

SILVIO POLLI

METEOROLOGIA IPOGEA NELLA GROTTA «C. DORIA» DEL CARSO DI TRIESTE - QUINQUENNIO 1963-1967

RIASSUNTO

Nella Grotta Sperimentale «C. Doria» del Carso di Trieste si eseguono ogni tre settimane, in 8 stazioni principali e 15 secondarie, misure di temperatura dell'aria, dell'acqua e della roccia; di umidità relativa e assoluta; di evaporazione e dei livelli nelle vasche d'acqua. In questo lavoro vengono presentati i dati che si riferiscono alla temperatura ed all'umidità relativa dell'aria. Si confrontano questi valori fra loro e con quelli misurati all'esterno, discutendo il loro andamento ed i risultati ottenuti.

ZUSAMMENFASSUNG

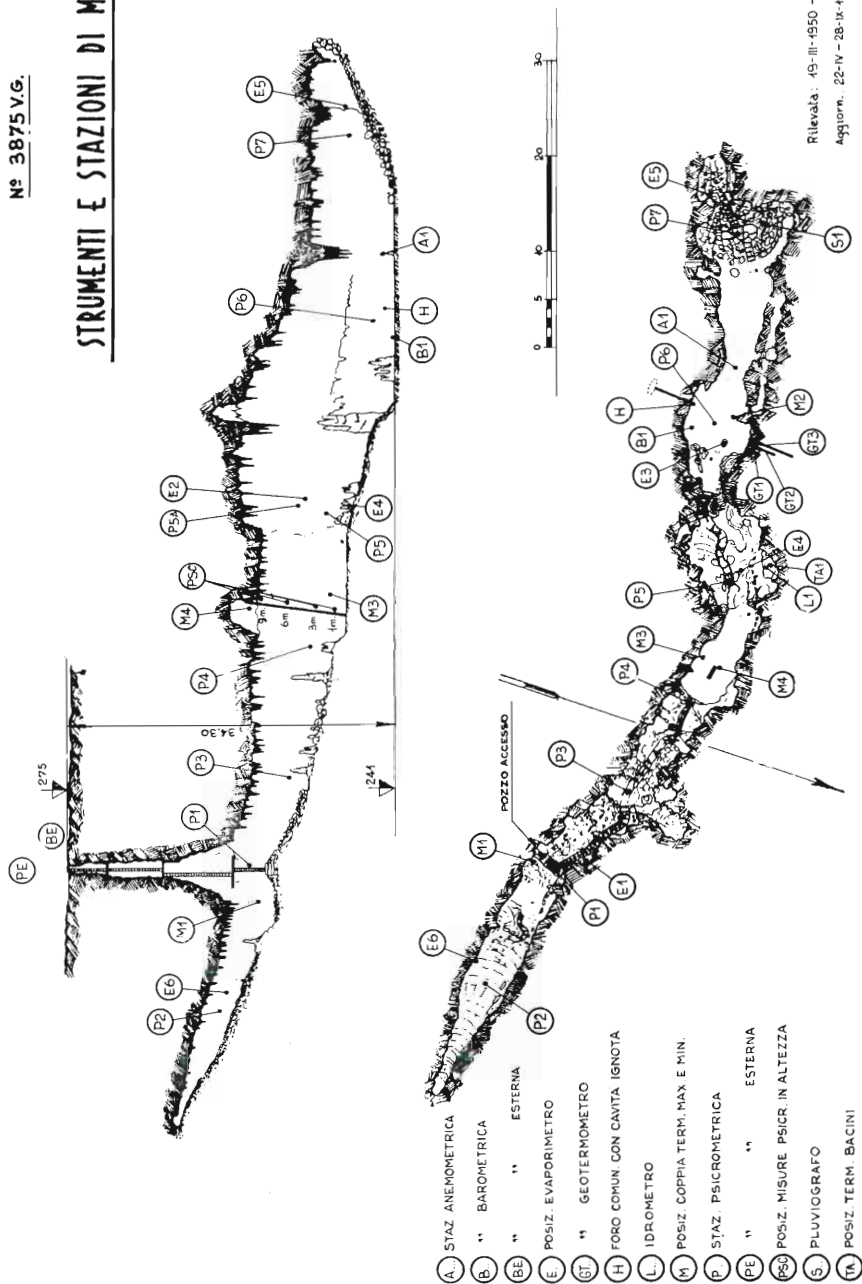
In der Experimentalgrotte «C. Doria» im Karste von Triest werden, alle drei Wochen, in 8 Haupt- und in 15 Nebenstationen, Luft- Wasser- und Felstemperaturmessungen gemacht. Ausserdem wird die relative und die absolute Feuchtigkeit, die Verdunstung und das Niveau der Wasserbecken gemessen. In dieser Arbeit werden die Angaben, die sich auf die Temperatur und auf die relative Luftfeuchtigkeit beziehen, dargestellt. Diese Werte werden miteinander, und mit denen ausserhalb der Grotte gemessenen, verglichen. Die Ergebnisse und ihren Verlauf werden noch geprüft.

1. — PREMESSE

Sul Carso di Trieste è in funzione dal 1 gennaio 1957 una grotta sperimentale attrezzata in modo particolare per ricerche di meteorologia ipogea. In essa si eseguono ogni tre settimane, in otto stazioni principali e 15 secondarie, misure di: temperatura dell'aria, dell'acqua, della roccia, di umidità relativa ed assoluta, di evaporazione, delle correnti d'aria, del gocciolamento, dei livelli dell'acqua nei bacini naturali e dell'accrescimento delle stalattiti e delle stalammiti. All'esterno, nei pressi della Grotta Gigante, è in funzione una normale stazione meteorologica per gli studi comparativi.

Nelle pubblicazioni «Tre anni di meteorologia ipogea nella grotta sperimentale C. Doria del Carso di Trieste» e «Meteorologia ipogea nella grotta C. Doria del Carso di Trieste — triennio 1960-62» sono stati presentati i risultati delle misure eseguite negli anni che vanno dal 1957 a tutto il 1962. In questo lavoro si presentano i risultati del quinquennio successivo, riferentesi alle sole misure di temperatura e umidità relativa dell'aria. Essi sono stati elaborati ed

STRUMENTI E STAZIONI DI MISURA



Rilevata: 49-III-1950 - Forti F.
 Aggiorn.: 22-IV-28-IX-1957 - Forti F.
 Tommasini A. I.

esposti nello stesso modo dei precedenti, per cui i dati dell'intero ciclo costituiscono una serie omogenea e completa.

Nelle pubblicazioni indicate nella bibliografia si trovano tutte le notizie relative alla grotta ed alle altre osservazioni e misure che in essa sono eseguite. Riassumiamo gli elementi necessari per una comprensione dei dati presentati in questo lavoro.

La grotta 3875 V. G. si trova 6 km. a nord di Trieste, sull'altipiano carsico, alla quota di 275 m sul livello del mare. Le sue coordinate geografiche sono: lat. 45° 43' 20" N; long. 13° 46' 20" E Greenwich. Uno stretto pozzo verticale di 20 m termina su una galleria inclinata lunga 15 m, con varie caverne, sviluppate specialmente in direzione verticale; la massima profondità della grotta è di 34 m.

Nel seguente specchietto sono indicati, per ciascuna stazione, il numero, la profondità, la posizione e la natura del suolo.

N.	Profondità	Posizione	Natura del suolo
P2	17 »	sotto il pozzo	cumulo detritico
P1	21 m	galleria alta	materiale di frana
P3	25 »	galleria bassa	banco di concrezione
P4	29 »	galleria bassa	banco di concrezione
P5	30 »	galleria bassa	banco di concrezione
P5A	25 »	5 m sopra la prec.	banco di concrezione
P6	34 »	caverna più bassa	banco di argilla
P7	30 »	termine galleria bassa	cumulo detritico

I termometri di massima e di minima (M1, M4) sono nelle sistemazioni indicate nella figura. Nel mezzo della caverna centrale è stata innalzata una scala di ferro alta 12 m, sulla quale si fanno misure a m 1, m 3, m 6, m 9 dal suolo.

Le misure nelle 8 stazioni ipogee sono eseguite a 1,5 m dal suolo, sempre nello stesso punto.

2. — STRUMENTI E MISURE

Data la variazione minima dei valori da misurare, la stazione è dotata di strumenti molto sensibili, e le misure sono eseguite con la massima cura per eliminare ogni possibile causa di errore. Sono state escluse tutte le lampade con fiamma; la presenza di persone è ridotta al minimo. Tutti i termometri sono periodicamente controllati con uno stesso termometro campione.

1. — Temperatura dell'aria. E' misurata esclusivamente con termometri ad aspirazione del tipo Assmann.

2. — Umidità dell'aria. E' misurata esclusivamente mediante psicometri ad aspirazione Assmann. I termometri, la velocità dell'aspiratore e lo stato della calzetta del bulbo bagnato sono continuamente controllati. Per la determinazione dell'umidità relativa si usano le «Aspirations-Psychrometer-Tafeln» del Deutsche Wetterdienst.

3. — CIRCOLAZIONE DELL'ARIA NELLA GROTTA

Per meglio comprendere il significato dei valori presentati nelle tabelle occorre conoscere quale sia la circolazione generale dell'aria nella grotta. Questa è in diretta comunicazione con l'esterno mediante il pozzo naturale. L'aria fredda però filtra nella grotta attraverso il materiale di frana che chiude l'estremità inferiore della galleria. La frana, dello spessore di circa sette metri, separa la grotta dal fondo di una cavità vicina; d'inverno l'aria fredda fluisce al fondo della grotta dove rimane per tutta l'estate e parte dell'autunno. Durante questo tempo tale aria lentamente si riscalda, principalmente per il calore trasmesso dalle pareti; nella successiva stagione, sia perchè più leggera, sia perchè spinta dall'aria fredda discendente, esce dal pozzo naturale. La grotta risulta così soggetta nella stagione invernale ad una lieve circolazione d'aria; questa entra nella cavità dalla frana inferiore alla temperatura di circa 9 gradi, attraversa, riscaldandosi, tutta la grotta ed esce alla temperatura di circa 11 gradi, dalla bocca del pozzo.

Tale regime ha subito un sensibile mutamento nel settembre del 1965, a causa di un'ostruzione artificiale praticata all'ingresso della cavità vicina. Lo intero pozzo di questa è stato riempito di pietrame e terra, in modo che la circolazione dell'aria, pur sussistendo ancora, ha subito un fortissimo rallentamento, con conseguente minor discesa dell'aria fredda invernale. Ciò ha portato ad un aumento della temperatura nel fondo della grotta e ad un maggior livellamento delle condizioni climatiche nell'intera cavità.

4. — ELABORAZIONE DEI DATI E RISULTATI

Le letture strumentali sono subito corrette e trascritte nelle tabelle. Le medie mensili ed annue sono determinate fino al centesimo di grado C; questa frazione ha significato effettivo perchè ottenuta quale media di valori determinanti fino ad un decimo o ad un ventesimo di grado C.

Tab. 1 — TEMPERATURA DELL'ARIA NELLE 8 STAZIONI IPOGEE
Medie mensili, annue e quinquennali, in °C

1963	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
P 1	10.75	10.30	10.25	10.65	11.05	11.15	11.25	11.35	11.50	11.40	11.25	11.00	10.99
P 2	11.20	11.00	11.10	11.25	11.40	11.50	11.55	11.65	11.80	11.65	11.55	11.40	11.42
P.3	10.40	9.90	9.85	10.25	10.50	10.75	10.80	10.85	11.00	11.10	11.00	10.95	10.61
P 4	9.85	9.15	9.20	9.80	10.25	10.50	10.70	10.80	10.90	10.95	11.00	10.65	10.31
P 5	9.25	8.90	8.95	9.25	9.95	10.25	10.45	10.60	10.70	10.85	10.90	10.50	10.05
P 5A	10.25	9.70	9.55	10.05	10.25	10.50	10.65	10.80	10.70	10.95	11.05	10.85	10.44
P 6	8.45	7.30	7.60	8.85	9.55	10.00	10.30	10.35	10.60	10.80	10.80	10.20	9.57
P 7	8.70	7.60	7.70	8.90	9.50	10.00	10.30	10.45	10.60	11.00	10.95	10.20	9.66
M	9.86	9.23	9.28	9.88	10.31	10.58	10.75	10.86	10.98	11.09	11.06	10.72	10.38
<hr/>													
1964													
P 1	10.65	10.45	10.50	10.70	10.90	11.15	11.55	11.45	11.40	11.25	11.15	11.00	11.01
P 2	11.30	10.95	11.20	11.25	11.30	11.50	11.60	11.60	11.60	11.50	11.40	11.35	11.38
P 3	10.40	10.10	10.10	10.30	10.45	10.65	10.75	10.90	10.90	10.90	10.90	10.70	10.59
P 4	10.00	9.55	9.60	9.95	10.15	10.50	10.70	10.80	10.80	10.80	10.75	10.40	10.33
P 5	9.50	8.95	9.15	9.65	10.00	10.20	10.45	10.50	10.70	10.70	10.55	10.15	10.04
P 5A	10.15	9.90	9.90	10.05	10.20	10.45	10.60	10.70	10.90	10.80	10.70	10.60	10.41
P 6	8.55	8.10	8.55	9.10	9.60	10.10	10.20	10.25	10.50	10.50	10.40	9.80	9.64
P 7	8.55	8.25	8.60	9.15	9.70	10.05	10.15	10.30	10.50	10.50	10.35	10.30	9.70
M	9.89	9.53	9.70	10.02	10.29	10.58	10.75	10.81	10.91	10.87	10.78	10.54	10.39

1965	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
P 1	10.80	10.60	10.55	10.70	10.75	11.10	11.15	11.25	11.25	11.40	11.20	10.80	10.96
P 2	11.20	11.05	11.10	11.20	11.25	11.35	11.40	11.40	11.45	11.55	11.30	11.25	11.29
P 3	10.55	10.30	10.25	10.30	10.40	10.75	10.80	10.90	10.90	10.90	10.90	10.80	10.64
P 4	10.10	9.70	9.55	9.90	10.15	10.45	10.65	10.70	10.75	10.80	10.80	10.80	10.36
P 5	9.75	9.30	9.25	9.60	9.95	10.35	10.40	10.55	10.60	10.70	10.80	10.70	10.16
P 5A	10.35	10.05	10.00	10.25	10.40	10.50	10.60	10.70	10.80	10.85	10.80	10.80	10.51
P 6	9.35	8.60	8.55	9.15	9.50	10.10	10.30	10.40	10.50	10.60	10.60	10.60	9.85
P 7	9.45	8.80	8.55	9.20	9.60	10.05	10.15	10.25	10.50	10.60	10.60	10.60	9.86
M	10.19	9.80	9.73	10.04	10.25	10.58	10.68	10.76	10.84	10.93	10.88	10.79	10.46
1966													
P 1	10.75	11.00	11.20	11.25	11.25	11.25	11.30	11.40	11.40	11.40	11.35	10.85	11.20
P 2	11.10	11.30	11.30	11.45	11.50	11.50	11.60	11.60	11.65	11.70	11.35	11.15	11.43
P 3	10.70	11.00	11.00	11.10	11.10	11.10	11.15	11.15	11.20	11.20	11.30	10.85	11.07
P 4	10.80	10.80	10.90	11.05	11.10	11.10	11.10	11.10	11.10	11.15	11.20	11.05	11.04
P 5	10.80	10.80	10.90	10.90	10.90	10.95	11.00	11.05	11.05	11.10	11.10	11.00	10.96
P 5A	10.65	10.70	10.90	10.95	10.95	11.00	11.00	11.05	11.10	11.15	11.00	10.95	10.95
P 6	10.60	10.70	10.80	10.80	10.80	10.85	10.85	10.95	11.00	11.10	11.10	11.00	10.88
P 7	10.60	10.70	10.75	10.80	10.80	10.80	10.90	11.05	11.05	11.10	11.10	10.95	10.88
M	10.75	10.88	10.97	11.04	11.05	11.07	11.11	11.17	11.19	11.24	11.19	11.98	11.05
1967													
P 1	10.70	11.00	11.10	11.25	11.45	11.50	11.55	11.60	11.60	11.55	11.35	11.00	11.30
P 2	11.20	11.30	11.40	11.55	11.70	11.70	11.80	11.80	11.80	11.80	11.55	11.40	11.58
P 3	10.80	11.05	11.15	11.25	11.40	11.40	11.40	11.50	11.40	11.40	11.35	11.20	11.28
P 4	10.80	11.00	11.10	11.15	11.30	11.30	11.30	11.40	11.40	11.40	11.30	11.20	11.22
P 5	10.85	10.95	11.10	11.10	11.10	11.15	11.25	11.30	11.30	11.40	11.30	11.25	11.17
P 5A	10.95	10.90	11.00	11.15	11.15	11.25	11.30	11.40	11.40	11.40	11.40	11.20	11.20
P 6	10.80	11.00	11.05	11.05	11.05	11.15	11.25	11.25	11.25	11.30	11.30	11.20	11.14
P 7	10.80	11.05	11.10	11.10	11.10	11.15	11.25	11.25	11.35	11.35	11.35	11.30	11.18
M	10.86	11.03	11.13	11.23	11.28	11.33	11.39	11.44	11.44	11.45	11.36	11.22	11.26
63-67													
P 1	10.73	10.67	10.72	10.91	11.08	11.23	11.36	11.41	11.43	11.40	11.26	10.93	11.09
P 2	11.20	11.12	11.22	11.34	11.43	11.51	11.59	11.61	11.66	11.64	11.43	11.31	11.42
P 3	10.57	10.47	10.47	10.64	10.77	10.93	10.98	11.04	11.08	11.10	11.09	10.90	10.84
P 4	10.31	10.04	10.07	10.37	10.59	10.77	10.89	10.98	10.99	11.02	11.01	10.82	10.65
P 5	10.03	9.78	9.87	10.10	10.38	10.58	10.71	10.80	10.87	10.95	10.93	10.72	10.48
P 5A	10.47	10.25	10.27	10.49	10.59	10.74	10.83	10.93	10.98	11.03	10.99	10.88	10.70
P 6	9.55	9.14	9.31	9.79	10.10	10.44	10.58	10.64	10.77	10.86	10.84	10.56	10.22
P 7	9.62	9.28	9.34	9.83	10.14	10.41	10.55	10.66	10.80	10.91	10.87	10.67	10.26
M	10.31	10.09	10.16	10.43	10.64	10.83	10.94	11.01	11.07	11.11	11.05	10.85	10.71

TABELLA 1.

Presenta le temperature medie dell'aria, mensili, annue e quinquennali rilevate nelle otto principali stazioni ipogee. L'ultima riga dà la media quinquennale. Confrontando queste temperature con quelle esterne, risulta che la media interna è di 1,0 gradi C inferiore a quella esterna. Ciò è dovuto soprattutto al fatto che la grotta agisce da trappola per l'aria fredda: la lascia entrare ma non uscire. Dall'esame delle temperature medie annue risulta che la stazione più calda è la n. 2 e la più fredda la n. 6; la prima infatti si trova nella galleria alta alla quota più elevata, l'altra si trova alla quota più bassa, vicino alla frana dalla quale scende aria fredda. La temperatura minima della grotta si raggiunge in febbraio, la massima in ottobre; il raffreddamento risulta molto più rapido del riscaldamento. Delle due stazioni n. 5 e n. 5A, situate sulla stessa verticale, quella superiore è più calda di 0,2 gradi C.

Tab. 2 — UMIDITA' RELATIVA NELLE 8 STAZIONI IPOGEE
Medie mensili, annue e quinquennali in per cento

1963	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
P 1	91.5	87.0	90.0	95.5	98.0	98.0	98.0	98.5	99.0	99.0	99.0	98.0	96.0
P 2	93.5	90.0	92.5	96.0	97.0	97.5	98.0	98.0	98.5	98.0	98.0	98.0	96.3
P 3	91.5	86.0	88.5	93.0	96.0	97.0	98.0	98.0	98.0	98.5	99.0	97.0	95.0
P 4	91.0	88.0	90.0	94.5	96.5	98.0	98.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	95.8
P 5	91.0	87.0	91.5	94.5	96.0	97.0	98.0	98.0	99.0	99.0	99.0	98.0	95.7
P 5A	92.5	91.0	86.0	94.0	96.0	97.5	96.0	97.5	99.0	99.0	99.0	98.0	95.5
P 6	94.0	91.5	93.5	96.0	98.0	98.0	98.0	98.0	99.0	99.0	100.0	98.5	97.0
P 7	93.5	90.5	93.0	96.0	97.0	99.0	98.0	98.0	99.0	99.0	98.0	98.0	96.0
M	92.3	88.9	90.6	94.9	96.8	97.8	97.8	98.1	98.8	98.8	98.9	97.9	96.0
1964													
P 1	92.5	88.0	92.5	95.0	97.0	98.5	96.0	97.5	98.0	98.0	98.0	97.0	95.9
P 2	95.5	92.0	93.0	95.0	96.5	97.5	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	97.0	96.4
P 3	89.5	88.5	91.5	94.0	95.0	96.5	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	97.0	95.2
P 4	91.0	89.0	92.5	95.0	97.0	98.0	98.5	99.0	99.0	99.0	98.5	97.5	96.2
P 5	90.0	89.5	94.0	95.0	96.0	97.5	98.0	98.0	98.0	98.0	97.5	95.0	95.5
P 5A	92.0	89.5	89.5	95.0	96.5	98.0	98.0	98.0	97.0	98.0	98.0	97.5	95.6
P 6	94.0	91.5	96.0	96.5	98.0	96.5	97.5	98.0	98.0	98.0	99.0	96.0	96.6
P 7	92.0	91.0	95.0	95.5	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	96.5	96.3
M	92.1	89.9	93.0	95.1	96.8	97.6	97.8	98.1	98.0	98.1	98.1	96.7	95.9
1965													
P 1	95.0	92.5	92.0	94.0	95.5	97.5	98.0	98.0	99.0	99.0	99.0	98.0	96.5
P 2	95.0	93.5	93.0	94.5	95.5	97.0	98.0	98.0	98.5	98.5	99.0	96.5	96.4
P 3	94.0	89.5	90.0	94.0	95.0	96.0	97.5	98.0	98.0	98.0	98.5	98.0	95.5
P 4	95.0	92.5	92.0	94.5	97.0	98.5	99.0	98.0	99.0	98.0	99.0	99.0	96.8
P 5	91.0	92.5	92.0	96.0	96.0	97.5	98.5	98.0	98.0	98.0	98.5	99.0	96.3
P 5A	97.5	92.0	89.0	94.5	96.0	99.0	98.0	99.0	98.0	98.0	98.0	98.0	96.4
P 6	96.0	95.0	94.0	95.5	97.5	98.5	98.0	98.0	98.0	98.0	98.5	98.0	97.1
P 7	95.0	94.5	94.5	96.0	97.0	98.5	98.0	99.0	98.0	98.0	98.0	98.0	97.0
M	94.8	92.8	92.1	94.9	96.2	97.8	98.1	98.3	98.3	98.2	98.6	98.1	96.5
1966													
P 1	98.0	98.0	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	98.0	98.6
P 2	97.5	98.0	98.0	98.0	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	98.0	98.0	98.3
P 3	97.0	96.5	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.5	98.0	98.0	98.5
P 4	98.5	98.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.5	99.0	99.0	98.0	98.0	98.8
P 5	97.0	98.0	98.5	98.5	99.0	98.5	98.0	99.0	99.0	99.0	98.0	97.0	98.3
P 5A	98.0	98.0	98.0	98.0	99.0	98.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	97.5	98.4
P 6	98.5	99.0	98.0	99.0	99.0	98.5	99.0	99.0	98.0	98.5	98.0	97.0	98.5
P 7	98.0	98.0	98.0	98.0	99.0	99.0	99.0	99.5	99.0	99.0	98.0	98.0	98.5
M	97.8	97.9	98.3	98.6	98.9	98.8	98.9	99.1	98.9	98.9	98.0	97.7	98.5
1967													
P 1	98.0	96.0	95.5	97.5	98.0	98.0	98.0	98.0	99.0	99.0	99.0	99.0	97.9
P 2	96.0	96.5	98.0	97.5	97.5	98.0	98.0	98.0	98.5	98.0	97.0	98.0	97.6
P 3	98.0	97.0	96.5	97.5	98.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.5	96.0	98.0
P 4	98.0	97.0	97.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.5	98.0	98.5
P 5	96.0	98.0	98.5	99.0	98.5	99.0	99.0	99.0	98.5	98.0	99.0	98.5	98.4
P 5A	96.5	96.0	99.0	98.0	98.5	99.0	99.0	98.0	99.0	98.0	99.0	98.0	98.2
P 6	97.5	97.5	99.0	98.0	99.0	99.0	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	98.5
P 7	98.0	97.5	97.0	98.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.5
M	97.3	96.9	97.6	98.1	98.4	98.8	98.7	98.6	98.9	98.6	98.6	98.1	98.2

63-67	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
P 1	95.0	92.3	93.7	96.2	97.5	98.2	97.8	98.2	98.8	98.8	98.6	98.0	96.9
P 2	95.5	94.0	94.9	96.2	97.0	97.8	98.2	98.2	98.5	98.1	98.0	97.5	97.0
P 3	94.0	91.5	93.0	95.5	96.6	97.5	98.3	98.4	98.4	98.6	98.4	97.2	96.5
P 4	94.7	92.9	94.1	96.4	97.7	98.5	98.7	98.9	99.0	98.8	98.6	98.1	97.2
P 5	93.0	93.0	94.9	96.6	97.1	97.9	98.3	98.4	98.5	98.4	98.4	97.5	96.8
P 5A	95.3	93.3	92.3	95.9	97.2	98.3	98.0	98.3	98.4	98.4	98.4	97.8	96.8
P 6	96.0	94.9	96.1	97.0	98.3	98.1	98.2	98.4	98.4	98.5	98.9	97.5	97.5
P 7	95.3	94.3	95.5	96.7	98.0	98.7	98.4	98.7	98.6	98.6	98.2	97.9	97.4
M	94.9	93.3	94.3	96.3	97.4	98.1	98.2	98.4	98.6	98.5	98.4	97.7	97.0

TABELLA 2.

Dà i valori medi mensili, annui e quinquennali dell'umidità relativa dell'aria. La lieve circolazione invernale determina un'umidità media annua non troppo elevata. I valori più alti corrispondono alle stazioni più profonde vicino alla frana terminale, dove l'aria fredda, abbassando la temperatura, eleva il grado dell'umidità relativa. Il valore minimo si ha in corrispondenza del pozzo di accesso, dove l'aria inizia a salire, e la temperatura più elevata fa diminuire l'umidità relativa. Il massimo si ha in settembre, quando la circolazione d'aria è minima; andamento questo opposto a quello esterno.

Tab. 3 — TEMPERATURE MINIME E MASSIME IN 4 STAZIONI IPOGEE
Estremi mensili, annui e medie quinquennali, in °C.

Max.													
1963	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
M 1	11.10	10.85	10.45	10.70	11.00	11.10	11.25	11.50	11.85	11.80	11.60	11.45	11.22
M 2	9.50	8.90	7.85	9.00	9.70	10.05	10.35	10.50	11.00	11.15	10.90	10.75	9.97
M 3	10.45	10.00	9.30	9.75	10.30	10.45	10.60	10.85	10.90	11.10	10.90	11.00	10.47
M 4	10.70	10.30	10.20	10.30	10.55	10.80	10.90	10.90	11.00	11.15	11.05	11.00	10.74
M	10.44	10.01	9.45	9.96	10.39	10.60	10.78	10.94	11.19	11.30	11.11	11.05	10.60
1964													
M 1	11.10	10.65	10.50	10.85	11.00	11.05	11.15	11.50	11.40	11.60	11.20	11.25	11.10
M 2	10.05	8.70	8.40	9.00	9.10	9.95	10.25	10.45	10.70	10.60	10.60	10.45	9.85
M 3	10.50	9.85	9.55	9.90	10.30	10.40	10.55	10.85	10.90	10.80	10.80	10.80	10.43
M 4	10.80	10.40	10.25	10.45	10.60	10.75	10.90	10.95	11.10	11.95	10.95	10.90	10.75
M	10.61	9.90	9.68	10.05	10.25	10.54	10.71	10.94	11.03	10.99	10.89	10.85	10.54
1965													
M 1	10.95	10.70	10.60	10.75	10.85	10.95	11.00	11.10	11.10	11.15	11.20	10.95	10.94
M 2	9.90	9.10	9.05	9.25	9.60	9.95	10.25	10.35	10.50	10.50	10.55	10.60	9.97
M 3	10.50	10.10	9.95	10.00	10.30	10.45	10.55	10.60	10.70	10.75	10.85	10.80	10.46
M 4	10.90	10.75	10.50	10.50	10.55	10.75	10.80	10.80	10.85	11.00	10.85	10.85	10.75
M	10.56	10.16	10.03	10.13	10.33	10.53	10.65	10.71	10.78	10.81	10.90	10.80	10.53
1966													
M 1	10.80	10.85	11.00	11.20	11.20	11.20	11.20	11.25	11.30	11.35	11.30	11.00	11.14
M 2	10.70	10.70	10.75	10.80	10.90	10.75	10.90	10.95	10.85	11.05	11.00	11.00	10.86
M 3	10.85	10.80	10.95	11.10	11.10	11.05	11.05	11.10	11.10	11.10	11.20	11.05	11.04
M 4	10.80	10.95	11.00	11.00	11.00	11.10	11.20	11.25	11.20	11.20	11.20	11.05	11.09
M	10.79	10.83	10.93	11.03	11.05	11.03	11.09	11.14	11.11	11.18	11.18	11.03	11.03
1967													
M 1	10.85	10.70	10.95	11.15	11.30	11.30	11.40	11.40	11.50	11.55	11.60	11.50	11.27
M 2	10.90	11.00	11.05	11.00	11.30	11.10	11.15	11.20	11.30	11.20	11.35	11.30	11.15
M 3	10.90	10.95	11.10	11.10	11.15	11.10	11.25	11.40	11.35	11.30	11.40	11.50	11.19
M 4	11.05	11.10	11.10	11.20	11.30	11.30	11.40	11.40	11.40	11.30	11.45	11.30	11.28
M	10.93	10.94	11.05	11.11	11.26	11.20	11.30	11.35	11.36	11.34	11.45	11.35	11.22

63-67	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
M 1	10.96	10.75	10.70	10.93	11.07	11.12	11.20	11.35	11.43	11.49	11.38	11.23	11.13
M 2	10.21	9.68	9.42	9.81	10.12	10.32	11.58	10.69	10.87	10.90	10.88	10.82	10.36
M 3	10.64	10.34	10.17	10.37	10.63	10.69	10.80	10.96	10.99	11.01	11.03	10.99	10.72
M 4	10.85	10.70	10.61	10.69	10.80	10.95	11.04	11.06	11.10	11.09	11.13	11.02	10.92
M	10.67	10.37	10.23	10.45	10.66	10.77	10.91	11.02	11.10	11.12	11.11	11.02	10.78
Min.													
1963													
M 1	10.25	9.95	9.80	9.90	10.15	10.45	10.65	10.70	10.70	10.80	10.70	10.55	10.38
M 2	7.85	6.65	6.80	7.55	8.50	9.15	9.65	9.85	10.05	10.25	10.30	9.75	8.86
M 3	8.90	8.15	8.10	8.30	8.75	9.15	9.40	9.55	9.60	9.80	9.80	9.75	9.10
M 4	10.50	11.10	10.20	10.15	10.35	10.45	10.60	10.70	10.85	10.80	10.90	10.85	10.54
M	9.37	8.76	8.72	8.97	9.44	9.80	10.07	10.20	10.30	10.41	10.42	10.22	9.72
1964													
M 1	10.20	9.90	9.80	9.95	10.10	10.25	10.45	10.60	10.60	10.55	10.60	10.30	10.28
M 2	8.20	7.15	7.20	7.95	8.60	9.15	9.50	9.80	9.80	10.00	9.85	9.25	8.87
M 3	8.80	8.30	8.15	8.40	8.65	9.00	9.25	9.45	9.50	9.55	9.50	9.20	8.98
M 4	10.40	10.20	10.05	10.15	10.30	10.60	10.70	10.70	10.70	10.80	10.80	10.80	10.52
M	9.40	8.89	8.80	9.11	9.41	9.75	9.98	10.14	10.15	10.23	10.19	9.89	9.60
1965													
M 1	10.30	10.50	10.40	10.45	10.60	10.75	10.80	10.90	10.90	10.95	10.50	10.40	10.62
M 2	8.65	7.95	7.45	7.90	8.45	9.00	9.40	9.60	9.85	9.95	10.00	10.00	9.02
M 3	8.50	8.30	8.45	8.75	8.90	9.05	9.15	9.20	9.30	9.40	9.40	9.40	8.98
M 4	10.65	10.35	10.30	10.30	10.30	10.50	10.70	10.70	10.70	10.70	10.70	10.70	10.55
M	9.53	9.28	9.15	9.35	9.56	9.83	10.01	10.10	10.16	10.25	10.15	10.13	9.79
1966													
M 1	10.45	10.30	10.70	10.80	11.10	11.10	11.10	11.20	11.20	11.05	10.90	10.45	10.86
M 2	10.10	10.00	10.15	10.20	10.20	10.20	10.30	10.40	10.40	10.30	10.20	10.40	10.24
M 3	9.25	9.35	9.45	9.50	9.50	9.50	9.60	9.60	9.60	9.60	9.60	9.35	9.49
M 4	10.70	10.75	10.85	10.90	10.90	11.00	11.00	11.00	11.10	11.10	10.85	10.90	10.92
M	10.12	10.10	10.29	10.35	10.43	10.45	10.50	10.55	10.58	10.51	10.39	10.28	10.38
1967													
M 1	10.15	10.00	10.40	10.60	10.10	10.80	11.20	11.20	11.25	11.30	11.35	10.70	10.75
M 2	10.30	10.20	10.25	10.40	10.40	10.55	10.60	10.60	10.60	10.60	10.70	10.60	10.48
M 3	9.20	9.15	9.30	9.50	9.60	9.60	9.60	9.60	9.60	9.70	9.65	9.40	9.49
M 4	10.90	10.95	11.00	11.00	11.05	11.15	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.15	11.10
M	10.14	10.08	10.25	10.38	10.29	10.53	10.65	10.65	10.66	10.70	10.73	10.46	10.45
63-67													
M 1	10.27	10.13	10.22	10.34	10.41	10.67	10.84	10.92	10.93	10.93	10.81	10.48	10.58
M 2	9.02	8.39	8.37	8.80	9.23	9.61	9.89	10.05	10.02	10.22	10.21	10.00	9.48
M 3	8.93	8.65	8.69	8.89	9.08	9.26	9.40	9.48	9.52	9.61	9.59	9.42	9.21
M 4	10.63	10.49	10.46	10.50	10.58	10.74	10.84	10.86	10.91	10.92	10.89	10.88	10.73
M	9.71	9.42	9.44	9.69	9.83	10.07	10.24	10.33	10.35	10.42	10.38	10.19	10.00
63-67													
diff. 1	0.69	0.62	0.48	0.59	0.66	0.45	0.36	0.43	0.50	0.56	0.57	0.75	0.55
2	1.19	1.29	1.05	1.01	0.89	0.71	0.69	0.64	0.85	0.68	0.67	0.82	0.88
3	1.71	1.69	1.48	1.48	1.55	1.43	1.40	1.48	1.47	1.40	1.44	1.57	1.51
4	0.22	0.21	0.15	0.19	0.22	0.21	0.20	0.20	0.19	0.17	0.24	0.14	0.19
M	0.96	0.95	0.79	0.76	0.83	0.70	0.67	0.69	0.75	0.70	0.73	0.83	0.78

TABELLA 3.

Presenta le temperature minime e le massime avute in ciascun mese nelle quattro stazioni considerate; sono date inoltre le differenze tra le due tem-

perature estreme, cioè l'escursione mensile. Per l'esame dei dati occorre tener presente le posizioni dei termometri di minima e di massima: la stazione 1 si trova quasi sotto al pozzo, la stazione 6 è la più bassa e si trova vicino alla frana da cui filtra l'aria fredda. Le escursioni termiche minime mensili si hanno nei mesi estivi, quando la circolazione dell'aria è minima, le massime in quelli invernali quando la bora perturba la stabilità termica della grotta. L'escursione è minima nella posizione 4, cioè alla sommità dello scalone, all'altezza di 10 m dal suolo dove, sulla volta della caverna, si ha una permanenza di aria relativamente calda.

Tab. 4 — TEMPERATURA NELLA CAVERNA PRINCIPALE
1-3-6-9 m dal suolo. Medie mensili, annue e quinquennali

1963	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
1	9.85	9.05	9.15	9.75	10.25	10.60	10.70	10.80	11.00	11.10	11.00	10.80	10.34
3	10.10	9.30	9.45	10.00	10.40	10.60	10.70	10.85	11.00	11.05	11.10	10.85	10.45
6	10.55	9.90	9.95	10.40	10.50	10.70	10.80	11.00	11.00	11.10	11.20	11.10	10.68
9	10.70	10.25	10.25	10.30	10.70	10.90	11.00	11.10	11.10	11.20	11.30	11.10	10.83
M	10.30	9.63	9.70	10.11	10.46	10.70	10.80	10.94	11.03	11.11	11.15	10.96	10.58
1964													
1	9.90	9.40	9.50	9.95	10.30	10.50	10.65	10.80	10.80	10.80	10.80	10.60	10.33
3	10.10	9.70	9.90	10.00	10.45	10.65	10.70	10.80	10.90	10.90	10.90	10.80	10.48
6	10.50	10.20	10.20	10.30	10.50	10.65	10.75	10.90	10.90	11.00	10.90	10.80	10.63
9	10.55	10.10	10.25	10.50	10.75	10.95	11.00	11.00	11.10	11.00	11.00	11.00	10.77
M	10.26	9.85	9.96	10.19	10.50	10.69	10.78	10.88	10.92	10.93	10.90	10.80	10.55
1965													
1	10.05	9.65	9.65	9.90	10.10	10.50	10.55	10.70	10.80	10.80	10.80	10.80	10.36
3	10.35	9.90	9.85	10.10	10.35	10.50	10.65	10.80	10.80	10.90	11.00	10.90	10.51
6	10.55	10.45	10.35	10.40	10.50	10.65	10.80	11.00	11.00	11.00	11.00	10.90	10.72
9	10.80	10.35	10.30	10.45	10.55	10.75	10.80	10.90	10.90	11.00	11.05	11.00	10.74
M	10.44	10.09	10.04	10.21	10.38	10.60	10.70	10.85	10.88	10.93	10.96	10.90	10.58
1966													
1	10.85	10.85	11.05	11.00	11.10	11.10	11.10	11.10	11.20	11.20	11.10	11.05	11.06
3	10.85	10.80	11.05	11.10	11.10	11.10	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.10	11.09
6	10.80	11.00	11.00	11.10	11.10	11.10	11.10	11.20	11.20	11.20	11.15	11.05	11.08
9	10.90	10.80	11.00	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.35	11.20	11.15	11.13
M	10.85	10.86	11.03	11.10	11.13	11.13	11.15	11.18	11.18	11.24	11.16	11.09	11.09
1967													
1	10.70	10.95	11.20	11.20	11.20	11.25	11.25	11.40	11.40	11.40	11.40	11.20	11.21
3	10.80	11.05	11.10	11.30	11.30	11.30	11.35	11.40	11.45	11.50	11.40	11.25	11.27
6	10.80	11.00	11.05	11.20	11.25	11.40	11.25	11.50	11.50	11.50	11.45	11.20	11.26
9	11.00	11.10	11.00	11.35	11.40	11.40	11.40	11.50	11.50	11.50	11.40	11.30	11.32
M	10.83	11.03	11.09	11.26	11.29	11.34	11.31	11.45	11.46	11.48	11.41	11.24	11.27
63-67													
1	10.27	9.98	10.11	10.36	10.59	10.79	10.85	10.96	11.04	11.06	11.02	10.89	10.66
3	10.44	10.15	10.27	10.50	10.72	10.83	10.92	11.01	11.07	11.11	11.12	10.98	10.76
6	10.64	10.51	10.51	10.68	10.77	10.90	10.94	11.12	11.12	11.16	11.14	11.01	10.87
9	10.79	10.52	10.56	10.76	10.92	11.04	11.08	11.14	11.16	11.21	11.19	11.11	10.96
M	10.54	10.29	10.36	10.58	10.75	10.89	10.95	11.06	11.10	11.14	11.12	11.00	10.81

TABELLA 4.

Dà i valori medi della temperatura nella caverna principale a m 1, m 3, m 6 e m 9 dal suolo. La maggior stabilità si ha negli strati superiori.

Tab. 5 — UMIDITA' RELATIVA NELLA CAVERNA PRINCIPALE
a 1-3-6-9 m dal suolo. Medie mensili, annue e quinquennali

1963	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
1	92.0	87.5	90.0	96.5	98.0	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	97.0	96.2
3	91.0	85.5	88.5	94.0	98.0	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	97.5	95.4
6	90.0	85.0	88.0	93.5	98.0	96.0	97.5	98.0	99.0	99.0	99.0	96.5	94.3
9	91.5	88.0	91.5	96.5	99.0	99.0	98.0	98.0	98.0	98.0	96.5	98.0	96.0
M	91.1	86.5	89.5	95.1	97.3	98.0	98.4	98.5	98.8	98.8	98.1	97.5	95.6
<hr/>													
1964													
1	92.0	91.5	93.5	94.5	97.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.5	95.0	96.4
3	92.0	89.0	90.5	94.5	97.5	98.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	95.5	96.0
6	90.0	88.0	91.0	94.0	96.0	97.5	98.0	99.0	99.0	98.0	98.0	95.5	95.3
9	94.0	96.0	96.0	95.0	94.0	97.5	98.0	99.0	99.0	99.0	98.0	96.5	96.8
M	92.0	91.1	92.8	94.5	96.1	98.0	98.5	99.0	99.0	98.8	98.4	95.6	96.2
<hr/>													
1965													
1	97.0	91.5	89.5	95.0	95.5	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	96.7
3	95.0	92.0	91.5	95.0	96.0	97.5	99.0	99.0	100.0	99.0	99.0	98.0	96.7
6	95.0	89.5	89.0	93.5	95.0	97.5	99.0	97.5	98.0	98.0	98.5	98.0	95.7
9	95.5	97.0	96.0	95.0	97.0	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	97.7
M	95.6	92.5	91.5	94.6	95.9	98.0	99.0	98.6	99.0	98.8	98.9	98.3	96.7
<hr/>													
1966													
1	99.0	98.0	99.0	98.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	97.0	98.7
3	98.5	99.0	99.0	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.5	97.0	98.7
6	98.5	98.0	98.0	98.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	98.6
9	98.0	99.0	98.5	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.5	98.0	98.8
M	98.5	98.5	98.6	98.3	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	97.5	98.7
<hr/>													
1967													
1	98.0	98.0	98.0	98.5	98.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	98.5
3	98.0	98.0	99.0	98.0	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	98.6
6	98.0	97.0	99.0	99.0	98.5	99.0	99.0	98.0	98.5	99.0	99.0	99.0	98.6
9	98.5	98.0	98.0	97.5	97.0	98.0	98.5	99.0	99.0	99.0	99.0	98.0	98.3
M	98.1	97.8	98.5	98.3	98.0	98.8	98.9	98.8	98.9	99.0	99.0	98.3	98.5
<hr/>													
63-67													
1	95.6	93.3	94.0	96.5	97.5	98.8	99.0	99.0	99.0	99.0	98.9	97.2	97.3
3	94.9	92.7	93.7	96.0	97.4	98.4	99.0	99.0	99.2	99.0	98.7	97.2	97.1
6	94.3	91.5	93.0	95.6	96.9	97.8	98.5	98.3	98.7	98.6	98.7	97.4	96.6
9	95.5	95.6	96.0	96.5	97.2	98.4	98.5	98.8	98.8	98.8	98.4	97.7	97.5
M	95.1	93.3	94.2	96.0	97.3	98.4	98.8	98.8	98.9	98.9	98.7	97.4	97.1

TABELLA 5.

Presenta i valori medi dell'umidità relativa nella caverna principale, rilevati alle medesime altezze indicate nella tabella 4.

Tab. 6 — VALORI NORMALI DEGLI ELEMENTI CLIMATICI
NELLA ZONA DELLA GROTTA SPERIMENTALE

Elemento meteor.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anno
Temper. media °C	1,6	2,8	6,3	10,6	15,1	18,9	21,4	20,6	16,9	11,9	7,1	3,4	11,4
Me. mass. mens.	9,9	10,9	15,5	20,1	24,5	27,9	30,3	29,3	28,4	20,6	15,5	11,3	30,9
Me. min. mens.	-7,4	-5,6	-2,8	2,1	5,8	10,4	13,0	11,8	8,4	3,0	-1,7	-4,7	-8,5
Umidità rel. %	79	78	76	74	72	70	67	66	70	76	77	79	73
Precipitaz., mm	53	59	87	79	112	117	93	103	125	144	104	82	1157
N. giorni piog.	6,0	6,9	9,4	9,4	11,9	11,1	8,8	8,3	9,1	10,9	9,1	8,4	109,3
N. giorni neve	2,8	1,9	1,4	0,5	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	1,5	9,0
N. g. grandine	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,2	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	3,3
N. g. temporali	0,1	0,2	0,5	0,5	1,9	3,2	3,2	3,2	2,2	0,9	0,7	0,2	16,8
Vento, me. km/h	9,6	9,7	10,5	8,4	7,5	7,3	7,6	6,8	7,3	11,4	9,0	10,6	8,8

Tab. 7 — TEMPERATURA DELL'ARIA
E PRECIPITAZIONI ALL'ESTERNO DELLA GROTTA
(temperatura in °C; precipitazioni in mm di altezza)

Elemento meteor.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Media
Temper. 1963	-1,8	-0,2	5,4	11,6	15,3	18,0	21,8	19,9	18,0	12,4	10,9	2,7	11,2
« 1964	0,7	3,5	5,5	11,4	15,1	20,2	21,1	19,7	16,5	12,0	7,6	4,3	11,5
« 1965	3,8	0,9	7,2	8,9	13,4	17,8	19,2	18,9	16,4	12,1	7,3	5,3	10,9
« 1966	5,8	7,8	6,6	12,6	15,6	19,7	19,7	19,7	17,6	16,1	8,0	5,6	12,9
« 1967	1,8	4,0	8,4	10,2	15,3	17,8	23,1	21,7	18,5	13,6	9,0	3,2	12,2
1963-67	3,1	3,2	6,6	10,9	14,9	18,7	21,0	20,0	17,4	13,2	8,6	4,2	11,7
													(Totali)
Precipit. 1963	97,2	70,0	83,7	62,7	78,4	145,3	109,3	243,9	155,1	45,2	135,8	67,9	1294,0
« 1964	2,0	43,0	145,2	101,1	67,7	46,9	86,1	105,6	111,5	216,0	72,6	15,5	1013,2
« 1965	157,2	0,8	81,6	23,8	110,5	102,3	149,7	76,4	205,7	0,0	153,1	117,6	1178,7
« 1966	17,0	64,2	27,4	106,1	64,3	116,1	99,5	141,0	90,3	180,3	100,4	48,4	1055,0
« 1967	92,0	50,3	128,7	104,7	108,2	86,0	46,1	47,4	164,4	193,7	200,5	73,4	1295,4
1963-67	73,1	45,7	93,2	79,7	85,8	99,3	98,1	122,9	145,4	127,0	132,5	64,6	1167,3

5. — CONDIZIONI METEOROLOGICHE ALL'ESTERNO DELLA GROTTA

Per avere una chiara visione delle condizioni ipogee è necessario mettere queste in relazione con quelle esterne.

Il clima del Carso di Trieste presenta notevoli caratteri continentali. La zona della grotta, situata nell'alveo di un paleofiume, è soggetta fortemente ai fattori climatici del retroterra. La tabella 6 presenta i valori medi normali dei principali elementi climatici nella zona della grotta. La tabella 7 dà invece i valori mensili ed annui della temperatura e delle precipitazioni per il quinquennio 1963-1967 corrispondente cioè al periodo delle misure ipogee.

6. — CONSIDERAZIONI FINALI

Questi dati e quelli pubblicati negli anni precedenti costituiscono valori fondamentali per lo studio dell'equilibrio e del movimento delle masse d'aria interne e la cui conoscenza è la base della meteorologia ipogea. Le osservazioni e le misure nella grotta continuano sistematicamente. Sono in fase di elaborazione quelle del triennio 1968-1970. Dall'intero ciclo si potranno dedurre i valori normali del clima e dei microclimi della grotta sperimentale C. Doria.

BIBLIOGRAFIA

- FORTI F. - *Studio sul sistema di grotte n. 3876 V.G., 3875 V.G. e 21 V.G.* Alpi Giulie Num. unico, Anno 51° (1950), Trieste.
- FORTI F. - *Studio geomorfologico della Grotta «C. Doria», n. 3875 V.G.* - Soc. Alpina Giulie, Atti e Mem. della Comm. Grotte, Trieste 1961.
- POLLI S. - *Meteorologia ipogea nella Grotta Gigante presso Trieste.* Atti del I Congr. Intern. di Speleologia, Parigi, 1953, Vol. II, Sez. 2. Pure in: Alpi Giulie, Trieste, Vol. 52 (1953).
- POLLI S., *La Grotta Gigante del Carso di Trieste quale cavità barometrica.* Atti del VI Congr. Naz. di Speleologia, Trieste, 30 sett. - 2 ott. 1954.
- POLLI S., *Sulle misure di meteorologia ipogea.* Atti del VI Congr. Naz. di Speleologia, Trieste, 30 sett. - 2 ott. 1954.
- POLLI S., *Cinque anni di meteorologia ipogea nella Grotta Gigante presso Trieste.* Atti dell'VIII Congr. Naz. di Speleologia, Como, set. 1958. Mem. IV, Tomo II, Como 1958.
- POLLI S., *Stazione di meteorologia ipogea nella Grotta «C. Doria» (N. 3875 V.G.).* Atti dell'VIII Congr. Naz. di Speleologia, Como, sett. 1958. Mem. IV, Tomo II, Como, 1958.
- POLLI S., *Meteorologia ipogea nella Grotta Sperimentale «C. Doria» del Carso di Trieste.* Atti del II Congr. Naz. di Speleologia, Bari 1-8 ott. 1958.
- POLLI S., *Misure sull'accrescimento delle stalattiti.* Atti del II Congr. Naz. Intern. di Speleologia, Bari, 1-8 ott. 1958.
- POLLI S., *Tre anni di meteorologia ipogea nella Grotta Sperimentale «C. Doria» del Carso di Trieste.* Soc. Alpina delle Giulie, Atti e Mem. della Comm. Grotte Trieste, 1961.
- POLLI S., *Meteorologia ipogea nella Grotta «C. Doria» del Carso di Trieste.* Triennio 1960-62. Soc. Alpina delle Giulie, Atti e Mem. della Comm. Grotte, 1964.
- POLLI S., *Meteorologia ipogea nella Grotta Sperimentale 12 V. G. del Carso di Trieste.* Soc. Alpina delle Giulie, Atti e Mem. della Comm. Grotte, 1966.
- TOMMASINI T., *Storia della Grotta Sperimentale «C. Doria» N. 3875 V. G.* Soc. Alpina delle Giulie, Atti e Memorie della Comm. Grotte, Trieste 1961.
- TOMMASINI T. - CANDOTTI P., *Due campagne meteorologiche per la conoscenza del clima profondo nella grotta di Padriciano N. 12 V. G.* Soc. Alpina delle Giulie, Atti e Mem. della Comm. Grotte, 1968.