

LE GROTTI D'ITALIA

RIVISTA TRIMESTRALE DELL'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA

ORGANO UFFICIALE DELLE
REGIE GROTTI DEMANIALI DI POSTUMIA

DIRETTORE RESPONSABILE: EUGENIO BOEGAN - TRIESTE

ABBONAMENTO PER IL 1931: ITALIA E COLONIE L. 8.- (ESTERO L. 16.-) - UN NUMERO L. 3.-
INVIARE LE RICHIESTE E L'IMPORTO DELL'ABBONAMENTO ALLA DIREZIONE DELLE
REGIE GROTTI DEMANIALI DI POSTUMIA

Questa Rivista si compone di solo testo, dalla pag. 49 alla 96.

SOMMARIO: FRANCESCO VERCELLI: Il regime termico nelle Grotte di San Canziano. — EMMANUELE SOLER: Ricerche geo-fisiche nelle grotte carsiche. — EMILIO BIANCO: Esplorazioni di due grotte nei dintorni di Crissolo (Cuneo). — GRUPPI GROTTI LOMBARDI: Grotte di Lombardia. — PIETRO PARENZAN: Notizie fisiche e biologiche sulla Foiba di Lisignanoro. — MARCELLO LEVA: La Grotta di Val di Varri e una serie di interessanti scoperte eneolitiche nel Carseolano (Abruzzo). — EUGENIO BOEGAN: Grotte della Venezia Giulia.

IL REGIME TERMICO NELLE GROTTI DI SAN CANZIANO

Per iniziativa della Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie, Sezione di Trieste del Club Alpino Italiano, furono intraprese alcune serie di misure nelle Grotte di S. Canziano, per rilevare il regime termico nelle grandiose voragini esterne e in alcuni punti delle cavità interne. Le Voragini e le Grotte di S. Canziano hanno estensione e dimensioni così colossali da offrire un campo troppo vasto e difficile per una esplorazione termica completa. Le ricerche intraprese ebbero lo scopo non di esaurire, ma di iniziare lo studio, coi mezzi modesti avuti a disposizione. Talune indagini, come quelle sulla temperatura delle rocce, furono ristrette a poche misure; altre, che pure sarebbero state un utile complemento delle misure termiche, come le determinazioni dell'umidità assoluta e relativa e delle temperature delle acque, non vennero ancora compiute.

Le osservazioni sinora fatte hanno tuttavia fornito un insieme di dati molti interessanti e significativi, in quanto chiariscono tutto il meccanismo del regime termico delle caverne; suc-

cessive ricerche nelle stesse o in altre grotte vengono così a ricevere da questo primo studio notevoli punti di orientamento e di controllo.

Gli strumenti più idonei per lunghe serie di rilievi sono quelli registratori; il difetto di essi possono servire coppie termometriche a massima e a minima, specie negli anditi interni ove le variazioni termiche sono limitate e lente. Per la difficoltà di poter giornalmente cambiare le carte dei registratori furono adottati termografi a diagrammi settimanali. Il funzionamento degli strumenti fu affidato a una guida delle grotte, il sig. Francesco Cerquenik, che disimpegnò il compito con diligenza e puntualità. Le coppie a massima e a minima furono sorvegliate, controllate e lette ogni mese almeno da personale della Commissione Grotte.

Tanto i termografi, tipo Richard, quanto i termometri a massima e a minima furono gentilmente prestati dal R. Ufficio di Meteorologia e Geofisica di Roma, al quale viene qui rinnovato il più caldo ringraziamento. Gli auto-

trasporti per i viaggi da Trieste a S. Canziano furono gentilmente concessi dal Comando del Corpo di Armata di Trieste, a cui viene pure espressa la riconoscenza più viva.

Il 3 dicembre 1927 gli strumenti vennero collocati nei siti giudicati di più immediato interesse. Presero parte all'opera di scelta e di sistemazione, oltre all'Autore di questa nota, i signori cav. Eugenio Boegan, prof. Antonio Iviani, Guerrino Redivo. I successivi sopralluoghi per la lettura dei termometri e i controlli furono eseguiti dal prof. Iviani e dal sig. Redivo.

Gli strumenti furono tenuti in osservazione dall'inizio di gennaio sino a circa metà dicembre 1928. Si ebbero interruzioni, in singoli apparecchi, dovute a varie cause; in particolare il termografo indicato col n. 1 nell'elenco seguente si rivelò difettoso sin dal principio e non fu possibile ripararlo o sostituirlo. Venne quindi a mancare la temperatura sull'altipiano

esterno alle voragini; tale temperatura non può, ad ogni modo, differire notevolmente da quella registrata dal termografo n. 2, posto al « Belvedere », fra le grandi voragini esterne, in sito fortemente ventilato.

I controlli strumentali furono eseguiti con termometro normale diviso in quinti di grado.

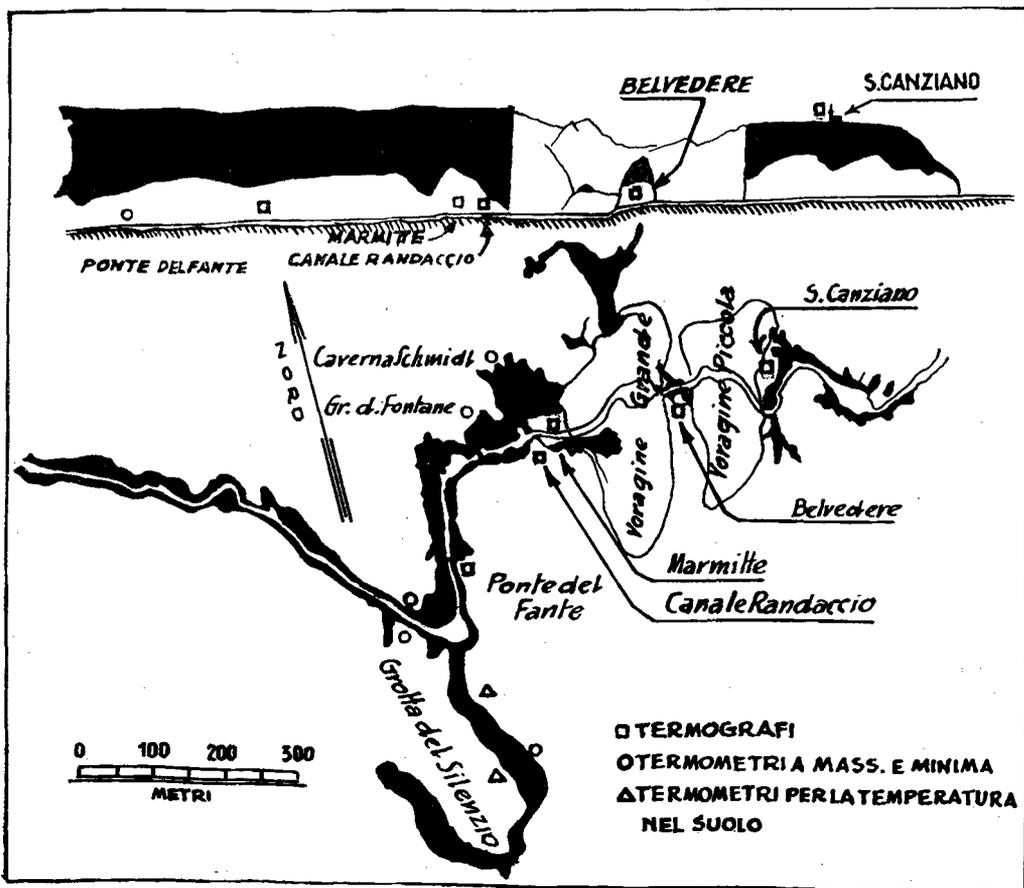
Lo spoglio dei diagrammi e il calcolo dei valori medi fu eseguito nell'Istituto Geofisico di Trieste dal sig. E. Castelli.

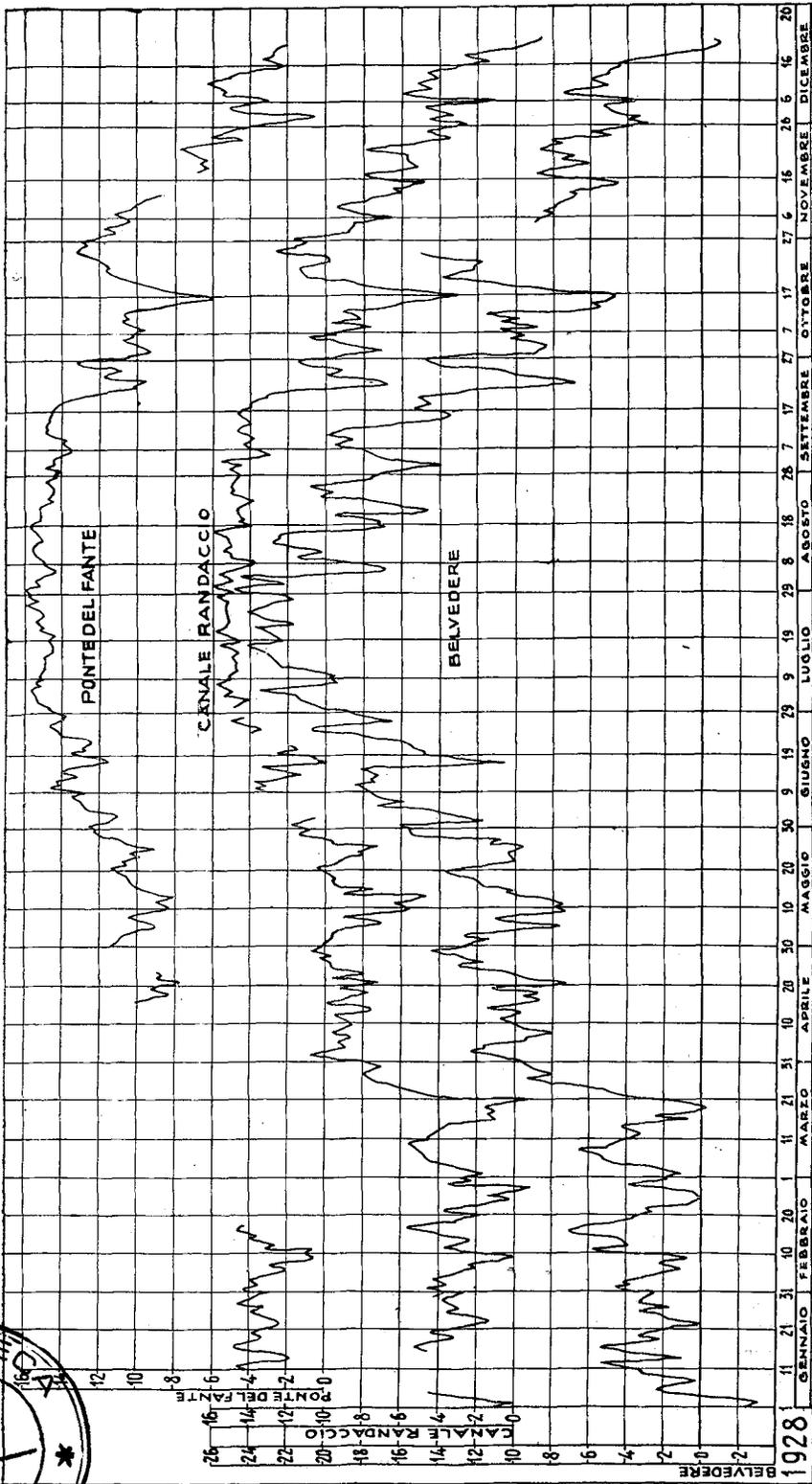
L'ubicazione degli strumenti è indicata nella cartina qui sotto riportata e nell'elenco seguente:

Termografo n. 1, sul campanile di S. Canziano (m. 426);

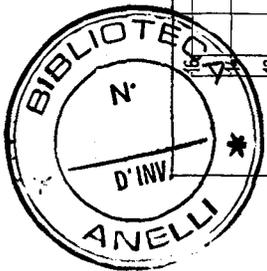
Termografo n. 2, al « Belvedere », tra le due voragini (m. 330);

Termografo n. 3, presso il « Canale Randaccio », all'imbocco esterno del Timavo nelle grotte (m. 275);





DIAGRAMMI DELLE TEMPERATURE MEDIE DIURNE



Termografo n. 4, nella « Marmitta », sul margine del fiume (m. 270);

Termografo n. 5, presso il « Ponte del Fante » (m. 272).

Termometri a massima e minima:

n. 6, verso il fondo, a destra, nella « Grotta Schmidl » (m. 300);

n. 7, nella « Grotta delle Fontane » (m. 340);

n. 8, alla « Vedetta d'Angolo » (m. 266);

n. 9, alla « Vedetta Laterale », Strada Alta (m. 315);

n. 10, nella « Grotta del Silenzio », Duomo Grande, a destra (m. 330).

I dati di osservazione sono riassunti nelle cinque Tabelle pubblicate più avanti.

Rilievi termografici

Dai valori orari dei diagrammi termografici furono dedotte le temperature massime, minime e medie giornaliere date nelle Tabelle I-IV. I valori medi giornalieri per i termografi posti al « Belvedere », al « Canale Randaccio » e al « Ponte del Fante » sono figurati nei diagrammi a pag. 51. Viene omissa il diagramma corrispondente al termografo della « Marmitta », perchè risulterebbe prossimamente intermedio fra quelli del « Canale Randaccio » e del « Ponte del Fante ».

La scala per la graduazione delle ordinate è spostata da curva a curva, come appare nella figura, per meglio distinguere i tre grafici.

L'esame comparativo dei dati di osservazione porta a considerazioni e conclusioni, che esporremo in forma sommaria.

1. Nel periodo *da ottobre ad aprile* le temperature medie giornaliere sono prossimamente eguali tanto all'esterno (« Belvedere »), quanto all'interno delle grotte, sino al « Ponte del Fante ».

Nello stesso periodo l'ampiezza delle variazioni termiche nel corso di singole giornate, o in intervalli di più giorni, si attenua ben poco nel passaggio dalla voragine alle caverne interne, specie nelle adiacenze immediate del fiume.

2. Nella stagione calda, da *maggio a settembre*, si ha invece un forte contrasto fra l'andamento delle temperature all'esterno e all'interno delle caverne. Il contrasto si presenta improvviso presso il « Canale Randaccio », all'esterno dell'antra d'ingresso del fiume nelle grotte; si mantiene e si accentua anzi ancora lie-

vemente procedendo verso l'interno; esso riguarda tanto i valori assoluti delle temperature, quanto l'ampiezza delle oscillazioni termiche. Le temperature estive, al « Belvedere », crescono da una media di 10°-11° alla fine di aprile sino a medie giornaliere di 23°-24° fra luglio e agosto; ridiscendono verso 10°-11° alla fine di settembre.

Nelle grotte la temperatura giornaliera si eleva soltanto sino a valori di circa 15°, che sono raggiunti nel giugno; si stabilizza poi su tali valori per tutto il periodo luglio-agosto; ridiscende in parallelo colle temperature esterne, quando queste si deprimono sotto i 15°.

All'esterno le escursioni termiche fra il massimo e il minimo di uno stesso giorno sono molto elevate in estate. Nel 1928 si ebbero massimi di 33°·6, seguiti da temperatura notturna di 16°·9, con un salto termico diurno di ben 16°·7. Escursioni diurne di 14°-15° sono frequenti nella stagione calda. In intervalli di più giorni tanto le medie giornaliere, quanto le temperature massime e minime, presentano sbalzi assai rilevanti.

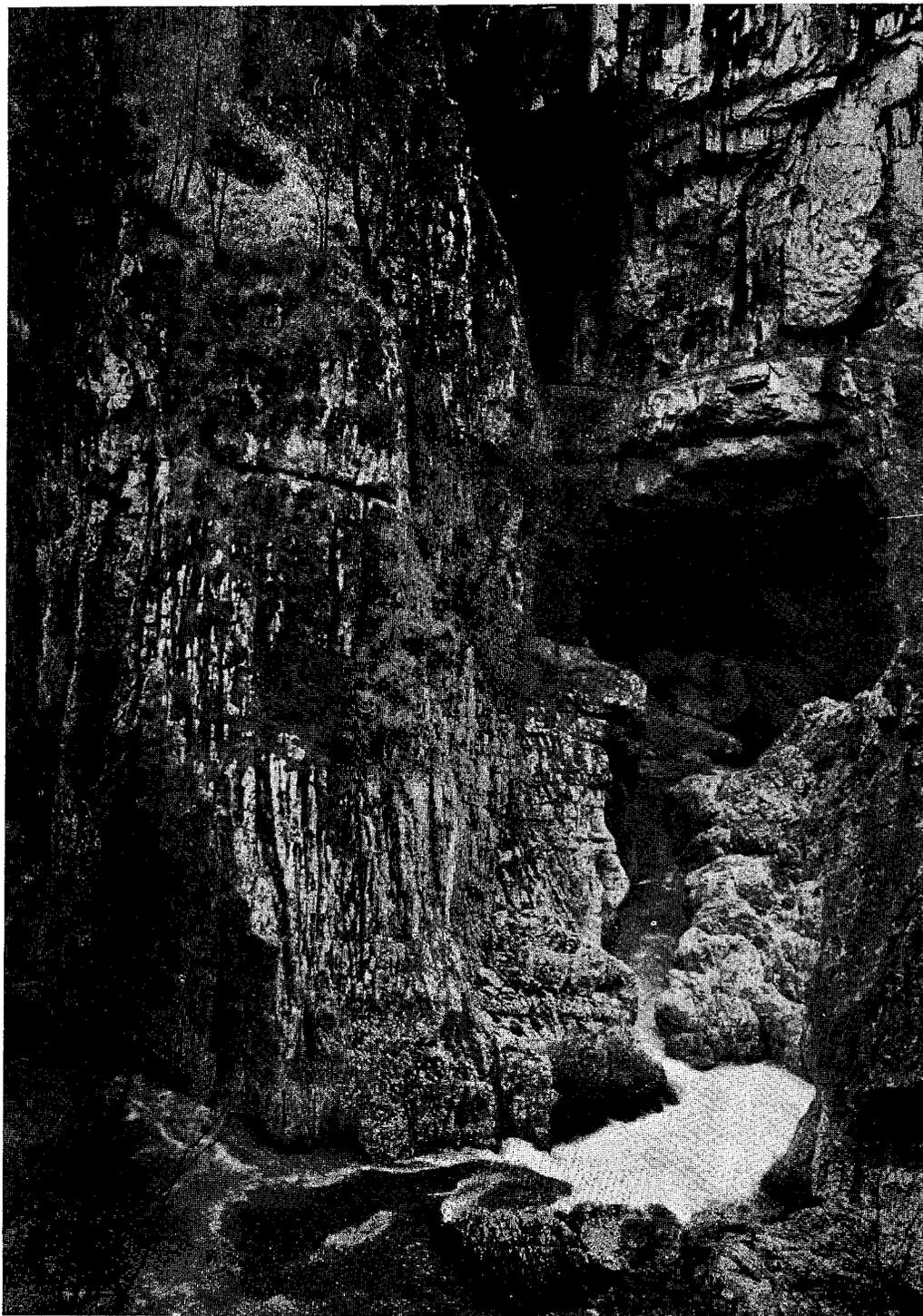
Queste alte temperature esterne e queste forti escursioni termiche estive non hanno alcuna corrispondenza coll'andamento della temperatura nelle caverne. Ivi le variazioni nel corso di un giorno, e anche di più giorni successivi, sono dell'ordine di decimi di grado, e raramente superano il valore di un grado. I diagrammi dei termografi, nell'epoca estiva, sono prossimamente rettilinei e orizzontali; i massimi e i minimi si scostano assai poco dall'andamento medio.

Quando le temperature esterne, nel raffreddamento notturno, in giornate di bora, scendono sotto il limite delle stazionarie temperature estive interne, allora si determina un abbassamento di temperatura nelle caverne; le variazioni lievi che interrompono l'uniformità termica estiva sembrano principalmente dovute a tali azioni refrigeranti, cessate le quali la temperatura riprende il valore normale stazionario.

Osservazioni coi termometri a massima e minima

Le determinazioni riassunte nella Tabella 5 portano a queste deduzioni:

1. La Caverna Schmidl, aperta completamente alle influenze atmosferiche, segue il



GROTTE DI S. CANZIANO - L'IMBOCCO MAESTOSO DEL CANALE RANDACCIO

(*fol.*, A. Iviani)

Anno 1928

Termografo N. 2 - Belvedere (m. 330)

TABELLA N. I

Mese: GENNAIO				FEBBRAIO			MARZO			APRILE			MAGGIO			GIUGNO		
gior.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.
1	-0.9	-3.8	-2.4	6.1	2.6	4.4	3.1	-1.3	1.8	13.0	7.9	10.3	14.0	11.8	12.5	16.9	11.9	14.1
2	-1.9	-3.5	-2.8	6.4	1.0	3.9	1.8	0.6	1.1	14.6	8.0	11.7	12.0	11.0	11.4	14.2	9.7	11.6
3	-1.4	-4.0	-3.0	5.5	2.6	4.2	2.6	1.2	2.0	15.8	9.4	12.3	16.1	9.9	12.7	16.2	9.5	12.6
4	2.2	1.7	0.3	4.0	2.0	3.1	4.7	2.2	3.4	15.6	9.6	11.6	14.0	10.0	11.3	19.0	8.0	13.3
5	2.9	1.4	2.1	3.0	0.4	1.6	6.5	3.1	4.8	16.1	7.5	11.6	10.5	6.0	7.5	19.2	13.0	15.3
6	3.5	0.4	2.2	3.6	-0.9	1.2	7.3	4.8	5.3	11.9	6.9	9.4	—	—	—	20.2	14.0	17.3
7	5.7	-1.7	2.7	4.8	0.1	2.3	6.9	3.8	5.4	12.9	6.6	9.4	11.3	10.2	10.7	19.5	14.0	16.0
8	4.6	-1.9	0.6	6.5	-2.0	1.5	9.5	3.8	6.6	9.2	6.0	8.0	13.7	9.9	11.3	21.2	13.4	17.2
9	—	—	—	6.4	-4.1	0.7	6.1	-4.0	3.7	13.0	6.8	9.5	10.5	5.2	7.4	22.9	13.0	17.5
10	5.2	0.9	3.1	5.4	-2.2	3.0	6.4	3.9	4.9	14.9	5.9	10.0	11.4	4.0	7.9	25.2	15.2	18.2
11	6.2	-0.2	3.1	7.2	1.6	5.8	5.2	2.5	3.7	11.7	7.9	10.5	10.2	4.5	7.5	24.8	13.4	18.4
12	7.0	3.9	5.4	8.4	-1.6	4.1	4.1	2.8	3.4	12.7	8.0	10.4	10.5	5.4	7.3	21.0	14.0	17.5
13	6.0	-1.0	2.6	9.4	-0.3	4.2	4.9	2.4	3.4	15.6	4.0	9.7	13.0	4.2	8.7	22.0	14.6	17.7
14	6.8	-2.0	1.0	10.1	-0.4	4.3	6.3	1.9	4.3	15.1	7.8	1.4	15.3	7.0	10.4	23.2	11.5	17.2
15	6.0	-2.0	1.4	10.0	2.2	6.5	4.4	0.8	2.5	14.0	10.0	9.8	14.2	5.7	10.2	24.2	13.2	18.2
16	7.0	2.0	5.1	12.5	4.5	7.2	1.9	0.7	0.8	13.0	6.5	8.7	14.4	9.4	11.7	17.7	12.8	15.0
17	6.0	4.2	5.0	9.2	0.4	6.6	2.8	1.0	1.4	14.4	6.5	9.6	15.8	9.5	12.0	14.0	8.3	10.7
18	5.1	2.2	3.8	10.4	0.7	5.4	1.5	-0.5	0.2	13.8	5.2	8.9	16.4	9.3	12.2	16.0	10.4	12.9
19	3.3	0.9	2.3	9.4	-0.1	3.9	1.5	-1.3	-0.1	14.7	7.5	11.3	18.0	9.4	13.3	19.2	9.5	14.8
20	4.9	1.9	3.2	9.2	-2.1	3.6	2.6	-1.8	0.5	10.9	5.5	7.2	17.9	10.0	13.6	19.2	12.4	14.9
21	4.1	0.5	2.5	4.6	1.9	2.9	—	—	—	12.5	4.5	8.5	16.0	9.5	13.0	20.6	10.5	15.5
22	4.2	-3.0	0.8	6.0	2.0	3.0	—	—	—	12.1	6.2	9.0	16.3	7.5	11.9	20.9	11.4	15.7
23	4.5	-3.0	0.1	8.3	-2.0	0.5	6.7	3.7	5.0	12.0	6.9	9.8	12.6	8.0	10.5	23.2	11.6	17.3
24	6.0	-1.2	1.7	3.9	-3.0	-0.1	7.0	4.2	5.7	12.2	8.7	10.8	13.9	6.2	10.3	24.6	10.7	17.8
25	3.9	0.5	2.2	2.4	-2.3	0.2	8.9	5.2	7.0	17.7	9.8	03.1	14.8	6.2	10.3	26.8	14.6	19.6
26	5.2	0.6	3.3	7.2	-4.2	0.5	10.3	6.8	8.4	16.8	9.0	11.7	13.4	4.0	9.5	27.0	15.0	20.9
27	3.9	0.0	1.7	10.2	-5.4	2.5	11.0	7.8	9.3	17.0	9.5	12.8	16.0	7.6	11.3	27.5	15.0	20.5
28	4.9	1.5	3.1	7.0	1.0	3.9	9.6	6.9	8.1	19.2	7.0	13.1	13.4	6.9	10.8	19.0	15.2	16.7
29	4.0	2.3	3.1	5.6	-0.4	2.4	12.4	6.2	8.6	20.0	11.0	14.5	21.0	10.0	15.1	21.6	15.0	18.0
30	5.2	1.0	3.0	—	—	—	14.9	5.2	6.5	14.9	10.0	12.7	20.5	12.0	15.5	25.2	14.2	18.7
31	4.0	1.0	2.7	—	—	—	13.2	6.2	9.8	—	—	—	21.0	11.9	15.4	—	—	—
Media	4.3	-0.1	2.1	7.1	0.0	3.2	5.9	2.6	4.2	14.2	7.5	10.6	14.7	8.1	11.1	21.1	12.4	16.4

Mese: LUGLIO				AGOSTO			SETTEMBRE			OTTOBRE			NOVEMBRE			DICEMBRE		
gior.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.
1	25.2	12.9	19.1	32.4	16.5	23.6	29.0	13.8	16.7	19.6	8.8	14.1	—	—	—	6.0	3.0	4.0
2	26.0	16.4	20.4	31.0	16.9	23.7	18.5	13.8	15.7	14.0	5.6	9.0	—	—	—	5.5	1.2	3.6
3	29.6	15.8	21.2	27.0	19.0	22.3	16.1	13.0	14.0	14.2	3.7	8.8	—	—	—	6.0	4.0	4.7
4	28.6	16.5	21.4	30.6	17.8	23.8	19.0	13.0	16.1	9.4	7.8	8.3	—	—	—	7.0	3.6	5.2
5	27.0	17.3	21.6	31.2	17.8	24.4	22.2	12.9	17.1	11.0	7.6	9.4	11.6	5.0	9.0	8.0	2.8	5.3
6	30.2	16.7	23.7	19.2	15.0	17.0	23.7	11.2	17.8	12.0	8.8	10.2	14.4	4.0	8.7	6.5	1.5	4.2
7	26.0	18.3	21.6	22.0	13.2	17.0	24.6	11.9	17.9	12.0	7.6	9.5	11.0	5.2	8.1	5.3	0.5	3.9
8	22.2	17.6	19.5	23.2	12.7	17.6	25.5	14.5	19.5	14.0	6.9	10.8	9.5	8.0	8.5	9.5	4.6	7.2
9	23.7	16.4	19.7	26.7	12.6	19.4	27.3	12.8	18.8	15.0	4.9	8.8	9.1	6.8	7.9	8.9	4.5	7.1
10	25.0	15.2	19.8	27.2	17.4	21.5	25.6	13.0	18.7	12.8	8.2	10.7	8.2	7.0	7.7	6.5	3.5	5.1
11	26.0	14.8	20.8	26.0	16.2	20.2	25.5	15.4	19.9	15.4	6.8	9.9	8.5	7.0	7.7	7.2	4.2	5.5
12	27.0	17.2	21.6	28.3	15.4	20.9	20.5	17.4	18.8	16.0	7.8	11.7	8.0	5.5	6.9	10.5	3.5	5.9
13	30.4	17.0	22.4	29.8	15.2	22.5	19.8	14.9	17.1	11.0	6.7	8.2	10.5	2.8	7.1	7.0	2.0	5.3
14	32.6	—	—	30.6	16.6	22.9	17.0	14.7	15.8	8.0	3.5	5.6	7.2	4.5	5.6	5.9	4.5	5.1
15	—	17.0	—	30.6	17.4	22.5	16.0	11.7	14.0	8.0	3.0	6.0	7.0	2.5	4.4	4.5	4.0	4.2
16	30.8	19.0	20.6	29.5	17.4	22.3	—	—	—	8.6	2.0	4.8	8.0	2.0	6.0	—	—	—
17	33.6	16.9	23.6	19.7	14.9	17.0	14.3	12.8	13.5	9.2	0.8	4.8	11.0	7.2	8.8	4.5	2.0	4.5
18	28.9	20.0	24.1	20.6	14.6	17.3	18.2	13.2	15.3	10.5	3.0	6.4	12.0	5.0	8.6	4.5	2.0	3.3
19	28.1	17.9	22.5	23.6	13.0	17.2	16.7	12.5	14.6	10.0	6.5	8.4	12.0	4.1	7.6	3.5	0.5	2.2
20	29.2	16.5	22.5	24.5	13.0	18.1	19.7	11.8	14.9	14.2	9.0	11.1	10.4	3.0	6.3	2.2	-1.2	0.5
21	30.5	17.2	22.9	26.0	13.2	19.5	19.9	11.2	15.1	15.9	9.4	12.0	11.2	3.5	7.6	0.5	-0.2	-0.4
22	31.1	16.2	23.4	18.2	13.0	14.7	17.1	11.0	13.5	16.0	11.0	13.9	10.5	4.0	6.9	0.5	-1.5	-0.9
23	30.4	18.6	23.8	21.2	13.0	16.1	—	—	—	14.1	11.5	12.8	10.6	3.5	7.7	0.7	-1.6	0.4
24	23.2	17.2	21.7	25.2	11.9	17.5	8.4	5.2	6.7	13.7	11.0	12.1	12.2	5.8	8.7	—	—	—
25	28.0	19.5	23.5	25.9	11.0	17.9	10.5	3.9	7.9	16.0	9.9	12.1	9.5	3.5	6.6	—	—	—
26	30.4	17.0	23.8	26.2	14.3	20.2	12.2	8.7	9.8	14.2	10.0	11.8	10.3	2.5	7.2	—	—	—
27	31.6	18.9	24.2	25.7	15.0	19.8	12.5	8.5	10.4	15.2	11.0	13.0	7.2	0.5	4.8	—	—	—
28	30.0	17.9	23.3	26.8	15.0	21.0	14.2	7.0	10.6	16.5	12.9	15.1	9.0	3.5	6.1	—	—	—
29	29.7	17.0	23.1	24.7	16.0	19.7	17.8	12.0	14.2	15.2	12.2	12.7	7.5	2.5	4.6	—	—	—
30	25.8	17.9	21.8	23.0	14.7	18.0	17.3	13.0	14.7	—	—	—	6.0	0.2	3.1	—	—	—
31	23.7	16.2	22.0	25.5	13.6	17.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Media	23.5	17.1	22.0	25.8	14.9	19.7	18.6	12.0	15.0	14.6	7.5	10.1	9.7	4.2	7.0	5.5	2.1	3.9

Anno 1928

Termografo N. 3 - Canale Randaccio (m. 275)

TABELLA N. 2

gior.	Mese: GENNAIO			FEBBRAIO			MARZO			APRILE			MAGGIO			GIUGNO		
	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.
1	3.2	0.5	1.8	6.0	3.3	4.6	3.6	2.0	2.8	11.4	8.4	9.4	10.2	9.9	10.0	12.2	11.2	11.7
2	0.9	-0.5	0.2	5.3	2.1	3.7	2.1	1.3	1.7	13.1	8.6	10.8	9.9	9.7	9.8	12.0	10.0	11.0
3	2.6	0.2	1.4	5.3	3.2	4.2	3.3	1.7	2.5	9.9	8.8	9.3	10.1	9.1	9.6	11.0	10.0	10.5
4	4.0	1.2	2.6	4.7	8.5	4.1	3.8	3.0	3.4	9.6	8.4	9.0	10.3	9.0	9.6	—	—	—
5	5.1	4.0	4.5	3.7	1.8	2.7	4.8	3.7	4.2	9.6	8.9	9.3	9.5	5.7	8.1	—	—	—
6	5.2	—	—	4.0	0.0	2.0	5.0	4.6	4.8	10.2	7.7	8.9	8.1	5.9	7.1	—	—	—
7	—	—	—	4.8	1.1	2.9	5.4	4.4	4.9	9.0	7.6	8.8	8.0	7.1	7.5	—	—	—
8	—	—	—	3.8	-1.0	1.0	5.6	4.4	5.0	11.0	8.1	9.5	9.9	8.5	9.2	—	—	—
9	—	—	—	2.6	-2.5	0.0	5.7	5.0	5.3	9.9	8.0	8.9	7.0	4.9	6.0	—	—	—
10	—	—	—	2.9	-1.0	0.9	6.1	4.9	5.5	9.6	7.8	8.7	7.6	3.7	5.6	—	—	—
11	—	—	—	4.0	1.6	2.8	5.5	4.0	4.6	9.8	8.4	9.1	8.0	4.0	6.0	13.5	12.9	13.2
12	—	—	—	4.4	2.9	3.6	5.0	4.0	4.5	9.8	8.9	9.3	8.6	4.1	6.3	14.5	12.8	13.6
13	—	—	—	3.9	1.0	2.4	5.2	3.0	4.1	9.8	5.6	7.7	7.6	2.0	4.8	13.6	12.0	12.8
14	—	—	—	4.0	1.2	2.6	6.2	3.4	4.8	9.9	7.5	7.7	10.1	8.0	9.0	13.0	9.9	11.4
15	—	—	—	4.2	3.0	3.6	5.2	1.9	3.6	10.0	9.9	9.9	9.1	6.0	7.5	13.7	11.2	12.4
16	5.3	4.0	4.6	5.4	5.1	5.2	2.0	0.3	1.1	11.0	8.0	9.5	9.6	9.0	9.2	14.4	12.2	13.3
17	5.3	5.1	5.2	6.0	5.3	5.6	2.8	0.0	1.4	9.9	8.0	8.9	10.0	9.4	9.7	12.0	8.2	10.1
18	5.3	3.9	4.6	6.3	2.3	4.3	2.2	0.3	1.2	9.8	5.7	7.8	10.2	9.1	9.6	12.3	9.0	10.6
19	4.1	2.3	3.2	5.0	1.0	3.0	3.0	0.0	1.5	10.0	8.5	9.2	10.2	9.4	9.7	12.6	8.9	10.7
20	5.4	3.2	4.3	4.0	0.2	2.1	2.4	-1.0	0.7	10.0	6.8	8.4	10.7	10.0	10.3	13.0	12.0	12.5
21	5.1	2.9	4.0	4.5	2.7	3.6	1.6	-2.6	-0.5	9.0	5.6	7.3	11.3	9.4	10.3	13.0	10.0	11.5
22	3.2	0.2	1.7	5.0	1.0	3.0	5.2	1.8	3.5	10.4	9.0	9.7	11.0	8.0	9.5	12.8	11.0	11.9
23	2.9	-0.2	1.3	3.1	-0.8	1.2	6.5	4.0	5.2	9.0	7.1	8.0	10.2	8.0	9.1	—	—	—
24	2.9	0.3	1.6	3.5	-3.0	0.2	6.4	5.2	5.9	9.4	9.2	9.3	10.0	6.2	8.1	—	—	—
25	4.1	1.0	2.5	4.0	-1.2	1.4	7.1	6.1	6.6	10.0	9.4	9.7	10.4	6.0	8.2	14.2	13.9	14.0
26	4.9	2.3	3.6	2.9	-2.2	0.3	8.0	7.0	7.5	10.0	9.4	9.7	9.4	5.0	7.2	14.3	12.7	13.5
27	5.0	1.0	3.0	2.0	-4.0	-1.0	9.8	7.6	7.7	10.5	9.9	10.2	10.2	9.1	9.6	14.7	13.6	14.1
28	4.0	2.8	3.4	4.9	1.9	3.4	8.0	7.9	7.9	10.5	9.0	9.7	10.2	9.1	9.7	16.0	14.0	15.0
29	3.9	3.5	3.7	4.2	0.6	2.4	8.2	7.0	7.6	11.0	10.5	10.7	11.2	10.0	10.6	15.0	13.8	14.4
30	5.0	2.3	3.6	—	—	—	8.0	6.2	7.1	11.0	10.0	10.5	11.8	11.0	11.4	14.0	—	—
31	3.9	1.8	2.8	—	—	—	8.6	7.3	7.9	—	—	—	11.2	10.3	10.7	—	—	—
Mrdia	4.2	2.0	3.1	4.3	1.0	2.6	5.2	3.5	4.3	10.9	8.3	9.2	9.7	7.6	8.7	13.4	11.5	12.4

gior.	Mese: LUGLIO			AGOSTO			SETTEMBRE			OTTOBRE			NOVEMBRE			DICEMBRE		
	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.
1	—	—	—	15.2	14.5	14.8	15.4	14.1	14.7	12.8	9.0	10.9	12.1	11.2	11.6	4.7	-0.1	2.3
2	15.1	14.5	14.8	16.8	14.5	15.6	15.1	14.8	14.9	11.0	5.0	8.0	11.5	9.1	10.3	5.2	3.9	4.5
3	14.8	14.3	14.5	16.9	14.9	15.9	14.8	14.0	14.4	11.0	3.0	7.0	10.2	7.5	8.8	5.5	1.2	3.3
4	15.0	13.5	14.2	15.6	14.5	15.0	16.1	14.0	15.0	9.3	8.0	8.6	—	—	—	5.1	3.1	4.1
5	15.6	15.0	15.3	—	—	—	15.0	13.1	14.0	11.8	7.8	9.8	11.1	5.5	8.3	6.5	2.9	4.7
6	15.3	15.0	15.1	16.3	15.2	15.7	14.0	12.0	13.0	11.4	9.9	10.1	9.0	4.2	6.6	5.6	1.0	3.3
7	15.5	15.2	15.3	15.5	14.4	14.7	14.3	12.5	13.5	—	—	—	9.5	6.0	7.7	4.0	-2.0	1.0
8	17.3	14.2	15.6	14.9	13.0	13.9	14.3	14.2	14.2	12.1	7.0	9.5	9.0	8.3	8.6	6.0	4.0	5.0
9	16.0	14.2	15.1	15.0	12.8	13.9	—	—	—	9.8	5.4	7.6	10.0	8.3	9.1	6.8	5.0	5.9
10	16.0	14.1	15.0	15.1	14.9	15.0	14.0	13.9	13.9	10.8	8.6	9.7	9.8	9.0	9.4	5.8	3.3	4.5
11	15.2	14.0	14.8	15.5	14.8	15.1	14.2	13.9	14.0	10.0	6.5	8.2	9.1	6.4	7.4	6.0	4.0	5.0
12	14.8	14.4	14.6	15.4	15.0	15.2	15.2	14.0	14.6	10.5	7.5	9.0	8.2	6.4	7.3	7.5	3.0	5.2
13	14.9	14.4	14.6	15.2	14.8	15.0	15.2	14.0	14.6	10.0	8.2	9.1	9.0	6.0	6.0	6.5	2.0	4.2
14	15.0	14.5	14.7	15.2	14.9	15.1	14.0	14.0	14.0	9.0	5.0	7.0	7.9	5.0	6.4	5.2	4.0	4.6
15	15.0	14.9	15.5	15.5	14.9	15.2	—	—	—	7.4	4.5	5.9	7.4	3.2	5.3	5.0	3.9	4.4
16	15.4	14.0	14.7	16.0	15.2	15.6	—	—	—	7.2	3.0	5.1	7.0	3.0	5.0	4.3	1.9	3.1
17	15.6	14.8	15.2	16.8	15.0	15.9	15.2	14.2	14.7	6.1	0.0	3.0	8.0	7.0	7.5	4.0	-1.2	1.9
18	16.0	14.9	15.4	15.2	12.8	14.0	14.5	14.3	14.4	7.0	3.0	5.0	10.0	6.0	8.0	4.0	1.7	2.8
19	15.0	14.1	14.5	14.9	14.2	14.5	14.6	13.5	14.0	7.9	6.6	7.2	7.8	4.0	5.9	4.0	0.8	2.4
20	15.0	14.6	14.8	14.9	14.0	14.4	14.8	13.0	13.9	9.2	8.0	8.8	7.9	2.8	5.3	2.6	-1.9	0.3
21	16.0	15.0	15.5	15.0	14.0	14.5	14.2	12.0	13.1	9.2	9.0	9.1	7.5	3.9	5.7	0.2	-1.4	-0.6
22	16.0	15.6	15.8	15.1	14.2	14.6	14.0	12.2	13.1	11.2	10.8	11.0	7.6	4.1	5.8	-0.1	-2.2	-1.1
23	15.4	15.2	15.3	15.0	14.0	14.5	—	—	—	11.4	11.0	11.2	8.0	3.7	5.8	0.1	-2.9	-1.4
24	15.6	14.8	15.2	15.0	13.0	14.0	9.2	4.5	6.8	11.4	11.0	11.2	10.0	6.1	8.0	—	—	—
25	15.4	14.8	15.1	14.8	12.7	13.7	10.0	3.9	6.9	11.6	10.8	11.2	—	—	—	—	—	—
26	15.6	14.7	15.2	14.9	14.0	14.4	10.3	9.2	10.0	11.0	10.9	10.9	—	7.4	2.6	5.0	—	—
27	15.8	14.8	15.3	15.1	14.9	15.0	11.4	8.6	10.0	—	—	—	—	6.6	0.2	3.4	—	—
28	15.8	14.9	15.3	15.0	14.9	14.9	11.0	7.5	9.2	—	—	—	—	6.1	2.1	4.1	—	—
29	15.7	15.0	15.3	15.3	14.8	15.0	11.2	10.7	10.9	13.3	12.0	12.6	7.0	2.0	4.5	—	—	—
30	15.4	15.0	15.2	15.4	14.4	14.9	—	—	—	12.0	11.0	11.5	5.8	0.9	3.3	—	—	—
31	16.2	15.4	15.8	15.5	14.0	14.7	—	—	—	11.2	11.0	11.1	—	—	—	—	—	—
Media	15.5	14.7	15.1	15.4	14.3	14.8	13.3	12.1	12.7	10.6	7.6	9.0	8.6	5.1	6.8	4.5	1.4	3.0

Anno 1928

Termografo N. 4 - Marmitta (m. 270)

TABELLA N. 3

Mese: GENNAIO				FEBBRAIO			MARZO			APRILE			MAGGIO			GIUGNO			
gior.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	
1	—	—	—	6.2	4.0	5.1	4.0	3.0	3.5	8.9	7.8	8.3	11.0	10.9	11.0	11.6	11.2	11.4	
2	1.7	-0.5	1.1	6.0	3.0	4.5	3.1	2.0	2.6	9.0	8.8	8.9	10.5	10.4	10.4	11.2	10.0	10.6	
3	1.1	-1.0	1.0	6.1	4.2	5.1	4.2	2.8	3.5	9.4	8.6	9.0	11.0	10.2	10.6	11.2	9.4	10.3	
4	3.0	0.9	2.5	5.5	4.3	4.9	4.8	4.1	4.4	9.4	8.5	9.0	10.9	10.0	10.4	11.8	8.7	10.2	
5	4.2	3.0	3.6	4.8	2.5	3.7	5.2	4.8	5.0	9.4	8.4	8.9	10.4	8.2	9.3	12.0	11.7	11.8	
6	4.2	2.9	3.5	3.2	0.2	1.7	5.2	4.8	5.0	9.2	8.1	8.3	9.5	8.1	8.8	12.2	11.6	11.9	
7	4.2	1.9	3.0	5.5	1.8	3.6	6.0	5.2	5.6	9.3	8.0	8.6	9.7	9.0	9.3	12.4	12.0	12.2	
8	3.9	1.7	2.8	3.8	-0.2	1.8	6.0	5.2	5.6	9.0	8.5	8.7	10.0	9.4	9.7	12.5	12.0	12.2	
9	4.4	3.4	3.9	3.2	-1.0	1.1	6.1	5.5	5.8	9.8	8.5	9.1	10.0	7.0	8.5	13.0	12.2	12.6	
10	5.0	3.0	4.0	4.2	0.2	2.2	6.4	5.5	5.9	9.6	7.9	8.7	9.0	6.1	7.5	13.5	11.7	12.6	
11	5.8	2.7	4.2	5.4	4.1	4.8	6.0	4.8	5.4	9.9	9.0	9.5	9.0	6.1	7.5	13.8	12.4	13.1	
12	6.3	5.0	5.6	5.4	3.2	4.3	4.8	4.0	4.4	9.9	8.0	8.9	9.0	5.5	7.2	13.5	12.8	13.2	
13	5.9	1.9	3.9	4.0	1.5	2.8	5.0	3.0	4.0	9.9	6.2	8.1	9.1	4.2	6.6	13.2	11.8	12.5	
14	4.2	0.4	2.3	4.5	1.8	3.3	5.1	3.2	4.1	9.9	8.0	8.9	9.5	7.5	8.5	13.0	11.0	12.3	
15	4.4	1.0	2.7	6.0	4.0	5.0	4.2	2.0	3.1	10.2	9.8	10.0	9.5	7.0	8.2	13.8	12.1	12.7	
16	5.9	4.4	5.2	6.1	5.4	5.7	2.2	1.0	1.6	11.0	8.7	9.8	9.9	9.2	9.6	13.0	11.2	12.1	
17	5.9	5.2	5.5	6.4	6.2	6.3	2.8	1.0	1.9	10.3	8.5	9.4	10.1	9.1	9.5	9.8	12.0	9.1	10.5
18	5.8	4.3	5.0	6.0	1.6	3.8	2.2	1.0	1.6	9.8	6.9	8.3	10.5	9.5	10.0	12.5	9.0	10.7	
19	5.0	3.1	4.0	5.0	1.0	3.0	2.3	0.4	1.3	10.2	9.2	9.7	10.6	9.9	10.2	12.6	10.0	11.3	
20	5.6	4.0	4.8	4.5	0.2	2.3	2.2	-2.2	0.0	10.2	7.2	8.7	10.9	10.5	10.7	13.0	11.7	12.3	
21	5.5	2.9	4.2	4.0	3.7	3.9	2.0	-2.0	0.0	9.5	6.5	8.0	11.2	10.0	10.6	13.0	10.8	11.9	
22	4.4	0.0	2.2	4.5	1.5	3.0	3.2	2.3	2.7	9.9	8.1	9.0	11.0	8.6	9.8	13.1	11.0	12.0	
23	3.9	-0.2	1.8	3.0	-0.3	1.3	5.9	3.2	4.0	9.9	9.1	9.5	10.5	8.5	9.5	13.1	10.6	11.8	
24	4.1	1.8	3.0	3.0	1.2	0.9	5.6	5.4	5.5	9.2	9.1	9.1	10.3	7.0	8.6	13.3	10.9	12.1	
25	5.1	2.5	3.8	2.6	-1.0	0.8	6.1	5.2	5.6	9.8	9.1	8.9	10.4	7.0	8.7	13.6	13.0	13.3	
26	5.6	3.0	4.3	2.2	-3.0	-0.4	6.4	5.4	5.9	10.0	9.0	9.5	10.0	6.2	8.1	13.8	12.6	13.2	
27	4.9	2.1	3.5	3.0	-3.0	0.0	8.1	6.8	7.4	10.2	9.1	9.7	10.2	8.6	9.4	14.0	13.5	13.7	
28	5.1	4.1	4.6	5.1	2.2	3.6	8.0	7.5	7.7	10.4	8.3	9.3	10.5	8.6	9.5	14.0	13.6	13.8	
29	5.5	5.0	5.2	4.7	1.5	8.0	8.0	7.4	7.7	11.0	10.2	10.6	11.2	10.0	10.6	13.5	13.2	13.3	
30	5.9	4.0	4.9				8.2	6.8	7.5	11.1	10.9	11.0	11.5	10.8	11.1	13.5	12.5	13.0	
31	5.0	3.5	4.2				8.8	8.0	8.4				11.6	10.4	11.0				
Media	4.6	2.4	3.5	4.6	1.6	3.3	5.1	3.8	4.4	9.8	8.5	9.1	10.3	8.5	9.4	12.9	11.4	12.2	

Mese: LUGLIO				AGOSTO			SETTEMBRE			OTTOBRE			NOVEMBRE			DICEMBRE		
gior.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.
1	14.2	13.5	13.8	15.0	14.4	14.7	15.1	14.2	14.6	13.4	10.2	11.8	13.0	12.2	12.6	5.2	1-2	3.2
2	14.2	13.5	13.8	15.1	14.6	14.8	14.6	13.8	14.2	11.4	7.0	9.2	12.6	9.5	11.0	6.1	2.0	4.0
3	14.6	13.4	14.0	15.2	14.4	14.8	14.2	13.6	13.9	11.5	5.7	8.6	12.0	9.5	10.7	5.2	2.0	3.6
4	14.7	14.0	14.3	15.0	14.8	14.9	14.2	13.5	13.8	10.4	9.3	9.8	12.0	10.0	11.0	5.4	3.6	4.5
5	14.9	14.0	14.5	15.0	14.8	14.9	14.2	13.2	13.7	11.4	10.0	10.7	10.7	7.8	9.2	6.1	3.2	4.6
6	14.9	14.2	14.5	15.3	14.6	15.0	13.7	12.5	13.1	11.8	11.0	11.4	10.1	7.5	8.8	5.5	1.1	3.3
7	15.0	14.2	14.6	14.8	13.8	14.3	13.8	12.7	13.2	12.0	10.0	11.0	10.4	7.9	9.1	4.5	-0.2	2.1
8	15.2	14.5	14.8	14.6	13.5	14.0	13.9	13.7	13.8	12.0	8.8	10.4	10.5	10.0	10.2	6.2	4.5	5.3
9	15.2	14.2	14.7	14.8	13.5	14.1	14.0	13.4	13.7	11.0	7.5	9.2	10.6	9.7	10.1	7.0	4.5	5.7
10	15.0	14.2	14.6	14.6	14.4	14.5	14.0	13.5	13.7	11.5	9.5	10.5	10.7	9.9	10.3	6.2	4.1	5.1
11	14.4	14.2	14.3	14.4	14.3	14.3	14.0	13.7	13.8	11.1	8.4	9.7	10.6	8.7	9.7	6.2	4.8	5.5
12	14.6	14.2	14.4	14.4	14.2	14.3	14.2	13.8	14.0	11.5	9.5	10.5	9.8	7.2	8.5	7.2	4.0	5.6
13	14.4	14.3	14.4	14.9	14.7	14.8	14.9	13.8	14.3	11.5	9.2	10.3	9.0	4.6	6.8	6.5	3.4	4.9
14	14.5	14.3	14.4	15.1	14.9	15.0	14.2	14.1	14.1	10.2	6.8	8.5	9.5	6.3	7.9	5.8	4.8	5.3
15	14.7	14.4	14.6	14.8	14.7	14.7	14.4	13.8	14.1	9.0	5.0	7.0	8.0	4.7	6.3	5.5	3.5	4.5
16	14.2	13.9	14.0	14.8	14.6	14.7	14.2	14.0	14.1	8.6	3.6	6.1	8.0	4.6	6.3	5.0	2.5	3.7
17	14.2	14.0	14.1	15.0	14.6	14.8	14.4	14.0	14.2	7.6	2.6	5.0	8.8	7.9	8.3	4.2	0.0	2.1
18	14.5	14.2	14.3	15.1	14.7	14.9	14.4	13.9	14.1	8.0	4.9	6.4	9.0	6.8	7.9	4.2	2.0	3.1
19	14.4	14.2	14.3	15.1	14.4	14.7	14.2	13.8	14.0	9.0	8.0	8.5	10.5	7.0	8.7	3.1	1.0	2.0
20	14.3	14.0	14.2	15.1	14.3	14.7	14.0	12.8	13.4	10.0	9.3	8.6	7.2	4.0	5.6	2.9	-0.3	1.3
21	14.5	14.2	14.3	14.4	14.2	14.3	14.4	12.3	13.3	10.6	10.0	10.3	7.4	4.6	6.0	1.2	-0.1	0.5
22	14.4	14.0	14.2	14.9	14.2	14.6	14.4	13.0	13.7	11.4	10.5	12.0	7.0	2.6	4.8	1.0	-1.2	-0.1
23	15.0	14.6	14.8	15.0	14.2	14.6	13.0	9.5	11.2	11.6	10.2	10.9	8.0	4.0	6.0	0.8	-1.1	-0.1
24	15.0	14.4	14.7	15.0	14.3	14.6	11.0	6.8	8.9	11.7	10.2	10.9	7.3	4.2	5.7			
25	15.0	14.8	14.9	15.0	13.8	14.4	10.2	6.0	8.1	11.8	11.4	11.6	7.6	4.0	5.8			
26	14.9	14.4	14.6	14.8	13.9	14.3	11.0	10.0	10.5	12.0	11.2	11.6	9.1	6.2	7.6			
27	14.9	14.6	14.7	15.0	14.8	14.9	11.4	9.6	10.5	12.5	12.0	12.2	7.6	4.0	5.8			
28	15.0	14.4	14.7	14.9	14.7	14.8	11.0	9.0	10.0	13.0	12.2	12.6	7.0	2.5	4.7			
29	15.0	14.6	14.8	15.0	14.8	14.9	11.6	11.5	11.5	13.3	12.5	12.9	7.0	3.5	5.2			
30	15.3	14.8	15.0	15.0	14.5	14.7	12.4	11.6	12.0	12.5	12.2	12.3	6.2	2.0	4.1			
31	15.0	14.5	14.7	15.0	14.2	14.6				12.5	12.0	12.2						
Media	14.7	14.2	14.5	14.9	14.4	14.6	13.5	12.4	12.9	11.2	9.1	10.1	9.2	6.4	7.8	4.8	2.1	3.5

Anno 1928 Termografo N. 5 - Presso il Ponte del Fante (m. 270)

TABELLA N. 4

Mese: GENNAIO				FEBBRAIO			MARZO			APRILE			MAGGIO			GIUGNO		
gior.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	m d.	mass.	min.	med.
1				4.9	3.5	4.2							11.6	11.2	11.4	12.8	12.2	12.5
2				4.4	2.6	3.5							11.2	11.1	11.1	12.2	10.8	11.5
3				4.6	3.1	3.8							11.2	10.9	11.0	11.7	10.5	11.1
4				4.0	3.0	3.5							11.1	9.5	10.3	12.5	9.6	11.0
5				4.0	1.2	2.6							11.0	8.7	9.8	12.6	12.4	12.5
6				2.9	1.0	2.0							9.4	8.7	9.1	13.0	12.7	12.8
7				4.1	1.6	2.8							10.6	9.2	9.9	13.0	12.9	12.9
8				2.3	0.1	1.2							10.7	10.0	10.3	13.3	13.0	13.1
9	3.0	2.2	2.6	2.1	-0.9	0.6							10.6	8.1	9.3	13.8	13.0	13.4
10	3.9	2.8	3.3	2.1	-0.1	1.0							9.9	7.2	8.5	14.1	12.6	13.3
11	4.6	2.5	3.5	4.1	2.1	3.1							9.8	7.0	8.4	14.9	14.0	14.4
12	5.0	4.0	4.5	3.6	1.9	2.7							9.9	8.0	8.9	14.5	14.0	14.2
13	5.0	2.0	3.5	4.6	1.6	2.8							9.8	6.2	8.0	14.6	13.8	14.2
14	3.0	0.9	1.9	4.7	2.9	3.8							10.2	7.8	9.0	14.3	12.0	13.1
15	3.1	1.1	2.1	4.8	2.9	3.8							10.2	8.2	9.2	14.5	13.5	14.0
16	4.5	3.0	3.7	4.9	4.2	4.5				11.4	9.0	10.2	10.3	10.0	10.1	14.0	13.6	13.8
17	5.5	4.0	4.7	5.0	4.3	4.6				9.8	9.6	9.7	10.5	10.0	10.2	13.8	11.0	12.4
18	4.4	3.9	4.2	5.0	3.7	4.3				9.4	7.2	8.3	10.9	10.2	10.5	12.9	10.6	11.7
19	3.9	2.9	3.4							9.8	8.9	9.3	11.1	10.2	10.6	13.2	11.0	12.1
20	4.2	3.3	3.8							9.8	7.5	8.6	11.1	11.0	11.0	13.6	13.2	13.4
21	4.0	3.0	3.5							9.0	6.6	7.8	11.6	11.0	11.3	13.9	11.8	12.8
22	3.6	2.1	2.8							9.7	8.0	8.7	11.4	9.8	10.6	13.7	12.0	12.8
23	3.0	1.6	2.3							9.5	8.0	7.7	11.1	10.3	10.7	13.5	11.6	12.5
24	3.1	1.9	2.5							10.0	8.0	9.0	11.1	8.7	9.9	14.0	11.6	12.8
25	4.1	2.0	3.0										11.0	9.6	10.3	14.4	13.9	14.2
26	3.9	3.0	3.4										10.2	7.9	9.0	14.7	14.0	14.3
27	4.0	2.5	3.2										10.9	9.8	10.3	14.9	14.5	14.7
28	4.2	3.2	3.7										11.5	10.0	10.7	14.9	14.0	14.5
29	4.3	3.6	3.9										12.2	11.0	11.6	14.0	13.9	14.0
30	4.2	3.0	3.6							11.8	11.2	11.5	12.5	11.9	12.2	14.0	13.9	13.9
31	3.5	2.5	3.0										12.8	11.6	12.2			
Media	4.0	2.6	3.3	—	—	—				—	—	—	10.8	9.5	10.2	13.7	12.6	13.6

Mese: LUGLIO				AGOSTO			SETTEMBRE			OTTOBRE			NOVEMBRE			DICEMBRE		
gior.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.	mass.	min.	med.
1	14.9	14.0	14.4	16.0	15.5	15.7	14.9	14.0	14.4	14.1	11.0	12.5	13.5	12.7	13.1	3.2	2.8	3.0
2	15.0	14.7	14.8	15.9	15.6	15.5	14.6	13.7	14.1	11.6	9.0	10.3	13.5	12.0	12.7	3.0	1.8	2.4
3	15.4	15.0	15.2	15.5	15.0	15.2	15.0	14.6	14.8	11.6	7.2	9.4	12.0	10.5	11.2	4.8	2.4	3.6
4	15.4	15.1	15.2	15.7	14.9	15.3	14.5	14.3	14.4	10.2	9.7	9.9	12.0	11.4	11.7	5.0	4.0	4.5
5	15.6	15.2	15.4	15.4	15.0	15.2	14.5	14.3	14.4	11.1	9.7	10.4	11.8	9.9	10.8	6.1	3.9	5.0
6	15.7	15.2	15.4	15.4	13.5	14.4	14.3	13.8	14.0	11.0	10.2	10.6	11.1	9.5	10.3	6.2	3.1	4.6
7	15.6	15.4	15.5	14.9	14.0	14.4	14.0	13.0	13.5	11.0	9.7	10.3	11.5	9.9	10.7	5.4	0.8	3.1
8	15.5	15.0	15.2	15.5	14.5	15.0	14.0	13.0	13.5	11.4	9.0	10.2	11.5	11.0	11.2	6.0	2.6	4.3
9	15.4	15.2	15.3	15.6	14.7	15.2	14.0	13.9	13.9	11.0	8.2	9.6	11.2	11.0	11.1	5.9	5.2	5.5
10	15.2	15.0	15.1	15.5	14.9	15.2	14.2	13.4	13.8	11.2	10.0	10.6	11.0	9.5	10.2	6.0	5.1	5.5
11	15.6	14.8	15.2	15.5	15.4	15.4	15.1	14.2	14.6	11.6	9.2	10.4	10.5	9.0	9.7	6.1	5.1	5.6
12	15.2	14.9	15.0	15.5	15.4	15.4	15.0	14.8	14.9	11.2	9.9	10.5	10.0	9.0	9.5	7.2	5.6	6.4
13	15.0	15.0	15.0	15.5	15.4	15.4	15.0	14.8	14.9	11.6	10.0	10.8	10.5	7.0	8.7	6.2	4.6	5.4
14	15.0	15.0	15.0	15.4	15.3	15.3	15.0	14.8	14.9	11.2	10.0	10.6				5.8	4.7	5.2
15	15.0	15.0	15.0	15.2	15.0	15.1	14.9	14.6	14.7	10.0	6.9	8.4				4.8	3.5	4.1
16	14.6	14.5	14.5	15.4	15.3	15.3	14.9	14.6	14.7	8.6	5.2	6.9				3.5	1.2	2.3
17	14.5	14.4	14.4	15.5	15.3	15.4	15.0	14.2	14.6	7.8	4.1	5.9				4.2	0.8	2.5
18	14.5	14.5	14.5	15.6	15.4	15.5	14.4	14.0	14.2	8.4	5.3	7.1				4.0	2.9	3.4
19	15.2	14.4	14.8	16.0	15.0	15.5	14.4	14.0	14.2	9.0	7.9	8.4	7.8	6.0	6.9	3.7	2.0	2.8
20	14.9	14.5	14.7	15.2	15.1	15.1	14.4	13.5	13.9	10.0	9.1	9.5	7.5	5.2	6.3	2.9	0.6	2.7
21	14.6	14.4	14.5	15.3	15.0	15.2	14.2	12.8	13.5	10.4	10.0	10.2	8.2	5.1	6.6	1.9	0.8	1.4
22	15.4	15.0	15.2	15.3	15.2	15.2	13.2	11.0	12.1	11.4	10.0	10.7	7.6	5.0	6.3	1.0	-0.2	0.4
23	15.2	15.0	15.1	15.4	15.0	15.2	11.0	9.4	10.2	11.5	11.2	11.3	8.0	5.6	6.8	0.3	-0.3	0.0
24	15.6	15.0	15.3	15.0	14.2	14.6	11.0	9.0	10.0	11.8	11.5	11.6	8.0	6.8	7.4			
25	15.4	15.2	15.3	15.0	13.9	14.5	11.0	8.0	9.5	11.9	11.4	11.6	8.1	7.2	7.7			
26	15.2	15.1	15.1	15.0	14.3	14.6	12.0	11.0	11.5	12.0	11.4	11.7	8.1	5.0	6.5			
27	15.2	15.0	15.1	14.5	14.4	14.4	12.2	11.2	11.7	12.0	11.8	11.9	6.0	3.7	4.7			
28	15.4	15.0	15.2	14.4	14.2	14.3	11.9	10.2	11.0	13.0	12.0	12.5	6.9	5.4	6.1			
29	16.2	15.4	15.9	14.6	14.2	14.4	12.4	11.9	12.1	13.4	13.2	13.3	6.8	4.2	5.5			
30	15.5	15.2	15.3	14.8	14.5	14.6	13.9	12.5	13.2	13.2	12.8	13.0	5.6	3.0	4.3			
31	16.0	15.4	15.7	14.8	14.0	14.4				12.9	12.6	12.7						
Media	15.3	14.9	15.1	15.3	14.8	15.0	13.8	12.9	13.4	11.2	9.7	10.4	9.5	7.8	8.6	4.5	2.7	3.6

Temperature massime (*M*), minime (*m*) e di controllo (*t*) osservate coi termometri

TABELLA N. 5

a massima e a minima

DATA	Caverna Schmidl			Grotta delle Fontane			Vedetta d'Angolo			Vedetta laterale			Grotta del Silenzio		
	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	<i>t</i>
18 DIC. 1927	—	—	9.2	—	—	10.4	—	—	8.0	—	—	10.0	—	—	13.1
8 GENN. 1928	8.1	-6.0	3.6	11.0	4.9	7.2	8.6	—	3.6	10.0	2.0	6.0	12.8	11.8	12.8
29 »	7.1	-1.5	5.6	7.5	5.7	6.8	5.5	—	5.1	—	4.4	6.8	12.7	11.7	13.0
19 FEBBR. »	12.5	5.5	—	8.6	6.7	—	6.0	—	—	—	6.0	—	12.6	11.7	—
11 MARZO »	6.3	-3.0	6.0	7.5	5.0	7.9	6.1	—	6.2	—	3.0	7.8	12.6	11.7	12.6
1 APRILE »	10.5	4.6	10.3	10.6	4.7	10.1	8.5	—	8.2	—	3.6	9.0	13.0	12.5	13.0
15 »	13.2	5.8	11.0	10.6	7.8	11.2	10.0	7.0	10.4	—	7.9	10.2	13.0	11.5	13.2
13 MAGGIO »	15.5	4.0	—	9.5	7.5	—	11.0	6.0	—	—	7.5	—	13.0	11.5	—
20 »	15.5	4.0	12.4	12.0	7.5	12.2	11.0	6.0	12.0	—	8.5	11.8	13.0	11.5	13.0
10 GIUGNO »	17.0	5.5	17.0	17.0	9.0	17.0	13.0	7.5	13.8	—	9.0	14.6	13.0	11.5	12.8
1 LUGLIO »	20.5	8.5	16.4	17.3	11.0	17.2	14.3	9.7	14.2	—	11.1	14.4	13.0	12.5	13.0
12 AGOSTO »	26.0	13.1	18.0	—	14.5	—	15.0	13.1	14.9	—	13.5	16.3	12.5	11.5	12.5
20 SETT. »	23.0	12.5	15.4	16.0	13.8	16.3	15.0	12.9	14.4	—	13.2	15.1	12.5	12.0	12.5
14 OTTOBR. »	17.5	4.5	9.6	12.5	11.0	12.4	14.5	7.5	11.1	—	10.5	13.0	12.6	11.9	12.5
18 NOVEM. »	15.5	2.5	11.5	12.0	10.0	12.0	12.9	7.0	—	—	8.9	11.9	12.5	12.0	13.
23 DICEMB. »	15.5	-2.0	-4	16.5	6.0	6.6	10.2	6.0	7.8	—	11.5	5.2	12.5	12.5	13.

ritmo delle temperature dell'aria esterna, con notevole ritardo e con fluttuazioni alquanto attenuate.

2. La Grotta delle Fontane, situata a livello di oltre 70 m. rispetto all'alveo del fiume, presenta temperature invernali che non scendono sotto un minimo di circa 5°, anche quando in zone molto più interne, ma depresse, come al Ponte del Fante, si scende sotto lo zero. In estate si rileva ivi pure un regime termico stazionario; il massimo osservato di 17°, supera di oltre un grado le temperature degli altri punti esplorati.

3. La Vedetta d'Angolo e la Vedetta Laterale presentano condizioni di tutto simili a quelle rilevate coi termografi fra il Canale Randaccio e il Ponte del Fante.

Per la Vedetta Laterale vennero a mancare le temperature massime da gennaio in poi, per guasto del relativo termometro.

4. Le temperature nella Grotta del Silenzio sono caratteristiche di caverna chiusa, o quasi chiusa. Alla grotta stessa si accede attraverso un andito angusto, posto alla sommità dei grandi antri che sovrastano l'alveo fluviale. Anche senza l'uso di strumenti, salendo, in inverno, verso la Grotta del Silenzio, si sente che la temperatura sale rapidamente col crescere dell'altezza rispetto al fiume. La temperatura che si trova in tale grotta non sembra differire sensibilmente da quella che si troverebbe presso la volta della galleria principale. Questa constatazione è in pieno accordo

coll'incremento termico dovuto ad altezza crescente rispetto al fiume, verificato nella Grotta delle Fontane.

Le temperature misurate nella Grotta del Silenzio oscillano fra 11°5 e 13°; l'escursione fra i massimi e i minimi annui sarebbe di 1°5. Probabilmente l'umidità estrema del sito in cui furono posti i termometri (presso le stalattiti e gli abbondanti stillicidii del Duomo Grande) potendo determinare una patina di ruggine sui termometri, ha dato origine a qualche errore in difetto nei termometri a minima; l'escursione annua effettiva potrebbe quindi essere qualche decimo di grado minore di quella rilevata.

Sarebbe interessante mettere in relazione la temperatura della Grotta del Silenzio colla media temperatura annua del suolo esterno sovraincombente (che dista circa 100 m. dalla grotta); ma non furono fatte le misure occorrenti per tale raffronto. Solo per la roccia nell'interno della caverna stessa furono fatte alcune determinazioni, che saranno ricordate e discusse in seguito.

Osserviamo ancora che nella Grotta del Silenzio le temperature minime furono rilevate in epoca estiva. Il fatto si accorderebbe coll'analogo risultato che si trova generalmente nella temperatura del suolo, a profondità di qualche metro sotto la superficie (1).

(1) J. KERÄNEN - *Wärme- und Temperaturverhältnisse der obersten Bodenschichten.* - Vol. II del trattato: «Einführung in die Geophysik», Berlin, ed. Springer, 1929, p. 215.



GROTTE DI S. CANZIANO - NELLA GROTTA DEL SILENZIO

(fot., A. Iviani)

Temperature della roccia

Per avere dati di sicuro orientamento nell'interpretazione delle osservazioni esposte, si è ritenuto necessario procedere a misure della temperatura della roccia nell'interno delle caverne. Anche queste ricerche avrebbero potuto ricevere ampio sviluppo. Ma abbiamo dovuto limitarci, per ora, a singole determinazioni nella Grotta del Silenzio, ove le variazioni termiche dell'ambiente sono molto piccole e quindi sono sufficienti poche misure, a limitata profondità.

Furono scavati due fori da mina nella parete stalattitica, profondi m. 0.50 e 1 m. In ogni foro furono disposti termometri di pari lunghezza, costruiti appunto per misure di temperature nel suolo. Siccome il foro più lungo risultava fortemente bagnato, venne scavato altro foro di 1 m., in parete asciutta, e fu ripetuta la misura. Il lavoro di scavo, di posa e di lettura dei termometri fu organizzato col'aiuto del sig. Vucco, delegato dalla Com-

missione Grotte, nel mese di gennaio. I termometri, forniti dall'Istituto Geofisico di Trieste, furono tarati dal dott. Alpago, dell'Istituto stesso. Dalle misure eseguite il 21 gennaio risultò:

Termometro a m. 0.50,	temperatura	12°.5;
» » 1 ,	»	12°.4

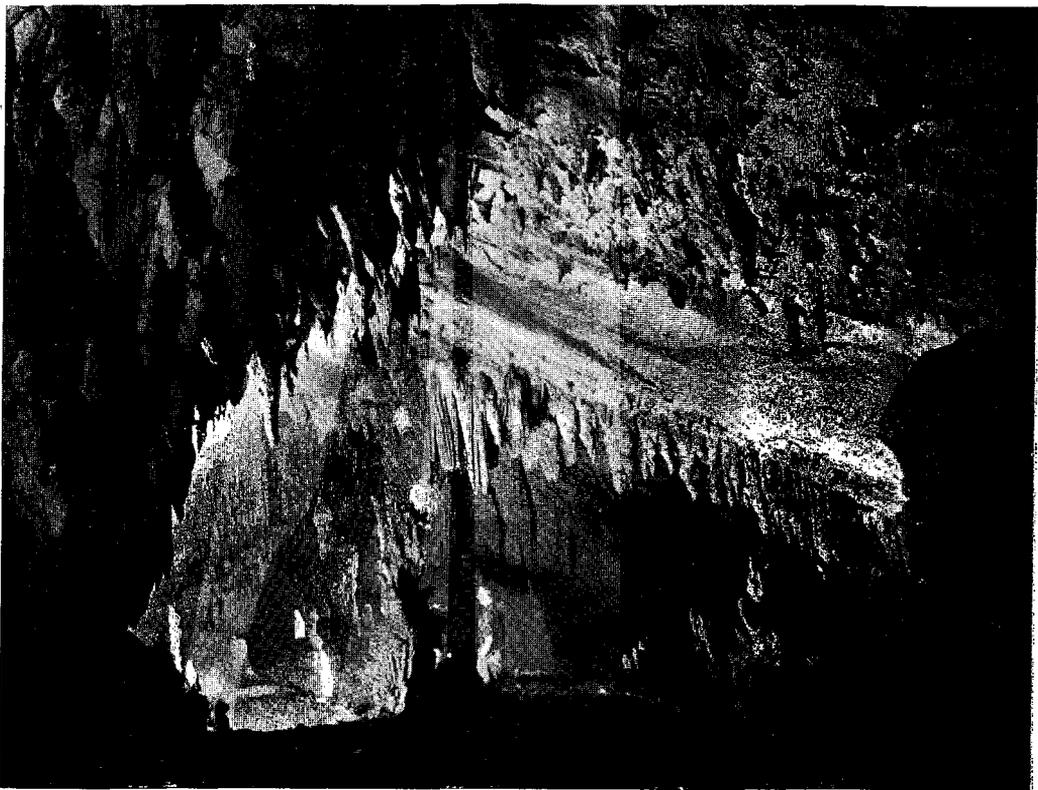
(foro contenente acqua).

Dalle misure fatte il 31 gennaio, in fori asciutti, risultò:

Termometro a m. 0.50,	temperatura	12°.5;
» » 1 ,	»	12°.6.

I due termometri immersi nell'acqua stagnante presso le grandi stalattiti del Duomo Grande, proveniente da stillicidio della volta, diedero entrambi 12°.4, cioè lo stesso valore trovato nella roccia bagnata e poco meno della temperatura della roccia asciutta. Immersi invece nel suolo fangoso, presso la parete sinistra (per chi entra), ove era il secondo foro di 1 m., si misurò 12°.7.

Risulta dunque, come dovevamo presumere, che la temperatura della roccia cresce lievemente



(fot., A. Iviani)

GROTTE DI SAN CANZIANO - UNO SCENARIO INCANTEVOLE NELLA GROTTA DEL SILENZIO

te in profondità nelle pareti; è alquanto maggiore, nell'epoca delle misure, rispetto all'acqua di stillicidio; lievi differenze termiche si possono avere da punto a punto della caverna, e fra suolo, aria, roccia e acqua.

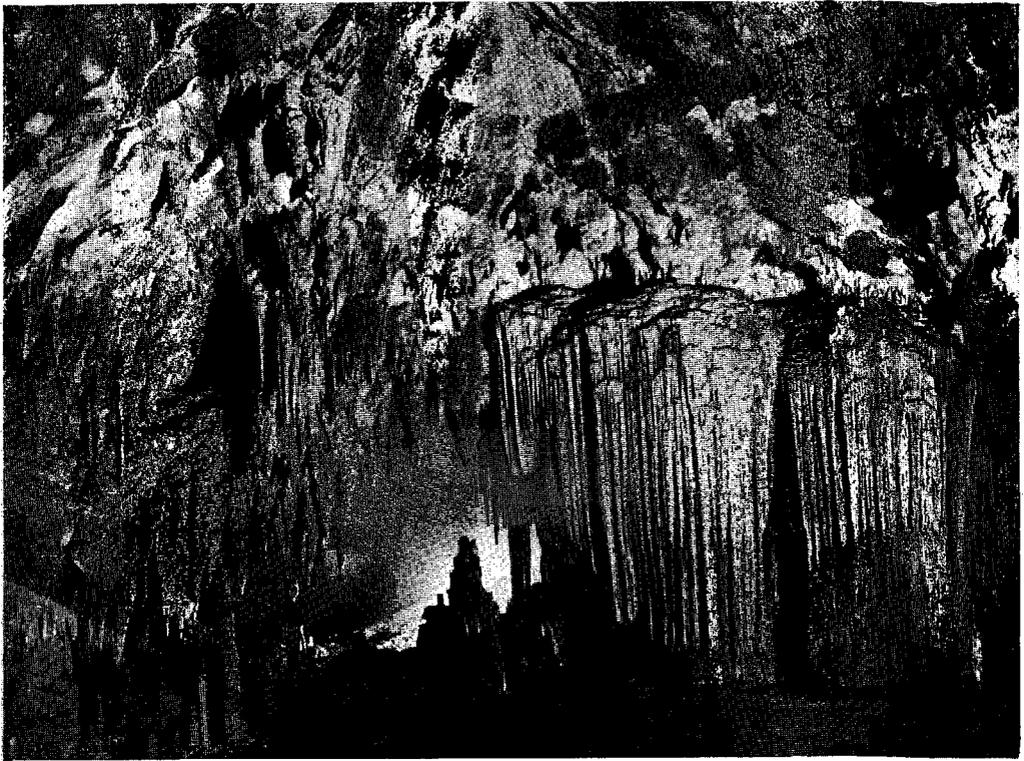
Le temperature dell'ambiente, osservate nel 1928, risultano conformi a quelle della roccia circostante. La temperatura verso l'interno delle pareti cresce probabilmente sino al limite indicato dalla massima temperatura annua nell'interno della cavità (13°). Le temperature della caverna e delle pareti resterebbero stazionarie, con tale valore, se non esistessero cause perturbatrici, fra le quali si è constatato avere sensibile azione la temperatura delle acque filtranti nella cavità. Qualche azione esercita pure lo scambio d'aria colla caverna principale, per quanto tale scambio sia molto limitato.

Siccome la Grotta del Silenzio ha distanze minime di circa 100 m. rispetto al suolo sovraincombente, mentre nella galleria principale l'analoga distanza è generalmente molto maggiore, così è certo che la temperatura del-

la roccia, nelle grandi gallerie, a distanza di qualche metro dalle pareti, deve presentare temperature stazionarie più elevate di quelle osservate nella Grotta del Silenzio. Valori di 14°-15° sono probabili nelle rocce della parte alta degli antri; e temperature maggiori si devono avere a quote più basse, ove mancano azioni refrigeranti.

Considerazioni generali

Una caverna chiusa nelle viscere del suolo, ove sia sottratta a tutte le azioni termiche perturbanti di origine esterna (correnti d'aria, filtrazioni acquee), assume temperature stazionarie in equilibrio con quelle della roccia circostante. Si è constatato che la Grotta del Silenzio si approssima alla condizione di grotta chiusa e che le temperature, in essa misurate, sono appunto regolate dalla temperatura della roccia circostante. Le azioni perturbanti dovute alle acque di scolo e ai moti dell'aria non determinano variazioni superiori a poco più di un grado nel corso dell'anno.



(fot. A. Iviani)

GROTTA DI SAN CANZIANO - LE MERAVIGLIOSE FORMAZIONI CRISTALLINE DELLA SUGGERATIVA GROTTA DEL SILENZIO

Per quanto riguarda invece il regime termico nelle grandi gallerie percorse dal Timavo si sono rilevati due fatti in apparenza paradossali:

1. Quando le temperature atmosferiche hanno valori medi giornalieri inferiori a circa 15° , la temperatura, negli strati bassi delle caverne, segue il ritmo delle temperature esterne; ciò avviene nel periodo che da ottobre si estende sino verso maggio.

2. Quando le medie temperature esterne superano 15° , da maggio a settembre, la temperatura negli strati bassi delle caverne non segue più il regime termico dell'atmosfera esterna, ma si mantiene stazionaria, comunque si elevino le temperature dell'aria libera.

Le piccole fluttuazioni che ancora si presentano nel periodo estivo sono determinate da temporaneo raffreddamento esterno sotto il limite di circa 15° .

In altre parole si può dire che *le Grotte di S. Canziano si comportano come se fossero aperte liberamente all'azione termica atmosferica, nella stagione fredda; come chiuse e in-*

dipendenti dalla temperatura esterna, nella stagione calda.

Questo comportamento trova facile spiegazione. Gli antri di accesso alle grotte, e in modo particolare quello solcato dal Timavo, costituente la via di più attivi movimenti d'aria, sono situati nella parte più depressa della voragine; gli immensi antri interni si elevano ad altezze assai grandi rispetto al livello delle bocche di ingresso. Tale condizione topografica consente un libero afflusso dell'aria esterna, quando questa, per la bassa temperatura e la maggiore densità, è soggetta a un gradiente di pressione rivolto verso l'interno. Ciò accade quando la temperatura dell'aria è minore di quella nell'interno delle caverne. Le fredde masse aeree si insinuano allora nelle cavità, si rimescolano coll'aria interna, determinano un rapido raffreddamento negli strati bassi ed esercitano azione refrigerante sempre più attenuata verso il sommo delle gallerie. Alle fredde correnti di ingresso corrispondono correnti di aria tiepida che esce verso l'esterno, attraverso le aperture meno depresse.

Quando la temperatura esterna cresce sino a raggiungere temperature maggiori di quelle esistenti all'interno, la circolazione d'aria fra grotte e atmosfera cessa quasi del tutto; l'aria calda esterna non può più penetrare attraverso le depresse vie di ingresso. Gli ambienti delle grotte assumono allora condizioni in equilibrio colla temperatura stazionaria delle rocce interne, delle pareti e delle acque fluenti o filtranti, come se fossero sbarrate e senza diretto contatto coll'atmosfera.

Che la temperatura estiva corrisponda effettivamente alle temperature proprie delle rocce circostanti alle cavità risulta dalle osservazioni fatte nella Grotta del Silenzio e dalle estensioni che si possono chiaramente fare alle gallerie principali, tenendo conto della topografia locale e della distanza dal suolo esterno. Le grotte non possono mantenere temperatura assolutamente stazionaria, nel corso dell'estate, perchè permangono, sia pure in misura ridotta, le azioni perturbatrici delle acque, aventi temperatura variabile, e quelle dell'aria esterna nei momenti di eccezionale raffreddamento. Ma le deviazioni dalla stazionarietà termica sono estremamente limitate e di ordine del tutto secondario.

In conclusione pare sia da ritenere che il *fattore primario regolatore della temperatura nelle Grotte di S. Canziano sia la temperatura delle rocce che racchiudono le cavità*. Tale temperatura è effettivamente raggiunta in epoca estiva, quando cessano, o sono molto attenuate, le azioni perturbanti esterne. In altre epoche essa si mantiene solo nelle grotte laterali, quasi chiuse, come è la Grotta del Silenzio, e forse anche verso la volta superiore delle gallerie. *Si ha infatti ovunque un rapido aumento di temperatura al crescere dell'altezza rispetto al livello del fiume*.

La temperatura dell'aria esterna rappresenta, per le grotte, un fattore perturbatore; la sua azione è fortemente attiva e rapida quando determina afflussi di aria fredda verso l'in-

terno; ed è invece quasi nulla quando supera i limiti delle temperature delle rocce interne.

Particolare attenzione meritano i risultati dei diagrammi termografici rilevati presso il Canale Randaccio, all'ingresso del fiume nelle grotte. Per quanto il sito in cui fu posto il termografo sia esterno alla grotta, pure i diagrammi non differiscono sensibilmente da quelli rilevati all'interno nella Marmitta e presso il Ponte del Fante. Il fatto non pare spiegabile se non ammettendo che lo strumento, appoggiato al suolo, più che la temperatura dell'aria abbia registrato la temperatura del suolo, che, in quel punto, è fortemente umido e influenzato dalla temperatura dell'acqua scorrente nel fiume a distanza di pochi metri. Ciò almeno in estate, quando manca un'attiva circolazione d'aria attraverso la bocca di ingresso. In inverno, invece, l'azione dell'aria, per le correnti che si stabiliscono, sembra sia prevalente, data l'analogia di andamento colle osservazioni fatte al Belvedere.

Non abbiamo elementi sufficienti per un'indagine accurata circa l'azione termica esercitata dalle acque scorrenti nel fiume o stillanti dalle pareti. Tale azione è di capitale importanza per gli strati rocciosi e acerei a immediato contatto coll'acqua; ma a una certa distanza essa pare di importanza secondaria rispetto all'influenza esercitata dalla temperatura propria delle rocce e dalla perturbante circolazione dell'aria fredda atmosferica. Quando, invero, cessa la refrigerazione di origine esterna, le caverne assumono una duratura stazionarietà termica, poco turbata dalle mutevoli temperature delle acque, anche se la massa di queste venga a variare tra limiti molto estesi. Comunque sarebbe desiderabile che in future ricerche tale argomento, come pure altri dianzi rilevati, venissero trattati sulla base di numerose e accurate osservazioni.

FRANCESCO VERCELLI
R. Istituto Geofisico - Trieste

RICERCHE GEO - FISICHE NELLE GROTTI CARSICHE

Le grotte carsiche per la loro estensione, ed alcune per la loro profondità, danno al Carso un particolare carattere, che lo rende anche adatto a delle ricerche di indole geo-fisica, che si connettono agli studi geodetici.

Già nel 1923 e 1926 l'Istituto di Geodesia di Padova vi compì delle determinazioni gravimetriche, collo scopo di controllare con apparati moderni alcune stazioni battute nel 1893-'94 dal von Sterneck dell'Istituto Geografico Austriaco, con un apparato che porta il suo nome, ma che non risponde a tutte le esigenze adesso richieste in osservazioni di precisione; e, soprattutto, collo scopo di avvalersi di alcune grotte per la verifica di talune formule teoriche, ordinariamente adoperate nelle dette determinazioni.

Come i cultori di geodesia e di geo-fisica conoscono, il valore della *gravità osservata* in una stazione non collocata al livello marino, deve *ridursi* al detto livello per rendersi comparabile con quello di altre stazioni.

Per tale riduzione (che suol dirsi *riduzione al geoide*) esistono alcune formule classiche: la prima detta del Faye o *riduzione in aria libera*, considera semplicemente l'effetto che produce nel valore della gravità l'altezza della stazione sul mare, e corregge questo effetto come se non esistessero masse interposte tra la stazione ed il livello marino, o se queste fossero tutte compensate al detto livello.

La seconda (*correzione di Bouguer e topografica*), considera appunto l'effetto delle masse interposte sino ad una certa distanza dalla stazione (40 km.), e si propone di correggerlo in modo che il valore della *gravità osservata* in una stazione e ridotto al livello marino si possa considerare come osservato sul *geoide liscio*, e quindi comparabile, come si accennava sopra, con quello di altre stazioni trattate nello stesso modo.

Queste le due correzioni classiche.

Adesso, dopo i formidabili lavori dello Hayford, del Bowie, ed in genere del Coast and Geodetic Survey degli Stati Uniti, si tende ad introdurre la così detta *riduzione isostatica*, che, con speciali ipotesi sull'andamento della densità nei primi strati della corteccia terre-

stre, si propone di correggere il valore della gravità in una stazione dell'effetto delle masse visibili ed invisibili sino agli antipodi.

Ma, senza entrare in discussioni teoriche sulle *riduzioni accennate*, è certo che quando vi è la possibilità di stabilire delle stazioni gravimetriche sulla stessa *verticale*, si ha il mezzo sperimentale di verificare la attendibilità delle riduzioni che si vogliono introdurre.

Difatti, introducendo nelle *gravità osservate* in stazioni sulla medesima verticale, aventi le altezze h ed h' , le stesse riduzioni al livello marino, i due risultati pel detto livello dovrebbero coincidere, o almeno non discrepare più di quello che è l'incertezza (*errore medio*) determinata per le osservazioni eseguite.

Le grotte carsiche, e specialmente alcune, come ad es. quelle di Trebiciano, e di S. Canziano, danno la opportunità di tali verifiche, perchè, non soltanto per la loro topografia permettono di eseguire delle stazioni sulla stessa *verticale*, ma anche presentano le condizioni necessarie per operazioni scientifiche.

Nella Grotta di Trebiciano, a molti ben nota, e descritta ampiamente dal cav. Eugenio Boegan, Vice-Presidente della Società Alpina delle Giulie (1), si arriva ad un pozzo quasi verticale della profondità di 270 m. circa.

Stazionando quindi, come fecero gli operatori dell'Istituto di Geodesia di Padova nel 1923, all'imbocco della grotta e poi presso allo sbocco del pozzo, si hanno due stazioni sulla stessa verticale, e separate da un blocco roccioso continuo di 273 m.

Nella Grotta di S. Canziano, pure ampiamente descritta dal cav. E. Boegan (2), esiste un imbocco in fondo alla così detta *Voragine*, in modo che stazionando come si fece nel 1926, sull'orlo della voragine, si è sulla stessa verticale, all'incirca, della parte di grotta denominata *Caverna Michelangelo*.

Le due stazioni del 1926 erano separate da una distanza verticale di 120 m.

I risultati accennati dallo scrivente in due Note ai Lincei, e quindi ampiamente presentati, con tutti i dati di osservazione e di cal-

(1) Cfr. E. BOEGAN - *La grotta di Trebiciano*, Tipografia del Lloyd Triestino, Trieste, 1921.

(2) Cfr. E. BOEGAN - *Le grotte di S. Canziano*, Trieste, 1924.



L'IMPIANTO DELLA STAZIONE ASTRONOMICA NELLA GROTTA DI TREBICIANO

colo, in una Memoria « *Due campagne gravimetriche sul Carso compiute dall'Istituto di Geodesia di Padova nel 1923 e 1926* » pubblicata dal R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti e dalla R. Commissione Geodetica Italiana, sono molto interessanti.

Essi difatti hanno dimostrato numericamente quel che può attendersi dalle due riduzioni classiche (Faye, Bouguer e topografica) secondo la natura del terreno circostante e secondo le variazioni di densità nel blocco interposto tra la stazione ed il mare, ciò che non è ordinariamente noto.

Per Trebiciano, dove il terreno superficiale è leggermente ondulato ed il blocco roccioso sovrastante alle caverne è continuo, ed ha uno spessore molto maggiore dell'altezza di queste, la differenza tra i valori delle *gravità osservate* nelle due stazioni, e ridotte al mare, è appena di cm. 0,004, ciò che rientra negli ordinari *errori medi* dei risultati gravimetrici.

Per S. Canziano, invece, dove il terreno superficiale è più accidentato, e le caverne, alte circa 60 m., occupano buona parte della distanza verticale che era interposta tra le due stazioni, e quindi la densità lungo tale linea

è diversa di quella della roccia continua, la differenza tra i valori delle *gravità ridotte* tenendo per *densità* media, come si suole, quella del terreno esterno, è di cm. 0,023, cifra che supera di quantità notevole gli *errori medi* riscontrati.

Ciò ha messo in evidenza, come si accennava sopra, quale grado di attendibilità possano avere le classiche formule di riduzione, dovendo adoperare per valore di *densità* che entra in esse, quella superficiale che è la sola ordinariamente nota, quando la densità vera del blocco che separa la stazione dal mare è sensibilmente diversa dalla superficiale.

Interessante pure è riuscito il controllo nelle stazioni eseguite dallo Sterneck a Erpelle ed a Pirano nell'Istria, giacchè tra i valori della *gravità osservata* si è trovata una differenza di circa cm. 0,030.

Tale differenza venne pure confermata nelle determinazioni gravimetriche fatte nel 1929 dall'Istituto di Geodesia di Padova e da quello di Pisa nell'Alto Adige (3).

(3) L'Oltay, Direttore dell'Istituto Geodetico di Budapest, ripetendo 26 stazioni fatte dallo Sterneck in Ungheria, ha trovato nei valori della *gravità osservata* delle differenze colle precedenti fino a cm. 0,059, come ri-

Ciò dimostra la efficienza dei nuovi apparati rispetto agli antichi.

Le campagne gravimetriche del 1923 e 1926, come quelle nell'Alto Adige, sono state eseguite con un apparato italiano: la *mensola bispandolare Mioni*, costruita dal meccanico Mioni del R. Osservatorio Astronomico di Padova, modificando la primitiva *mensola monospandolare Sterneck*.

Nelle stazioni battute si sono pure eseguite osservazioni di *latitudine astronomica*, per poter avere contemporaneamente alle *anomalie gravimetriche* provenienti dalle differenze tra le *gravità osservate ridotte* e la *gravità teorica* calcolata con formula adatta, anche le così dette *deviazioni in latitudine*, cioè le differenze tra la latitudine astronomica e quella geodetica nello stesso punto.

Non possiamo chiudere questi accenni sulle dette campagne, che rappresentano il primo esempio in Italia di stazioni gravimetriche in grotte profonde, senza mettere in rilievo gli aiuti avuti dalla R. Commissione Geodetica Italiana, per mezzo del suo Presidente on. gen. N. Vacchelli, dal prof. L. Carnera, Direttore del R. Osservatorio Astronomico di Trieste e dal cav. E. Boegan.

Ma la natura del terreno carsico può dar

sulta da una tabella annessa al *Rapporto sui lavori geodetici ungheresi* presentato alla Assemblée di Stoccolma della Unione Geodetica e Geofisica Internazionale.

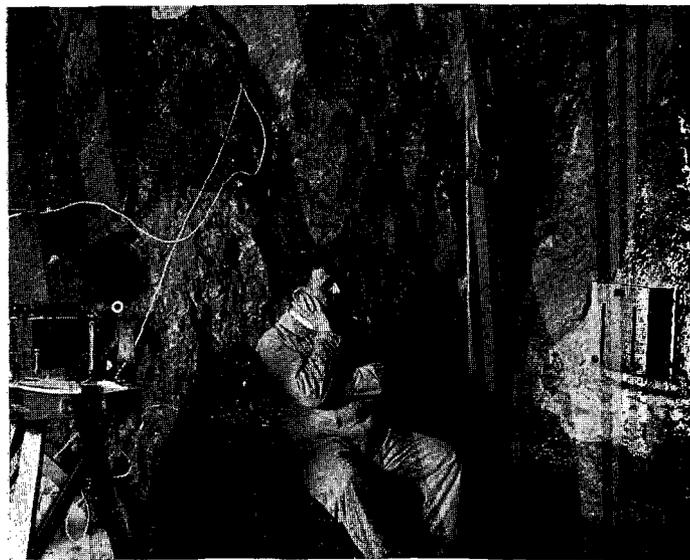


L'INGRESSO ALLA GROTTA DI TREBICIANO

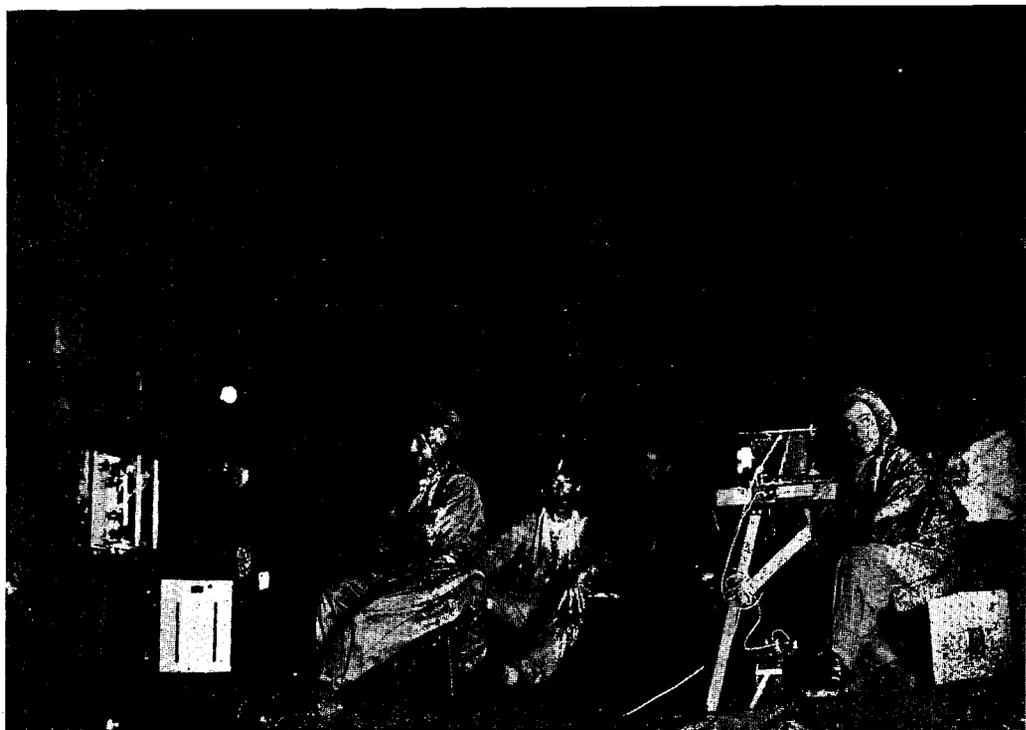
luogo ad altre interessanti ricerche geo-fisiche, che si legano a quelle geodetiche.

Il detto terreno, che ha in varie parti delle leggere ondulazioni superficiali, si presta a delle determinazioni gravimetriche a mezzo della *Bilancia di Torsione*.

È noto che la primitiva *Bilancia di Eötvös*, o la più moderna *Bilancia fotografica Eötvös-Schweyadr*, adoperata in terreno non molto accidentato, non soltanto dà con la stessa esattezza del metodo pendolare le differenze di gravità tra due stazioni distanti di 1 o 2 km.; ma a mezzo delle *derivate seconde del potenziale*, che con essa si determinano, dà pure i *gradienti gravimetrici* (indicatori della direzione delle masse sotterranee di maggior densità), ed il valo-



LA STAZIONE GRAVIMETRICA NELLA CAVERNA MICHELANGELO, DELLE GROTTA DI SAN CANZIANO



LA STAZIONE GRAVIMETRICA NELLA GROTTA DI TREBICIANO

re delle così dette *perturbazioni sotterranee* che, premesse alcune ipotesi, permettono d'indurre la configurazione degli strati sottostanti alla superficie terrestre.

Da ciò proviene lo sviluppo che hanno preso in Italia e fuori, le ricerche colla bilancia a scopo industriale, ritenendosi alcuni minerali o alcune materie liquide legate a speciali conformazioni interne.

La regione carsica, di cui è in gran parte nota la costituzione interna, è adatta a verificare alcune delle ipotesi che si pongono per indurre la configurazione degli strati sottostanti alla superficie.

Per questo scopo scientifico l'Istituto di Geodesia di Padova, che possiede sin dal 1911 la primitiva Bilancia Eötvös, ed adesso il nuovo modello Eötvös-Schweydar, si propone di adoperarle presto in adatte località del Carso.

Altre interessanti ricerche che saranno iniziate prossimamente nelle Grotte di Postumia, riguardano lo studio delle *maree terrestri*, studio che s'inizia per la prima volta in Italia.

Molto cortesemente l'attuale Direttore dell'Istituto Geodetico di Potsdam, il prof. Kohl-

schütter, ha messo a disposizione della R. Commissione Geodetica Italiana, i *pendoli orizzontali*, coi quali lo Schweydar fece le sue classiche ricerche sulle maree terrestri nelle grotte di Friburgo.

Essi serviranno per un primo periodo di ricerche che il personale dell'Istituto di Geodesia di Padova farà assieme a quello del R. Osservatorio Astronomico di Trieste.

Diciamo, per dovere di gratitudine, che la iniziativa di queste ricerche è stata agevolata dal prof. M. Gortani, Preside dell'Istituto Italiano di Speleologia e dal cav. E. Boegan, per l'interessamento dei quali non mancheranno certamente gli aiuti dell'Istituto anzidetto e della Azienda Autonoma di Stato delle Regie, Grotte Demaniali di Postumia.

Così per l'opera intelligente degli Enti suddetti, e per l'opera concorde dell'Istituto di Geodesia di Padova e del R. Osservatorio di Trieste, sostenuti dalla R. Commissione Geodetica Italiana, il Carso diviene uno dei centri più interessanti di studi geodetici e geo-fisici.

EMMANUELE SOLER



*ESPLORAZIONE DI DUE GROTTE NEI DINTORNI DI CRISSOLO (CUNEO)

Nell'estate del 1930 ho avuto occasione di compiere due esplorazioni sotterranee nelle Alpi Piemontesi: una al Buco di Valenza, caverna interessantissima per quanto poco conosciuta, l'altra alla Grotta del Rio Martino, che pur essendo molto nota nella regione, non mi risulta sia stata oggetto di una completa ed accurata esplorazione.

Nell'intento di invogliare altri, alpinisti o studiosi, a continuare nell'esplorazione, comunico i risultati delle mie ricerche, forzatamente modeste per l'insufficiente attrezzamento speleologico del quale ero provvisto.

Il Buco di Valenza

In varie occasioni avevo avuto dai valligiani un vago accenno alla esistenza del *Pertus d'Valenza*, ritenuto di enorme profondità, regno e dominio d'un fantastico corvo bianco, che con un colpo di rostro fulminerebbe il malcauto esploratore che si azzardasse a violarne la tenebrosa solitudine...

Assunte in paese informazioni meno leggendarie, seppi che il Buco di Valenza era stato già parzialmente esplorato dal maestro Costa di Saluzzo nel 1913 e, con lui, da due guide alpine di Crissolo, i fratelli cav. Claudio e Giuseppe Perotti. Devo al cav. Claudio Perotti utilissime informazioni ed appoggi; il prof. Paolo Gilli, nota figura di valente insegnante di lettere, quanto di esperta guida alpina, mise a disposizione mia e dei miei compagni d'esplorazione (1) solide corde da scalata.

Il Buco di Valenza si trova su un ripido declivio al fondo del cosiddetto Combal Brusà a pochi metri dall'estremo lembo di una formazione morenica. L'ingresso, di limitatissime dimensioni e quindi difficilmente riconoscibile, si raggiunge in tre quarti d'ora di buon cammino da Crissolo seguendo la mulattiera che per le Meire Marco arriva alle Case Saliere. All'altezza del Valloncello che dal Bric Arpiol (Tivoli) scende al Combal Brusà (ad alcune decine di metri da una rozza croce di legno) si

prosegue per il sentiero che si dirige ad Oncino; giunti al fondo del Combal Brusà, abbandonato il sentiero e percorso un centinaio di metri sul fianco crissolese di detto Combal, si raggiunge l'orifizio della grotta: una diaclasi d'apertura variabile fra i 40-70 cm., fortemente inclinata verso Nord.

Per la discesa è consigliabile l'uso di una corda che viene fissata ad un robusto tronco d'albero posto attraverso la frattura.

Dopo un percorso di circa 9 m. la frattura termina in un pozzo a marmitta che si può ritenere profondo una diecina di metri. I vecchi del paese asseriscono che un tempo si avvertiva il cadere di un sasso di balza in balza per la durata di parecchi secondi: non è improbabile che la comunicazione diretta del primo pozzo con i successivi sia stata ostruita in tempi recenti; infatti il fondo attuale è ingombro di massi caduti dall'alto.

L'unico cunicolo che sembra aprirsi sul fondo è ostruito completamente, ne facile è liberarlo dal materiale che lo ingombra. A circa un terzo dell'altezza del pozzo, un terrazzino sospeso formato da un enorme masso incastrato permette di raggiungere a mezzo d'un tronco di faggio calato dall'esterno con laboriosa manovra, l'orifizio d'uno stretto cunicolo diretto verso Nord.

Si passa da questo in un altro cunicolo approssimativamente orientato da Est ad Ovest; la branca orientale, ascendente, conduce per angusti passaggi a due piccole salette ornate di modeste stalammite e si estingue contro un ammasso di terriccio che sbarra la via.

Nel ramo Ovest e sul lato destro, due aperture, l'una per un pianerottolo sospeso nel vuoto e l'altra attraverso un vano con crepa longitudinale sul fondo, permettono di raggiungere il secondo pozzo. Oltre a queste aperture, il cunicolo sbocca in una saletta di secondaria importanza, alta e stretta.

Quale via di discesa nel secondo pozzo è stato scelto (anche dalla precedente esplorazione) il vano con crepa, particolarmente adatto all'ancoraggio della corda a nodi di calata. Quello che ho denominato « secondo pozzo » è in realtà un vasto salone a pareti quasi ver-

(1) Mi furono compagni d'esplorazione mio fratello Angelo e l'amico Aldo Marchini, come me studenti e soci della S.U.C.A.I.

ticali, alto 30 m. circa, con un diametro massimo sul fondo di 10-12 m., orientato approssimativamente verso Ovest e quasi parallelo al cunicolo di accesso. Sulle pareti, presso il fondo, si aprono quattro cunicoli; un quinto passaggio simile ai precedenti sbocca ad otto metri di altezza sulla parete Ovest.

Seguendo il cunicolo che ha inizio in corrispondenza dell'angolo Nord-Est e che tanto nella pianta quanto nella sezione è messo in evidenza, si giunge ad un piccolo pozzo profondo 10 m. e avente un diametro di 6 m. circa. Di fronte allo sbocco del tortuoso cunicolo, percorso costantemente in discesa e con qualche ripido salto, si apre una grande finestra che dà nell'ultima grande cavità, la maggiore di tutte; la soglia di questa finestra deve trovarsi a 15-20 m. dal fondo.

L'esplorazione di quest'ultima grande cavità venne compiuta in un secondo tempo e seguendo un'altra via, cioè un passaggio che si apre nell'angolo Sud-Est del ricordato secondo pozzo. Attraverso vani ingombri di macerie, pozzetti e tortuosità si raggiunge un pianerottolo il cui fondo è costituito da materiale caduto dall'alto. Detto pianerottolo comunica a sua volta con il grande pozzo attraverso un'ampia finestra aperta nella parete verticale. Assicurata una corda a robusti pali fissati in una stretta solcatura nella parte inferiore della finestra è possibile raggiungere mediante una calata a piombo di circa 20 m. il fondo dell'ultima cavità, le cui dimensioni sono veramente grandiose: l'asse maggiore del fondo, che ha contorno ellissoidale ed è orientato nella direzione Sud Est-Nord Ovest, misura 25-30 m.; l'asse minore forse una quindicina. Nè la torcia a vento, nè la lampadina elettrica riescono ad illuminare la volta della grande caverna a pozzo che stimiamo possa raggiungere un'altezza di 45 m. circa. Il suolo è tutto un accumulo di massi, caduti in epoca relativamente recente, a giudicare dalle superfici di frattura ancora fresche.

Esplorato il fondo, si scorgono degli orifizi, alcuni dei quali non hanno seguito, altri sono invece ostruiti da materiale di frana.

Sotto un piccolo cumulo di sassi lasciamo uno scritto a ricordo dell'esplorazione compiuta.

La Grotta del Rio Martino

Ritengo superfluo dilungarmi in una descri-

zione sia pure sommaria di una grotta molto nota nella regione e visitata frequentemente da numerose comitive di turisti durante la stagione estiva.

La cavità fu descritta anche in questa stessa rivista tre anni or sono dal prof. Federico Sacco (2), il quale non esitò a dichiararla una delle più belle grotte delle Alpi Piemontesi. L'autore ha pubblicato anche un rilievo planimetrico nella scala di 1:1000, eseguito dall'Ufficiale di Stato Maggiore Carlo Maineri già nell'anno 1856 e ha raccolto una discreta bibliografia sulle descrizioni della grotta comparse in guide ed itinerari escursionistici della regione: nè ha tralasciato di ricordare le visite illustri di personaggi reali.

Mi limiterò quindi a un breve cenno sulla esplorazione compiuta e sui risultati conseguiti.

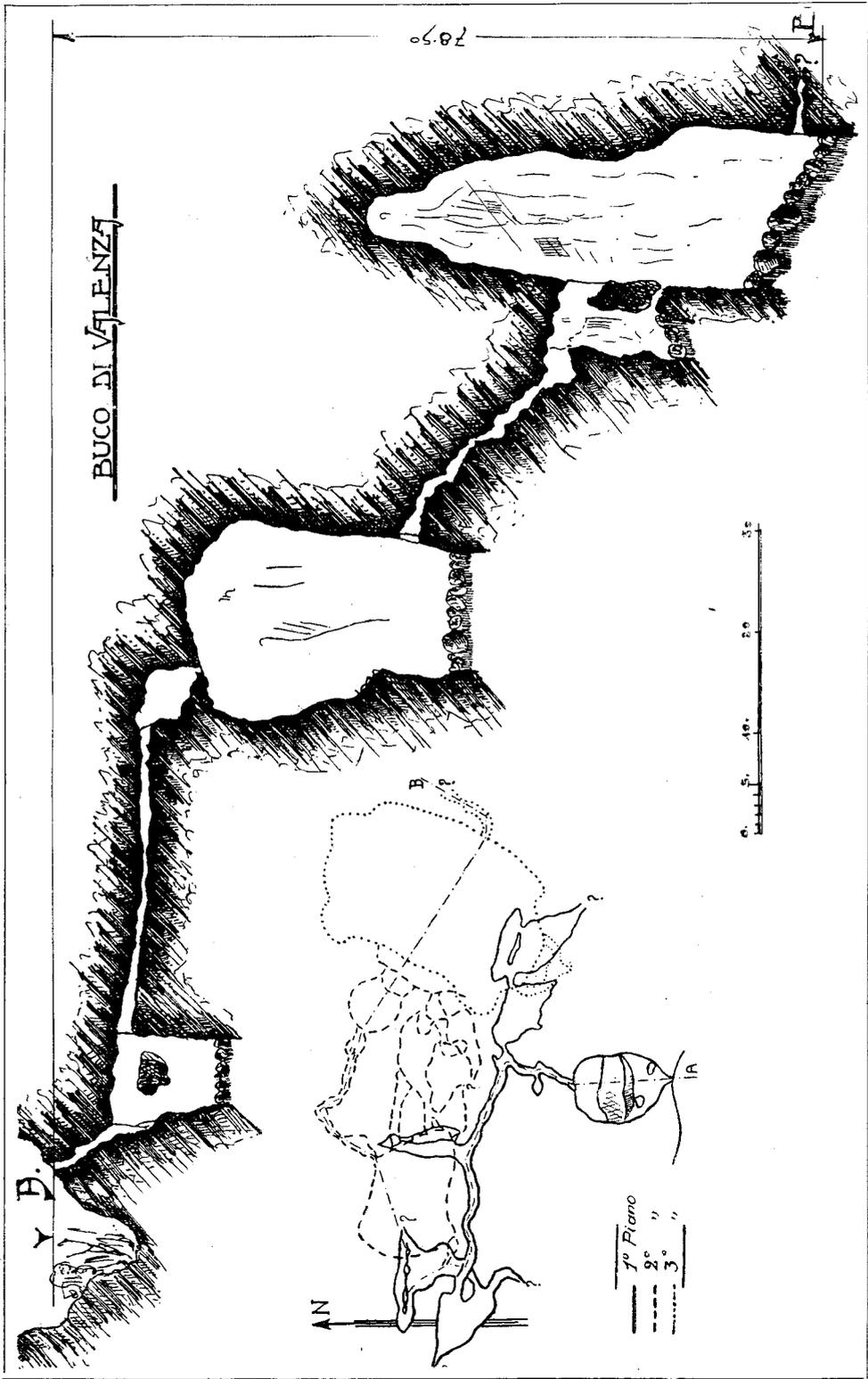
Nell'imponente «Salone del Pissai», dove si arrestano i comuni visitatori, l'acqua del rio cade fragorosamente con un salto di 56 m. nel sottostante laghetto; su una parete verticale levigatissima e biancastra dell'immenso antro esiste un sistema di scale a piuoli e terrazzini sospesi, collocato con vero ardimento dai fratelli Claudio e Giuseppe Perotti, guide alpine del C.A.I. Pochissimi appassionati tentano ora l'emozionante scalata, resa insidiosa dalle condizioni in cui si trovano le scale per la lunga esposizione all'umidità della grotta.

Oltre la cascata, la Galleria del Rio, che nel primo tratto ha direzione Sud-Est, si dirige sensibilmente verso Sud-Ovest; dopo poche centinaia di metri si restringe talmente da permettere il solo passaggio dell'acqua. È però molto attendibile l'ipotesi che oltre tale strettoia la grotta prosegua.

Nel tratto di galleria compreso fra l'ingresso e il gruppo stalammítico denominato « Il frate e la monaca », sulla destra entrando, esistono due cunicoli, noti col nome di « Passaggio vecchio », aventi un andamento planimetrico a forma di C., per cui dopo breve tratto, ritornano nella galleria con un nuovo sbocco.

Dall'antro antistante il gruppo ricordato de « Il frate e le monaca » si stacca un ampio passaggio che era finora ritenuto inesplorato: si tratta di un terzo cunicolo con andamento arcuato che sbocca esso pure nella galleria principale, a circa 15 m. sul livello del rio, dopo un percorso di circa 70 m.

(2) F. Sacco, *Caverne delle Alpi Piemontesi*, « Le Grotte d'Italia », 11, n. 3, 1928, pag. 102.



SEZIONE E PLANIMETRIA DEL BUCO DI VALENZA

Per 1° piano s'intende il sistema di sale e cunicoli che va dall'ingresso all'origine della prima calata di corda; per 2° piano, quello che va dalla base della prima calata di corda all'inizio della seconda; per 3° piano, il fondo del quarto pozzo.



ORIFIZIO DEL « BUCO DI VALENZA ». LA BUSTA DELLA MACCHINA FOTOGRAFICA (CM. 9 X 12) DÀ UN'IDEA DELLE DIMENSIONI

Proseguendo non si notano altri passaggi laterali; nel suo ultimo tratto la galleria assume una caratteristica sezione a forma di 8 con il lobo superiore notevolmente spostato a destra rispetto all'inferiore, talora addirittura staccato da questo mediante archi rocciosi.

Le osservazioni che ho premesso fecero sorgere l'ipotesi d'una grotta superiore rispetto all'attuale Galleria del Rio Martino ed a questa in parte sovrapposta ed intrecciata; intrapresi perciò una sistematica esplorazione in cui mi furono compagni il fratello ed il prof. Paolo Gilli, ottimo conoscitore della cavità.

Furono visitati tutti i camini e le gallerie minori seguendo, dove era possibile, la parte alta della grotta. Da un arco sovrastante la cosiddetta « Sala del Vescovo », per un passaggio molto esposto, e superando gruppi di concrezioni bagnati dall'abbondante stillicidio, si raggiunse il punto in cui la grotta superiore, confermando l'ipotesi, si separa nettamente dall'inferiore.

Percorsi alcuni metri, per una specie di corridoio, il cui fondo è costituito da massi accatastati, si arriva in un antro che si prolunga a

sua volta verso destra. Risalendo per delicate concrezioni calcaree, ancora intatte, si raggiunge il fondo di un pozzo il cui diametro di base è di una dozzina di metri. A circa 10 m. dal fondo, la sezione orizzontale del pozzo aumenta notevolmente per la presenza, verso sinistra entrando, di un ampio ripiano a gradino ed assume una forma ellittica con l'asse maggiore di una lunghezza di 25 m. circa, e il minore di una quindicina di metri o poco più. Non si riesce ad illuminare la vasta cavità che in minima parte; è quindi molto difficile apprezzarne l'altezza, che dev'essere rilevante.

Una più agevole via di comunicazione fra la galleria superiore e l'inferiore si trova in uno stretto orifizio che raggiunge il grande « Salone del Pissai », 4 m. sopra lo sbocco della galleria del Rio Martino, per un piano inclinato sabbioso.

Dopo breve sosta, ripresa l'esplorazione della grotta, si raggiunge dal « Salone del Pissai » la cosiddetta « Caverna Superiore ». Non essendo conveniente la scalata diretta del ricordato ripiano a gradino, si ascende per uno stretto cammino che ha inizio presso l'estremo sinistro del gradino stesso. Dopo una quindicina di metri il cammino si divide in quattro strettissime branche, delle quali due sboccano poi nella parete verticale del « Salone del Pissai », a circa 30 m. dal fondo; le altre due conducono alla « Caverna Superiore », precisamente su un'ampia cengia che con lieve discesa conduce all'ripiano da noi osservato oltre il gradino.

Possiamo stabilire quindi che la « Caverna Superiore » è situata alla destra, entrando, del « Salone del Pissai » ed è separata da quest'ultimo da un diaframma di roccia foracchiato in vari punti ed avente uno spessore di 10-15 m. Tutto ciò fa pensare che attraverso questa caverna si possa raggiungere il tratto superiore della Grotta del Rio Martino, il quale, come ho ricordato, oltrepassa il « Salto del Pissai » e si dirige da questa parte.

Se ciò venisse confermato da ulteriori esplorazioni, il nuovo tronco scoperto rappresenterebbe l'antico percorso del Rio Martino, prima che per l'azione lenta ma pur continua dell'acqua o per un improvviso sprofondamento, potesse raggiungere la grandiosa cavità sotterranea del « Salone del Pissai ».

GROTTE DI LOMBARDIA

N. 33 - Lo - **Buco della volpe o dei ladri** -

Nome indigeno: *Büs de la voip* - Località: Dosso Boscone - 25.000 IGM Nave (47 I NO) - Situazione: m. 1240 in direzione 232° da Pieve di Concesio - Longitudine: 2° 14' 42" W - Latitudine: 45° 36' 1" N - Quota ingresso: m. 240 - Lunghezza: m. 15 - Letteratura: CACCIAMALI, *Nota spel. bresc.*, p. 9; *Il Monte*, IV, p. 65 - Data del rilievo: 18-8-1930 - Rilevatore: C. Allegretti.

Si apre una diecina di metri al disotto dello sperone roccioso che delimita a Nord il dirupo di Dosso Boscone, sovrastante il Mella ivi fluente dopo una netta svolta.

Si raggiunge il Buco della volpe, calandosi faticosamente per una china ripidissima, all'inizio del sentiero, che dal sommo di detto sperone taglia in costa tutto il dirupo.

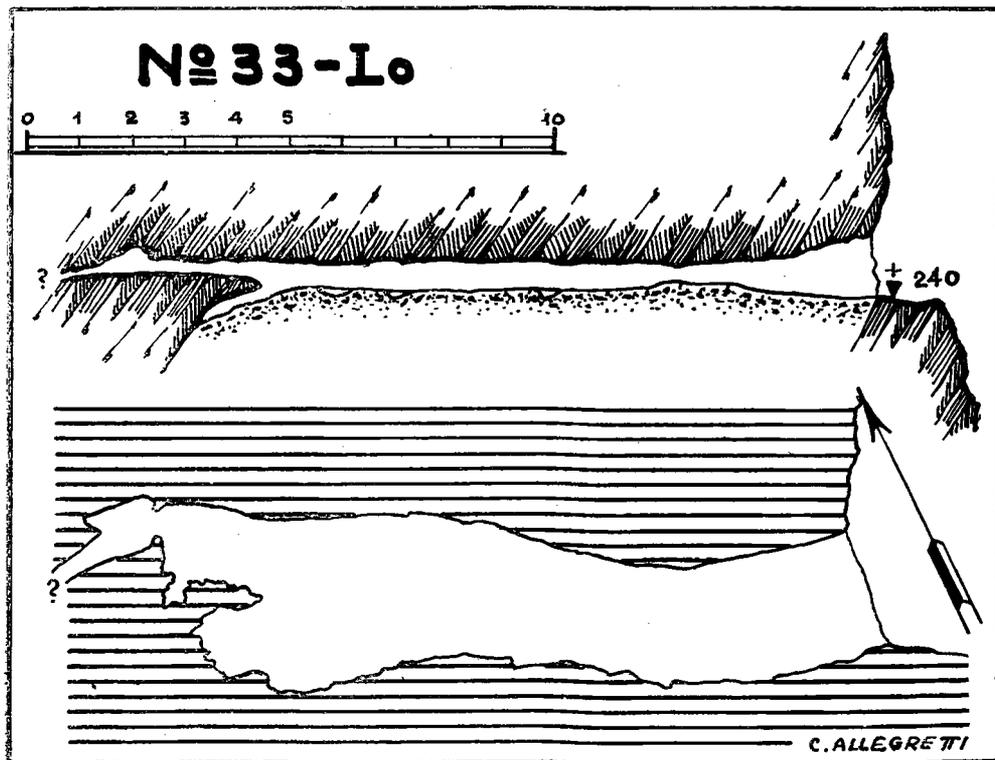
Consta di una cavità orizzontale, molto bassa, sviluppantesi per circa 15 m. in dire-

zione Nord-Ovest nel calcare maiolica. La cavità è di poca importanza e non vi si è riscontrata traccia di fauna.

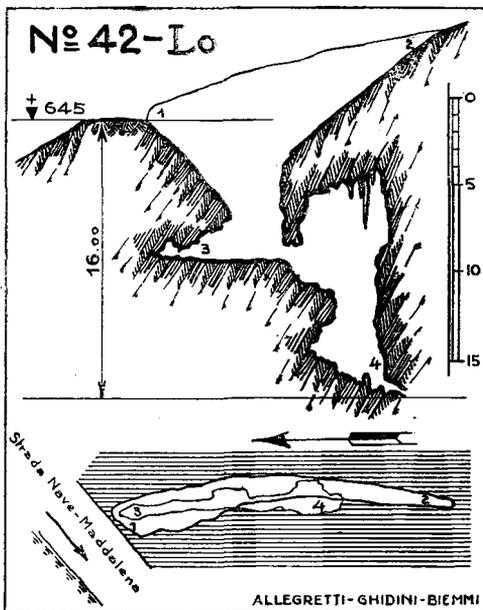
N. 42 - Lo - **Buco del canale o cunetto** -

Nome indigeno: *Büs longh* - Località: Costa di Monte Denno - 25.000 IGM Brescia (47 I SO) - Situazione: m. 1432 in direzione 7° da Monte Maddalena - Longitudine: 2° 9' 53" W - Latitudine: 45° 33' 43" N - Quota ingresso: m. 645 - Profondità: m. 16 - Primo pozzo: m. 9 - Pozzi interni: m. 3 e 6 - Lunghezza: m. 21 - Letteratura: CACCIAMALI, *Nota spel. bresc.*, p. 12; *Le Vie d'Italia*, XXIX, n. 8, p. 873 - Data del rilievo: 22-9-1929 - Rilevatori: C. Allegretti, E. Biemmi, G. M. Ghidini.

Questo buco è ora di facile individuazione, venendo a sfiorare l'orlo sinistro della nuova carreggiabile, che da Nave per Muratello sale al caseggiato di Monte-Maddalena, e lo si



N. 33 - LO - BUCO DELLA VOLPE O DEI LADRI



N. 42 - LO - BUCO DEL CANALE O CUNETTO

trova circa 250 m. prima di raggiungere Cascina Pasotti.

Si presenta come una fessura normale alla strada, le cui pareti estreme sono fortemente oblique verso il baratro, mentre le pareti laterali si abbassano verticalmente a breve distanza fra di loro.

Raggiunto il fondo di questo imbuto schiacciato si nota oltre un piccolo diaframma di roccia, uno stretto cunicolo che si allarga per 5 m. sotto la strada, mentre nell'opposta direzione un'apertura scende in una cavità verticale facilmente scalabile, sormontata da una cupola riccamente rivestita di concrezioni. Il fondo della cavità, ingombro di detriti è suddiviso da una grossa lamina di roccia in due distinti vani a pozzo di poca profondità.

Nella cavità è frequente il *Trechus Fairmairei* Pand.

N. 52 - Lo - **Buco del pradello** - Nome indigeno: *Büs del pradel* - Località: versante orientale di Dosso Buren - 25.000 IGM Brescia (47 I SO) - Situazione: m. 1430 in direzione 220° da Monte Maddalena - Longitudine: 2° 10' 44" W - Latitudine: 45° 32' 22" N - Quota ingresso: m. 650 - Profondità: m. 17 - Primo pozzo: m. 12 - Pozzi interni: m. 3 - Lunghezza: m. 23 - Lette-

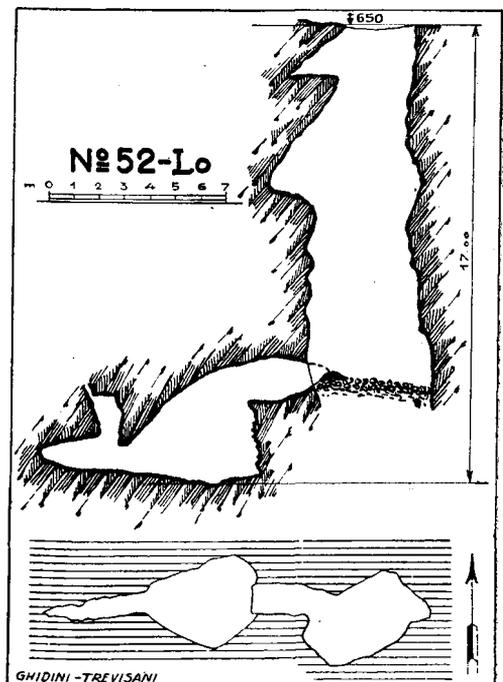
ratura: CACCIAMALI, *Nota spel. bresc.*, p. 15; *Le Vie d'Italia*, xxix, n. 8, p. 873 - Data del rilievo: 8-1-1930 - Rilevatori: G. M. Ghidini, G. Trevisani.

Un sentiero sale da S. Eufemia il dorsale orografico destro di Val Carobbio e deviando alto verso la valle a mezzo del sentiero che si diparte dai piedi di una molto visibile palina o cartello indicatore della Milizia Forestale su Dosso Buren, porta all'imbocco del baratro.

Dopo circa 400 m. di percorso pianeggiante, e precisamente nella zona di confluenza col versante destro di Fosso Baldoverta, pochi metri sotto il sentiero, si apre il pozzo, quasi per intero celato da una nicchia sita al piede dei roccioni su cui corre il sentiero anzidetto. Il pozzo lievemente schiacciato e meno regolare verso il Nord si abbassa per 14 m. In basso nel lato settentrionale si apre un breve cunicolo che si affaccia da 3 m. su una modesta cavernetta oblunga e viepiù stringentesi, dalla volta inclinata verso Nord, e quasi alla fine della quale vi è modesto accenno di camino.

La cavità non presenta soverchio interesse.

N. 63 - Lo - **Grotticella sotto la strada della Nistola** - Nome indigeno: *Caia* - Loca-



N. 52 - LO - BUCO DEL PRADELLO

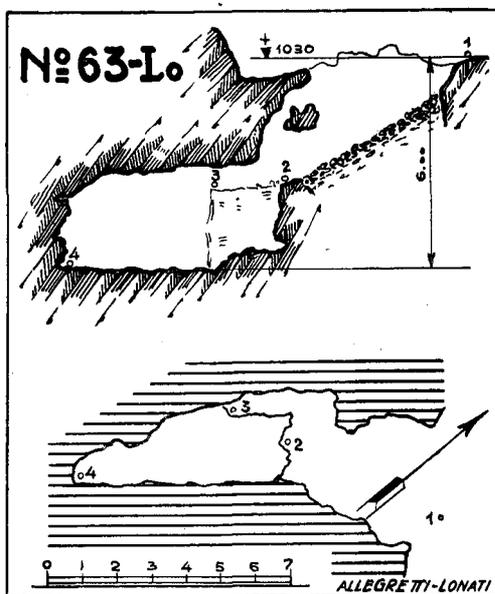
lità: Prati di Caregno - 25.000 IGM Cimmo (34 II SO) - Situazione: m. 1540 in direzione 330° da Chiesa di Cesovo - Longitudine: $2^\circ 14' 36''$ W - Latitudine: $45^\circ 43' 51''$ N - Quota ingresso: m. 1030 - Profondità: m. 6 - Primo pozzo: m. 2 - Lunghezza: m. 7 - Data del rilievo: 30-7-1928 - Rilevatori: C. Allegretti, Lonati.

La grotticella si apre proprio sotto la mulattiera che da Magno di Inzino correndo lungo i Prati di Caregno si porta a Cimmo. La si trova forse 100 m. prima che la mulattiera stessa attraversi il torrente di Val Nistola.

Si apre sull'orlo della stradetta, verso la valle, contornata da grossi alberi, con un cavo ad imbuto immergentesi nel senso della strada. Ad un certo punto e precisamente sotto la stradetta, un piccolo salto di poco più di 1 m. immette in una cavernetta oblunga, abbastanza regolare, scavata nel senso degli strati e lievemente concrezionata nella sua parte più interna.

La cavernetta non offre speciale interesse ed in essa non vi furono notate tracce di fauna troglobia.

N. 67 - Lo - **Buco del latte** - Nome indige-

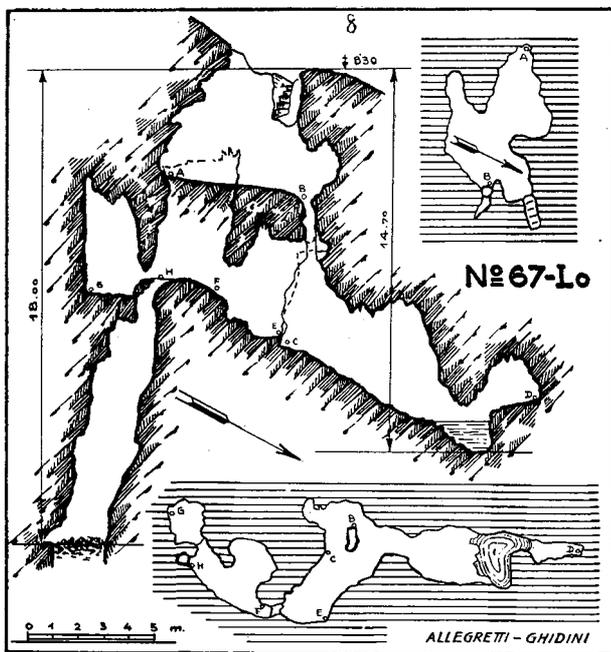


N. 63 - Lo - GROTTELLA SOTTO LA STRADA DELLA NISTOLA

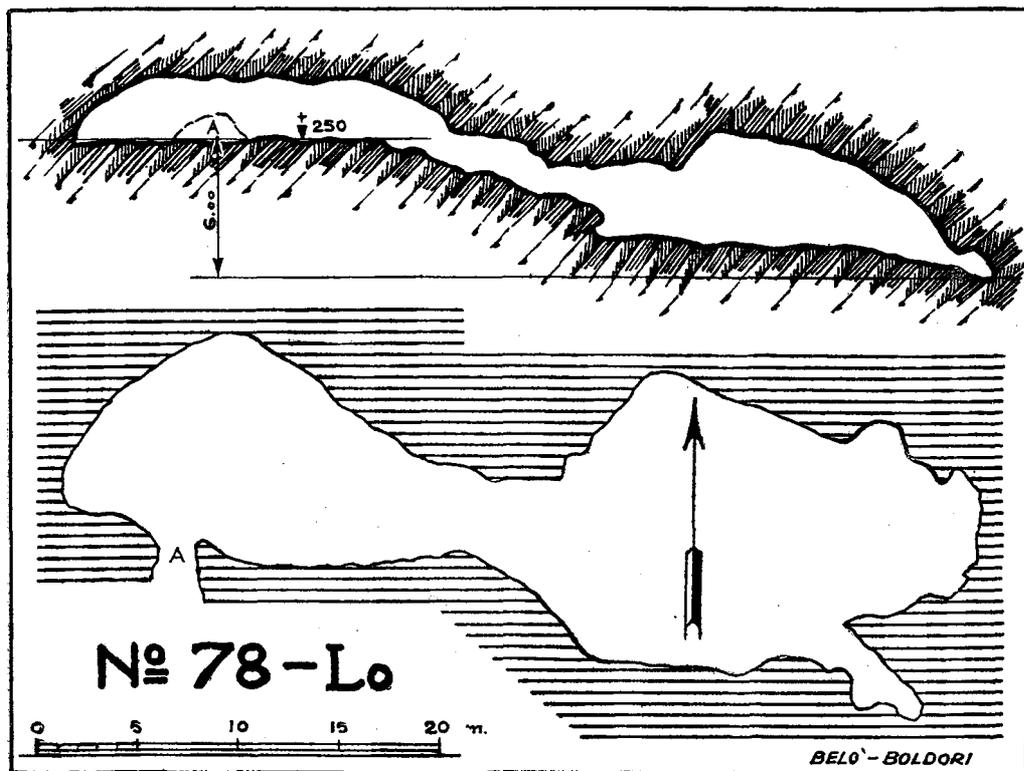
no: *Büs del lat* - Località: Monte Maddalena - 25.000 IGM Brescia (47 I SO) - Situazione: m. 80 in direzione 90° da Monte Maddalena - Longitudine: $2^\circ 9' 58''$ W - Latitudine: $45^\circ 32' 57''$ N - Quota ingresso: m. 830 - Profondità: m. 18 - Primo pozzo: m. 4 - Pozzi interni: m. 6 e 10 - Lunghezza: m. 40 - Data del rilievo: 16-11-1930 - Rilevatori: C. Allegretti, G. M. Ghidini.

Si perviene al Buco del latte dal Caseggiato di Monte Maddalena, seguendo il sentiero che da oriente della casa si porta in costa al monte nella direzione di S. Gallo. Dopo circa 250 m. e precisamente nelle immediate adiacenze del primo grande canale detritico dilavante verso Botticino, presso un lastrone roccioso, sopra il sentiero, si trova la cavità, il cui vano superiore è in parte servito da una modesta scalinata.

Questo vano irregolare, trilobato, comunicante con l'esterno attraverso due finestre della volta, presenta sotto la scala di accesso un esile foro dal quale si scende verticalmente per 6 m. in una cavernetta stroz-



N. 67 - Lo - BUCO DEL LATTE



N. 78 - Lo - BUCO DEL FIGO

zata nel mezzo, dal suolo notevolmente inclinato verso Nord, col fondo occupato da una grande pozza d'acqua, sopra e oltre la quale, una modesta estensione della frattura prosegue per qualche metro. Sotto il pozzo di accesso, la caverna si estende a Est in una notevole insenatura, che dà adito verso Sud ad un vano saliente, che presenta a destra un modesto duomo ed un altro ne tocca alla sua estremità, attraverso un piccolo varco raso terra. Di fianco a questo varco a sinistra si apre un piccolo imbocco di pozzo, che subito si allarga e si sprofonda per circa 10 m., lievemente obliquando a Sud.

Il nome della cavità deriva dall'abitudine di valersi della grotta nei tempi passati per riporvi cibi deteriorabili durante la stagione calda. Fauna: *Boldoria* sp. *Trechus Fairmairei* Pand.

N. 78 - Lo - **Buco del fico** - Nome indigeno: *Büs del fic* - Località: Santuario dell'Assunta di Paitone - 25.000 IGM Bedizzole (47 I SE) - Situazione: m. 2250 in direzione 310°

da Mosina - Quota ingresso: m. 250 - Profondità: m. 6 - Lunghezza: m. 46 - Data del rilievo: 11-9-1929 - Rilevatori: N. Belò, L. Boldori.

La cavità notissima in luogo si apre negli immediati pressi del Santuario dell'Assunta.

L'entrata, poco appariscente perchè ingombra di arbusti, era forse un tempo più ampia, poichè appaiono interrati brevi spiragli laterali. L'apertura principale immette in una piccola cameretta dalla vòlta bassissima e che altro non si può considerare che la naturale propaggine della concamerazione maggiore, alla quale si scende per una breve china, sostenuta da massi che appaiono sistemati dalla mano dell'uomo. Detta concamerazione è di forma rotondeggiante, allungata e continua in brevi cunicoli di nessun interesse.

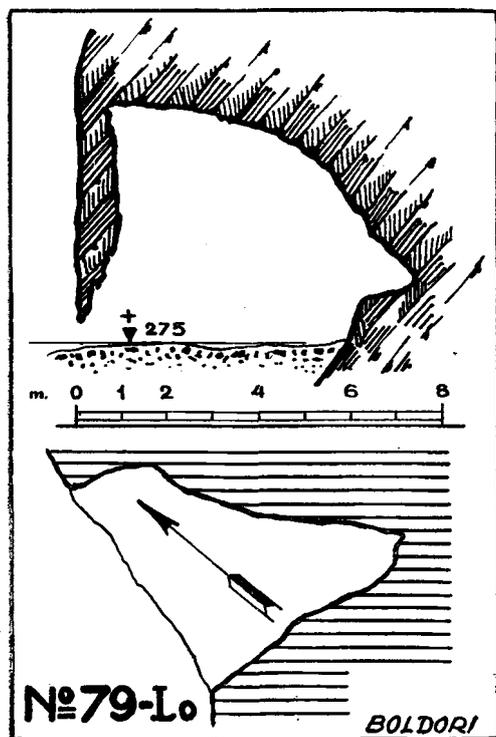
In tutta la grotta la vita troglobia vi è scarsissima, forse a causa della poca umidità esistentevi, specialmente nei mesi caldi. Per questa stessa ragione la grotta fu forse in lontane

epoche abitata dall'uomo, i relitti del quale (manufatti) furono trovati in un breve assaggio.

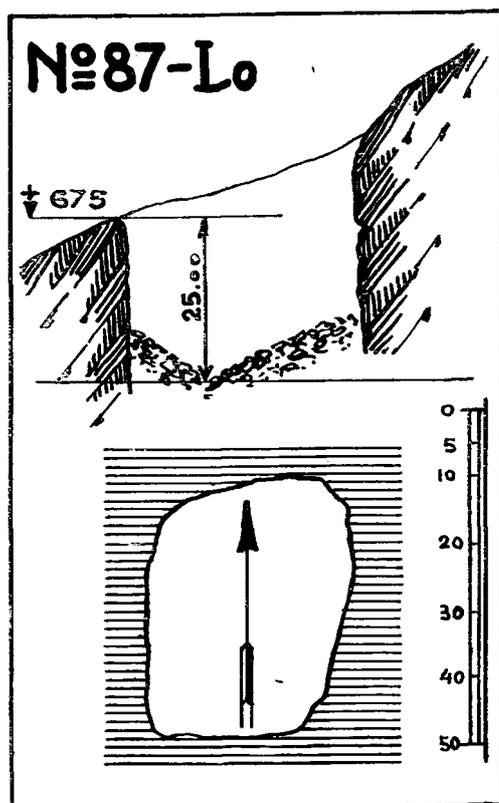
N. 79 - Lo **Antro sotto S. Fermo** - Località: Val del Pomo (Sulzano) - 25.000 IGM Gardone V. T. (34 III SE) - Situazione: m. 2300 in direzione 146° da Mont'Isola - Quota ingresso: m. 275 - Lunghezza: m. 7 - Letteratura: *Il Monte*, VIII, p. 109 - Data del rilievo: 20-7-1930 - Rilevatore: L. Boldori.

L'antro si apre sul fondo della Val del Pomo e precisamente sotto la Chiesetta di S. Fermo. È completamente illuminato dalla luce esterna che vi penetra dall'ingresso, costituito da un'ampia fessura apertasi sul letto del torrente. L'antro viene talvolta invaso dalle acque durante le piene, e di notevole presenta solo delle grosse e rozze concrezioni che coprono interamente la parte anteriore della cavità.

N. 87 - Lo - **Pozzo di stalla Faeto** - Località: Monte Faeto - 25.000 IGM Gussago (47 IV NE) - Situazione: m. 2600 in direzione 122°



N. 79 - LO - ANTRO SOTTO SAN FERMO

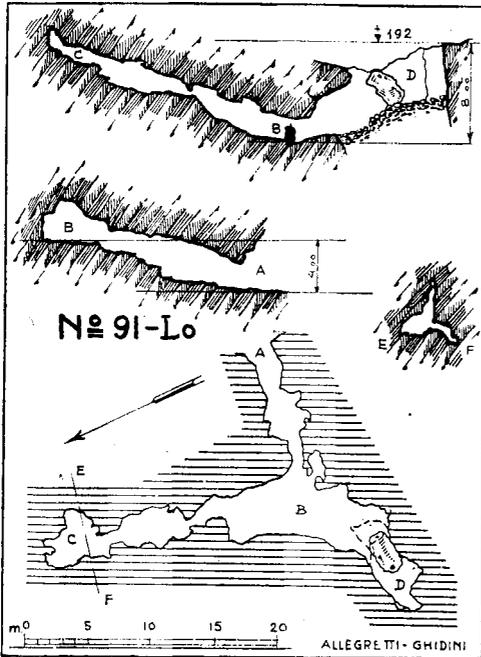


N. 87 - LO - POZZO DI STALLA FAETO

da P.ta dell'Orto - Quota ingresso: m. 675 - Profondità: m. 25 - Lunghezza: m. 30 - Data del rilievo: 13-4-1930 - Rilevatore: F. Caffi.

La cavità si apre a metà costa del Monte Faeto sopra S. Giovanni di Polaveno e ricorda molto per la sua forma la dolina. Le pareti perfettamente verticali (solo da un lato un breve sentierino permette di raggiungere il fondo della cavità), l'assoluta mancanza di altre doline negli immediati pressi, l'ammasso di detriti sul fondo rivelano che un tempo la cavità doveva essere costituita da un ampio grottone apertosi solo in seguito al crollo della volta.

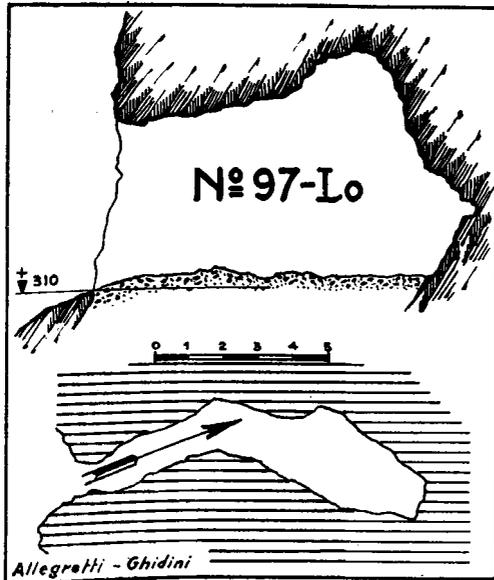
N. 91 - Lo - **Büs d'Ernesto** - Località: S. Rocco di Nuvolera - 25.000 IGM Bedizzole (47 I SE) - Situazione: m. 275 in direzione 353° da Nuvolera - Longitudine: $2^\circ 5' 2''$ W - Latitudine: $45^\circ 32' 6''$ N - Quota ingresso: m. 190 - Profondità: m. 10 - Primo poz-



N. 91 - Lo - BUS D'ERNESTO

20: m. 3 - Lunghezza: m. 44 - Data del rilievo: 29-8-1929 - Rilevatori: C. Allegretti, G. M. Ghidini.

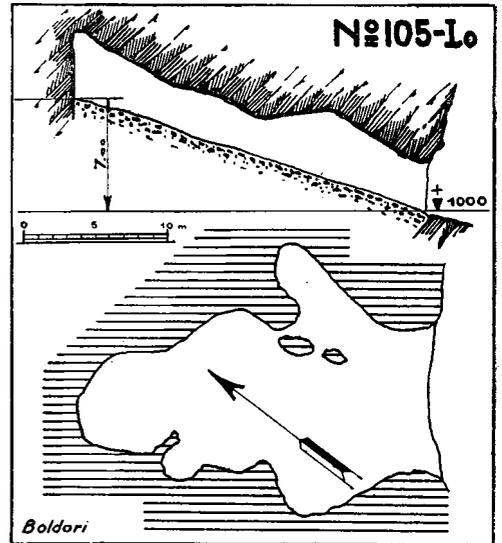
La cavità, molto superficiale, giace sulla falda iniziale di Monte Piazza Cavallo, quasi a



N. 97 - Lo - BUCO DEI IADRI

ridosso della siepe di demarcazione dei poderi situati immediatamente a Nord di Nuvolera.

L'imbocco trovasi circa 100 m. a Sud-Ovest della chiesina di S. Rocco. Si penetra nella cavità scalando un grosso macigno che nel franare ha aperto la comunicazione tra l'estremo Sud della grotta e l'esterno. Si penetra così in una concamerazione allungata volgente lievemente a sinistra, e presentante a destra, a mezza lunghezza, un cunicolo laterale che si abbassa con piccole balze fino al livello del podere e dal quale venne separato con staccata di ramaglie. La concamerazione anzidetta si chiude in un piccolo vano concrezionato ascendente, dal quale però attraverso un esile foro si può penetrare in un'altra concamerazione lievemente ascendente e strozzata verso il mezzo.



N. 105 - Lo - CAVERNA SEISA

L'estremo di questa cavità è molto prossimo alla superficie del monte, come lo rivelano, attraverso frane terrose, viluppi di radici.

N. 97 - Lo - **Buco dei Iadri** - Località: Monte Budellone - 25.000 IGM Bedizzole (47 I SE) - Situazione: m. 1375 in direzione 58° da Paitone - Quota ingresso: m. 290 - Lunghezza: m. 11 - Data del rilievo: 29-6-1930 - Rilevatori: C. Allegretti, G. M. Ghidini.

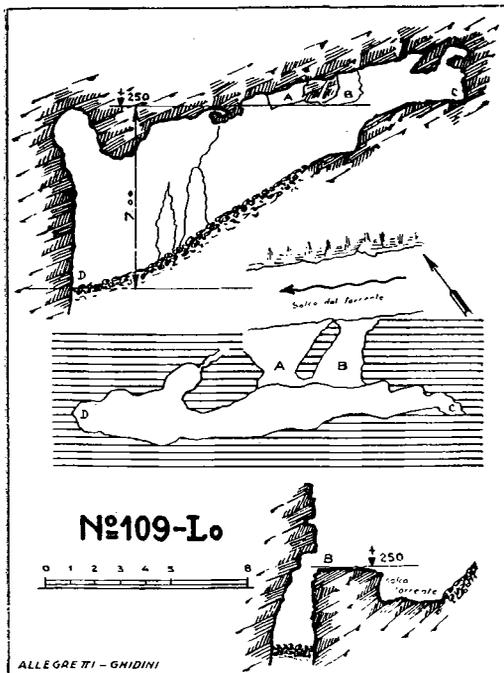
È cavità di nessun interesse posta nei dirupi del Monte Budellone.

N. 105 - Lo - **Caverna Seösa** - Località: Villa di Lodrino - 25.000 IGM Cimmo (34 II SO) - Situazione: m. 850 in direzione 172° da Monte Pal - Quota ingresso: m. 1000 - Profondità: m. 7 - Lunghezza: m. 24 - Data del rilievo: 27-7-1930 - Rilevatori: N. Belò, Zagni.

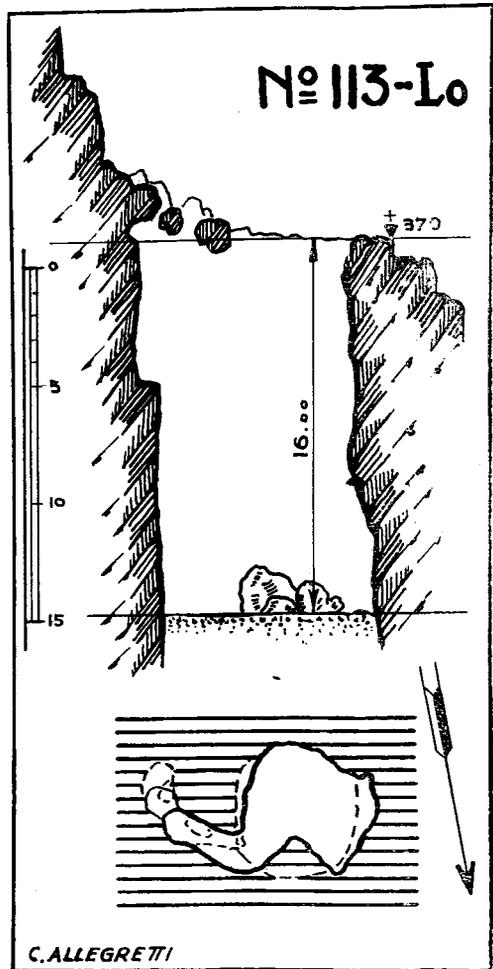
È cavità di nessun interesse, originatasi per erosione aerea e per franamento nel conglomerato e nel calcare.

N. 109 - Lo - **Buco del latte di Ca' Castrino** - Nome indigeno: *Büs del lat* - Località: Val di Casa Castrino - 25.000 IGM Brescia (47 I SO) - Situazione: m. 1405 in direzione 123° da Monte Dalena - Longitudine: 2° 10' 10" W - Latitudine: 45° 34' 13" N - Quota ingresso: m. 250 - Profondità: m. 7 - Primo pozzo: m. 2 - Lunghezza: m. 18 - Data del rilievo: 7-9-1930 - Rilevatori: C. Allegretti, G. M. Ghidini.

È una piccola frattura che si estende parallelamente al fosso vallivo, poco a monte di Ca' Castrino, e si trova col fosso in diretto rapporto di comunicazione attraverso due capaci aperture in fianco al letto del torrente, dimodochè in epoche di grandi precipitazioni la frattura

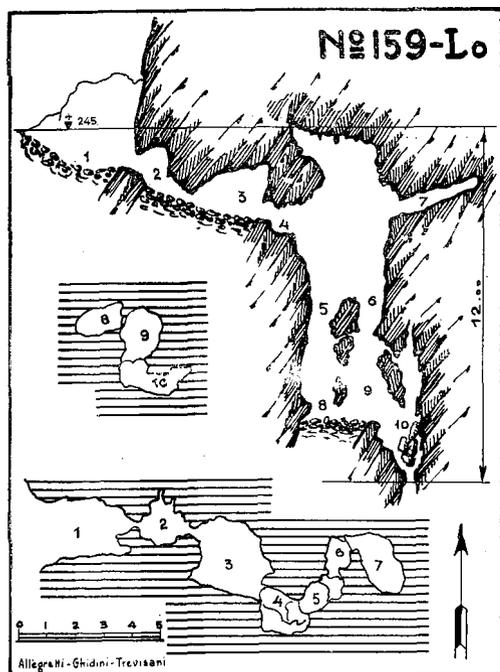


N. 109 - LO - BUCO DEL LATTE DI CA' CASTRINO



N. 113 - LO - BUCO DELLE CORNE

assorbe parte notevole delle acque fluenti lungo il canale. La si raggiunge da Nave imboccando la strada di Muradello e proseguendola fino in fondo, dove piegando a sinistra si dirige verso Ca' Castrino. Poichè in questa zona sono numerose le vallecole susseguenti (e quella segnata sulla carta «Valle Castrino» non corrisponde alla valle in questione) bisogna tener presente che il valloncetto nel quale si apre la cavità è quello più a Nord, che sfocia negli immediati pressi della casa nominata. La cavità che ha uno sviluppo di circa 16 m. ha inizio a monte in forma di fessura, e riceve quasi verso la metà le due aperture susseguenti, affacciate sul fosso, e si allarga in fondo ad una modesta cameretta, sormontata da un piccolo duomo, dopo aver lasciato a destra un piccolo va-



N. 159 - Lo - BUCO PRESSO L'OMBER DE LA GEROLA

no prolungantesi attraverso angusti spiragli sotto il letto torrentizio.

Le caratteristiche della cavità non giustificerebbero l'uso che dal nome sembrerebbe derivarne. Ma probabilmente questo va attribuito più a identità di fenomeno che ad uguaglianza di adattamento.

A pochi metri a sinistra della cavernetta finale si apre poi dall'esterno un pozzetto di 3 m. che non accenna, se non attraverso sottilissimi spiragli, ad aver relazione con la cavità principale. Fauna: *Antisphodrus Boldorii* Dod.

N. 113 - Lo - **Buco delle Corne** - Nome indigeno: *Büs Cornales* - Località: Monte Marguzzo - 25.000 IGM Bedizzole (47 I SE) - Situazione: m. 450 in direzione 341° da Monte Marguzzo - Longitudine: 2° 6' 52" W - Latitudine: 45° 31' 30" N - Quota ingresso: m. 370 - Profondità: m. 17 - Primo pozzo: m. 16 - Lunghezza: m. 17 - Data del rilievo: 20-8-1930 - Rilevatore: C. Allegretti.

Trattasi di pozzo completamente in luce, situato all'estremo Nord di una striscia lievemente pianeggiante del versante occidentale di Monte Marguzzo, alla quale adduce un crto sentiero all'inizio delle cave della valletta di Virle.

La latitudine della cavità è riferibile a circa mezzo percorso del tratto più elevato ascendente della carrettabile, che dal fondo valle con parecchie risvolte guadagna il colmo di Monte Redogna. La cavità assolutamente verticale e tondeggiante, presenta al lato Est un camino aperto e schiacciato lateralmente, che accompagna la cavità per tutta l'altezza e che solo negli ultimi metri si isola e sbocca all'esterno, attraverso un paio di fori molto prossimi all'orifizio del pozzo principale.

Il fondo della cavità è coperto di detriti e macigni precipitati dall'alto.

N. 159 - Lo - **Buco presso l'Omber de la Gerola** - Località: Monte Budellone - 25.000 IGM Bedizzole (47 I SE) - Situazione: m. 1640 in direzione 40° da Paitone - Longitudine: 2° 2' 20" W - Latitudine: 45° 33' 55" N - Quota ingresso: m. 245 - Profondità: m. 12 - Pozzi interni: m. 4 e 7 - Lunghezza: m. 18 - Letteratura: *Il Monte*, iv, p. 20 - Data del rilievo: 1-3-1931 - Rilevatori: C. Allegretti, G. M. Ghidini, G. Trevisani.

Si raggiunge il Buco presso l'Omber della Gerola scavalcando la selletta tra il Paitone e il Budellone e scendendo il versante opposto in direzione di Casa Angustiana.

Il buco, che si trova proprio sulla falda iniziale, quasi di fronte alla nominata casa (dalla quale dista circa 90 m.) si apre con un esile foro nel cavo di una modesta insenatura contornata da grossi spuntoni di roccia. Il foro dà adito ad un piccolo vano che dirama alla sinistra dei spiragli tra le rocce e quindi sorpassato un esile varco perviene ad una modesta cavernetta. Dal fondo di questa sbocca su una fessura a pozzo trasversale all'andamento iniziale e sormontata da una piatta cupola discretamente concrezionata. La fessura discende per 7 m., ma oltre i primi 3 m. si suddivide in due pozzi paralleli, comunicanti fra di loro attraverso due fori verso il fondo. Il secondo pozzo prosegue in fianco ad un altro pozzetto, non tentato per la precaria stabilità di alcuni macigni puntellantisi proprio al disopra del piccolo imbocco. Tutti i rami sono caratterizzati da un notevole processo di erosione, che ha prodotto il formarsi di lamine taglientissime, esili residui di scanalature contigue.

GRUPPI GROTTI LOMBARDI



(fot., A. Iviani)

IL LATO ORIENTALE DELLA FOIBA DI LISIGNAMORO O DI PAGANOR, COL LAGHETTO NEL FONDO; LA SUPERFICIE DELL'ACQUA È COPERTA SPECIALMENTE DA « POTAMOGETON » E DA « SPYROGYRÆ ». SULLE PARETI SI NOTANO GLI ELEMENTI CARATTERISTICI DELLA « MACCHIA MEDITERRANEA ».

NOTIZIE FISICHE E BIOLOGICHE

SULLA FOIBA DI LISIGNAMORO PRESSO POLA

LA Venezia Giulia, che tanto interesse presenta dal punto di vista speleologico, fruttò, particolarmente in questi ultimi anni, mercè l'appassionata attività di istituzioni e di privati, una serie di contributi che giovarono a far meglio conoscere l'interessante ed attraente fenomenologia carsica, coi suoi relativi problemi idrologici, geologici e biologici.

Mentre però la Venezia Giulia settentrionale fu in tale campo la favorita per il sorgere di istituzioni e gruppi speleologici nella città di Trieste e dell'Istituto Italiano di Speleologia a Postumia, la parte meridionale, cioè l'Istria bassa, fu piuttosto trascurata, al punto che numerose quivi si trovano le cavità scientificamente inesplorate, la cui conoscenza non sarebbe certamente inutile ai fini della moderna speleologia.

Perciò, dato che da parecchi anni vado visitando periodicamente il laghetto esistente nella « foiba » di Lisignamoro presso Pola, per studiare il succedersi ciclico dei Cladoceri, ritengo di far cosa utile dando qualche notizia sulla situazione topografica e sulle condizioni fisiche e biologiche di questa grande cavità terrestre conosciuta col nome di « Paganor » e che presenta un duplice valore scientifico: speleologico e limnologico poichè oltre a presentare una vasta cavità derivata per sprofondamento della volta di un pozzo profondo, contiene un bellissimo laghetto, che, per la posizione ben riparata e per la caratteristica idrica marcatamente carsica, è particolarmente interessante dal punto di vista limno-biologico.

« Gran parte dei fenomeni dell'oceano sono riproduzioni in scala imponente dei fenomeni

che si verificano nei laghi ». Così dice il Magrini per dimostrare l'importanza della limnologia come preparazione allo studio più vasto dell'oceanografia. E come quell'Autore considera l'importanza dello studio dei laghi pel rapporto di questi bacini relativamente piccoli con quelli immensi dei mari; come preparazione allo studio dei veri laghi, o meglio dei grandi laghi, ritengo necessario lo studio dei piccoli bacini d'acqua dolce, dei laghetti temporanei e delle pozze dall'importanza apparentemente insignificante. Anzi notai che certi laghetti minuscoli presentano una notevole importanza scientifica per il loro contenuto faunistico e floristico, che comprende, relativamente, un maggior numero di specie rispetto ai bacini maggiori.

Logicamente aumenta l'interesse allorchè si tratti di piccoli bacini carsici, come nel nostro caso.

Il fenomeno carsico

Fra le due strade che conducono a Dignano e a Fasana, a quasi tre chilometri dalla città di Pola e poco prima di arrivare al notissimo bosco di Lisignamoro, esiste una località chiamata dai nativi Valpaganor. È, si può dire, un villaggio di poche case, che forse avrà avuto origine appunto per l'esistenza in quella località di una sorgente d'acqua. Le casette sono costruite sull'orlo di un'immensa depressione della terra, nella quale la menzionata sorgente alimenta un piccolo laghetto in cui si abbeverava il bestiame che vi scende per un ripido sentiero naturale.

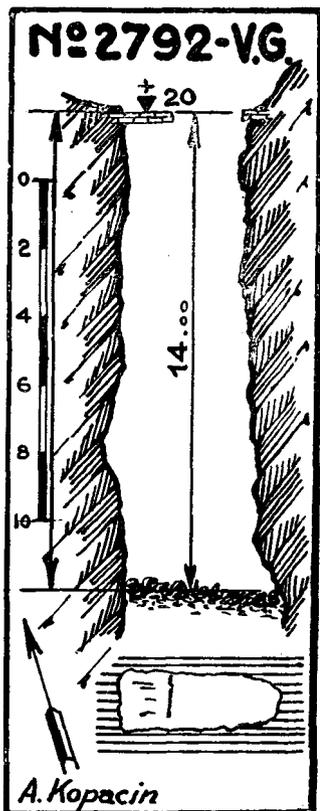
Questa voragine detta generalmente « foiba di Lisignamoro » è chiamata dai contadini con lo stesso nome di « Valpaganor » o di « Paganor », e dai polesi con quello di « buso de la volpe ». L'apertura della grande cavità imbutiforme a quota 31, misura circa 90 metri di diametro e la profondità massima è di circa 25. La parete rocciosa (calcare) irregolare, a

tratti coperta dalla solita terra rossa (però mista a molto humus), è più scoscesa dal lato settentrionale (inclinazione 56°). Sul fianco settentrionali di questa ampia depressione, e precisamente a 650 metri in direzione Nord-Ovest da Montegrande, si apre un pozzo verticale (N. 2792 - VG) profondo 14 metri, che venne esplorato il 26 aprile 1931 dalla Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie. Tale pozzo, di una sezione di m. 4 x 1,50, venne artificialmente scavato per la ricerca dell'acqua sotterranea, seguendo le tracce di una cavità naturale.

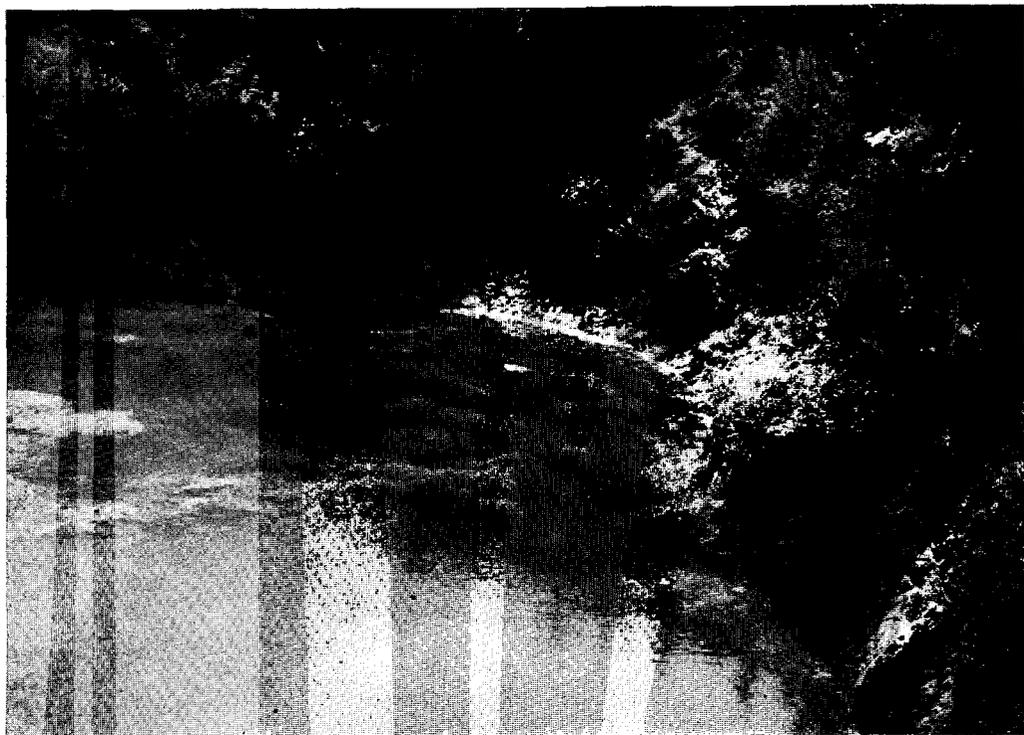
È noto che una caratteristica importante del Carso è la presenza di numerosissimi pozzi verticali. Così anche l'Istria meridionale, sebbene meno dell'Istria montana, è forata da simili pozzi, in parte aperti alla superficie del suolo, in parte chiusi e per conseguenza non ancora conosciuti. Al posto dell'attuale foiba si trovava un tempo appunto un pozzo chiuso, del diametro di circa 25-30 metri e profondo, oltre 80, che veniva riempito periodicamente dall'acqua proveniente dalle parti più elevate dell'Istria, attraverso a un piccolo foro esercitando una considerevole pressione e sciogliendo a poco a poco, per erosione e corrosione i puntelli di sostegno. In seguito alla prolungata azione

dell'acqua avvenne il crollo della volta, e il materiale del soprastante terreno (circa 108 mila metri cubi) riempì il pozzo, lasciando aperta la cavità imbutiforme. In seguito l'acqua, pel principio dei vasi comunicanti si è fatta strada fra il materiale sgorgando visibilmente dal pozzetto attualmente esistente, alimentando il nuovo laghetto. Naturalmente il pozzo è oggidì quasi del tutto ostruito da terra, sassi (gettati dall'uomo o franati) e detriti vegetali, sicchè si riscontra una depressione di 50-60 centimetri appena.

Il laghetto può raggiungere il diametro di 40 metri. La massima piena si riscontra in



N. 2792 - VG - POZZO DI PAGANOR
PRESSO POLA



(fol., A. Iviati)

IL LATO MERIDIONALE DEL LAGHETTO DI PAGANOR - SI VEDE ALLE SPONDE LA FITTISSIMA VEGETAZIONE SUBACQUEA, COMPOSTA DI FANEROGAME E CRITTOGAME.

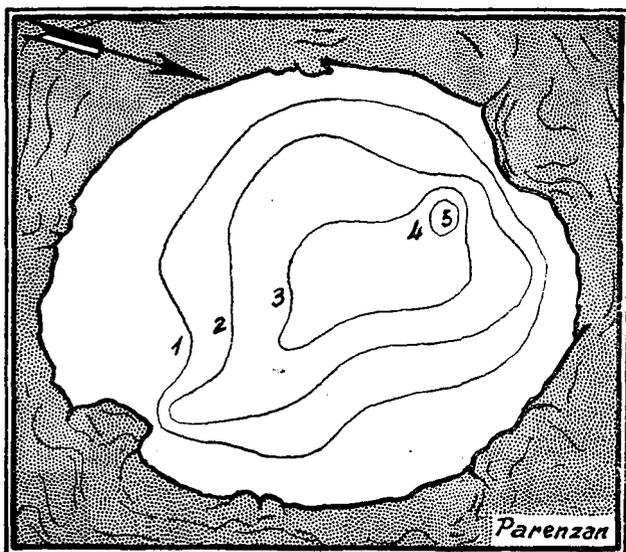
inverno e la massima magra in estate. Periodicamente si prosciuga, non però tutti gli anni. Si deduce che l'acqua proviene dall'altipiano carsico dal fatto che la variazione di livello è del tutto indipendente dalle piogge locali. Poca è l'acqua che può cadere durante la pioggia su quella piccola superficie, mentre le acque randagie vengono assorbite dal terreno cavernoso circostante prima di arrivare al laghetto. L'evaporazione è pure insignificante poiché lo specchio d'acqua è poco riscaldato dal sole e ben riparato dalle correnti d'aria. La varietà floristica e faunistica fa supporre inoltre che un sistema canalicolare lo metta in comunicazione con diversi altri bacini e pozzi del Carso.

Benchè di poca importanza potessero sembrare i rilievi batometrici di un bacino così piccolo, ho tracciato una cartina nella quale si vede la posizione dell'affluente sottolacustre e si rileva — strano caso — che le diverse isobate presentano la forma di un cuore più o meno storpiato. Tutto il fondo del laghetto è però cosparso di rocce franate dalle pareti della foiba, per cui presenta molte accidenta-

lità. I rilievi batometrici sono stati fatti alla metà di marzo. La massima profondità riscontrata era di m. 2,60. Durante la massima piena può raggiungere anche i 6 metri.

Biologia

Dal lato biologico il laghetto di Valpaganor presenta un particolare interesse in quanto comprende in un volume d'acqua così piccolo una flora ed una fauna molto ricca e varia, con forme rare. Quantitativamente il laghetto presenta una grande ricchezza di vegetali. Tutto il fondo è coperto di vegetazione folta ed intricata, composta di fanerogame e di crittogame. E quando l'altezza non supera gli 80 centimetri (zona che resta più a lungo bagnata), tutto il volume d'acqua può dirsi letteralmente occupato, sovraccarico di vegetali. La vegetazione esercita un'azione purificatrice, perciò l'acqua non è inquinata e non imputridisce mai ad onta delle numerosissime spoglie animali e vegetali che logicamente deve contenere. Il laghetto è quindi un bacino autocatartico. Vi troviamo il *Ranunculus aquatilis*, alcuni *Potamogeton*, una *Zanichellia*, la *Spyrogyra lon-*



CARTINA BATIMETRICA DEL LAGHETTO DI PAGANÒ
(1: m. 1,50 - 2: m. 2,00 - 3: m. 2,20 - 4: m. 2,30 - 5: m. 2,60)

gata, la *Fontanilis antypiretica* e qualche altro muschio, ed altre fanerogame. Oltre che dalle menzionate macrofite il laghetto è popolato da poche Diatomee; notai specie della famiglia delle Naviculacee e delle Fragilariacee. Dalla ricchezza di vegetazione ne consegue una ricchezza di fauna, poichè, oltre che servire ottimamente di riparo agli animalucci, le piante producono una grande quantità di ossigeno, indispensabile per uno sviluppo rigoglioso della vita.

Notevole soprattutto è la ricchezza di crostacei. Il numero delle specie supera quello delle specie viventi negli altri bacini della Regione Giulia (compresi i laghi d'Arsa e di Vrana). Eccone l'elenco:

ISOPODI: *Astellus aquaticus* (comunissimo fra le piante);

COPEPODI: *Diaptomus vulgaris* Schmeil (comunissimo); *Diaptomus vulgaris* Schmeil: varietà rossa (comune); *Cyclops Dybowski* Laude; *Cyclops bisetosus* Rehberg; *Cyclops strenuus* Fischer;

CLADOCERI: *Daphnia pulex* De Geer (comune); *Daphnia longispina* var. *longispina* O. F. Müller; *Daphnia magna* Strauss (comune in inverno); *Dunhevedia crassa* King (rariissima); *Simocephalus vetulus* O. F. Müller (comunissimo); *Chydorus sphaericus* O. F. Müller (abbonda specialmente in aprile); *Alona quadrangularis* O. F. Müller (comune); *Alona guttata*

G. O. S. (raccolta in primavera); *Alona costata* G. O. S. (rara);

OSTRACODI: *Eurycypris pubera* O. F. Müller; *Eurycypris bispinosa*; *Cypris dromedarius*; *Cypris ophthalmica* Jur.

Non si creda che tale fauna si possa trovare nella foiba tutti gli anni. Per fattori noti che determinano una grande irregolarità nella diffusione, comparsa e scomparsa degli Entomostraci nelle acque dolci, può darsi che anche nella nostra foiba venga a mancare in qualche annata qualcuna delle specie sopra elencate, e che altre ne compariscano. Per citare un esempio: la *Daphnia magna*, che è il più grande Cladocero, in tutta la Regione Giulia la pescai esclusivamente nella foiba di Lisignamoro, e quivi soltanto in inverno (dicembre e gennaio). Può

darsi, come ritengo più probabile, che si tratti di una specie relitta dell'epoca glaciale; ma la sua comparsa nella foiba in quei due mesi può essere anche una mera casualità: bisognerebbe controllare la comparsa per più anni consecutivi. Riguardo la divisione degli organismi da me istituita in relazione alle condizioni catartiche delle acque (1), i Copepodi del laghetto appartengono tutti agli organismi eterocatartici, ed i Cladoceri in parte agli eterocatartici ma per lo più ai filocatartici.

Fra gli Aracnidi (Idracnidi) troviamo la rossa *Hydracna globosa* e l'*Atax ypsilophorus*. Fra i Coleotteri notai l'*Acilius sulcatus* ed il *Gyrinus mergus*. I Rincoti sono rappresentati dalla *Notonecta glauca*, dalla *Plea minutissima*, dalla *Nepa cinerea*, dal *Gerris lacustris* e dalla *Corisa striata*.

Numerose sono fra le piante le larve di Pseudoneuroteri (*Libellula depressa*, *Ephemera vulgaris*, *Agria*). Comunissima trovai pure la larva del *Chironomus plumosus* (Ditteri), che sembra un verme rosso. Nel laghetto si vede spesso nuotare la comune Biscia d'acqua (*Tropidonotus natrix*). Degli Anfibi notai quattro specie, e precisamente due Anuri (*Hyla arborea* e *Bufo variabilis*) e due Urodeli (*Triton cristatus* e *Triton taeniatus*). La più grossa Salamandra è il *Triton cristatus* (*Molge cristata*

(1) PARENZAN PIETRO, *Sui crostacei limnicoli della Regione Giulia*, Archivio Zoologico Italiano, Napoli, 1928.

Laur.). Però anzichè della forma tipica diffusa in gran parte dell'Europa, si tratta di una varietà il cui habitat è limitato, secondo il Werner (2), all'Italia, alla Dalmazia, alla Persia ed al Caucaso: *Triton cristatus* var. *Karelinii* Strauch. Al pari del tipo normale e delle altre varietà della specie, la var. *Karelinii* è di colore superiormente oscuro tendente al bruno o al verde-oliva, con macchie più oscure ancora, mentre il petto ed il ventre presentano un bellissimo sfondo aranciato o rosso vivo, cosparso di macchie irregolari nere. Il maschio porta un'alta cresta dorsale ad orlo variamente tagliato, mentre la femmina, all'incontrario, presenta lungo il dorso un leggero solco. La coda è nei due sessi lateralmente compressa, coll'orlo inferiore giallo-aranciato. Nella femmina la cloacca è piccola ed ovale, nel maschio grande e rigonfia. Le caratteristiche per cui la var. *Karelinii* si distingue dal tipo normale sono: file dentali palatine anteriormente incontrantisi, tronco alquanto più breve, testa più grande col muso largo e più appiattito.

(2) WERNER F., *Die Reptilien und Amphibien Oesterreich-Ungarns und der Occupationsländer*.



LA FOIBA DI PAGANOR COL LAGHETTO QUASI COMPLETAMENTE PROSCIUGATO

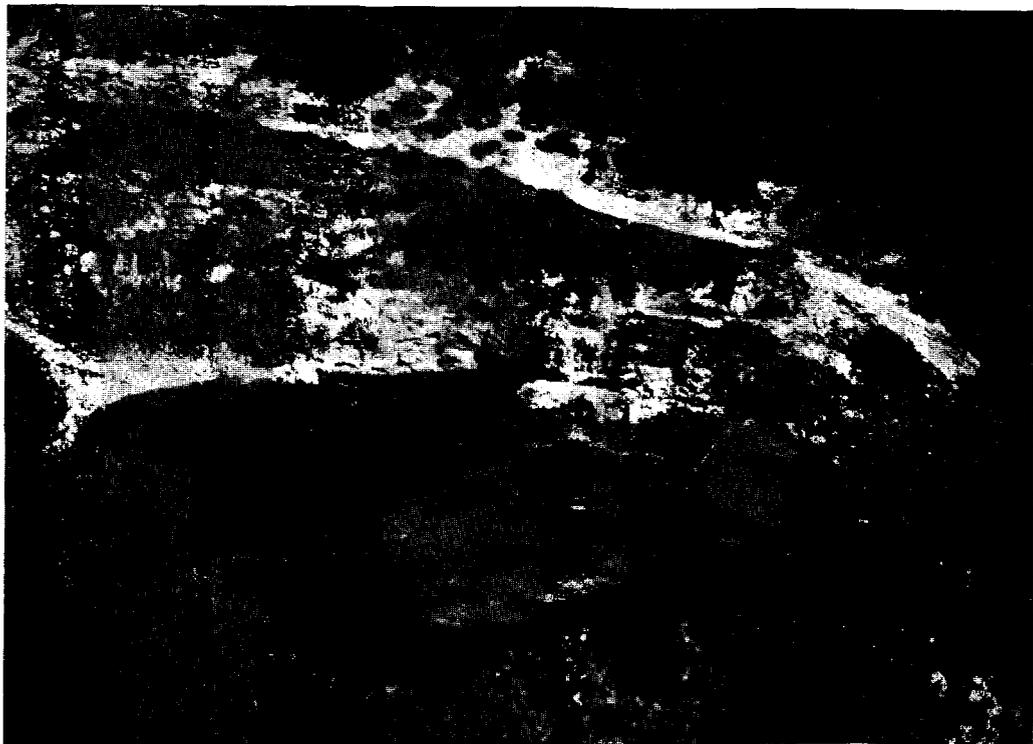


IL LAGHETTO DI PAGANOR QUASI ASCIUTTO - SI NOTI LA CARATTERISTICA FORMA DI CUORE

La Salamandra acquaiola o Tritone punteggiato (*Triton taeniatus*, *Molge vulgaris*) abunda maggiormente e si riconosce per la mancanza della piega cutanea sotto la gola. Le file dentali palatine sono disposte a V, anteriormente unite e vicine. Il maschio, che nell'epoca delle nozze porta una cresta dorsale alta, presenta in primavera una cresta bassa coll'orlo diritto. La sezione trasversale del corpo del maschio è quadrangolare in primavera, rotonda nelle altre stagioni. La femmina non ha cresta, presenta una tinta fondamentale più sbiadita, le sette strisce oscure sulla testa meno marcate e meno definite che nel maschio, e manca di lobi membranosi alle dita. Il maschio è lungo dai 9 ai 10 centimetri, la femmina dai 7 agli 8.

Pesci non ne trovai mai. Da alcuni anni vengono immesse le Gambusie per la lotta antimalarica, che in breve tempo distruggono completamente gli Entomostraci più grossi, ciò che danneggia le mie ricerche. Notai la presenza di molti Protozoi e l'assenza di Molluschi.

Da quanto ho esposto risulta evidente il particolare interesse scientifico della foiba di



(Fot., A. Iviati)

IL LAGHETTO DI PAGANOR - SULLA PARETE, LA STRADA NATURALE CHE CONDUCE ALL'ACQUA. NELLA PARTE CENTRALE, LE ULTIME TRACCE DEL POZZETTO, DAL QUALE FILTRA L'ACQUA DEL TERRENO CAVERNOSO CIRCOSTANTE.

Lisignamoro, che fra i numerosi prodotti carsici è uno dei più caratteristici.

Data la periodicità del laghetto, che una volta all'anno resta completamente (o quasi)

secco, apparisce evidente l'interesse scientifico di osservazioni biologiche continuate a brevi intervalli, ciò che vado facendo già da due anni.

PIETRO PARENZAN

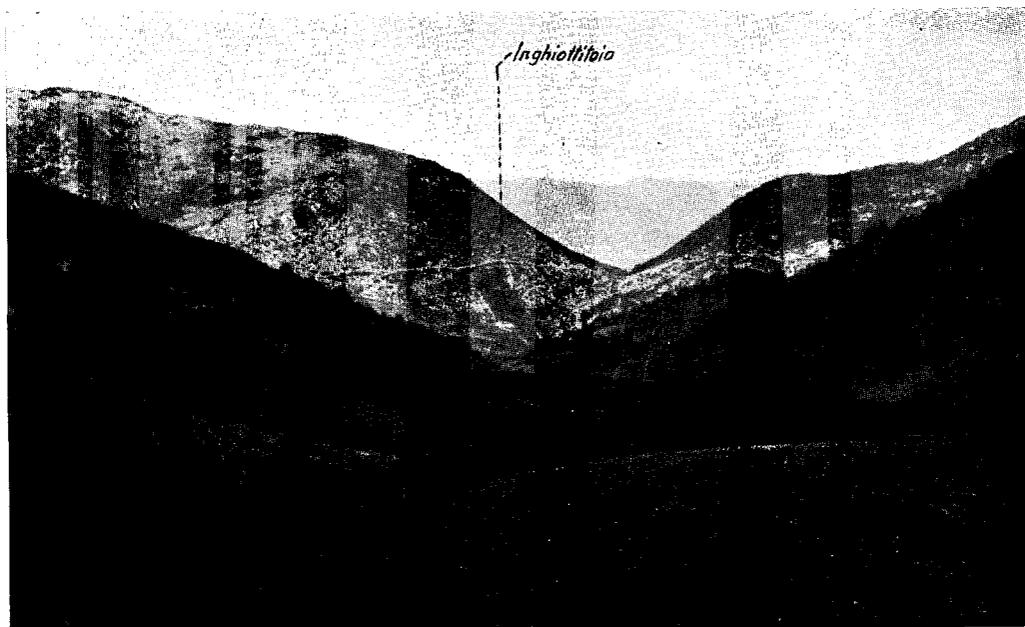
L'Istituto Italiano di Speleologia ha pubblicato nello scorso anno il primo fascicolo del

CATASTO DELLE GROTTI ITALIANE GROTTI DELLA VENEZIA GIULIA

Il fascicolo comprende in 133 pagine, tutti i dati generali di ben 2745 cavità sotterranee della regione.

Prezzo L. 10.-

Indirizzare le richieste all'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA - POSTUMIA (Trieste)



LA GROTTA DI VAL DI VARRI SI APRE A POCA DISTANZA DALL'ABITATO DI LEOFRENI, SOTTO AL VALICO DELLA PORTELLA, AI PIEDI DI UNA PARETE ROCCIOSA

LA GROTTA DI VAL DI VARRI E UNA SERIE DI INTERESSANTI SCOPERTE ENEOLITICHE NEL CARSEOLANO (ABRUZZO)

COME nel resto dell'Abruzzo anche nel Carseolano il periodo pliocenico è stato caratterizzato da vasti laghi di origine carsica. Altrove il calcare meno compatto permise invece uno scolo più diffuso alle acque, dando origine a grandi altipiani caratteristici, come quelli di Rocca di Mezzo, Pezza, Campo Felice nella zona del Monte Velino, del Castelluccio nella zona del Vetore e dei piani di Cinque Miglia e dell'Are-mogna nella Marsica Orientale. Nel Carseo-lano il calcare compatto, fratturato da pro-fonde diaclasi ha dato origine a tre immensi inghiottitoi, sfoghi di altrettante valli chiuse.

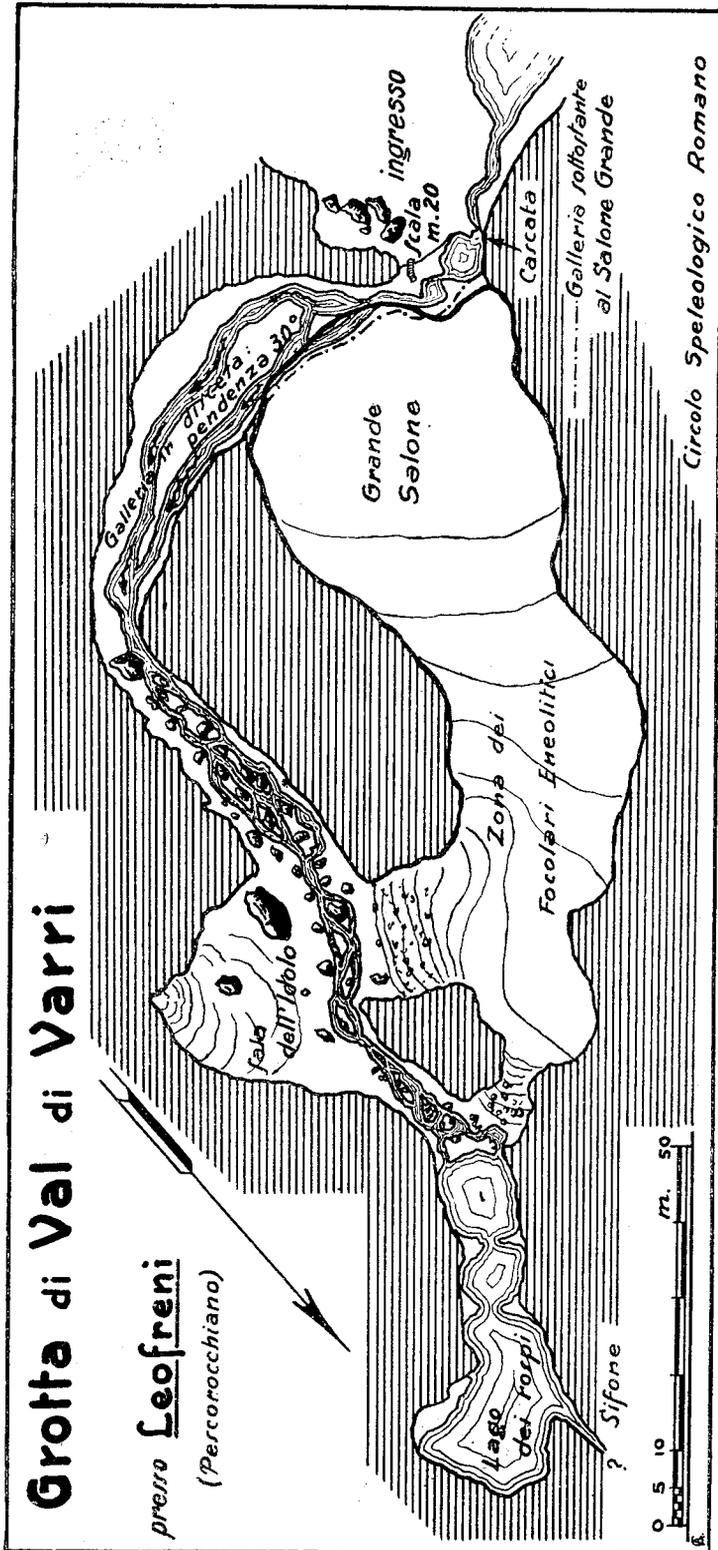
Le caverne di Pietrasecca e Lupa costituiscono i due inghiottitoi più grandi della zona, e data la loro vastità, sono di massimo interesse speleologico, per cui verranno ed essere oggetto di future relazioni da parte del Circolo Speleologico Romano, l'unico che finora ne abbia curato l'esplorazione.

Il terzo inghiottitoio, quello di Val di Varri, è molto meno esteso degli altri due, ma vice-versa, delle fortunate scoperte archeologiche gli hanno conferito un'importanza notevole.

Denominato localmente « il Grottone », esso è situato a poca distanza dall'abitato di Leofreni (Comune di Pescorocchiano), sotto al valico della Portella, sbocco dell'antico lago pliocenico. Ai piedi di una parete rocciosa a quota 745, si apre un'immane cavità, in cui precipita tutta l'acqua della valle, e l'ingresso viene reso inaccessibile da un salto di oltre 20 metri, difficoltà che finora aveva impedito l'accesso ai curiosi.

Nel settembre 1929, durante una campagna speleologica nella zona, un gruppo di soci del Circolo Speleologico Romano decise di compierne l'esplorazione.

Una scala permise facilmente di raggiungere l'imbocco della galleria discendente, il cui fondo perfettamente levigato e percorso



PLANIMETRIA DELLA GROTTA DI VAL DI VARRI PRESSO LEOFRENI

dall'acqua, non riuscì troppo comodo a percorrersi, per cui fu necessario tendere una corda per una settantina di metri. Questa galleria termina con un cumulo di sassoni, scavalcando i quali si perviene in una prima sala con abbondanti stallatiti, l'unica così ornata in tutta la caverna.

Tutta una parte della sala è costituita da una collina di fango, sulla cui sommità, quasi in cima ad un altare pagano, nascosto dietro una specie di cortinaggio, scoprimmo una bianca concrezione in forma di un grazioso omino, che ci fece pensare subito ad un idolo primitivo.

Proseguendo lungo il corso d'acqua, in breve si arriva ad una serie di laghetti, i primi due poco profondi e con acqua corrente; l'ultimo alquanto più esteso e stagnante, lo trovammo abitato da una numerosa colonia di rospi. Una non troppo piacevole nuotata in questo lago, determinò l'esistenza di un sifone a circa un metro sotto il pelo dell'acqua, mentre, nonostante una pertica di circa due metri, non fu possibile determinare la profondità di quella parte del lago. L'esistenza poi dei rospi, e il fatto che eravamo alla fine di un periodo di eccezionale

siccità, fa pensare che ben difficilmente il sifone sarà esplorabile.

Ritornando indietro, e risalendo una scarpa da detritica, raggiungemmo il grande salone, la cui altezza è di circa 20 metri, la larghezza è di poco maggiore, mentre la sua lunghezza, corrisponde alla galleria sotterranea. Qui trovammo vari pezzi di coccio che affioravano sul terriccio.

Iniziammo la ricerca, e benchè sprovvisti di attrezzi adatti stabilimmo che lo strato non superava i 30 centimetri. Determinammo così l'esistenza di parecchi focolari preistorici, in cui erano ben riconoscibili le pietre annerite dal fuoco, la cenere e gli avanzi dei pasti consumati, in forma di vari pezzi di ossa di ovini e bovini.

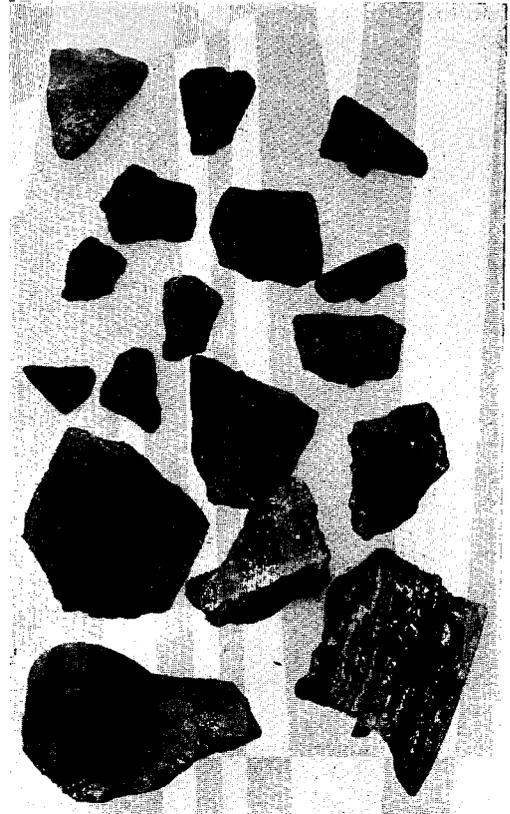
Non era certo per la via da noi seguita che gli antichi abitatori accedevano alla loro dimora; per cui o la voragine era coperta da un ponte, poi franato; ovvero, gli abitatori vi avevano steso una specie di ponte di tronchi d'albero, che in un punto poteva essere di soli 5 metri.

Gli avanzi rinvenuti furono portati al Museo Pigorini, ed esaminati dal prof. Ugo Antonelli, direttore del Museo Preistorico ed Etnografico, che ne fece oggetto di una dettagliata relazione nel *Bollettino di Paleontologia Italiana*, da cui stralcio le notizie più importanti.

Al momento del rinvenimento eravamo molto incerti sull'epoca a cui risalivano questi avanzi, dato che fra il materiale raccolto vi era una piccola spilla di bronzo, che poi il prof. Antonelli definì « un piccolo ed acuminato punteruolo ».

La ceramica che costituisce la massa dei ritrovati si divide in tre qualità di impasto: grossolano, medio e uno anche piuttosto fine. Come tipo esse rassomigliano perfettamente ai materiali ritrovati nelle grotte di Pertosa e di Latronico nel Salernitano, donde lo stile delle decorazioni, costituite da incisioni profonde, disposte a meandro e a spirale, si può chiamare stile Pertosa-Latronico, stile che ricorda quello della stazione eneolitica di Butmir e di altre stazioni preistoriche dell'Oriente Balcanico.

Questi prodotti sono tutti perfettamente distinti da quelli della civiltà delle palafitte delle terramare della pianura Padana e si collegano a quelli strati che furono detti terramaricoli e di cui nell'Italia centrale



CERAMICA RITROVATA NELLA GROTTA DI VAL DI VARRI

si conoscono che vari centri sparsi.

La scoperta di Val di Varri serve di collegamento alle varie stazioni scoperte antecedentemente in altre zone a Nord ed a Sud, delle quali le più vicine sono quelle del Monte di Cetona (Belvedere in Prov. di Siena) e quelle già nominate del Salernitano.

Speriamo che ulteriori scavi in questa grotta, come in altre della zona, permettano di arrivare a maggiori scoperte intorno alla civiltà enea dell'Italia centrale. Ben differenziata da quella delle terramare, è l'unica che in Italia si possa paragonare per importanza a quelle vere civiltà del bronzo, come vengono riconosciute quella cretese-micenea e quella scandinavo-danese.

Fra breve, nei periodi di siccità, che è l'ultima epoca che permette le esplorazioni di queste grotte, tipici inghiottitoi fluviali, verranno rinnovate le esplorazioni.

MARCELLO LEVA





ASPETTI DEL CARSO: LA LANDA BRULLA E SASSOSA NEI DINTORNI DEL POVERO PAESE DI MARCOTTINI PRESSO DOBERDÒ DEL LAGO

GROTTE DELLA VENEZIA GIULIA

N. 755 - VG - Pozzo di San Martino IV -
 Nome indigeno: *Spelonca sotto Baredi* -
 25.000 IGM Gradisca (XXV IV SO) -
 Situazione: m. 1500 NO da Marcottini -
 Quota ingresso: m. 150 - Profondità: m. 33 -
 Primo pozzo: m. 25 - Lunghezza: m. 28 -
 Data del rilievo: 5-12-1926 - Rilevatore:
 Edy Dreossi.

Questa cavità carsica ha servito, nel periodo bellico, quale ottimo ricovero. La sua bocca si apre al fianco di una piccola dolina. Presso il ciglio superiore del pozzo è stata aperta una galleria artificiale, larga ed alta 2 m. e profonda 6 m.

Dal rovinio trovato si constatò i vari piani dei dormitoi, gli impianti telefonici e quelli per la luce.

N. 1719 - VG - Pozzo Il fra l'Equile Lipizzano e Sesana - 25.000 IGM Sesana (XXV II SE) - Situazione: m. 1875 NO + 25° N dall'Equile Lipizzano - Quota ingresso: m. 391 - Profondità: m. 40 - Primo pozzo: m. 10 - Pozzi interni: m. 10 e 15 - Lunghezza: m. 13 - Data del rilievo: 3-8-1924 - Rilevatore: Cesare Prez.

Questa cavità sotterranea ha un ingresso costituito da un foro circolare di appena un

metro, da cui sprofondano tre pozzi alternati da brevi ripiani.

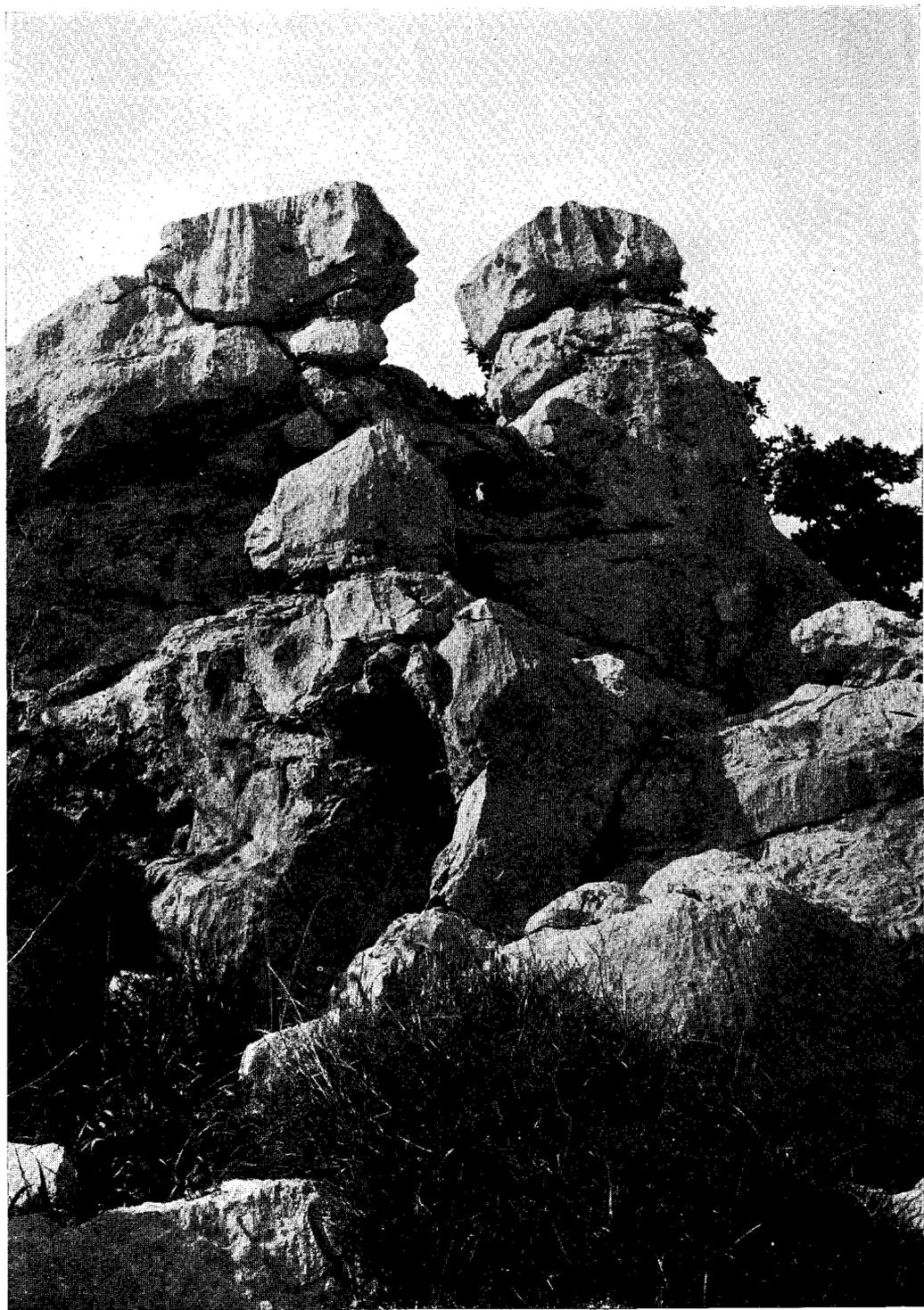
Al fondo vi è una piccola fessura impraticabile con forti correnti d'aria.

N. 1818 - VG - Pozzo Plichis - Località: Villa Pribetici - 25.000 IGM Parenzo (XXXVII IV SE) - Situazione: m. 275 N + 1° E da Pribetici - Quota ingresso: m. 88 - Profondità: m. 78.50 - Primo pozzo: m. 65 - Lunghezza: m. 15 - Temperatura esterna: 24° C.; interna 18° C.; acqua: 8° C. - Data del rilievo: 30-10-1927 - Rilevatore: Giordano Alberti.

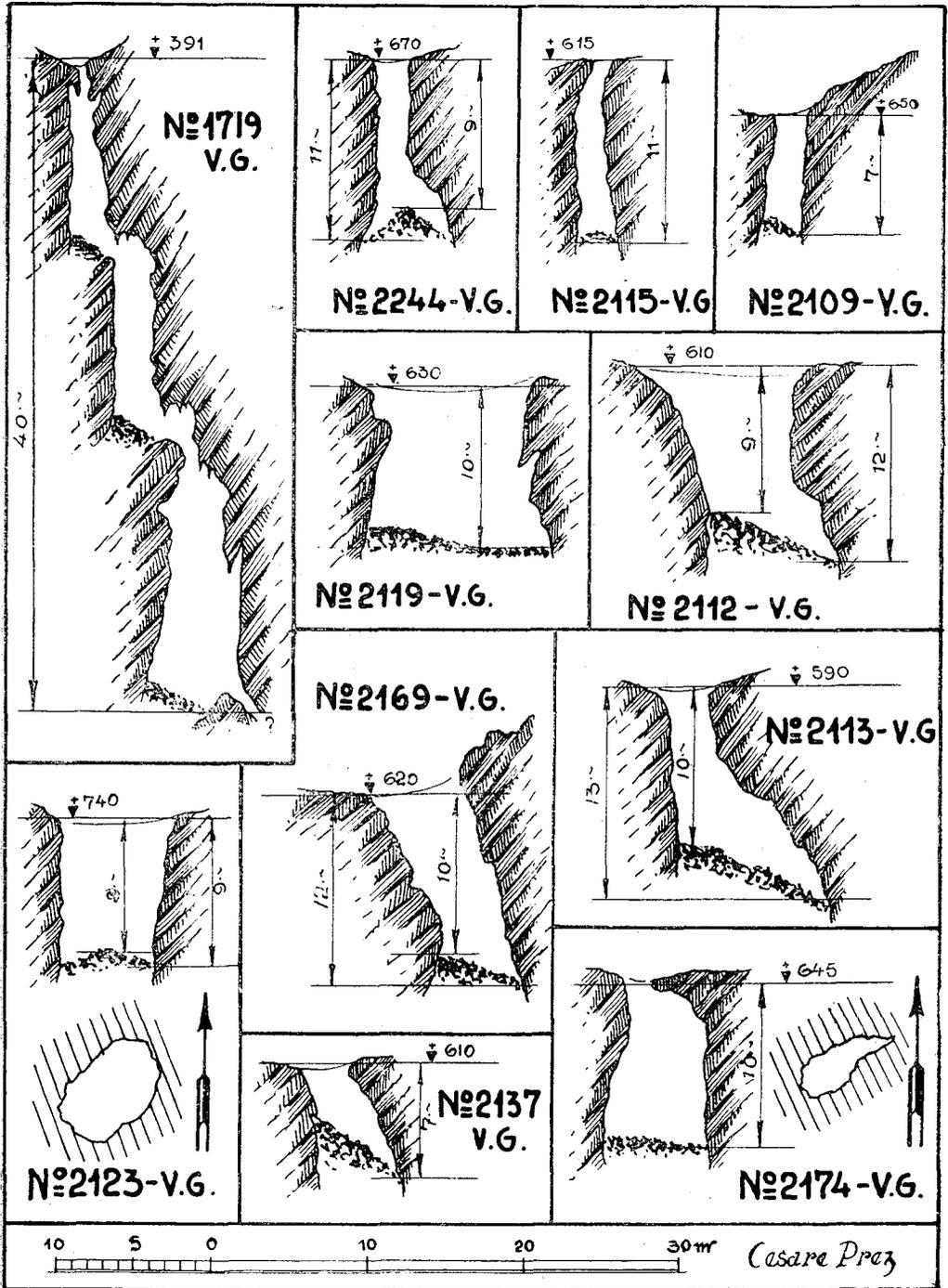
È questo un pozzo perfettamente verticale, di una sezione di m. 2 x 5, che al fondo si allarga con una china detrica ad un massimo di 15 m.

Nella piccola insenatura che si apre ai piedi della parete Nord venne trovato un bacino di acqua, il cui specchio misurava, allora, una larghezza di m. 1.60 per una lunghezza di 3 m. La quota, del livello dell'acqua, risultava a m. +9.50. Scandagliato il fondo del bacino esso risultò profondo 17 m., cioè ad una quota di m. 7.50 sotto il livello del mare.

Tali constatazioni sono molto interessanti, perchè non è escluso che il livello dell'acqua rilevato rappresenti quello della falda acquifera



ASPETTI DEL CARSO: LA SFINGE DI SAN CANZIANO, NEI PRESSI DELLA GRANDE VORAGINE. È UNA CURIOSISSIMA FORMAZIONE DI ROCCIA CALCAREA, «LAVORATA» DAGLI AGENTI ATMOSFERICI.



CAVITÀ NATURALI DELLA VENEZIA GIULIA

sotterranea dell'Istria, presso Parenzo. La distanza della costa marina che è di circa 4 chi-

lometri ed anche la bassa temperatura dell'acqua misurata corroborerebbero tale supposizione.



(fot. Autorità Milit. Commiss. Confini)

ASPETTI DEL CARSO: UNA VASTA DOLINA PRESSO COSINA ERPELLE. IL FONDO, CHE RACCOGLIE LA CARATTERISTICA TERRA ROSSA, È L'UNICA PARTE DELLA DOLINA, OVE SIA POSSIBILE LA COLTIVAZIONE

Necessiterebbe intensificare le indagini e gli studi per poter eventualmente sfruttare quell'acqua sotterranea per l'Istria sitibonda.

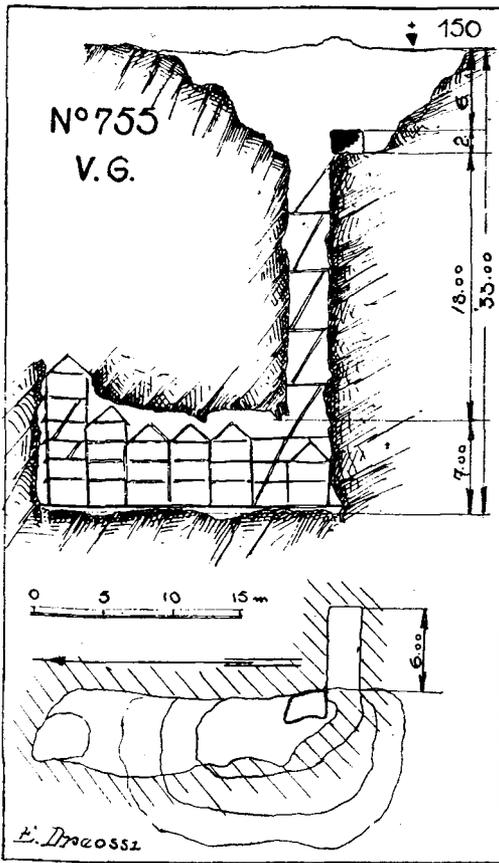
N. 1922 - VG - **Caverna di Dolegna** - 25.000 IGM Bisterza (XXX I SO) - Situazione: m. 700 SO + 5° da Dolegna di Elsan - Quota ingresso: m. 450 - Profondità: m. 9 - Lunghezza: m. 50 - Data del rilievo: 1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

N. 1955 - VG - **Caverna Iscra (Lisaz)** - 25.000 IGM Clana (XXX II NE) - Situazione: m. 250 + 43° O da Iscra (Lisaz) - Quota ingresso: m. 715 - Profondità: m. 8 - Lunghezza: m. 14 - Data del rilievo: 1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

N. 2109 - VG - **Pozzo IV sul Monte Strugulin** - 25.000 IGM Mune Grande (XXX III NE) - Situazione: m. 400 S + 43° O dalla vetta del Monte Strugulin - Quota ingresso: m. 650 - Profondità: m. 7 - Primo pozzo: m. 7 - Data del rilievo: dicembre 1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre. È un breve pozzetto largo circa m. 2,50.

N. 2112 - VG - **Pozzo II a Ovest di Mune Piccola** - 25.000 IGM Mune Grande (XXX III NE) - Situazione: m. 650 E + 5° O dalla vetta del Piccolo Versic - Quota ingresso: m. 610 - Profondità: m. 12 - Primo pozzo: m. 9 - Data del rilievo: 27-12-1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

La bocca di questo pozzo è ampia quasi



N. 755 - VG - POZZO DI S. MARTINO IV

10 m. Al fondo si chiude con una china detritica lunga 9 m.

N. 2113 - VG - **Pozzo III ad Ovest di Mune Piccola** - 25.000 IGM Mune Grande (XXX III NE) - Situazione: m. 600 Est dalla vetta del Piccolo Versic - Quota ingresso: m. 590 - Profondità: m. 13 - Primo pozzo: m. 10 - Lunghezza: m. 10 - Data del rilievo: 27-12-1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

Il pozzo di accesso ha una bocca larga 3 m. Esso termina in una caverna lunga 10 m. dal suolo interamente coperto da detriti.

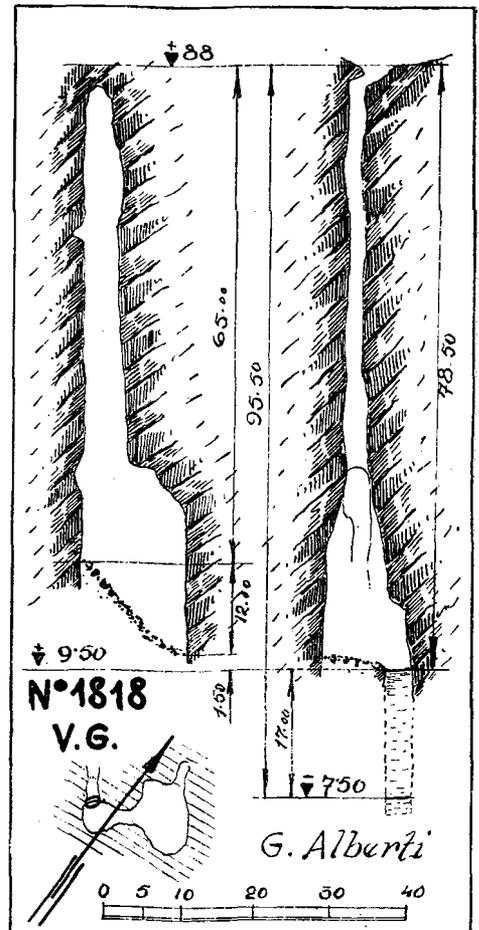
N. 2115 - VG - **Pozzo V ad Ovest di Mune Piccola** - 25.000 IGM Mune Grande (XXX III NE) - Situazione: m. 750 NE + 33° N dalla vetta del Piccolo Versic - Quota ingresso: m. 615 - Profondità: m. 11 - Primo

pozzo: m. 11 - Data del rilievo: 27-12-1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

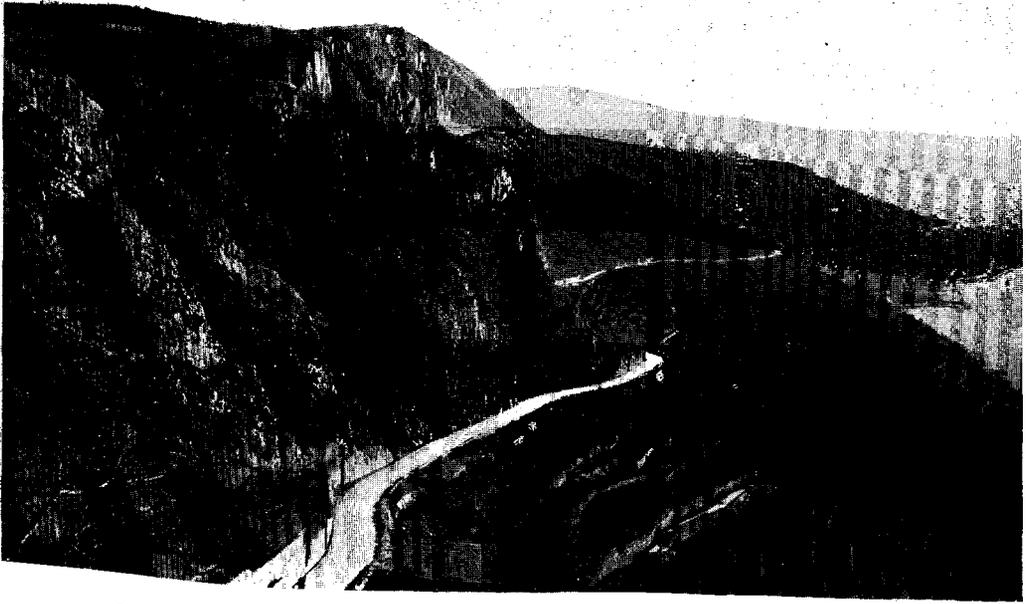
Le pareti di questo pozzo misurano: m. 1,50 all'ingresso e m. 2,50 al fondo.

N. 2119 - VG - **Pozzo VII ad Ovest di Mune Piccola** - 25.000 IGM Mune Grande (XXX III NE) - Situazione: m. 725 E + 1° S dalla vetta del Piccolo Versic - Quota ingresso: m. 630 - Profondità: m. 10 - Primo pozzo: m. 10 - Lunghezza: m. 12 - Data del rilievo: 27-12-1923 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

Questo pozzo, a guisa di grande caldaia, profondo 10 m. è largo altrettanto nella direzione da Sud-Ovest a Nord-Est e 8 m. da Sud Est a Nord Ovest.



N. 1818 - VG - POZZO PLICHIS

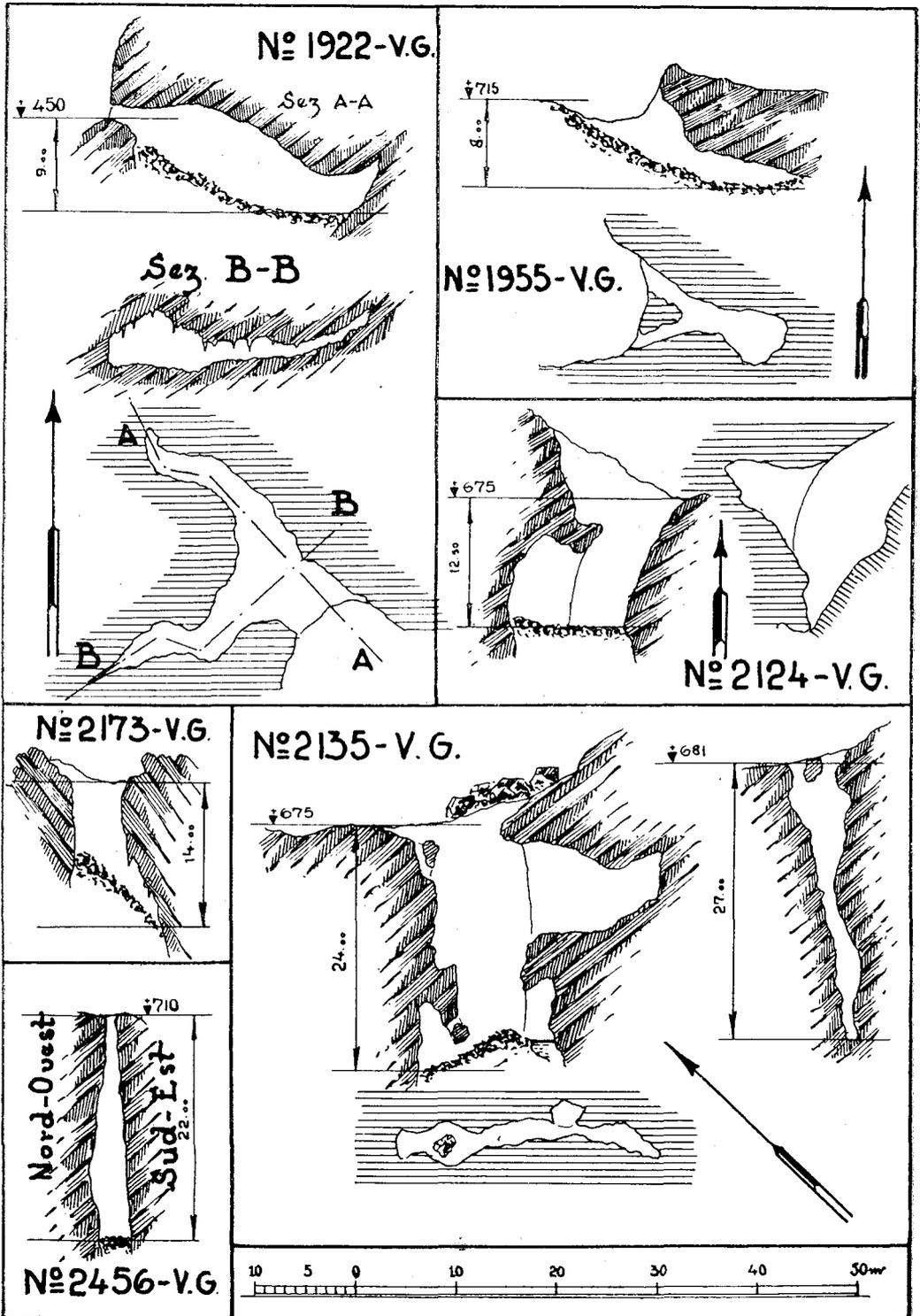


ASPETTI DEL CARSO: LA COSTIERA ROCCIOSA SULLA STRADA CHE DA TRIESTE CONDUCE A PROSECCO.
IN BASSO, IL TERRENO È FERTILE E VIENE COLTIVATO



ASPETTI DEL CARSO: LA CARATTERISTICA BRECCIA CRETACEA, SOVRASTANTE LA STRADA DELLA CICERIA,
CHE DA OROVO VA A FINGUENTE

(*fol. A. Iviani*)



CAVITÀ NATURALI DELLA VENEZIA GIULIA



(fot. Autorità Milit. Commiss. Confini)

ASPETTI DEL CARSO: UNA DELLE DOLINE CHE SI APRONO NELLA ZONA TRA DUINO E VISOGNIE. UN MURICCIUOLO A SECCO, DELIMITA IL FONDO DELLA DOLINA, DOVE LA TERRA ROSSA, RACCOLTA A STENTO, PERMETTE UNA COLTIVAZIONE PIUTTOSTO ESIGUA

N. 2123 - VG - **Pozzo IV a Nord Est del Monte Banaschi** - 25.000 IGM Mune Grande (XXX III NE) - Situazione: m. 500 NE + 6° E dalla vetta del Monte Banaschi Versich - Quota ingresso: m. 740 - Profondità: m. 9 - Primo pozzo: m. 8 - Lunghezza: m. 6 - Data del rilievo: dicembre 1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

Gli assi di questo pozzo misurano m. 4,50 x 7,20.

N. 2124 - VG - **Orotta Berlog** - 25.000 IGM Mune Grande (XXX III NE) - Situazione: 900 E + 12° S da Banaschi Versic - Quota ingresso: m. 675 - Profondità: m. 12 - Primo pozzo: m. 12 - Lunghezza: m. 27 - Data del rilievo: dicembre 1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

N. 2135 - VG - **Caverna III a Sud del Monte Copacin Kut** - 25.000 IGM Sappiane (XXX II NO) - Situazione: m. 775 S + 10° O dalla vetta del Monte Copacin Kut - Quota ingresso: m. 675 - Profondità: m. 24 - Primo pozzo: m. 20 - Lunghezza: m. 27 -

Data del rilievo: dicembre 1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

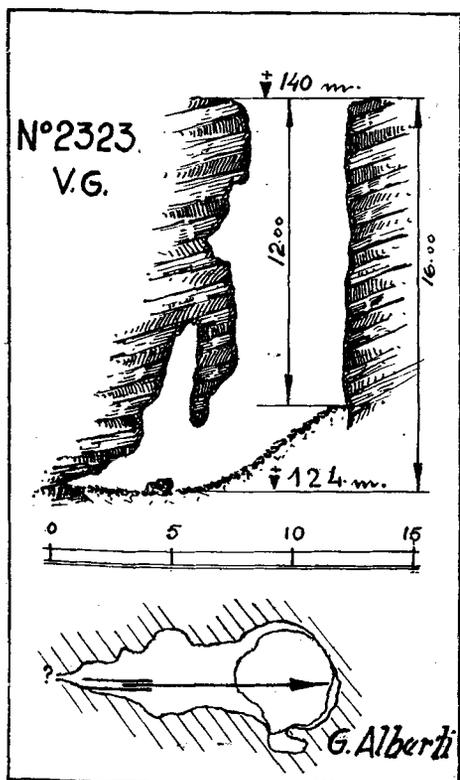
N. 2137 - VG - **Caverna V a Sud del Monte Copacin Kut** - 25.000 IGM Sappiane (XXX II NO) - Situazione: m. 600 S + 8° O dalla vetta del Monte Copacin Kut - Quota ingresso: m. 610 - Profondità: m. 7 - Primo pozzo: m. 4 - Data del rilievo: dicembre 1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

È un breve pozzetto al cui fondo trovasi una china detritica lunga 7 m.

N. 2169 - VG - **Pozzo I di Strugolin** - Nome indigeno: *Zejane* - 25.000 IGM Mune Grande (XXX III NE) - Situazione: m. 2200 SO + 24° O da Mune Piccola - Quota ingresso: m. 620 - Profondità: m. 12 - Primo pozzo: m. 10 - Data del rilievo: dicembre 1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

Sprofonda con una fessura larga non più di un metro e lunga circa 5 m.

N. 2173 - VG - **Pozzo V di Strugolin** - 25.000 IGM Mune Grande (XXX III NE) -



N. 2323 - VG - POZZO A NORD-EST DI PRECENICO DI COMENO

Situazione: m. 2200 SO + 24° O da Mune Piccola - Quota ingresso: m. 620 - Profondità: m. 14 - Primo pozzo: m. 9 - Lunghezza: m. 6 - Data del rilievo: dicembre 1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

N. 2174 - VG - **Pozzo VI di Strugulin** - 25.000 IGM Mune Grande (XXX III NE) - Situazione: m. 2200 SO + 24° O da Mune Piccola - Quota ingresso: m. 645 - Profondità: m. 10 - Primo pozzo: m. 10 - Data del rilievo: dicembre 1925 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

L'ingresso è largo non più di 2 m. Poco

sotto l'imbocco le pareti si allargano fino a raggiungere al fondo i 7 m.

N. 2244 - VG - **Pozzo a Sud-Est di Montenero** - Località: Lome inferiore - 25.000 IGM Montenero d'Idria (XXVI IV NO) - Situazione: m. 2325 E + 22° S da Montenero - Quota ingresso: m. 670 - Profondità: m. 11 - Primo pozzo: m. 9 - Data del rilievo: 12-4-1927 - Rilievo: Associazione XXX Ottobre.

Le pareti di questo pozzo scendono verticali per 9 m. e distano fra loro circa 2 m. Al fondo, un cono detritico, del diametro di 6 m., costituisce il termine di tale cavità.

N. 2323 - VG - **Pozzo a Nord-Est di Precenico di Comeno** - Nome indigeno: *Jama Stehanava* - 25.000 IGM Duino (XXV III NE) - Situazione: m. 1900 NE + 7° N da Precenico di Comeno - Quota ingresso: m. 140 - Profondità: m. 16 - Primo pozzo: m. 12 - Lunghezza: m. 12 - Data del rilievo: 7-11-1926 - Rilevatore: Giordano Alberti.

L'ingresso è quasi circolare ed ha un diametro di circa 4 m. Disceso il primo pozzo, profondo 12 m., e percorsa una breve china detritica si raggiunge una piccola caverna il cui soffitto trovasi a 7 m. d'altezza.

Nell'ultima parte della grotta esiste una piccola fenditura che non permette il proseguimento della esplorazione.

N. 2456 - VG - **Pozzo ad Est di Breg** - Nome indigeno: *Gric* - 25.000 IGM Chiavovano (26 II SO) - Situazione: m. 600 E + 5° N da Breg - Quota ingresso: m. 710 - Profondità: m. 22 - Primo pozzo: m. 22 - Temperatura esterna 20° C.; interna: 16° C. - Data del rilievo: 2-10-1927 - Rilevatore: Renato Crisman.

EUGENIO BOEGAN