74,7
» orbitale	83,3	—
» nasale	42,9	—

Vanno registrati a parte anche i dati della serie cagliaritana studiata dal CIABATTI. Essa si compone di 18 crani neolitici o eneolitici provenienti dalle grotte di Capo S. Elia e di S. Bartolomeo, e di un cranio rinvenuto in prossimità di un nuraghe sul colle di S. Vittoria presso Pula, pure nel Cagliaritano, il quale dovrebbe pertanto appartenere ad un livello cronologico più recente e risalire all'età dei metalli. Di questi 19 reperti il CIABATTI potè misurarne 15, ma purtroppo non dà nessuna indicazione che permetta di identificare, e quindi di isolare, l'esemplare protosardo di S. Vittoria, estraneo alla serie cavernicola neo-eneolitica.

Il CIABATTI non fornisce misure assolute, ma soltanto la capacità cranica e pochi indici cranio-facciali individuali, di cui mi limito a riportare le varianti estreme, notando tra parentesi il numero degli individui a cui si riferiscono. Mancano pure le indicazioni del sesso.

Capacità cranica	(11)	cc. 1220,2	1638,2
Ind. cefalico	(15)	64,3 —	77,1
» vert.-long.	(12)	60.3 —	72,6
» facc. super.	(4)	50,4 —	65,2
» nasale	(4)	47,2 —	57,8

La forma dominante è l'ellisoide. Da segnalare in questa serie la presenza di tre individui con capacità cranica molto bassa (1220,2 — 1254,4), che fanno pensare a quelle forme a piccola capacità, esistenti anche nelle popolazioni attuali dell'Italia centro-meridionale, e che G. Sergi (1918) riferisce a una varietà allofila pigmoide estranea alla stirpe mediterranea.

Nelle popolazioni neo-eneolitiche delle nostre isole mediterranee la dolicocefalia era il carattere nettamente dominante. Nella caverna sepolcrale di Isnello, presso Cefalù, nelle grotticelle artificiali di Anghelu Ruju in Sardegna, nell'ipogeo di Hal Saflieni a Malta, s'incontrano indici individuali di iperdolicocrania. Per Anghelu Ruju, sebbene in un caso l'indice orizzontale raggiunga 80,5, ho ottenuto — in base ai dati individuali pubblicati da G. Sergi — una media maschile estremamente bassa, 69,8, pari alle medie iperdolicocraniche che s'incontrano in talune popolazioni dell'Oceania e dell'Africa Negra. Poco accentuata è l'altezza cranica. Gli indici verticali presentano valori bassi di came- e ortocrania. I crani siculi, anche nelle oscillazioni individuali, non superano i valori dell'ortocrania. I quattro teschi maltesi di cui fu possibile calcolare l'indice vertico-longitudinale diedero cifre molto omogenee: 71,0-73,2. Soltanto la serie sarda di Anghelu Ruju, con media di ortocrania, presenta oscillazioni individuali nettamente ipsicraniche.

Le faccie sono piuttosto basse, came-mesoprosope. L'indice individuale più alto dei crani siculi, raggiunge appena il limite superiore della mesoprosopia (Castelluccio, 54,6). La media di sette soggetti maschili della grotta sepolcrale di Chiusilla (Cefalù), che ho calcolato in base ai dati pubblicati dal Giuffrida Ruggeri, s'arresta a 50,1, limite inferiore della mesoprosopia. Media di mesoprosopia ottenni pure per Anghelu Ruju e per Hal Saflieni, ma in queste isole taluni indici individuali raggiungono valori di leptoprosopia. L'indice nasale oscilla dalla camerrinia alla leptorrinia. Le medie sono piuttosto basse, lepto-mesorrine; Anghelu Ruju 46,5, Chiusilla 47,2; Hal Saflieni 49,9. L'indice maxillo-alveolare, calcolato da G. Sergi per Anghelu Ruju, oscilla dalla brachi- alla dolicourania, con media, su sette esemplari, di brachiurania. L'indice palatino rivela la predominanza della lepto-mesostafilinia. I valori individuali più bassi s'incontrano a Malta (v. pag. 106).

V. - Caratteri differenziali tra crani del pleistocene superiore e crani neolitici.

Nel corso della nostra analisi abbiamo avuto occasione di segnalare l'esistenza di taluni caratteri differenziali, nell'àmbito di quelli craniometrici presi in considerazione, tra reperti pleistocenici e reperti olocenici neo-eneolitici. Ritengo di non fare cosa del tutto inutile, anche nei riguardi del problema che ci interessa — vale a dire la collocazione cronologica e sistematica del cranio istriano di Mompaderno —, di dedicare alcune righe a questo argomento.

Nelle tabelle XIII e XIV ho raccolto i diametri cranio-facciali massimi e gli indici relativi dei crani dolicomorfi maschili pleistocenici e olocenici presi in esame in questa memoria. Nella tabella XIII mancano i dati dei crani mesolitici di Teviec, non avendo potuto, come dissi, procurarmi la monografia relativa, e di quelli di Hoedic, scoperti pure dai PÊQUART nel Morbihan, e sui quali non ho trovato notizie nella letteratura consultata. Nella tabella XIV, dato il grande numero di reperti esistenti, per i gruppi composti di tre o più crani, ho segnato le misure dell'esemplare minore e di quello maggiore prendendo per base la lunghezza massima della capsula cerebrale. I crani sono disposti, nelle tabelle, secondo l'ordine crescente del diametro antero-posteriore. Per pura combinazione risultarono registrati 37 individui in ogni tabella.

Nella serie pleistocenica, composta dei reperti paleolitici e mesolitici, la lunghezza minore — mm. 173 — s'incontra nel teschio mesolitico di Cabeço da Arruda III, il maggiore — mm. 211 — nel cranio cromagnoniano della Barma Grande I. Lo scarto è di 38 mm. Risulta evidente dalla tabella XIII l'accentrazione dei diametri antero-posteriori minori nei crani mesolitici, i maggiori nei crani paleolitici appartenenti alla razza di Cromagnon.

Le serie neo-eneolitiche italiane presentano uno scarto di 34 mm., lievemente inferiore a quello degli esemplari pleistocenici. Il diametro longitudinale minore corrisponde pure nel gruppo olocenico a mm. 173 (Pollera), il maggiore si arresta a mm. 207 (Anghelu Ruju).

I crani pleistocenici appartengono a razze differenti. E' molto probabile che pure gli scarti osservati nei teschi dell'età della pietra levigata (notevolissimi specialmente quelli rivelati dalla capacità cranica) dipendano non soltanto da fluttuazioni individuali

TABELLA XIII

LOCALITÀ	CRANIO					FACCIA		
	lungh.	largh.	altezza	l. cef.	l. v -l.	altezza	largh.	l. facc. sup.
Cabeço da Arruda III	173	127	131	73,4	75,7	63,5	(121)	(52,5)
Moita do Sebastiao XVI	178	(123)	—	(69,1)	—	66	(115)	(57,3)
Pritzerber	180	128	135	71,1	75,0	(76)	122	(62,3)
Montardit	180	136,5	—	75,8	—	—	—	—
Romanelli	182	144	149	79,1	81,9	68	131	51,9
Solutré III	182	144	142	79,1	78,0	—	—	—
Kaufertsberg	183	142	139	77,5	76,0	(65)	(125)	(52,0)
Ofnet II	184	146	—	79,3	—	66	(144)	(45,8)
Solutré II	184	146	154	79,3	84,2	73	143	51,0
Cabeço da Arruda VI	185	136	132	72,9	71,3	68	(124)	(53,1)
Hohlenstein	185	142-143	146	76,8 - 77,3	78,9	62	136	45,6
Solutré VIII	186	134	(132)	72,0	71,0	—	—	—
MOMPADERNO	**186,5**	**139**	**136**	**74,5**	**72,9**	**66,5**	**(130)**	**(51,2)**
Roc II	187	137	138	72,8	73,6	—	(119)	—
Barma Grande	188	138	—	73,4	—	60	129	46,5
Solutré V	188	142	133	75,5	70,7	—	130	—
Predmost I	189	139	—	73,5	—	—	—	—
Ofnet XXIV	190	140	137	73,7	72,1	66	132	50,0
Stetten I	190	140	137	73,7	72,1	—	—	—
Bottendorf	(192)	133	143	(69,3)	(74,5)	66	(142)	(46,4)
Grotta dei Fanciulli (Negroide)	192	133	137	69,3	71,4	61	130	46,9
Maiella	193	139	(138)	72,0	71,5	67	—	—
Chancelade	193	139	150	72,2	77,7	(81)	140	57,9
Obercassel	194	144	138	74,0	71,0	(72)	(153)	(47)
Laugerie-Basse IV	195	146	—	74,9	—	—	—	—
Predmost IX	196	145	134	73,9	68,4	67	143	49,6
Solutré VII	197	138	—	70,1	—	—	—	—
Combe-Capelle	198	130	139	65,7	70,2	71	140	50,7
Grotta dei Fanciulli (Cromagnoniano)	198	151	133	76,3	67,2	—	—	—
Mladeč I	199	141	138	70,9	69,4	69	133	51,9
Ofnet XXI	200	141	143	70,5	71,5	70	(132)	52,6
Predmost III	201	(145)	(133)	71,9	(66,0)	76	142	53,5
Cro-Magnon I	202	149	132	73,8	65,3	67	144	46,5
Cro-Magnon III	202	151	—	74,6	—	—	—	—
Brno II	204	134	140	65,7	68,6	—	—	—
Mladeč V	206	149	—	72,3	—	—	—	—
Barma Grande II	206	(142)	(158)	(71,4)	76,7	—	—	—
Barma Grande I	211	134	—	63,0	—	—	—	—
MEDIE (escluso Mompaderno)	**191,55** (37)	**139,65** (37)	**139,17** (27)	**73,01** (37)	**72,95** (27)	**68,13** (22)	**133,33** (23)	**51,00** (21)

Carattere comune: Paleolitico superiore. — *Corsivo*: Mesolitico. — *Corsivo distanziato*: Crani pleistocenici di età incerta.

TABELLA XIV

LOCALITÀ	CRANIO							FACCIA		
	lungh.	largh.	altezza	altezza aur.	I. cef.	I. v.-l.	I. v.-l. aur.	altezza	largh.	I. facc. sup.
Pollera	173	130	—	—	75,0	—	—	—	—	—
Hal-Saflieni	175	134	—	105	76,5	—	60,0	65	—	—
Pianacce	176	(132)	—	—	(75,0)	—	—	—	—	—
Maggiano	(177)	(140)	—	—	(79,1)	—	—	61	(121)	(50,4)
Punta degli Stretti	178	141	—	—	79,2	—	—	—	—	—
S. Bartolomeo	178	(133)	—	—	74,7	—	—	—	—	—
Remedello	178	132	—	—	74,1	—	—	—	—	—
Hagiar-Kim	180	140	131	102	77,7	72,8	56,7	70	—	—
Chiusilla	(180)	—	—	—	—	—	—	64	129	49,6
Molfetta	181	134	135	125	74,0	74,6	69,1	65	131	49,6
Fontanella	(182)	(140)	—	—	(76,9)	—	—	—	—	—
Anghelu Ruju	183	145	132	120	79,2	72,1	65,6	68	—	—
Isnello	184	—	—	—	—	—	—	64	132	48,4
Villafrati	184	136	—	—	73,9	—	—	—	—	—
Caria	185	135	—	114	73,0	—	62,6	(72)	(119)	(60,5)
Cantalupo	186	132	129	—	71,0	69,6	—	72	133	54,1
Vecchiano	186	138	—	—	74,2	—	—	—	—	—
Pianacce	186	132	—	—	71,0	—	—	—	—	—
MOMPADERNO	**186,5**	**139**	**136**	**116,5**	**74,5**	**72,9**	**62,5**	**66,5**	**(130)**	**(51,2)**
Maggiano	187	140	115	—	74,8	—	—	—	—	—
Scalucce	188	139	137	—	73,9	72,9	—	64	135	47,4
S. Cosimato	188	138	—	—	73,4	—	—	—	—	—
Molfetta	189	143	137	121	75,7	72,5	64,0	66	135	48,9
Matera	190	145	136	—	76,3	71,6	—	—	—	—
Arene Candide	190	137	144	—	72,1	75,8	—	64	132	48,4
Pollera	190	130	—	—	68,4	—	—	—	130	—
Castelluccio	191	139	133	—	72,8	69,6	—	71	130	54,6
Sgurgola	193	145	146	—	75,1	—	—	—	—	—
Valvisciola	193	148	135	112	76,7	69,9	58,0	62	(127)	48,8
Casamari	193	159	—	129	79,3	—	65,8	—	—	—
Arene Candide	196	147	151	—	75,0	77,0	—	68	(125)	(54,4)
Chiusilla	197	149	136	—	75,6	69,0	—	64	136	47,1
Isnello	198	138	—	—	68,6	—	—	71	131	53,4
Massolivieri	199	142	136	—	71,4	68,3	—	69	143	48,2
Hal-Saflieni	200	132	—	103	66,0	—	51,5	77	—	—
Fontanella	204	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Remedello	205	(140)	—	—	(68,3)	—	—	—	—	—
Anghelu Ruju	207	138	140	127	66,6	67,6	61,2	77	140	55,0
MEDIE	**187,8**	**139,1**	**135,8**	**115,8**	**74,0**	**71,7**	**61,4**	**67,0**	**131,0**	**51,1**
(escluso Mompaderno)	(37)	(34)	(16)	(10)	(34)	(14)	(10)	(20)	(17)	(16)

fenotipiche, ma anche da variazioni razziali. La correlazione che esiste tra l'aumento del diametro antero-posteriore del cranio e la statura, come risulta dalle ricerche del PITTARD, del THEMIDO, del SACCHETTI e di altri autori, confermano questa supposizione. In base ai rapporti di dipendenza esistenti tra i tre principali diametri del cranio e la statura il PITTARD tentò la ricostruzione approssimativa della statura in base alle dimensioni del cranio, valendosi delle numerose serie etniche misurate nella Penisola Balcanica.

Le differenze che distinguono i crani del Pleistocene superiore dai reperti neo-eneolitici italiani risultano con maggior evidenza dalle medie che ho raccolto nella tabella XV. Tutte le misure assolute sono nei crani paleolitici più elevate di quelle dei teschi neo-eneolitici. Le maggiori differenze interessano il diametro longitudinale massimo (mm. 8,7) e la larghezza bizigomatica (mm. 9,8). Questo fatto spiega la frequenza della dolicocrania, della camecra-

TABELLA XV

MISURE	Mompaderno	Pleistocene superiore					Olocene
		Paleolitico superiore		Paleolitico superiore Media generale *) (7-16)	Mesolitico (8-11)	Pleistocene superiore Media totale (20-38)	Neo-eneolitico (14-37)
		Italia (4-8)	Germania Francia Moravia (8-19)				
Diam. ant.-post . . .	186,5	195,7	194,3	195,7	184,5	191,7	187,0
» trasv.	139	140,1	141,7	141,4	135,8	139,6	138,0
» basion-bregma	136	143,0	138,5	139,4	138,2	139,3	135,8
Indice cefalico . . .	74,53	72,06	72,94	72,41	73,59	73,0	74.40
» vert.-long. . .	72,92	73,74	71,87	71,74	74,37	73,0	71,60
Altezza facciale super.	66,5	64,0	72,0	69,7	66,8	68,2	67,0
Largh. bizigomatica .	(130)	135,5	139,6	140,8	129,7	134,4	131,0
Indice facciale super.	(51,15)	48,43	51,01	50,15	51,76	50,30	51,10

*) Dalla serie dei crani del Paleolitico superiore eliminai, per rendere più omogenea la media, i reperti italiani di Romanelli e della Maiella e quello francese di Roc, perchè sono di età incerta e vanno riferiti probabilmente agli ultimi livelli del Pleistocene, forse al Mesolitico.

nia e della cameprosopia nelle popolazioni del Paleolitico superiore (tabella XVI), in confronto a quelle che nell'Olocene abitavano la nostra Penisola, malgrado che nelle prime il diametro trasverso, l'altezza basion-bregma e l'altezza facciale risultassero pure superiori a quelle dei Neo-eneolitici italiani.

La superiorità dell'altezza nasion-prostion nei crani paleolitici è determinata dai valori che questa misura presenta nei fossili dell'Europa centrale e occidentale. Nella piccola serie italiana composta in prevalenza di elementi cromagnoniani (o cromagnonoidi), l'altezza media della faccia è inferiore di 3 mm. a quella dei reperti olocenici.

I teschi mesolitici presentano al contrario medie inferiori a quelle dei crani olocenici, con la sola eccezione dell'altezza basion-bregma, carattere che unito alla prevalenza di diametri longitudinali poco sviluppati, determina nei reperti di questo periodo un'alta percentuale di ipsicrani (42,86%), come si rileva dalla tabella XVI. Il fatto che gli elementi mesolitici presentano dimensioni assolute inferiori a quelle neo-eneolitiche, accentua maggiormente il loro distacco da quelli del Paleolitico superiore e conferma perciò l'apparizione in Europa di nuovi tipi umani nella fase finale del Pleistocene.

Le differenze strutturali dei crani appartenenti ai tre periodi geologici presi in considerazione in questo lavoro risultano dai dati raccolti nella tabella XVI. Nel Paleolitico superiore la dolicocefalia appare più diffusa (65,38%) che nei periodi successivi. Meno frequente è l'iperdolicocefalia, che raggiunge la più forte percentuale nel Mesolitico (27,27%), mentre la mesocrania si diffonde specialmente nel Neolitico (39,71%). L'ortocrania, frequente in tutte le serie, va gradatamente accentuandosi dalle razze paleolitiche a quelle neolitiche (da 42,11 a 58,14%), mentre la camecrania raggiunge il massimo (31,58%) nelle popolazioni paleolitiche (in seguito alla diffusione dell'elemento cromagnonoide), e l'ipsicrania in quelle mesolitiche (42,86%), tra le quali il Giuffrida Ruggeri e il Mendes Correa dimostrarono l'esistenza, a Muge, di un tipo umano ipsistenocefalo imparentato coll'aurignaziano Combe-Cappelle. Con questo riferimento s'accorda la relativa frequenza della camerrinia (40%) nel Mesolitico. L'ipsicrania va diradandosi notevolmente nell'età della pietra levigata: su 43 individui, otto soltanto (18,60%) hanno la vòlta alta.

TABELLA XVI

CRANI UMANI MASCHILI DOLICOMORFI

CATEGORIE CRANIO - FACCIALI	Paleolitico superiore		Mesolitico		Neo-eneolitico	
	N.o	%	N.o	%	N.o	%
Mesocrani	5	19,23	3	27,27	27	39,71
Dolicocrani	17	65,38	5	45,45	30	44,12
Iperdolicocrani	4	15,38	3	27,27	11	16,18
Camecrani	6	31,58	0	0,00	10	23,26
Ortocrani	8	42,11	4	57,14	25	58,14
Ipsicrani	5	26,32	3	42,86	8	18,60
Cameprosopi	4	40,00	3	30,00	14	38,89
Mesoprosopi	5	50,00	5	50,00	16	44,44
Leptoprosopi	1	10,00	2	20,00	6	16,65
Cameconchi	15	83,33	5	62,50	10	23,81
Mesoconchi	1	5,56	3	37,50	22	52,38
Ipsiconchi	2	11,11	0	0,00	10	23,81
Camerrini	4	25,00	4	40,00	17	37,78
Mesorrini	5	31,25	3	30,00	9	20,00
Leptorrini	7	43,75	3	30,00	19	42,23
Brachiuranici	2	66,67	2	100,00	5	29,41
Mesouranici	0	0,00	0	0,00	5	29,41
Dolicouranici	1	33,33	0	0,00	7	41,18
Brachistafilini	1	20,00	1	100,00	1	5,00
Mesostafilini	0	0,00	0	0,00	3	15,00
Leptostafilini	4	80,00	0	0,00	16	80,00

Passando ai caratteri della faccia, quasi la metà degli individui che compongono le nostre serie sono mesoprosopi. Nelle stesse serie le faccie basse sono più numerose delle alte. La cameprosopia raggiunge la massima frequenza nel Paleolitico superiore (40%), la leptoprosopia nel Mesolitico (20%). Le orbite basse sono comuni nel Pleistocene e raggiungono la più alta frequenza, 15 su 18 individui (83,33%), nel Paleolitico superiore; forte è pure la percentuale del Mesolitico. La mesoconchia va gradatamente aumentando dal Pleistocene all'Olocene (5,56 - 52,38%). La ipsiconchia si diffonde particolarmente nel Neolitico (23,81%). Le aperture nasali strette risultano numerose nei crani paleolitici e in quelli neo-

litici (43,75 e 42,23%). La camerrinia appare nel Mesolitico e nel Neolitico più frequente della mesorrinia. Gli scarsi dati che ho potuto raccogliere per gli indici maxillo-alveolare e palatino dei crani pleistocenici privano di significato le percentuali calcolate. Ciò che risulta evidente è la frequenza delle forme strette, dolicouraniche e leptostafiline nelle popolazioni neo-eneolitiche ed una probabile maggior diffusione delle forme larghe e in particolare della brachiurania nel Pleistocene.

VI. - Conclusioni.

Ritorniamo ora al cranio istriano di Mompaderno. Le comparazioni istituite nei paragrafi precedenti escludono l'appartenenza di questo reperto alle razze fossili del Paleolitico superiore. Per la sua morfologia e per le dimensioni esso dimostra di appartenere al ciclo delle razze mesolitiche o a quello delle razze neolitiche.

Confrontate con quelle delle tre serie prese in esame nel paragrafo precedente, è davvero notevole la concordanza che si osserva tra le misure cranio-facciali fondamentali del cranio di Mompaderno e le medie del gruppo neo-eneolitico italiano, misure che riporto per comodità del lettore nella tabellina che segue.

TABELLA XVII

PERIODI	CRANIO							FACCIA		
	Lungh.	Largh.	Alt.	Alt. aur.	I. cef.	I. v. l.	I. v. aur.	Alt.	Largh.	I. facc. sup.
Paleolitico sup. .	195,7	141,4	139,4	—	72,1	71,7	—	69,7	140,8	50,2
Mesolitico . . .	184,5	135,8	138.2	—	73,6	74,4	—	66,8	129,7	51,8
Neolitico	**187,8**	**139,1**	**135,8**	**115,8**	**74,0**	**71,7**	**61,4**	**67,0**	**131,0**	**51,1**
Mompaderno . .	**186,5**	**139**	**136**	**116,5**	**74,5**	**72,9**	**62,5**	**66,5**	**130**	**51,2**

Passando però ai singoli elementi della faccia: orbite, apertura nasale e volta palatina, queste concordanze vengono a mancare. Gli indici della serie neo-eneolitica dànno medie che si scostano dalle misure del cranio istriano. Limitatamente ai due primi indici esso si avvicina piuttosto alle medie dei reperti mesolitici, come risulta dalla seguente tabella.

TABELLA XVIII

PERIODI	n.	I. orbitale	n.	I. nasale	n.	I. palatino
Paleolitico superiore (Italia)	8	70,5	6	51,2	—	—
Paleolitico superiore (Europa centro-occid.)	10	70,2	9	47.1	4	73,5
Mesolitico	8	**74,9**	10	**50,0**	—	—
Neolitico	38	81,0	45	49.0	17	72,6
Mompaderno		**75.3**		**50,0**		**100.0**

Per un carattere il cranio istriano si distingue dai gruppi neo-eneolitici della penisola e anche dai crani pleistocenici dei quali fu possibile prendere delle misure del palato, e precisamente per la forte brachistafilinia. L'indice palatino di Mompaderno è uguale a 100,0.

Gli indici palatini più elevati dei reperti neo-eneolitici che trovai registrati nella letteratura consultata o che furono da me calcolati in base alle misure pubblicate dagli autori, raggiungono i seguenti valori (1):

Sgurgola	I. palatino	80,0
Chiusilla (n. 2754)	»	84,3
Hal Saflieni (n. 3)	»	86,7

Nelle serie pleistoceniche gli indici maggiori sono i seguenti:

Romanelli	I. palatino	78,0
Biscordine	»	83,0
Pritzeber	»	87,0
Obercassel	»	93,0

Non si può escludere, naturalmente, che altri crani dei gruppi pleistocenici ed olocenici presi in esame in questo lavoro posseggano una vòlta palatina molto larga, con indici uguali o magari superiori a quello di Mompaderno. Come si è visto nelle tabelle, per molti di essi non vennero date le misure palatine (anche perchè lo stato di conservazione delle ossa mascellari e palatine avrà impedito di

(1) Un mascellare della grotta di S. Bartolomeo, studiato da ARDU-ONNIS, ha un indice palatino di 97,9. Manca però l'indicazione del sesso.

prenderle), mentre per altri, in luogo dell'indice palatino, fu calcolato quello maxillo-alveolare.

Prendendo in considerazione le dimensioni assolute, il palato del cranio istriano risulta più corto e proporzionalmente più sviluppato in larghezza di quelli degli altri crani preistorici nominati in questo lavoro.

TABELLA XIX

	Lunghezza palatina			Larghezza palatina		
	N.	Medie	Variazioni indiv.	N.	Medie	Variazioni indiv.
Pleistocene sup. . .	6	50,2	45 — 55	8	37,9	34 — 42
Neolitico	19	49,1	42 — 56	18	34,9	27 — 43
Mompaderno . . .	42			42		

Va segnalata la strettezza palatina della piccola serie maltese di Hal Saflieni, con variazioni individuali da 27 a 39 mm. Su otto esemplari quattro hanno una larghezza palatina inferiore a 30 mm.

Indici palatini uguali o superiori a quello di Mompaderno non mancano nelle serie craniche dolicomorfe antiche e moderne. La media più alta registrata dal BAUER è quella dei Guanci (110,5). Il FALKENBURGER, autore di una recente memoria sui crani degli antichi abitatori delle Canarie (di cui purtroppo non prende in considerazione la regione palatina), dà per quattro serie dolicomorfe maschili medie cefaliche notevolmente omogenee (75,36 - 75,99). Su un totale di 737 crani, soltanto 78 (11%) avevano indici orizzontali superiori a 80, con media di 81,09. Su 100 crani egiziani faraonici studiati dall'OETTEKING, 63 avevano indici di brachistafilinia e tra questi sei individui maschili con indici cefalici da 72,5 a 80,2 diedero indici palatini da 100,0 a 102,7. In cinque teschi raccolti nelle *Reihengräber* di Solothurn (VI-VII sec.) in Svizzera, con indici cranici da 73,8 a 81,5, gli indici del palato variavano da 100,0 a 102,3 (HUG). Due teschi del Baden (XV-XVII sec.) con indici cranici di 78,7 e 72,2 avevano indici palatini di 104,7 e 112,4 (MÜHLMANN).

Dolicomorfi in grande prevalenza sono gli Alamanni della Svizzera. Gli indici orizzontali medi delle singole serie (♂-♀) variano da 75,3 a 77,1. Le medie maschili, quando sono tenute separate, hanno indici alquanto inferiori di quelle femminili. I crani brachicefali

appaiono in percentuali da 4,5 a 24,2%. L'iperbrachia raggiunge il massimo nei crani maschili di Elgg (7,7%). Quando è stato possibile misurare il palato, esso ha rivelato in generale forme molto larghe, come nei crani di Solothurn. Negli Alamanni di Elgg, studiati da W. Trudel, l'indice palatino variava nei maschi (6 indiv.) da 76,0 a 113,2 (me. 99,6), nelle femmine (5 indiv.) da 93,5 a 117,0 (me. 103,5), raggiungendo una delle più alte varianti individuali registrate dal Bauer per le popolazioni attuali (Birmani). Negli Alamanni del lago di Zurigo e delle valli di Limunat e di Glat, illustrati da C. Schneiter, l'indice del palato variava da 84 a 106 con medie mascoline di 90,0 (3 ind.) e femminili di 97,8 (4 ind.).

Lasciando da parte le maggiori varianti individuali segnalate per le popolazioni viventi: Papua 102,3, Maori 102,4, Svizzeri 107,5, Birmani 117,5, per le quali — come per gli antichi Alamanni elvetici — non ho la possibilità di stabilire una sicura correlazione tra indice cefalico e indice palatino, va ricordata ancora la caratteristica larghezza dell'arcata alveolare unita ad un notevole sviluppo dell'area palatina dei Paleoantropi (La Chapelle-aux-Saints, Broken-Hill) e dei Protoaustraloidi (Wadjak) pleistocenici (Boule, Dubois, G. Sergi, Smith Woodward).

Considerando i rapporti esistenti tra lo sviluppo di certi diametri del cranio e della faccia (Battaglia), sarebbe interessante poter stabilire se esiste una correlazione tra i due diametri orizzontali del cranio e quelli del palato, come lasciano sospettare anche le ricerche del Pirodda sui crani della Sardegna. In questa serie, composta di materiali preistorici e moderni, esiste di fatto tra indice cefalico e indice palatino una lieve correlazione positiva, corrispondente a τ 0,1979 $\pm$ 0,05221. Indipendentemente da questa ricerca e tenendo conto dello sviluppo in larghezza del palato nei crani fossili ora menzionati, si sarebbe condotti a pensare che la brachistafilinia (e la brachiurania) in un cranio dolicomorfo costituisca un carattere di primitività. L'indice maxillo-alveolare, che nell'esemplare istriano supera di poco il limite della brachiurania (117,27), è nel nostro caso meno significativo. Nei crani paleolitici ho trovato segnato questo indice soltanto nei Predmost III e IX, con valori rispettivi di 107,9 (dolicourania) e 120,9 (brachiurania); in quelli mesolitici negli esemplari di Pritzeber (115,1) e Kaufertsberg (120,4), ambedue brachiuranici. La serie eneolitica sarda di Anghelu Ruju diede una media di 116,1, pure brachiuranica, con

scarti individuali da 98,5 a 127,8, che abbracciano tutta la gamma delle variazioni morfologiche. A questi si può aggiungere ancora l'esemplare isolato della Buca-Tana di Maggiano (n. IV), per il quale il Puccioni dà un indice di estrema iperbrachiurania: 142 (?). Se la scuola antropologica fiorentina avesse usato prendere anche le misure del palato, questo cranio toscano avrebbe dato certamente un indice palatino molto alto.

I caratteri morfometrici del cranio di Mompaderno rivelano in esso un genuino rappresentante della stirpe mediterranea. Per il suo stato di fossilizzazione io ritengo che questo reperto sia da porsi in un livello, anche se più recente, poco distante da quello del cranio abruzzese della Maiella, pure esso riferito da G. e S. Sergi alla razza mediterranea (v. pag. 94), e forse anche da quello di Grotta Romanelli descritto dal Giuffrida Ruggeri.

Nella tabella XX ho completato le misure date dai due autori con il calcolo di qualche indice ed ho ricavato la capacità approssimativa del teschio della Maiella con il metodo del Welcker, in base ai tre maggiori indici della calotta dati dal Rellini.

Il teschio della Maiella è alquanto più alto di quello istriano (v. ind. vert.-trasv.). La vòlta presenta una tipica struttura stegoide. Questo carattere, unito all'appiattimento delle pareti laterali, inclinate verso il basso, dà a questo craio, visto dalla *norma occipitalis*, un tipico contorno pentagonale. La base, per conseguenza, risulta più stretta di quella del cranio di Mompaderno, a pareti laterali quasi verticali e volta arrotondata. La faccia, se il diametro bimalare fu misurato dal Rellini, tra i due *zygomaxillaria*, come nel nostro esemplare, risulta, in base all'indice del Virchow, ipercamerrina. Le orbite, al contrario, sono ipsiconche. Anche l'indice nasale è alquanto più basso di quello del nostro esemplare, pur non uscendo dai limiti della mesorrinia. In complesso la faccia dell'esemplare abruzzese presenta un modellamento più robusto e un aspetto meno affinato, direi più selvaggio, di quello del reperto istriano.

Nel cranio di Romanelli (che non conosco per visione diretta) «l'aspetto è quello di tipi non soltanto attuali, ma anche morfologicamente superiori». La fronte è alta e stretta, le ossa nasali sono prominenti, le orbite e l'apertura nasale, stretta, risultano poco sviluppate. La volta cranica presenta una bella curva ad elmo. Il contorno, visto dalla *norma occipitalis*, è pentagonale (Giuffrida

TABELLA XX

MISURE E INDICI	Mompaderno		Maiella (RELLINI)		Romanelli (GIUFFRIDA RUGGERI)	
Forma	*ellissoidale*		*pentagonale*		*ovoidale*	
Capacità	1566	megalocefalo	(1538)	megalocefalo	1575	megalocefalo
D. ant.-post.	186,5	medio	193	lungo	182	medio
„ glabella-inion	178	—	182	—	—	—
„ trasverso	139	stretto	159	stretto	144	medio
„ basion-bregma	136	medio	(138)	alto	149	molto alto
„ nasion-prostion	103	lungo	—	—	103	lungo
„ basion-prostion	95	—	96	—	92	—
„ bimastoideo	127	—	—	—	127	—
„ frontale mass.	123	medio	—	—	111	molto stretto
„ „ min.	99	medio	98	medio	95	stretto
Circonf. orizz.	525	medio	—	—	520	medio
Curva saggitale	(375)	medio	—	—	393	grande
„ biaur.-breg.	312	piccola	—	—	322	media
„ frontale	128	—	—	—	130	—
„ parietale	130	—	—	—	142	—
„ occipitale	115	—	—	—	121	—
Alt. facc. sup.	66,5	bassa	67	bassa	68	bassa
D. bizigomatico	(130)	medio	—	—	131	medio
„ bimaxillare	93	—	112 (?)	—	—	
„ interorbitale	25	—	—	—	25	—
Alt. orbitale	32	media	32	media	32	media
Largh. „	42,5	larga	37	stretta	37	stretta
Alt. nasale	51	media	49	media	50	media
Largh. „	25,5	media	24	media	23	media
Lungh. alveolare	55	lunga	—	—	49	media
Largh. „	64,5	larga	—	—	60	media
Lungh. palatina	42	corta	—	—	50	lunga
Largh. „	42	larga	—	—	39	media
Lungh. foro occ.	38	—	—	—	36	—
Largh. „ „	30	—	—	—	31	—
I. cefalico	74,5	dolicocranio	72,0	dolicocranio	79,1	mesocranio
„ vert.-long.	72,9	ortocranio	71,5	ortocranio	81,9	iperipsicranio
„ vert.-trasv.	97,8	metriocranio	99,3	acrocranio	103,5	acrocranio
„ frontale-trasv.	80,5	—	—	—	85,6	—
„ fronto-parietale trasv.	71,2	eurimetopo	70,5	eurimetopo	66,0	metriometopo
„ facc. sup. (KOLLM.)	(51,2)	mesoprosopo	—	—	51,9	mesoprosopo
„ facc. sup. (VIRCH.)	71,5	cameprosopo	59,8	ipercameprosopo	—	—
„ orbitale	75,3	cameconco	86,5	ipsiconco	86,5	ipsiconco
„ nasale	50,0	mesorrino	48,9	mesorrino	46,0	leptorrino
„ max-alveol.	117,3	brachiuranico	—	—	122,4	iperbrachiuranico
„ palatino	100,0	iperbrachistafilino	—	—	78,0	leptostafilino
„ alveolare (Fl.)	92,2	ortognato	—	—	89,3	ortognato
„ foro occ.	79,0	stretto	—	—	86,1	largo

Ruggeri, 1916). Tenendo conto dei dati craniometrici riportati nella tabella XX, il cranio è molto più alto di quello istriano, e, pur essendo la faccia mesoprosopa con indice praticamente uguale a quello di Mompaderno (51,9), la struttura delle orbite e dell'apertura nasale, ipsiconche e leptorrina, s'armonizza con lo sviluppo verticale della calotta. L'arcata alveolare è molto larga, iperbrachiuranica, mentre il palato è leptostafilino. I caratteri facciali indicano senza dubbio un grado di affinamento somatico superiore a quello degli altri due crani.

L'indice orizzontale è alto e raggiunge i limiti della brachimorfia (79,1). Per questo carattere il Giuffrida Ruggeri sembra escludere l'appartenenza dell'uomo di Romanelli alla stirpe mediterranea, per avvicinarlo piuttosto alle antiche genti illiriche. Come abbiamo visto crani con indice uguale a quello del reperto pugliese s'incontrano già nel Paleolitico superiore: Solutré III, 79,1; Solutré II, 79,3 (Mayet), e nel Mesolitico: Ofnet II, 79,4, Téviec 79,4. Teschi dolicomorfi con indici di 79-80 non mancano neppure nelle serie neolitiche italiane, come dimostrano gli esemplari di Sanguineto, Maggiano, Casamari, Anghelu Ruju (tabb. VIII, IX, X, XII).

Il cranio di Romanelli appartiene secondo la diagnosi del Giuffrida Ruggeri alla varietà ovoidale. Questo fatto spiega la larghezza della calotta e la conseguente altezza dell'indice cefalico. Come risulta anche dalle osservazioni del Mochi sui rapporti tra caratteri morfologici e metrici nel cranio umano, gli ovoidi sono nella categoria dei crani dolicomorfi quelli che raggiungono con maggior frequenza indici orizzontali elevati (fino a 82), fatto questo confermato dalle ampie analisi del Frassetto per il complesso dei dolicomorfi o stenomorfi. Per conseguenza non credo che la relativa larghezza del cranio pugliese costituisca una ragione valida per escludere l'uomo di Romanelli dalla stirpe mediterranea, stirpe nella quale i crani ovoidali sono molto frequenti.

Lasciando da parte per ora la posizione sistematica del teschio di Romanelli, che potrà venir meglio stabilita in seguito ad un nuovo esame del reperto, ritengo di poter concludere — se le mie impressioni sull'età del cranio istriano non risulteranno errate — che l'uomo di Mompaderno può ritenersi, come quello della Maiella, uno dei più antichi rappresentanti della stirpe mediterranea vissuti sul suolo italico.

ISTITUTO DI ANTOPOLOGIA DELLA UNIVERSITÀ DI PADOVA

BIBLIOGRAFIA

I. Scoperta e provenienza del cranio di Mompaderno.

B. Benussi — *La Regione Giulia.* — Parenzo 1903.

C. Marchesetti — *Recenti esplorazioni di antichità nell' Istria* — in «Bull. Paletn. Ital.», IX, Parma 1883.

— *I castellieri di Trieste e della Regione Giulia* — in «Atti Museo Civ. di Storia Naturale di Trieste», X, Trieste 1903.

N. N. *Relazione del quarto anno d' attività della Società Istriana di Archeologia e Storia Patria* — in «Atti e Mem. della Soc. Istr. di Archeol. e St. Patria» v. IV, a. V, Parenzo 1888.

C. Yriarte — *Trieste e l' Istria.* — Milano 1875.

II. Stato di conservazione ed età geologica del cranio.

F. Anelli, *Ricerche paletnologiche nella grotta Betal presso Postumia* — in «Atti I Congr. Speleologico Nazionale», Trieste 1933.

R. Battaglia — *Le caverne ossifere pleistoceniche della Venezia Giulia* III, *La grotta dell' Alce* — in «Alpi Giulie», XXV, Trieste 1924.

III. Caratteri anatomici e antropologici del cranio di Mompaderno.

C. Calza — *Contributo allo studio della bathrocephalia nei normali e nei delinquenti* — in «Riv. di Antropologia», XVIII, Roma 1913.

F. Frassetto — *Les formes normales du crâne humain, leur genèse et leur classification* — in «Bull. Soc. de Morphologie», Parigi 1929.

H. Martin — v. bibl. paragr. IV, *a).*

R. Martin — *Lehrbuch der Anthropologie* — 2te. Aufl. Jena 1928.

G. Sergi — *Uno studio sopra i caratteri della faccia umana* — in «Riv. di Antropol.», XXVIII, Roma 1928-29.

H. V. Vallois — *La durée de la vie chez l' homme fossile* — in «L' Anthropologie», XLVII, Parigi 1937.

L. Testut — v. bibl. paragr. IV, *a).*

V. Zanolli — *Studio sulla obliterazione delle suture craniche* — in «Atti Soc. Rom. di Antropologia», XIV, Roma 1908.

IV. Comparazioni.

a) Crani del Paleolitico superiore.

G. Arambourg, M. Boule, H. Vallois e R. Verneau — *Les Grottes Paléolithiques des Beni-Segoual (Algérie)* — in «Arch. de l' Inst. de Paléont. Humaine», Parigi 1934.

A. C. Blanc — *Dipinto schematico rinvenuto nel Paleolitico superiore della Grotta Romanelli in Terra d'Otranto* — in «Riv. di Antropologia», XXXII, Roma 1939.

— *Dei «microbulini» e della precoce comparsa del Mesolitico in Italia.* — in «Riv. di Antropologia», XXXII, Roma 1939.

G. A. Blanc — *Grotta Romanelli* I. — in «Arch. Antr. Etn.», L, 1921.

— *Grotta Romanelli* II. — in «Arch. Antr. Etn.», LVIII, 1928.

C. Depéret, F. Arcelin e L. Mayet — *Sur la découverte d' hommes fossiles d' âge aurignacien, à Solutré.* — in «C. R. Académie des Sciences», t. 177, Séance 8 oct. 1923.

A. de Quatrefages e E. T. Hamy — *Crania Ethnica* — Parigi 1882.

W. Gieseler — *Bericht über die jungpaläolithischen Skelettreste von Stetten ob Lonetal bei Ulm* — in «Verhandl. d. Gesellsch. f. Physische Anthropologie», VIII, Stoccarda 1937.

V. Giuffrida Ruggeri — *Quattro crani preist. dell' Italia Meridionale (Romanelli, Vitigliano, Arpino e Fucino) e l' origine dei Mediterranei* — in «Arch. Antr. Etn.», XLV, Firenze 1916.

P. Graziosi — *L' uomo fossile della Barma Grande nel Museo di Mentone* — in «Arch. Antr. Etn.», LXXII, Firenze 1942.

E. Grizzini, *Ossa umane del Paleolitico superiore di Grotta Romanelli* — in «Arch. Antr. Etn.», LI, Firenze 1921.

G. Hervè — *La race des troglodytes magdaléniens* — in «Rev. Ecole d' Anthrop.», III, Parigi 1893.

H. Martin — *Caractères des sguelettes humains quaternaires de la vallée du Roc (Charente)* — in «Bull. et Mém. de la Soc. d' Anthropol. de Paris, VII s. t. VIII, Parigi 1927.

— *La frise sculptée et l' atelier solutréen du Roc* — in «Arch. Inst. Paléont. humaine», Parigi 1928.

C. Massari, *Frammento di cranio fossile della grotta Romanelli* — in «Arch. Antr. Etn.», LX-LXI, Firenze 1932.

— *Su un reperto umano fossile rinvenuto a Legnago* — in «Arch. Antr. Etn.», LXIX, Firenze 1939.

J. Matiegka — *Homo Predmostensis* — in «Ceská Akad. ved a Umenì», tr. II, Praga 1934.

C. Maviglia — *Scheletri del Paleolitico superiore rinvenuti nella grotta di S. Teodoro (Messina)* — in «Arch. Antr. Etn.», LXX, Firenze 1940.

A. Mochi — *Caratteri australiani dell' uomo paleolitico di Combe-Capelle* — in «Arch. Antr. Etn.», XLI, Firenze 1911.

G. Montandon — *Les crânes cromagnonoïdes de la Biscordine* — in «Revue anthropologique», XLVI, Parigi 1936.

U. Rellini — *L' uomo primitivo sulla Maiella* — in «Atti Soc. Natur. e Matem. di Modena», s. V, vol. I, Modena 1914.

— *L' uomo fossile della Maiella e i primi Mediterranei* — Casalbordino 1932.

A. SCHLIZ — *Die Vorstufen der nordisch- europäischen Schädelbildung* — in «Archiv f. Anthropol.» N. F. XIII, Braunschweig 1914.

S. SERGI — *Gli Ominidi fossili di forme estinte e attuali* — in R. BIASUTTI, *Razze e Popoli della Terra*, Torino 1941.

K. SALLER — *Die Cromagnonrasse und ihre Stellung zu anderen jungpalaeolithischen Langschädelrasse* — in «Zeitschrift für Induktive Abstammungs- und Vererbungslehre» XXXIX, Lipsia 1925.

P. E. STASI e E. REGALIA — *Grotta Romanelli* — in «Arch. Antr. Etn.» XXXIV, Firenze 1904.

J. SZOMBATHY — *Un crâne de la race de Cro-Magnon trouvé en Moravie* — in «Confrés. intern. d'Anthropol. et d'Archéol. préhist.», XII sess., Parigi 1900.

— *Die Menschenrassen im oberen Paläolithikum, insb. die Brüx-Rasse* — in «Mitt. Anthropol. Gesellsch. in Wien», LVI, Vienna 1926.

— *Gegen die Ueberschätzung des Homo Aurignacensis Hauseri, Klaatsch* — in «Mitt. Anthropol. Gesellsch. in Wien», LVII, Vienna 1927.

L. TESTUT — *Recherches anthropologiques sur le squelette quaternaire de Chancelade (Dordogne)* — in «Bull. Soc. d'Anthropologie de Lyon», VIII, Lione 1889.

R. VERNEAU — *Les grottes de Grimaldi* — t. II, fasc. I, Anthropologie, Monaco 1906.

M. VERWORN, R. BONNET e G. STEINMANN — *Der diluviale Menschenfund von Obercassel bei Bonn*, Wiesbaden 1919.

b) Crani mesolitici.

F. BIRKNER — *Der Eiszeitmensch in Bayern* — in «Beiträge zur Anthrop. u. Urgesch. Bayerns», XIX, Monaco 1915.

L. CARDINI — *Reperti paletnologici alle Arene Candide* — in «Arch. Antr. Etn.», LXXII, Firenze 1942.

S. EHRHARDT — *Neuzusammensetzung des Schädels vom Kaufertsberg* — in «Anthrop. Anzeiger», XIII, Stoccarda 1939.

W. GIESELER — *Anthropologischer Bericht über die Kopfbestattung u. die Knochentrümmerstätte des Hohlensteins im Lonetal* — in «Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Rassenforschung», IX, Stoccarda 1938.

V. GIUFFRIDA RUGGERI — *La posizione antropologica dell'uomo fossile di Combe Capelle rispetto a Cro-Magnon, Ofnet, Obercassel e Mugen* — in «Riv. di Antropologia», XXI, Roma 1916-17.

G. HEBERER e F.-K. KICKER, *Der mesolithische Fund von Bottendorf a. d. Unstrut* — in «Anthr. Anzeiger», XVII, Stoccarda 1941.

G. HERVÉ — *Populations mésolithiques et néolithiques de l'Espagne et du Portugal* — in «Rev. École d'Anthropologie», IX, Parigi 1899.

A. A. Mendes Correa — *Nouvelles observations sur Homo afer, taganus* — in «Rev. anthropologique», XXXV, Parigi 1924.

— *A posicao sistematica do esqueleto de Combe Capelle* — in «Trab. da Soc. Portug. de Antropol. e Etnol.», VI, Pôrto 1933.

— *A propòsito do «Homo Taganus». Africanos em Portugal* — in «Bol. da Junta General do Distrito de Santarèm», n. 43, 1936.

M. e S. J. Péquart — *Un gisement mésolithique en Bretagne* — in «L' Anthropologie», XXXVIII, Parigi 1928.

— *La nécropole mésolithique de Téviec (Morbihan). Nouvelles découvertes* — in «L' Anthropologie», XXXIX, Parigi 1929.

— *La nécropole mésolitique de l' île d' Hoëdic (Morbihan)* — in «L'Anthropologie», XLIV, Parigi 1934.

M. e S. J. Péquart, M. Boule e H. Vallois — *Téviec, Station-nécropole mésolithique du Morbihan* — in «Arch. Inst. de Paléontologie humaine», Parigi 1937 (recens. R. Vaufrey in «L' Anthropologie», XLVII, Parigi 1937).

O. Reche — *Die Schädel aus der Ancyluszeit vom Pritzerber See u. ihre Beziehungen zu den steinzeitlichen Rassen Europas* — in «Arch. f. Anthr.» N. F. XX, Braunschweig 1928.

R. O. Sawtell — *Azilian skeletal remains from Montardit (Ariège) France* — in «Papers of the Peabody Museum of American Archeology a. Ethnology», XI, n. 4, 1931. (recens. H. R. Vallois in «L' Anthropologie», XLII, Parigi 1932).

W. Scheid — *Der nacheiszeitliche Schädelfund vom Kaufertsberg bei Nördlingen u. die rassenkundliche Stellung der Ofnetbevölkerung* — in «Anthropologischer Anzeiger», I, Stoccarda 1924.

I. Vaillant-Couturier Treat e P. Vaillant-Couturier — *La grotte azilienne du «Trou Violet» a Montardit (Ariège)* — in «L' Anthropologie», XXXVIII, Parigi 1928.

H. V. Vallois — *Recherches sur les ossements mésolithiques du Mugem* — in «L' Anthropologie», XL, Parigi 1930.

R. Wetzel — *Die Kopfbestattung u. die Knochentrümmerstätte des Hohlensteins im Rahmen der Urgeschichte des Lonetals* — in «Verhandl. der Deutsch. Gesellsch. für Rassenforschung», IX, Stoccarda 1938.

c) Crani neo-eneolitici.

E. Ardu-Onnis — *Restes humains préhistoriques de la grotte de San Bartolomeo, près Cagliari* — in «L' Anthropologie», XV, Parigi 1904.

R. N. Bradley, T. Zammit e T. Eric Peet — *The small objects a. the human skulls found in the Hal-Saflieni prehistoric Hypogeum at Casal Paula, Malta* — Second Report, Malta 1912.

E. Bruni — *Gli omeri eneolitici di Anghelu Ruju* — in «Riv. di Antropologia», XXVI, Roma 1924-25.

L. Cardini — *Ricerche paletnologiche nella caverna delle Arene Candide* (Finale Ligure, Marina). — «Arch. Antr. Etn.», LXX, Firenze 1940.

L. Castaldi — *Antropologia dei Corsi* — in «Mediterraneo», Numero speciale dedicato alla Corsica, Cagliari 1939.

O. Ciabatti — *Nota sui crani antichi sardi conservati nell' Istituto Anatomico di Cagliari* — in «Monitore Zoologico Italiano», XXXIX, Firenze 1928.

Di Silva Montis — *I femori e le tibie della necropoli eneolitica di Anghelu Ruju* — in «Atti Soc. Ital. di Anatomia», V Congr. in Sardegna, 1933; suppl. al «Mon. Zool. Ital.», Firenze 1933.

L. H. Dudley Buxton — *The ethnology of Malta and Gozo* — in «Journ. R. Anthrop. Institute», LII, Londra 1922.

F. Frassetto — *Contributo alla paleoantropologia della Sardegna. Materiale scheletrico e paletnologico della grotta Palmaera (Sassari)* — in «Atti Congr. dei Naturalisti italiani», Milano 1906.

G. Genna — *Elementi eneolitici cromagnonoidi nel Lazio* — in «Riv. di Antropologia», XXX, Roma 1933-34.

V. Giuffrida Ruggeri — *Materiale paletn. di una caverna naturale di Isnello, presso Cefalù in Sicilia* — in «Atti Soc. Romana di Antropologia», VIII, Roma 1902.

— *Nuovo materiale scheletrico della cav. di Isnello* — in «Atti Soc. Romana di Antropologia», IX, Roma 1903.

— *Ossements du néolithique récent trouvés à Vérone* — in «L' Anthropologie», XV, Parigi 1904.

— *Terzo contributo all' antropologia fisica dei Siculi eneolitici* — in «Atti Soc. Rom. di Antropologia», XI, Roma 1905.

— *Elenco del materiale scheletrico preistorico e protostorico del Lazio* — in «Atti Soc. Rom. di Antropologia», XII, Roma 1906.

A. Incoronato — *Scheletri umani della caverna delle Arene Candide presso Finalmarina in Savona* — in «Mem. della R. Accad. dei Lincei», Cl. sc. fis., matem. e nat., II, Roma 1878.

— *Sopra uno scheletro umano dell' età della pietra della prov. di Roma* — in «Mem. della R. Accad. dei Lincei», Cl. sc. fis., matem. e nat., II, Roma 1878.

A. Issel — *Nuove ricerche sulle caverne delle Arene Candide* — in «Mem. della R. Accad. dei Lincei», Cl. sc. fis., matem. e nat.», v. II, Roma 1878.

— *Liguria Geologica e Preistorica* — Genova 1892.

— *Liguria preistorica* — «Atti Soc. Ligure di St. Patria», XL, Genova 1908.

G. Landra — *Un cranio e frammenti scheletrici eneolitici di Valvisciola (Sermoneta)* — in «Riv. di Antropologia», XXXI, 1935-37.

A. Mochi — *Contributo all' antropologia dei neolitici ed eneolitici italiani* — in «Arch. Antr. Etn.», XLII, Firenze 1912.

— *Aspetti e periodi del Neolitico nell' Italia continentale e peninsulare* — in «Arch. Antr. Etn.», XLV, Firenze 1915.

A. Mosso — *La necropoli neolitica di Molfetta* — in «Monumenti antichi», XX, Milano 1910.

T. E. Peet — *Scoperte preistoriche a Matera e nel sud d'Italia in generale* — Matera 1910.

A. M. Pirodda — *Studi biometrici. I. - Indici del palato e loro correlazione con l'indice cranico. Osserv. su materiale protosardo e sardo* — in «Scritti Biologici» Raccolti da Luigi Castaldi, XIII, Siena 1938.

— *Studi biometrici. II. - Indice di altezza dell'apertura piriforme e sua correlazione con l'indice cranico. Osserv. su mater. protosardo e sardo* — in «Studi Biologici» Raccolti da Luigi Castaldi, XIII, Siena 1938.

N. Puccioni — *Gli eneolitici della Buca-Tana di Maggiano (Lucca)* — in «Arch. Antr. Etn.», XLIV, Firenze 1914.

— *Esplor. di alcune grotte della Versilia* — in «Arch. Antr. Etn.», XLV, Firenze 1915.

— *Nuove esplorazioni in alcune grotte della Versilia* — in «Arch. Antr. Etn.», LI, Firenze 1921.

C. Richard — *Scavi nell'Arma dell'Aquila a Finale Ligure* — in «Bull. Paletn. Ital.», N. S. V-VI, Roma 1941-42.

U. Rellini — *Nuove osservazioni sulle età eneolitica ed enea nel territorio di Matera* — estr. «Mem. della Soc. Magna Grecia», Roma 1930.

D. Ridola — *La grotta dei Pipistrelli e la grotta funeraria in Matera* — Matera 1912.

A. Sabadini — *Un cranio eneolitico della Calabria* — «Riv. di Antropologia», XXIX, Roma 1930-32.

G. Sergi — *Crani siculi neolitici* — «Bull. Paletn. Ital.», XVII, Parma 1891.

— *Crani antichi di Sicilia e Creta* — in «Atti Soc. Rom. di Antropologia», II, Roma 1895.

— *Crani preistorici della Sicilia* — in «Atti Soc. Rom. di Antropologia», VI, Roma 1899.

— *Crani antichi della Sardegna* — in «Atti Soc. Rom. di Antropologia», XIII, Roma 1906.

— *Europa* — Torino 1908.

— *Forme craniche estranee alla varietà mediterranea in Italia* — in «Riv. di Antropologia», XXII, Roma 1917-18.

— *Italia, Le origini* — Torino 1919.

S. Sergi — *Avanzi preist. di S. Cosimato (Cantalupo-Mandela)* — in «Riv. di Antropologia», XVII, Roma 1912.

R. Verneau e L. De Villeneuve — *La grotte des Bas-Moulins (Principauté de Monaco).* — in «L'Anthropologie» XII, Parigi 1901.

E. Zuckerkandl — *Ueber die in der Höhle von Villafrati gefundenen menschlichen Ueberreste,* in F. Frehr v. Adrian-Werberg *Prähistorische Studien aus Sizilien,* in Suppl. der «Zeitschr. f. Ethnologie», Berlin 1878 (v. anche F. Freihr v. Andrian-Werburg, *Prähistorisches u. Ethnologisches. Gesammelte Abhandlungen,* Vienna 1915.

R. Zampa — *Gli scheletri di Remedello e di Fontanella di Casalromano nelle prov. di Brescia e Mantova* — in «Arch. Antr. Etn.» XX, Firenze 1891.

V. Caratteri differenziali tra crani del pleistocene superiore e crani neolitici.

E. Pittard — *Influence de la taille sur l' indice céphalique dans un groupe ethnique relativement pur.* — in «Bull. et Mém. Soc. d' Anthrop. de Paris», Parigi 1905.

E. Pittard e A. Donici — *Les changements de l' indice céphalique en fonction de la taille croissant.* — in «Bull. et Mém. Soc. d' Anthrop. de Paris», Parigi 1927.

— *Le développement des trois grandeurs principales en fonction de la taille* — in «L' Anthropologie», XL, Parigi 1930.

— *Essai de reconstitution de la taille à l' aide des dimensions du crâne.* — in «C. R. XV Congr. Int. d' Anthrop. et d' Archéol. préhist.», Portugal, Sept. 1930, Parigi 1931.

A. Sacchetti - *La correlazione tra statura, indice cefalico e larghezza della testa come criterio di diagnosi razziale dei gruppi umani.* — in «Arch. Antr. Etnol.», LXXII, Firenze 1942.

A. A. Themido — *Sobre alguns caracteres antropométricos da popolaçao portoguesa.* — in «Rev. de Faculdade de Ciências da Univ. de Coimbra, II, Coimbra 1933.

VI. Conclusioni.

R. Battaglia — *Strutture craniche armoniche e disarmoniche e forme costituzionali.* — in «Supplemento Statistico», V, Ferrara 1939.

M. Bauer — *Beiträge zur anthropologischen Untersuchung des harten Gaumens.* — In-Diss., Zurigo 1904.

M. Boule — *L' Homme fossile de La Chapelle-aux-Saints.* — Parigi 1911.

E. Dubois — *De proto-australische fossile Mensch van Wadiak (Java).* — in «Kon. Nederl. Akadem. van Wetenschappen», XXIX, 1920.

F. Falkenburger — *Essai d' une nouvelle classification craniologique des anciens habitants des Iles Canaries.* — in «L' Anthropologie», XLIX, Parigi 1939.

F. Frassetto — v. bibl. paragr. III.

E. Hug — *Die Schädel der frühmittelalterlichen Gräber aus dem solothurnischen Aaregebiet in ihrer Stellung zur Reihengräberbevölkerung Mitteleuropas.* — In «Zeitschr. Morphol. u. Anthropol.», XXXVIII, Stoccarda 1940.

A. Mochi — *La discriminazione delle forme craniche e il sistema del Sergi.* — in «Arch. Antrop. Etnol.», XXXVIII, Firenze 1908.

W. E. Mühlmann — *Untersuchungen über die süddeutsche Brachycephalie, I. Badische Schädel aus 16-18 Jahrh.* — in «Zeitschr. Morphol. u. Anthropol.», XXX, Stoccarda 1932.

C. Oetteking — *Kraniologische Studien an Altägyptern.* — In.-Diss., Braunschweig 1908.

C. Schneiter — *Die Skelette aus den Alamannengräbern des Zürichsee, ecc.* — In-Diss., Zurigo 1939.

G. Sergi — v. bibl. paragr. III.

A. Smith Woodward — *A guide to the fossil remains of Man in the depart. of. Geol. a. Palaeontology in the British Museum.* — Londra 1922.

W. Trudel — *Die Alamannen von Elgg.* — In-Diss., Zurigo 1938.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I. Fig. 1. Cranio umano di Mompaderno, norma verticale
» 2. » » » » norma laterale

Tav. II. Fig. 1. » » » » norma frontale
» 2. » » » » norma occipitale
» 3. » » » » norma basilare

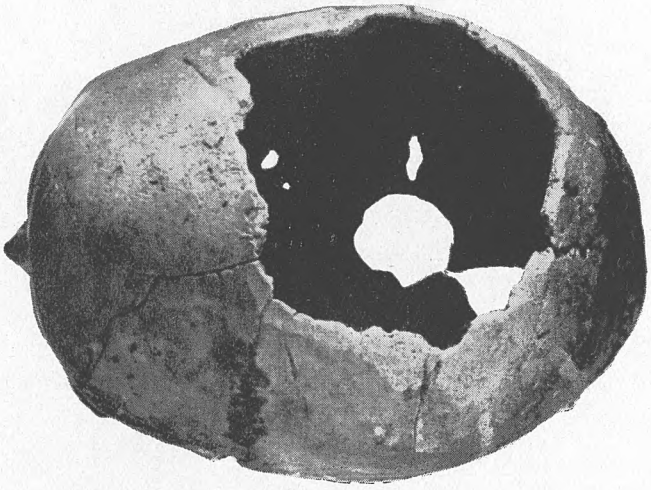


Fig. 1

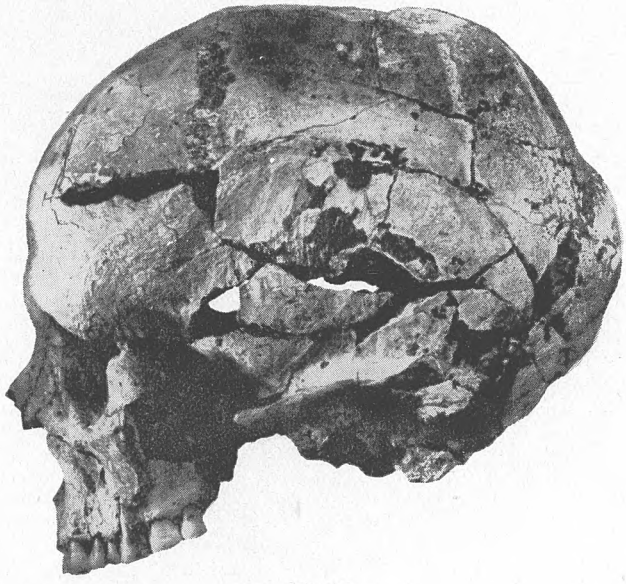


Fig. 2

BRUNO BOEGAN

PRIMA ESPLORAZIONE DELLA GROTTA TERMALE DEL MONTE SAN CALOGERO DI SCIACCA IN PROVINCIA DI AGRIGENTO, 19-26 SETTEMBRE 1942 [1]

Sulla costa meridionale della Sicilia si eleva in vicinanza di Sciacca, in provincia di Agrigento, il Monte di San Calogero, alto 400 m., che i Cartaginesi ed i Romani chiamarono Monte Cronio.

Alle falde del monte sgorgano varie sorgenti: potabili e fresche le acque del versante nord-orientale, termo-minerali quelle del versante opposto fra il torrente Carrozza e il Carabollace. Il Monte Cronio, o più popolarmente il Monte di San Calogero, ha notevole importanza speleologica per le numerose grotte che si aprono in esso: grotte asciutte e grotte con emanazioni di vapori. Una rapida sommaria ricognizione compiuta sul versante meridionale e sul versante orientale del monte ha consentito, anche sulla scorta di indicazioni locali, il riconoscimento delle seguenti cavità sotterranee naturali: la *Grotta di San Calogero*, la *Grotta Malara*, la *Grotta del Gallo*, la *Grotta di Mastro Vito Canale*, la *Grotta di Cachahamo*, la *Grotta di Cocalo*, la *Grotta di Cucchiara*.

La Grotta di San Calogero, nota anche coi nomi di *Grotta Vaporosa*, di *Antro di Dedalo*, di *Stufa del Monte Cronio*, ha, come vedremo, particolare importanza. Specialmente durante l'inverno si osserva un'alta colonna di vapore uscire da questa cavità naturale, mentre fumacchi e manifestazioni minori si notano in corrispondenza di altre prossime grotte e crepacci, quali la *Grotta del Lebbroso*

---

(1) L'Istituto Italiano di Speleologia segnala agli esploratori e agli studiosi nostrani e stranieri questa nuova benemerenza della gloriosa Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie, al cui attivo si aggiunge così l'esplorazione più ardimentosa cui finora gli speleologi si siano cimentati.

La Presidenza

e la *Caverna delle Pucelle* a soli 50 m. più a valle della Grotta di San Calogero.

Della geologia del Monte Cronio ebbero ad occuparsi vari studiosi. Alle falde affiorano sottili strati calcarei bianco-rosati con interposte listerelle selciose nere e giallo-rosse, seguono superiormente: calcare bianco, arenaria bianco-giallastra durissima, calcare bianco farinoso a nummuliti e orbitoidi.

Tradizione storica, come è ricordato da una targa di marmo presso la caverna, fa risalire a Dedalo nel 2000 a. C. la scoperta di questa grotta che, benedetta da San Calogero, venne dedicata dal santo al Sagittario. Secondo notizie lasciate dal sacerdote Don Bernardo Lucia, cappellano del Santuario di San Calogero, quattro grotte si troverebbero sotto la chiesa e sotto il piazzale antistante. La prima, più ad occidente, suddivisa in quattro concamerazioni intercomunicanti, era nota col nome di *Quarto degli Eremiti*; nell'ingresso era stata murata nel 1657 l'immagine di San Calogero Friscia su mattoni maiolicati. Questa grotta è scomparsa, in parte demolita e in parte sepolta nel 1886 durante i lavori per la costruzione della nuova via di accesso alla cosiddetta «stufa». La seconda grotta, detta di San Calogero, perchè in essa sarebbe vissuto e vi sarebbe stato sepolto il santo, è ben illuminata, di forma quadrata con 4 m. di lato e 6 di altezza. Segue una seconda grotta di minori proporzioni, semioscura, lunga 3 m., larga 1,5 ed alta 2, dalle pareti umide, scabre e coperte di salnitro. In questa cavità è stato eretto sul fondo un altare a S. Calogero con l'immagine del santo murata nella roccia. A destra di chi entra, accanto all'altare, sempre secondo le notizie del sacerdote don Bernardo Lucia, si apre una terza grotta assai piccola che consente il passaggio carponi di un uomo; in questa cavità è stato intagliato nella roccia il duro giaciglio del Santo. Si accede a un corridoio naturale dal quale si diramano a destra e a sinistra cavità minori, le cosiddette «stufiglie», destinate a spogliatoi e ad ambienti di riposo per i pazienti al termine della loro permanenza nella «stufa».

Per la storia delle esplorazioni di questa grotta, che attirò da tempo l'attenzione di studiosi e di appassionati, ricordo che risale al 1669 il primo tentativo noto di una discesa nel cunicolo terminale da parte di certo Francesco Buela: lo sfortunato esplo-

ratore, caduto incautamente in un anfratto presso l'ingresso, vi perse la vita per asfissia. Nel 1760 il francese Jean Claude Richard ripetè il tentativo dell'esplorazione, ma senza risultato poichè il forte soffione uscente dalla grotta spegneva ogni mezzo illuminante a fiamma. Fra il 1773 e il 1776 l'italiano Belitti riusciva a superare il cunicolo di accesso ed a raggiungere per il primo l'orlo della voragine interna, ma non potè proseguire oltre. Nel 1776 tentò l'esplorazione il francese Jean Howel scendendo per un tratto lungo il piano inclinato di accesso alla ricordata voragine interna, ma fu arrestato ben presto dalla difficoltà della respirazione. Seguirono altri tentativi di esplorazione da parte del prof. R. Di Milia nel 1903, del prof. Brighenti nel 1909, e poi dell'avv. De Stefani. Dopo quest'ultimo nessuno si avventurò nell'insidioso sotterraneo naturale.

Nel settembre del 1942 l'Ecc. Giuseppe Toffano, Direttore generale dell'E.N.I.T., promuoveva, per conto del Ministero della Cultura Popolare, uno studio dell'importante grotta termale incaricandone l'idrologo prof. Ruatta, specialista di idrologia termale, e il geologo prof. Trener di Trento, ed affidando l'esplorazione sotterranea ed i rilievi topografici alla Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie di Trieste. Sono grato al Presidente del glorioso nostro sodalizio triestino di avermi designato con l'amico Luciano Medeot a tentare la non facile impresa, la più ardua esplorazione finora nota di cavità sotterranee termali.

La Grotta di San Calogero, che termina in una profonda voragine, è percorsa da una fortissima corrente di vapore ad alta temperatura che la rese nota fin dall'antichità quale luogo di cura. E' facile rendersi conto pertanto delle enormi difficoltà da superare nell'esplorazione per le particolari condizioni di ambiente nelle quali devono essere compiute le osservazioni e fatti i rilievi topografici. Basti pensare alle reazioni provocate sul corpo umano dall'alta temperatura interna e dall'elevatissima umidità (attiva circolazione cutanea, accelerazione cardiaca, profusa traspirazione in tutto il corpo, frequenza del respiro ecc.) e la notevole fatica fisica richiesta in tali condizioni, specialmente dalla salita lungo le scale di corda, che mette a dura prova gli organismi più robusti. Non ostante tali difficoltà, il tentativo non è stato vano.

Si accede alla grotta da una cosiddetta stufiglia, adibita a luogo

di cura; ventidue rozzi sedili, scolpiti da Dedalo secondo la tradizione ancor viva fra la popolazione locale, accolgono i pazienti, e a ciascun sedile è attribuita una particolare virtù curativa. Un'elevata pressione atmosferica (2,5 atmosfere) si notava nei giorni delle esplorazioni (19-26 settembre 1942) presso il soffione, mentre l'igrometro di Saussure segnava il massimo grado di umidità dell'aria (saturazione). Fu indispensabile l'uso di lampade elettriche poichè la forte corrente d'aria spegneva le comuni lampade a gas acetilene.

Il 19 settembre si compì la prima ricognizione per un sommario esame dell'ambiente, e riferimmo le prime impressioni alla Commissione di studio, mentre il sanitario compiva frattanto alcune osservazioni fisiologiche sul nostro organismo: fu riscontrato tutto normale all'infuori di un forte acceleramento della circolazione arteriosa.

Una seconda ricognizione consentì di formulare il programma dell'esplorazione per il giorno successivo. Preparato accuratamente il materiale necessario, si tentò una prova il 21 settembre: superato il cunicolo terminale si raggiunse in un unico sbalzo l'orlo della voragine interna, iniziando l'esplorazione delle cavità laterali di cui si riuscì anche a compiere un accurato rilievo topografico, nonostante le gravi difficoltà incontrate nel prendere le misure e tracciare gli schizzi.

Nei giorni seguenti vennero esplorate alcune cavità sotterranee nelle immediate vicinanze, tra cui la *Grotta degli animali*, nella quale, dopo un faticoso strisciare attraverso angusti cunicoli invasi di caldo vapore, potemmo riconoscere e rilevare nuove gallerie. Partecipò attivamente a questa esplorazione il Principe Belmonte.

Condotti a termine nei giorni successivi i lavori di preparazione, fissate le scale di corda all'orlo della voragine terminale, si tentò, il 26 settembre, la prova definitiva che veramente si presentava di una preoccupante temerarietà. Raggiunto con Luciano Medeot uno sperone roccioso nell'interno dell'abisso, affidai al più giovane amico l'onore di violare il segreto gelosamente custodito dalla Grotta di San Calogero. La vita del compagno di spedizione era nelle mie mani: rendendomi conto del grande rischio al quale egli si esponeva, non cessai un momento di tenermi in collegamento con lui chiedendogli che desse continuamente segni di vita nell'atmosfera caldissima, densa di vapore, che si sprigionava dalla profondità. Per ben due volte egli risalì la voragine, grondante di sudore, per sistemare le scale e per respirare aria meno soffocante. La terza volta riuscì

a raggiungere una grandiosa caverna, alla quale fanno capo impressionanti cavità laterali. Ma l'esplorazione di questa era impossibile senza un maggior numero di esploratori. Il caldo era ormai insopportabile, il respiro diventava sempre più faticoso, le vene turgide, le tempie martellavano fortemente. Un ulteriore protrarsi della nostra permanenza nell'interno avrebbe potuto essere fatalmente tragica per entrambi. Diedi ordine a Medeot di risalire: mi raggiunse dopo sforzi inauditi sullo sperone sotto l'orlo della voragine, dove ci abbraciammo soddisfatti di questo primo risultato.

Ad esso collaborarono fattivamente il principe di Belmonte ed il prof. Trener, che si prodigarono con entusiasmo veramente giovanile; mentre ci sorresse in ogni momento l'autorevole paterno incitamento del Presidente della Commissione di studio Ecc. Toffano.

Mentre sulla base degli elementi di studio raccolti, sempre per iniziativa del Direttore generale dell'E.N.I.T., era in allestimento una seconda esplorazione, nuove circostanze pur troppo sopravvenute ci costringevano con nostro vivo dolore a rimandare ad altro tempo il nuovo tentativo. Ci auguriamo che un giorno non lontano i segreti del cosiddetto Vulcano di Monte Cronio siano svelati fino ai limiti delle possibilità umane, e che alla Commissione Grotte dell'Alpina delle Giulie sia concesso l'onore di scrivere un'altra pagina di ardimento nella storia delle esplorazioni sotterranee.

BIBLIOGRAFIA SPELEOLOGICA ITALIANA

ALLEGRETTI C. — *Speleologismo bresciano e speleologismo lombardo.* — Montagna, Riv. di Letteratura e Arte alpina, 7, Torino, luglio 1941, estr. di 6 pp.

Vivace rassegna dell'attività speleologica del Gruppo Grotte bresciano e del contributo di circa vent'anni di esplorazioni, di ricerche e di studi nelle grotte della Lombardia orientale.

ANELLI F. — *In memoria di un amico della Consociazione Turistica Italiana. Giovanni Andrea Perco Direttore delle RR. Grotte Demaniali di Postumia.* — Le Vie d'Italia XLVII, 7, Milano 1941, pp. 809-10.

Necrologio del compianto Direttore delle Grotte di Postumia Cav. Uff. G. A. Perco. Sono ricordati i grandi meriti dell'ardimentoso esploratore nella conoscenza delle grotte e dell'idrologia sotterranea della Venezia Giulia, e l'opera indefessa esplicata nella perfetta valorizzazione turistica del mondo sotterraneo di Postumia.

— *Per la conoscenza di un patrimonio naturale d'Italia. Il Catasto delle Grotte italiane presso l'Istituto Italiano di Speleologia, RR. Grotte Demaniali di Postumia.* — Riv. Catasto e Servizi Tecnici Erariali, 3, Roma, 1941, estr. di 13 pp.

E' illustrata l'attività coordinatrice dell'Istituto Italiano di Speleologia delle Grotte Demaniali di Postumia per il censimento delle cavità naturali sotterranee in collaborazione coi Gruppi Speleologici italiani.

— *Le Grotte respirano.* — Sapere, VII, Milano, 1941, pp. 137-39.

Esposizione divulgativa dei fenomeni determinati dalla circolazione dell'aria nel vasto sotterraneo naturale delle Grotte di Postumia.

— *La temperatura delle grotte.* — Ibid., p. 282.

Risposta a un lettore della rivista «Sapere» sulla variazione stagionale della temperatura dell'aria nelle cavità naturali sotterranee e nelle miniere. Il continuo scambio di calore fra le pareti rocciose interne delle cavità del sottosuolo si conclude in ultima analisi con una sottrazione di calore alla roccia, per cui la temperatura di questa nelle grotte è in ogni caso inferiore a quella che essa avrebbe a quella stessa profondità, per effetto del gradiente geotermico, se non avesse comunicazioni con l'esterno.

BALDACCI O. — *Ricerche sulla morfologia della Gola di Domora (Sanseverino Marche).* — L'Universo, XXIII, 1, Firenze, 1942, pp. 23-31.

Descrizione di alcune cavità sotterranee fra le principali che si aprono nelle opposte pareti della Gola di Domora, le cosiddette Grotte di S. Eustacchio, e di cavità minori d'erosione meteorica e d'erosione fluviale.

BENINI R. — *Il «Lacus Lugeus» degli antichi restituito alla Roma Imperiale.* — Rend. R. Acc. d'Italia, Cl. Sc. morali e stor., (2) II, Roma, 1941, estr. 16 pp.

L'autorevole studioso di ricordi danteschi sostiene la tesi che il Poeta, al limite estremo delle sue peregrinazioni «per le parti quasi tutte alle quali questa (nostra) lingua si stende...», abbia raggiunto l'Istria spingendosi fino al Lago di Circonio, il *Lacus Lugeus* o *Palus Lugea* degli antichi. Dalla contemplazione del lago e dei suoi dintorni dall'alto del M. Pomario (lo Javornic della parlata slovena, il Tabernicc dantesco secondo l'A. ed altri commentatori della Commedia), il Poeta avrebbe tratto il motivo per la descrizione dell'infernale gelido lago di Cocito.

Riferendosi agli «*antra julia*» dei versi latini coi quali il Boccaccio accompagnava il dono al Petrarca di un esemplare della Divina Commedia, l'A. crede che fra i luoghi visitati dall'Alighieri possano essere comprese le Grotte di Postumia (le parte allora conosciuta) e quelle di San Canziano del Timavo. Accoglie infine la tradizione che addita in una spelonca presso Tolmino la grotta dove il Poeta avrebbe trascorso ore di meditazione nel periodo in cui fu ospite dei Signori del luogo e la leggenda dello Scoglio di Dante presso Duino tramandata dai versi d'un poeta popolare sloveno.

BOLDORI L. — *Su un riassunto di speleologia lombarda.* — Natura, XXXIV, Milano, 1943, pp. 127-29.

Recensione critica della monografia di R. PRACCHI sulla conoscenza za del fenomeno carsico in Lombardia.

CERMELI L. — *Dihalniki kraških jam.* — Proteus, VII, 2-3, Ljubljana 1940, pp. 25-30 (in sloveno).

Vasta recensione degli studi di meteorologia ipogea compiuti nelle Grotte di Postumia dall'Istituto Italiano di Speleologia in collaborazione con l'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque (CRESTANI G. e ANELLI F. — *Ricerche di Meteorologia ipogea nelle Grotte di Postumia.* Mem. Ist. Ital. di Spel., serie geol. e geofisica, vol. 3, 1939, 160 pp.).

CHOLNOKY E. — *Sulla genesi delle concrezioni calcaree (Travertino).* — Boll. Soc. Geogr. Ital., (7) VII, Roma, 1942, pp. 345-51.

Partendo da esperienze di laboratorio secondo le quali la causa del sedimento calcareo di soluzioni di $CaCO_3$ non è nè l'evaporazione, nè il cambiamento di temperatura dell'acqua, l'A. spiega l'origine dei depositi calcarei delle grotte, delle stalattiti, delle stalagmiti, dei bacini a sfioratore ecc., nei rapporti tra l'acido carbonico assorbito e trasportato dall'acqua nelle fenditure delle rocce e le soluzioni calcaree. L'acido carbonico assorbito dall'acqua di infiltrazione e trasportato nelle fenditure delle rocce vi rimane sotto pressione senza potersi liberare; raggiunto però il soffitto della caverna, la goccia d'acqua di stillicidio vi resta sospesa, aumenta di volume e quindi di superficie, e allora si sprigiona anidride carbonica e si depone alla base della goccia d'acqua uno scheletro

calcareo dal quale ha origine la stalattite. Analogamente si comporta la goccia d'acqua caduta al suolo della caverna sul quale si espande aumentando notevolmente di superficie, liberando anidride carbonica e deponendo carbonato calcareo. Le cosiddette formazioni a vaschetta hanno origine dallo scorrere delle acque calcaree su tratti in medio pendio del suolo delle grotte; là dove il pendio aumenta, aumenta la velocità dell'acqua, minore è la pressione (per la diminuita coesione tra le particelle dell'acqua in movimento), per cui un qualunque ostacolo è sufficiente a delineare la sottile cornice iniziale che costituirà, con l'andare del tempo, il bordo curvo della vaschetta.

Ricordata la genesi di altre formazioni concrezionate, dei veli, dei panneggiamenti, delle stalagmiti a costole ecc., l'A. accenna ai depositi travertinosi sull'alveo del Korana in Croazia, dei laghi di Plitvicai e quelli delle risorgenti carsiche, alle grotte originate da imponenti depositi travertinosi sulla vegetazione, le cosiddette «grotte per inclusione di spazi vuoti» come le caverne ungheresi di Lilla füred (la Grotta Anna), le cavità sotterranee della fortezza di Buda ed altre.

COMEL A. — *Appunti sulle terre rosse dell'Albania.* — Boll. Soc. Geol. Ital., LXI, Roma, 1943, pp. 400-04.

Durante il conflitto italo-greco l'A. ha avuto occasione di compiere osservazioni geo-pedologiche nella zona mediana dell'Albania con particolare riguardo ai depositi di «terra rossa». Questo tipo pedologico albanese, pur essendo largamente diffuso su diversi strati geologici, è però poco abbondante e, a differenza delle regioni carsiche italiane, non ricopre vaste zone.

CONCI C. — *Sullo stato attuale del Catasto speleologico della Venezia Tridentina.* — Studi trentini di Sc. Nat., XXII, Trento, 1941, pp. 19-22

Breve cronistoria dell'esplorazione speleologica nella Venezia Tridentina; accenno a lacune e manchevolezze del Catasto speleologico della regione per il quale l'A. propone opportune innovazioni.

— *Ricerche speleologiche sull'Altipiano di Lavarone.* — Ibid., pp. 23-44.

L'A. riferisce sulle esplorazioni speleologiche iniziate in grotte del Trentino sud-orientale delle quali descrive le principali caratteristiche morfologiche. Per le quattro grotte che per la prima volta vengono incluse nel catasto della regione è riportato un diligente rilievo topografico. Seguono alcune considerazioni sulla localizzazione di carabidi cavernicoli nelle grotte dell'Altipiano .

— *Ricerche speleologiche sul versante orientale della Catena M. Stivo - M. Biavena.* — Ibid., XXIII, 1942, pp. 93.

Descrizione di 12 cavità naturali sotterranee aperte nel gruppo calcareo Monte Stivo - Monte Bondone fra l'Adige e il Sarca, da Trento a Rovereto. E' segnalata l'importanza faunistica di alcune delle cavità descritte; segue un elenco delle specie determinate.

D' Ambrosi C. — *Nuove ricerche sulle terre rosse istriane.* — L' Istria agricola. Parenzo 1939, estr. di 31 pp.

— *Sacche di bauxite deformate da spinte orogenetiche presso Buie d'Istria* — Boll. Soc. Geol. Ital. LIX, Roma, 1940, pp. 25-36.

— *Sull' età e sul significato geologico dei calcari brecciati di Orsera in Istria e delle loro bauxiti.* — Ibid., pp. 327-38.

— *Uno sguardo al carsismo senoniano in Istria.* — Atti R. Ist. Veneto di Sc. Lett. e A., Cl. Sc. Nat. e mat., CI, 2, 1941-42, pp. 291-96.

— *Intorno alla genesi del saldame, della bauxite e di alcuni minerali di ferro nel Cretaceo dell' Istria.* — Boll. Soc. Geol. Ital., LXI, 3, 1943, pp. 411-34.

Durante la lunga fase di continentalità dell' Istria, dal Senoniano all' inizio dell' Eocene, la regione fu sede di un carsicismo «in grande stile» di cui l' A. è giunto a riconoscere tracce evidenti: la forma e la distribuzione delle tasche di bauxite (cavità carsiche fossili colmate da resti del relativo paleosuolo, le brecce di riempimento a cemento rosso giallastro di Orsera, la presenza di solchi residui di campi carreggiati fossili esumati dalla copertura eocenica presso Visinada.

Le lunghe e appassionate ricerche dell' A. hanno consentito di tratteggiare anche i caratteri salienti del carsismo fossile senoniano: la durata presumibilmente più breve dell' attuale, le differenti condizioni climatiche (minori precipitazioni) e orografiche (sollevamento meno accentuato delle masse calcaree sul livello di base), la minore profondità dell' acqua di fondo, il suo più lento deflusso attraverso cavità piuttosto anguste, l' abbondanza da un lato di modeste cavità doliniformi, l' assenza dall' altro delle grandi depressioni carsiche tipo uvala, mancanza di grandi correnti idriche sotterranee che abbiano potuto dare origine agli imponenti sistemi di grotte e di canali sotterranei naturali del carsismo attuale (caverne della Piuca e del Timavo).

I depositi terrosi climatici (terre rosse, bauxiti, concrezioni ferrifere ecc.), residuo del disfacimento meteorico, legati alla superficie di abrasione e di spianamento senoniana, riempiono in generale depressioni doliniformi e cavità d' origine carsica meno superficiali (a calice o del tutto irregolari), talora sui versanti franosi, come si nota nei calcari e nelle brecce di Orsera, dove il processo pedogenetico si è svolto particolarmente intenso per la natura clastica del suolo, facile preda all' azione degradante degli atmosferili. E' di particolare valore l' osservazione di deformazioni plastiche degli strati calcarei rivelate dalla singolare forma a cornucopia di una serie di tasche di bauxite lungo l' allineamento stazione ferroviaria di Buie-Villania di Umago.

De Stefano T. — *Materiali per uno studio delle grotte del Palermitano.* — Natura, XXXII, Milano, 1941, estr. di 23 pp.

Premessa una sommaria descrizione geologica del territorio e brevissime considerazioni sull' origine delle grotte prospicienti la pianura di Palermo, dovute in massima parte ad escavazione marina, altre all' erosione

carsica (voragini), sono descritte diverse grotte della regione. Fanno seguito alcuni cenni sui depositi di riempimento (fauna quaternaria, manufatti ossei e litici, avanzi di pasto ecc.) delle grotte, sulla flora e sulla fauna ipogee.

GRAVISI G. A. — *Toponomastica del Canale di Leme.* — Atti e Mem. Soc. Istriana Arch. St. Patria, LI - LII, Parenzo 1942, estr. di 30 pp.

Fra i toponimi più caratteristici l'A. ricorda la Grotta di S. Romualdo dal romitaggio del Santo (non S. Bartolomeo com'è segnato nella tavoletta al 25.000 dell'I.G.M.), i Fontanoni di Sotto, e i Fontanoni di Sopra, risorgenti carsiche presso la costa in nessuna relazione con la celebre Foiba di Pisino.

LIPPI - BONCAMBI C. — *La Grotta di Pale presso Foligno (Umbria).* — L'Universo, XXXI, Firenze 1940, pp. 231-38.

E' descritta una grotta lunga una cinquantina di metri ricca di forme cristalline concrezionate.

— *Osservazioni morfologiche sul bacino di Colfiorito e presupposti idrologici della sua bonifica.* — Ibid., 1940, pp. 459-85.

Premessa una descrizione dell'altipiano di Colfiorito nell'Appennino Umbro-Marchigiano, delle sue caratteristiche morfologiche che lo pongono fra le più importanti regioni carsiche dell'Appennino centrale, e dopo alcune considerazioni sulla stratigrafia e sulla tettonica locale, l'A. tratteggia l'origine dei piani carsici di Colfiorito (depressione tettonica in relazione con movimenti di carattere epirogenetico simili ai polja dinarici) e l'idrografia superficiale e profonda del bacino. Prove idrologiche con sostanze coloranti (fluorescina e uranina) e bacteriche avrebbero stabilito che il bacino carsico di Colfiorito non è tributario della Valle del Chienti.

Nei riguardi dei problemi di bonifica del territorio l'A. sostiene l'opportunità di ulteriori ricerche idrologiche in relazione ad un eventuale pericolo di inaridimento delle risorgenti del versante tirrenico dell'Appennino Umbro-Marchigiano.

— *La pedologia della catena Martana (Umbria) con alcune osservazioni sui fenomeni carsici di essa* — Ibid., 1941, pp. 629-45.

Enumerate le principali forme carsiche superficiali del suolo, le grotte e le voragini della regione montuosa dei Monti Martani ricordate da precedenti Autori (PRINCIPI, VINASSA DE REGNY) vengono descritte due ampie depressioni doliniformi: il Pozzarello e il Lago. Seguono considerazioni sul clima, sulla vegetazione. La parte principale della nota è dedicata agli studi pedologici del terreno.

— *La Fossa.* — Materie Prime d'Italia e dell'Impero, VI, Roma, 1941,

E' descritta una caratteristica dolina di sprofondamento nel calcare gessifero terziario del Monte Malbe (Umbria).

— *Lo scoglio di Cleopatra* (presso Marsa Matruh). — L'Universo, XXIV, Firenze 1943, pp. 153-56.

Nel breve periodo dell'occupazione italiana della costa settentrionale africana l'A. ha visitato una grotta di frattura aperta nello Scoglio di Cleopatra, che racchiude, come una specie di cordone litorale, il Lago Salato ad occidente di Marsa Matruh. La cavità, che è di modeste proporzioni, è scavata nel calcare arenaceo sabbioso della panchina neozoica litorale.

LOSACCO U. — *Fenomeni pseudocarsici nell'Appennino settentrionale.* — L'Universo, XXIII, Firenze, 1942, pp. 325-43.

Nell'Appennino Parmense sono state riconosciute conche e cavità doliniformi, a deflusso sotterraneo, scavate in terreni arenacei e scistosi (facies di Flysch) del M. Penna, del M. Orsaro, del M. Cimone presso il Lago Scaffaiolo. L'origine dei tipi morfologici descritti, che si accostano nei loro caratteri generali alle forme dell'erosione carsica, è riferita dall'A. a fenomeni di disfacimento meteorico favoriti da un elevato grado di fratturazione della roccia.

MALANCHINI L. — *La Buca del Corno.* — L'Eco di Bergamo, 23 maggio e 27 giugno 1942.

— *La Grotta del Bosco dei Losa.* — Ibid., 8 giugno 1943.

— *La Grotta della Sorgente Ovrema.* — Ibid., 7 luglio 1943.

— *La Caverna del Mezzo Cappello.* — Ibid. 30 sett. 1943.

Descrizione di grotte delle Prealpi Lombarde visitate dall'A. Nei depositi interni di riempimento della Buca del Corno vennero raccolti manufatti litici, rozzi cocci, stoviglie, collane ornamentali, resti umani, il tutto di probabile età eneolitica.

— *La storia ed i risultati delle ricerche speleologiche nelle Prealpi Bergamasche.* — Ann. del C.A.I. Sez. A. Locatelli di Bergamo, 1943, estr. di 15 pp.

Accennato in breve sintesi alle prime descrizioni delle cavità naturali delle Prealpi Bergamasche, da MAIARONI DA PONTE all'abate MANGILLI, allo SPALLANZANI, allo STOPPANI, il giovanissimo A. ricorda gli accenni alle grotte contenuti negli studi geologici della Lombardia e in opere minori della regione.

Alla costituzione dei primi Gruppi Grotte lombardi (Brescia, Cremona e Milano) segue nel 1927 la costituzione del primo Gruppo bergamasco, quello di Gazzaniga, che segna l'inizio di una fervida attività esplorativa delle grotte bergamasche. Ad esso si affiancano nel 1931 il Gruppo Grotte di San Pellegrino e più recentemente, nel 1938, quello di Lovere per l'esplorazione delle Grotte della regione Sebina.

Nella rassegna dei principali risultati raggiunti dall'esplorazione delle grotte bergamasche l'A. elenca le cavità più importanti note finora nella regione, le loro caratteristiche, le scoperte di maggior interesse relative alla fauna ipogea, ai resti paleontologici e paletnologici.

MÜHLHOFER F. — *G. A. Perco.* — Zeitschr. f. Karst- u. Höhlenkunde, Berlin 1941, p. 257-60.

Cenni biografici con particolare ricordo all'infaticabile attività dello scomparso per le esplorazioni speleologiche del Carso Triestino e del Carso Istriano, nelle ricerche idrologiche del sottosuolo carsico della Venezia Giulia.

PERCO G. A. e GRADENIGO S. — *Postumia e le sue celebri grotte.* — V ed. rived. da F. ANELLI. Ed. Azienda Aut. di Stato d. RR. Grotte Demaniali, Postumia, 1942, 138 pp., 48 t.

Edizione in più moderna veste tipografica, con più nitide illustrazioni fuori testo, della guida per la visita al fantastico mondo sotterraneo delle celebri grotte. Come nell'edizione precedente (1940), è fatto cenno degli studi e delle ricerche che si compiono nel vasto sotterraneo naturale.

PERUCICH G. — *L'isola di Curzola.* — Cons. Naz. delle Ricerche, Com. Naz. della Geogr., Studi geogr. delle Terre Redente, vol. 7, Bologna, 1942, 51 pp.

Vi sono contenuti brevi cenni sulle caratteristiche, non sempre esattamente interpretate, del suolo carsico dell'isola dalmata.

PRACCHI R. — *Contributo alla conoscenza del fenomeno carsico in Lombardia* — Pubbl. Univ. Catt. S. Cuore, (10) III, Milano 1943, 102 pp., 3 t., 22 fot.

Alla conoscenza del carsismo della Lombardia, oltre alle ricerche dei vecchi autori, contribuirono largamente nell'ultimo trentennio le esplorazioni speleologiche dei benemeriti Gruppi Grotte lombardi e di singoli appassionati studiosi. A raccoglierne i risultati in uno studio d'insieme aveva atteso anni addietro il valente dott. Cesare Chiesa, ma varie vicende non gli permisero di ultimare il lavoro, che aveva riservato al nostro Istituto.

Analogo intento, sotto il modesto titolo di «contributo», ha il lavoro del PRACCHI, lavoro prevalentemente di compilazione, ma condotto in base a una larga raccolta di dati ed anche a ricerche personali.

A un breve cenno delle condizioni geomorfologiche delle zone calcaree lombarde segue la succinta descrizione delle manifestazioni del carsismo in superficie (campi solcati, doline) e in profondità (caverne, voragini, pozzi naturali, grotte in generale). Dei fenomeni superficiali sono brevemente esaminati i fattori determinanti principali è la diversa estensione alle varie altitudini, ma con sviluppo assai minore per i campi solcati che per le doline, in ragione della facile rilevabilità di queste con l'esame delle carte topografiche. Le osservazioni dell'A. sulle doline sono sintetizzate in un prospetto schematico, che, non ostante le numerose suddivisioni, ripete in sostanza quanto già era noto sull'argomento. L'A. non mostra di essersi imbattuto in doline di sprofondamento nè di erosione subdetritica.

La rassegna delle manifestazioni carsiche in profondità occupa la parte maggiore del lavoro, elencando circa 300 cavità sotterranee di cui riassume

le descrizioni e i dati generali del Catasto lombardo. Tale rassegna non è priva di qualche inesattezza e di qualche lacuna che si sarebbero potute evitare con la collaborazione dei Gruppi Grotte più attivi. Ma soprattutto mancano nello studio del PRACCHI, o almeno sono molto limitate, le osservazioni e le conclusioni di più vivo interesse scientifico, così dal lato geomorfologico come (e più ancora) dal punto di vista idrologico. Nulla vi è nel suo lavoro che si possa neanche lontanamente paragonare a quanto fece per es. il DE GASPERI per le grotte friulane.

SANFILIPPO N., TIMOSSI G., CONCI C. — *La Grotta del Brigidun e la Grotta Dragonara. Esplorazioni speleologiche nella provincia di Genova.* — I. Annali Museo Civ. St. Nat. Genova, LXI, 1943, pp. 307-19.

Sommario cenno dell'attività speleologica ligure con particolare riguardo alla provincia di Genova. Descrizione delle due grotte ed elenco delle specie faunistiche catturate.

SCOSSIROLI R. — *Prime notizie su grotte bergamasche della regione Sebina.* — L'Universo, XXIII, Firenze, 1942, pp. 67-80.

Nota preliminare descrittiva di venti grotte che si aprono nel territorio bergamasco del Lago d'Iseo; per la maggior parte di esse è dato un accurato rilievo topografico.

SOCIN C. — *Cenni sulla morfologia e la geologia dell'isola di Lussino.* — Atti XXVIII Riun. della S.I.P.S., Pisa 11-15 ott. 1939, pp. 513-19.

— *Geologia dell'isola di Lussino (Nota prelim.).* — Atti R. Ist. Veneto Sc. Lett. A., XCIX, Venezia, 1940.

— *Osservazioni sulla morfologia e sulla geologia dell'isola di Lussino.* — Com. Naz. p. Geogr., Studi Geogr. sulle Terre Redente, V, Bologna, 1941.

SCARPA GREGORI S. — *Studi geografici sull'isola di Lussino.* — Ibid., p. 101.

Nelle note del SOCIN è fatto breve cenno alla morfologia carsica dell'isola e ai depositi quaternari di riempimento delle grotte e delle brecce ossifere. Il più vasto lavoro della SCARPA GREGORI ricorda e descrive buon numero di cavità sotterranee naturali.

SOCIN C. — *Un caso di circolazione atmosferica ipogea osservato nell'Appennino forlivese.* — Boll. Soc. Geol. Ital., LX, Roma, 1941, pp. XL-XLV.

E' illustrato un singolare fenomeno della circolazione dell'aria nel sottosuolo nei pressi di Mercato Saraceno, il cosiddetto *Vulcano di Petrella* sulla sinistra del Borello fra i 300 e i 500 m. s.m. Da una modesta apertura del suolo esce nella fredda stagione una corrente d'aria che dà luogo all'esterno a lieve condensazione. Esclusa ogni origine vulcanica del fenomeno, per l'assenza di emanazioni gassose, l'A. riferisce la manifestazione di Petrella a scambi d'aria fra il sottosuolo e l'esterno accostandola agli sfiatatoi del Carso di Postumia. E poichè la regione è costituita

da terreni marnoso-arenacei del Miocene inferiore, con esclusione di terreni calcarei o gessosi che possano dar luogo a cavità di origine carsica, l'A. avanza l'ipotesi che il Vulcano di Petrella comunichi in profondità con una grotta di scoscendimento.

Mancando di osservazioni del periodo estivo, l'analogia del fenomeno descritto con gli sfiatatoi di grotta del Postumiese non può essere per ora provata.

STASI G. — *Esplorazioni speleologiche nel Salento. Relazione al Gruppo Speleologico dell'Ente Prov. del Turismo.* — Rinascenza Salentina, Lecce, 3-4, 1940, pp. 260-63.

Breve relazione di esplorazioni in grotte della penisola Salentina: nella Vora di Vitigliano, nella Voragine Spedicaturo fra Nociglia e Montesano, nelle due Vore di Barbarano, nella Grotta Zinzulusa.

BARAJON M. — *Note intorno ai Laemostenus italiani, una nuova razza di Laemostenus schreibersi* KÜST. *(Col. Carabidae).* — Boll. Soc. Entom. Ital., LXXIII, Genova 1941, 10, pp. 147-50.

Revisione del genere *Laemostenus*, considerazioni generali su *L. schreibersi* KÜST. e *L. insubricus* GANGLB., descrizione di *L. schreibersi* ssp. *lombardus* del Buco de Piombo (Como), chiave analitica delle sottospecie.

BENEDETTI G. B. — *Prime osservazioni sopra i* Niphargus *della Venezia Euganea.* — Mem. Acc. Sc. Lett. Arti in Padova, LVIII, 1941-42, estr. di 15 pp.

L'A. esamina i *Niphargus* della regione compresa fra il Mincio e il Piave. Vi distingue: due sottospecie di *N. stygius* per le grotte e fontane delle Prealpi, degli Euganei e del Montello, dandone varie nuove località; una sottospecie di *N. longicaudatus* di cui modifica la posizione sistematica e dà l'area quasi ex novo; una sottospecie di *N. puteanus*, una sottospecie di *N. jovanovici* con osservazioni morfologiche integrative e una nuova località che ne estende notevolmente l'area; una sottospecie *N. kokianus* con qualche rettifica nella descrizione. Descrive inoltre la nuova sottospecie *N. skopliensis d'unconai* per i pozzi di Verona. (sunto dell'A.).

BOLDORI L. — *Su trechinidi dell'Altipiano di Asiago.* — Boll. Soc. Entom. Ital., LXXII, 3, Genova 1940, pp. 45-47.

Breve relazione di ricerche faunistiche in alcune grotte dell'Altipiano di Asiago presso Cesuna, in ricoveri militari sul versante meridionale del M. Lemerle, del Zovetto e del Pau. L'A. segnala la cattura di *Orotrecus targionii alticola, Antisphodrus schreibersi, Duvalius baldensis.*

— *Ricerche in caverne italiane.* — Natura, XXXI, Milano, 1940, pp. 114-22.

Sommaria relazione di ricerche faunistiche in grotte della Lombardia orientale, del Veneto, della Venezia Giulia; segue un elenco delle determinazioni del materiale raccolto.

— *Per un ciclo di ricerche sulla Paganella.* — Studi Trentini di Sc. Nat., XXIII, Trento, 1942, pp. 11-15.

L'A. richiama l'attenzione sull'utilità di una serie di ricerche biologiche nel Gruppo della Paganella, dove la varietà delle forme carsiche del suolo (campi solcati, depressioni e laghi carsici, grotte, antri ecc.) offre indubbiamente vasto campo di feconde indagini e studi naturalistici all'esterno e nelle cavità sotterranee.

CONCI C. e GALVANI A. — *Osservazioni sugli ortotteri cavernicoli della Venezia Tridentina.* — LXV Pubbl. Museo Civ. di Rovereto, 1943, estr. 26 pp.

Premesso un rapido cenno all'ortotterofauna cavernicola italiana, si tratta ampiamente del numeroso materiale esaminato dagli Autori, proveniente da oltre trenta caverne della Venezia Tridentina. Sono esaminate le specie: *Troglophilus cavicola* KOLLAR, *Troglophilus neglectus* KRAUS e *Gryllomorpha dalmatina* OCSK. (sunto degli AA.).

D'ANCONA U. — *Variabilità, differenziamento di razze locali e di razze locali e di specie del genere* Niphargus. — Mem. Ist. Ital. Idrob. Marco de Marchi, I, Atti Conv. Idrob. Limn. Milano, 1942, pp. 145-67.

Lo studio di numerose centinaia di esemplari di *Niphargus* raccolti in un centinaio di località differenti fra grotte, fontane, pozzi, acque superficiali, ha condotto a riconoscere l'esistenza di otto razze locali o sottospecie aventi in comune i caratteri del tipico *Niphargus stygius.* Con una scarsa variabilità individuale entro i singoli biotipi, l'A. ha riscontrato una elevata variabilità da età che non era stata finora segnalata e che si manifesta in diversi caratteri del corpo col progredire dell'accrescimento anche negli adulti; per tale motivo, caratteri propri di una singola età erano stati erroneamente interpretati come caratteri specifici.

Nel *N. puteanus elegans,* che differisce nettamente dal *N. stygius* per numerosi caratteri e per l'habitat diverso (quest'ultimo predilige le acque superficiali), l'A. riscontra maggiore omogeneità, per cui considera questa specie meno differenziata della precedente e non suddivisa in unità microsistematiche.

Forme nettamente differenziate, distinte quindi dalle due precedenti, sono riconosciute nella regione vicentino-veronese: il *N. skopliensis* ssp. n., il *N. kokianus longidactylus,* il *N. k. hebereri,* il *N. jovanovici grandii.* A tali specie, distribuite in altri paesi europei, l'A. non attribuisce però un sicuro valore sistematico.

Una chiave dicotomica riassume molto opportunamente i criteri principali seguiti nella classificazione delle diverse specie e forme locali.

L'evidente parallelismo tra mutazioni individuali e caratteri specifici induce l'A. a ritenere che il genere *Niphargus* sia particolarmente soggetto a mutazioni (dalle quali hanno origine razze locali e specie nuove), per cui rappresenterebbe un gruppo zoologico tipicamente plastico in corso di attiva evoluzione mutazionistica non ancora stabilizzata in forme specifiche distinte.

HADŽI J. — *Faunula epizoičnih infuzorijev na jamski mokrici* (Microlistra spinosissima RAC.) Razprave Prirodosl. razr. Akad. zn. in umet. v Ljubljani, I, 1940, pp. 128-48. (in sloveno).

— *Ueber ein an der Höhlen - Assel* (Microlistra spinosissima Rac.) *epibiontisch lebende Infusorien Faunula.* — Ibid. IV, 1940, pp. 121-28.

Nel testo originale sloveno e nel vasto riassunto tedesco l'A. descrive un nuovo sottogenere *(Miculopodium)*, sei specie nuove *(Scyphidia microlistra, Vaginicola subcylindrata, Vaginicola (Miculopodium) cementata, Pyxicola psammata, Platycola lageniformis, Platycola callistoma)*, e una specie già nota (*Lagenophrys monolistrae* STAMMER) di infusori epibionti della *Microlistra spinosissima* RAC., isopodo cavernicolo estremamente raro della Caverna Logarcek presso Planina (Postumia).

Si tratta, osserva l'A., di autentici troglobionti attualmente viventi con l'ospite nei più bassi livelli delle cavità carsiche con moderati movimenti del livello idrico. Gli infusori epibionti descritti non possono essere considerati parassiti della *Microlistra* ad eccezione forse della *Lagenophrys* che ricopre estese superfici respiratorie dell'ospite.

— *Nase jamske mokrice (izopodni raki).* — Proteus, VII, 4-5, Ljubljana 1940, pp. 69-75 (in sloveno).

Sommarie notizie, con finalità divulgative, sugli isopodi cavernicoli della Slovenia, della Dalmazia e dell'Istria, breve rassegna delle specie acquatiche e terricole più comuni e delle loro condizioni di vita nell'ambiente sotterraneo.

— *Biospeoloski prispevek.* — Zbornik Prirodosl. dr. v Ljubljani, 2, 1941, pp. 83-91 (in sloveno).

Ricordato il contributo di studi dell'Istituto di Zoologia della Università di Lubiana, diretto dall'A., nelle ricerche biospeleologiche della regione, si accenna alla questione di *Chthonius (Chthonius) raridentatus* HADŽI ritenuto sempre una specie cavernicola endemica del Carso Triestino e Carniolico, pur non presentando caratteri esteriori che attestino un vero adattamento all'ambiente sotterraneo, la specie venne infatti rinvenuta anche all'esterno, sempre sotto massi interrati nel suolo sul Triglau e sulle Caravanche. Nello stesso complesso razziale l'A. comprende *Chthonius (Chthonius) ellingseni* BEIER e *Chthonius (Chthonius) cavernarum* ELLINGSEN molto affini a *Chthonius (Chthonius) raridentatus* HADŽI.

Osserva molto opportunamente l'A. che l'ambiente sotterraneo non dà luogo a particolari caratteristiche all'infuori di quelle che si presentano nelle specie affini come mutazioni ereditarie fuori dalle caverne. E' caratteristica invece dei tipici troglobionti la fusione e l'associazione di vari caratteri (unitamente al contemporaneo loro accentuarsi per effetto delle speciali condizioni di vita ambientali) che fuori dalle grotte si estinguerebbero rapidamente. Non si tratta naturalmente, conclude l'A., di una predeterminata tendenza a cercare un particolare ambiente biologico, ma di una migrazione nel sottosuolo di forme troglofile che in proseguo di tempo si trasformano in autentici troglobi.

— *Ricerche sugli Ischyropsalidi (Opiliones).* — Razprave mat. prirod. razr. Akad. znanosti im umetnosti v Ljubljani, 2, 1942, pp. 5-114 (In sloveno con riass. italiano e tedesco).

Studio di materiale relativamente abbondante degli *Ischyropsalidi* di collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste e della raccolta di E. PRETNER. Considerazioni sui caratteri distintivi delle specie e dei sessi; descrizione della nuova specie italiana *Ischyropsalis ravasinii* del Bus del Pal sull'Altopiano del Cansiglio.

L'attento esame comparativo ha dimostrato: che *Ischyropsalis müllneri* HAMANN non è un'entità specifica ma una razza locale di *I. helwigi* PANZER, che *I. cancroides* SCHMIDT ha un accentuato dimorfismo sessuale per il quale i maschi venivano erroneamente descritti come *I. manicuta* KOCH, che *I. pectinifera* HADŽI cade in sinonimia con *I. taunica* A. MÜLLER, specie con vasta distribuzione geografica.

La scoperta degli scudi incompleti ha offerto motivo all'autorevole studioso per un'ampia trattazione dello sviluppo ontogenetico e filogenetico dello scutum dorsale negli Ischiropsalidi e negli Opilioni in genere.

— *Ljubljanska favna scipavcev.* — Ibid. 3, 1943, pp. 121-25 (in sloveno).

Trattando gli scorpioni della Slovenia, appartenenti all'unico genere *Euscorpius* TOR, è ricordato l'eccezionale reperto di *E. Carpaticus* (= *E. tergestinus*) costituito da un'unica femmina catturata nel 1935 da E. Pretner in una cavità sotterranea delle Alpi Giulie, la Grotta in Voje (circa 1000 m. s.m.) in località V Strasilo presso la strada che conduce alla malga di Trstje (Vohein), prov. di Lubiana. Essendo sconosciuta finora questa specie nelle Alpi della Stiria e nelle Caravanche, l'A. ritiene che il reperto descritto rappresenti il relitto di una colonia che in ristretto territorio popolò la regione anteriormente al Glaciale.

MIHELČIČ F. — *Beitrage zur Kenntnis der Tardigraden Jugoslaviens* V. *Die Tardigraden der Höhlen und Grotten des Karstes.* — Zool. Anz. 123, 10-12, Berlin 1938, pp. 318-19.

Segnalazione di 10 specie di Tardigradi (3 Eterotardigradi e 7 Eutardigradi) di grotte e caverne del Carso Triestino e del Carso Carniolico, descrizione di *Hypsibius oberhäuseri* forma *papillosus* raccolto nel muschio di caverne presso Planina (Postumia).

MÜLLER G. — *Cinque nuovi silfidi cavernicoli del Carso Adriatico e delle Alpi Giulie.* — Atti Museo Civ. St. Nat. Trieste, XIII, 10, 1941, pp. 213-18.

Descrizione del nuovo genere *Bathysciopsis*, delle specie nuove: *Bathysciopsis sternalis* della Grotta Dragisica sul M. Germec-Planina (Bosnia nord-occ.), *Aphaobius (Pretneria) Saulii* in una cavità con neve sul M. Canin presso il Rifugio Timeus, a circa 1800 m. sul m., e delle nuove sottospecie: *Parapropus sericeus Augustae* di una grotta della Croazia, nelle propaggini meridionali del M. Velebit (Graciac), *Parapropus Ganglbaueri Weiratheri* di due spelonche a sud di Kupus nella Bosnia occidentale,

Antroherpon Dombrowsky pubipenne di una grotta del Carso di Midena, nella Bosnia occidentale, fra Buscoblato e Duvnopolje.

PAVAN M. — *Studi sui Batiscini cavernicoli (Col. catop.).* — Mitt. Münchener Entom. Ges., XXXI, 1, 1941, pp. 201-22.

Descrizione del nuovo genere *Lessiniella* e della nuova specie *Lessiniella trevisioli* raccolta nel Buco della Rana (N. 40 V.) sul Monte Faedo presso Priabona in comune di Monte Malo (Vicenza). Descrizione di *Boldoria* (s. str.) *longitarsis* del Legondol del Listrea (n. 183 Lo), cavità sotterranea a 510 m. sul mare, a nord di Nave (Brescia), e sistematica del sottogenere *Boldoria* s. str. corredata da tabelle analitiche.

PEHANI U., SELIŠKAR A. — *O dozdevni metamorfozi heteroplastičnih transplantatov kože neoteničnih amfibij.* — Zbornik Prirodosl. društva v Ljubljani, 2, 1941, pp. 119-24 (in sloveno).

Riprendendo le ricerche di K. REIS sui trapianti epidermici in anfibi neotenici, gli AA. hanno tentato il trapianto di lembi epidermici di *Proteus anguineus* su *Triton alpestris*. I risultati decisamente negativi ottenuti inducono a ritenere, così gli AA., che la metamorfosi osservata dalla REIS era solo apparente e che alla stessa erano evidentemente sfuggiti i processi degenerativi dell'elemento epidermico trapiantato e la sua graduale sostituzione con tessuto epiteliale dell'ospite.

PIERSANTI C. — *Lo Zospeum globosum* KUŠČER *della grotta «Covelo di Rio Malo (Trento). Nota Complementare di malacofauna cavernicola.* — Studi Trentini di Sc. Nat., XXII, Trento 1941, 1, pp. 45-47.

L'A. precisa la località di reperto e le condizioni di ambiente dello *Zospeum globosum* trovato nella Grotta Covelo di Rio Malo sull'altopiano di Lavarone: fa alcune considerazioni sulle dimensioni e sull'aspetto conchigliare di tale *Zospeum*, condividendo col KUŠČER l'opinione relativa alla entità sistematica della specie. (sunto dell'A.).

PIROCCHI L. — *Endemotipi di copepodi e cladoceri in piccole acque del Carso.* — Mem. Ist. Ital. Idrob. Marco de Marchi, I, Atti Conv. Idrob. e Limn. Milano, 1942, pp. 169-212.

Viene studiato il popolamento di alcune doline del Carso triestino e di altre «piccole acque» della stessa regione, Fra i planctonti che le popolano vengono analizzati in particolare, anche con metodi morfometrici, *Eudiaptomus vulgaris intermedius* STEUER, *Cyclops strenuus vranae* KOZM., *Daphnia pulex* DE GEER. Viene dimostrato che ognuno dei biotopi studiati alberga una propria forma, definibile con procedimenti statistici. (sunto dell'A.).

SCHATZMAYR A. — *Appunti coleotterologici.* — IV Contributo. Natura, Milano 1940, p. 80, V. Contributo, ibid. XXXII, 1941, p. 130, VI Contributo, ibid. p. 161, VII Contributo, ibid. XXXIII, 1942, p. 58, XI Contributo, ibid., XXXV, 1944, p. 25.

Segnalazioni zoogeografiche e sistematiche di generi non cavernicoli;

nel VII contributo osservazioni sul gen. *Laemostenus* (Carab.) senza citazioni di località; nel V contributo notizie di cattura di *Laemostenus Reissi Boldorii* DOD. sul M. Barro (Lecco) sotto pietre e nella Grotta di Entratico o Buco del Corno (N. 1004 Lo.) in provincia di Bergamo; nell'XI è ricordata la fauna del Legondol del Dos Ghifù (N. 184 Lo.) nelle Prealpi bresciane.

M. PAVAN

SCIACCHITANO I. — *Anellidi cavernicoli del Trentino.* — Studi Trentini di Sc. Nat., XXIV, Trento, 1943, pp. 33-37.

Vengono segnalate cinque specie di Oligocheti cavernicoli nuove per il Trentino: *Pachydrilus pagenstecheri* RATZ., *Eisenia rosea* SAV. forma typica, *Bimastus tenuis* EIS., *Octolasium lacteum* ORLEY, *Lumbricus castaneus* SAV. E' segnalata inoltre la cattura di *Herpobdella testacea* SAVIGNY, nuova per l'Italia e che non era stata ancora segnalata come cavernicola.

STEFANELLI A. — *Affinità sistematiche dei Chirotteri e parassitismo dei Nycteribiidae, Diptera Pupipara. Parte I. Gli ospiti.* — Riv. Parassitologia, IV, Roma 1942, p. 25-42. — *Parte II. I parassiti.* Ibid. VI, 1942, pp. 61-85.

Studio sistematico ed ecologico dei Chirotteri trovati in una cava di pozzolana presso Roma e dei rapporti di parassitismo dei Nicteribiidi con i Chirotteri della stessa cava.

STRASSER K. — *Diplopoden aus dem Julischen Karst.* — Zool. Anz. 138, 11-12, 1942, pp. 213-34.

Descrizione di specie e sottospecie nuove di miriapodi diplopodi ipogei di località diverse del Carso dell'Istria settentrionale, della Selva di Tarnova, della Selva di Piro: *Brachydesmus (Schizobrachydesmus) attenuatus* n. sp. (Vodizze presso Podicrai nella Selva di Piro, M. Taiano nell'Istria sett., M. Auremiano presso Divaccia); *Brachydesmus (Chromobrachydesmus) croaticus* n. sp. (Caverna di Ozalj nella Valle della Kulpa in Croazia); *Brachydesmus (Chromobrachydesmus) histricus* n. sp. (Praproce presso Erpelle-Cosina nell'Istria sett.); *Acrochordum tarnovanum* n. sp. (Zeleni Rob della Selva di Tarnova); *Carniosoma abietum illyricum* n. subsp. (M. Cucco presso Roditti nell'Istria sett.); *Ceratosoma (Illyriosoma) manfredii* n. sp. (Alpe Grande a 1273 m. sul mare nell'Istria sett.); Chiave delle specie nel gen. *Acrochordum*, considerazioni su *Ceratosoma (Triakontazona) attemsi* VERH. e *Ceratosoma (Triakontazona) carniolense* VERH. del M. Nanos presso Prevallo.

TARSIA CURIA I. — *Due specie nuove ed una poco nota di Collemboli cavernicoli d'Italia.* — Annuario Museo Zool. R. Univ. Napoli (N. S.), VII, 10, 1941.

Descrizione di: *Hypogastrura (Mesogastrura) boneti* n. sp. della Tampa di Ranzone (N. 3 Lo.), *Willemia cavernicola* n. sp. del Buco del Quai

(N. 30 Lo.) presso Iseo, segnalazione di *Pseudosinella lamperti* SCAEFFER del Büs soradur (N. 152 Lo.) presso Lumezzana nel Bresciano.

M. PAVAN

VERHOEFF K. W. — *Höhlen - Diplopoden aus dem Trentino.* — Zeitschr. Karst - und Höhlenkunde, Berlin, 1941, pp. 179-89.

In una raccolta di Miriapodi cavernicoli trentini, inviatagli dal sig. L. Tamanini di Rovereto, l'A., oltre ad alcune specie note, riscontra due nuove forme troglobie. Nei riguardi del *Trogloiulus Tamaninii* n. sp. sono studiate pure le caratteristiche del genere e la sua distribuzione geografica, rispetto all'affine *Typhloiulus* (e qui sfugge all'A. che già nel 1935 P. MANFREDI, citò *Trogloiulus mirus* dei M. Lessini). Notevolissimo interesse zoogeografico ha il *Serradium* n. gen. *hirsutipes* n. sp. (del Bus del Gobo Onzera), appartenente alla Famiglia sudamericana dei Trichopolydesmidae, ed affine allo straordinario *Trichopolydesmus eremitis* VERH, 1898, noto per un unico maschio da una caverna presso Herkulesbad.

G. CONCI

BATTAGLIA R. — *Indagini sull'età dei resti umani rinvenuti nelle caverne e nel Castelliere di San Canziano del Timavo.* — Atti Museo Civ. St. Nat. di Trieste, XV, 1, 1942, 50 pp.

L'A. illustra i primi risultati di una campagna di ricerche svolta nel Carso Triestino allo scopo di precisare, nei limiti del possibile, l'età dei resti umani ivi rinvenuti, che costituiscono una delle più importanti serie scheletriche di età protromana e romana finora scoperte nella Venezia Giulia.

Descritto l'ambiente geografico della spianata carsica di San Canziano del Timavo, che favorì l'insediamento umano almeno dal neolitico, vengono illustrati gli abitati umani troglodítici di San Canziano: le Grotte del Timavo, le cavità minori nelle grandi doline vicine, le grotte poco lontane, i castellieri, le necropoli all'aperto. Sulla scorta di brevi appunti, non tutti facilmente decifrabili, del MARCHESETTI, di F. MÜLLER, del VRAM e del MĀRINITSCH, in base ad osservazioni personali ed all'esame del materiale finora esumato nella regione, l'A. giunge a conclusioni di notevole importanza per la conoscenza dei problemi cronologici del territorio: per la prima volta è accertato nel complesso delle cavità sotterranee di San Canziano la presenza di uno strato pleistocenico, testimoniata da un letto di argilla rossa a fauna diluviale *(Ursus spelaeus, Cervus, Bos primigenius?)* affiorata sotto un deposito olocenico nella Grotta Stretta aperta nella parete occidentale della Voragine Eugenio Boegan. Lo strato inferiore della Caverna Preistorica, con lenti di ceneri, resti di animali e selci, ritenuto di età paleolitica dal MARINITSCH, potrebbe essere riferito invece al Pleistocene superiore e forse all'Olocene (Neolitico), mentre lo strato sovrastante olocenico è riferito con tutta certezza all'Eneolitico. Le caverne e i castellieri di San Canziano del Timavo furono abitati dalla

fine dell'Età del Bronzo. I pregevoli manufatti enei della Caverna sacra delle Mosche sono assegnati alla fine dell'Età del Bronzo (XI-VIII sec. a. C.), a un più tardo periodo (V-IV sec. a. C.) lo strato superiore della Caverna Preistorica e il famoso «Tesoretto» di San Canziano, le sepolture di inumati della Grotta delle ossa, la necropoli a incinerazione di Matavun.

A giudicare dai resti umani scheletrici della Caverna Preistorica, della Grotta delle ossa, dell'area del Castelliere e della necropoli a incinerazione dell'agro di San Canziano, la popolazione non poteva essere numerosa durante l'Età del ferro.

Un chiaro quadro sinottico al termine dell'importante monografia, illustra la stratigragia e la cronologia dei depositi quaternari delle grotte e del castelliere di San Canziano del Timavo dal Pleistocene all'alto medioevo.

BLANC G. A., e CORTESE C. — *Interpretazione geochimica delle formazioni quaternarie di Grotta Romanelli (Terra d'Otranto). III. Le sostanze umiche fossili.* — Atti R. Accad. d'Italia, Rend. Cl. Sc. fis. mat. nat., (7) III, Roma, 1941, pp. 33-55.

Riprendendo lo studio geochimico dei depositi di riempimento quaternari dell'importante grotta costiera del Salento, il Prof. BLANC, in collaborazione col Prof. CORTESE, ha potuto assodare che la composizione quantitativa delle sostanze umiche contenute nei materiali terrosi delle tre formazioni principali del riempimento si mantiene costante in tutto lo spessore di ciascuna di esse, ma varia passando dall'una all'altra. Da tali dati di fatto gli AA. sono indotti a ritenere che le sostanze umiche delle formazioni media e superiore ebbero comune l'origine da trasporto eolico dei materiali di cui sono costituite (relitti di dune d'ostacolo accumulate durante la fase di emersione post-tirreniana della costa salentina).

Le condizioni climatiche della regione sono ancora una volta provate dall'esame pedologico e paleontologico dei depositi interni della Grotta Romanelli: un periodo di clima caldo a non intensa piovosità è riconosciuto dagli AA. nelle terre giallo-grigie del livello più profondo, prodotto da lentissime azioni disgregatrici della volta e delle pareti interne della grotta; a un periodo di copiose precipitazioni corrisponde evidentemente il crostone stalagmitico che separa le terre giallo-grigie dai soprastanti depositi terrigeni rossi, caratteristici di periodi climatici a carattere sub-tropicale con inverni brevi e miti, poco piovosi, alternati a lunghe aridi estati durante le quali intensa dovette essere la deflazione eolica della costa emersa. Seguono sottili lembi stalagmitici, testimoni di una breve ripresa di piovosità, sui quali poggiano materiali bruni accumulati da azioni termoclastiche di un periodo climatico continentale, relativamente poco piovoso, ma con rilevante escursione termica annuale.

BLANC A. C. — *I più antichi giacimenti paleolitici del Lazio.* — Quaderni di Studi Romani. L'Italia dalla preistoria alla romanizzazione. II, Roma, 1941, 12 pp.

— *I Paleantropi di Saccopastore e del Circeo.* — Quartär. Jahrb. Erforsch., d. Eiszeitalters u. seiner Kulturen, 4, Freiburg im Breisgau, 1942, estr. di 32 pp.

Ricordate, particolarmente nella prima nota, le fortunate circostanze che condussero alla scoperta dei crani laziali di Saccopastore e del Circeo, l'A. riassume brevemente le caratteristiche morfologiche neandertaliane dei due preziosi relitti, la fauna fossile diluviale, le industrie litiche associate.

In attesa di uno studio analitico degli elementi culturali dei due giacimenti, l'A. si limita per il momento a rilevare la diversità nella tecnica della scheggiatura e nella scelta della materia prima che lascia finora intravedere due facies ben distinte, le quali consentiranno forse un giorno la discriminazione di due diverse culture.

— *Variazioni climatiche ed oscillazioni della linea di riva nel Mediterraneo centrale durante l'Era glaciale.* — Geol. d. Meer u. Binnengewässer, 5, 2, 1942, pp. 137-219.

Nella vasta rassegna delle varie fasi della storia geologica del Mediterraneo durante il Quaternario, sono indicate, fra i principali giacimenti tirreniani costieri d'Italia, le grotte liguri dei Balzi Rossi, la Buca dei Corvi di Castiglioncello, le caverne litoranee del Circeo e di Capo Palinuro, quelle dell'isola di Capri, la Grotta Romanelli in Terra d'Otranto. Per ciascuna di esse sono esaminate le caratteristiche essenziali, il significato e il valore delle testimonianze raccolte (spiagge fossili, linee di riva, solchi di battigia, perforazioni di litodomi ecc.) per la ricostruzione del quadro paleogeografico dell'Italia durante l'era glaciale, dall'ultima invasione marina tirreniana delle grotte costiere alla loro emersione e al successivo riempimento (per trasporto eolico, per demolizione termoclastica e chimica, per apporto umano) durante la regressione post-tirreniana (accompagnata e seguita da crisi climatiche) alla demolizione ed asporto dei depositi post-tirreniani nel corso della trasgressione Versiliana dei tempi presenti.

Negli ultimi capitoli dell'importante studio è esaminato il problema dell'esistenza di una Tirrenide post-pliocenica, le cui testimonianze biogeografiche possono essere messe in relazione con la regressione marina determinata dall'eustatismo glaciale. La stessa causa spiegherebbe le telecomunicazioni cronologiche tra i giacimenti quaternari costieri di continenti diversi e consentirebbe la datazione precisa dei noti resti dei paleantropi laziali neandertaliani; il più antico, quello di Saccopastore, riferibile all'ultimo interglaciale, il più recente, quello del Circeo, allo schiudersi dell'ultimo glaciale. Le oscillazioni eustatiche del littorale spiegherebbero anche i mutamenti paleogeografici nella distribuzione topologica degli insediamenti umani troglodítici della costa ligure negli antri di Grimaldi e nella Grotta dell'Osservatorio di Monaco.

Calzoni U. — *Recenti scoperte a «Grotta Lattaia» sulla Montagna di Cetona.* — Studi Etruschi, XIV, Firenze 1940, pp. 301-04.

Quasi in superficie si riconobbero testimonianze dell'età romana (I sec.): ex voti dedicati alla divinità delle acque lattaie (vasetti, figure di

terracotta ecc.). A livelli inferiori affiorò materiale preistorico: manufatti ossei e litici, ceramiche ordinarie e dipinte, fusaiole, conchiglie perforate, la matrice per la fusione di un pugnaletto di rame, sottili lamine d'oro, quest'ultime a 6 m. di profondità.

Ha particolare valore la scoperta di resti ossei dell'Orso delle caverne associati ad industria umana: alcuni avanzi di *Ursus spelaeus* recano evidenti segni di rotture intenzionali e tracce di uso da parte dell'uomo. Non avendo raggiunto gli scavi della Grotta Lattaia livelli più antichi di quello (interamente esplorato in profondità) riferito all'eneolitico, il grande Orso delle caverne avrebbe costituito, secondo l'A., preda di caccia degli abitatori della grotta durante detto periodo.

— *La Grotta di Gosto sulla montagna di Cetona.* — Ibid., XVI, 1941, pp. 243-66.

Lo scavo di questa piccola caverna a 500 sul l. m., in prossimità della Grotta Lattaia, ha messo alla luce resti di fauna diluviale associata a copiosissimo materiale litico (raschiatoi, punte, lame ritoccate ecc.) ed osseo (ossa incise, punte, bulini) nel quale l'A. intravede una facies musteriana progredita (medio-superiore).

L'elenco delle specie diluviali comprende: *Ursus spelaeus, Sus scrofa, Rhinoceros merki, Canis lupus, Vulpes, Felis pardus, Felis linx, Lepus europaeus, Cervus elaphus, Capreolus, Bos primigenius, Ovis aries.*

CARDINI L. — *Reperti paletnologici alle Arene Candide.* — Arch. Antrop. Etnol., LXXII, Firenze 1942.

DE STEFANO T. — *Segnalazione di nuove stazioni preistoriche nel Palermitano.* — Boll. Soc. Sc. nat. econ. di Palermo, XXII, 1940, estr. di 6 pp.

Fra le stazioni all'aperto sono segnalate le immediate vicinanze delle grotte della Montagnola di Santa Rosalia sul lato che guarda la borgata di S. Lorenzo.

GRAZIOSI P. — *L'Uomo fossile della Barma Grande nel Museo di Mentone.* — Arch. Antrop. Etnol., LXXII, Firenze 1942.

LEONARDI P. — *Contributo alla conoscenza dell'Industria Paleolitica Superiore della Grotta di S. Teodoro in Provincia di Messina.* — Quartär. Jahrb. Erforsch. d. Eiszeitalters u. seiner Kulturen, 3, Berlin 1941, pp. 156-60.

Descrizione di manufatti litici di quarzite grigio-scura, a grana piuttosto grossa, raccolti nei livelli superiori, con *Equus (Asinus) hydruntinus*, del deposito di riempimento della ormai celebre stazione umana della Sicilia settentrionale. Il materiale descritto comprende 32 pezzi, quasi tutti di notevoli dimensioni, rappresentati da lame lunghe e strette o larghe e piatte senza ritocco, da lame a dorso ribattuto, da altre con ritocco obliquo, i cosiddetti coltelli da chiocciolai, da trincetti e da punte di facies musterianoide. Si tratta di forme proprie del Paleolitico superiore, ma che non erano state ancora segnalate in questa stazione e che rivelano una sicurezza di tecnica non comune.

MAVIGLIA C. — *Scheletri umani del paleolitico superiore rinvenuti nella Grotta di S. Teodoro* (Messina). — Arch. Antrop. Etnol., LXX, Firenze 1940, pp. 94-104.

— *I microbulini nell'industria litica della Grotta di S. Teodoro* (Messina). — Ibid., LXXI, 1941, pp. 90-94.

E' illustrata nella prima nota la giacitura dei resti di quattro scheletri umani deposti sotto un letto di ocra. Per le condizioni in cui vennero scoperti, per le caratteristiche tipologiche dell'industria litica (raschiatoi carenati tipo Tarté, lame di La Gravette), per la composizione della fauna diluviale associata (*Sus, Equus hydruntinus, Cervus, Bos* nei livelli più elevati, *Elephas antiquus, Hyaena crocuta, Cervus* negli strati più profondi), l'A. non esita a riferire gli avanzi umani di questa stazione sicula al tardo paleolitico superiore.

L'esame del copioso materiale litico raccolto ha consentito poi all'A. di riconoscere ben 41 microbulini, di cui uno aderente a un teschio umano. La presenza di tale industria microlitica nel Paleolitico superiore, di sicura età glaciale, nella Grotta di S. Teodoro induce l'A. a formulare la ipotesi che notevoli correnti migratorie umane dovevano spostarsi dalle regioni meridionali della penisola verso settentrione, dove la stessa industria affiora soltanto nel mesolitico.

MIRIGLIANO G. — *Avanzi di vertebrati quaternari di Melpignano (Lecce).* — Atti Acc. Sc. Fis. e mat., (3) II, n. 4, Napoli, 1942.

E' descritta la fauna di una cavità ossifera verticale, una delle cosiddette gore o vore della penisola Salentina, scoperta in occasione di lavori per l'estrazione della pietra leccese. Per la composizione degli elementi faunistici e per i caratteri stessi del deposito ossifero, l'A. ritiene che il riempimento della gora ossifera possa essere avvenuto fra l'interglaciale Riss-Wurmiano e la prima glaciazione Wurmiana.

Sono state riconosciute le seguenti specie diluviali: *Mustela putorius, Canis lupus, Canis* sp., *Vulpes vulpes, Oryctolagus cuniculus, Lepus* cfr. *europaeus, Elephas* cfr. *antiquus, Rhinoceros Mercki, Equus caballus, Hippopotamus amphibius, Sus scrofa, Cervus elaphus* var., *Ovis* cfr. *aries, Bos primigenius, Testudo graeca, Anser anser, Ciconia d'Erasmoi* sp. n.

RICHARD C. — *Gli scavi dell'Arma dell'Aquila a Finale Ligure. Prima relazione.* — Bull. Paletn. Ital., (N. S.) V-VI, Roma 1941-42, pp. 43-99.

Dopo una breve storia della scoperta del giacimento e delle precedenti ricerche, premessi alcuni cenni geologici del territorio, l'A. descrive gli scavi compiuti in una caverna che si apre a circa 230 m. s. m. lungo il versante occidentale del Bric Spaventaggi (Finalese).

Nei livelli superiori neo-eneolitici, in parte distrutti da precedenti lavori, affiorarono diverse sepolture umane di due distinte comunità con interposti focolari. Inferiormente all'ultimo inumato segue una serie sterile di strati alterni sottili di limo e fini detriti calcarei e terriccio di probabile trasporto idrico che segnerebbe secondo l'A. un'intensa fase di tran-

sizione fra il Pleistocene e l'Olocene. Nelle argille diluviali ad *Ursus spelaeus*, incontrate alla profondità di m. 1,45 ed esplorate per oltre 9 m. di spessore, affiorarono tre focolari con abbondante industria ossea e litica grimaldiana. Inferiormente all'ultimo focolare il deposito di riempimento si dimostrò del tutto sterile.

SOMMARUGA C. — *Sulla presenza di manufatti preistorici nella Grotta Fontana Marella N. 2236 Lo (Varese).* — Atti Soc. Ital. Sc. Nat., LXXXI, Milano, 1942, pp. 30-41.

Breve descrizione di una grotticella che si apre a 1040 m. sul m. ai piedi del Monte Tre Croci (gruppo Campo dei Fiori) con accenno alle precedenti ricerche ed alla fauna diluviale raccolta *(Ursus spelaeus, Canis lupus, Vulpes vulpes, Lepus europaeus, Marmota marmota, Epymis rattus alexandrinus)*, e diligente esame stratigrafico del deposito di riempimento. Le ricerche dell'A. hanno messo in luce un punteruolo d'osso e una rozza lama-raschiatoio di selce, entrambi di probabile età neo-eneolitica a giudicare dai caratteri tipologici e dai livelli di provenienza.

TAVANI I. G. — *Depositi pliocenici marini rimaneggiati nelle brecce ossifere dei Monti d'Oltre Serchio (Pisa).* — Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat., Pisa, LI, pp. 36-40.

L'esame delle faune marine inglobate in brecce ossifere di riempimento di due cavità naturali dei Monti d'Oltre Serchio (in una spaccatura della Cava Andreoni e in una grotta presso S. M. in Castello, quest'ultima a 68 m. s.m.), ha consentito di stabilire che si tratta di due giacimenti rimaneggiati che devono la loro origine al dilavamento, per opera di acque scorrenti superficiali, di lembi pliocenici (del Piacenziano e forse dell'Astiano) non molto lontani, forse degli stessi Monti d'Oltre Serchio.

Entrambi i depositi vennero costituendosi nel Pleistocene durante una fase glaciale che ha abbassato l'area di diffusione di specie floristiche e faunistiche d'ambiente piuttosto freddo *(Abies alba, Microtus arvalis, Pyrrhocorax pyrrhocorax)*, contenute nelle brecce con elementi estinti *(Ursus spelaeus)* ed altri meno significativi *(Canis lupus, Cervus elaphus, Capreolus, Dama)*, unitamente a fossili marini terziari rimaneggiati.

TRICOMI G. — *Cenni su un recente assaggio nella Grotta di S. Teodoro in provincia di Messina.* — Boll. Soc. Sc. Nat. Econ. di Palermo, XX, 1938.

Salvo altre indicazioni, la Bibliografia Speleologica Italiana è redatta da F. ANELLI. Non vi sono compresi i lavori pubblicati in questa rivista e nelle Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia.

R E C E N S I O N I

MARUSSI A. — *Il Paleotimavo e l'antica idrografia subaerea del Carso triestino.* — Boll. Soc. Adriat. Sc. Nat., XXXVIII, Trieste 1941,

— *Ipotesi sullo sviluppo del carsismo. Osservazioni sul Carso Triestino e dell'Istria.* — Giorn. di Geol., (2) XV, Bologna, 1941, pp. 1.

Non soltanto il problema del percorso sotterraneo del Timavo, ma anche l'indagine sull'antico suo alveo subaereo, ha da tempo richiamato l'attenzione degli studiosi. A pochi anni dalla importante Memoria del compianto EUGENIO BOEGAN un altro figlio della nostra Trieste riprende lo studio del massimo fiume sotterraneo d'Europa.

Le ricerche del MARUSSI per ricostruire, in base ad osservazioni personali sul terreno e sulla scorta di una speciale documentazione cartografica a grande scala, l'antica idrografia superficiale del Timavo (di quello che egli indica più esattamente col nome di *Paleotimavo*), partono dalla conca carsica di Auremo, là dove il fiume, lasciato l'alveo arenaceo marnoso del Flysch eocenico, inizia il suo percorso incidendo i sottostanti calcari dello Spilecciano. L'acuta analisi dell'A. ha individuato tre antichi solchi o valloni principali, pressochè paralleli fra loro, diretti da Auremo verso nord-ovest fino a raggiungere la costa adriatica. Il solco di Aurisina, il più esterno, raggiunge il mare in prossimità delle risorgenti di Duino - Sistiana, il solco più esteso, quello centrale di Brestovizza, termina più a nord-ovest nei pressi di Iamiano, mentre può considerarsi principale affluente di quest'ultimo il solco più interno di Sinadole. Di questi tre alvei subaerei estinti del Timavo l'A. traccia, quasi passo passo, il percorso attraverso un attento esame delle attuali forme del suolo fino a ricostruire l'antica superficie valliva abbandonata che segue, tanto per i solchi principali, quanto per i solchi minori confluenti, l'allineamento di vaste depressioni carsiche chiuse, di grandi doline e uvala.

L'A. tratteggia anche il susseguirsi delle circostanze che hanno condotto, dall'antica superficie di spianamento eocenica, alle attuali forme superficiali del Carso triestino, indica i bacini di alimentazione dell'antico Timavo, il progressivo ringiovanimento dell'alto Timavo o Timavo Soprano, le direttrici principali delle masse idriche fluviali, il loro divagare sull'altipiano, il graduale assorbimento in profondità, il primo accenno ad un alveo sotterraneo.

Ha notevole importanza, nel campo degli studi dei fiumi carsici, la osservazione che il corso sotterraneo del fiume coincide, almeno nel suo tratto esplorato, con l'alveo antico superficiale e la considerazione — che ci porta alla discussione sulla circolazione idrica profonda del Carso — che le masse idriche sono in continuo movimento verso un livello più basso la cui superficie limite è in relazione alla maggiore o minore permeabilità dei terreni, al conseguente maggiore o minor grado di vascolarizzazione per effetto del carsismo.

La scoperta di un inghiottitoio presso S. Canziano, alla quota di circa 400 m., riempito da alluvioni (ciottoli arrotondati e sabbie arenacei),

che l'A. attribuisce al Paleotimavo, induce il MARUSSI a formulare un concetto in parte nuovo, che svolge maggiormente nella seconda sua nota, sullo sviluppo del carsismo superficiale e profondo dovuto, non all'azione diretta di acque scorrenti o precipitanti, ma all'azione solvente delle acque in continuo movimento e quindi chimicamente attive, che imbevono il mantello alluvionale fino a raggiungere la superficie rocciosa calcarea sottostante attraverso fessure, meati ecc.

Partendo dal concetto che le zone carsiche più caratteristiche d'Europa si trovano in corrispondenza di antiche superfici di spianamento per erosione fluviale, ritiene l'A. che l'inizio del *ciclo carsico* e il successivo svolgersi del *periodo carsico* si compiano per un'attiva infiltrazione delle acque superficiali le quali, percorso il manto alluvionale, penetrano attraverso soluzioni di continuità (litoclasi, giunti di stratificazione ecc.) nella roccia calcarea, si raccolgono poi in profondità dando luogo a una rete di canali fra loro intercomunicanti e comunicanti con l'esterno; hanno così origine i sistemi di cavità sotterranee con andamento prevalentemente orizzontale, gli inghiottitoi del Carso, i pozzi naturali a seconda delle condizioni predominanti di moto delle acque a varia profondità.

L'ampiezza di talune voragini carsiche, la loro frequenza su territorio limitato, troverebbe spiegazione nel loro riempimento con alluvioni del corso epigeo imbevute di acque chimicamente attive.

L'ipotesi, prospettata sotto vario aspetto già da altri Autori, chiede alle esplorazioni speleologiche una più vasta documentazione: ciottolame, ghiaie, sabbie fluitate dall'esterno nelle grotte a prevalente sviluppo orizzontale sono note allo speleologo, mentre eccezionalmente egli incontra nelle voragini, nelle nicchie parietali, nelle strette fessure terminali, al limite massimo accessibile all'uomo, tracce siano pur scarse (residuo ultimo di prolungate azioni demolitrici e di asporto delle acque scendenti in profondità) di alluvioni esterne. Analoga la genesi delle doline che rappresenterebbero centri d'impluvio delle acque superficiali assorbite dagli inghiottitoi carsici.

Al divagare delle correnti acquee in superficie attribuisce l'A. il raffittirsi in determinate aree di modeste numerose cavità doliniformi, mentre lo scorrere dei fiume entro un alveo ben marcato avrebbe dato luogo a fenomeni più profondi e vistosi (grandi doline e uvala) allineati lungo l'antico solco fluviale. Il ristagno poi delle acque determinerebbe il formarsi di vasti bacini lacustri poco profondi.

Trattando lo stadio attuale del carsismo, in particolare quello della regione Giulia, l'A. osserva che il deflusso delle acque avviene in profondità attraverso le acque di fondo percorrendo gallerie naturali libere da alluvioni, mentre inferiormente a tale livello dinamico delle acque il flusso si compie attraverso zone molto vascolarizzate che spiegherebbero le note comunicazioni sotterranee fra contigui fiumi carsici.

La presenza d'imponenti fenomeni carsici interessanti la speleologia in terreni molto accidentati, dove le forme attuali del suolo non consentono di ricostruire un'antica superficie fluviale, è interpretata nel senso che

tali fenomeni vanno considerati come forme decapitate dall'attuale superficie del suolo, molto più bassa rispetto l'antica superficie fondamentale erosa.

Ricorda a questo proposito la presenza nel tavolato istriano di tre distinte zone a diverso carattere carsico: la più vicina al mare nella quale la demolizione esterna ha cancellato le antiche forme del carsismo, quella intermedia rappresentante, così l'A., un'obliterazione del fenomeno carsico ad opera di processi di demolizione esterna, quella più interna, e relativamente più elevata, con una serie completa di profonde doline, inghiottitoi e grotte, rappresentante la primitiva superficie sulla quale ha agito l'erosione carsica.

Concludendo la trattazione dell'importante argomento del ciclo carsico, l'A. vede, nell'ipotesi che considera il fenomeno carsico come avvenuto sotto una coltre alluvionale, una spiegazione della forma regolare delle doline imbutiformi, del considerevole diametro di alcuni inghiottitoi carsici, dell'uniforme distribuzione delle forme carsiche lungo l'antico alveo del fiume carsico e della cattura del corso d'acqua da parte delle acque di fondo senza modificare il profilo longitudinale dell'alveo medesimo.

F. ANELLI

MARROCCO R. — *Il Matese.* — Ed. Rispoli An., Napoli, 1940, L. 25.

Nello sguardo generale del massiccio carsico del Matese l'A. descrive il pittoresco bacino lacustre nel cuore dell'altopiano, le principali risorgenti ed accenna ad alcune fra le numerose grotte del vasto territorio carsico: la Grotta di Campobraca, la Grotta di Camporotondo, la Grotta Gallinola a 1740 m., la Grotta delle Ciavole, ricca di concrezioni cristalline, la Grotta del Fumo, la Grotta dei Briganti, la Caverna di Macchia Saporita, le vaste grotte di Letino o di Cauto.

Il volume è una buona guida pratica per quanti visiteranno l'interessante regione, fra le più importanti del nostro Paese per lo studio dei complessi fenomeni carsici.

N O T I Z I A R I O

Il nome di „Postumia".

Il Prof. Piero Sticotti in una dotta relazione all' Istituto di Studi Romani (*Aspetti della Regione Giulia Preromana e della sua romanizzazione*, Quaderni Studi rom., L' Italia dalla preistoria alla romanizzazione, V, Roma 1942, estr. di 22 pp.), rivendicando ancora una volta allo storico triestino Pietro Kandler l'identificazione del nome di *Via Postumia* per l' antichissima strada che da Trieste, passando per la località delle celebri grotte, conduceva a Longatico, a Nauporto (l'attuale Vrhnica presso Lubiana), ricorda che il nome di *Postumia* al centro abitato sorto in prossimità della grandiosa creazione naturale sotterranea, compare già in un documento quattrocentesco dell' archivio dei Vicedomini di Tergeste. Soltanto per somiglianza fonetica con Postumia avrebbero dato i popoli slavi il nome di *Postojna* alla località delle grotte, essi che erano usi ricavare i loro toponimi — se non sono adattamenti di nomi preesistenti — unicamente da accidenti del terreno, come monte, colle, valle, fiume e simili, o tutt' al più dai nomi generici, come castello, villaggio, strada e simili.

E' probabile, continua l' importante relazione, che l'antichissima strada carsica riattata dai Romani sia stata chiamata, almeno volgarmente, col nome dato dall' Italia alla città delle Grotte, perchè era in realtà una continuazione della vecchia Via Postumia che arrivava fino ad Aquileia.

In carte latine medioevali si trova oltre a *Postojna* anche *Postojma*, e *Postioma* è il nome di una frazione del comune di Paese presso Treviso, nome derivato sicuramente dalla Via Postumia che passava nelle vicinanze.

Il dott. Franco Anelli direttore delle Grotte Demaniali di Postumia.

Nella sua riunione del 3 febbraio 1943 il Consiglio di Amministrazione delle Grotte Demaniali di Postumia ha promosso il Conservatore del Museo Speleologico di Postumia dott. Franco Anelli a Direttore dell' Azienda delle Grotte, in sostituzione del sempre compianto e rimpianto cav. uff. Giovanni Andrea Perco.

Gruppo grotte di Brescia.

Le difficoltà degli anni di guerra non hanno arrestato la fattiva operosità di questo già anziano nucleo di esploratori e di studiosi delle grotte lombarde. L' assenza di un buon numero di aderenti esperti nelle esplorazioni sotterranee è stata fortunatamente compensata dall' apporto di appassionata entusiasta attività di giovani volonterosi guidati dal capo gruppo sig. Corrado Allegretti.

Più di centocinquanta grotte furono visitate negli ultimi tre anni, cavità in gran parte già note nelle quali furono compiute diligenti raccolte biologiche e osservazioni diverse, altre meno note furono nuovamente esplorate e interamente rilevate. Fra le grotte di maggiore importanza, e-

splorate in particolari difficili condizioni, segnaliamo la *Giassera de Val* (n. 209 Lo) alla quota di 1410 m. sul Monte Pizzocolo, il *Legondol del Rigù* (n. 201 Lo) a 1075 m. sul Monte Dragone, la *Recia del Mar* (n. 211 Lo) a 1065 m. sul Monte Campuccio presso Vobarno.

Esplorazione di grotte Bergamasche.

Lo studente Luciano Malanchini di Bergamo ha compiuto in questi ultimi tempi (v. Bibliografia Speleologica Italiana) ripetute esplorazioni in grotte della Val Cavallina, principalmente nel *Buco del Corno* sopra Entratico (n. 1004 Lo) dove alcuni scavi di assaggio hanno messo in luce resti di fauna diluviale nei livelli inferiori e industria di probabile età eneolitica superiormente (manufatti litici, cocci di rozzo impasto, ossa bruciate ecc.) con resti scheletrici umani.

Nella Valle dei Mulini, sopra Castione della Presolana, furono visitate e rilevate diverse cavità d'erosione scavate nel conglomerato quaternario, furono in esse raccolti avanzi di vertebrati tuttora allo studio. Altre grotte vennero visitate nel gruppo del M. Albenza, la *Grotta del Bosco del Losa*, la *Grotta della Sorgente Ovrena*, la *Grotta del Mezzo Cappello* ed altre minori; le esplorazioni furono accompagnate da osservazioni geomorfologiche, termiche, biologiche, da raccolte di studio, fotografie e rilievi.

In collaborazione col sig. Luigi Torri di Caprino Bergamasco il sig. L. Malanchini ha compiuto una visita alla *Lacca di Carenno*, ampia voragine profonda un centinaio di metri.

L'attività del gruppo grotte della sezione del C. A. I. di Vicenza.

Nel corso di questi due ultimi anni l'attivo Gruppo Grotte vicentino, sotto l'infaticabile ed entusiasta guida del geometra Gastone Trevisiol, ha condotto a termine l'esplorazione di oltre un centinaio di grotte nella regione dei Monti Berici, alcune di notevole estensione come la Grotta di S. Gottardo, ricca di caratteristiche forme d'erosione idrica, di concrezione calcare cristalline. In alcune caverne sono stati eseguiti con felice risultato scavi di assaggio per ricerche paleontologiche e paletnologiche.

Ripresa delle esplorazioni speleologiche nella Venezia Tridentina

Per iniziativa di un nucleo di volonterosi giovani, guidati dal dott. Cesare Conci di Rovereto, sono state riprese nella Venezia Tridentina, dopo alcuni anni d'interruzione, le esplorazioni e le ricerche speleologiche. Riveduto il Catasto delle cavità sotterranee della regione, il quale presentava lacune e qualche inesattezza, vennero iniziate ricerche sull'Altipiano di Lavarone e nel tratto orientale della catena calcarea Monte Stivo-Monte Biavena. Studi ed esplorazioni sono in corso nelle caverne del Monte Baldo, del M. Zugno, del Pasubio, del M. Finonchio e in altri gruppi montuosi. Non sono mancate in tali occasioni raccolte e ricerche faunistiche nelle cavità sotterranee esplorate o comunque visitate.

Gruppo Speleologico Studentesco a Pisino.

Ad iniziativa di alcuni studenti medi si è costituito a Pisino (Pola) un Gruppo Speleologico Studentesco in sostituzione del locale Gruppo Grotte dell'Opera Nazionale Dopolavoro che aveva da tempo cessato ogni attività. Il nuovo nucleo di volonterosi giovani ha già compiuto alcune esplorazioni nella Foiba e in altre grotte dell'Istria centrale alcune delle quali risultavano del tutto sconosciute, altre poco note ancora.

Scoperta di una stazione preistorica nella Grotta Masseria del Monte nell'Agro di Conversano (Bari).

Nel corso di scavi di assaggio condotti dal Sig. Saverio Majellaro nella Grotta Masseria del Monte presso Conversano (Murge di Bari) vennero scoperti, quasi a fior di terra, resti di fauna quaternaria con *Bos primigenius, Equus caballus,* cocci di grossolano impasto d'età neolitica, ossami bruciati rappresentanti molto verosimilmente avanzi di pasto.

Sistemazione turistica della Grotta Zinzulusa in terra d'Otranto.

Nell'intento di rendere facile la visita del pubblico ad una delle più attraenti caverne costiere della penisola salentina, l'Ente Provinciale per il Turismo della provincia di Lecce ha deliberato, ancora nel 1941, la costruzione di un accesso via terra che consenta ai turisti l'accesso alla Grotta Zinzulusa in qualunque periodo dell'anno indipendentemente dalle condizioni del mare.

Il nuovo ordinamento delle ricerche carsiche e speleologiche nel Reich.

In esecuzione del nuovo ordinamento delle ricerche e delle esplorazioni speleologiche nel territorio del Reich e del Protettorato, è stato definitivamente costituita, in seno all'Istituzione culturale germanica «*Das Ahnenerbe*», una sezione per le ricerche carsiche e speleologiche con sede a Monaco. Compito di tale centro di studi è l'organizzazione, su basi rigorosamente scientifiche, dello studio delle grotte e delle scienze che a tale studio si connettono.

N E C R O L O G I

DI CARLO MENOZZI BIOSPEOLOGO

E' del 1916 la sua prima nota biospeleologica, ed essa merita giustamente di essere ricordata e per il suo Autore e per l'indirizzo col quale è stata redatta. Erano i tempi della cosidetta «Grande guerra», tempi cioè non certamente propizi per le ricerche scientifiche. Il «Bullettino della Società entomologica italiana» appariva nell'anno in una sol volta ed in fascicolo unico e la nota del **Menozzi** si affermava fra altri scritti che trattavano tutte le faune del mondo esterno. Dovranno passare cinque anni prima che nello stesso periodico un'altra penna, anch'essa troppo presto strappata alla Scienza, quella dell'amico Rasetti, riparli del mondo ipogeo.

Adunque il **Menozzi** in questa sua prima nota «*La grotta di S. Maria sul monte Vallestra presso Reggio Emilia*» (Bull. Soc. Ent. Ital. XLVIII p. 164-174), dà conto dei suoi sopraluoghi nella detta grotta, ma, quel che è più encomiabile, mostra di aver rivolto le sue ricerche non ad un ristretto campo della fauna della cavità, così come avviene il più delle volte, bensì a tutti gli ordini animali. Egli elenca così una ventina di specie sparse in vari ordini, e di queste riporta le osservazioni che gli specialisti ai quali si è rivolto per lo studio del suo materiale gli hanno comunicato.

Nel 1920 segue un'altra nota apparsa sul «Bollettino della Società dei naturalisti e matematici di Modena», sempre sullo stesso argomento. Ancora della stessa grotta di Vallestra e della Tana della Mussina tratta un'altra nota del nostro scomparso pubblicata su questa rivista nel 1933 *(Nota preventiva sulla Fauna della grotta di S. Maria di Vallestra, N. 1 E e della Tana della Mussina, N. 2 E).* Ed infine nell'anno successivo egli ritorna ancora sull'argomento *Alcuni aspetti della vita in relazione all'ambiente nella Grotta di S. Maria Maddalena sul Monte Vallestra (Reggio Emilia)* in «Atti del I Congresso speleologico nazionale», p. 194-198.

Chiude la serie dei suoi lavori biospeologici (se almeno tutti mi son noti) una nota apparsa nelle «Memorie della Società Entomologica italiana» nel 1939: *La fauna della grotta della Suja sul Monte Fasce (Genova) ed osservazioni biologiche sulla Parabathyscia Doderoi Fairm (Coleopt. Catopidae) con descrizione della larva e delle caratteristiche morfologiche del suo intestino e di quello dell'adulto* (pag. 129-154). E' questo un lavoro minuzioso che dimostra più degli altri che l'amico scomparso non era un ricercatore coi paraocchi. Egli vedeva anzi molto bene intorno a sè e la sua indagine si svolgeva in un largo campo, dando spunti e materiali anche agli altri studiosi.

Le sue ragioni di lavoro (egli era entomologo del Consorzio Produttori Zucchero) lo spinsero a lavorare sotto il sole, ed in quel campo egli operò con quella serietà che gli era propria. Fu inviato anche in missioni

fuori d'Italia e sempre le sue raccolte e le sue osservazioni furono di grande interesse.

Oggi Egli non è più. Immaturamente strappato alla famiglia, immaturamente perduto per la scienza, egli vive nel nostro ricordo.

L. B.

UGO RELLINI

Successore di LUIGI PIGORINI alla cattedra di Paletnologia dell'Università di Roma, conquistata nel 1928, e abbandonata per aver raggiunto i limiti di età nel 1940, tre anni prima che in pieno e giovanile fervore di ricerche la morte ne spezzasse improvvisa la robusta fibra, **Ugo Rellini** portò, con la sua infaticabile attività di paletnologo esploratore e col corredo di una vasta cultura naturalistica e umanistica, fondamentali contributi alla paletnologia italiana, rimettendo in luce numerosi abitati, necropoli e sacrari delle antichissime stirpi che vissero nella nostra Penisola, e concorrendo, con l'apporto di nuovi fatti e di nuove idee, a illuminare problemi fondamentali della nostra paleostoria.

Ugo Rellini si occupò con pari competenza delle civiltà paleolitiche — mettendo in luce con ricerche sistematiche nel territorio del Vulture uno strato protolitico prechelleano a Loretello e la stazione chelleana (o acheuleana) di Venosa —, e di quelle delle età dei metalli, di cui, accanto al *philum* «incineratore» dei misteriori terramaricoli, rivelò l'esistenza di un *philum* «inumatore», a cui si deve la «civiltà apenninica» dell'età del bronzo. Negli ultimi anni, riprendendo in esame il problema delle terremare e dell'origine degli Italici, il **Rellini** seppe mettere bene in evidenza tutta la sua complessità, dimostrando la fondamentale importanza che ebbero nello svolgimento delle fasi protostoriche della civiltà italica gli «extra-terramaricoli» inumatori. E i fatti e le acute critiche portate dal **Rellini** furono davvero un «grave colpo» per quegli studiosi stranieri che, forti della teoria pigoriniana della terramara, indicavano nei terramaricoli, supposti antenati dei Romani, popoli immigrati di stirpe germanica o jugoslava!

Con le sue ricerche nelle cavernette pleistoceniche di Corchiano, nell'agro falisco, il **Rellini** contribuì alla dimostrazione dell'esistenza nella penisola di un «Paleolitico superiore», sostenuta strenuamente dalla scuola antropologica fiorentina, capeggiata dal MOCHI, e negata con altrettanta tenacia dal PIGORINI. Contro le idee del MOCHI, che vedeva ripetersi in Italia le fasi del Paleolitico superiore francese, il **Rellini** sostenne e dimostrò l'esistenza nella Penisola di una civiltà differente, che denominò «grimaldiana». Tenendo conto delle fondamentali differenze che separano le culture del Paleolitico inferiore, il vero e genuino «Paleolitico», da quelle del Paleolitico superiore e del Mesolitico, il **Rellini**, riesumando un vecchio termine proposto da A. ISSEL per indicare le industrie umane dell'ultima fase dei tempi pleistocenici, propose di distinguere

il periodo di tempo in cui queste ultime si svolsero col nome di «Miolitico».

Al **Rellini** si deve la scoperta del cranio umano pleistocenico della Maiella, che donò poi all'Istituto antropologico dell'Università di Roma, e che illustrò in una memoria apparsa nel 1914.

Se il **Rellini** seppe dominare tutti i principali problemi della paletnologia italiana, egli si dedicò con particolare interesse all'esplorazione delle stazioni neo-eneolitiche ed enee delle Marche, degli Abruzzi, delle Puglie, del Materano e del Salernitano. In questo campo egli lasciò delle memorie fondamentali sulle stazioni dell'età della pietra e del bronzo della provincia di Ancona, dove scoperse la necropoli arcaica di Pianello, presso Genga, sulle stazioni litiche della Maiella, sui villaggi eneolitici trincerati del Materano e sulla stipe votiva della caverna sacra di Latronico. Particolare attenzione dedicò allo studio delle civiltà preistoriche del Gargano, campo fertilissimo di esplorazioni sistematiche. In questa zona egli scoperse ed esplorò villaggi all'aperto e abitazioni troglodítiche, che dall'Eneolitico giungono fino agli albori della civiltà del ferro. Purtroppo parte dei risultati di queste esplorazioni, continuate per alcuni anni di seguito, rimasero inediti. Un notevole contributo alla preistoria dell'Italia meridionale portò con la monografia sulla ceramica eneolitica dipinta, di cui indicò i centri principali di fabbricazione a Matera e a Ripoli, e di cui dimostrò l'origine indigena, indipendente dalle contemporanee industrie straniere.

Nel corso delle sue ricerche il **Rellini** ebbe campo di esplorare non poche caverne preistoriche. Ricordo la grotta del Tasso di Equi e la Tecchia di Tenerano nelle Alpi Apuane, contenenti un'industria appartenente al «Musteriano alpino»; le cavernette di Corchiano nel territorio falisco, già ricordate, la grotta del Prete e quella del Vernino nell'Alta Marca, con industria pleistocenica di tipo grimaldiano; la caverna sepolcrale eneolitica di Montecelio presso Roma, la grotta delle Felci a Capri con ceramiche eneolitiche dipinte, la caverna di Frassassi nelle Marche, usata anche come sepoltura dalle genti dell'età enea, quella di Latronico e la *Grotta-a-male* presso Assergi nell'Aquilano, contenente ossa umane e manufatti appartenenti a un periodo di transizione fra l'età del bronzo e quella del ferro.

All'attività indefessa del **Rellini** si deve pure l'ordinamento dei Musei di Matera e di Ancona (sezione preistorica) e la recente creazione a Roma, nell'Istituto da lui diretto, del «Museo delle Origini e delle Tradizioni».

Durante gli anni del suo insegnamento universitario il **Rellini** fu Maestro insuperabile, che sapeva infondere ai suoi allievi tutto l'entusiasmo e tutto l'amore che egli sentiva per la disciplina professata. E il suo non fu semplice insegnamento cattedratico; egli soleva condurre gli allievi sui luoghi stessi delle ricerche, perchè dall'esempio del Maestro e dalla osservazione diretta del terreno e dei metodi di scavo sapessero ricavare quella pratica di lavoro che nessun insegnamento teorico può dare.

R. BATTAGLIA

OTTO LEHMANN

All'età di 56 anni è deceduto presso Disentis nella Svizzera il Prof. **Otto Lehman** ordinario di geografia nella R. Scuola Superiore di Zurigo.

Allievo del Brückner nell'Università di Vienna, pubblicò nel 1911 un primo studio sull'insediamento umano nel Gruppo dell'Adamello in relazione alle forme del suolo, studio che riprese più tardi, nel 1920, in una più vasta trattazione delle forme del suolo del massiccio dell'Adamello e della loro posizione nella morfologia alpina.

Ma l'opera che doveva procurargli maggiore notorietà, non disgiunta da qualche contrasto, particolarmente nel campo degli studiosi del sottosuolo carsico, uscì nel 1932 col titolo: *Hydrographie des Karstes* in Encyclopedie der Erdkunde, Leipzig u. Wien, preceduta da una più breve nota: *Ueber die Karstdoline* in Mitteilungen Geogr. Ges. di Zurigo (vol. XXXI, 1930-31).

Se le idee espresse dal **Lehmann** non ressero tutte alla critica serena, da parte anche di eminenti nostri studiosi (v. L. MARCHI in Boll. Soc. Geogr. Ital., 1933 e M. GORTANI in Atti I Congr. Speleol. Naz., 1933), se quella che Egli chiamò una nuova idrografia del Carso manca in gran parte di originalità nel complesso dei concetti esposti, ciò non toglie valore ai meriti dello studioso scomparso, e alle sue pazienti ricerche sulle leggi che presiedono ai multiformi e irregolari movimenti delle masse idriche superficiali e profonde nei terreni del Carso.

F. A.

HANS GEORG STEHLIN

Poco più che settantenne si è spento il 18 novembre del 1941 il dott. **Hans Georg Stehlin** Presidente della Commissione del Museo di Storia Naturale di Basilea, Direttore della sezione osteologica dei vertebrati recenti e della sezione paleontologica dei vertebrati.

Dotto ed appassionato studioso dei vertebrati recenti in un primo tempo, dei vertebrati fossili poco più tardi, Egli rivolse le sue intelligenti e solerti cure particolarmente alle collezioni della sezione paleontologica del Museo di Basilea, che nel ventennio della sua direzione ebbe notevolissimo incremento. Ciò gli consentì, già nel 1932, la inaugurazione di una esposizione di mammiferi fossili, fra le più ricche dei musei d'Europa, grazie a felici scambi di materiali con Istituti stranieri, dove la personalità del paleontologo di vasta fama, non disgiunta da innata modestia, trovava sempre spontaneo sollecito consenso.

L'attività scientifica del paleontologo è stata veramente intensa. Lo studio della fauna quaternaria, nel quale si poteva considerare autorevole specialista, lo accostò al mondo sotterraneo, all'indagine sui depositi di

riempimento delle caverne naturali; e di tale studio ha lasciato un pregevolissimo saggio nella monografia *La Grotte de Cotencher, station mousterienne* pubblicata nel 1933 in collaborazione con AUGUSTE DUBOIS, scomparso dieci anni prima che l'opera, sempre utilmente e largamente consultata, vedesse la luce.

Un vasto studio sugli asinidi fossili d'Europa pubblicò due anni dopo, nel 1935, in collaborazione col nostro PAOLO GRAZIOSI dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana. Ma il nome di **Hans Georg Stehlin** è legato all'Italia anche da due delle sue numerose opere minori, l'una del 1928 sui mammiferi del pleistocene antico dell'isola di Pianosa nell'arcipelago dell'Elba, l'altra del 1930 sui mammiferi del bacino lignitifero di Leffe in provincia di Bergamo.

F. A.

MARCELLIN BOULE

Dire della vita e dell'opera di **Marcellin Boule** è rifare nelle sue principali fasi la storia della Paleontologia umana, ramo della scienza dell'uomo in cui vengono a convergere e a fondersi la Geologia, la Paleontologia, l'Antropologia e l'Etnologia.

Avviato ancora giovanetto alle ricerche geologiche nella nativa Alvernia da J. B. RAMES, ascoltatore entusiasta delle lezioni di Geologia impartite da L. LARTET alla Facoltà di Scienze di Tolosa, **Marcellin Boule** trova la strada che doveva portarlo alla testa dei paleontologi francesi, nel Laboratorio di ALBERT GAUDRY, l'autore degli *Anchainement du Monde animal*, in un periodo in cui al Museo Nazionale di Storia Naturale di Parigi dominavano ancora uomini come DE QUATREFAGES, PERRIER, MILNE-EDWARDS, BECQUEREL... Assistente prima e collaboratore del GAUDRY nella organizzazione della superba Galleria Paleontologica del Muséum, **Marcellin Boule** doveva succedere nel 1903 alla cattedra del Maestro, cattedra che lasciò, dopo cinquanta anni di permanenza al Muséum, nel 1936, sei anni prima che, ottantenne, lo cogliesse la morte. Legato da profonda amicizia al principe ALBERTO I DI MONACO, l'iniziatore degli scavi sistematici nelle grotte liguri dei Balzi Rossi, fu chiamato a dirigere l'*Institut de Paléontologie humaine*, che il principe volle fondare a Parigi, nel 1910, per dare maggiore incremento alle ricerche intorno all'origine dell'uomo; e certo nessuna persona era meglio indicata di **Marcellin Boule** a coprire quella carica.

Le indagini geologiche del **Boule** convergono principalmente nello studio dei grandi vulcani estinti del *Plateau Central*. Vanno ricordate in modo particolare le memorie fondamentali sulla geologia del Velay e del Cantal, e quelle sull'età dei vulcani quaternari della Francia. Il **Boule** collaborò pure al rilevamento della carta geologica della Francia (l'ultimo rilievo porta la data del 1933) con i fogli di Puy, Cantal, Figeac, Mende,

Privas, Brioude, Saint-Four. Nel campo della geologia pratica egli s'occupò dello studio di un progetto per una conduttura d'acqua potabile per la città di Aurillac. Altri lavori interessano lo studio delle rocce vulcaniche dell'Alvernia, e in particolare di quelle del Velay, dei gneis anfibolici e dei serpentini dell'alta valle dell'Allier, dei graniti e della genesi delle rocce vulcaniche.

Vastissima è l'opera svolta nel dominio della Paleontologia. Dagli studi sui Cefalopodi cretacei di Diego-Suarez, sul *Callibrachion*, rettile permiano di Autun, e sui mammiferi pliocenici (*Canis megamastoides, Pachyaena, Hyaena brevirostris, Elephas meridionalis*, ecc.) si giunge a quelli sui mammiferi pleistocenici, di cui con acute indagini ricostruisce le principali fasi evolutive dei singoli *philum*, studi che dovevano formare il campo specifico della sua attività di paleontologo. Basti segnalare qui i lavori sull'*Elasmotherium*, sugli Equidi e sui Canidi, sulla iena, sul gulo, sull'orso e sul leone delle caverne, la revisione dei *Machairodus* europei e le classiche monografie sui mammiferi quaternari delle grotte di Grimaldi in Liguria e della Grotta dell'Osservatorio nel Principato di Monaco. A queste sono da aggiungere la memoria sui mammiferi di Tarija, i numerosi lavori dedicati alla fauna fossile del Madagascar, isola della quale il **Boule** descrisse anche i caratteri geologici, e quelli sui vertebrati della Tunisia e della Cina. L'opera paleontologica del **Boule** si compendia nel grande trattato pubblicato nel 1935 in collaborazione con J. PIVETEAU: *Les fossiles. Eléments de Paléontologie.*

Ma il campo che doveva rendere maggiormente famoso nel mondo scientifico internazionale il nome di **Marcellin Boule** è quello della Paleontologia umana.

Per tacere dei lavori sul glacialismo dell'Alvernia e sui terreni pleistocenici sedimentari della Francia, del Belgio e dell'Inghilterra, basti ricordare la memoria sui depositi di riempimento delle caverne, preceduto, nel 1888, da un *Essai de Paléontologie stratigraphique de l'Homme*, col quale il Boule pone le basi della classificazione dei depositi quaternari, valorizzando i dati forniti dalla Geologia, dalla Paleontologia e dalla Paletnologia. Il **Boule** ammette l'esistenza di tre grandi glaciazioni, di cui la prima colloca alla fine del Pliocene, nel periodo caratterizzato dalla diffusione dell'*Elephas meridionalis*, del *Rhinoceros etruscus* e dell'*Equus Stenonis*. Oggi, le ricerche sui ghiacciai quaternari delle Alpi, quelle dei geologi americani sul glacialismo dell'America settentrionale e i moderni studi sui terrazzi marini inducono ad ammettere l'esistenza di quattro fasi glaciali pleistoceniche. Ma queste modificazioni portate alla cronologia del Quaternario in base al coordinamento stratigrafico delle formazioni glaciali, fluviali e marine non tolgono nulla al merito del **Boule** di aver portato, con i suoi metodi di indagine, un contributo fondamentale alla classificazione dei tempi quaternari, classificazione che costituisce ancor oggi uno dei più difficili problemi della stratigrafia geologica.

E' inutile segnare qui i numerosi contributi portati dal **Boule** allo studio delle industrie umane pleistoceniche. Merita ricordare invece le

fondate critiche elevate dal **Boule** al problema tanto discusso e appassionante degli eoliti. Mediante un sereno esame dei materiali (ossa umane, pretese tracce di lavoro intenzionale su ossa di vertebrati e su pietre) egli dimostrò tutta la debolezza degli argomenti portati a sostegno dell'esistenza dell'uomo terziario; senza negare tuttavia che prove più sicure potranno dimostrare che l'uomo visse sulla terra verso la fine dell'Era Cenozoica. Alle troppo entusiastiche affermazioni del RUTOT e dei suoi predecessori, primo fra tutti l'abate BOURGEOIS, che facevano scendere la prima umanità fino all'Eocene o all'Oligocene, il **Boule** oppose i cauti dubbi della sua critica equilibrata e la dimostrazione «sperimentale» della possibilità di origine meccanica dei cosiddetti eoliti. La memoria su *L'Homme fossile de la Chapelle-aux-Saint*, apparsa nel 1911 negli «Annales de Paléontologie», segna una data di particolare importanza nella storia della Paleoantropologia. In questa memoria viene per la prima volta descritto nei suoi particolari anatomici e morfologici uno scheletro quasi completo dell'uomo di Neandertal. Le osservazioni del **Boule** fanno ancora testo per i Paleantropi neandertaliani europei (per quelli palestinesi possediamo ora l'opera del KEITH e MC COWN), sebbene le successive scoperte e in modo particolare quelle dei teschi italiani di Saccopastore e del Monte Circeo, illustrati da S. SERGI, abbiamo dimostrato che le conclusioni del **Boule** sul reperto francese non si possono estendere a tutti i Paleantropi e che forse lo stesso uomo di La Chapelle-aux-Saints non aveva quel portamento a tronco un po' piegato in avanti e ginocchia leggermente flesse, che risulta dalla ricostruzione tentata dal **Boule.** Lo studio dei due scheletri, maschile e femminile, di La Ferrassie, scoperti ancora nel 1909-10, e tuttora inediti, non mancherà di risolvere questo fondamentale problema, che interessa la meccanica deambulatoria dei Paleantropi francesi dell'ultima glaciazione quaternaria.

A dieci anni di distanza dalla memoria ora ricordata **Marcellin Boule** dava alle stampe il trattato intitolato *Les hommes fossiles. Eléments de Paléontologie humaine* (2.a ed. 1923), opera fondamentale che riassume tutte le scoperte sugli uomini fossili fino allora avvenute, mirabile per chiarezza di stile, precisione di particolari e distribuzione della materia, e che non è stato ancora superata dai numerosi volumi su questo argomento pubblicati in seguito.

Seguono infine altre notevoli indagini (condotte in collaborazione con H. V. VALLOIS e R. VERNEAU) sullo scheletro di Asselar (paleonegroide fossile rinvenuto nel Sahara meridionale), sugli scheletri paleolitici di tipo cromagnonoide rinvenuti nelle caverne algerine di Beni-Segoul e sulla serie di scheletri mesolitici della necropoli di Téviec nel *Morbihan.*

Questa rapida rassegna dell'attività scientifica del **Boule** non sarebbe completa se non si ricordassero le recensioni che egli pubblicava nella rubrica *Mouvement scientifique* de «L'Anthropologie», la celebre rivista antropologica di cui egli — che diresse pure gli «*Annales de Paléontologie*» e gli «*Archives de l'Institut de Paléontologie humaine*» — rimase a capo (insieme a R. VERNEAU) per circa un quarantennio. Con que-

ste recensioni **Marcellin Boule** offriva ai lettori della rivista, attraverso le sue chiare ed equilibrate analisi critiche, un'ampia e preziosa messe di informazioni sui principali lavori che venivano pubblicati nel campo della Paleontologia umana.

R. BATTAGLIA

Prof. Dott. LJUDEVIT KUŠČER

L'8 marzo 1944 è deceduto a Lubiana il libero docente Prof. Dott. **Ljudevit Kuščer,** noto ed apprezzato malacologo che si era particolarmente dedicato allo studio dei molluschi ipogei. Nato 51 anni fa a Pirano, compì a Vienna gli studi universitari laureandosi nel 1919 con una dissertazione sulla struttura della conchiglia dei gasteropodi. Studente ancora, compiva nel Museo di Corte di Vienna le prime sue ricerche sui gasteropodi e per tutta la sua vita non lasciò lo studio di questo gruppo animale.

Dopo la Grande Guerra del 1915-1918 il compianto studioso si trovava a Zagabria conservatore del Museo Nazionale di Storia Naturale della capitale croata. Alcuni anni dopo assunse l'insegnamento nelle scuole medie di Lubiana con un incarico presso l'Istituto di Zoologia della Università. Era imminente, alla vigilia della sua immatura scomparsa, la nomina a professore ordinario nella stessa Università.

Per molti anni il Prof. **Kuščer** svolse solerte attività nella direzione della Società Speleologica di Lubiana, risorta dopo la Grande Guerra, e nella Società Slovena di Scienze Naturali organizzando attivamente lo scambio delle pubblicazioni. Percorse, in numerose e spesso faticose escursioni, tutta la Slovenia e l'intero Carso; diligente nelle sue esplorazioni e nelle raccolte di studio, riunì un'enorme collezione di conchiglie, ma purtroppo non gli fu concesso di elaborare tutto il prezioso materiale raccolto. Ci lasciò tuttavia interessanti lavori di speleologia.

Il Prof. **Kuščer** fu un valentissimo morfologo, sistematico e zoogeografo. La sua competenza non comune e la sua scrupolosa precisione gli consentivano di riconoscere e di valutare esattamente le benchè minime caratteristiche variazioni delle forme minute. Non si accontentava solamente delle raccolte, delle determinazioni e delle classificazioni sistematiche, ma illustrava le forme animali descritte anche dal lato ecologico e storico indirizzando i risultati dei suoi studi ai fini zoogeografici. Specialmente così, sull'esempio degli studiosi delle *Najadidae*, egli cercò di applicare le conoscenze sulla distribuzione geografica delle minute forme di gasteropodi dei corsi d'acqua sotterranei del Carso al riconoscimento delle condizioni idrografiche ipogee.

J. HADŽI

PUBBLICAZIONI DEL PROF. LJUDEVIT KUŠČER

1. *Originalna nahajališča mehkužcev v Sloveniji. Liste des mollusques découvertes en Slovenie avec indications de l' endroite où a été trouvée chaque espèce.* — Glasnik muz. drustva za Slovenijo, II-III, Lubiana 1921-1923, p. 1-17.
2. *Jamski mehkužci severozapadne Jugoslavije in sosednjega Krasa (z eno karto). Les mollusques cavernicoles au nord-ouest de la Jugoslavie et du territoire voisin. (Avec une carte geographique).* — Ibid. IV-VI, Lubiana 1923, p. 34-49.
3. *Nabiranje mehkužcev v jamah. Comment collectionne-t-on des mollusques dans les cavernes.* — Ibid. IV-VI B, Lubiana 1924-1925,
4. *Primo contributo alla fauna malacologica cavernicola della Venezia Tridentina, Zospeum globosum n. sp.* — Studi Trentini di Sc. Nat., IX, Trento 1928, p. 185-188.
5. *Drei neue Höhlenschnecken.* — Glasnik muz. drustva za Slovenijo, VII-VIII, Lubiana 1928, p. 50-51.
6. *The unexplored Caves of Slovenia.* — Discovery, XI, 125, London 1930, p. 158-161 (in collaborazione con F. COPELAND).
7. *Höhlen- und Quellenschnecken aus dem Flussgebiet der Ljubljanica.* — Arch. f. Molluskenkunde, 64, 2, Frankfurt/a. M 1932, p. 48-62.
8. *Prispevek k poznavanju podzemskih gastropodov Dalmacije in Hercegovine. (Contributo alla conoscenza dei gasteropodi ipogei della Dalmazia e dell' Erzegovina).* — Prirodoslovni istraž. kr. Jugoslavije, 18, Zagreb 1935, p. 59-67.
9. *Verzeichnis über unterirdischen Gastropoden Jugoslaviens* (in KARAMAN S. — *Die Fauna der unterirdischen Gewässer Jugoslaviens*) — Verhandl. d. internat. Ver. f. angewandte u. theoret. Limnologie, VII, 1, Stuttgart 1935, p. 46-73.
10. *Zur Kenntnis der Molluskenfauna von Südserbien und Montenegro. — 1. Beitr.* — Bull. Soc. Scient. de Skoplje, 1936, p. 101-104.

MAX SCHAEBER

A Maribor nella Stiria meridionale si è spento improvvisamente **Max Schaeber** la sera del 26 luglio 1944.

Nato a Postumia nel 1862, sentì ancor giovane la passione per le esplorazioni sotterranee del Carso. Socio attivo del Circolo Antron di Postumia col KRAIGHER, col RUZICKA, col DITRICH, partecipò alle più ardimentose escursioni nell'incomparabile sotterraneo postumiese lungo il corso della Piuca, nelle Grotte di Otocco col MARTEL, nell'Abisso Maddalena; per primo si avventurò nell'intricata rete dei laghi sotterranei e canali della Grotta Nera di Postumia e per primo esplorò le Carlouze, vaste grotte del bacino del lago di Circonio, nelle quali si spinse per lungo tratto superando non facili ostacoli. Ed ascrisse a suo grande onore l'avervi accompagnato L. VITTORIO BERTARELLI con G. ANDREA PERCO nell'inverno del 1921.

Parco di parole, modesto sempre in ogni sua manifestazione, non amava parlare di sè e delle sue peregrinazioni sotterranee che duravano talvolta più giorni senza uscire alla luce del sole!

Valente fotografo di professione nei suoi anni migliori, per primo fissò le immagini del mondo sotterraneo di Postumia che illustrarono in giornali e riviste di tutto il mondo le fantastiche bellezze della grandiosa creazione naturale.

F. A.

INDICE

ANELLI F. — *Osservazioni di meteorologia ipogea nelle Grotte di Castel Lueghi presso Postumia (N. 117 V.G.)* . . . . Pag. 5

PAVAN M. — *Appunti di biospeleologia. - I. Considerazioni sui concetti di troglobio, troglofilo e troglosseno* . . . . . » 35

PAVAN M. — *Appunti di biospeleologia. - II. Composizione e ripartizione della fauna di cavità puteiformi* . . . . . » 42

ALLEGRETTI C. — *Primo contributo alla conoscenza della speleofauna malacologica della Lombardia* . . . . . » 48

RAUNICH L. — *Su di alcuni nuovi resti fossili della Grotta dell'Orso (Carso Triestino)* . . . . . » 57

BATTAGLIA R. — *Cranio umano preistorico scoperto in una caverna presso Mompaderno in Istria (Venezia Giulia)* . . . » 75

BOEGAN B. — *Prima esplorazione della Grotta termale del Monte San Calogero di Sciacca in provincia di Agrigento* . » 131

Bibliografia speleologica italiana . . . . . » 136

Recensioni . . . . . » 156

Notiziario . . . . . » 159

Necrologi:

B. L. — *Di Carlo Menozzi biospeologo* . . . . . » 162

BATTAGLIA P. — *Ugo Rellini* . . . . . » 163

A. F. — *Otto Lehmann* . . . . . » 165

A. F. — *Hans Georg Stehlin* . . . . . » 165

BATTAGLIA R. — *Marcellin Boule* . . . . . » 166

HADŽI J. — *Prof. Dott. Ljudevit Kuščer* . . . . . » 169

A. F. — *Max Schaeber* . . . . . » 171

Indice . . . . . » 173

MEMORIE
DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA

Serie Biologica

Mem. I. **Müller G. - NUOVI COLEOTTERI CAVERNICOLI E IPOGE. DELLE ALPI MERIDIONALI E DEL CARSO ADRIATICO.** 24 pp., 15 figure e una carta colorata nel testo. 1931-X. - L. 10.—.

Mem. II. **Denis J. R. - COLLEMBOLI DI CAVERNE ITALIANE.** 16 pp., 15 figure nel testo. 1931-X. - L. 8.—.

Mem. III. **Benedetti E. - IL CERVELLO E I NERVI CRANICI DEL PROTEUS ANGUINEUS LAUR.** 80 pp., 13 tavole fuori testo. 1933-XII L. 100.—.

Mem. IV. **D'Ancona U. - I NIPHARGUS ITALIANI - Tentativo di valutazione critica delle minori unità sistematiche.** 125 pp., 85 figg. - Trieste 1942. - L. 150.—.

Serie Geologica e Geofisica

Mem. I. **Soler E. - CAMPAGNA GEOFISICA NELLA REGIONE CARSICA DI POSTUMIA.** 88 pp., 4 tavole fuori testo. 1934-XIII. - L. 50.—.

Mem. II. **Boegan E. - IL TIMAVO - Studio sull'idrografia carsica, subcarsica e sotterranea.** 252 pp., 300 illustrazioni nel testo e fuori testo. 1939-XVIII. - L. 50.—.

Mem. III. **Crestani G. - Anelli F. - RICERCHE DI METEOROLOGIA IPOGEA NELLE GROTTE DI POSTUMIA.** 162 pp., 60 illustrazioni nel testo, 10 tavole fuori testo. 1939-XVII. - L. 50.—.

Per ordinazioni rivolgersi all'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA presso le Grotte Demaniali di Postumia.

Con i tipi dello STABILIMENTO TIPOGRAFICO NAZIONALE - TRIESTE
Finito di stampare il 25 agosto 1944

Autorizzazione del Ministero della Cultura popolare n. 1767 del 1° marzo 1944-XXII.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO NAZIONALE
TRIESTE VIA GIOTTO N. 8