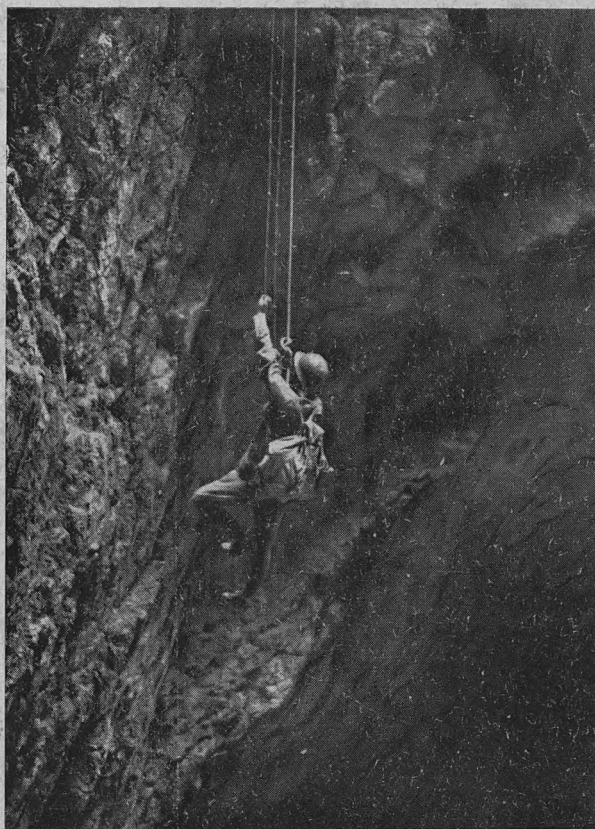


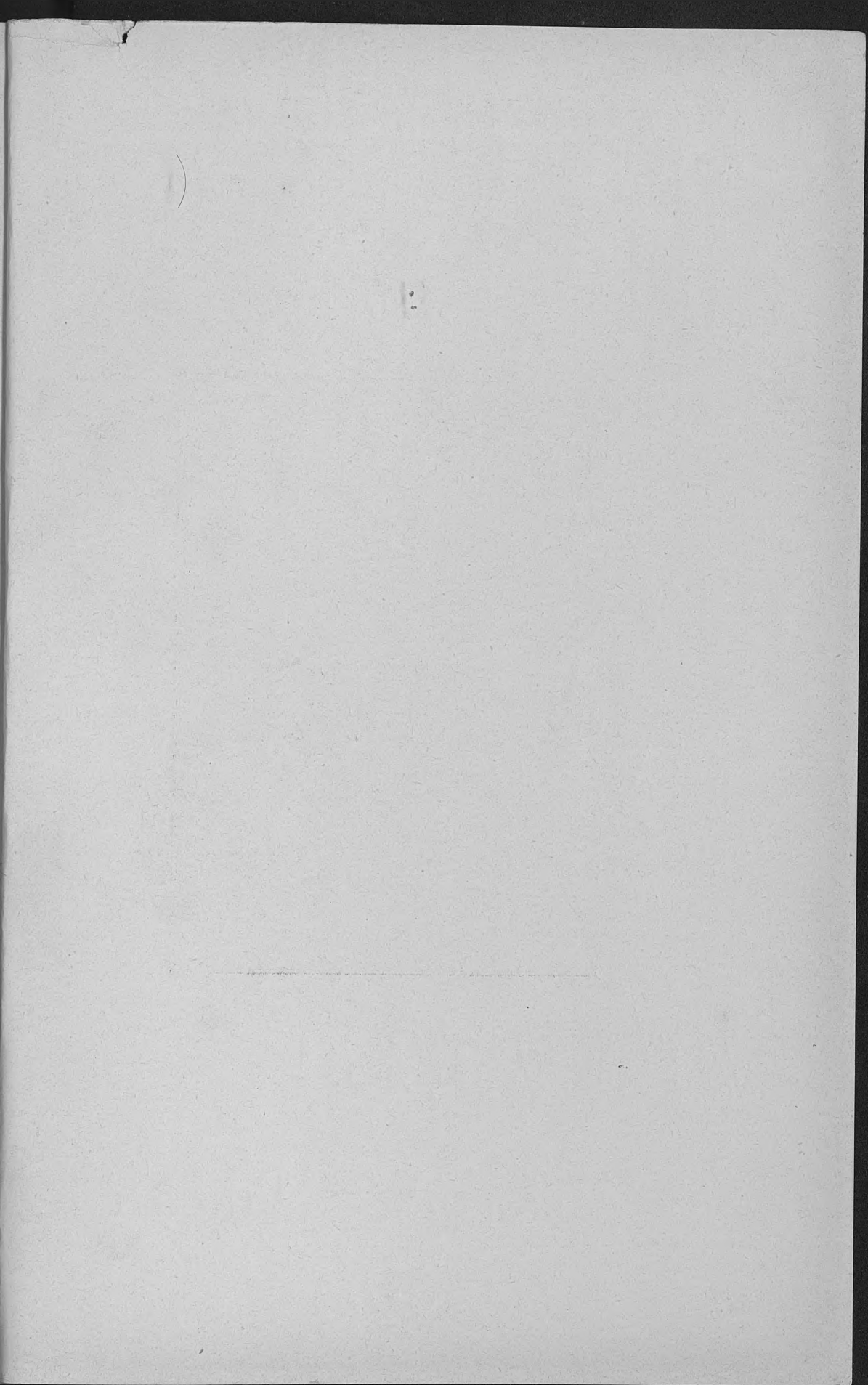
SERIE 2^a — Vol. II

1937 - XVI

LE GROTTES D'ITALIA



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



SERIE 2.^a — Vol. II

1937 - XVI

LE GROTT D' ITALIA

DIRETTORE RESPONSABILE:
EUGENIO BOEGAN - TRIESTE

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

Su alcune cavità e sfiatatoi di grotta del Carso di Postumia

In una breve nota preventiva (1), e in un successivo studio in corso di pubblicazione, mi sono occupato di caratteristici fenomeni della regione carsica di Postumia in rapporto alla circolazione dell'aria nell'interno delle grotte, i cosiddetti *sfiatatoi di grotta* (2). Nella ricordata nota preventiva non escludevo la possibilità che il progredire delle ricerche su tali fenomeni potesse condurre alla scoperta di ulteriori manifestazioni, anche e soprattutto all'infuori della zona soprastante alla rete di canali sotterranei rappresentanti il complesso delle Grotte di Postumia-Otocco. Ricordavo ancora che due di tali manifestazioni venivano ad assumere particolare interesse ai fini delle ricerche sul corso inesplorato della Piuca, trovandosi esse lungo il presunto percorso del fiume sotterraneo. A questo proposito ho dato qualche cenno recentemente, con finalità divulgative, in tema di ricerche speleologiche nel Postumiese (3).

(1) ANELLI F., Sfiatatoi di grotta nella regione carsica di Postumia. *Le Grotte d'Italia*, Serie 2ª, vol. I, 1936, XVI, pag. 50.

(2) Con la denominazione di *sfiatatoi di grotta* ho segnalato (l. cit.) un certo numero di aperture del suolo carsico di Postumia, sempre inaccessibili all'esplorazione speleologica, dalle quali si nota nella stagione invernale lo sprigionarsi di aria umida e calda, mentre nella stagione estiva si verifica in corrispondenza delle aperture stesse una decisa corrente di richiamo verso l'interno. Tale attività stagionale degli sfiatatoi risulta in stretta relazione con la circolazione dell'aria nell'interno del vasto sotterraneo naturale delle Grotte di Postumia.

(3) ANELLI F., Rabdomanzia, gravimetria e meteorologia alla ricerca di nuove vie sotterranee a Postumia. *Le vie d'Italia*, XLIII, 9, settembre 1937, XVI, pag. 670.

Poichè le recenti mie indagini su tali fenomeni mi hanno condotto a interessanti ulteriori scoperte, mi è sembrato opportuno ritornare sull'argomento con maggior ricchezza di dati, con induzioni nuove anche in rapporto ai risultati delle prospezioni gravimetriche compiute nella regione carsica di Postumia, durante gli anni 1931-1932, dall'Istituto di Geodesia della R. Università di Padova sotto la direzione del Chiar. Prof. Sen. Emmanuele Soler.

Nella cartina della Tav. I ho segnato con numeri arabi gli sfatatoi di grotta per i quali ho potuto stabilire con tutta certezza la loro funzione strettamente legata alla circolazione dell'aria nell'interno delle Grotte di Postumia. È evidente il legame della loro distribuzione topografica superficiale con l'andamento in profondità dei vari rami del complesso sotterraneo di Postumia. La loro descrizione particolareggiata, l'attività stagionale, le caratteristiche morfologiche e le osservazioni biologiche sono oggetto del citato studio in corso di stampa.

La presente nota si riferisce invece agli sfatatoi di grotta, e alle cavità in corrispondenza di sfatatoi, finora riconosciuti all'*infuori della zona soprastante alle Grotte di Postumia*. Inizio pertanto la loro descrizione a partire dalla manifestazione più prossima al vasto sotterraneo naturale: la loro numerazione è riportata nella cartina della Tav. I.

I. - SFIATATOIO DELLA DOLINA DELL'ACQUA

A poco meno di 200 m. verso est dall'ingresso della Grotta Nera si apre l'imponente depressione carsica della cosiddetta Dolina dell'Acqua (Vodni dol) (1), vasta e profonda dolina costituita da due cavità contigue, la Grande e la Piccola Dolina dell'Acqua. Quasi sul fondo della minore di esse si nota uno scavo artificiale (Tav. II, fig. 1), compiuto due anni or sono, secondo la testimonianza del Sig. Giovanni Villari, in corrispondenza di una fenditura dalla quale si spri-

(1) L'origine del nome va ricercata nella tradizione locale secondo la quale in tempi lontani la profonda dolina si sarebbe riempita d'acqua fino a una certa altezza durante le grandi piene del fiume Piuca.

gionava nell'inverno una decisa corrente di aria calda che, come altrove, non consentiva l'accumularsi della neve. Lo scavo attraversa per oltre un paio di metri la falda detritica che ammantava il versante della dolina fino a raggiungere la parete di una fenditura nella roccia che lo sfaticcio roccioso di minuto pietrisco calcareo, commisto ad argilla rossa, ha ormai interamente colmata. Nonostante l'avvenuto interrimento si nota ancora, nella stagione fredda, una manifesta corrente di aria calda sprigionarsi dal fondo della fenditura e condensarsi all'esterno in una distinta nebbiolina. Il giorno 7 febbraio 1935, con una temperatura esterna di $+0^{\circ}.5$ (ore 11.45), sul fondo dello scavo, alla profondità accessibile di oltre tre metri, l'aria uscente aveva la temperatura di $+6^{\circ}$. Il 17 dicembre dello stesso anno, alle ore 12, avvertii una vivace corrente di aria calda uscente dal fondo della fenditura che condensava distintamente all'esterno: la temperatura dell'aria uscente era $+5^{\circ}$ mentre quella dell'aria circostante era di $4^{\circ}.3$. Nella stagione estiva ho notato una distinta aspirazione verso l'interno. (Osservazioni del 5 agosto 1936 e del 20 luglio 1937) (1).

Non è facile per ora definire con tutta sicurezza l'origine di tale manifestazione. Un legame con sistemi sotterranei di grotte è comunque molto probabile, si tratta molto verosimilmente di laterali diramazioni della Grotta Nera, diffluenze secondarie forse, della rete di canali sotterranei che si annodano appunto alla Grotta Nera stessa.

II. - POZZO NATURALE A NNE. DELL'ABISSO DELLA PIUCA

È questa una delle manifestazioni più interessanti per le ricerche speleologiche nella regione di Postumia. Si tratta di un pozzo molto angusto, già esplorato fino alla profondità di oltre 100 m., che si apre a 700 m. in direzione NNE. dall'Abisso della Piuca.

(1) Una località vicina in cui, per testimonianza di persone del luogo, non perdura a lungo la neve si troverebbe nella cosiddetta « Dolina delle Capre » (Kosja jama), vasta depressione, profonda una quarantina di metri, che si apre a poche decine di metri a nord della Grande Dolina dell'Acqua. Si tratta di una tipica dolina di sprofondamento, a giudicare dalla ripidità delle pareti che la racchiudono. Ho visitato più volte questa località ma non ho riconosciuto alcuna emanazione di aria calda.

La scoperta di questa profonda cavità verticale si deve alla forte corrente d'aria calda e umida che esce dalle sua bocca, con particolare vivacità nelle fredde mattinate invernali.

La presenza di sabbie di trasporto fluviale, con elementi arenaceo-silicei di origine esterna, rinvenute nella parte più profonda del pozzo, invaso dalle acque della Piuca durante le morbide, darebbe molto probabile la comunicazione del pozzo stesso con la rete idrografica sotterranea del fiume Piuca, forse col principale canale collettore, forse con un canale secondario laterale. Non si può escludere quindi la possibilità che ulteriori indagini in profondità possano aprire la via alle ricerche tuttora in corso sull'andamento del tratto ignoto del fiume sotterraneo.

Come appare dalla direzione del breve tratto noto del corso della Piuca a valle dell'Abisso omonimo, il sistema di grotte al di là del sifone dovrebbe accostarsi sensibilmente al pozzo descritto.

III. - VORAGINE PRESSO LA STRADA ALESSANDRINA

Sempre indagando sulla probabile esistenza di sfiatatoi nella zona carsica sovrastante il corso sotterraneo tuttora ignoto del fiume Piuca, nel suo tratto compreso fra l'Abisso omonimo e il lago-sifone terminale del ramo sud-occidentale del Cavernone di Planina, ebbi la segnalazione, sulla fine del mese di luglio 1936, di caratteristiche manifestazioni non prive di un certo interesse agli effetti delle ricerche in corso sul presunto percorso sotterraneo del fiume Piuca.

La più importante (1) di esse è rappresentata da una voragine che si apre in prossimità dell'ansa segnata dalla cosiddetta strada

(1) Una manifestazione in cui non ho potuto riconoscere tutti i caratteri degli sfiatatoi di grotta, si trova poco lontano anch'essa dalla Strada Alessandrina. Si tratta di una modestissima apertura seminascosta fra massi rocciosi calcarei poco a nord della dolina cosiddetta *Jerkova*, vasta depressione di sprofondamento che si apre a meno di 800 m. in direzione nord-orientale dall'Abisso della Piuca. Sempre secondo i miei informatori, la neve non dovrebbe permanere a lungo nelle immediate vicinanze a causa naturalmente di una corrente d'aria relativamente calda che esce costantemente da quest'apertura del suolo durante la stagione fredda. In occasione della prima visita

Alessandrina (1), a 1500 m. circa dal suo incrocio con la strada nazionale Postumia-Caccia. Si può giungere al pozzo seguendo, per poco più di 400 m., il sentiero che si stacca a metà della ricordata ansa stradale per dirigersi verso sud est, nell'interno del bosco di abeti (questo sentiero non è segnato neppure nella più recente edizione della tavoletta *Postumia*, aggiornamento 1935); la cavità, che dista una ventina di metri verso est da detto sentiero (2), è costituita da un unico pozzo verticale a ripide pareti leggermente divaricate nel tratto inferiore esplorato (fig. 1). Sulla parete sud occidentale si notano estese e profonde assolcature di erosione, altrove l'azione solvente delle acque ha levigato le pareti rocciose. La sezione trasversale a profilo ellissoidale, non lascia dubbio che si tratti di una litoclasti ampliata dalle acque di precipitazione, da azioni varie di sgretolamento lungo le pareti. Una linea di frattura che segue l'asse maggiore della sezione trasversale del pozzo è ancor oggi distintamente riconoscibile. Il fondo della cavità si trova a soli 23 m. dalla bocca superiore ed è costituito da grossolano sfasciume roccioso di riempimento sul quale si è accumulata notevole quantità di legname fradicio caduto dall'esterno.

È convinzione delle persone del luogo che mi segnalavano la presenza di questo pozzo, che durante la stagione fredda esce dalla bocca del pozzo stesso abbondante aria calda satura di vapore che si condensa all'esterno in una densa nebbia (3). Quando visitai il pozzo, il

compiuta il 28 luglio 1936 ho notato una distinta aspirazione verso l'interno dello sfiatatoio, la temperatura dell'aria circostante era di 26°5. Nella successiva stagione invernale non ho potuto avere conferma di quanto mi era stato riferito.

(1) Col nome di *Strada Alessandrina* (a ricordo di una principessa della famiglia Windisch-Graetz) è nota nella regione la comoda carrozzabile che si stacca ad occidente della strada di traffico internazionale Postumia-Confini italo jugoslavo fra i M. Prato e il M. Colisischi per raggiungere, attraverso la località « *Faggeta* » (Bucovizza), la frazione di Studeno.

(2) Sulla tavoletta Postumia (40^a, II. N. O.) il pozzo verrebbe a trovarsi a 300 m. in direzione sud est dal punto quotato 673.

(3) I cacciatori, i guardiaboschi, i legnaioli conoscono tale pozzo naturale perchè convengono in prossimità a riscaldarsi nelle rigide giornate invernali.

14 agosto 1936, per eseguirvi delle osservazioni e il rilievo topografico, non ho notato alcuna corrente d'aria fra i meati dello sfasciume roccioso del fondo. La temperatura esterna alle ore 12,30 era di 20°.5, sul fondo del pozzo alle ore 10 era di soli 8°.

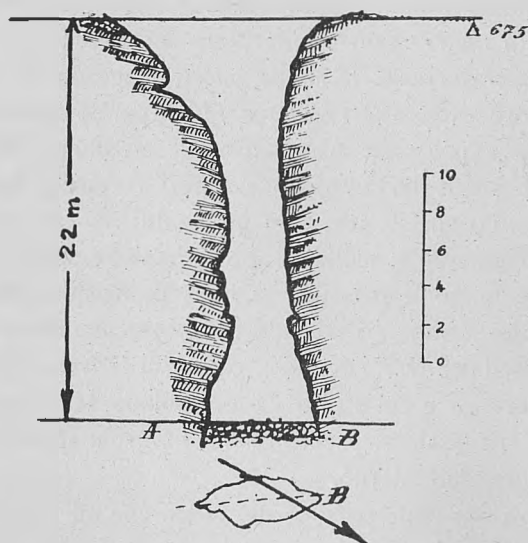


Fig. 1. — Sezione e pianta del pozzo-sfiatatoio a sud della strada Alessandrina. Scala 1:400. (N. 3316 del Cat. delle grotte della Venezia Giulia).

Nella stagione invernale successiva vi ho compiuto due discese per un attento esame del fondo della cavità: non ho notato degli orifizi liberi nei quali si avvertisse un distinto movimento d'aria, ho rilevato soltanto un lieve movimento ascensionale dell'aria dal fondo verso la sommità della voragine.

Ogni ulteriore ricerca si presentava difficile trovandosi il fondo ostruito da notevolissima quantità di legname fradicio, tronchi e rami. Ritengo tuttavia non infondata la segnalazione di questa cavità poichè non sarebbe l'unico caso, come vedremo, di uno sfiatatoio che sia stato otturato con l'andare del tempo.

Richiamo l'attenzione sulla particolare importanza di questa cavità verticale in rapporto al percorso sotterraneo della Piuca nel suo tratto ancora ignoto: la sua posizione infatti si trova a poco più di 500 m. a nord della congiungente *rettilinea* del sifone dell'Abisso della Piuca col sifone all'estremità esplorata del ramo sud occidentale del Cavernone di Planina e si troverebbe a soli 170 m. a nord del presunto percorso del fiume sotterraneo tracciato dalla raddomante Augusta del Pio nelle ricerche del 1928 (1).

Un particolare interesse viene ad assumere questa manifestazione nei riguardi delle ricerche geofisiche compiute, come ho già ricordato, nella regione carsica di Postumia durante gli anni 1931 e 1932 dall'Istituto di Geodesia della R. Università di Padova. Infatti la presenza di estese cavità sotterranee in prossimità del pozzo naturale descritto concorderebbe senz'altro con le induzioni delle prospezioni gravimetriche di questa zona (2). Nonostante che la sommità del pozzo si trovi nella direzione medesima del gradiente gravimetrico di una stazione Eötvossiana molto prossima, la composizione dei gradienti di questa stazione e di una stazione poco lontana, presso l'Abisso della Piuca, confermerebbe in questo tratto la presenza di una sensibile deficienza sotterranea di massa (3).

In considerazione del dislivello di ben 170 m. fra la base della cavità verticale, circa 650 m., e la volta del presumibile alveo sotterraneo della Piuca, m. 480 o poco meno, eventuali lavori di sgombrò e di scavo per l'approfondimento del pozzo richiederebbero certamente mezzi considerevoli, non eccessivi però di fronte alla possibile soluzione del problema di maggior interesse speleologico della regione.

(1) Dal rilievo inedito conservato presso l'Istituto Italiano di Speleologia a Postumia.

(2) SOLER E., Campagna Geofisica nella regione carsica di Postumia. *Memorie d. Ist. Ital. di Speleologia*, Serie Geologica e Geofisica, Mem. I, pag. 81.

(3) Da una comunicazione gentilmente ricevuta dal Prof. G. BOAGA in data 8 agosto 1936, XIV.

IV. - FOIBA PRESSO IL PASSAGGIO A LIVELLO DI CASA DEI BANDITI

Nell'autunno dell'anno 1937, in base a indicazioni di vecchie persone del luogo, ho fatto eseguire delle ricerche in una località, presso il passaggio a livello della vecchia strada nazionale Postumia-Villa Caccia, in cui d'inverno, per testimonianza delle persone stesse, la neve un tempo non permaneva a lungo.

Nell'inverno 1936-1937 non ho potuto personalmente confermare la notizia poichè, in ripetuti sopralluoghi compiuti sul posto, vi ho trovato sempre intatto il manto di neve.

Ho voluto tentare ugualmente nella stagione autunnale del 1937 delle ricerche, eseguendo uno scavo nella località indicata. I primi risultati furono soddisfacenti: rimosso infatti il materiale detritico di copertura, si presentò subito l'imbocco di una cavità naturale dalla quale, fra lo sfaticcio roccioso misto ad argilla, si avvertiva in più punti una corrente di aria calda umida uscente. A 4 m., dall'orlo della cavità (Fig. 2) cessava il riempimento che ne aveva ostruito il tratto iniziale e la cavità stessa accennava a proseguire in senso verticale.

L'esplorazione consentì di giungere fino alla profondità di circa 40 m. La grotta si presenta nel suo insieme come una piccola foiba dove la parte essenziale è costituita da una cavità notevolmente ampia, alta una quindicina di metri. Una diramazione verticale scende di ulteriori 14 m. verso il basso fino ad un angusto pozzetto inaccessibile senza lavori di demolizione *d*. Una seconda diramazione *c*, aperta sul fondo della ricordata cavità principale, accenna a proseguire essa pure in profondità ed è stata in parte seguita per alcuni metri dopo faticosi lavori di mina. In entrambi le diramazioni verticali, principalmente in quest'ultima, si notava una continua emissione di aria che facilitava notevolmente, durante i lavori, il ricambio dell'aria dopo il brillamento delle mine.

La temperatura dell'aria sul fondo delle due terminazioni verticali era costantemente di $+9^{\circ}5$, anche quando la temperatura dell'aria esterna scendeva di alcuni gradi sotto zero.

In giornate rigide (13 e 16 Nov. 1937) si notava alla sommità del pozzo naturale una vivace corrente d'aria calda e umida che dava luogo a condensazione; il fenomeno si manifestò anche in giornate meno fredde, ma notevolmente umide, dopo forti precipitazioni.

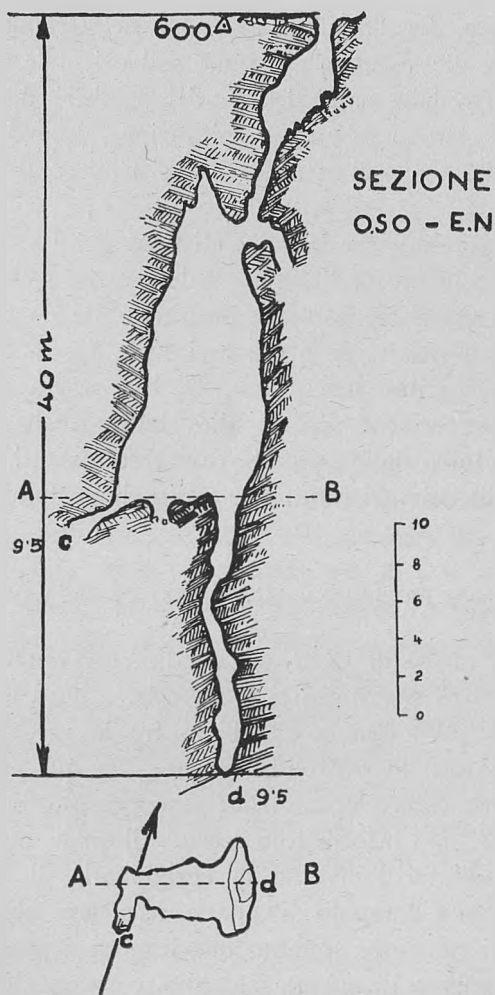


Fig. 2. — Sezione e pianta della foiba-sfiatatoio presso il passaggio a livello di Casa dei Banditi. Scala 1:400. (N. 3494 del Cat. delle grotte della Venezia Giulia).

Tale manifestazione, come le precedenti, ha notevolissimo interesse speleologico in relazione alle ricerche geofisiche compiute nella regione carsica di Postumia. Le ricerche suddette avrebbero riconosciuto infatti, poco discosto da questa cavità verticale, una zona a notevole decremento gravimetrico, conseguente ad un decremento di

densità sotterranea, fra l'ampio Cavernone del Grande Monte Calvario nelle Grotte di Postumia e il ramo sud orientale del Cavernone di Planina percorso dalle acque del Rio dei Gamberi, decremento gravimetrico che non troverebbe altra spiegazione, secondo l'autorevole studio, che nella presenza di estesi e vasti sistemi continui sotterranei naturali (1).

È verosimile quindi che la foiba di Casa dei Banditi raggiunga o si diriga almeno in profondità verso tale sistema sotterraneo finora sconosciuto, rappresentante forse un primitivo alveo sotterraneo della Piuca, poichè la cavità viene a trovarsi nella fascia di decremento gravimetrico riconosciuto nella zona. Di ben scarsa entità sarebbe il diaframma roccioso che separa, allo stato attuale dei lavori, il fondo di questa foiba dalle presunte cavità sottostanti, tenuto conto che la quota media dei vari rami delle grotte di Postumia è di 530 m.

V. - SFIATATOIO PRESSO LA QUOTA 609 DI CASA DEI BANDITI

Sempre nei pressi di Casa dei Banditi, mi venne segnalato lo scorso anno un altro sfiatatoio; si troverebbe a nord del ponte della linea ferroviaria, poco lontano dal bivio fra la vecchia strada e il nuovo tronco scavato in profonda trincea. Ma qui pure non mi è stato possibile riconoscere alcuna manifestazione esteriore, nonostante l'assicurazione del mio informatore secondo il quale, ancora in questi ultimi anni, si notava d'inverno lo sprigionarsi di aria calda da fenditure del suolo e il rapido dileguarsi della neve nel punto stesso.

Sul posto si riconosce soltanto una leggera depressione del terreno in corrispondenza di questo sfiatatoio, conseguente, lo seppi più tardi, all'avvenuto riempimento della cavità preesistente da parte dell'uomo.

Anche questo punto si trova nella fascia meridionale di decremento gravimetrico riconosciuta dalla prospezione del sottosuolo carsico di Postumia.

Scavi di indagine in questa località sono già inclusi nel programma di ricerche dell'Istituto Italiano di Speleologia.

(1) SOLER E., Campagna geofisica, op. cit. pag. 82.

VI. - SFIATATOIO AD EST DELLA PICCOLA COLESCIUCA

Benchè non abbia ancor potuto condurre a termine le ricerche iniziate lo scorso anno su questa manifestazione, credo di poterla annoverare senz'altro fra gli sfiatatoi del Carso di Postumia.

In occasione di escursioni compiute il giorno 3 aprile del 1937 nei pressi della *Piccola Colesciuca* (1) ho potuto scoprire, a una quarantina di metri dal ciglio della strada nazionale Postumia-Caccia, dal lato opposto della profonda dolina, una minuscola apertura del suolo in corrispondenza della quale si notava in quel giorno una corrente d'aria uscente e dove il manto nevoso si mostrava del tutto disciolto per lo spazio di pochi decimetri quadrati (Tav. II, fig. 2). L'aria uscente non aveva temperatura elevata essendo risultata di soli $+4^{\circ}$, mentre quella esterna era di $+3^{\circ}$. Il successivo 6 aprile la corrente d'aria che si liberava dalla piccola apertura del suolo si presentava più manifesta, ma la temperatura era di soli $+3^{\circ}.9$ (2).

Nei mesi estivi (22 maggio, 23 giugno, 7 luglio e 14 agosto dello stesso anno) notai sempre un vivace richiamo d'aria verso l'interno. Non c'è più dubbio quindi che questo minuscolo meato rappresenti veramente lo sbocco di uno sfiatatoio di grotta. È da tener presente che la posizione di esso viene a coincidere con l'estremità esplorata del *Paradiso delle Stalattiti*, ramo elevato laterale confluyente nella imponente caverna terminale del ramo sud occidentale del Cavernone di Planina, là dove si ha l'emergenza da un profondo lago-sifone delle

(1) La cosiddetta *Piccola Colesciuca* rappresenta una tipica dolina di crollo, di cui non mancano altri esempi nella regione (Dolina delle Capre a nord della Dolina dell'Acqua, Dolina Stara Apnenca fra le Grotte di Postumia e la Grotta di Otocco ecc.) del diametro medio di 190 m. e profonda 50 m., che si apre accanto la strada nazionale Postumia-Villa Caccia, all'altezza della sella fra il M. Colesischi ad ovest e la Cima Vecchia (706) ad est.

(2) A pochi metri di distanza da questa piccola apertura si nota una depressione del terreno poco ampia e poco profonda, si direbbe una dolina per crollo; ma per quanto avessi attentamente indagato fra il caotico ammasso di breccie calcaree raccolto sul fondo non mi fu possibile riconoscere la presenza di manifeste correnti d'aria. Tuttavia larghe chiazze libere dalla neve lasciano presumere delle emissioni sia pure lentissime di aria a temperatura sensibilmente superiore a zero.

acque della Piuca sotterranea. Sono d'opinione anzi che il Paradiso delle Stalattiti rappresenti un antico alveo sotterraneo della Piuca, anteriore naturalmente all'attuale percorso e sensibilmente spostato verso nord rispetto a quest'ultimo a causa appunto dell'immane crollo sotterraneo che ha dato origine in superficie alla Piccola Colesciuca.

Il materiale di crollo è stato poi fluitato lontano distribuendosi lungo tutto il ramo sud occidentale del Cavernone di Planina, raggiungendo quasi la confluenza col ramo orientale percorso dal Rio dei Gamberi. Sono evidentissime tuttora, specialmente nel Paradiso delle Stalattiti (Tav. III), ma anche lungo tutto l'alveo sotterraneo della Piuca, le masse detritiche, ad elementi calcarei poco arrotondati, incise dalle successive fasi di attività del corso d'acqua sotterraneo e più tardi consolidate e cementate ai lati del canale sotterraneo fino ad altezze considerevoli.

Nella stagione estiva, in occasione di frequenti escursioni sotterranee compiute risalendo il corso della Piuca nel ramo sud occidentale del Cavernone di Planina, ho avvertito più volte alla caverna terminale del lago-sifone di emergenza delle acque del fiume una corrente d'aria più o meno forte scendere dal Paradiso delle Stalattiti. Corrente di aria che riterrei di origine esterna, giunta in profondità attraverso fenditure della copertura rocciosa sovrastante, tra le quali deve essere compreso, non unico certamente, lo sfiatatoio descritto. Una prova si potrà avere soltanto nella prossima stagione estiva, durante la magra delle acque sotterranee, quando sarà consentito di risalire la Piuca per accertare la discesa in profondità di una certa quantità di fumo prodotta all'orifizio esterno dello sfiatatoio presso la Piccola Colesciuca (1). Frattanto sono in corso le ricerche di altri sfiatatoi in questa interessante località.

(1) Un primo tentativo venne eseguito il giorno 14 agosto alle ore 15,15 con una temperatura esterna di 23°2. Il fumo prodotto da una forte quantità di polvere di pece fu interamente assorbito, ma non ho avuto modo di far poi verificare l'eventuale presenza nell'interno del Paradiso delle Stalattiti per un'improvvisa morbida della Piuca sopraggiunta la sera stessa dell'esperimento.

VII. - SFIATATOIO SUL VERSANTE SETTENTR. DELLA CIMA VECCHIA

Manifestazioni minori per intensità mi furono più volte segnalate per la regione carsica ad oriente del sistema sotterraneo di Postumia. Così il Sig. Biagio Sever, guardia forestale delle vaste tenute dei Principi di Windisch-Graetz, mi indicò il 1 febbraio del 1936 una emanazione di aria calda, che non consente l'accumularsi della neve nella stagione invernale, sul fondo di una trincea naturale del terreno poco sopra un sentiero a mezza costa sul versante settentrionale della Cima Vecchia (Stari vrh, 706). I caratteri esterni della località indicata non lasciano dubbi sulla attendibilità dell'informazione: quando però compivo il sopralluogo non si avvertiva alcuna distinta emanazione di aria calda, a causa forse della mitissima temperatura di quella giornata che arrivava a $+8^{\circ}$. Tuttavia notai che i grossi massi calcarei accumulati in prossimità, sul fondo della trincea, e ricoperti di spessi cuscinetti di briofite, si presentavano abbondantemente irrorati di rugiada mentre all'infuori di questa limitata località la vegetazione stessa si mostrava del tutto arida.

Per la sua posizione questo sfiatatoio verrebbe a trovarsi esattamente al disopra dell'ansa meridionale della Piuca sotterranea nel Cavernone di Planina, poco a monte della grande frana del M. Golgota, là dove è stato recentemente riconosciuto un ramo laterale, notevolmente elevato sul livello di magra del fiume, della lunghezza di circa 200 m.

Un altro punto mi fu indicato, sempre dal Sig. Biagio Sever, sul fondo di una dolina a piatto, del diametro medio di una ventina di metri e poco profonda, alle falde settentrionali della Cima Vecchia, alla quota di circa 550 m. Nessuna apertura ho notato sul fondo e nessun indizio esteriore ho potuto osservare che potesse indicare la presenza di uno sfiatatoio. Fui tuttavia assicurato che nella stagione invernale la neve non perdura a lungo in questo punto.

Un'ultima località infine mi fu segnalata in corrispondenza di uno spuntone roccioso sul versante nord occidentale della cosiddetta Val Fredda (Merzli dol), vasta e profonda depressione doliniforme, a contorno ellissoidale, segnata nella tavoletta topografica «Postu-

mia » a circa 250 m. ad est del Cavernone di Planina. Anche qui tanto il 1 febbraio del 1936, quanto in escursioni recenti, non riscontrai alcun indizio esteriore che supponesse la presenza sicura di uno sfiatatoio. Si tratta di uno spuntone di roccia calcarea, nudo, intensamente fratturato in ogni senso, che non esclude pertanto la presenza di soluzioni di continuità. La dolina Val Fredda verrebbe a trovarsi però a 400 m. ad ovest del percorso sotterraneo del Rio dei Gamberi secondo il più recente rilevamento a bussola di F. Mühlhofer del 1930 (1).

Su queste manifestazioni e su altre che mi furono segnalate recentemente sono in corso ulteriori ricerche.

CONCLUSIONI

Concludendo brevemente sulle indagini compiute nelle manifestazioni descritte appare ancora una volta evidente l'importanza degli sfiatatoi di grotta nelle ricerche speleologiche e idrologiche delle regioni carsiche.

Nel territorio carsico di Postumia gli sfiatatoi esaminati nella presente nota corrispondono alcuni a sistemi di grotte in parte già noti, altri invece (sfiat. II, III, IV e VI) corrisponderebbero a due distinti sistemi sotterranei tuttora inesplorati: entrambi tali sistemi sarebbero però già individuati nelle due zone a notevole deficienza sotterranea di massa riconosciute dalla prospezione gravimetrica del sottosuolo eseguita dall'Istituto di Geodesia dell'Università di Padova.

Per la zona settentrionale si avrebbero inoltre i dati dell'esplorazione rabdomantica compiuta nell'autunno dell'anno 1928 dall'Azienda delle RR. Grotte Demaniali di Postumia.

(1) MUEHLHOFER F., Ein Beitrag zur Erforschung des Rakhacharmes der Höhle von Planina im unterirdischen Flussgebiet der Poik. *Mitt. f. Höhlen - u. Karstforschung*. Berlino 1933, H. 3, pag. 12-19.

L'esplorazione diretta, tuttora in corso, mediante scavi in corrispondenza di alcune delle manifestazioni ricordate, potrà fornire sicuramente nuovi elementi di giudizio. Ma lo stato attuale di tali ricerche non consente certo per ora di parlare di risultati positivi. Tuttavia la presenza di decise correnti d'aria calda e umida uscenti durante la stagione invernale da fenditure del punto più basso raggiunto dagli scavi nello sfiatatoio N. IV, dà motivo a ritenere fondata, almeno per questo sfiatatoio, una possibile comunicazione in profondità con un sistema di cavità sotterranee di notevole sviluppo, capaci quindi di riscaldare l'aria nel suo percorso sotterraneo prima di uscire per la bocca dello sfiatatoio durante tutta la stagione fredda, seguendo molto probabilmente lo schema della circolazione dell'aria nelle grotte cosiddetto *a tubo di vento*, quale appunto è stato riconosciuto anche nel vasto sotterraneo naturale delle Grotte di Postumia (1).

(1) Analoghe ricerche compiute recentemente nei pressi di Bressaucourt, nel Giura Svizzero, da L. LIEVRE DUMONT in base alla presenza di emanazioni di aria calda e umida che si sprigionano dal suolo nell'inverno, avrebbero dato confortanti risultati se pure non definitivi. (Rapport sur les travaux exécutés à Bressaucourt et environs. *Les intérêts économiques du Jura*, VIII, 2, marzo 1937, pag. 11 e 12).

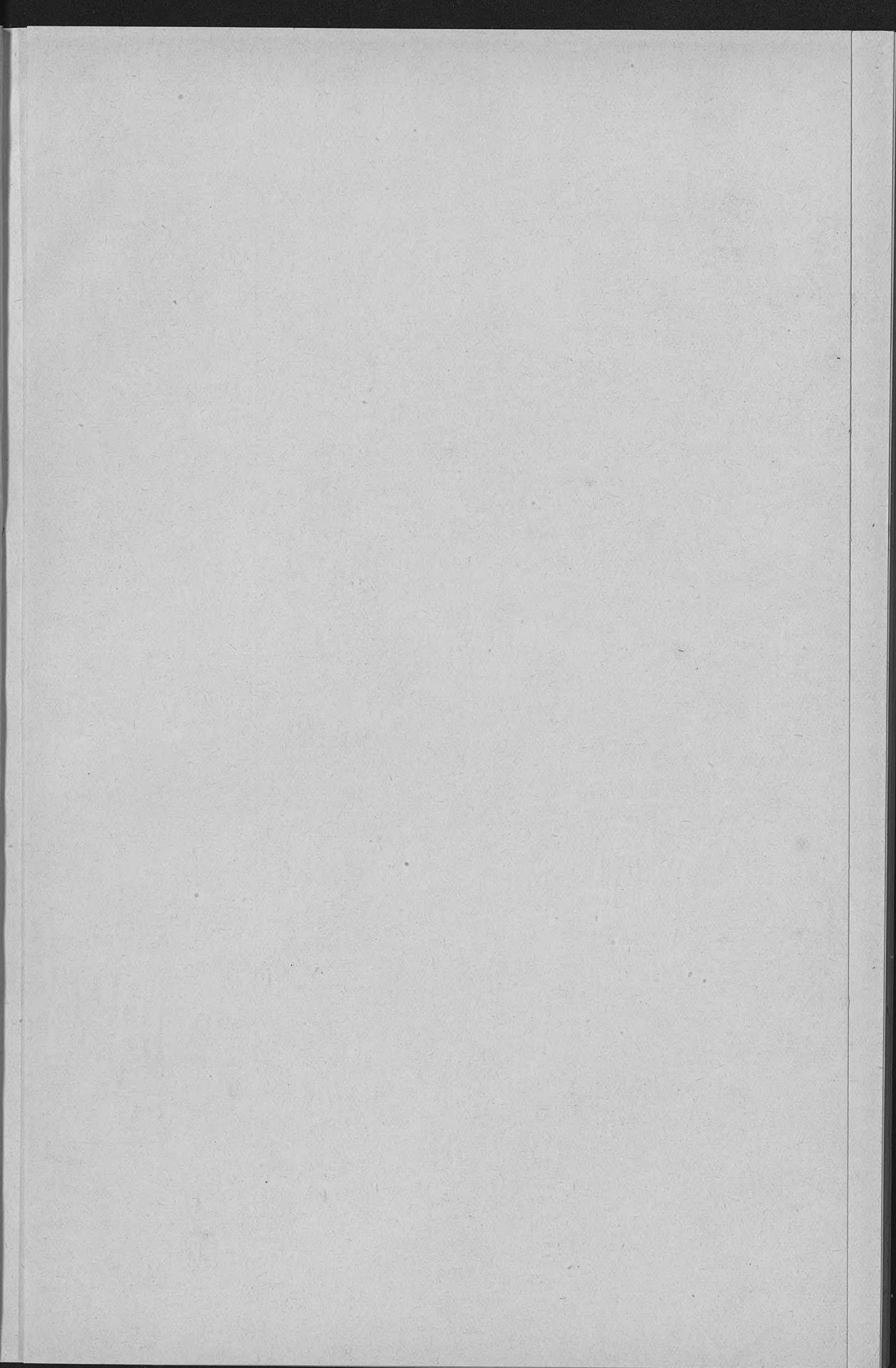
SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

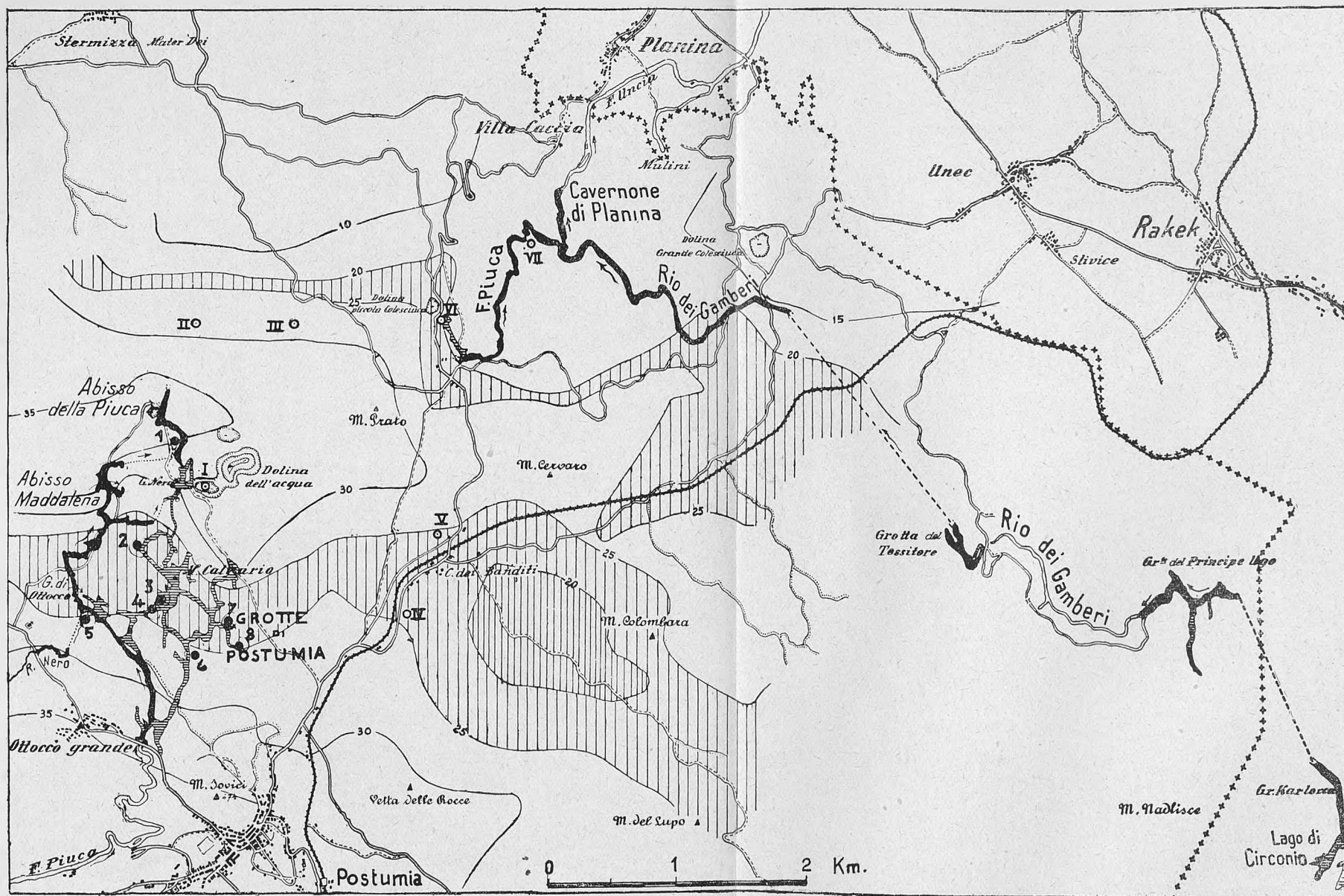
Tav. I. — I sistemi sotterranei del Carso di Postumia e gli sfiatatoi di grotta.

Tav. II. — Fig. 1. Lo scavo in corrispondenza dello sfiatatoio della Piccola Dolina dell'Acqua.

Fig. 2. A sinistra, presso la persona, lo sbocco della sfiatatoio ad est della Piccola Colesciuca.

Tav. III. — Lo sbocco della grotta il *Paradiso delle Stalattiti* nel ramo sud occidentale del Cavernone di Planina, in corrispondenza del lago - sifone di emergenza della Piuca sotterranea. — Sono riconoscibili le imponenti masse di materiale detritico incise superiormente e inferiormente dalle varie fasi attenuate di attività del corso d'acqua sotterraneo.





I sistemi sotterranei del Carso di Postumia e gli sfiatatoi di grotta.

Con numeri arabi sono indicati gli sfiatatoi riconosciuti in rapporto alle Grotte di Postumia e con numeri romani gli sfiatatoi descritti nella presente nota. Sono tracciate le linee isoanomale graduate in unità eötvössiane ($1 \text{ E.} = 1.10^{-9}$) e sono indicate con tratteggio verticale le zone a deficienza gravimetrica, con tratteggio più fitto è segnato il nucleo a massima deficienza. (Da SOLER E., Campagna geofisica nella regione carsica di Postumia, citaz. nel testo della nota).

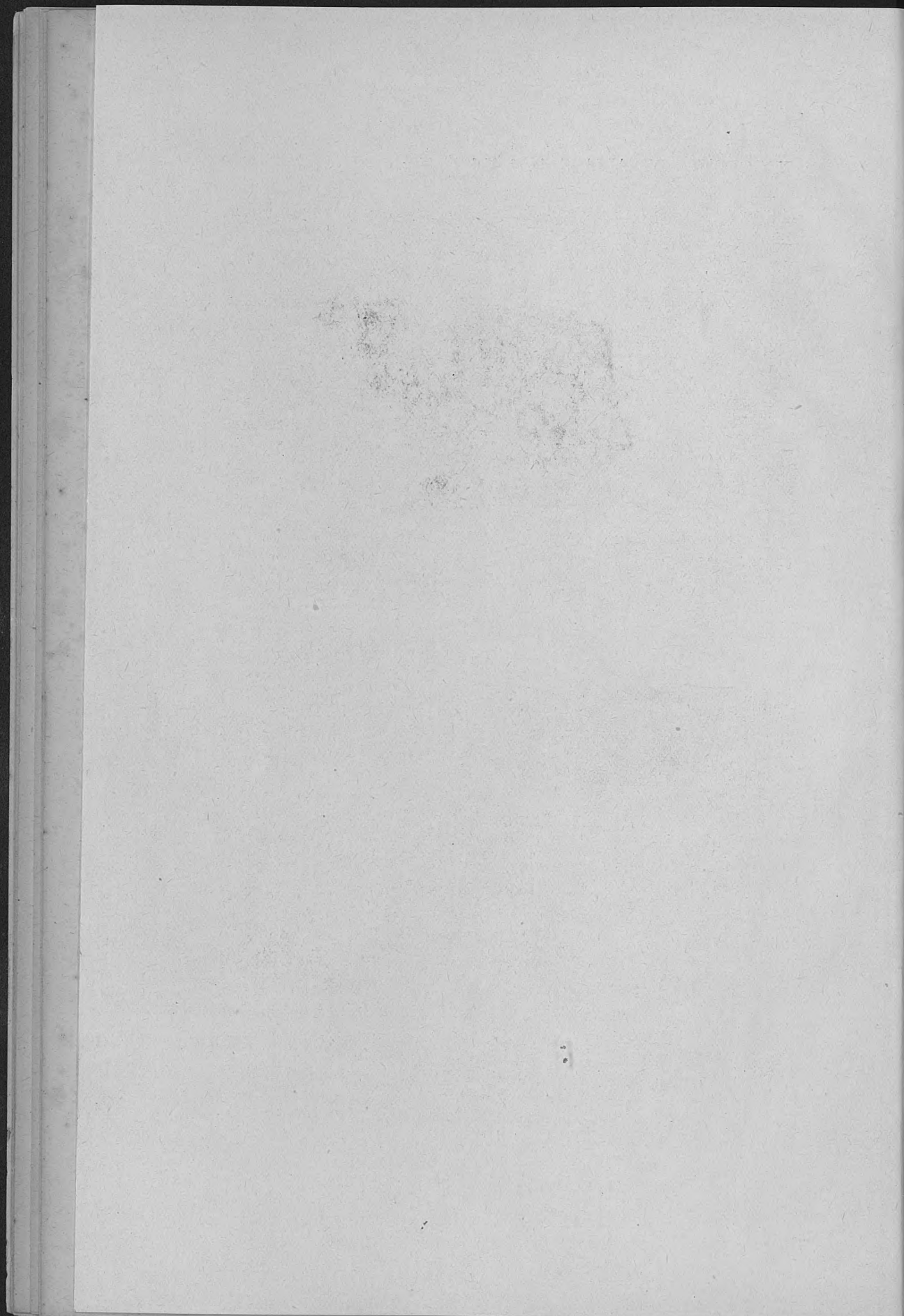
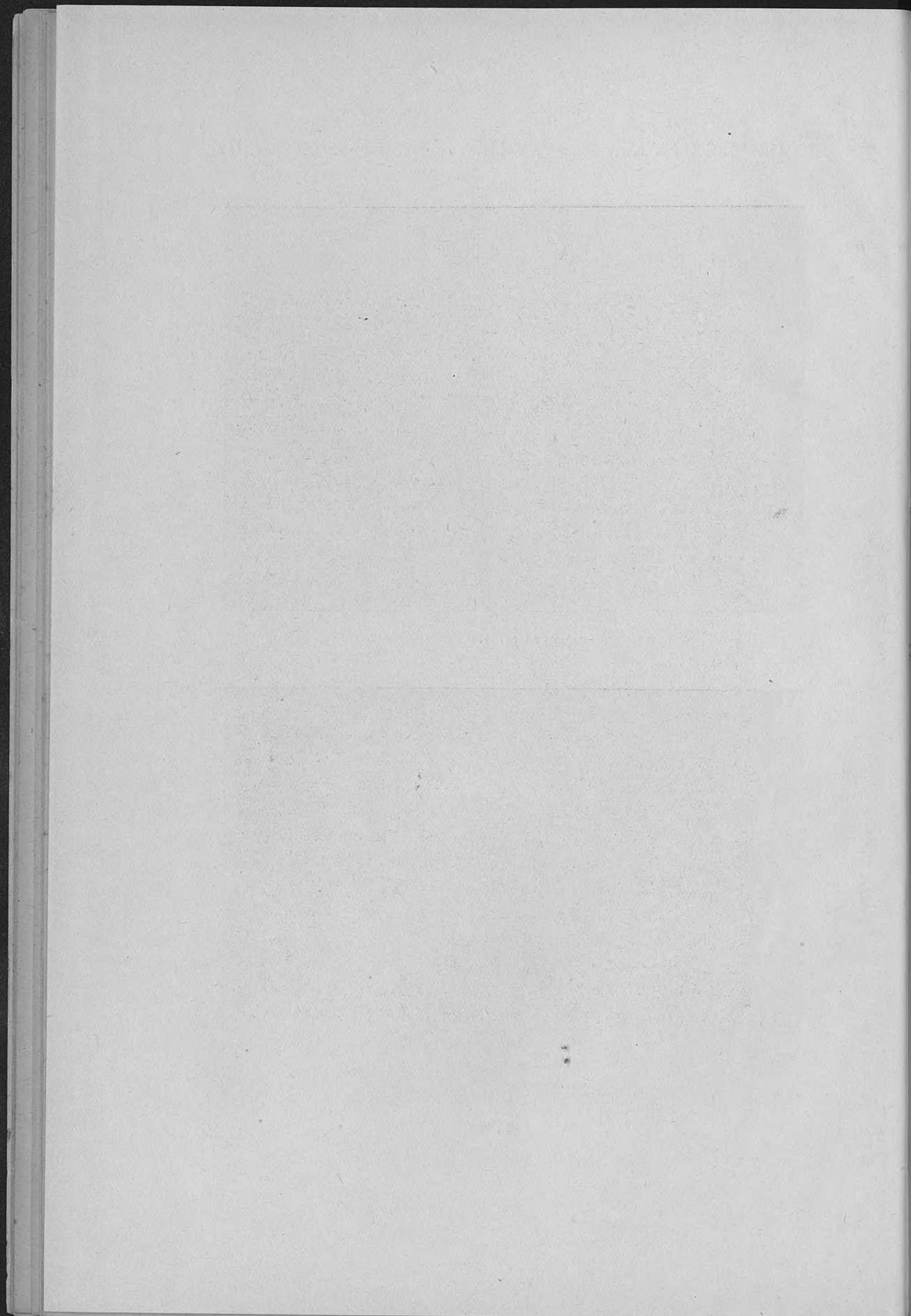


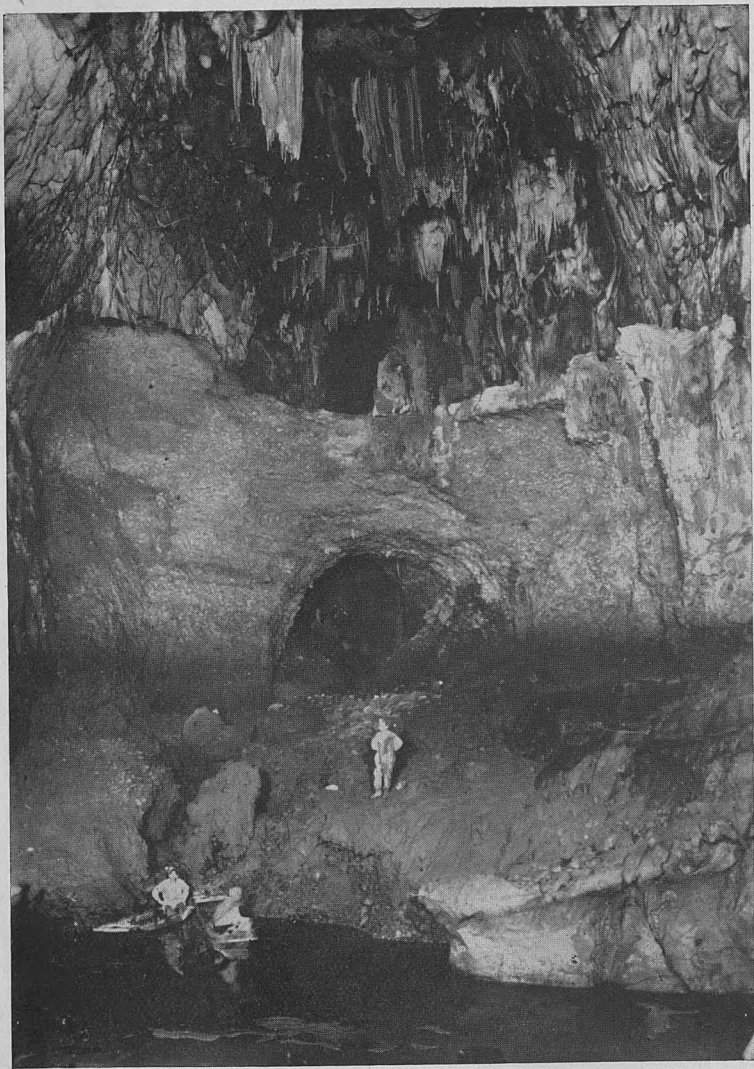


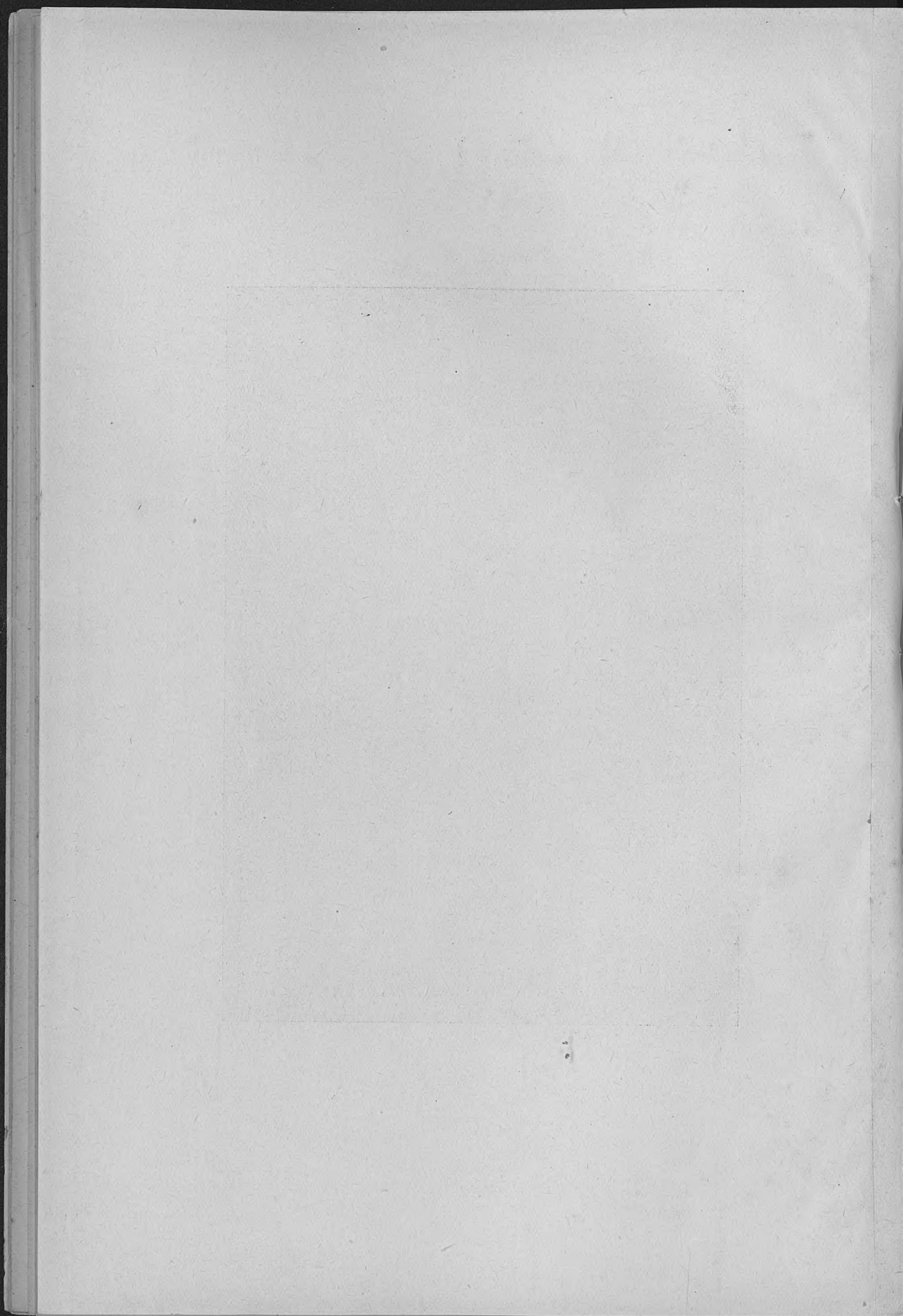
Fig. 1.



Fig. 2.







Utilità delle ricerche di meteorologia ipogea

La grotta finiva lì! Con queste parole o consimili si chiudono spesso le relazioni di esplorazioni di cavità sotterranee riportate da giornali. In relazioni più lunghe, su riviste, talora si giustifica tale asserzione con la dichiarazione di non aver trovato alcun passaggio nelle varie cavità esplorate che permettesse di proseguire oltre.

Ma devesi qui far presente che, quando le grotte visitate risultano di cavità di qualche ampiezza, non è possibile verificare punto per punto le pareti delle medesime e ulteriori visite più accurate potrebbero serbare delle gradite sorprese. A chi ha una qualche pratica con questo mondo sotterraneo difficile non sarà citare qualche esempio a conferma; a me basta qui ricordare come la scoperta delle bellissime grotte del Paradiso a Postumia avvenne nel 1891, dopo che per decenni l'uomo s'aggirava in vicinanza al passaggio che dà l'accesso alla cavità del Paradiso (1).

Le relazioni pertanto andrebbero chiuse notificando come e perchè ebbe fine l'escursione, esponendo magari le cure avute per rin-

(1) Nella *Grotta dei Serpenti* (N. 113 V. G.), presso Divaccia, esplorata per la prima volta nel 1891, si scopersero, quattro anni più tardi, 350 m. di nuove gallerie e nel 1936 ulteriori 420 m. di cavità notevolmente ampie.

Nella *Grotta Martino* in Istria (N. 510 V. G.), rilevata per la prima volta nel 1909, furono scoperte nel 1937 vasti nuovi sistemi di grotte.

Le esplorazioni dello scorso anno nella *Grotta di Sesana* (N. 164 V. G.), portarono alla scoperta di estesi sistemi sotterranei che raddoppiarono lo sviluppo planimetrico della grotta quale era stato riconosciuto nella prima esplorazione del 1897.

Nella *Caverna di Orle* (N. 2938 V. G.), esplorata per la prima volta nel 1897, si raggiunse recentemente la considerevole profondità di oltre 164 m.

N. d. R.

tracciare ulteriori comunicazioni; per asserire che si è raggiunta l'estremità della grotta si richiedono prove sicure.

Quanto si è detto sin qui non fu ricordato solo per fornire un consiglio prudenziale agli esploratori, ma per richiamare la loro attenzione sull'importanza di semplici osservazioni di Meteorologia ipogea (in particolare dei movimenti e della temperatura dell'aria) e sui contributi che dalle medesime si possono trarre per la conoscenza completa della cavità.

Certo quando all'esplorazione partecipa una grossa comitiva (talora si legge di 10 e più persone), allora le condizioni di movimento e di temperatura della cavità ne possono venire fortemente alterate e nuove condizioni temporanee provocate. Alcuni vecchi valori di temperature in grotta esagerati che si vedono ripetuti anche in pubblicazioni recenti probabilmente hanno un tal difetto di origine.

Non è questo il luogo di entrare in particolari sull'esecuzione di osservazioni di temperature e di correnti d'aria in grotta, ma mi sia permesso di notare che in tali comitive numerose affidando l'incarico delle osservazioni alla pattuglia di punta si potrebbe avere delle buone indicazioni e che inoltre sarebbe di somma utilità poter disporre di notizie sui movimenti dell'aria alla bocca ricavate o da osservazioni dirette o da informazioni raccolte presso persone pratiche del luogo, come il sapere se vi si presenta una o due correnti e se esse hanno un ritmo stagionale oppure solo di giorni, ecc.

Queste osservazioni sui movimenti e sulla temperatura alla bocca, opportunamente integrate con qualche osservazione all'interno, oltre che importanti di per sè come contributo alla conoscenza geofisica delle cavità, sono utili perchè dalla loro interpretazione, fatta naturalmente con prudenza e con intelligenza, si può dedurre una conferma se la forma della grotta, risultata dal rilievo topografico, corrisponda all'esigenze delle medesime, oppure ricavarne la necessità di ulteriori esplorazioni e dove le medesime vanno indirizzate.

Ricorderò che per le Grotte di Postumia e di Otocco è stata proprio la natura dei movimenti interni dell'aria che ha portato a prevedere l'esistenza di comunicazioni con l'esterno (dette sfatatoi di grotta) che non si conoscevano e che poi furono rintracciate, comu-

nicazioni che si sono manifestate d'importanza capitale per i fenomeni geofisici in grotta.

Non nascondo infine che queste ricerche geofisiche malgrado la loro semplicità sia tale che per l'esecuzione non sono necessarie nozioni superiori alla cultura media, pur tuttavia, ad evitare di trarne risultati falsi od illusori e perchè esse riescano veramente proficue, si richiedono cure speciali e devono essere ripetute in varie epoche dell'anno. E a questo proposito gioverà ricordare le differenze essenziali tra i principi che regolano la circolazione d'estate e la circolazione d'inverno nel grande Duomo delle Grotte di Postumia e nelle Grotte di Otocco.

I concetti qui esposti hanno trovato sviluppo ed utile applicazione nella nota che segue: «Le cavità barometriche» (2), ma in misura ancora più ampia e più proficua in una memoria «Le Grotte di Postumia. I movimenti dell'aria, le condizioni termometriche e le condizioni igrometriche. Ricerche di meteorologia ipogea», memoria che è in corso di stampa a cura del Magistrato alle Acque.

(1) pag. 24 della presente Rivista.

Le cavità barometro

TEMA DI STUDIO PER GLI SPELEOLOGI

1. — Sotto il nome di pozzi che soffiano (*puits soufflants*), buchi del tempo (*Wetterlöcher*) ecc. sono conosciute certe cavità sotterranee la cui comunicazione con l'esterno è solamente all'estremità superiore; quivi talvolta regna calma, ma talvolta l'aria è in movimento, ossia vi è una corrente unica, diretta o verso l'esterno o verso l'interno; tali fasi si alternano per periodi di durata varia che possono essere di ore e anche di giorni.

La denominazione di *Buchi del tempo* è loro data perchè la gente del luogo ad essi ricorre come ad indicatori del tempo. A questo proposito circolano anzi vari detti popolari nelle diverse lingue, il cui significato si può riassumere nelle seguenti frasi « pozzo che aspira, bel tempo attira; pozzo che soffia, chiama la pioggia ».

Tra le ricerche recenti più estese sull'origine di questa alterna vicenda e sui legami col tempo vanno ricordate quelle del GERLIER e quelle ancor più recenti e più complete dell'IDRAC, che prenderemo in esame nella presente nota.

2. — Il GERLIER (1) sottopose ad osservazione intermittente per oltre un trentennio alcuni pozzi di tre villaggi del Canton di Ginevra scavati per attingervi acqua, ponendo accanto ad essi un barometro e osservando la direzione della corrente alla bocca.

Pozzi con questo comportamento, ossia pozzi che alternativamente soffiano ed aspirano o presentano periodi di calma, sono numerosi nella regione. Essi sono profondi non meno di 30 metri; a tale profondità trovasi uno strato di sabbia e di ghiaia, nel quale varia il livello della falda freatica. Essi di solito contengono poca acqua, anzi, d'estate, sono spesso a secco.

(1) GERLIER P., *Les puits qui soufflent. Archives des Sciences phys. et mat.* Mai 1905.

Numerose ed accurate ricerche e misure furono eseguite dall' IDRAC (1) per alcuni mesi sui pozzi che originariamente servirono per dare accesso a cave di marna nell'altopiano di Caux. L' IDRAC fu spinto a queste ricerche dal desiderio di trovare la spiegazione della fiducia nella previsione del tempo che la gente del luogo accorda ai detti basati sul funzionamento di tali pozzi.

I pozzi sono verticali, hanno un diametro di circa m. 1.20, scendono nel suolo per una trentina di metri e danno accesso alle gallerie orizzontali di estrazione. Le gallerie partono come tanti raggi dal pozzo e si allargano in camere di 2 metri di lato, separate da pilastri delle stesse dimensioni.

Le cave abbandonate hanno la bocca chiusa da una volta in muratura con un foro centrale; questo foro è necessario perchè in mancanza di esso la differenza di pressione tra interno ed esterno riuscirebbe a sfondare la volta chiusa. Al foro fu applicato un anemografo speciale col quale si misurarono correnti con velocità di oltre 4 m. al secondo.

Tanto il GERLIER come l' IDRAC con le loro esperienze hanno messo in evidenza la stretta relazione dei detti pozzi col barometro, constatando che *con barometro stazionario il pozzo è in calma, con barometro in discesa il pozzo soffia, con barometro in salita il pozzo aspira aria; l'intensità della corrente poi (sia di quella uscente, come di quella entrante) è tanto maggiore quanto maggiore è la rapidità di variazione del barometro.*

L'anemometro registratore applicato dall' IDRAC, dava, oltre la velocità, anche il verso della corrente. Dai confronti col barometro risultò che la relativa corrente precede di qualche ora l'inizio della segnalazione della variazione della pressione atmosferica fatta dal barometro, mostrando con ciò che il pozzo è un rivelatore più pronto dello strumento, come quello che — sempre secondo l' IDRAC — non è attardato da attriti o da inerzie elastiche dei metalli.

(1) P. IDRAC et A. CAULLE, Les puits soufflants. *La Nature*. Paris 15 dic. 1933.

A. CAULLE. Idrac et les dictons populaires, pag. 260-273 in « Idrac, Ses expériences au Havre » *La Météorologie*. Paris. Mai-Juin, 1936.

Da questa stretta e pronta connessione colla pressione barometrica deriva il valore del presagio del tempo che il popolo ne ricava fondandosi sul comportamento del pozzo.

3. — Ma i due Autori sono discordi nella spiegazione. L' IDRAC sin dal principio considerò il soffiare e l'aspirare dei pozzi presi in esame come *un effetto immediato della pressione atmosferica*. Il suolo è rivestito superficialmente da terreno poco permeabile all'aria; il pozzo e la relativa miniera costituiscono un recipiente che, data la profondità, può essere considerato come isotermico. Entro ad esso viene costipata l'aria quando il barometro sale; l'aria poi esce attraverso alla stessa via, che è l'unica concessale, quando, il barometro scendendo, essa tende ad espandersi. Ciò spiega benissimo le intime relazioni riscontrate tra barometro e correnti sopra ricordate.

Col procedere delle misure l' IDRAC si trovò davanti ad una difficoltà: l'aria che usciva da questo colossale termos (o che vi entrava) era misurata a mezzo dell'anemografo, e da un semplice calcolo risultò che, per uno scambio d'aria in quelle proporzioni e per le relative variazioni di pressione atmosferica, la capacità del recipiente avrebbe dovuto essere di circa 2 milioni di m. c. Ora la capacità reale della miniera, misurata direttamente, era di molto minore. Ne conseguiva che la capacità di questa era insufficiente ad alimentare la corrente uscente, e, nel moto contrario, a dare ricetto all'aria entrante. Fu allora che l' IDRAC pensò di ricorrere alla porosità della roccia, immaginando che l'aria contenuta nei canali quasi capillari che costituiscono i pori intervenisse nel fenomeno.

Per questo misurò la capacità dei medesimi e trovò che essi rappresentano il 32% del volume della roccia. Così per avere un recipiente complessivo di capacità sufficiente al gioco delle correnti misurate, risultò che bastava che al fenomeno prendesse parte la roccia attorno al pozzo per una sfera di 100 metri di raggio.

L'ipotesi, come si vede, è plausibile.

Identica spiegazione avea dato il COZZAGLIO sino dal 1899 (1)

(1) A. COZZAGLIO. I pozzi che soffiano. « *Il cittadino di Brescia* ». 18 febbraio 1899.

al funzionamento di alcuni pozzi profondi oltre 25 metri, scavati nella Franciacorta, nella regione a sud del Lago d'Iseo sino a Desenzano. Questi pozzi «al fondo trovano una massa di materiale ciottoloso per circa 10 m. di spessore» e alla loro bocca «danno delle fortissime correnti d'aria che entrano ed escono». Queste sono dirette dall'interno all'esterno quando fa brutto, dall'esterno all'interno quando fa bello. Non dice il COZZAGLIO se e quali osservazioni abbia fatto; solo egli dichiara che tali pozzi, sono veri e propri barometri naturali e come tali possono annunciare il brutto ed il bel tempo. Perchè si tratta «di un enorme ammasso di ciottoli, più o meno cementati, con numerosi vuoti che penetrano ovunque nella massa tanto che una quarta parte circa del volume può dirsi rappresentata da aria». «Sopra questo deposito delle antichissime fiumane si elevano le colline moreniche e queste più o meno abbondantemente contengono argille, le quali così estendendosi su tutta la superficie separano l'aria esterna atmosferica dall'interna circolante nei meati del sottosuolo».

«Si forma così un ambiente chiuso il quale non può comunicare all'esterno che mediante le canne dei pochi pozzi...; in base ai dati barometrici del sito ed all'intensità e alla durata della corrente si potrebbe calcolare con sufficiente approssimazione, in base alla legge di Boyle Mariotte, il volume dell'ambiente interno che ha per uscita il foro in esame».

Non risulta se e da quali ricerche od osservazioni dirette sui pozzi le considerazioni precedenti siano state dedotte; malgrado ciò volli qui ricordarle perchè, mentre concordano a pieno con le idee dell'IDRAC, differiscono profondamente dalle idee esposte dal GERLIER, pure riguardando cavità della stessa natura di quelle studiate da quest'ultimo.

Difatti le alterne correnti nei pozzi del Cantone di Ginevra dal GERLIER furono spiegate *come un effetto indiretto della pressione atmosferica*, la quale agirebbe attraverso *alla falda freatica*. Il livello di questa, come è noto, al diminuire della pressione atmosferica, si alza ed allora espelle l'aria dai meati esistenti tra sasso e sasso; avviene il contrario con pressione atmosferica in aumento. Essendo il

suolo rivestito di terreno impermeabile all'aria o quasi, l'unica via possibile di respiro è attraverso alla bocca del pozzo (1).

4. — Ricorrendo alla legge di Boyle-Mariotte si possono calcolare in modo piano e semplice, per quanto solo approssimativo (2), le relazioni che devono sussistere tra la capacità V della cavità e la sezione S della sua bocca, affinché, per una data variazione barometrica, vi si manifesti una corrente facilmente riconoscibile, ossia a velocità nella media non inferiore a 0,1 m./s. Da tener presente che V comprende tutto lo spazio che prende parte al fenomeno e sia quello più o meno accessibile all'uomo come quello tra sasso e sasso (nel caso di terreno alluvionale) oppure quello dei pori o canali che solcano la roccia.

Dalla legge di Boyle Mariotte $v_1|_v = B|_{B_1}$ per semplice trasformazione algebrica ricaviamo:

$$1) \quad \frac{v_1 - v}{v} = \frac{B - B_1}{B_1}$$

$v_1 - v$ è il volume d'aria corrispondente alla variazione della pressione $B - B_1$ (l'aria entra in cavità se la pressione aumenta, esce se la pressione diminuisce).

Giova, per semplicità, prendere in esame il fenomeno nell'intervallo di un'ora e introdurre la sezione S della bocca, ponendo:

$$Sv \ 3600 = v_1 - v$$

$\frac{B - B_1}{B_1}$ allora diviene il rapporto tra la variazione oraria della pressione alla pressione finale.

v si può considerare come la velocità media in m. per secondo alla bocca durante quella variazione $B - B_1$.

(1) « La causa della respirazione del suolo è ben là, l'acqua invade la ghiaia quando la pressione atmosferica diminuisce e se ne ritira, quando essa aumenta ». GERLIER, l. c.

(2) Ciò perchè con tale legge non si tien conto delle condizioni di movimento in cui viene a trovarsi l'aria.

Sostituendo e trasformando, dalla 1) si ottiene

$$2) \quad \frac{S}{V} = \frac{B - B_1}{B_1 v 3600}$$

Dalla 2) si ottiene anche

$$3) \quad v = \frac{V (B - B_1)}{S B_1 3600}$$

ossia la velocità media della corrente alla bocca è in proporzione diretta sia al rapporto tra capacità della cavità e sezione della bocca sia alla variazione barometrica oraria.

Con l'aiuto delle formule precedenti si possono mettere a confronto diretto le due teorie. Per variazioni barometriche di mm. 0.5 all'ora (1) per $B_1 = 750$ mm. e perchè per la bocca passi l'aria con una velocità in media di m. 0.1 al secondo (valore necessario perchè sia bene avvertibile il movimento dell'aria) deve essere

$$4) \quad \frac{S}{V} = \frac{1}{540000}$$

Ossia se la sezione è 0.5 m^2 (area di un foro circolare di 80 cm. di diametro ossia tale da dare accesso ad un esploratore) la capacità della cavità deve essere di 270.000 m^3 , circa $1/4$ di milione.

Se la bocca è troppo larga rispetto alla capacità interna, lo scambio di aria tra interno ed esterno attraverso alla medesima è troppo lento e per svelarlo richiede mezzi e strumenti delicati e può essere facilmente mascherato da altre cause, a seconda della forma della cavità.

Dalla formula 2) risolvendola per V , nel caso dei pozzi della Franciacorta, è facile verificare che in queste condizioni basta che partecipi lo strato ciottoloso tutto all'intorno al pozzo per un raggio di 180 m. circa.

(1) La variazione oraria della pressione atmosferica alle nostre regioni raramente supera 1 mm. e quando ciò avviene è solo per un paio di ore o poco più al massimo; variazioni di 0.5 mm. all'ora si presentano in quasi tutti i mesi. Vedi *Annali dell'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque* che a partire dal 1927 riportano per ogni mese le principali variazioni barometriche, due in salita e due in discesa.

Se invece calcoliamo la variazione di volume prodotta nella stessa estensione per la variazione della falda freatica, conseguente ad una variazione di pressione, troviamo che nelle condizioni più favorevoli (variazione del livello freatico identico alla variazione barometrica) il volume dell'aria in gioco è $m^3 \frac{600}{4} = 150$ all'ora, a cui consegue in media uno spostamento d'aria nella bocca di m. 0.08 al secondo. In realtà la variazione del livello della falda freatica non è uguale alla variazione della pressione, cosicchè la velocità media dell'aria raggiungerà nei casi più favorevoli $0.05 \div 0.06$ metri al secondo, poco più della metà di quella che raggiunge per l'azione diretta della pressione atmosferica.

A priori nel fenomeno svolgentesi in pozzi scavati in terreno alluvionale non si può escludere il concorso della falda, ma pure a priori, sembra più saggio invocare come azione principale l'azione diretta della pressione atmosferica, alla stessa guisa che nelle cave di Caux e come ha intuito il COZZAGLIO.

Il livello freatico oltre che per la pressione può variare, e in misura ancor più forte, per le precipitazioni (di queste non è fatto parola nella nota del GERLIER); inoltre le variazioni della falda di regola sono una frazione delle variazioni della pressione e sono in ritardo rispetto a queste. Da queste considerazioni consegue che non difficile sarà la discriminazione delle varie cause, quando ne siano state registrate le variazioni nel tempo, anche se si ignora la capacità del pozzo e la quantità di aria scambiata con l'esterno alle singole variazioni barometriche.

Nella nota del GERLIER, vi è poi un'osservazione importante che, a modo mio di vedere, da una parte conferma l'esistenza di una qualche azione della falda freatica, ma d'altra parte, denuncia l'azione diretta della pressione atmosferica ed è la seguente: « Poichè tutti questi pozzi che soffiano ed aspirano hanno la profondità di 25-30 metri al minimo, è impossibile vedere le bolle che scoppiano alla superficie dell'acqua, ma talvolta, facendovi attenzione, quando le variazioni barometriche sono di ampiezza notevole, si percepisce con chiarezza il borbottio dell'aria nell'acqua come un bollire nel pozzo ». Se tale borbottio si presenta solo con *barometro in discesa, com'è probabile, si tratta dell'aria che al variare della falda freatica è ri-

masta imprigionata nei meati della ghiaia e che poi al diminuire della pressione soprastante si sprigiona come proprio nella fase preliminare dell'ebollizione.

5. — Tutti e tre gli studi surricordati si occuparono del respiro di cavità artificiali, due (GERLIER e COZZAGLIO) in terreno alluvionale, il terzo (IDRAC) in roccia marnosa; non mi consta che fenomeni del genere siano stati studiati in cavità naturali in terreno carsico.

I *Windlöcher*, *Wetterlöcher* pare debbano il loro nome al forte vento soffiante alla loro bocca, e non si ha accenno preciso a eventuali legami con le vicende del tempo. Ancorchè non sia detto esplicitamente, si può sospettare che un qualche legame col tempo esista in quelle cavità nelle quali, specie pel passato, si compivano dei riti religiosi, per attirare il bel tempo o per scongiurare i temporali e gli uragani devastatori. Il BOCK (1) ricorda una cavità nella Stiria (Lurloch bei Semriach) nel cui interno esiste una corrente connessa con le variazioni del tempo, ma, mentre tratta ampiamente la teoria delle altre cavità, alle cavità barometro dedica una diecina di righe notando che in una cavità sotterranea vi può « eine Luftströmung bemerkbar sein, wenn der Luftdruck am Tage steigt oder sinkt. Durch die hiedurch entstehende Druckdifferenz ist ein Ausgleich notwendig, welcher nicht immer rasch erfolgen kann, und besonders bei ausgedehnten Höhlen mit engem Eingang lange Zeit erfordert ». Il classico libro sulla Speleologia del KYRLE non ricorda il fenomeno.

Facile a questo punto è il riassumere le condizioni essenziali che si devono trovare riunite in una cavità carsica perchè il suo respiro con l'esterno sia in sufficiente accordo di fase con le variazioni barometriche esterne (2).

Nella loro forma generale i pozzi descritti nei paragrafi precedenti ricordano molto da vicino le cavità carsiche le quali nei riguardi degli scambi d'aria con l'esterno si comportano come sacchi d'aria; questi ultimi però devono avere comunicazioni con l'esterno (o boc-

(1) Bock H. Mathematisch - physikalische Untersuchung der Eishöhlen und Windrohren, in *Höhlen in Dachstein*, pag. 104. Graz, 1913.

(2) *Le Grotte d'Italia*, Serie II, Vol. I, 1936 pag. 50.

che) sufficientemente ampie, così da dare adito simultaneo alle due correnti opposte. Invece perchè il movimento dell'aria alla bocca sia comandato dalla pressione atmosferica e sia tale da essere facilmente avvertito è necessario, come abbiamo visto sopra, che la capacità della cavità sia abbastanza ampia rispetto alla sezione della bocca, rispetto alla quale poi siano affatto trascurabili le eventuali altre comunicazioni disseminate altrove. È bene quindi che la roccia all'esterno sia rivestita di uno strato sufficiente di terreno impermeabile o quasi, e ciò per evitare il respiro attraverso i pori o le fenditure della medesima. Inoltre nell'interno della cavità la temperatura deve essere sensibilmente costante, ossia le eventuali variazioni termometriche devono essere poco ampie e, se esistono, della durata superiore alle variazioni barometriche; ciò evidentemente ad evitare che da cause termiche sia mascherato o comunque alterato il fenomeno barometrico.

Vi è qualche autore che pensa che allo spostamento dell'aria (aspirazione ed espulsione, secondi i casi) nelle cavità sotterranee possa concorrere anche l'acqua che all'inizio della pioggia s'insinua nelle fenditure naturali della roccia carsica, spingendo davanti a sé l'aria. Ma questo procedimento è lento; in generale non può condurre che ad effetti limitati e differisce sostanzialmente dai casi precedenti; inoltre il respiro della cavità non potrebbe essere regolato dalle variazioni barometriche direttamente, ma dalle precipitazioni e con un sensibile ritardo rispetto a queste. Ne consegue che per esse non si potrebbe più parlare di cavità barometro; troppo indiretta sarebbe l'azione della pressione atmosferica.

A priori non si può certo escludere il concorso dell'acqua in dette fenditure, concorso che avrebbe delle analogie coll'azione della falda freatica nei pozzi secondo le idee del GERLIER; ma ne differirebbe in quanto con tale processo l'aria dalle precipitazioni viene spinta nelle cavità ed esce dalla bocca di queste, ma non mai, credo, si avrebbe aspirazione, a meno che al cessare delle precipitazioni all'asciugarsi dei canali questi non funzionino come sfiatatoi; ma allora ci troveremmo davanti al altri fenomeni.

Ad ogni modo la quantità d'aria in gioco per questo processo equivarrà in volume solo ad una frazione del volume delle precipi-

tazioni misurate all'esterno, perchè una parte delle medesime, la maggiore, sarà defluita in superficie, una parte rimarrà ad imbevvere la roccia, infine il moto d'infiltrazione sarà lento.

Su queste considerazioni però non è prudente attardarsi più a lungo; esse vennero qui esposte per dimostrare la possibilità del fenomeno anche nelle cavità carsiche (1) ed invitare gli studiosi ad occuparsene e infine per indicare loro qualche scoglio contro cui potrebbero urtare. Alle loro esperienze alle loro osservazioni spetta l'ultima parola.

6. — In *conclusione*. Esistono delle cavità sotterranee alla cui bocca s'avvicendano calma o movimento d'aria in stretto legame con la pressione barometrica, e precisamente calma con barometro stazionario e aria che esce se il barometro diminuisce, aria che entra se il barometro sale. È per questa relazione col barometro che a dette cavità io propongo la denominazione « *pozzi*, o più genericamente, *cavità barometro* ».

Ritengo questa denominazione più conveniente di quella di « *pozzi soffianti* » che è troppo generica e può applicarsi a qualsiasi cavità dove lo scambio d'aria tra interno ed esterno si manifesti con qualche intensità, qualunque sia l'origine dell'energia spesa in tale scambio.

Così ritengo da abbandonare anche l'altra denominazione « *buchi del tempo* » perchè, come è noto, le variazioni del tempo non hanno legami stretti e semplici con le variazioni del barometro, dalle quali invece direttamente dipende la corrente dell'aria alla bocca di queste cavità, tanto che questa può essere assunta come indice di quella e perchè talvolta tale denominazione buchi del tempo vien data a cavità indipendentemente dalle variazioni di corrente.

(1) Non ho motivi tali da escludere dalle Grotte di Postumia o da quelle di Otocco (che ho sottoposto ad indagine accurata) l'intervento delle variazioni barometriche come causa secondaria o collaterale alla causa termica che vi provoca circolazione a tubo di vento. Per le condizioni particolari di quelle grotte non mi fu possibile raccogliere prove nè per l'esclusione, nè per la conferma.

Le cavità presentanti un tale avvicinarsi di corrente che sinora furono oggetto di studio, sono cavità artificiali, ossia scavate dall'uomo, e più precisamente dei pozzi, ma i requisiti essenziali per il loro funzionamento possono anche trovarsi riuniti in cavità naturali come in quelle che si trovano in regioni carsiche.

Questi requisiti si possono riassumere: temperatura costante (o quasi) almeno per una decina di giorni o meglio per più che la durata di una variazione barometrica; la cavità sia fornita di comunicazione con l'esterno situata ad un solo estremo; infine le dimensioni della comunicazione siano abbastanza piccole rispetto alla capacità complessiva della cavità. Sarà anzi condizione favorevole a questo fine che alla superficie esterna la roccia sia rivestita di uno strato di terreno impermeabile o quasi all'aria, ad evitare che vi siano altri scambi per la porosità della medesima.

In queste condizioni le correnti alternantisi alla bocca possono essere un effetto immediato delle variazioni della pressione atmosferica, la quale vi costipi l'aria quando cresce, ne permetta l'uscita quando diminuisce, come se si trattasse di un colossale statoscopio.

La velocità della corrente alla bocca è direttamente proporzionale alla variazione oraria della pressione atmosferica e al rapporto tra capacità della cavità e sezione. Per avere una corrente riconoscibile con sicurezza e facilità ($v = 0.1$ m/s) alla bocca con variazione barometrica di 0.5 mm. all'ora si richiede che la capacità sia 540000 volte la sezione.

Il regolare accordo col barometro può essere alterato più o meno profondamente dall'intervento delle variazioni di livello della falda freatica (se in terreno alluvionale) o dell'acqua circolante nei pori della roccia (se in regione carsica) apportatavi dalle precipitazioni.

La lunga fama presso le genti del luogo, secondo la quale il comportamento di una data cavità permette la previsione del tempo, e la sua morfologia generale rispondente ai requisiti suindicati possono essere stimolo alla ricerca; ma il solo alternarsi alla sua bocca di correnti opposte della durata di ore e di giorni non è prova sufficiente.

Per decidere con sicurezza se si tratta di vera cavità barometro, la cui respirazione obbedisca esclusivamente o almeno in modo prin-

cipale alle variazioni della pressione atmosferica richiedonsi per un certo tempo confronti abbastanza continui del movimento alla bocca del pozzo col diagramma barometrico.

Perchè l'alterna vicenda delle correnti alla bocca può essere provocata dalla variazione di livello di un corso d'acqua sotterraneo (se in roccia carsica) o della falda freatica (se in terreno alluvionale) o da infiltrazioni di acqua piovana. Una vicenda alterna della durata di ore nella corrente d'aria alla bocca si presenta anche in tubi a vento o in sacchi d'aria nelle stagioni di transizione, ossia quando si sta per passare dal regime invernale al regime estivo o viceversa; ed ha un'origine termica, ossia è provocata dalle differenze fra la temperatura interna e la temperatura esterna. In tutti questi casi manca del tutto l'accordo col barometro o vi è un ritardo notevole, per cui non è possibile la previsione del tempo come nelle vere cavità barometro.

Il funzionamento barometrico infine può talora accompagnarsi ad altro tipo di circolazione (tubo a vento, sacco d'aria ecc.) ma per severare le due azioni si richiedono indagini accurate e lunghe.

Aracnidi cavernicoli e lucifugi di Postumia

Ho avuto in esame dal dr. Franco Anelli dell'Istituto Italiano di Speleologia alcuni aracnidi da lui raccolti nelle Grotte di Postumia, in grotte viciniori, e nei muschi dei boschi ove alcune di queste grotte hanno i loro sfiatatoi.

Si tratta di quindici specie, delle quali tredici identificabili con sicurezza: fra queste, due sono nuove. Dò qui di seguito l'elenco delle specie raccolte, la descrizione delle specie nuove e le osservazioni che è il caso di fare su quelle già note (di una di esse, fin qui nota solo pel maschio, posso dare la descrizione della femmina).

1. *Stalita taenaria* Schiödte 1847. Un ♂ nella Grotta Nera di Postumia (80 V. G.) 10 Dicembre 1934; un altro nel ramo delle Grotte di Postumia, detto grotta Tricolore, Marzo 1935; un ♂ nella Grotta Rossa presso Zagoria S. Martino (S. Pietro del Carso, Postumia), 23 Novembre 1936; una ♀ nella Grotta del Maestro (N. 1355 V. G.) presso S. Pietro del Carso, Postumia. Hab.: Grotte di Postumia, di Idria, di Longatico, di Bukovatz in Croazia.

2. *Stalita nocturna* Roew. 1931. Una ♀ nella Grotta di Castel Lueghi (107 V. G.) il 14 Giugno 1935; un'altra nel Tartaro (Grotte di Postumia) nel 1935; 3 ♀ nel Tartaro basso, 15 Settembre 1936. — Specie caratterizzata dalle patelle aculeate, dai metatarsi anteriori mutici, dall'assenza di occhi. Hab.: Grotte di Postumia.

3. *Stalita inermifemur* Roew. 1931. Un pull. della Grotta sotto il sentiero (2436 V. G.) (Jama na poti), 9-VIII-1933, caratterizzato dai femori e dalle tibie completamente mutici, mi pare attribuibile a questa specie, nota fin qui di Sesana presso Trieste.

4. *Parastalita stygia* (Joseph.) 1882. Una ♀ della Grotta del Principe Ugo, (N. 119 V. G.) presso Postumia, a 350 metri dall'ingresso. Hab.: Slovenia, sorgenti della Kulpa, Treffen.

5. *Nesticus cellulanus* (Cl.) 1757. Una ♀ juv. nella Grotta del corso sotterraneo del Rio Nero di Otocco (Inghiottitoio di S. Andrea N. 564 V. G.), presso Postumia, 30-VIII-33. Non essendo l'epigine sviluppata, l'attribuzione a tale specie piuttosto che a *N. eremita* Es. var. *italica* di Cap. non è sicura: tuttavia il colorito assai vivo e gli occhi molto avvicinati mi fanno ritenere probabile quest'assegnazione. Hab.: Europa.

6. *Meta merianae* (Scl.) 1763. 6 ♀ nella Grotta del Principe Ugo (119 V. G.), 19.VIII.33 presso l'ingresso; 5 ♀ e pull. ivi, Luglio 1935; 4 ♂♀ ivi, a 80 metri dall'ingresso, 19 Agosto 1933; molti ♂♀ ivi, in dolina esterna, 4 Settembre 1933. Hab.: Europa, Algeria, Isole Atlantiche.

7. *Meta menardi* (Ltr.) 1804. Quattro ♂♀ nella Grotta del Principe Ugo (119 V. G.), 4 Settembre 1933, in dolina esterna e corso sotterraneo; 3 ♂♀ in Grotta Seniza (Buco delle Donne), 9 (N. 1657 V. G.) presso Postumia, 7 Agosto 1935; una ♀ nello sfiatatoio a est di quota 642, sul fondo d'una dolina comunicante con l'interno delle Grotte di Postumia, 25 Settembre 1935. Hab.: Europa, America Sett., Madagascar (?).

8. *Troglohyphantes* sp. ind. Un pull. ♂ con occhi ben sviluppati, ma non determinabile, nel Cavernone di Planina N. 106. V. G.

9. *Troglohyphantes* sp. ind. Due pull. ♂♀, con occhi ben sviluppati, diversi dal precedente, ma altrimenti indeterminabili, nella Grotta di Corgnale, (19 V. G.), 5 Dicembre 1936.

10. *Troglohyphantes anellii* sp. nova.

F. Corporis totius long. mm. 2.8; cephalothoracis mm. 1.2; abdominis mm. 2.24; femoris primi paris mm. 2.24; patellae mm. 0.3; tibiae mm. 2.35; metatarsi mm. 2.13; tarsi mm. 1.28; femoris II paris mm. 2.13; patellae mm. 0.34; tibiae mm. 2.12; metatarsi mm. 2.10; tarsi mm. 1.05; femoris III paris mm. 1.73; patellae mm. 0.32; tibiae mm. 1.3; metatarsi mm. 1.44; tarsi mm. 0.88; femoris IV paris mm. 2.19; patellae mm. 0.35; tibiae mm. 2.14; metatarsi mm. 2; tarsi mm. 1.06; palporum mm. 1.46. Cephalothorax sternum chelae pedes palpique colore rufotestaceo; abdomen colore albidotestaceo.

Oculi superiores in serie vix recurva, inter se aequales et inter se spatio eorum diametro quinta parte minore remoti. Oculi laterales antici posterioribus subconniventes; eorum diametrum diametro superiorum quinta parte maius; a mediis anticis eodem spatio distant quam quo distant superiores inter se. Medii antici subconniventes; eorum diametrum radium lateralium anticorum adaequat; ab oculis mediis superioribus spatio superiorum diametro aequali remoti. Oculi anguste nigroannulati.

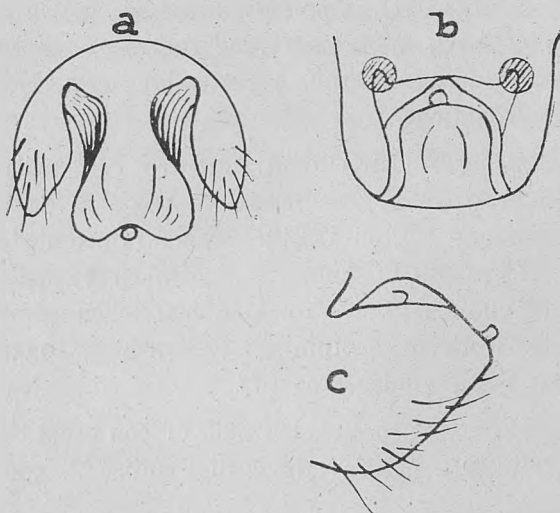


Fig. 1. - *Troglodyphantes anellii* di Cap. - ♀ epigyne.
a subtus, b postice, c e latere.

Femora cuncta aculeo superiore: primo pare adest quoque aculeus anterior. Patellae aculeo singulo. Tibiae duobus aculeis superioribus; utrinque aculeo minimo apicali laterali superiore, et aculeo laterali posteriore in medio articuli sito; praeterea primo pari adest aculeus lateralis anterior in medio articuli situs. Metatarsi aculeo singulo superiore.

Epigyne (fig. 1) plagula epigastrica magna, epigynem omnino tegenti, basi valde angustata, apice dilatata.

Species haec certe *Tr. simili* Fage, *spinipedi* Fage et *gracili* Fage est propinqua, sed pedibus minus spinosis et epigyne plagula fere sicut

in *Tr. orphea* E. S. et *lucifuga* E. S. sita ab iis differt. Dico eam speleologo dr. Franco Anelli. Inventae sunt ♀ 2 in cavea laterali dolinae principalis speluncae Principis Ughi dictae (119 V. G.) prid'e non. Sept.

11. *Tetrilus strandi* di Cap. 1936.

Un ♂ nello sfatatoio sopra il Cavernone dei Concerti nella dolina Bezgova, nel bosco a N del rilievo di q. 642 (pr. Postumia); una ♀ nello sfatatoio ad est di q. 642. Trattasi di forma muscicola, non cavernicola, dal dr. Andreini trovata nel muschio, a Lippiano (Arezzo).

Il ♂ è in tutto identico ai tipi trovati da Andreini a Lippiano: solo le tibie prime hanno due paia di aculei inferiori anzichè tre, e i metatarsi terzo e quarto hanno un aculeo superiore, da ogni lato due aculei laterali e da ogni lato una serie in fero-laterale di 2 aculei nel metat. III e di 3 nel metat. IV; inoltre un verticillo terminale di 4 aculei. Riesaminati i tipi ho notato che le zampe posteriori erano alquanto danneggiate, sicchè alcuni aculei erano caduti. La diagnosi va quindi così modificata:

♂ Femur I paris aculeis duobus anterioribus et aculeo singulo superiore; II paris aculeis binis superioribus et utrinque aculeo medio laterali; III et IV paris aculeo anteriore superiore et utrinque aculeo brevi laterali subapicali. Patellae aculeo superiore. Tibia I paris duabus seriebus inferioribus binorum vel trium aculeorum; II paris dualus seriebus inferioribus 3 aculeorum et aculeo laterali apicali anteriore, III et IV paris aculeo superiore et utrinque serie laterali binorum aculeorum et serie inferiore 3 aculeorum. Metatarsi I paris duabus seriebus infer. binorum aculeorum; secundi paris duabus seriebus inferioribus 3 aculeorum et aculeo laterali anteriore in medio articuli sito; III et quarti paris aculeo superiore, utrinque serie laterali binorum aculeorum, verticillo apicali 4 aculeorum et duabus seriebus inferioribus, tertio pare aculeis binis, quarto aculeis tribus constantibus.

♀ long. mm. 5; cephaloth mm. 2.5; abdom. mm. 2.5; pedum I paris mm. 10.65; II mm. 10; III mm. 8.5; IV mm. 11; palporum mm. 2.7.

Colore, forma, ratione oculorum et numero aculeorum pedum omnino cum mare congruit; tantum metatarso I adsunt subtus duae series 3 aculeorum.

Epigyne (fig. 2) e fovea rotunda constat, antice et lateribus evidenter marginata, postice, ubi ligula brevi, obtusa, vix elevata et apice vix emarginata est munita, patenti.

12. *Cryphoea cavicola* sp. nova.

♀ Corporis totius long. mm. 3.72; cephalotoracis mm. 1.86; abdominis mm. 1.87; pedum I paris mm. 6.26; II mm. 5.10; III mm. 5.10; IV mm. 6.4; palp. mm. 2.13.

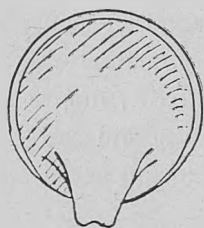


Fig. 2. - *Tetrilus strandi* di Cap. - ♀ epigync.

Cephalothorax fulvus, parte thoracica antice vix infuscata. Pedes fulvi annulis griseis vix visibilibus. Sternum et partes oris fulva. Abdomen brunneum, in medio duabus maculis luteis sat magnis geminatis et post eas accentis nonnullis luteis. Oculi superi in serie vix procurva, medii lateralibus vix minores, inter se et a mediis anticis spatio eorum diametro aequali remoti. Oculi antici in serie fere omnino recta, laterales mediis superioribus vix maiores; eorum diametrum diametro lateralium superiorum septima parte maius; eorum radius diametrum mediorum anticorum adaequat. Oculi medii antici inter se spatio fere eorum diametro, a lateralibus spatio mediorum radio aequali remoti. Laterales inter se spatio radio superiorum vix minore remoti.

Clypeus sexta parte area oculari angustior.

Cheiae antice sat convexae, antice setis fimbriatae; margo eorum inferior dentibus 8, quorum 4 proximales minimi; secundus et tertius a basi unguis autem longe maximi. Labium latius quam longius; sternum cordiforme aequè latum ac longum.

Femora cuncta duobus aculeis superioribus et primo pari aculeo anteriore. Patellae aculeo superiore. Tibia primi paris utrinque serie inferiori 3 aculeorum et serie laterali binorum aculeorum; II duabus seriebus inferioribus et serie laterali anteriore binorum aculeorum; tertii paris utrinque serie inferiore et serie laterali binorum aculeorum; IV paris utrinque serie laterali 3 aculeorum, serie laterali anteriore 3 aculeorum et serie laterali posteriore binorum aculeorum. Metatarsus secundi paris duabus seriebus inferioribus et serie laterali anteriore binorum aculeorum; caeteri duabus seriebus inferioribus 3 aculeorum, et utrinque serie laterali, primo pari aculeo singulo, tertio antice aculeis binis postice aculeis tribus, quarto pari utrinque aculeis tribus constanti. Epigyne non adhuc adulta.

Linea oculorum anteriore fere recta *Cr. moerenti* similis videtur. Pedibus anticis minus armatis a coeteris speciebus generis distinguitur.

Inventa est ♀ iuv. in speluncis Postumiae, mense Oct. A. D. 1933.

13. *Neobisium (Blothrux) stygium* Beier 1931. Un esemplare nella Grotta perduta, N. 563 V. G. (Sguba jama) il 15 Agosto 1933. Si tratta di una forma che sembra intermedia fra questa specie e *N. spelaeum*: la lunghezza della mano sta alla larghezza come 3.95:1; i tergiti hanno 4-4-6-6-6-6-6-8-8 setole. Non è impossibile che le due specie, abitanti il Carso e la Carniola, sieno sinonime.

14. *Oligolophus tridens* (C. L. K.) 1836. Una ♀ nella Cisterna del recinto di Palazzo Sclabsa, 28 Ag. 1936. Specie non cavernicola. Hab.: Europa.

15. *Nelima nigripalpis* (E. S.) 1879. Tre ♀ nella Grotta Paradiso di Postumia, 8 Febr. 1936. Forma non cavernicola. Hab.: Europa.

Un nuovo *Troglohyphantes* delle grotte piemontesi

L'Istituto Italiano di Speleologia mi confidò in studio alcuni ragni di grotte piemontesi raccolti dal Gruppo Speleologico di Mondovì. Si tratta di tre specie delle quali una è il *Nesticus eremita* E. S. *italicus* di Cap. 1933. Trattasi di un ♂ tipico della grotta di Verzi, e di una ♀ di Grotta Dronera (Vicoforte) raccolta nell'Agosto 1934. Questi reperti dimostrano giustificato il mio sospetto che i *Nesticus* italiani, abitualmente attribuiti a *N. cellulanus* (Cl.), sieno in realtà *N. eremita italicus* di Cap.: per lo meno mi pare probabile che ciò si possa asserire per i *Nesticus* piemontesi, oltre che per quelli liguri ed emiliani.

Le altre due specie raccolte sono ambedue pertinenti al genere *Troglohyphantes*. Vi è un ♂ pull. della Bossea (Frabosa Sottana), detta pure Grotta del Caldano o di Trona: è cieco del tutto, ma del resto troppo giovane per essere determinato o descritto con qualche utilità. Vi è poi una ♀ adulta, trovata nella stessa Grotta del Caudano, che appartiene certo a una specie nuova, che difficilmente si può riportare a uno dei gruppi che Fage distingue nel genere *Troglohyphantes*. Ne dò qui appresso la descrizione.

Troglohyphantes pluto sp. nova.

♀ Corporis tot. long. mm. 4; cephaloth. mm. 1.6; abdominis mm. 2.66; femoris I paris mm. 3.46; patellae mm. 0.66; tibiae mm. 3.45; metatarsi mm. 3.2; tarsi mm. 1.73; femoris II paris mm. 3.3; patellae mm. 0.56; tibiae mm. 3.3; metatarsi mm. 3.25; tarsi mm. 1.74; femoris III paris mm. 3.07; patellae mm. 0.48; tibiae mm. 2.56; metatarsi mm. 2.26; tarsi mm. 1.2; femoris IV paris mm. 3.3; patellae mm. 0.48; tibiae mm.* 3.2; metatarsi mm. 2.14; tarsi mm. 1.04; palporum mm. 2.54. Corpus, praeter abdomen, rufum. oculis nigrolimbatis; abdomen albotestaceum.

Oculi superiores et laterales antichi inter se aequales; diametrum mediorum anticorum radium coeterorum vix superat. Oculi medii superi inter se spatio eorum diametro quarta parte minore, a mediis anticis spatio eorum diametro octava parte minore, a lateralibus spatio eorum radio aequali remoti. Laterales superiores et antichi subconniventes. Laterales antichi a mediis anticis spatio mediorum diametro quarta parte maiore remoti; medii antichi inter se minus quam eorum radio distant.

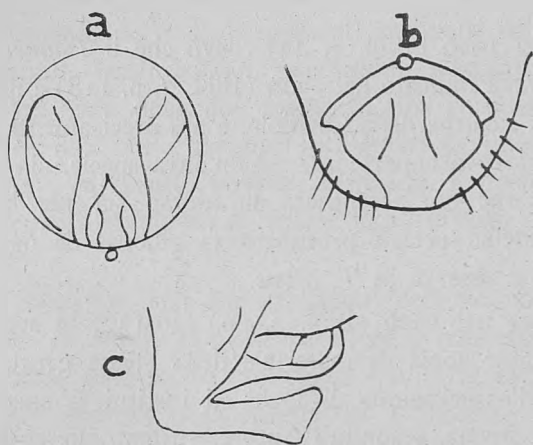


Fig. 1 — *Troglodyphantes pluto*, ♀ epigyne.
a subtus, b postice, c e latere.

Femora cuncta aculeo superiore; patellae et metatarsi aculeo singulo superiore; tibiae desuper aculeis binis, lateribus utrinque aculeis binis, subtus primo pari aculeis binis, coeteris paribus aculeo singulo.

Epigynis lamina epigastrica angusta, apice vix dilatata sed desuper apice leviter excavata, parum elevata (fig. 1).

Speciei huius, forma epigynis parum elevatae et desuper excavatae distinctissimae, inventa est ♀ in Cavea Caudani dicta, non. Jul. A. D. 1935.

Titanethes albus Schiödte e **Titanethes dahli** Verhoeff

(Isopodi terrestri con o senza micetoma)

DAHL nel 1916 (Bibl. 1, 44) rilevò che il *Titanethes albus* che VERHOEFF aveva indicato nel 1900 (Bibl. 2, p. 118) e nel 1901 (Bibl. 3, p. 259) per caverne della Carniola, e più precisamente per la Grotta di Divaccia, doveva appartenere ad un'altra specie, sia per possedere una granulazione più accentuata sul dorso sia per la assenza nel maschio di quella speciale protuberanza gibbosa da ogni lato nel 4° pleonite, che si osserva in *T. albus*.

VERHOEFF nel 1926 (Bibl. 4, pp. 136-137) in seguito alla raccolta di maggior copia di materiale della stessa grotta di Divaccia trovò giusta l'osservazione di Dahl ed istituì la specie *Titanethes dahli*. Questa forma, secondo l'Autore, si distinguerebbe da *T. albus* Schiödte per le particolarità già messe in evidenza da DAHL, ma Egli aggiunge: «*In allen übrigen Merkmalen stimmen **albus** und **dahli** überein, besonders gilt das auch für die männlichen Pleopoden mit der einzigen Einschränkung, dass das Endglied der Endopodit der 2 Pleopoden des **dahli** entschieden im Vergleich mit **albus** verdickt erscheint*»).

Per la gentilezza del Dr. Franco Anelli io ho ricevuto in esame un ricco materiale proveniente dalle Grotte di Postumia e da altre grotte del Carso Liburnico, il quale materiale comprende numerosi esemplari di ambedue le forme raccolte in mesi diversi e di diversi anni.

Un esame molto accurato mi ha portato alle seguenti conclusioni.

La granulazione più o meno pronunziata dei tergiti non può costituire un carattere di specie. Se in realtà la forma *dahli* in gene-

rale presenta la granulazione suddetta più accentuata, io debbo rimarcare che in molti casi la granulazione non differisce da quella della forma *albus*, tanto che esemplari della prima potevano per tale carattere riferirsi alla seconda forma. Per quanto riguarda l'endopodite del secondo paio di pleopodi del maschio io posso affermare nel modo più categorico di non avere trovato la più piccola differenza nelle due forme. Forse a VERHOEFF è capitato un maschio che presentava una variazione individuale (1). Io ho cercato con un lungo, paziente esame di scoprire qualche differenza (eccettuato la protuberanza del 4° pleonite del maschio in *albus*) delle due forme, oltre che nelle particolarità dei singoli segmenti in quelle delle appendici. Antenne, antennule, pezzi boccali, pereopodi, pleopodi, uropodi si mostrano nei due sessi delle due forme di una conformazione così eguale da potere dire che i caratteri presentati da queste appendici non sono soggetti (a quanto sembra) nemmeno a quella variabilità che si riscontra negli esemplari di forme locali diverse di una stessa specie.

Rimane il carattere delle due particolari protuberanze al 4° pleonite del maschio di *albus*, al quale carattere è connessa, quando le stesse protuberanze sono molto sviluppate, quindi in esemplari molto grandi, una deformazione degli epimeî del 3° pleonite ed ancora di quelli del 7° pereionite.

Per la pratica acquistata e per i concetti che io mi sono formato sulla entità specie, a me sembrava un fatto stranissimo che solo per un carattere presentato dal sesso maschile e non nell'apparato copulatore si dovesse distinguere una specie rispetto ad un'altra. Per me quando si tratta di specie distinte, anche se molto affini, le differenze si rivelano più o meno pronunziate in moltissime parti del corpo (2).

(1) Potrebbe darsi anche che l'endopodite della forma *dahli* fosse stato compresso nel preparato eseguito ed esaminato da VERHOEFF, risultando perciò più spesso.

(2) Forse in tutte, ma noi non possiamo apprezzare altro che le differenze per noi più appariscenti.

Non ho mai visto, per esempio, che due specie veramente distinte di Isopodi presentino una somiglianza perfetta dei pleopodi e specialmente di quelli maschili.

Ed il fatto appariva strano perchè in realtà le due forme non erano mai state trovate insieme nella stessa grotta. Già DAHL (Bibl. 1, p. 44) disse: «*In einer und derselben Höhle scheint stets nur eine Arte vorkommen*». Il che sul principio dell'esame del materiale da me posseduto mi appariva corrispondente al vero. Ma poi in un tubetto contenente esemplari di *Titanethes* raccolti nella Grotta del Maestro (1935 - V. G.) il 15-X-1935, io riscontrai, oltre ad 8 ♀, 11 ♂ da riportarsi a *T. dahli* e 4 ♂ da riportarsi a *T. albus*. In questi quattro maschi le protuberanze del 4° pleonite non hanno raggiunto il completo sviluppo: si può dire che esse siano ancora in evoluzione, per quanto evidentissima e assai inoltrata, tanto che si presentano iniziate in uno le deformazioni degli epimeri del 3° pleonite e del 7° pereonite. Le granulazioni di tutti gli esemplari, benchè distinte, non sono così pronunziate come quelle ammesse per la forma *dahli*. Aggiungerò che alcuni maschi della forma *dahli* sono assai più grandi di quelli della forma *albus*.

D'altro canto io ho trovato in un tubetto 4 esemplari, 1 ♂ e 3 ♀, raccolti nella Grotta Smoganica, presso S. Lucia di Isonzo, esemplari da riferirsi a *T. dahli*. Ora faccio notare che VERHOEFF nella stessa grotta (Bibl. 5, p. 51) riscontrò *T. albus*.

Dunque è fuori dubbio che le due forme si possono trovare nella stessa caverna. Ma quando noi parliamo di due specie ci riferiamo agli esemplari maschi. E per gli esemplari femmine a quali delle due specie essi appartengono? Non certo nelle femmine della Grotta del Maestro si possono distinguere quelle appartenenti ad una specie da quelle appartenenti all'altra, perchè sono tutte meravigliosamente eguali.

Giunti a questo punto ci si può domandare se la presenza della protuberanze speciali al 4° pleonite si può considerare come un carattere morfologico normale oppure no. Certo è che l'aspetto di tali formazioni ha qualche cosa di patologico. In nessuna specie di Isopodo mi è accaduto di trovare una qualsiasi particolarità strutturale del tegumento che avesse un aspetto simile.

Riguardo alla forma *albus* VERHOEFF (Bibl. 4, p. 137) scrisse: «Männchen am 7. Tergit des Pereion mit etwas aufgeblöhten Epimeren, hinten innen von den Epimeren jederseits eingedrückt, der Hinterrand bildet mit den Epimeren stumpfe Winkel: Seiten des 4. Pleon-Tergit mit einem grossen und merkwürdigen, schräg nach aussen und hinten ragenden Höckerorgan (Abb. 1) welches aus einem inneren, runden, trommelartigen Kissen und einem äusseren Henkel besteht. Der Henkel ist vorn tief rinnenartig ausgehöhlt und ragt aussen von der Rinne kantig nach vorn vor. Das 3. Pleontergit ist an das Höckerorgan insofern angepasst, als es dasselbe von vorn deckelartig umfasst und daher über ihm stark gewölbt erscheint».

E fino a qui io non trovo niente da ridire. Ma (ibid. p. 138) l'Autore aggiunse: «**Das Höckerorgan des Titanethes Schiödte** habe ich anbei in Abb. 12 dargestellt und möchte noch hervorheben dass es sich um ein offenbar sexuellen Zwecken dienendes **Drüsenorgan** handelt. Sowohl in dem oben erwähnten Kissen (b) als auch in den anschliessenden Henkel (a) mündet durch zahlreiche feine Poren eine Menge von Hautdrüsen, während der äussere Rand ein dichtes Doppelbüschel feiner Härchen trägt, bestimmt den Drüsen-saft aufzusaugen». Ora tutto questo l'autore non ha corroborato con osservazione di sezioni microscopiche del presunto organo ed Egli ha dedotto che si tratta di un organo ghiandolare dalla semplice osservazione superficiale, la quale infatti può condurre a tale idea, che però risulta completamente errata quando si effettuino sezioni del pleon condotte sia trasversalmente sia longitudinalmente. Non esistono pori che possano interpretarsi come sbocchi di condotti ghiandolari, come non esistono ghiandole.

I peluzzi che rivestono l'organo non sono fanere: di queste non posseggono alcun carattere strutturale. L'esame di sezioni microscopiche dell'organo di vari individui mi ha dimostrato che la cuticola rivestente la stessa protuberanza va soggetta ad uno sfaldamento in fini listerelle che più o meno si arricciano distalmente. Che questi peluzzi siano come intrisi di un essudato coagulato che conferisce all'organo un colore aranciato è un fatto: ma evidentemente si deve trattare di un liquido che trasuda la cuticola e non segue speciali condotti e pori ghiandolari.

Ciò che è molto interessante (e nuovo per i Crostacei) è la constatazione della presenza di un complesso cellulare che può a buon diritto chiamarsi organo simbiotico o micetoma, il quale si trova concentrato entro il 3° e 4° pleonite con inizio nel 1° e con propaggini degradanti nel 5°. Questo micetoma occupa tutto lo spazio che intercede nel 3° e 4° pleonite fra il dermascheletro da un lato e l'intestino ed il vaso dorsale dall'altro, diventa più ristretto nel 2° e nel 1° pleonite dove si trova la estremità anteriore, mentre si restringe in una propaggine nel 5°. Ne consegue che guardando l'animale dalla superficie ventrale il micetoma con il suo colore giallo-rossastro traspare attraverso il tegumento e si vede bene che la sua massima espansione è appunto nel 3° e 4° pleonite. Questo micetoma non penetra entro l'organo rilevato sul dorso del 4° pleonite, organo che è formato da un sollevamento del dermascheletro sul quale i nuclei dell'ipoderma appaiono più vistosi ed addensati, mentre nello stroma connettivale sottostante allo stesso ipoderma e formante la parte assile dell'organo si trovano elementi rappresentati da nuclei ovalari con scarso citoplasma a contorno indefinito e ramificato. In mezzo a questi nuclei appaiono senza ordine delle fibrille che danno l'impressione di essere il prodotto di una coagulazione di liquido determinata dal fissatore.

Il micetoma è composto di grosse cellule tondeggianti, molto stipate fra di loro in modo da assumere spesso una forma poliedrica. Queste cellule hanno un nucleo (talora due) vistoso e ricco di cromatina ed un citoplasma infarcito di corpuscoli sotto forma di piccolissime masserelle più spesso globoidi, di aspetto assai omogeneo, le quali spesso presentano la parte centrale più colorabile. Questi corpuscoli che assumono una colorazione rosea con l'eosina, prendono una debole colorazione azzurra con l'ematossilina quando si ricorra ad una mordenzatura del preparato con l'allume. Talvolta la parte centrale del simbionte è colorata in rosa dall'eosina, mentre il contorno è colorato in bleu dall'ematossilina.

Si verificano spesso forme di bacilli con aspetto di forma di passaggio a quelle sferoidali o coccobacilli. In alcune cellule si hanno quasi tutte forme globoidi, in altre si associano in numero maggiore o minore forme bacillari, sempre predominando le prime.

Naturalmente avendo io avuto a disposizione animali fissati in alcool del commercio, io mi sono dovuto contentare di ottenere quei preparati microscopici che un materiale così fissato consentiva. Certamente quando in seguito ci sarà permesso di fissare gli animali in liquidi più appropriati, potremo mettere in evidenza molti altri particolari. Ciò non toglie che quanto io ho potuto constatare corrisponda ad una giusta interpretazione circa la presenza di una formazione simbiotica, i micetociti della quale somigliano in modo straordinario a quelli dell'organo simbiotico descritto e raffigurato per molti Afidi.

I micetociti indubbiamente corrispondono alle cellule mesodermiche che nella femmina della stessa forma *albus* ed in ambo i sessi della forma *dahli* si trovano ad occupare la stessa situazione. Non si ha dunque a che fare con la comparsa di cellule speciali; si tratta solamente del fatto che nel maschio della forma *albus* le suddette cellule mesodermiche sono diventate micetociti in quanto in esse sono penetrati e si sono riprodotti microrganismi simbiotici.

Indubbiamente si deve allo sviluppo del micetoma se l'ipoderma del dermascheletro ed il connettivo sottostante hanno reagito formando le due protuberanze del 4° pleonite. Questa reazione si è fatta risentire anche sugli epimeri del 3° pleonite e su quelli del 7° pereonite determinando le modificazioni di forma già descritte da Verhoeff. Vi è uno stretto e diretto rapporto fra lo sviluppo del micetoma e le deformazioni epimerali di cui sopra: infatti esse non sono ancora manifeste quando il micetoma è ancora in via di sviluppo, pur essendo già individualizzate le protuberanze del 4° pleonite.

In sezioni microscopiche dell'intero corpo sia della femmina della forma *albus* sia dei due sessi della forma *dahli* non sono riuscito a mettere in evidenza nè micetociti nè microrganismi simbiotici in altre cellule.

La coesistenza nello stesso luogo di maschi spettanti alla forma *albus* ed alla forma *dahli* non si può spiegare altro che con il fatto che non sempre i maschi della specie sono suscettibili di infezione da parte di coccobacilli. Certo rimangono molte incognite. Per quale ragione la formazione di un micetoma colpisce solo il sesso maschile? Perchè il micetoma si sviluppa in quella determinata parte del corpo

e non in altre parti? Qualora i coccobacilli esistessero anche nella femmina senza determinare in essa la formazione di micetociti, bisognerebbe ammettere, per accedere alla idea di una simbiosi ereditaria, che tali coccobacilli passassero nelle uova. Ma io non ne ho riscontrato alcuna traccia in tutto l'ovario delle femmine della forma *albus*, che si è presentato nelle identiche condizioni di quello delle femmine della forma *dahli*. Ed anche ammettendo questo passaggio (del quale non esiste il benchè minimo indizio) rimarrebbe sempre un enigma il determinismo del destino differente dei coccobacilli nello sviluppo delle uova dei due sessi.

In complesso si può dire che per ora tutto parla contro l'ipotesi di una simbiosi ereditaria. Ad ogni modo, nonostante tutte le incognite, il fatto della esistenza di un micetoma nel sesso maschile è indiscutibile. La sua constatazione io non credo priva di importanza anche nei riguardi dei concetti finora espressi sopra questa forma di simbiosi.

Finora, per quanto mi è noto, non era stata constatata la esistenza di micetomi nei Crostacei e tanto meno negli Isopodi. Peraltro io non credo di errare riportando alla presenza di un micetoma la « *pathologische Abnormität* » che VERHOEFF avrebbe riscontrato (Bibl. 6, p. 681, Abb. 7) in un esemplare (sesso?) adulto di *Protracheoniscus politus* KOCH (genuinus VERH.) di Carniola, anomalia riguardante i due epimeri del 1° pereionite e quello sinistro del 2° e così descritta: « *Wie man aus Abb. 7 ersieht, sind drei Epimeren, und zwar beide am 1. und die linke am 2. segment, sehr stark rundlich bis oval aufgetrieben, während eine viel schwächere Anlage zu einer solchen Auftreibung auch noch an der linken Epimere des 3. Segmentes zu sehen ist. Die Auftreibung sind buckelige, hauptsächlich nach oben gerichtete Aufblähungen, durch welche die epimeralen Randleisten grösstenteils verdrängt worden sind* ».

Che non si trattasse in tali patologici rigonfiamenti della presenza in essi di larve parassite di ditteri secondo l'Autore « *wird auch durch die Zerkleinerung zweier derselben bestätigt, welche zeigte, dass die Aufblähungen eine dichte Masse von einzelligen Gebilden enthielten, anscheinend Mikroorganismen, welche die Epimerendrüsen krankhaft gewaltig aufgetrieben haben. Die Infektion ist wahrscheinlich durch die Poren der Epimerendrüsen erfolgt* ».

Veramente in queste osservazioni vi è troppo di incompleto e di incerto ed io credo che il metodo di esame adoperato da VERHOEFF non sia stato quello adatto per chiarire le cose. Io intanto dubito molto che si tratti di una infezione delle ghiandole e sarei più disposto a credere che anche in questo caso si avesse a che fare con un micetoma, dal quale anzi sarebbe da escludersi la partecipazione di ghiandole.

Per quanto riguarda *Titanethes* io farò presente che in questo genere, come in tanti altri Triconiscidi, nei pleoniti 1 a 4 non si trovano ghiandole (e tanto meno le grosse ghiandole unicellulari ramificate). È quindi da escludersi che l'infezione colpisca queste formazioni, tanto più che là dove esistono esse mi si sono sempre dimostrate prive di coccobacilli.

Ad ogni modo io credo che il caso di VERHOEFF sia molto interessante, anche perchè convaliderebbe quello che io ho verificato in *Titanethes*.

Si potrebbe pensare che la immunità antimicrobica da parte dell'isopodo fosse assai forte in quanto diminuirebbe la virulenza dei bacilli fino al punto da permettere la vita dell'animale infestato che, a quanto sembra, si svolgerebbe come quella dell'animale immune ai fini della riproduzione della specie. Il fatto poi che la infezione in *Titanethes* colpisce solo, e non sempre, il sesso maschile potrebbe fare pensare che l'adattamento simbiotico non sia di remota acquisizione.

Studi ulteriori occorrono. Per ora io debbo contentarmi di potere concludere che *Titanethes albus* e *Titanethes dahl*i sono la stessa specie, nella quale quando avviene, per ragioni e modalità che a noi rimangono oscure, una infezione microbica speciale nel sesso maschile, si verifica in questo la formazione di un micetoma che determina le caratteristiche della forma *albus* rispetto alla forma *dahl*i, che è quella rimasta immune dalla infezione.

Io sono convinto che se noi riuscissimo ad allevare la prole di femmine della forma *albus*, che dopo la fecondazione fossero state tolte dall'ambiente nel quale si trovavano con i maschi, non potremmo ottenere la forma *dahl*i, cioè quella i cui maschi non posseggono micetoma.

BIBLIOGRAFIA

1. DAHL, FR. - Die Asseln oder Isopoden Deptschlands. Jena, G. Fischer, 1916, VI, 90 pp., 107 figg.
2. VERHOEFF, K. W. - Ueber paläartige Isopoden (2. Aufsatz). Zugleich über europäische Höhlenfauna (4. Aufsatz): *Zool. Anz.* Bd. XXIII, 1900, pp. 117-130, 11 figg.
3. — Ueber paläartige Isopoden. 6. Aufsatz: *Zool. Anz.* Bd. XXIV, 1901, pp. 257-260, 403-408.
4. — Ueber Isopoden der Balkanhalbinsel, gesammelt von Herrn Dr. J. Buresch. Zugleich 31. Isopoden-Aufsatz: *Mittheil. Bulgar. Ent. Ges. Sofia*, Bd. III, 1926, pp. 131-158, Taf. II-VI, 41 Abbild.
5. — Arthropoden aus südostalpinen Höhlen: *Mitt. ü. Höhlen u. Karstforsch.* Berlin, 1929, H. 2, pp. 41-55, 6 Abbild.
6. — Ueber die ersten durch Domestikation erzielten Isopoden-Rassen (59. Isopoden-Aufsatz): *Zeitschr. f. Morph. u. Oekol. d. Tiere*, 31 Bd., 4 H., 1936, pp. 673-681, 7 Textabbild.

Collemboli di caverne italiane

NOTA PREVENTIVA

La presente nota illustra brevemente i risultati più importanti ai quali sono pervenuto, dal punto di vista speleologico, con un mio studio su cospicuo materiale di Collemboli raccolti in varie grotte italiane dal dott. Franco Anelli, dal Rag. Leonida Boldori e dal dott. G. Maria Ghidini, studio in corso di pubblicazione.

Onychiurus giganteus ABS., Grotte di Postumia (ramo laterale denominato Grotta Tricolore), 12 giugno 1933, racc. da Anelli. L'osservazione mi consente di convenire pienamente sulle conclusioni dello STACH circa la soppressione del genere *Absolomia*, stabilito per questa specie, fondato su degli errori di descrizione.

Onychiurus Anellii n. sp., Grotta dei Colombi di Rachiteni presso Postumia (n. 2866 V. G.), 3 agosto 1932, racc. da Anelli. Questa nuova specie, comparata all'*O. postumicus* BONER e all'*O. cavernicolus* STACH, presenta un curioso dimorfismo sessuale basato su dei caratteri (numero delle protuberanze del postantennale e la denticolazione dell'unghia) che non furono finora ritenuti legati al sesso.

Onychiurus Boldorii n. sp., Grotte di Postumia (Stazione Bioleologica) 23 nov. 1933, racc. da Anelli. Questa nuova specie del prossima all'*O. stillicidii* (SCHIÖDRE), ne differisce innanzitutto per l'organo ventrale del maschio.

Onychiurus Stachi n. sp., Grotte di Postumia (Stazione Biospeleologica, 23 nov. 1933, racc. da Anelli. Questa nuova specie del gruppo *fimentarius* è assai ben caratterizzata dall'organo ventrale del maschio sull'add. II e III, costituito di una serie trasversale di 4 setole ispessite e pedicellate all'apice.

Hypogastrura armata NIC., Buco delle Streghe (N. 85 Lo), prov. di Brescia, racc. da Boldori.

Hypogastrura purpurascens LUBB., Grotte di Postumia (Stazione Biospeleologica), 23 nov. 1933, racc. da Anelli.

Hypogastrura sigillata XZEL., Buco del Frate (N. 1 Lo), prov. di Brescia, 1 marzo 1931, racc. da Boldori; Grotte di Postumia (Stazione Biospeleologica), 23 nov. 1933, racc. da Anelli. L'esame del materiale mi consente di dare la seguente sinonimia:

Hyp. sigillata UZEL., sin.: *H. minuta* DENIS.

Achorutes phlaegreus CAROLI, Buco delle Streghe (N. 85 Lo), prov. di Brescia, 30 ottobre 1932, racc. da Boldori.

Achorutes sinister DENIS, Buco delle Streghe (N. 85 Lo), prov. di Brescia, 30 ott. 1932, racc. da Boldori.

Folsomia quadrioculata TULLB., Buco delle Streghe (N. 85 Lo), prov. di Brescia, 30 ott. 1932, racc. da Boldori.

Isotoma tigrina NIC., Buco delle Streghe (N. 85 Lo), prov. di Brescia, racc. da Boldori.

Lepidocyrtus curvicollis BOURL., Buco del Frate (N. 1 Lo), prov. di Brescia, 10 maggio 1931, racc. da Ghidini; Buco delle Streghe (N. 85 Lo), prov. di Brescia, 30 ott. 1932, racc. da Boldori; Buco del Piombo (N. 2208 Lo), prov. di Como, 12 agosto 1931, racc. da Boldori.

Pseudosinella duodecimpunctata DENIS, Buco del Frate (N. 1 Lo), prov. di Brescia, 10 maggio 1931, racc. da Ghidini; Buco del Romito (N. 48 Lo), prov. di Brescia, 9 sett. 1933, racc. da Ghidini; Buco della Bassetta (N. 136 Lo), prov. di Brescia, racc. da Ghidini; Omber di M. Zucco presso il Buco del Gelo (N. 147 Lo), prov. di Brescia, 14 agosto 1933, racc. da Ghidini; Buco del Sale (N. 157 Lo), prov. di Brescia, 13 agosto 1933, racc. da Ghidini; Buco del Piombo (N. 2208 Lo), prov. di Como, 12 agosto 1931, racc. da Boldori; Grotta del Tessitore presso Postumia (N. 121 V. G.), 19 sett. 1933, racc. da Anelli. L'abbondante materiale mi ha consentito uno studio statistico della specie, studio tanto più desiderabile in quanto che tre specie vicine, la *P. duodecimoculata* BONET, la *P. duodecimocellata* HANDS. e la *P. duodecimpunctata* DENIS, potrebbero costituire una specie sola. La sinonimia delle due prime è stata seguita da HANDSCHIN, ma io, per il momento almeno, non intendo seguirla, riconoscendo insufficienti le prove addotte dall'autore.

Pseudosinella Vandeli, f. *longicornis*, nov., Buco della Bassetta (N. 136 Lo), prov. di Brescia, 8 febbraio 1931, racc. da Ghidini; Bus Sorador (N. 152 Lo), prov. di Brescia, 30 nov. 1934, racc. da Ghidini; Bus de la Bredetta (N. 123 Lo), Serle, prov. di Brescia, 18 ott. 1935, racc. da Ghidini. Non si tratta di una nuova specie, bensì di una forma a lunghe antenne della *P. Vandeli* D.

Pseudosinella monoculata n. sp., Buco del Trinale (N. 41 Lo), prov. di Brescia, 27 sett. 1931, racc. da Ghidini. Potrebbe trattarsi di una forma provvista di occhi della *P. Vandeli*. Tuttavia ne ho fatta una specie non conoscendo finora nessun caso della *P. Vandeli* che mi consenta di dubitare per una determinazione *Vandeli-monoculata*.

Lepidocyrtinus domesticus NIC., Buco delle Streghe (N. 85 Lo), prov. di Brescia, 30 ottobre 1932, racc. da Boldori.

Heteromurus nitidus TEMPL., Boccola di V. Morina (177 Lo), Val Canonica, prov. di Brescia, 12 agosto 1931, racc. da Boldori; Bus Coalghes (N. 116 Lo), Val Sabbia prov. di Brescia, 1 febbraio 1931, racc. da Boldori; Buco del Laghetto (N. 31 Lo), Val Trompia, prov. di Brescia, 10 sett. 1933, racc. da Boldori; Buco del Romito (N. 15 Lo), Val Sabbia, prov. di Brescia, 28 aprile 1930, racc. da Boldori; Buco del Trinale (N. 41 Lo), prov. di Brescia, 9 ott. 1933, racc. da Ghidini; Buco delle Streghe (N. 85 Lo), prov. di Brescia, 30 ott. 1932, racc. da Boldori; Buco presso l'Omber della Gerola (N. 159 Lo), prov. di Brescia, 1 marzo 1931, racc. da Ghidini; Grotta di Opreno (N. 1005 Lo), prov. di Bergamo, 12 aprile 1931, racc. da Boldori; ibid. racc. da Ghidini; Buco di S. Faustino (N. 156 Lo), prov. di Brescia, 10 agosto 1933, racc. da Ghidini; Buco del Frate (N. 1 Lo), prov. di Brescia, 10 maggio 1931, racc. da Ghidini; Buco di Piazza Foghere (N. 150 Lo), 25 nov. 1932, racc. da Ghidini; Tampa di Ranzone (3 Lo), 27 luglio 1931, racc. da Ghidini; Buco del Sale (N. 157 Lo), prov. di Brescia, 13 agosto 1933, racc. da Ghidini; Buco della Bredetta (N. 123 Lo), prov. di Brescia, 18 sett. 1932, racc. da Ghidini; Grotte di Postumia (Stazione Biospeleologica), 29 sett. 1933, racc. da Anelli; Grotta del Tessitore presso Postumia (N. 121 V. G.), 19 sett. 1933, racc. da Anelli. Grazie alla abbondanza del materiale esaminato mi è stato possibile procedere allo studio statistico della specie. Sono stato indotto così a respin-

gere tutta la nomenclatura destinata a caratterizzare le forme o le varietà riconosciute dai vari autori. La complicazione che verrebbe apportata da una nomenclatura corretta (con percentuali) non mi sembra augurabile, almeno per il momento. Ho potuto ritornare sulla questione dell' *H. gradjensis* DENIS; le mie statistiche avevano già notevolmente attaccato questa specie che ritengo per ora ridotta e mi decido a sopprimerla in quanto a specie. D'altronde sono condotto a richiamare l'attenzione su tre *H. nitidus* d' Jugoslavia, a proposito dei quali non voglio ancora pronunciarmi.

Tomocerus minor LUBB., Buco del Laghetto (N. 31 Lo), prov. di Brescia, 10 sett. 1933, racc. da Boldori; Buco della Bredetta (N. 123 Lo), prov. di Brescia, 18 sett. 1932, racc. da Ghidini; Bus Sorador (N. 152 Lo), prov. di Brescia, 30 sett. 1932, racc. da Ghidini; Buco delle Streghe (N. 85 Lo), prov. di Brescia, 30 sett. 1932, racc. da Boldori; Buco di Piazze Foghere (N. 150 Lo), prov. di Brescia, 25 nov. 1931, racc. da Ghidini. L'abbondante materiale consente uno studio statistico della specie.

Pogonognathus plumbeus TEMPL., Grotta di Val Mala (N. 141 Lo), prov. di Brescia, 10 aprile 1932, racc. da Boldori; Buco del Frate (N. 1 Lo), prov. di Brescia, 10 maggio 1931, racc. da Ghidini; Buco del Trinale (N. 41 Lo), prov. di Brescia, 27 dic. 1931, racc. da Ghidini; Omber di M. Zucco preso il Buco del Gelo (N. 147 Lo), prov. di Brescia, 14 agosto 1933, racc. da Ghidini. L'abbondanza di materiale consente uno studio statistico della specie.

Tritomurus scutellatus FRAUENFELD, Cavernone di Caccia, già Cavernone di Planina, presso Postumia (N. 106 V. G.), 29 agosto 1933, racc. da Anelli; Grotte del Principe Ugo (N. 119 V. G.), in una grotticella laterale aperta sul fondo della dolina centrale antistante, 4 sett. 1933, racc. da Anelli; Grotta Denizza di Chersano (N. 3071 V. G.), prov. di Pola, 25 giugno 1933, racc. da Anelli, un unico esemplare in cattive condizioni. Un abbozzo di studio statistico della specie si trova nel lavoro definitivo.

Monografia fitogeografica delle voragini e doline nella regione carsica di Postumia

PREMESSA

Nei dintorni delle celebri Grotte di Postumia si aprono numerose caverne e doline di straordinario interesse per le ricerche speleobotaniche e fitogeografiche. Le doline, come ad esempio la cosiddetta *Grande Dolina dell'Acqua*, ma specialmente le doline della *Grotta Nera* e l'*Abisso della Pinca* mostrano in modo evidentissimo l'influenza delle locali condizioni climatiche sulla vegetazione. Gli ingressi medesimi delle grotte ospitano poi specie interessanti.

Era evidente che dopo le Voragini del Timavo a San Canziano, presso Divaccia, ricche di interessante materiale floristico di studio, si dovesse estendere le ricerche speleobotaniche alla regione carsica di Postumia.

Nella stagione estiva del 1937 mi si è presentata l'occasione di tale studio di cui ne dò ora i risultati.

Un particolare ringraziamento rivolgo al Cav. Uff. G. A. Perco, direttore delle RR. Grotte, al quale devo la possibilità di aver compiuto il presente studio. Ringrazio vivamente poi il dott. Franco Anelli, Conservatore del Museo presso l'Istituto Italiano di Speleologia, che mi accompagnò nelle mie escursioni e mi fu di aiuto particolarmente eseguendo le misure di temperatura dell'aria e del terreno. Un ringraziamento infine al Consigliere di Stato Sig. Carlo Ronniger di Vienna che cortesemente si prestò ad esaminare una serie di specie e di generi di incerta determinazione e al Dott. A. Latzel di Olomuz (Moravia) che determinò alcuni muschi.

Il metodo delle mie esplorazioni botaniche della regione carsica postumiese è quello stesso che ho seguito per la *Monografia fito-*

geografica dell'Isola di Cherso (Genova 1934) e per la *Mono-grafia fitogeografica delle Voragini del Timavo* (Trieste 1935) come pure nella mia *Relazione sulla vegetazione delle Doline del Carso triestino* (Trieste 1937). Le aree di osservazione comprendevano, fin dove era possibile, un quadrato di 20 m. di lato. Le specie osservate sono elencate in colonne. Le notazioni *f*, *fl*, e *fr* indicano rispettivamente che la specie fu osservata in foglie, in fiori o in frutti. La notazione *gr* indica poi che la specie elencata fu osservata in germogli, *gm* in gemme, *r* in rosette basali. La prima colonna verticale numerica si riferisce a una scala di 5 termini ad ognuno dei quali corrisponde un valore combinato dalla quantità degli individui e dell'estensione di terreno occupato dalla specie indicata. Nella seconda colonna numerica sono indicati i valori di un'altra scala, essa pure di 5 termini, che si riferiscono alla tendenza al riunirsi in associazione di specie. Così ad es. l'indicazione di *f*, 1, 4, segnata per il *Geranium Robertianum*, significa che gli individui di detta specie si presentano solo nella parte vegetativa, che gli stessi si presentano in quantità molto scarsa nella area di osservazione, occupanti una limitata superficie di terreno, ma che però si trovavano riuniti in uno stesso punto numerosi individui.

Come ho già accennato, alcune località dove ho compiuto le mie ricerche, in modo particolare l'Abisso della Piuca e la Dolina della Grotta Nera, sono veri esempi dimostrativi dell'azione modificatrice della vegetazione sulle condizioni climatiche locali, da segnalare fra le notevoli altre caratteristiche della regione carsica di Postumia.

Necessità di stampa hanno consigliato di dividere il presente studio in due parti. La prima di esse si riferisce alle cavità naturali di accesso all'esteso sistema sotterraneo delle Grotte di Postumia, compresa la Grotta di Otocco, e alla vasta Dolina dell'Acqua nelle immediate vicinanze della dolina di accesso alla Grotta Nera. La seconda parte dello studio, che si pubblicherà in seguito, tratta tutta una serie di osservazioni compiute in altri sistemi sotterranei del Carso di Postumia: l'ingresso al Cavernone di Caccia (Cavernone di Planina), le doline di sprofondamento della Grotta del Principe Ugo attraversate dal Rio dei Gamberi e la Grotta di Lueghi.

PARTE I.

VORAGINI E DOLINE NEI PRESSI DELLE GROTT
DI POSTUMIAI. LE PARETI ROCCIOSE SOPRA L'INGRESSO PRINCIPALE
DELLE GROTT DI POSTUMIA

Sopra il vecchio ingresso alle grotte, l'ingresso naturale principale, e sopra l'edificio della Direzione delle RR. Grotte e del Ristorante, i banchi rocciosi calcarei, fortemente inclinati, ospitano associazioni floristiche ricche di specie.

Il primo rilievo di questa località (ril. N. 30) fu eseguito sul pendio che, dalla strada per Otocco, oltrepassato il ponte sulla Piuca, sale verso l'alto, al di sopra dell'ingresso principale delle grotte (Tavola I fig. 1).

Rilievo N. 30 (1)

Gruppo di associazione: *Fraxinus ornus* - *Ostrya carpinifolia*.

Associazione: *Fraxinus* - *Ostrya* - *Rhamnus rupestris* - *Physospermum verticillatum*.

Località: Sopra l'ingresso principale delle grotte di Postumia, quota 550. Esposizione S. W. Inclinazione 35°.

Data: 22 luglio 1937.

5.		<i>Carpinus betulus</i>	f 2(3)2
<i>Pinus nigra</i>	f 2 3	<i>Corylus avellana</i>	f 1 1
alberi del diametro di 20-30 cm.		<i>Fraxinus ornus</i>	f 1 1
		tronco con giovani polloni	
4.		<i>Juniperus communis</i>	f 1 1
<i>Amelanchier ovalis</i>	fr 1 1	<i>Ligustrum vulgare</i>	f + 1
fr. immaturi		<i>Ostrya carpinifolia</i>	f 1 1

(1) La numerazione dei rilievi segue l'ordine di data secondo il quale furono eseguiti nei giorni dal 19 al 24 luglio 1937, fanno eccezione i rilievi della Dolina della Grotta Nera eseguiti il 22 maggio 1934.

<i>Prunus mahaleb</i>	fr	1	1	<i>Rhamnus rupestris</i>	f	+	1
<i>Quercus sessiliflora</i>	f	1	1	<i>Satureia vulgaris</i>	fl	1	2
tronco con giovani polloni				<i>Senecio Jacobaea</i>	fl	1	1
<i>Rhamnus cathartica</i>	fr	1	1	<i>Silene inflata</i>	fr	1	1
<i>Rosa</i> sp.	f	1	1	» <i>mutans</i>	fr	1	1
<i>Sambucus nigra</i>	f	+	1	<i>Stachys officinalis</i>	fl	1	1
<i>Tilia</i> sp.	f	1	1	<i>Torylis Anthriscus</i>	fl	1	1
tronco con giovani polloni				<i>Verbascum nigrum</i>	fl	1	1

3.

<i>Allium pulchellum</i>	fl	1	1
<i>Anthericum ramosum</i>	fl	1	2
<i>Anthyllis polyphylla</i>	fr	1	1
<i>Aristolochia pallida</i>	f	+	1
<i>Asperula cynanchica</i>	fl	1	2
<i>Brachypodium rupestre</i>	f	3	4
	fr	+	1
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	fl	1	1
<i>Cynanchum vincetoxicum</i>	fr	1	1
<i>Cytisus supinus</i>	fr	1	3
<i>Dorycnium germanicum</i>	fr	1	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	f	1	1
<i>Galium verum</i>	fl	+	1
» <i>silvaticum</i>	fl	1	1
<i>Geranium sanguineum</i>	fr	1	3
<i>Globularia nudicaulis</i>	fr	1	1
» <i>Willkommii</i>	fr	1	1
<i>Helianthemum ovatum</i>	fl	1	1
<i>Hieracium illyricum</i>	fl	1	1
sforito			
<i>Inula conyza</i>	fr	1	1
» <i>hirta</i>	I	1	1
sforita			
<i>Koeleria pyramidata</i>	fl	1	2
<i>Lactuca muralis</i>	fr	1	1
<i>Melica ciliata</i>	fr	1	1
<i>Mercurialis perennis</i>	f	1	1
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	fl	1	1
<i>Physospermum verticillatum</i>	f	1	1

2.

<i>Aethionema saxatile</i>	fr	1	1
<i>Arabis hirsuta</i>	fl	1	1
<i>Asplenium ruta muraria</i>	fr	1	2
» <i>trichomanes</i>	fr	1	1
<i>Cyclamen europaeum</i>	fr	1	1
	fl	+	1
<i>Genista sagittalis</i>	fr	1	3
<i>Globularia cordifolia</i>	fr	1	3
<i>Hieracium pilosella</i>	fr	+	1
	r	1	4
<i>Sedum acre</i>	fl	1	4
<i>Teucrium chamaedrys</i>	fl	fr	1
» <i>montanum</i>			1
sforito			

1.

Muschi:

<i>Conocephalus conicus</i>	f	2	2
<i>Campylium protensum</i>	f	1	2
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	f	1	2
<i>Orthothecium rufescens</i>	f	1	2
<i>Plagiochila asplenoides</i>	f	1	2
<i>Pedinophyllum interruptum</i>	f	1	2
<i>Thamnum alopecurum</i>	f	1	2
<i>Pellia Fabbroniana</i>	f	1	2
<i>Lophozia Hornschuchiana</i>	f	1	2
<i>Mniobryum albicans</i>	f	1	2
<i>Trichocolea tomentella</i>	f	1	2
<i>Mnium undulatum</i>	f	1	2
» <i>punctatum</i>	f	1	2

Si è di fronte a un'associazione floristica ricchissima di specie, costituita da vari elementi. Accanto a un gran numero di specie più o meno diffuse in tutta l' Europa troviamo un certo numero di specie

con prevalente diffusione nell' Europa meridionale, come ad esempio il *Dorycnium germanicum* e l'*Aethionema saxatile*; sei specie sono sud europee-pontiche: *Prunus mahaleb*, *Allium pulchellum*, *Anthyllis polyphylla*, *Teucrium montanum*, *Genista sagittalis* e *Cytisus supinus*; due specie sono pontiche e largamente diffuse in Europa: *Inula hirta* e *Peucedanum oreoselinum*. Il *Fraxinus ornus* è una pianta dei boschi carsici come la transalpina *Ostrya carpinifolia*; transalpina-sudeuropea è l'*Aristolochia pallida*. Due specie rappresentano elementi illirici: il *Rhamnus rupestris* e lo *Hieracium illyricum*, si ha infine il *Physospermum verticillatum* che è una specie illirica-mediterranea.

Rilievo N. 31

Gruppo di Associazione: *Fraxinus ornus* - *Ostrya carpinifolia*.

Associazione: *Fraxinus* - *Ostrya* - *Rhamnus rupestris* - *Helleborus multifidus*.

Località: Nella parte più alta sopra l'attuale ingresso alle grotte di Postumia; quota 550 m. Esposizione: S. E., inclinazione 10°-25°.

Data: 22 luglio 1937.

5.		<i>Tilia</i> sp.	f 1 1
<i>Pinus nigra</i>	+ 2'5 2	tronco con giovani polloni	
trapiantato		frutti immaturi	
		<i>Viburnum lantana</i>	fr 1 1
4.		3.	
<i>Amelanchier ovalis</i>	fr 1 1	<i>Achillea millefolium</i>	f 1 2
<i>Carpinus betulus</i>	f 1 1	<i>Anthericum ramosum</i>	fl 1 1
alberi alti 2-3 m.		<i>Anthyllis polyphylla</i>	fr 1 1
<i>Crataegus monogyna</i>	f 1 1	<i>Asperula cynanchica</i>	fl 1 1
<i>Cytisus laburnum</i>	f 1 1	<i>Brachypodium rupestre</i>	fl 2 4
<i>Fraxinus Ornus</i>	f 1 1	<i>Bupthalmum salicifolium</i>	fl 1 1
<i>Ligustrum vulgare</i>	f 1 1	<i>Campamula trachelium</i>	fl 1 1
piante alte 1-2 m.		<i>Cynanchum vincetoxicum</i>	fr 1 1
<i>Ostrya carpinifolia</i>	fr 2 2	<i>Dorycnium germanicum</i>	fr 1'5 2
<i>Prunus spinosa</i>	f 1 1	<i>Eryngium amethystinum</i>	fl + 1
<i>Quercus sessiliflora</i>	f 1 1	<i>Euphorbia cyparissias</i>	f 1 1
<i>Rhamnus cathartica</i>	f 1 1	<i>Galium verum</i>	fl + 1
	fr 1 1	<i>Helianthemum ovatum</i>	fl 1 1
<i>Rhamnus rupestris</i>	f 2 2	<i>Helleborus multifidus</i>	f 1 1
su roccia			

<i>Hypericum perforatum</i>	fl 1 2	<i>Globularia nudicaulis</i>	fr 1 1
<i>Inula hirta</i>	fr 1'5 3	» <i>Willkommii</i>	fr 1 2
<i>Knautia illyrica</i>	fl + 1	<i>Hieracium pilosella</i>	fl + 1
<i>Lotus corniculatus</i>	fl + 1		r + 3
<i>Mercurialis perennis</i>	f + 1	<i>Teucrium montanum</i>	fl 1 3
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	fl 1 1	<i>Tunica saxifraga</i>	fl 1 2
<i>Silene vulgaris</i>	fr 1 1	<i>Veronica chamaedrys</i>	f 1 2
<i>Stachys officinalis</i>	fl 1 1		fl + 1
	r 2 2	Liane e rampicanti	
<i>Torilis Anthriscus</i>	f 1 1	<i>Clematis vitalba</i>	f 1 1
I.			
2. Muschi:			
<i>Arabis hirsuta</i>	fr 1 1	<i>Rytidiadelphus triquetrus</i>	f 2 3
<i>Genista sagittalis</i>	fr 1'5 4	<i>Conocephalus conicus</i>	f 1 2

Delle specie elencate 27 sono diffuse in Europa, 5 sono sud-europee, 3 sono sudeuropee-pontiche, 2 transalpine (*Fraxinus ornus*, *Ostrya*), 2 illiriche (*Helleborus multifidus* e *Rhamnus rupestris*), la *Knautia illyrica* è transalpina-illirica, l'*Eryngium amethystinum* è mediterranea e il *Peucedanum oreoselinum* è europea-pontica.

11. L'INGRESSO DELLA PIUCA NELLE GROTTA DI POSTUMIA

Là dove il fiume Piuca entra oggi nelle Grotte di Postumia e dove si notano delle estese fessurazioni in corrispondenza dei giunti di stratificazione nei banchi rocciosi calcarei fortemente inclinati verso sud ovest, venne eseguito il rilievo N. 29; si è colpiti particolarmente dalla presenza di un arbusto di *Aesculus hippocastanum* le cui foglie sono disposte verticalmente, rivolte verso l'esterno, per intercettare la luce che penetra orizzontalmente nella piccola cavità. Anche le foglie delle vicine piante di *Geranium Robertianum* assumono lo stesso orientamento rispetto la luce (Tav. I fig. 2). La temperatura dell'aria alle ore 10, misurata all'altezza delle foglie di *Aesculus*, era di 21°, mentre la temperatura del terreno, alla stessa ora è misurata alla profondità di circa dieci centimetri, era di 16,5°.

Rilievo N. 29

Località: Ingresso della Piuca nelle Grotte di Postumia; quota 515-529, esposizione a sud, inclinazione 40°.

Data: 22 luglio 1937.

4.		<i>Melica ciliata</i>	fr + 1
<i>Aesculus hippocastanum</i>	f	foglie spiralate	
piante alte 175 cm.		2.	
3.		<i>Asplenium trichomanes</i>	fr + 1
<i>Alliaria officinalis</i>	fr 1 2	<i>Sedum album</i>	f 1 4
<i>Artemisia</i> sp.	f 1		fl + 1
<i>Campanula trachelium</i>	fl + 1	I.	
<i>Dactylis glomerata</i>	f 1 2	Muschi:	
	fl + 1	<i>Conocephalus conicus</i>	f 2 3
<i>Epilobium montanum</i>	f + 1	<i>Campylium protensum</i>	f 1 2
<i>Geranium Robertianum</i>	fl 2 3	<i>Plagiochila asplenioides</i>	f 1 2
<i>Lactuca muralis</i>	f 1 1	<i>Mnium punctatum</i>	f 1 2
	fl 1 1	<i>Pedinophyllum interruptum</i>	f 1 2
<i>Lamium Wettsteinii</i>	f 1 1	<i>Fissidens cristatus</i>	f 1 2

III. LA DOLINA DELLA GROTTA NERA

L'ingresso naturale alla Grotta Nera si apre in una dolina il cui orlo superiore è a 556 m. sul l. m., mentre il punto più basso si trova a 537 m. Dall'interno della Grotta Nera si accede al fondo della dolina attraverso un cancello dell'inferriata che chiude la grotta. Un piccolo sentiero conduce poi all'orlo superiore della dolina e da questo alla vicina carrareccia. Poco lontano dalla dolina della Grotta Nera si apre la Grande Dolina dell'Acqua di cui diremo in seguito.

L'orlo superiore della dolina della Grotta Nera, e un buon terzo superiore della dolina stessa, sono coperti da un bosco misto (le specie sono elencate nel rilievo N. 49, eseguito nell'anno 1934), ora purtroppo decimato, rappresentato da un complesso di piante di foresta diffuse in Europa, ma caratterizzato specialmente dalla presenza della *Hacquetia epipactis*, specie sudeuropea-illirica e dalla specie specificamente illirica il *Lamium Wettsteinii*. Ancora va rilevata la notevole

presenza delle specie sudeuropee-pontiche: *Staphylea pinnata* e *Symphytum tuberosum*.

Il rilievo N. 49, dell'anno 1934, è precedente al parziale abbattimento del bosco di più recente data.

Rilievo N. 49

Gruppo di Associazione: *Fagus silvatica* - *Picea excelsa*.

Associazione: *Fagus silvatica* - *Picea excelsa* - *Hacquetia epipactis* - *Lamium Wettsteinii*.

Località del rilievo: parte superiore della dolina della Grotta Nera, quota 556-546 sul l. m. Esposizione occident., inclinazione 25°.

Data del rilievo: 22 maggio 1934.

5.				» Wettsteini	fl	1	1	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	f	2	1	<i>Lathyrus vernus</i>	f	1	1	
<i>Fagus silvatica</i>	f	2	1	<i>Melica nutans</i>	f	1	1	
<i>Picea excelsa</i>	f	2	1	<i>Mercurialis perennis</i>	f	1	1	
il diametro delle piante				<i>Polypodium vulgare</i>	f	1	1	
raggiunge i 40 cm.				<i>Pulmonaria officinalis</i>	f	1	1	
<i>Sorbus aucuparia</i>	f	1	1	<i>Sanicula europaea</i>	f	fl	1	1
<i>Tilia</i> sp.	f	1	1	<i>Scolopendrium vulgare</i>	f	1	1	
				<i>Stellaria nemorum</i>	f	1	1	
4.				<i>Stachys silvatica</i>	f	1	1	
<i>Aruncus silvester</i>	f	1	1	<i>Symphytum tuberosum</i>	fr	1	1	
<i>Cornus mas</i>	f	1	1	fr. immaturi				
<i>Corylus avellana</i>	f	3	2	<i>Taraxacum officinale</i>	f	1	1	
<i>Daphne mezereum</i>	f	1	1	2.				
fr. immaturi				<i>Aposeris foetida</i>	fl	fr	2	3
<i>Lunaria rediviva</i>	fr	1	1	<i>Asarum europaeum</i>	fl	1	1	
<i>Rubus</i> sp.	f	1	1	<i>Asplenium trichomanes</i>	f	1	1	
<i>Staphylea pinnata</i>	fl	2	1	<i>Cyclamen europaeum</i>	f	1	1	
				<i>Fragaria vesca</i>	f	1	1	
3.				<i>Geranium palustre</i>	f	1	1	
<i>Arum maculatum</i>	f	1	1	<i>Majanthemum bifolium</i>	f	1	1	
<i>Cardamine bulbifera</i>	fl	1	1	<i>Oxalis acetosella</i>	f	1	2	
con numerosissimi bulbilli								
<i>Geranium Robertianum</i>	fl	1	1	I.				
<i>Geum urbanum</i>	f	1	1	Muschi:				
<i>Hacquetia Epipactis</i>	fl	fr	1'5	2	<i>Ctenidium molluscum</i>	f	2	
<i>Lactuca muralis</i>	f	1	1			f	1	2
<i>Lamium luteum</i>	fl	1	1		<i>Neckera crispa</i>	f	1	2

Dall'orlo della dolina si scende nell'interno lungo il piccolo sentiero. A sinistra (guardando l'ingresso della grotta) si osserva una bella associazione floristica costituita da *Lunaria rediviva*, *Scolopendrium vulgare*, *Chrysosplenium alternifolium* e da estese masse di *Mnium undulatum*.

Rilievo N. 50

Associazione: *Lunaria rediviva* - *Scolopendrium vulgare* - *Mnium undulatum*.

Località del rilievo: Parte media e inferiore del versante di destra della dolina; quota: 550-540 sul l. m. Esposizione sud-orientale, inclinazione: 25°-35°.

Data del rilievo: 22 maggio 1934.

4.		<i>Urtica dioica</i>	f 1'5 2
<i>Lunaria rediviva</i>	gm fl 3 3	2.	
piante alte un metro		<i>Cardamine trifolia</i>	f fl 1 2
<i>Nephrodium filix mas</i>	f 2 1	<i>Chrysosplenium alterni-</i>	
<i>Sambucus nigra</i>	f 2 1	folium	f fl 2 3
3.		<i>Paris quadrifolia</i>	gm 1 1
<i>Arum maculatum</i>	f 1 1	1.	
<i>Cardamine bulbifera</i>	fl 1 1	Muschi	4
» <i>pentaphyllos</i>	f 1 1	<i>Ctenidium molluscum</i>	
<i>Geranium palustre</i>	f 1 1	<i>Eurhynchium piliferum</i>	
» <i>Robertianum</i>	f 1 1	» <i>praelongum</i>	
<i>Paris quadrifolia</i>	f fl 1 1	<i>Mnium hornum</i>	f 1 1
<i>Pulmonaria officinalis</i>	f 1 1	» <i>medium</i>	f 1 2
<i>Ranunculus repens</i>	f 1'5 2	» <i>punctatum</i>	f 1 2
<i>Scolopendrium vulgare</i>	f 1'5 1	» <i>undulatum</i>	f 3 4
gruppi di foglie aprentesi a ventaglio		<i>Neckera crispa</i>	f 1 2
<i>Senecio Fuchsii</i>	f 1 1	<i>Conocephalus conicus</i>	f 3'5 4
<i>Symphytum tuberosum</i>	fl 1'5 1	<i>Plagiochila asplenioides</i>	f 1 2

Sulla destra della dolina (sempre guardando l'ingresso alla grotta) una china detritica sale verso l'alto; la *Lunaria* costituisce qui una vegetazione quasi esclusiva, vivono soltanto alcune piante di *Scolopendrium*. Nelle aree fortemente ombreggiate dalle piante di *Lunaria* il suolo è coperto da una fitta coltre di *Chrysosplenium alternifolium* e di *Mnium undulatum*.

Rilievo N. 1

Associazione: *Lunaria rediviva* - *Scolopendrium vulgare* - *Mnium undulatum*.

Località: Dolina della Grotta Nera, china detritica del versante destro; quota: 540-550. Esposizione sud-orientale, inclinazione: 30°.

Data: 19 luglio 1937.

<i>Acer pseudoplatanus</i>	f 2	<i>Poa nemoralis</i>	f fl 1 2
tronchi giacenti sul pendio		<i>Polystichum lobatum</i>	f 1 1
		forme giovanili	
4.		<i>Scolopendrium vulgare</i>	fr 2 2
		grandi fronde a ventaglio	
<i>Corylus avellana</i>	f 2 1	<i>Solanum dulcamara</i>	fl + 1
<i>Crataegus oxyacantha</i>	f 1 1	<i>Stellaria nemorum</i>	f fl 1 1
<i>Lunaria rediviva</i>	f 4 3	<i>Urtica dioica</i>	fl 1 1
	fr 1 1		
piante di un metro di altezza		2.	
con foglie gigantesche, frutti		<i>Asarum europaeum</i>	f 1 1
immaturi		<i>Cardamine pentaphyllos</i>	f 1 1
<i>Nephrodium filix mas</i>	fr 1 1	giovani	
<i>Rubus</i> sp.	fl o'5 1	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	f 2'5 3
<i>Staphylea pinnata</i>	fr 1'5 1		
fr. immaturi		1.	
3.		Muschi:	f 5
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	f 1 1	<i>Eurhynchium piliferum</i>	1 2
<i>Epilobium montanum</i>	fl fr o'5 1	<i>Mnium punctatum</i>	1 2
<i>Geranium palustre</i>	fl o'5 1	» <i>undulatum</i>	f 4 5
» <i>Robertianum</i>	fr 1 1	<i>Neckera crispa</i>	1 2
	fl 1 1	<i>Conocephalus conicus</i>	1 3
<i>Lamium luteum</i>	f 1 1	<i>Plagiochila asplenoides</i>	1 2

Giunti nel punto più basso della dolina si è arrestati dalla inferriata con rete metallica che chiude l'accesso alla Grotta Nera. A sinistra il fondo della dolina arriva sino alla base dell'inferriata, dal lato opposto la parete delimitante la dolina forma una sporgenza, mentre il fondo scende poi ripidamente, quasi verticale. Viene così a formarsi fra la sporgenza ricordata e la parete rocciosa una stretta fenditura nella quale crescono giganteschi esemplari di *Scolopendrium* con le foglie orientate verso la luce che penetra obliquamente dall'alto (Tav. III fig. 1). Si nota ancora il *Chrysosplenium alter-*

nifolium e alcuni muschi. Sopra un blocco roccioso presso questa fenditura ho notato: *Poa nemoralis* (fl), *Arabis arenosa* (fl), *Polypodium vulgare*, *Scolopendrium officinale*, *Stellaria nemorum* (fl), e alcuni muschi: *Neckera crispa*, *Eurhynchium crassinervium*.

Raggiunto l'interno della Grotta Nera attraverso il cancello dell'inferriata, e dato uno sguardo all'esterno della dolina, si nota a sinistra (nell'interno della grotta) uno spuntone roccioso interamente ricoperto di vegetazione costituita da:

<i>Chrysosplenium alternifolium</i> ,	<i>Eurhynchium praelongum</i>
<i>Scolopendrium vulgare</i> f. <i>cavernarum</i> forme giovanili e pro-	<i>Mnium medium</i>
talli,	» <i>undulatum</i>
<i>Conocephalus conicus</i> con talli orientati obliquamente,	<i>Thamnium mediterraneum</i>
<i>Eurhynchium piliferum</i>	<i>Plagiochila asplenioides</i>
	<i>Lophocolea</i> sp.

È questa la seconda località della regione di Postumia in cui cresce il *Thamnium mediterraneum*. Se si confrontano le tre località nelle quali vive questo interessante muschio si osserva che si tratta sempre del fondo di doline (Abisso della Piuca, Voragini delle Grotte di San Canziano del Timavo), oppure dell'interno di una grotta (Grotta Nera).

Sempre nell'interno della grotta, fra il muro di sostegno dell'inferriata e la cosiddetta «Scala dei Russi», alla destra di chi guarda verso l'esterno, ho notato:

<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	<i>Eurhynchium praelongum</i> fa. <i>cavernarum</i>
perfino in fioritura e fortemente ingiallita	<i>Mniobryum albicans</i> fa. <i>laxa</i>
<i>Stellaria nemorum</i>	<i>Mnium punctatum</i>
<i>Urtica dioica</i>	» <i>undulatum</i>
<i>Cystopteris fragilis</i> fa. <i>anthriscifolia</i>	<i>Plagiochila asplenioides</i>
fronde delicate notevolmente allungate e rasenti il suolo	<i>Conocephalus conicus</i>
<i>Eurhynchium piliferum</i>	<i>Homalothecium sericeum</i>
	<i>Scorpiurium circinnatum</i> var. <i>spelaeorum</i> var. n. LATZEL

Scorpiurium circinnatum (BRID.) FLEISCH. var. *spelaeorum* LATZEL, n. var.

M. dilute viridis, caulibus et ramis subdistiche foliatis, vix vel

parum curvatis, foliis ex basi attenuata ovatolanceolatis, paullatim acute acuminatis, fere usque ad basim serratis, costa inferne 50- μ lata, $\frac{2}{3}$ - $\frac{3}{4}$ folii percurrente. Areolae mediae 5-6 μ latae et 25-50 μ longae, in apice folii multo breviores et latiores. Areolae alaces incrassatae; 10 μ latae, secus marginem folii non productae.

Nei cuscini di *Homalothecium sericeum* della Grotta Nera.

Per le condizioni termiche dò la seguente tabella di dati:

Località delle osservazioni termiche	Temperature	
	dell'aria (foglie)	del terreno (radici)
Parte superiore della dolina (rilievo N. 49), temp. dell'aria a 0,5 m. dal suolo	22°,5	17°,2
Sommità della china detritica del versante destro della dolina (rilievo N. 1), temp. dell'aria all'altezza delle fronde di <i>Scolopendrium</i>	21°,2	17°,6
Sul blocco roccioso nella parte più bassa della dolina, temp. dell'aria all'altezza delle fronde di <i>Scolopendrium</i>	18°,7	14°,5
Parete rocciosa nella parte più profonda, con <i>Scolopendrium</i> , oltre l'inferriata, temp. dell'aria a un metro di altezza dal suolo	10°,1	10°,--
Interno della Grotta Nera, fra le piante di <i>Scolopendrium</i> , nel lato sinistro, osservando verso l'esterno	8°,1	8°,2

Dai dati riuniti nella tabella appare chiaramente la straordinaria e forte diminuzione di temperatura che si nota passando dall'aria (14°,4) al terreno (9°) nelle osservazioni del 19 luglio 1937 dalle ore 10,30 alle 12. Questa notevole differenza di temperatura è accompagnata, nella parte più profonda della dolina, da un notevole aumento di umidità rivelato anche dall'aspetto medesimo della vegetazione. Mentre verso l'alto, all'orlo che diremo caldo della dolina, caratteristico per la regione di Postumia, domina un bosco ricco di specie, si nota nella parte più bassa la sola flora detritica, povera di specie, accanto a una straordinaria notevole diffusione dei muschi

che rivestono pressochè interamente il suolo. Così sulle pareti rocciose della parte più bassa della dolina, come pure nell'interno della Grotta Nera, vivono, accanto ai muschi fortemente predominanti, tre sole fanerogame e due felci che resistono anche ai grandi freddi.

Qualche considerazione prima di lasciare l'orlo superiore della dolina della Grotta Nera. Il suolo della dolina scende ripido nella grotta; cespugli e alti steli di *Lunaria* ricoprono il pendio. Le ripide pareti e gli spuntoni rocciosi del versante sinistro ospitano *Aruncus silvester*, *Lunaria rediviva*, *Poa nemoralis*, *Geranium Robertianum* e altre specie. L'inferriata chiude l'accesso alla grotta sul fondo della dolina, ma la vegetazione non si arresta, si addentra nella zona fredda, povera di luce, rivestendo le umide pareti rocciose interne che assumono una splendida colorazione verde luminosa.

IV. L'ABISSO DELLA PIUCA

Nei riguardi delle ricerche fitogeografiche e speleobotaniche l'Abisso della Piuca è da considerare fra le più importanti doline carsiche. Al margine superiore dell'imponente voragine si ha un bosco misto con bellissimi abeti. La china detritica che dall'orlo dell'Abisso scende verso il fondo, fino al portale di accesso alle sottostanti grotte, è ricoperto da una fitta vegetazione di *Petasites albus*, Licheni, *Scolopendrium vulgare*, *Cardamine trifolia*, *Chrysosplenium alternifolium* e altre specie ancora. Se si scende poi sino al fondo della voragine e giunti al portale d'ingresso alle grotte si volge lo sguardo verso l'alto, si è colpiti da una singolare visione! Una sinfonia di verde si presenta ai nostri occhi. Sulla ripida parete rocciosa sopra il portale crescono numerose specie, fra cui *Lamium luteum*, *Cysptopteris fragilis* e *Scolopendrium vulgare*. Le gigantesche fronde di questa felce si protendono orizzontalmente fuori dalla parete come lingue di smeraldo per intercettare la preziosa luce che scende dall'alto.

Sulla china detritica del lato opposto è tutta un'intricata lussureggiante vegetazione di innumerevoli foglie di *Petasites albus*, di fronde gigantesche di *Scolopendrium* che salgono lungo il ripido pendio. Faggi nodosi, estesi cuscini di muschio, tempestati di minute goccioline iridescenti, ricoprono la roccia. È un quadro naturale indimenticabile!

Iniziamo le nostre osservazioni dall'orlo superiore della voragine, scendendo quindi verso il basso, lungo la scala ricavata nella voragine stessa, per risalire poi la falda detritica del lato opposto fino alla base di una ripida parete rocciosa. Si raggiunge infine il punto più basso dell'abisso, là dove si spingono, lottando per l'esistenza, le ultime piante verdi nell'interno delle grotte.

Rilievo N. 7

Gruppo di Associazione: *Abies alba* - *Fagus silvatica*.

Associazione: *Abies alba* - *Fagus silvatica* - *Satureia grandiflora* - *Convallaria majalis*.

Località: Abisso della Piuca, margine superiore presso la vetta, quota 548,5, Esposizione est-sud est, inclinazione: 10°-20°.

Data: 20 luglio 1937.

5.			<i>Convallaria majalis</i>	f 1'5 2
<i>Abies alba</i>	f 2 2	immaturi	fr + 1	
alberi del diametro di 10-35 cm.		<i>Cornus mas</i>	f 1 1	
	f 2 2	polloni		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	f 1 1	<i>Corylus avellana</i>	f 1 1	
idem 10 cm.		polloni		
<i>Fagus silvatica</i>	f 1 1	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	f 1 1	
idem 10 cm.		<i>Fragaria elatior</i>	f + 1	
<i>Fraxinus Ornus</i>	f 1 1	piante abbattute		
idem 10 cm.		<i>Fraxinus Ornus</i>	f 1 1	
<i>Sorbus Aria</i>	f 1 1	<i>Galium Schultesii</i>	fl + 1	
		<i>Gentiana asclepiadea</i>	f 1'5 2	
4.			<i>Geranium palustre</i>	fl 1 1
<i>Acer campestre</i>	f 1 1	<i>Lactuca muralis</i>	f + 1	
<i>Corylus avellana</i>	f 2 1	<i>Lamium luteum</i>	f + 1	
<i>Crataegus monogyna</i>	f 1 1	<i>Melampyrum vellebiticum</i>	f 0'5 1	
<i>Daphne mezereum</i>	f 1 1		fl 0'5 1	
<i>Evonymus latifolia</i>	f 1 1	<i>Melica nutans</i>	fr 1 2	
<i>Juniperus communis</i>	f + 1	<i>Mercurialis perennis</i>	f 1 1	
<i>Lonicera alpigena</i>	f 1 1	<i>Milium effusum</i>	f 1'5 2	
» <i>xylosteum</i>	f 1 1	<i>Prenanthes purpurea</i>	f 1 1	
<i>Quercus robur</i>	f 1 1		fl + 1	
<i>Viburnum lantana</i>	f 1 1	<i>Rosa sp.</i>	f 1 1	
		<i>Satureia grandiflora</i>	fl 1 1	
3.			<i>Satureia vulgaris</i>	f 1 1
<i>Abies alba</i>	f 1 1		fr 1 1	

<i>Senecio Fuchsii</i>	f	1	1	<i>Cyclamen europaeum</i>	fl	1	1
<i>Senecio Fuchsii</i>	gm	1	1	<i>Fragaria vesca</i>	f	1	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	f	1	1	<i>Geranium palustre</i>	f	1	1
<i>Spiraea Aruncus</i>	f	1	1	<i>Majanthemum bifolium</i>	f	2	3
<i>Stachys silvatica</i>	f	1	1	<i>Polypodium vulgare</i>	fr	1	1
ingiallite				<i>Pulmonaria officinalis</i>	f	1	1
<i>Valeriana officinalis</i>	f	1	1	<i>Solidago virgaurea</i>	r	1	1
» <i>tripteris</i>	fr	1	1	<i>Valeriana tripteris</i>	r	2-3	1
<i>Viburnum lantana</i>	f	1	1	<i>Viola silvestris</i>	f	1	1

I.

2.				<i>Hedera helix</i>	sulle rocce	f	2	3
<i>Abies alba</i> 1935/36	gr	1'5	1		al suolo	f	1	1
<i>Anemone hepatica</i>	f	1	1	<i>Hylocomietum</i>			2	4
<i>Asarum europaeum</i>	f	1	1	sulle pareti rocciose dell'orlo			5	5
<i>Asplenium ruta muraria</i>	fr	1	1	Liane e rampicanti:				
» <i>trichomanes</i>	fr	1	1	<i>Clematis vitalba</i>		fl	1	1
» <i>viride</i>	fr	1	1	<i>Rubus sp.</i>		f	1	1

In origine questa località doveva essere occupata da un bosco di Abeti e di Faggi di alto fusto fortemente diradato in seguito. Va qui notata particolarmente la presenza della *Satureia grandiflora*, pianta montana sud europea frequente nei boschi di Faggio dell'Europa meridionale.

Rilievo N. 8

Gruppo di Associazione: *Abies alba*.

Associazione: *Abies alba* - *Physospermum verticillatum* - *Staphylea pinnata*.

Località: Abisso della Piuca, 30 gradini sotto l'orlo della voragine e fino al 50° gradino, quota 540 m., esposizione sud orientale, inclinazione 40°-70°.

Data: 20 luglio 1937.

5.				<i>Evonymus latifolia</i>	fr	1	1
<i>Abies alba</i>	f	1	2	fr. immaturi			
alberi del diametro di 20 cm.				<i>Sambucus Ebulus</i>	f	1	1
				diametro massimo di 5 cm.			
4.				<i>Staphylea pinnata</i>	fr	3	2
<i>Abies alba</i>	f	1	1				
id. alti 1 m.				3.			
<i>Cornus mas</i>	f	1	1	<i>Arabis arenosa</i>	fr	1	1

<i>Bupthalmum salicifolium</i>	fl	1	1	<i>Senecio Fuchsii</i>	f	1	1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	gm	1	1		gm	1	1
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	f	1	1	<i>Stachys silvatica</i>	f	1	1
<i>Galium</i> sp.	f	1	1	<i>Stachys silvatica</i>	gm	1	1
<i>Geranium palustre</i>	fl	1	1				
» <i>Robertianum</i>	f	1	1	2.			
	fl	1	1	<i>Arabis arenosa</i>	r	1	2
	fr	1	1	<i>Asarum europaeum</i>	f	1	1
<i>Hypericum hirsutum</i>	fl	1	1	<i>Asplenium ruta muraria</i>	fr	1	1
<i>Lamium luteum</i>	f	1	1	» <i>trichomanes</i>	f	1	1
<i>Melica nutans</i>	f	1	1	<i>Fragaria vesca</i>	f	1	1
	fr	1	1	<i>Geranium palustre</i>	f	1	1
<i>Mercurialis perennis</i>	f	0'5	1	<i>Heliosperma quadrifidum</i>	fr	1	1
<i>Physospermum verticillatum</i>	f	1	1	<i>Solidago virgaurea</i>	r	1	1
	fl	1	1	<i>Valeriana tripteris</i>	r	1	1
<i>Prenanthes purpurea</i>	gm	1	1	<i>Viola silvestris</i>	f	1	1
<i>Salvia glutinosa</i>	f	1	1				
<i>Satureia vulgaris</i>	f	1	1	Liane e rampicanti:			
	fl	1	1	<i>Clematis vitalba</i>	f	1	1
<i>Scolopendrium vulgare</i>	f	+	1	<i>Rubus</i> sp.	f	1	1

Col restringersi della voragine verso il basso si arresta il bosco di Abeti. Della vegetazione del sottobosco va ricordata la *Staphylea pinnata* specie sud europea-pontica; in modo particolare va poi sottolineata la presenza del *Physospermum verticillatum*, bella specie caratteristica della macchia carsica, presente anche, secondo il Beck, nei boschi di Faggio dell' Illiria, ma tipicamente endemica dell'alta regione montana illirica; venne inoltre rinvenuta nell' Italia meridionale, in Sicilia e in Algeria.

Rilievo N. 9

Gruppo di Associazione: *Abies alba*.

Associazione: *Abies alba* - *Scopolia carniolica* - *Brachypodium silvaticum*.

Località: Abisso della Piuca, fra il 50° e l'80° gradino della scala. Quota 530, esposizione sud-orientale. Inclinazione: 45°-85°.

5.		foglie giganti	
<i>Abies alba</i>	f 2 2	<i>Salvia glutinosa</i>	f 1 1
alberi del diametro massimo di 20 cm.		<i>Scolopendrium vulgare</i>	f 1 1
		<i>Scopolia carniolica</i>	f 2 2
		<i>Senecio Fuchsii</i>	gm 1 1
4.		<i>Stachys silvatica</i>	f 1 1
<i>Sambucus Ebulus</i>	f 1 1	2.	
3.		<i>Asarum europaeum</i>	f 1 1
<i>Arabis arenosa</i>	fr 1 1	<i>Cyclamen europaeum</i>	f 1 1
<i>Arum maculatum</i>	fr + 1	<i>Geranium palustre</i>	f 1 1
<i>Brachypodium silvaticum</i>	fl 1 1	» <i>Robertianum</i>	f 1 4
<i>Elymus europaeus</i>	fr + 1	<i>Lamium luteum</i>	f 1 2
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	f 1 1	<i>Oxalis acetosella</i>	f 1 2
<i>Geranium palustre</i>	fl 1 1	1.	
<i>Lamium luteum</i>	f 1 1	<i>Hylocomietum</i>	f 1 4
	fr 1 1	Liane e rampicanti:	
<i>Melica nutans</i>	f 1 2	<i>Rubus sp.</i>	f 1 1
<i>Pulmonaria officinalis</i>	f 1 1		

Si tratta anche qui di una limitata area di un bosco di Abeti quale lo consente lo spazio ristretto della voragine. È da notare in modo speciale la presenza della *Scopolia carniolica* che rappresenta certo un relitto terziario. Questa specie ha una sorprendente diffusione trovandosi tanto nelle faggete dei Carpazi quanto nel Carso croatico e nella Carniola. Le sue foglie sono in taluni punti disposti orizzontalmente verso la luce (Tav. V fig. 1).

Le ripide pareti rocciose della voragine sono qui rivestite di *Neckera crispa*. Sui rigogliosi tappeti di muschio crescono le seguenti specie:

<i>Arabis arenosa</i>	<i>Geranium Robertianum</i>
<i>Asarum europeum</i>	<i>Pulmonaria officinalis</i>
<i>Asplenium trichomanes</i> con foglie molto allungate	<i>Senecio Fuchsii</i>
<i>Campanula praesignis</i>	<i>Stachys silvatica</i>

È sorprendente tanto in questa area del rilievo N. 9, quanto nelle aree dei precedenti rilievi, la presenza del *Lamium luteum* con foglie fortemente eziolate. Lo stesso fenomeno venne osservato nell'area del rilievo N. 8 in un arbusto di *Cornus mas*.

Rilievo N. 10

Frammento di associazione: *Abies Alba* - *Satureia grandiflora* - *Scopolia carniolica*.

Località: Abisso della Piuca fra l'80° e il 110° gradino della scala fino al cancello di ferro, quota 520, esposizione: a sud, inclinazione: 40°-50°. L'area di questo rilievo è notevolmente influenzata dall'azione dell'uomo come è dimostrato dalla presenza dell'*Urtica dioica*.

Data: 20 luglio 1937.

4.		<i>Stellaria glochidisperma</i>	fl 1 1
<i>Bromus asper</i>	fl 1 1	<i>Urtica dioica</i>	fr 1 1
3.		2.	
<i>Cardamine impatiens</i>	f + 1	<i>Asarum europaeum</i>	f 1 2
<i>Eupatorium cannabinum</i>	gm 1 1	<i>Asplenium trichomanes</i>	fr 1 1
<i>Gentiana asclepiadea</i>	f 1 1	<i>A. viride</i>	fr 1 1
<i>Geranium palustre</i>	fl 1 1	<i>Cardamine impatiens</i>	r 1 1
<i>Hypericum hirsutum</i>	f 1 1	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	fl 1 2
	fr 1 1	<i>Cystopteris fragilis</i>	fr 1 1
<i>Melica nutans</i>	f 1 1	<i>Geranium Robertianum</i>	gm 1 4
<i>Paris quadrifolia</i>	fr 1 1		r 1 1
<i>Petasites albus</i>	f 1 1	<i>Digitalis ambigua</i>	f 2
<i>Salvia glutinosa</i>	gm 1 1		
<i>Satureia grandiflora</i>	fl 1'5 1	1.	
<i>Scolopendrium vulgare</i>	f 1 1	Muschi	
<i>Scopolia carniolica</i>	f 1 1	<i>Conocephalus conicus</i>	f 1 1

Rilievo N. 11

Frammento di un'associazione con: *Abies alba* - *Satureia grandiflora* - *Campanula praesignis*.

Località: inferiormente al cancello di ferro della scala, quota 515, esposizione: sud occidentale, inclinazione: 60°-70°.

Data: 20 luglio 1937.

3.		<i>Lactuca muralis</i>	f fl 1 1
<i>Arabis arenosa</i>	fr 1 1	<i>Lamium luteum</i>	f 1 1
<i>Cystopteris fragilis</i>	fr 1 1	<i>Poa nemoralis</i>	fl 1 2
<i>Geranium Robertianum</i>	fl + 1	<i>Satureia grandiflora</i>	fl 1 1

<i>Senecio Fuchsii</i>	f	3	2	I.		
				<i>Conocephalus conicus</i>	f	1 1
2.				<i>Hypnum</i>	f	1 2
<i>Asplenium trichomanes</i>	fr	1	2	<i>Neckera crispa</i>	f	2 4
<i>Asplenium vivide</i>	fr	1	2	<i>Hylocomietum</i>	f	5 5
<i>Campanula praesignis</i>	r	3	4	<i>Cirriphyllum crassinervium</i>	f	1 2
	fl	1	1	<i>Eurhynchium Schleicheri</i>	f	1 2
<i>Geranium Robertianum</i>	r	1	1	<i>Mnium undulatum</i>	f	1 2
<i>Sedum album</i>	r	1	2	<i>Ctenidium molluscum</i>	f	2 4

Esaminiamo ora la china detritica che dal muro di difesa di fronte al portale di accesso alle grotte, sul fondo dell'Abisso, sale verso l'alto. Sull'umida massa detritica argillosa è un fitto groviglio di vegetazione. Sotto l'influenza dell'ombra, ma soprattutto della forte umidità, le piante crescono rigogliose in quest'area e particolarmente: *Cardamine pentaphyllos*, *Geranium Robertianum*, *Scolopendrium vulgare*, *Stellaria glochidisperma*. Il *Geranium Robertianum* poi presenta notevolmente sviluppato anche l'apparato radicale. Sotto il fogliame del bosco, costituito da *Cardamine pentaphyllos*, *Scolopendrium vulgare*, *Scopolia carniolica* e da altre specie ancora, il *Conocephalus conicus* forma un tappeto pressochè continuo di muschio; fra questi due piani sono interposti gli organi vegetativi della *Cardamine trifolia* e del *Chrysosplenium alternifolium*.

Rilievo N. 12

Associazione: *Petasites albus* - *Scopolia carniolica* - *Conocephalus conicus*.

Località: china detritica del versante nord orientale della voragine, queta 500-520, esposizione nord orientale, inclinazione: 40°.

Data: 20 luglio 1937.

3.			<i>Mercurialis perennis</i>	f	1 1
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	f	1 2		fr	1 1
<i>Cystopteris fragilis</i>	fr	1 1	<i>Petasites albus</i>	f	3'5 3
<i>Geranium palustre</i>	fl	1 1	<i>Scolopendrium vulgare</i>	fr	2'5 2
con peduncoli			<i>Scopolia carniolica</i>	f	1 1
» <i>Robertianum</i>	fl	1 1	strisciante al suolo		
con peduncoli			<i>Scrophularia nodosa</i>	fl	+ 1
<i>Lactuca muralis</i>	fl	1 1	<i>Senecio Fuchsii</i>	f	1 1

<i>Stellaria glochidisperma</i>	f fl I 1	<i>Pedinophyllum interruptum</i>	f I 2
<i>Symphytum bulbosum</i>	fr I 1	<i>Campylium protensum</i>	f I 2
2		<i>Mniobryum albicans</i>	f I 2
		<i>Brachytecium rivulare</i>	f I 2
<i>Cardamine trifolia</i>	f 3 3	<i>Barbula spadicea</i>	f I 2
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	f 2 2	<i>Chiloscyphus pallescens</i>	f I 2
<i>Geranium palustre</i>	f I 1	<i>Pellia Fabbroniana</i>	f I 2
<i>Oxalis acetosella</i>	f 2 2	<i>Trichocolaea tomentella</i>	f I 2
I.		<i>Mnium punctatum</i>	f I 2
		» <i>rostratum</i>	f I 2
Muschi	5	» <i>undulatum</i>	f I 2
<i>Conocephalus conicus</i>	f 4 4	» <i>marginatum</i>	f I 2
<i>Hylocomietum</i>	f 2 2	» <i>SELIGERI</i> var.	
<i>Thamnium alopecurum</i>	f 2 2	<i>intermedium</i> WARNST.	f I 2

Dal punto di vista fitogeografico è interessante la presenza del *Symphytum bulbosum*, specie mediterranea.

Ad un altro punto della ricordata china detritica si riferisce il prossimo rilievo. L'influenza dell'uomo è qui pure evidente per la presenza dell'*Urtica dioica*. Nella parte più bassa il *Conocephalus conicus* è sostituito da estese masse di *Mnium undulatum*.

Rilievo N. 13

Associazione: *Petasites albus* - *Scopolia carniolica* - *Mnium undulatum*.

Località: Sulla china detritica come il rilievo precedente, quota 500, esposizione orientale, inclinazione: 40°-50°.

Data: 20 luglio 1937.

3.		<i>Stellaria glochidisperma</i>	f I 1
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	fr I 1	<i>Urtica dioica</i>	fl 2 2
piante rigogliose, frutti immaturi		2.	
<i>Cystopteris fragilis</i>	fr I 1	<i>Cardamine trifolia</i>	f 3 3
<i>Lactuca muralis</i>	fl I 1	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	f 3'5 2
<i>Lamium luteum</i>	f I 1	<i>Geranium Robertianum</i>	f I 1
<i>Petasites albus</i>	f 3 3	I.	
<i>Salvia glutinosa</i>	f gm I 1	Muschi:	f 4'5
<i>Scolopendrium vulgare</i>	fr 1'5 2	<i>Hylocomietum</i>	f 4 5
<i>Scopolia carniolica</i>	f + 1	<i>Mnium undulatum</i>	f 2 4
<i>Senecio Fuchsii</i>	f 2 2	<i>Brachythecium rivulare</i>	f I 2

Il seguente rilievo fu compiuto alla sommità della china detritica. Accanto alle specie dei due precedenti rilievi, frequenti sulle masse detritiche, come ad es. la *Cardamine pentaphyllos* e il *Chrysosplenium alternifolium*, compaiono piante di foresta come l'*Actea spicata*, la *Lonicera alpigena* e la *Satureia grandiflora*. Non si può parlare per questa area di un'unica associazione, poichè elementi di un'associazione di *Petasites albus*, *Scopolia carniolica* e *Mnium undulatum* sono frammisti a elementi di un'associazione di *Abies alba*, *Satureia grandiflora*.

Rilievo N. 14

Località: Sommità della china detritica del versante nord orientale della voragine, quota 522, esposizione nord orientale, inclinazione: 35°.

Data: 20 luglio 1937.

4.			<i>Stellaria glochidisperma</i>	f, fl	1	1	
<i>Lonicera alpigena</i>	f	1	1	<i>Urtica dioica</i>	fl	1	1
<i>Actaea spicata</i>	f	1	1				
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	fr	1	1	2.			
fr. immaturi				<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	f	1	2
<i>Cystopteris fragilis</i>	fr	1	2	<i>Geranium Robertianum</i>	f	1	1
<i>Geranium Robertianum</i>	fl	1	1	<i>Oxalis acetosella</i>	f	1	2
<i>Lactuca muralis</i>	fl	1	1	<i>Senecio Fuchsii</i>	f	1	1
<i>Nephrodium filix mas</i>	fr	1	3				
<i>Petasites albus</i>	f	3	3	1.			
<i>Pulmonaria officinalis</i>	fr	1	1	Muschi	f	5	
foglie gigantesche				<i>Hylocomietum</i>		2	
<i>Salvia glutinosa</i>	f	1	1	<i>Conocephalus conicus</i>	f	4	4
<i>Satureia grandiflora</i>	fl	1	1	<i>Mnium undulatum</i>	f	1	2
<i>Scolopendrium vulgare</i>	fr	1	2	» <i>marginatum</i>	f	2	2
<i>Senecio Fuchsii</i>	1	1		<i>Homalothecium sericeum</i>	f	1	2
inizio della fioritura				<i>Cirriphyllum piliferum</i>	f	1	2

Alla sommità della falda detritica si trova una nicchia rocciosa profonda 6 m. Nell'area di questa nicchia fu eseguito il rilievo che segue. Qui pure non si ha un'unica associazione, poichè elementi di varie associazioni sono qui uniti ad elementi di falda detritica, a elementi di foresta e a specie ruderali ecc. Non manca neppure il *Sambucus nigra*, specie frequente agli ingressi delle caverne.

Rilievo N. 15

Località: nella nicchia rocciosa sopra la china detritica del versante nord orientale della voragine, quota 523, esposizione nord orientale.

Data: 20 luglio 1937.

4.		<i>Rosa</i> sp.	f	1	2
		<i>Salvia glutinosa</i>	f	4	3
<i>Sambucus nigra</i>	fr 1 2	<i>Scolopendrium vulgare</i>	f	0'5	1
fr. immaturi		spinto fino nella parte più interna della nicchia			
3.		<i>Senecio Fuchsii</i>	f	1	1
<i>Actaea spicata</i>	f 1 1		fl	1	1
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	fl 1 1	<i>Urtica dioica</i>	f	1	1
	fr 1 1	2.			
<i>Corylus avellana</i>	fr 1 1	<i>Asplenium trichomanes</i>	f	1	1
	f 1 1	accrescimento a spirale			
frutti vuoti immaturi rami giacenti orizzontalmente al suolo		<i>Heliosperma quadrifidum</i>	fr	+	1
		1.			
<i>Cystopteris fragilis</i> fa.		<i>Hedera helix</i>	f	2	1
<i>anthriscifolia</i>	fr 1 1	Muschi	f	2'5	
<i>Geranium Robertianum</i>	f 1'5 2	<i>Conocephalus conicus</i>	f	2	
<i>Mercurialis perennis</i>	f 1 1	<i>Cirryphyllum piliferum</i>	f	2	2
<i>Nephrodium Robertianum</i>	f 2 2	<i>Mnium undulatum</i>	f	1	2

Sempre alla sommità della china detritica si trova un grosso blocco roccioso, ad esso si riferisce il rilievo che segue. Qui pure non si può parlare di una vera associazione vegetale. Nella parte superiore del blocco crescono piante di foresta frequenti nelle doline e presso gli accessi alle caverne nel Carso di Postumia, come la *Poa nemoralis*; è interessante la presenza del *Carex tenuis* che qui, come spesso altrove, vive in associazione con la *Moehringia muscosa*.

Rilievo N. 16

Località: sul blocco roccioso alla sommità della china detritica, quota 523, esposizione: nord orientale.

Data: 20 luglio 1937.

4.		<i>Poa nemoralis</i>	fl	1	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	f	<i>Scolopendrium vulgare</i>	f	2	1
<i>Corylus avellana</i>	f	<i>Senecio Fuchsii</i>	gm	1	1
<i>Lonicera alpigena</i>	f	<i>Stellaria glochidisperma</i>	f	1	1

2.

3.		<i>Asplenium trichomanes</i>	fr	1	1
<i>Actaea spicata</i>	f	<i>Cardamine trifolia</i>	f	1	1
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	fr	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	f	1'5	2
	fr	<i>Geranium Robertianum</i>	f	2	2
esemplari giganti immaturi		<i>Moehringia muscosa</i>	fl	1	2
frutti vuoti		<i>Oxalis acetosella</i>	f	2	2
<i>Carex tenuis</i>	fr		fr	+	1
<i>Cystopteris fragilis</i> f.		Muschi:	f	5	
<i>anthriscifolia</i>	fr	<i>Hylocomietum</i>	f	4	
fronde gigantesche		<i>Mnium undulatum</i>	f	1	2
<i>Geranium Robertianum</i>	fr	<i>Cirriphyllum piliferum</i>	f	2	2

Si lascia ora la china detritica per scendere al portale di ingresso alle grotte sottostanti. Guardando il vasto portale di accesso si hanno alla sinistra le pareti rocciose verticali rivestite da estese masse di muschio dalle quali emergono piante più elevate, fra cui il *Lamium luteum* e lo *Scolopendrium vulgare*; di questa felce colpisce la disposizione orizzontale delle foglie.

Rilievo N. 17

Località: Portale di ingresso alle grotte sul fondo dell'Abisso, quota 486 m. esposizione settentrionale, inclinazione 85°-90°.

Data: 20 luglio 1937.

3.		2.			
<i>Cystopteris fragilis</i> f.		<i>Asplenium trichomanes</i>	fr	1	1
<i>anthriscifolia</i>	fr	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	f	+	1
fr. immaturi		<i>Oxalis acetosella</i>	f	1	1
<i>Lactuca muralis</i>	f	I.			
<i>Petasites albus</i>	f	Muschi:	f	5	
<i>Scolopendrium vulgare</i>	f	<i>Chonocephalus conicus</i>	f	3	3
<i>Senecio Fuchsii</i>	f	<i>Hylocomietum</i>	f	4	5
		<i>Thamnium alopecurum</i>	f	2	2

Rilievo N. 18

Località: In corrispondenza degli ultimi 40 gradini della scala, sotto le ripide pareti del lato sinistro del grande portale di ingresso alle grotte (visto dall'esterno), quota 502-494 m., esposizione sud-sud ovest, inclinazione: 50°-65°.

Data: 20 luglio 1937.

3.		<i>Lactuca muralis</i>	r	1	2
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	f	<i>Oxalis acetosella</i>	f	2	3
	fr	I.			
	o'5				
foglie gigantesche		Muschi:	f	5	
<i>Cystopteris fragilis</i> fa.		<i>Conocephalus conicus</i>	f	1	2
<i>anthriscifolia</i>	fr	<i>Bartramia Oederi</i>	f		
fronde gigantesche		<i>Ctenidium molluscum</i>	f		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	f	<i>Fissidens decipiens</i>	f		
<i>Gentiana asclepiadea</i>	f	<i>Mnium hornum</i>	f		
forme pendule	+	» <i>punctatum</i>	f		
<i>Geranium Robertianum</i>	f	» <i>undulatum</i>	f		
	I	» <i>rostratum</i>	f	1	2
<i>Geranium palustre</i>	fl	<i>Plagiochila asplenioides</i>	f		
<i>Lactuca muralis</i>	fl	» <i>interrupta</i>	f		
<i>Petasites albus</i>	f	<i>Reboulia hemisphaerica</i>	f		
<i>Scrophularia nodosa</i>	fl	<i>Thamnium mediterraneum</i>	f		
<i>Senecio Fuchsii</i>	f	<i>Tortella tortuosa</i>	f		
	I	<i>Mniobryum albicans</i>	f	2	2
2.		<i>Pellia Fabbriana</i>	f	1	2
<i>Asplenium trichomanes</i>	fr	<i>Cirriphyllum piliferum</i>	f	1	2
<i>Cardamine trifolia</i>	f	<i>Brachythecium rivulare</i>	f	1	2
	I	<i>Bryum</i> sp.	f	1	2

Soprattutto ha qui particolare interesse la presenza del *Thamnium mediterraneum*, da me rinvenuto nelle Voragini di San Canziano del Timavo e nella Grotta Nera di Postumia.

Il seguente rilievo comprende le ultime fanerogame.

Rilievo N. 19

Località: Al portale d'ingresso alle grotte sul fondo dell'Abisso, quota: 494-485, inclinazione: 30°.

Data: 20 luglio 1937.

3.			Coi lembi rossi del tallo disposti verticalmente, orientati verso la luce.		
<i>Cardamine pentaphyllos</i>	f	1 1	<i>Mnium punctatum</i>	f	1 1
<i>Cystopteris fragilis</i>	f	1 1	<i>Mnium undulatum</i>	f	1 1
<i>Polypodium vulgare</i>	f	1 1	<i>Plagiochila asplenoides</i>	f	1 2
<i>Scolopendrium vulgare</i>	f	1 1	<i>Thamnium alopecurum</i>	f	2 2
2.			<i>Plathyhypnidium rusciforme</i>	f	1 2
<i>Cardamine trifolia</i>	f	1 1	<i>Cinclidotus fontinaloides</i> fa.		
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	f	1 1	<i>foliis superne papillosis</i>	f	1 2
<i>Oxalis acetosella</i>	f	1 2	<i>Homalothecium sericeum</i>	f	2 2
1.			<i>Scorpiurium circinnatum</i> var.		
Muschi:	f	3	<i>spelaeorum</i> LATZEL var.		
<i>Conocephalus conicus</i>	f	2 2	nova.	f	1 3

Contemporaneamente a questi rilievi venivano eseguite dal dott. Franco Anelli delle misure termiche. Tali misure venivano effettuate sempre tanto per l'ambiente di assimilazione delle piante (temperatura dell'aria all'altezza delle foglie), quanto per l'ambiente delle radici (temperatura del terreno a profondità varia, da 5 a 10 cm.). Il dislivello fra l'orlo superiore della voragine (rilievo N. 7) e il fondo della voragine stessa (rilievo N. 19) è di 62 m. In corrispondenza alla differenza di quota si ha un abbassamento termico che per l'aria è di 7°,5 mentre per il terreno è di 6°,2.

Tabella delle misure termiche eseguite nell'Abisso della Piuca
il 20 luglio 1937 dalle ore 10 alle 15

Località delle misure	Temperature	
	dell'aria (foglie)	del terreno (radici)
Orlo superiore della dolina, quota 548.5. Rilievo N. 7 ore 10	22°,5	20°,5
Sommità della voragine, quota 540, al 30° gradino della scala, rilievo N. 8	21°,2	17°,8
Fra il 50° e l'80° gradino, quota 530, rilievo N. 9	20°,0	16°,8
Al cancello di ferro della scala, quota 520, rilievo N. 10	19°,9	15°,7
Inferiormente al cancello di ferro della scala, quota 515, rilievo N. 11	19°,0	15°,8
China detritica, quota 500-520, rilievo N. 12	20°,2	15°,4
Idem quota 510, rilievo N. 13	20°,2	15°,4
Portale d'ingresso alle grotte sul fondo dell'Abisso, quota 494-485, rilievo N. 19	15°,0	14°,3
Nell'interno delle grotte, poco lontano dal fiume Piuca, in corrispondenza degli ultimi <i>Scolopen-</i> <i>drium</i> , alle ore 15	14°,9	—

Si è giunti all'alveo sotterraneo della Piuca. Diamo ora uno sguardo alla luce attraverso il vasto portale: a destra, a sinistra goccioline iridescenti imperlano i tappeti di muschio che ricoprono le pareti rocciose. Le foglie di *Scolopendrium*, di un bel verde smeraldo, pendono con fantastico effetto dalle pareti, sulla più lontana china detritica di fronte il verde della multiforme vegetazione sale in alto fino alla folta abetina, al margine superiore della imponente voragine. L'Abisso della Piuca rappresenta in effetto una delle più interessanti doline-voragini carsiche: l'arida zona al limite superiore della china detritica, l'umida falda detritica medesima, i blocchi rocciosi giacenti

su essa, le pareti verticali al disopra dell'ampio portale di accesso alle grotte sul fondo dell'Abisso rappresentano altrettante svariate condizioni ambientali di vita che assumono, per le corrispondenti associazioni floristiche, un'impronta particolare.

V. LA GRANDE DOLINA DELL'ACQUA

Nelle vicinanze della dolina d'ingresso alla Grotta Nera si apre una grande dolina, la più vasta della regione carsica di Postumia e nota localmente con la denominazione di Dolina dell'Acqua. Il suo interesse per le ricerche floristiche è notevole; vi ho compiuto cinque rilievi a partire dall'orlo orientale superiore, a quota 550 m. sul l. m., verso il fondo, corrispondente alla quota di 493 m. Il primo rilievo fu eseguito al margine orientale della dolina in un bosco prevalentemente di Abeti (con Pini e Faggi) che si presenta oggi notevolmente diradato.

Rilievo N. 2

Gruppo di Associazione: *Abies alba* - *Picea excelsa* - *Fagus sylvatica*.

Associazione: *Abies alba* - *Picea excelsa* - *Fagus sylvatica* - *Lamium Wettsteinii* - *Hacquetia Epipactis* - *Satureia grandiflora*.

Subassociazione: *Meiampyrum velebiticum*.

Località: margine orientale della dolina, quota 550 m., esposizione occidentale, inclinazione: 0°-5°.

Data: 19 luglio 1937.

	5.		<i>Crataegus monogyna</i>	f	1	1		
<i>Abies alba</i>		f	2	2	<i>Daphne mezereum</i>	f	1	1
alberi con diametro massimo di 20 cm.					<i>Sorbus Aria</i>	f	1	1
<i>Fagus sylvatica</i>		f	2	2	<i>Viburnum Lantana</i>	f	1	1
idem di 15 cm.					m. 0.5 di altezza			
	4.				3.			
<i>Cornus mas</i>		f	+	1				
<i>Corylus avellana</i>		f	2	1	<i>Brachypodium silvaticum</i>	fl	2	5

<i>Convallaria majalis</i>	f 1'5 2 (3) (3) fr 1 1	<i>Satureia grandiflora</i> <i>Solidago virgaurea</i> <i>Sorbus aucuparia</i>	fl + 1 gm 1 1 f 1 1
fr. immaturi			
<i>Crataegus monogyna</i>	f 1 1	2.	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	f 1 1	<i>Abies alba</i> 1937	gr + 1
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	f 1 1	<i>Ajuga genevensis</i>	fr 1 1
<i>Galium Schultesii</i>	fl 1 1	» <i>reptans</i>	r 1 1
<i>Gentiana asclepiadea</i>	f 1 2	<i>Anemone hepatica</i>	f 1 1
<i>Geranium palustre</i>	f + 1 fr 1 1	<i>Cyclamen europaeum</i>	f 1 1 fl + 1
fr. immaturi			
<i>Lamium Wettsteinii</i>	f 1 1	<i>Fragaria vesca</i>	f 1 1
<i>Melampyrum velebiticum</i>	fl 1 1	<i>Gentiana asclepiadea</i>	f 1 1
<i>Melica nutans</i>	r 1 2 fr 1 2	striscianti al suolo <i>Geranium palustre</i>	f 1 1
<i>Oryzopsis virescens</i>	fr 2 2	<i>Hacquetia epipactis</i>	f 2 2
<i>Picea excelsa</i>	f + 1		(3-4)
<i>Prenanthes purpurea</i>	f 1 1 fl + 1	<i>Majanthemum bifolium</i>	f + 1
<i>Quercus robur</i>	f 1 1	<i>Pulmonaria officinalis</i>	f 1 1
tronchi con giovani polloni		<i>Solidago virgaurea</i>	r 1 1
<i>Rosa</i> sp.	f + 1		
<i>Rubus</i> sp.	f 1 1	1.	
<i>Satureia vulgaris</i>	f 1 1 fl + 1	Tralci del 1936 <i>Clematis vitalba</i>	4-5 f 1 1

Delle specie riconosciute il maggior numero, circa una trentina, è comune a tutta l'Europa. Vieni poi la specie submediterranea-montana *Satureia grandiflora*, seguono due specie sudeuropee-pontiche *Cornus mas* e *Oryzopsis virescens*, la specie illirico-sudeuropea *Hacquetia epipactis* e due specie illiriche *Lamium Wettsteinii* e *Melampyrum velebiticum*. Si vede ancora che l'elemento illirico è in proporzione più largamente diffuso ed è rappresentato da due interessanti endemismi.

Il successivo rilievo fu eseguito esso pure sul versante orientale della dolina, circa 20 m. più in basso. Anche qui si nota un notevole diradamento del bosco per il quale si può ritenere che manca una buona metà degli alberi.

Rilievo N. 3

Gruppo di Associazione: *Abies alba* - *Picea excelsa* - *Fagus silvatica* - *Lamium Wettsteinii* - *Hacquetia epipactis* - *Satureia grandiflora*.

Subassociazione: *Festuca montana*.

5.		<i>Galium Schultesii</i>	fl	1	1		
<i>Abies alba</i>	f	1'5	1	<i>Geranium palustre</i>	fl	1	1
alberi con diametro massimo di 40 cm.				<i>Hypericum hirsutum</i>	gm	1	1
<i>Carpinus betulus</i>	f	1	1	<i>Lamium Wettsteinii</i>	f	1	1
idem di 3 m. di altezza				<i>Melica nutans</i>	f	2	3
					fr	1	1
4.		<i>Nephrodium filix mas</i>			fr	1	1
<i>Bromus asper</i>	fl	1	1	<i>Prenanthes purpurea</i>	fl	1	1
<i>Carpinus betulus</i>	f	1	1	<i>Salvia glutinosa</i>	f	1	1
m. 0.5 di altezza				<i>Satureia grandiflora</i>	fl	1	1
<i>Corylus avellana</i>	fr	2'5	2	» <i>vulgaris</i>	f	1	1
frutti immaturi				<i>Senecio Fuchsii</i>	f	1	1
<i>Lonicera xylosteum</i>	fr	1	1				
m. 0.5 di altezza				2.			
<i>Quercus robur</i>	f	1	1	<i>Abies alba</i>	gr	1	1
alberi di 2 m. di altezza				piante alte 5 m.			
<i>Rubus idaeus</i>	fr	1	1	<i>Aposeris foetida</i>	r	1	1
<i>Rubus</i> sp.	f	1	1	<i>Asarum europaeum</i>	f	1	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	f	1	1	<i>Asplenium trichomanes</i>	fr	1	1
m. 0.5 di altezza				<i>Fragaria vesca</i>	f	1	1
				<i>Geranium palustre</i>	f	1	1
3.				<i>Hacquetia epipactis</i>	f	1	2
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	fl	1	1	<i>Pulmonaria officinalis</i>	f	1	1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	gm	1	1	<i>Solidago virgaurea</i>	r	1	1
<i>Festuca montana</i>	f	fr	1	Liane e rampicanti:			
			2	<i>Clematis vitalba</i>	f	2	

Qui pure, a causa dell'utilizzazione del bosco, si è sensibilmente modificato l'aspetto originario. Un tempo questa zona doveva essere ricoperta da un fitto bosco di Abeti di alto fusto (un bosco misto con prevalenza di Abeti). La maggior parte delle specie, 28 complessivamente, è distribuita in quasi tutta l'Europa. Accanto ad esse abbiamo la *Festuca montana*, specie sud europea-pontica e due specie illiriche delle quali l'una, il *Lamium Wettsteinii*, è endemica, mentre

l'altra, la *Hacquetia epipactis*, è anche sud europea. Anche qui è rappresentato, come si vede, l'elemento illirico.

Il prossimo rilievo si riferisce quasi al fondo della dolina; qui pure è ancora conservata una parte del bosco primitivo costituito da alberi di Pino e di Abete, alcuni dei quali del diametro di 80 cm., sono testimoni dell'originaria grandiosità del bosco.

Rilievo N. 4

Gruppo di associazione: *Abies alba* - *Picea excelsa* - *Fagus silvatica*.

Associazione: *Abies* - *Picea* - *Fagus* - *Satureia grandiflora* - *Hypnum undulatum*.

Località: Quasi al fondo della dolina dell'acqua, quota 500 m., esposizione occidentale, inclinazione 25°.

Data: 19 luglio 1937.

5.		<i>Fagus silvatica</i>	f	1	1		
<i>Abies alba</i>	f	2	giovani polloni				
alberi con diametro massimo di 80 cm.		<i>Fragaria elatior</i>	f	1	1		
<i>Fagus silvatica</i>	f	2	<i>Geranium palustre</i>	fl	1	1	
id. di 50 cm.		» <i>Robertianum</i>	fl	1	1		
<i>Picea excelsa</i>	f	2	<i>Hypericum hirsutum</i>	f	1	1	
id. di 80 cm.		<i>Lactuca muralis</i>	f, fl	1	1		
		<i>Lamium Wettsteinii</i>	fr	1	1		
4.		<i>Nephrodium filix mas</i>	fr	1	1		
<i>Sambucus racemosa</i>	fr	1	1	<i>Poa nemoralis</i>	fl	1	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	f	1	1	<i>Polypodium serratum</i>	fr	1	1
		<i>Satureia grandiflora</i>	fl	1	1		
3.		» <i>vulgaris</i>	f	1	1		
<i>Actaea spicata</i>	fr	1	1		fl	1	1
immaturi				<i>Scolopendrium vulgare</i>	f	1	1
<i>Arabis turrila</i>	fr	1	1		fl	1	1
immaturi				<i>Senecio Fuchsii</i>	f	1	1
<i>Athyrium filix femina</i>	fr	2	2	<i>Solidago virgaurea</i>	r	1	1
<i>Cystopteris fragilis</i>	f	1	1	piante molto alte			
<i>Digitalis ambigua</i>	fl	1	1	<i>Stachys alpina</i>	fl	0'5	1
<i>Epilobium montanum</i>	fl	1	1	» <i>silvatica</i>	f	0'5	1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	gm	2	2	<i>Urtica dioica</i>	fl	1	1
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	f	1	1				

2.		<i>Geranium palustre</i>	f 1 1
<i>Arum maculatum</i>	fr 1 1		fl + 1
<i>Asplenium trichomanes</i>	fr 1 1	» <i>Robertianum</i>	f 1 1
<i>Cardamine trifolia</i>	r 1 1	<i>Oxalis acetosella</i>	f 1 1
<i>Digitalis ambigua</i>	r 1 1	I.	
<i>Fragaria vesca</i>	f 1 1	Muschi:	f 3
		<i>Hypnum undulatum</i>	f 1'5 3

Pure nell'area di questo rilievo la maggior parte delle specie è comune in Europa. Due specie sono sudeuropee, mentre il *Lamium Wettsteinii* è illirico; le specie illiriche sono ora notevolmente ridotte. Il bosco dà tutta l'impressione di un bosco misto subalpino.

Il successivo rilievo fu eseguito proprio sul fondo della dolina dove il bosco ha un aspetto tipicamente subalpino. Delle 28 specie elencate, 27 hanno una distribuzione in tutta l'Europa, mentre una sola di esse, la *Staphylea pinnata*, è sudeuropea pontica. Questo bosco misto potrebbe trovarsi in qualunque parte delle Alpi orientali. Come ebbe a comunicarmi il dott. Franco Anelli, il fondo della dolina si riveste nella primavera di una fioritura di *Leucojum vernalum*.

Rilievo N. 5

Gruppo di associazione: *Abies alba* - *Picea excelsa* - *Fagus silvatica*.

Associazione: *Abies* - *Picea* - *Fagus* - *Leucojum vernalum* - *Hypnum undulatum*.

Località: Sul fondo della Dolina dell'acqua, quota: 495, inclinazione: 0°.

Data: 19 luglio 1937.

5.		<i>Rhamnus frangula</i>	f 1 1
<i>Abies alba</i>	f 1 1	<i>Rubus idaeus</i>	fr 1 1
alberi con diametro massimo di 30 cm.		<i>Rhamnus frangula</i>	f 1 1
<i>Picea excelsa</i>	f 1 1	<i>Sambucus nigra</i>	fr 2 1
idem di 30 cm.		fr. immaturi	
		<i>Sorbus Aria</i>	f 1 1
4.		» <i>aucuparia</i>	f 1 1
<i>Corylus avellana</i>	f 2'5 2	<i>Staphylea pinnata</i>	fr 1 1
<i>Daphne mezereum</i>	f, fr 1 1	fr. immaturi	

3.		<i>Stellaria glochidisperma</i>	f 1 1
<i>Actaea spicata</i>	fr 1 1		fr 1 1
immaturi		fr. vuoti	
<i>Cardamine flexuosa</i>	fl + 1		
<i>Carex silvatica</i>	f 1 1	2.	
	fr 0'5 1	<i>Cardamine flexuosa</i>	f 1 2
	(2)	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	f 1'5 2
<i>Deschampsia caespitosa</i>	fl 0'5 1	<i>Geranium palustre</i>	f 1 1
<i>Geranium palustre</i>	fl 1 1	<i>Majanthemum bifolium</i>	f 1 1
» <i>Robertianum</i>	f 1 1	sopra cuscini di muschio	
<i>Lamium luteum</i>	f 1 1	<i>Oxalis acetosella</i>	f + 1
<i>Mercurialis perennis</i>	f + 1		
<i>Nephrodium filix mas</i>	fr 2 2	1.	
<i>Pulmonaria officinalis</i>	f 1 1	Muschi:	f 5
<i>Salvia glutinosa</i>	f 1 1	<i>Hypnum undulatum</i>	f 4-5 5

In corrispondenza del punto più basso della dolina si trova una piccola depressione del fondo. Delle 37 specie che ho rilevato il giorno 19 luglio una è submediterranea, rispettivamente sudeuropea montana, la *Satureia grandiflora*; due specie, il *Cornus mas* e la *Festuca montana*, sono sudeuropee pontiche, tutte le rimanenti altre specie sono però comunemente diffuse in tutta l'Europa. Fra quest'ultime si trovano specie baltico-subalpine come l'*Allium ursinum* e l'*Asarum europaeum*, piante di foresta come la *Cardamine trifolia*, la *Sanicula europea*, il *Majanthemum bifolium*, piante di foresta circumpolare come l'*Oxalis acetosella* ed ancora tipiche specie dei boschi di Faggio come l'*Actaea spicata* e l'*Asperula odorata* che si trovano tuttavia anche nei boschi ombrosi di conifere.

Si osserva ancora che nel punto più profondo della dolina, dove maggiore è il grado di umidità dell'aria, si ha un bosco misto prettamente subalpino al quale appartiene anche la *Gentiana asclepiadea* pianta igrofila propria dei boschi subalpini.

Rilievo N. 6

Gruppo di Associazione: *Abies alba* - *Picea excelsa* - *Fagus silvatica*.

Associazione: *Abies* - *Picea* - *Fagus* - *Asperula odorata*.

Subassociazione: *Satureia grandiflora* - *Festuca montana* - *Hypnum undulatum*.

Località: Nel punto più profondo della dolina; tronchi di alberi con diametri finì a 1 m., quota 493 m. inclinazione: 0°-5°.

Data: 19 luglio 1937.

	5.		<i>Luzula silvatica</i>	f + 1
<i>Abies alba</i>	f	1 1	<i>Nephrodium filix mas</i>	fr 1 1
<i>Picea excelsa</i>	f	1 1	<i>Paris quadrifolia</i>	f 1 1
	4.		<i>Pulmonaria officinalis</i>	f 1 1
<i>Cornus mas</i> giovani polloni	f	1 1	grandi foglie bluastre lucenti	
<i>Corylus avellana</i>	f	2 1	<i>Sanicula europaea</i>	f 1 1
<i>Daphne mezereum</i>	f	1 1		fr 1 1
<i>Lonicera xylosteum</i>	f	1 1	<i>Satureia grandiflora</i>	fl 1 1
<i>Sorbus aucuparia</i>	f	1 1	<i>Urtica dioica</i>	f fl 2 2
<i>Viburnum opulus</i>	f	1 1		
			2.	
	3.		<i>Asarum europaeum</i>	f 1 1
<i>Actaea spicata</i>	fl	1 1	<i>Cardamine trifolia</i>	f 2(3) 2(3)
<i>Allium ursinum</i> ingiallite	+	1	<i>Cerastium silvaticum</i>	fr 1 1
<i>Asperula odorata</i>	f	1'5(3)3	<i>Fragaria vesca</i>	f 1 1
<i>Carex silvatica</i>	fr	1 1	<i>Geranium palustre</i>	f 1 1
<i>Circaea lutetiana</i>	f	1 1	<i>Majanthemum bifolium</i>	f 1 1
<i>Crataegus monogyna</i>	f	1 1	<i>Oxalis acetosella</i>	f 2 2
<i>Epilobium montanum</i>	fl	fr 1 1	<i>Sanicula europaea</i>	r 1 1
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	f	1 1	<i>Symphytum officinale</i>	f 1 1
<i>Fagus silvatica</i> giovani polloni	f	+	f. ingiallite	
<i>Festuca montana</i>	fr	1 1	<i>Viola silvestris</i>	f 1 1
<i>Gentiana asclepiadea</i>	f	1 1		fr + 1
<i>Geranium Robertianum</i>	f	1 1	I.	
<i>Lactuca muralis</i>	f	1 1	<i>Hypnum undulatum</i>	f 4(5) 5
	fl	1 1	<i>Leucjum vernum</i> (bulbi nel terreno)	

L'INGRESSO ALLA GROTTA DI OTOCCO GRANDE

Attraverso una vasta dolina, la cosiddetta Dolina davanti il bosco (Goisna dolina), si arriva all'ingresso della Grotta di Otocco. Nella dolina ricordata ho notato in fioritura *Anthyllis rubicunda* e *Carduus cylindricus* con splendide colorazioni.

Rilievo N. 41

Località: area antistante l'ingresso alla grotta di Otocco, quota 530. Esposizione ad ovest, inclinazione 60°-70°.

Data: 24 luglio 1937.

4.		<i>Melica nutans</i>	fr 1 1
<i>Juniperus communis</i>	f 1 1	<i>Nephrodium Robertianum</i>	fr 1 1
<i>Ligustrum vulgare</i>	f 1 1		
<i>Rosa</i> sp.	f 1 1	2.	
<i>Rubus</i> sp.	f 2 1	<i>Ajuga reptans</i>	r 1 2
3.		<i>Asplenium trichomanes</i>	fr 1 2
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	fl 1 1	<i>Fragaria vesca</i>	f 1 2
<i>Cystopteris fragilis</i>	fr 1 1	<i>Helianthemum ovatum</i>	fl 1 1
<i>Dianthus monspessulanus</i>	fl 1 2	<i>Sedum acre</i>	f 3 4
<i>Euphorbia cyparissias</i>	f 1 1	» <i>album</i>	fl 1 3
<i>Galium mollugo</i>	fl + 1	<i>Trifolium repens</i>	f 1 1

Nell'interno del portale di accesso alla grotta ho trovato per l'aria la temperatura di 11°,8 e per il terreno 11° alle ore 16. Qui si nota: *Asplenium trichomanes* (forme per lo più giovanili), *Cystopteris fragilis* (in forme giovanili anche questa specie), notevole quantità di *Conocephalus conicus* e di muschio indeterminabile.

Rilievo N. 42

Gruppo di Associazione: *Abies alba*.

Associazione: *Abies* - *Helleborus multifidus* - *Dianthus monspessulanus* - *Physospermum verticillatum*.

Località: vicinanze immediate del portale di accesso alla Grotta di Otocco, quota 531, esposizione ad ovest, inclinazione 25°, 10% per le pareti rocciose, bosco misto di *Abies*.

Data: 24 luglio 1937.

5.		4.	
alberi del diametro da 20 a 40 cm.		<i>Berberis vulgaris</i> immaturi	fr 1 1
<i>Abies alba</i>	f 1 2	<i>Cornus mas</i>	f 1 1
	f 1 1	<i>Corylus avellana</i>	f 3 2

<i>Crataegus monogyna</i>	f	1	1	<i>Helleborus multifidus</i>	f	1	1
<i>Festuca gigantea</i>	fr	2	2	<i>Lotus corniculatus</i>	fl	1	1
<i>Juniperus communis</i>	f	1	1	<i>Melica nutans</i>	fr	1	1
<i>Prunus spinosa</i>	f	1	1	<i>Physospermum verticillatum</i>	fl	1	1
<i>Quercus sessiliflora</i>	f	1	1	<i>Pimpinella magna</i>	f	1	1
giovani polloni				<i>Satureia vulgaris</i>	fl	1	1
<i>Rosa</i> sp.	f	1	1	<i>Verbascum nigrum</i>	fl	1	1
<i>Rubus</i> sp.	f	1	1				
<i>Viburnum Lantana</i>	fr	1	1				
fr. immaturi				2.			
				<i>Cyclamen europaeum</i>	f	1	1
3.				<i>Fragaria vesca</i>	f	1'5	1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	fl	3	3	<i>Helleborus multifidus</i>	f	1	1
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	fl	1	1	piante giovani			
<i>Campanula persicifolia</i>	fl	1	1	<i>Linum catharticum</i>	fl	fr 1'5	2
<i>Dactylis glomerata</i>	fr	1	1	<i>Primula elatior</i>	f	1	1
fr. disseccati				<i>Sedum acre</i>	f	1	2
<i>Dianthus monspessulanus</i>	fl	1	2	<i>Thymus pulegioides</i> ssp. <i>mon-</i>			
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	f	1	1	<i>tanus</i> v. <i>barbulatus</i>	fl	1	2
	fr	1	1	<i>Thymus pulegioides</i> ssp. <i>mon-</i>			
<i>Galium verum</i>	fl	+	1	<i>tanus</i> v. <i>pallens</i>	fl	1	2
<i>Geranium palustre</i>	fl	+	1	<i>Trifolium pratense</i>	fl	1'5	1
» <i>sanguineum</i>	f	1	1	» <i>repens</i>	fl	1	1
	fr	1	1	1.			
				<i>Hylocomietum</i>	f	2	

Si nota anche qui quella mescolanza di elementi europei (comprendente il maggior numero di specie) con elementi sud europei, sud europei-pontici, transalpini-sudeuropei (*Dianthus monspessulanus*), illirici (*Helleborus multifidus*) e illirico-mediterranei (*Physospermum verticillatum*).

La temperatura alle ore 18 del 24 luglio 1937 era di 23°,8 per l'aria a mezzo metro di altezza dal suolo e di 20°,3 per il terreno (alla profondità delle radici). Verso l'interno della grotta la temperatura dell'aria subisce un improvviso forte abbassamento, una notevole corrente d'aria usciva dal portale di accesso.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. IV (I) - Fig. 1. L'ingresso principale alle Grotte di Postumia.

Sui banchi rocciosi inclinati a sud vennero eseguiti i rilievi N. 30 e 31. In basso alla sinistra della cancellata la rigogliosa vegetazione di *Asplenium trichomanes* (V. Tav. II, fig. 1).

Fig. 2. L'inghiottitoio nella Piuca al suo ingresso nelle Grotte di Postumia.

È evidentissimo l'orientamento verso la luce delle foglie di un arbusto di *Aesculus hippocastanum*. Anteriormente si può osservare una ricca vegetazione di *Geranium Robertianum* in piena fioritura.

Tav. V (II) - Fig. 1. L'ingresso alle Grotte di Postumia.

La vegetazione di *Asplenium trichomanes* sulla nuda roccia alla base del portale d'ingresso alle grotte, le fronde sono orientate verso l'esterno e verso il basso per ricevere la luce dell'esterno e la luce riflessa dal suolo.

Fig. 2. La dolina della Grotta Nera.

Nella parte superiore della falda detritica del lato destro dove fu eseguito il rilievo N. 1: piante di *Scolopendrium vulgare* in una fenditura rocciosa presentano le fronde disposte verticalmente e orientate verso la luce che viene dall'alto. Si osserva largamente diffuso il *Chrysosplenium alternifolium* e a destra il *Conocephalus conicus*.

Tav. VI (III) - Fig. 1. La dolina della Grotta Nera.

L'aspetto della vegetazione sul fondo della dolina presso la rete metallica di chiusura. Le splendide piante di *Scolopendrium vulgare* si presentano in massima parte orientate verso la luce che scende dall'alto. Si notano ancora forme giovanili di *Polystichum lobatum*, *Polypodium vulgare*, *Plagiochila asplenoides*, *Conocephalus conicus*, *Eurhynchium praelongum*.

Fig. 2. L'interno della Grotta Nera.

La rivincita della luce! A destra si nota come il muro al fondo della dolina arresti la luce; nel tratto in assoluta oscurità si ha la mancanza di vegetazione. Ma là dove riprende la luce del giorno si nota l'inizio della vegetazione. È evidentissimo il limite netto fra la zona in luce e la zona oscura. Si osservi la fitta vegetazione di *Conocephalus conicus* fra cui *Plagiochila asplenoides*, *Eurhynchium praelongum* f. *cavernarum*, *Thamnum mediterraneum*.

Tav. VII (IV) - Fig. 1. Nell'interno della Grotta Nera.

Poco lontano dall'inizio della cosiddetta Scala dei Russi si osserva la densa vegetazione di *Conocephalus conicus* e *Chrysosplenium alterni-*



Fig. 1.

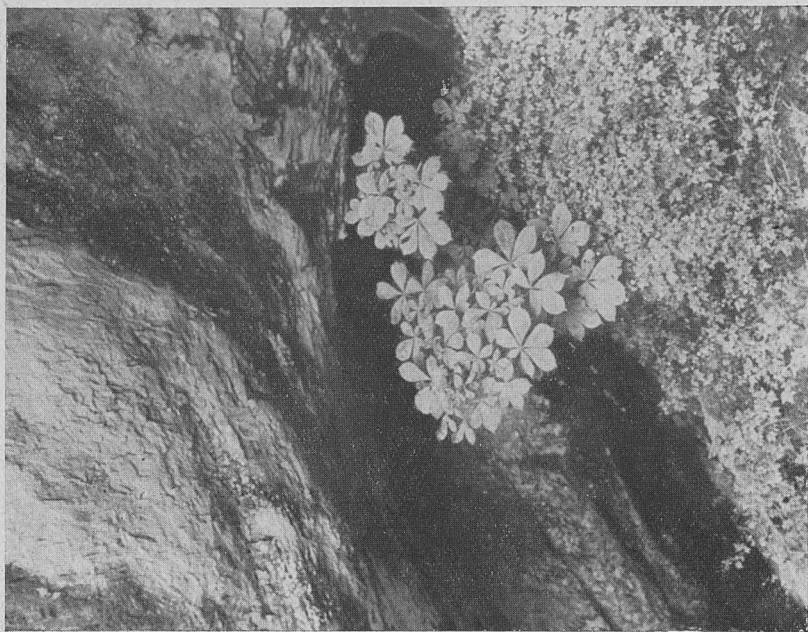


Fig. 2.

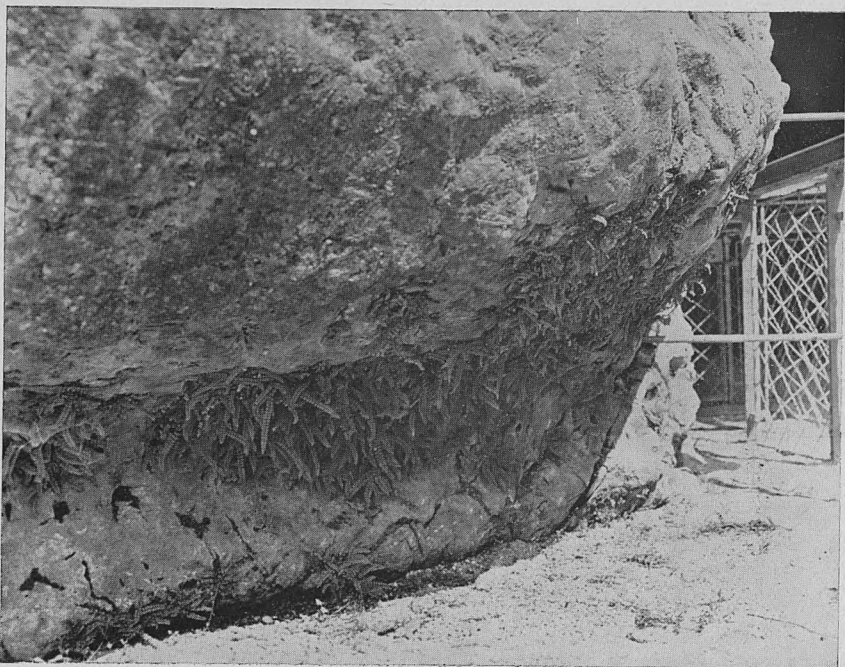


Fig. 1.

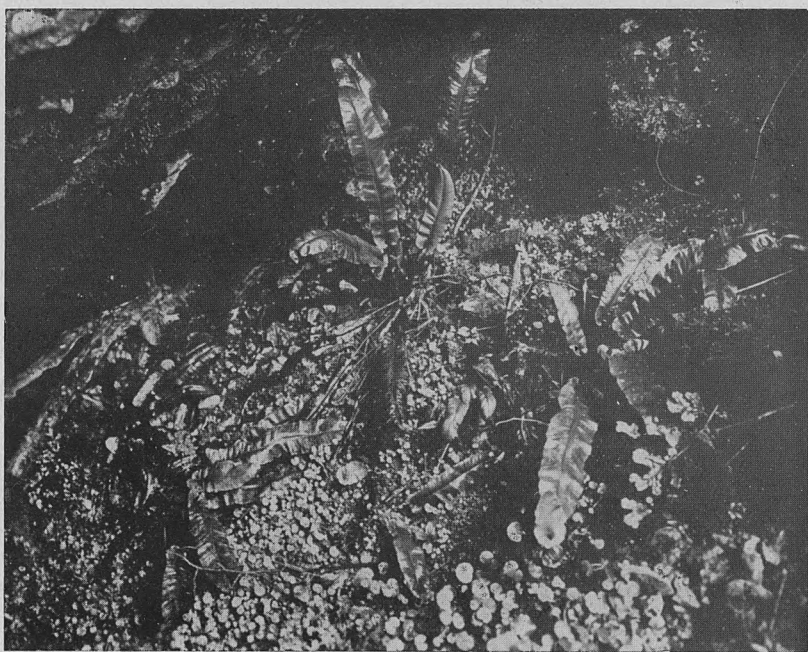


Fig. 2.

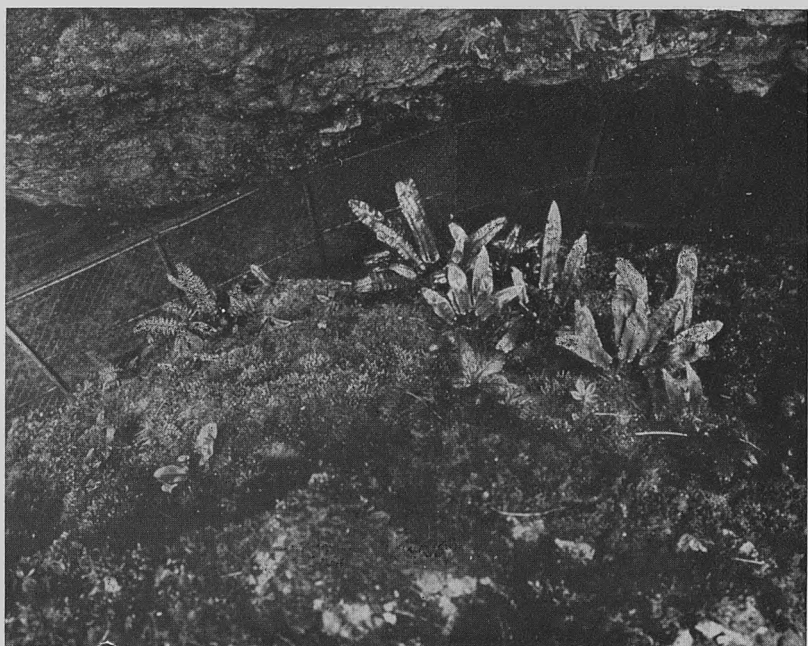


Fig. 1.

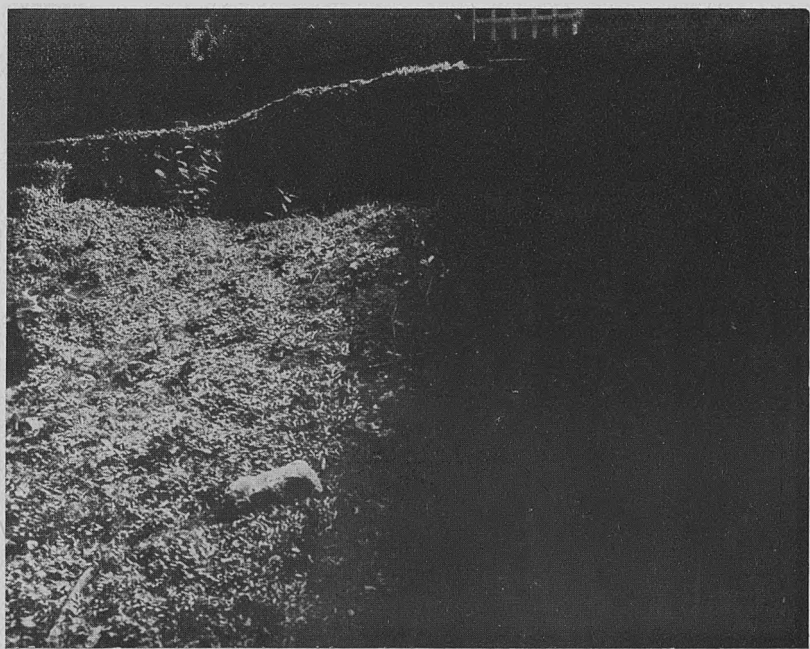


Fig. 2.

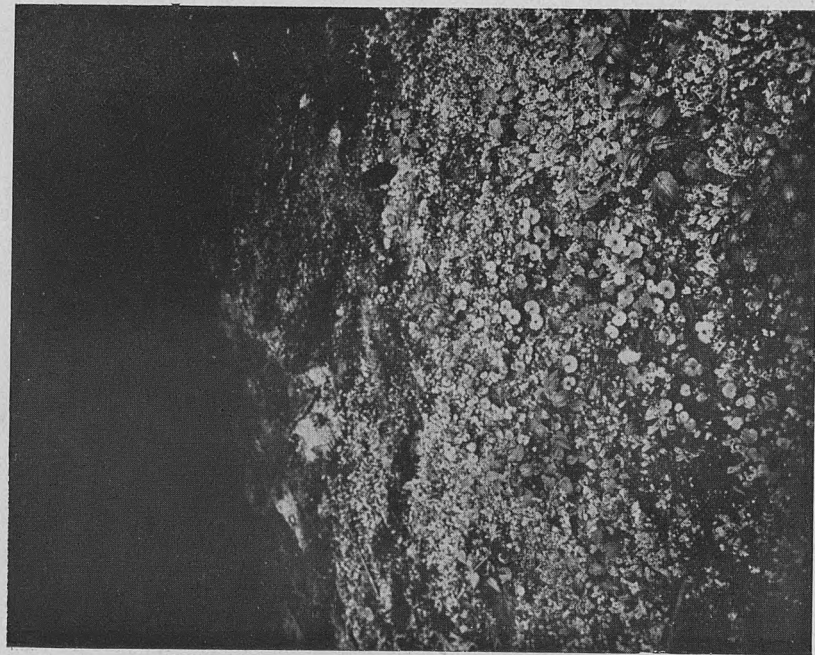


Fig. 1.



Fig. 2.

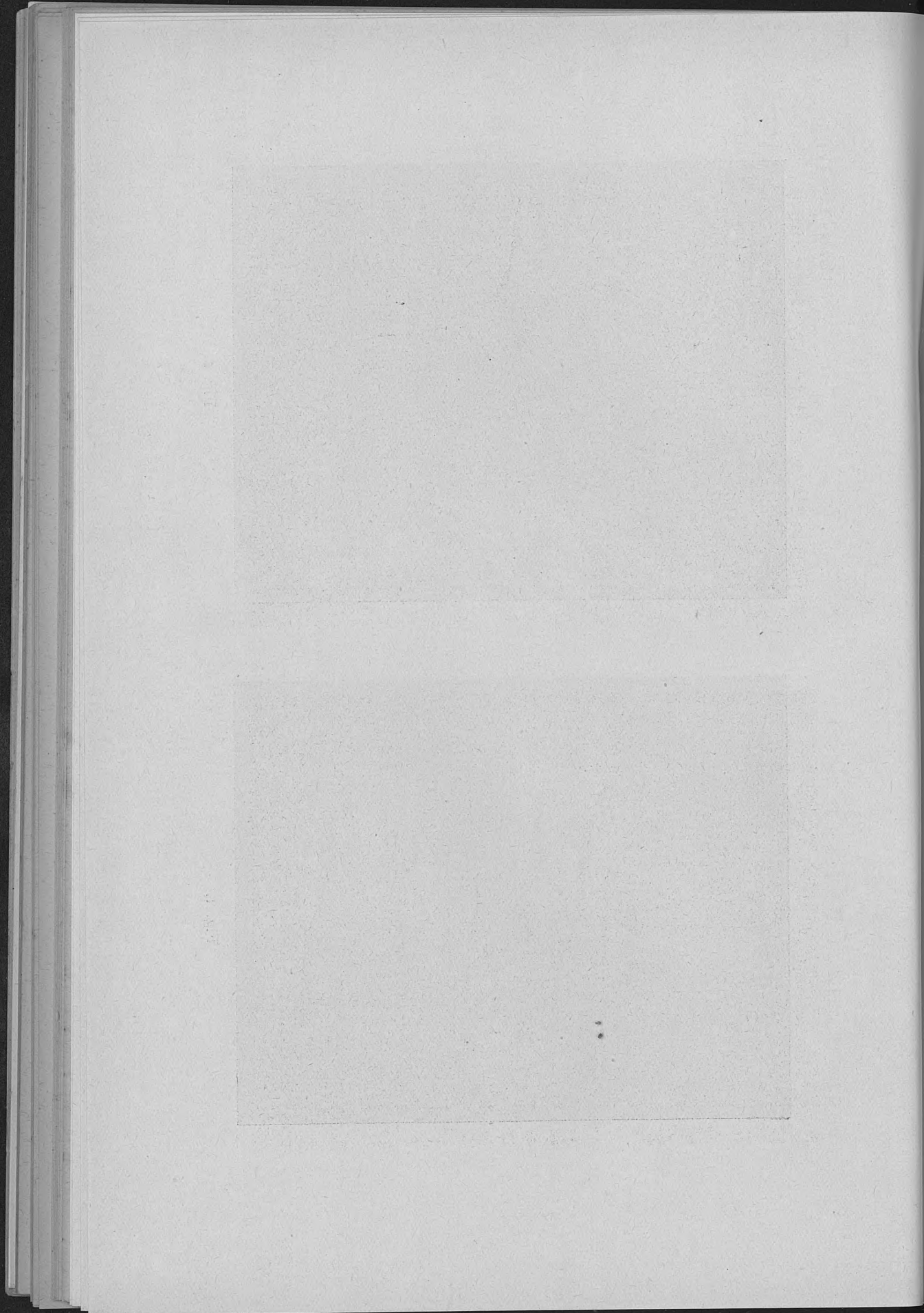
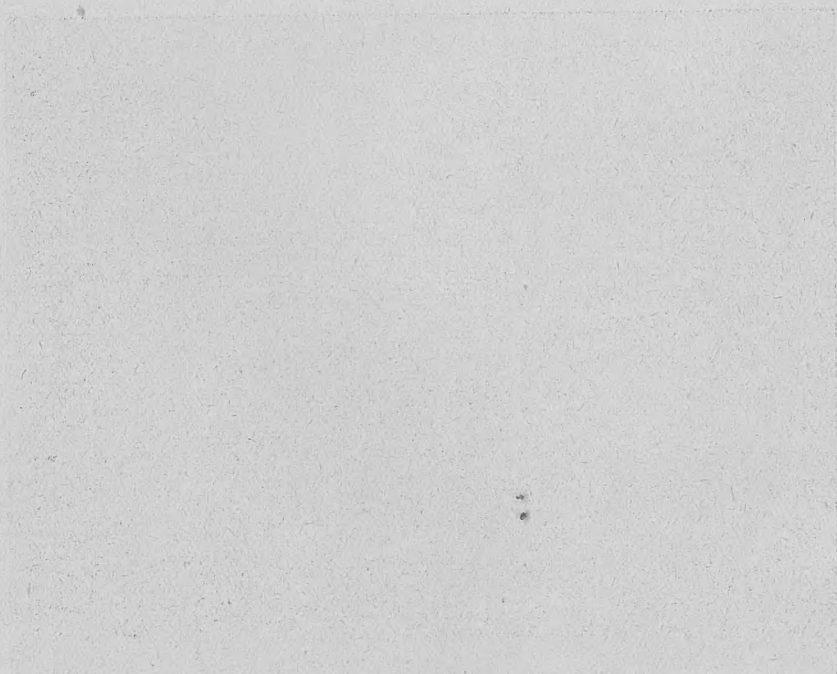
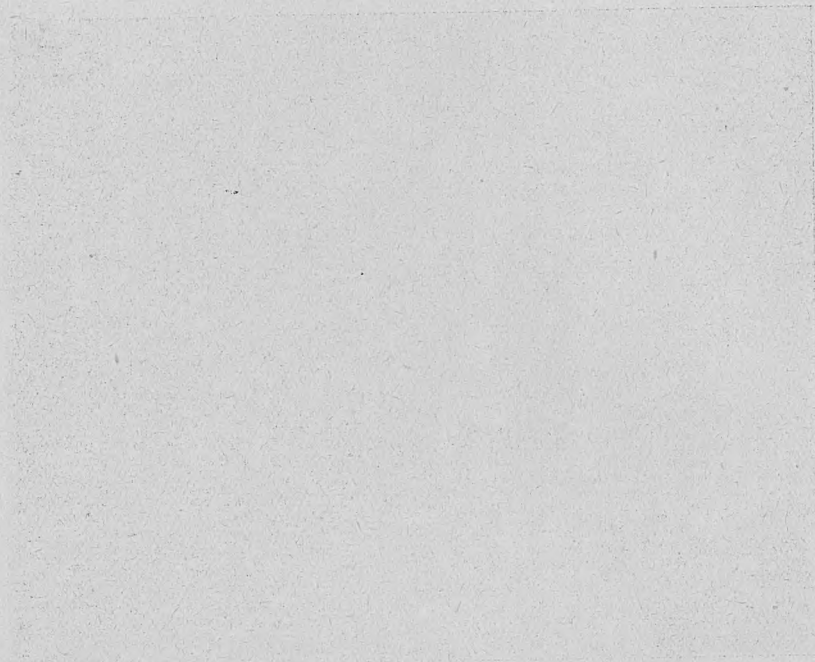




Fig. 1.



Fig. 2.



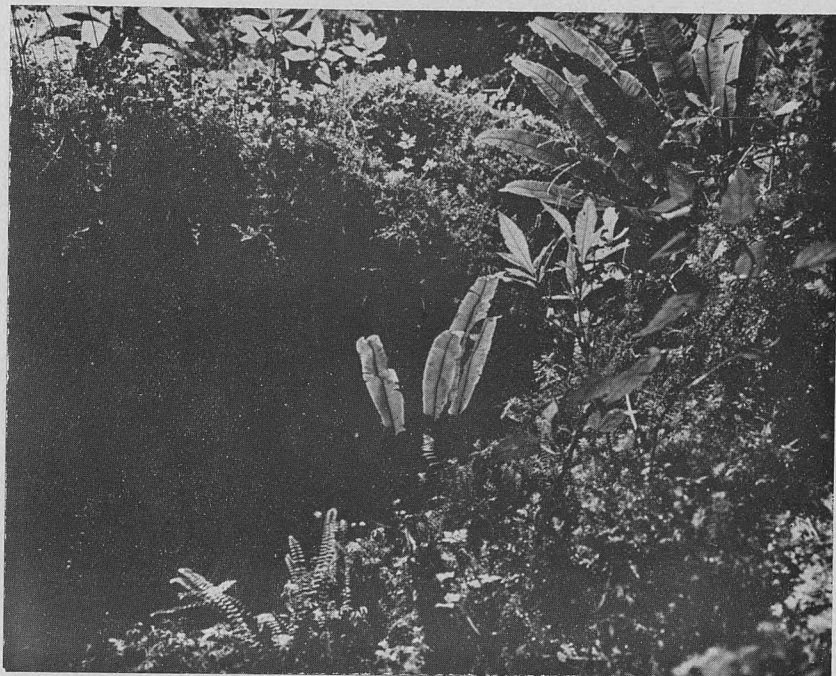
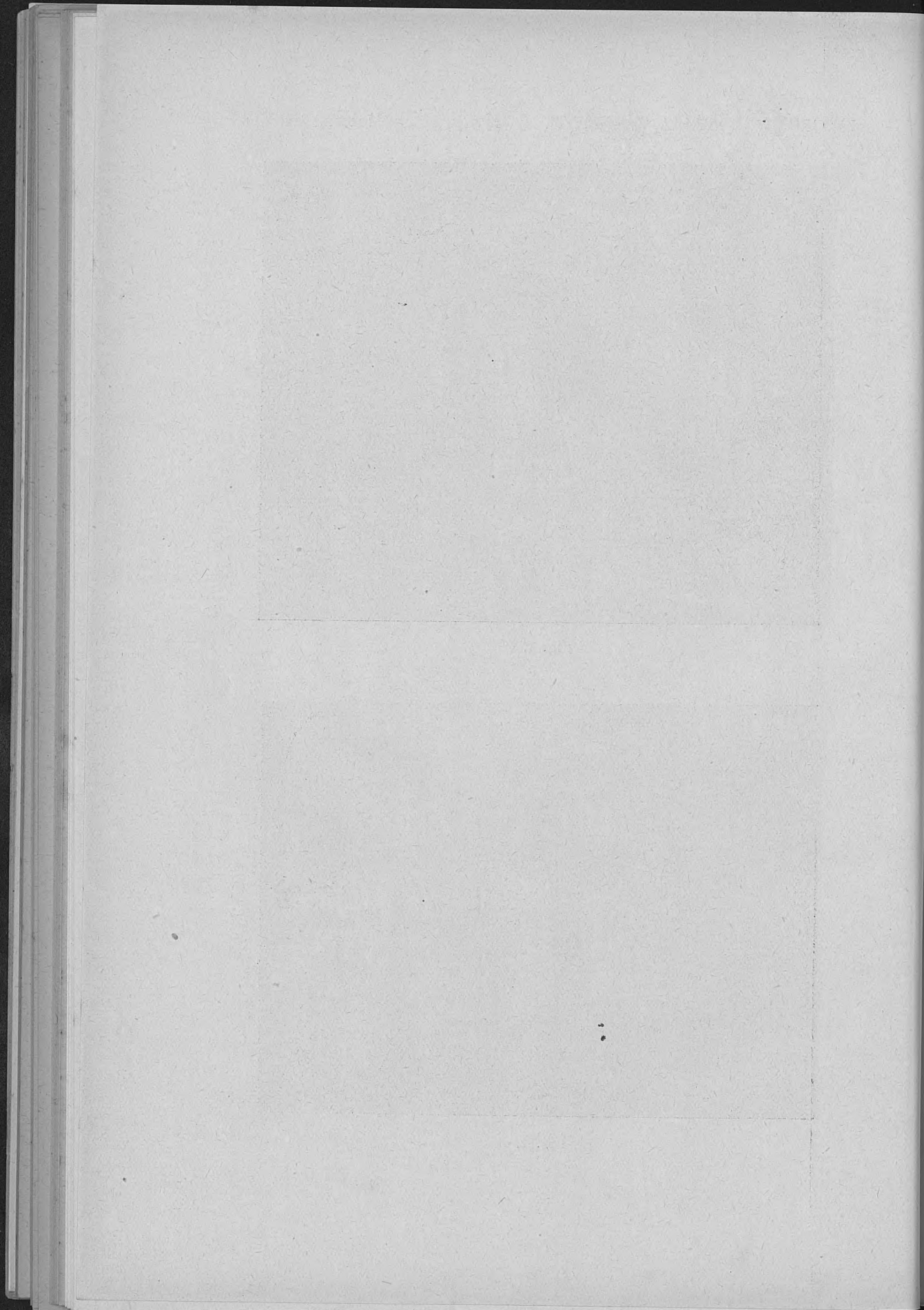


Fig. 1.



Fig. 2.



folium. In mezzo piante isolate di *Stellaria nemorum*. L'aumentare della oscurità determina un evidente arresto della vegetazione.

Fig. 2. L'Abisso della Piuca.

Aspetto della zona del rilievo N. 10 sul grande portale d'ingresso alle grotte sul fondo dell'Abisso. Sulle oscure pareti rocciose si osservano grandi fronde di *Scolopendrium vulgare* disposte orizzontalmente verso l'alto.

Tav. VIII (V) - Fig. 1. L'Abisso della Piuca.

Nella zona del rilievo N. 10: piante di *Scopolia carniolica* con steli adagiati al suolo e le foglie rivolte verso la luce che entra dall'alto. Tra le foglie di *Scopolia* si scorgono in piena fioritura piante di *Satureia grandiflora*.

Fig. 2. L'Abisso della Piuca.

Aspetto della vegetazione nella zona del rilievo N. 11 (fotografia dal basso verso l'alto). Grandi esemplari di *Scolopendrium vulgare* orientati in modo evidentissimo verso la luce che viene dall'alto. Si osserva ancora: *Senecio Fuchsii*, *Asplenium trichomanes*, grandi fronde di *Cystopteris fragilis*, f. *anthriscifolia*, piccole piante di *Geranium Robertianum* su tappeti di muschio, tutte le piante intercettano la luce che scende dall'alto nell'interno della voragine.

Tav. IX (VI) - Fig. 1. L'Abisso della Piuca.

Nella zona del rilievo N. 11: Le maggiori fronde di *Scolopendrium vulgare* sono orientate verticalmente e rivolte verso la luce. Accanto ad esse si osserva *Senecio Fuchsii*, *Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, f. *anthriscifolia*, *Cardamine trifolia*, *Geranium Robertianum*.

Fig. 2. L'Abisso della Piuca.

Nella zona del rilievo N. 11: l'obiettivo fotografico disposto orizzontalmente verso l'alto sul fondo della voragine ha colto le fronde di *Scolopendrium vulgare* orientate orizzontalmente verso l'alto. In prossimità si nota *Senecio Fuchsii*, *Cardamine trifolia*, *Geranium Robertianum*, *Cystopteris fragilis*, f. *anthriscifolia*, *Asplenium trichomanes*.

Due ascie di bronzo presso la Caverna del Gatto di Otocco Grande (Postumia)

Sulla fine dell'estate del 1932 venivo informato del rinvenimento di due ascie di bronzo presso una cavernetta della frazione Otocco Grande di Postumia, la cosiddetta *Caverna del Gatto* (Mackova jama), N. 3382 del Catasto delle grotte della Venezia Giulia.

La minuscola cavità carsica si apre lungo un facile sentiero tagliato nel versante sud occidentale della quota trigonometrica 599 (Tav. Crenovizza, 40^a III. N. E.), nudo dosso calcareo sovrastante l'abitato di Otocco Grande e conosciuto localmente con la denominazione di Monte del Gatto.

La caverna, che dalla soprastante cima ha preso il nome, è di facile accesso, ma è ormai quasi impraticabile nell'interno avendo servito per parecchi anni a deposito di rifiuti domestici d'ogni genere; la sua estensione non è considerevole, raggiungendo appena una lunghezza di 20 metri. Per la sua impraticabilità non ho finora eseguito scavi di assaggio nell'interno poichè avrebbero richiesto l'asportazione di considerevole quantità di immondizie prima di raggiungere il riempimento naturale.

Non intendo con ciò di alludere alla possibilità di una stazione umana nella grotta suddetta contemporanea agli oggetti di bronzo che descriverò; riterrei anzi di poter escludere tale possibilità, ammettendo tuttavia la eventualità che la grotticella abbia potuto servire come deposito, come ripostiglio o che sia stata destinata ad analogo uso.

Le due ascie di bronzo vennero in luce casualmente in occasione di scavi per le fondazioni di una casetta di contadini poco lontano dall'ingresso della grotticella ricordata, alla profondità di un paio di metri, nel mantello di terreno vegetale commisto a minuto sfaticcio arenaceo-marnoso del Flysch eocenico che costituisce, come

è noto, il fondo e una limitatissima zona marginale della vasta depressione di Postumia.

Con le due ascie si rinvenne una placca discoide pure di bronzo a contorno lobato, del diametro di 6 cm. circa, con la porzione mediana rilevata a sbalzo e ombelicata (fig. 5 della Tav. I). Per il suo aspetto generale, per la presenza nella parte posteriore di due eminenze alle quali era forse saldato un aggetto metallico col quale doveva essere fissata, credo che si tratti di una borchia ornamentale, forse una falera equina, di cui non mancano esempi nei depositi dell'età del bronzo e posteriori (1). La patina verde di ossidazione appare incautamente asportata con raschiatura dallo scopritore. Due fori, diametralmente opposti, sono ricavati ai margini della porzione mediana rilevata a sbalzo.

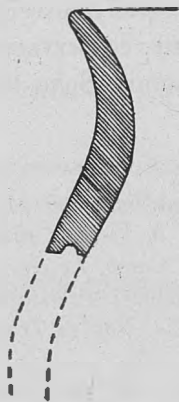


Fig. 1.

Ancora si trovarono frammenti di ceramiche di vario impasto. Sono rappresentati due tipi diversi: un tipo alquanto grossolano, di fattura grezza e di notevole spessore (17 mm.), appartiene a un vaso piuttosto grande e di leggera curvatura, di un impasto bruno-nerastro, senza traccia di cristalli di calcite, nè di frammenti minuti di calcare. La superficie esterna, rosso mattone, si mostra rugosa, screpolata con accenno a lisciatura digitale. Due frammenti di tale ceramica

(1) MARCHESETTI C., Scavi nella Necropoli di S. Lucia presso Tolmino. *Boll. Soc. Adr. Sc. Nat.*, XV, Trieste 1893, pag. 176.

costituiscono l'orlo di un vaso a labbri debolmente rovesciati all'esterno (fig. 1). Non si nota alcun indizio di decorazione. Il tipo di ceramica più fina è rappresentato da due piccoli cocci sottili (5-7 mm.), di colore giallognolo, di argilla depurata mista a minuti frammenti calcinati di calcare. Uno di essi costituisce la sommità di un recipiente presentando per tutta la sua larghezza un oggetto a sezione triangolare. Tali ceramiche ricordano quelle dei castellieri dell'età del bronzo, come pure quelle di alcune caverne neolitiche del Carso (1).

Da un attento esame del materiale scavato per le fondazioni della casa ricordata venne in luce un molare superiore di *Equus caballus*, un frammento distale di omero di giovane *Bos taurus*, infine un frammento di pomice (2) e una concrezione di limonite.

Il reperto di maggior interesse è costituito evidentemente dalle due ascie di bronzo ad alette, conservate nel Museo dell'Istituto Italiano di Speleologia a Postumia. Sono fra loro alquanto simili, man-

(1) BATTAGLIA R., Il Castelliere del M. Boncastel nell'Istria meridionale. *L'Universo*, IX, 9, pag. 6, Firenze 1928.

— Caverne Neolitiche del Carso. *Le Grotte d'Italia*, 1, 3, Postumia 1927.

MARCHESETTI C., I Castellieri Preistorici di Trieste e della Venezia Giulia. *Atti Museo Civico di St. Nat. di Trieste*, IV (nuova serie), pag. 145, Trieste 1903.

(2) La pomice è materiale del tutto raro nelle stazioni umane preistoriche della Venezia Giulia. Per quanto mi risulta un unico frammento venne rinvenuto nello strato eneolitico della Caverna Preistorica (caverna Tominz) delle Grotte di S. Canziano del Timavo (MARCHESETTI C., Ricerche preistoriche nelle Grotte di S. Canziano presso Trieste. *Boll. Soc. Adriatica di Sc. Nat.*, XI, pag. 11, Trieste 1889).

Quanto alla provenienza di tale materiale il BATTAGLIA (Oggetti preistorici del Castelliere di San Canziano nel Timavo. *Bull. Paleont. Ital.*, XLVI, 1926, pag. 48) ritiene che sia stato raccolto sulle spiagge dell'alto Adriatico. Non escluderei analoga provenienza anche per il frammento di pomice rinvenuto a Otocco Grande, attribuendo pertanto al nomade fonditore o commerciante dei bronzi rinvenuti nella stessa località il trasporto di tale frammento di pomice, usato forse come abrasivo nella rifinitura degli oggetti di bronzo dopo la fusione.

Più facilmente si spiega la presenza della concrezione di limonite che si rinviene ancor oggi in concrezioni nodulari negli orizzonti marnosi e arenacei del Flysch eocenico della conca di Postumia.

cano entrambi di una parte che appare staccata a giudicare dalla scabra superficie di rottura, in corrispondenza della estremità superiore degli strumenti.

Sotto una sottile crosta discontinua, terrosa, giallo-brunastra, affiora la caratteristica patina verde compatta, lucida, di carbonato basico di rame.

Le dimensioni principali delle due asce sono riassunte nello specchio seguente:

	I	II
<i>Altezza o lunghezza totale lungo l'asse longitudinale mediano, fra il centro dell'arco del tagliente e l'estremità opposta</i> mm.	174	170,3
<i>Altezza o lunghezza della porzione laminare</i>	89	85,5
<i>Corda dell'arco del tagliente</i>	71,5	75.—
<i>Raggio di curvatura (approssimativo) dell'arco del tagliente</i>	130.—	200.—
<i>Larghezza alla base della porzione laminare</i>	35.—	35.—
<i>Larghezza del margine superiore dell'immanicatura</i>	37,1	38,5
<i>Spessore massimo alla base della porzione laminare</i>	18,5	14,6
<i>Peso</i> gr.	640.—	665.—

Come appare dalle misure riportate e dalla illustrazione della fig. 2, nonchè dalle fig. 1-4 della Tav. I, le differenze fra le due asce non sono notevoli. Una lieve differenza si potrebbe riconoscere nella curvatura del tagliente, ma tale differenza ha scarso valore. Conseguente alla considerevole differenza fra la lunghezza della corda dell'arco del tagliente e la larghezza alla sommità della porzione laminare è l'accentuata divergenza dei margini laterali della porzione laminare stessa, divergenza leggermente maggiore nel secondo esemplare. Tali margini poi, mentre accennano ad una leggerissima curvatura nel primo esemplare, sono del tutto rettilinei nel secondo. Sempre a proposito della porzione laminare espansa va rilevato lo spessore considerevole di essa in entrambi gli esemplari, ciò che conferisce agli strumenti una certa robustezza, un maggior peso.

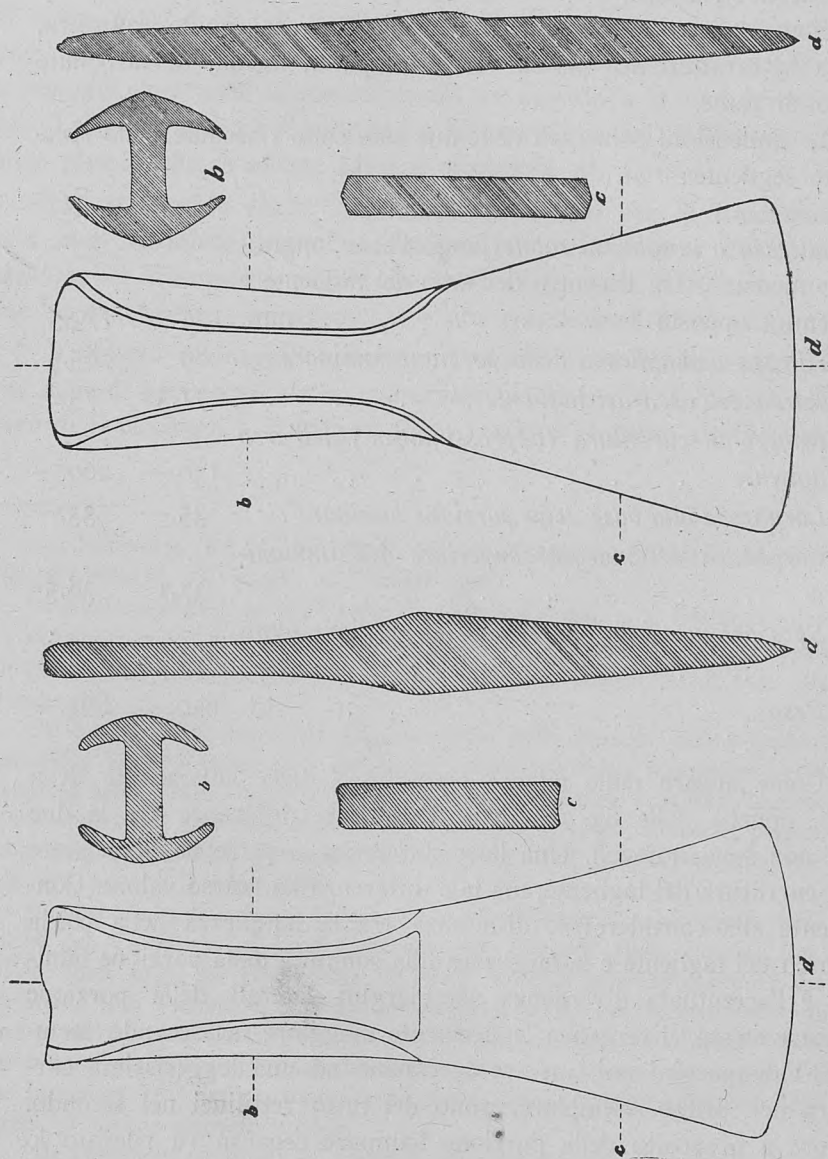


Fig. 2. - Le ascie di bronzo di Otocco Grande
(Le dimensioni sono riportate nel testo)

Passando dalla lama alla parte per l'immanicatura, osservo subito che tale passaggio, pur essendo evidente, non presenta, come si nota in altre ascie di questo tipo, il marcato gradino o *tallone* che dovrebbe trattenere e dare appoggio quindi alle guance di legno del manico, nè appare (fig. 2, sez. d) che tale ostacolo possa essere stato spianato dalle guance stesse per un uso più o meno prolungato degli strumenti.

È probabile anzi che tale mancanza sia da ascrivere addirittura al mancato uso delle due ascie, che dovettero rappresentare molto verosimilmente un mezzo per scambi commerciali piuttosto che strumenti di uso comune.

Maggiore è la differenza fra le due ascie nella porzione dell'immanicatura. Le alette sono leggermente meno estese nel primo che nel secondo esemplare (fig. 2, sez. b), la loro forma è pure un poco diversa; uniformemente arrotondate nella prima, presentano nella seconda ascia una marcata carenatura longitudinale che si prolunga ininterrottamente lungo i margini laterali della porzione laminare fino al tagliente (fig. 2 sez. b e c; tav. I, fig. 2 e 4).

Come ho accennato, le due ascie mancano entrambe di una parte, certo non rilevante, dal lato dell'immanicatura; in corrispondenza della superficie di rottura della estremità superiore delle ascie, immediatamente sopra le alette, traspare infatti evidente la fine grana rosso-bruna metallica del bronzo, non ricoperta, come le rimanenti parti degli strumenti, dello strato di ossidazione di carbonato basico di rame. Ne consegue che la rottura è da considerare di parecchio posteriore all'epoca della fusione, rottura intenzionale forse, in rapporto alla ricordata destinazione delle due ascie come mezzo di scambio piuttosto che come strumenti; escludo ad ogni modo che la rottura stessa possa essere di data recentissima, attribuibile eventualmente allo scopritore, del quale invece sono piuttosto le scalfitture e le intaccature, involontarie in parte, altre intenzionali, con leggero uso di lima nell'intento evidente di indagare sulla natura del metallo.

Le caratteristiche tipologiche delle due ascie di bronzo di Otocco Grande non lasciano dubbio che si tratti di due caratteristiche ascie ad alette rialzate terminali, i cosiddetti *Paalstab* della terminologia ar-

cheologica scandinava, proprie della seconda metà dell'Età del Bronzo, o, molto verosimilmente, del cosiddetto IV periodo della successione cronologica riconosciuta dal MONTELIUS (1) per la nostra Penisola, dove forme più o meno simili a quelle descritte non sono del tutto infrequenti.

Per non allontanarmi troppo dallo scopo della presente nota, ricorderò che già per il territorio compreso nei limiti geografici dell'antica Carniola lo SCHMID (2) segnala due ascie di bronzo ad alette, che ricordano quelle di Otocco Grande, rinvenute assieme ad una terza ascia con immanicatura cosiddetta a cannone o a bossolo (*Celt*), in una cava di pietra presso il villaggio jugoslavo di Tomiselj nella paludosa pianura di Lubiana. Ma si tratta, come è stato possibile desumere da un confronto con gli originali conservati nel Museo regionale di Lubiana, di forme più assottigliate, poco massicce. Maggiormente poi si scostano dalle ascie di Otocco Grande i rimanenti esemplari segnalati dallo stesso Autore per la Carniola, rappresentando alcuni forme più arcaiche, altri invece delle forme più evolute.

Per la regione della Conca di Postumia i reperti elencati dallo SCHMID sono in discreto numero. Il più importante è il *deposito* di Otocco Grande scoperto intorno al 1893 ai margini di una dolina del pianoro carsico soprastante l'abitato, non molto lontano dalla Caverna del Gatto. Si tratta di un complesso di 13 frammenti di bronzo per un peso complessivo di 2,78 Kg., rappresentanti per lo più parti di ascie a bossolo (*Celt*) e nei quali lo SCHMID ravvisa un deposito di metallo destinato ad essere rifuso per trarne altri oggetti (3).

(1) MONTELIUS O. La Civilisation primitive en Italie, tav. 34, 9.

— Die Chronologie d. ältesten Bronzezeit in Norddeutschland ecc.

— Die vorklass. Chronol. Italiens, Stoccolma, 1902.

(2) SCHMID W. Die Bronzezeit in Krain. Carniola, II, 1909, pag. 123. pag. 123.

(3) SCHMID W. Op. cit. pag. 130. Il tenore di stagno di tali frammenti è straordinariamente elevato, raggiungendo il 28,41%, di molto superiore quindi al tenore di stagno delle leghe più perfette usate per gli strumenti ed armi di questo periodo e di altri dell'età del bronzo, tenore che oscilla in media fra l'8 e il 12%.

A Cepno, oggi Ceppeno, presso il Comune di Cossana, si rinvenne una piccola ascia piatta di bronzo ed un'altra a bossolo; pure a Prestrane si scoprì una piccola ascia appiattita di bronzo; dalla frazione di S. Michele presso Crenovizza (oggi San Michele di Senosecchia) provengono quattro minuti frammenti di bronzo grossolanamente lavorati. Per questa località erano già state segnalate una fibula di bronzo del tipo della Certosa e un'ascia dallo HOERNES (1). Infine a Rauna (già Raunach), nei dintorni di S. Pietro del Carso, vennero in luce, ancora all'inizio del secolo scorso, dei frammenti di una falce di bronzo.

I primi scavi di assaggio compiuti nella grotta inferiore di Castel Lueghi, la cosiddetta Stalla dei Cavalli, darebbero quasi certa la presenza di un livello, sia pure esiguo, riferibile all'Età del Bronzo (2), ma lo stato attuale delle ricerche su questa importante stazione umana della regione postumiese non consente per ora definitive deduzioni.

Due anni or sono ebbi l'occasione di acquistare per il Museo dell'Istituto Italiano di Speleologia una bella punta di lancia e un frammento di falce di bronzo rinvenuti in un campo della frazione di Studeno presso Postumia. Colgo l'occasione per darne un breve cenno a titolo di segnalazione.

La punta di lancia, ancora in perfetto stato di conservazione, misura 154 mm. di lunghezza e 22 mm. di diametro al bossolo per l'asta, ricorda nella sua forma, cosiddetta a foglia di salice, le tipiche cuspidi di lancia della tarda età del bronzo e di età posteriori, note esse pure nella Venezia Giulia e nella Carniola (3), la loro datazione è peraltro sempre difficile, impossibile secondo qualche Autore (4).

(1) HOERNES M. *Prähistorische Grabstätten bei St. Michael in Krain. Mitt. Sect. Naturkunde O. T. Club*, I, n. 1 e 2, pag. 10. Vienna 1889.

(2) Da notizie contenute nel diario di scavi gentilmente messo a mia disposizione da S.A.S. il Principe Dott. Ugo di Windisch-Graetz, che sentitamente ringrazio.

(3) Lo SCHMID (op. cit. pag. 117 e segg.) segnala il maggior numero di cuspidi di lancia nella paludosa conca di Lubiana.

(4) SPRUCHOFF, in EBERT, *Reallexicon der Vorgeschichte* u. v. Lanze pag. 227.

Il bossolo per l'asta, recante due fori laterali, prosegue frontalmente fino alla sommità appuntita dell'arma in una robusta costa mediana. La illustrazione della fig. 6 nella tav. I, mi dispensa dal dilungarmi in ulteriori dettagli descrittivi.

Il frammento di falce (tav. I, fig. 7), fortemente ossidato esso pure, comprende una porzione della parte terminale; a giudicare dal frammento in esame, la falce doveva avere una curvatura non molto accentuata. Una faccia è del tutto piana, l'altra invece presenta una robusta costa che segue il margine esterno ed imprime maggior solidità allo strumento.

Ritornando alle ascie di bronzo di Otocco Grande, ricorderò che se dalla regione di Postumia, dal bacino della Piuca, ci portiamo nella vicina Istria, in tutta la Venezia Giulia, si nota che fra gli oggetti dell'età del bronzo le ascie ad alette rialzate terminali sono relativamente frequenti. Ma si tratta purtroppo di materiale in parte ancora inedito (1). Un esame tipologico comparato di così prezioso materiale non è nello scopo della presente nota, che si limita alla segnalazione di importanti reperti della regione postumiese i quali sarebbero altrimenti rimasti sconosciuti. Ricorderò tuttavia che il *paalstab* tipologicamente prossimo agli esemplari descritti sarebbe quello del Castelliere di Verteneglio, presso Buie d'Istria, segnalato dal MARCHESETTI (2). Alquanto più simile, se pure meno massiccia, è l'ascia rinvenuta a Castel Porpetto, presso Palmanova nel Basso Friuli, conservata nel Museo Civico di Udine (N. 921 di cat.), descritta e figurata dal MONTELIUS (3).

Gli scarsi oggetti di bronzo disseminati sporadicamente nella regione postumiese non consentono di giungere, almeno per ora, a conclusioni definitive sul loro significato, sulla possibile presenza di

(1) Per cortese comunicazione dei Sigg. Direttori dei Musei di Trieste, Pola, Parenzo, Udine, Cividale, Zara e Spalato, che sentitamente ringrazio.

(2) MARCHESETTI C. I Castellieri di Trieste e della Regione Giulia. Tav. II, fig. 10.

(3) MONTELIUS O. Op. cit. pag. 185, p. I, N. 9, Tav. 34.

eventuali centri di produzione o di commercio dei manufatti, siano essi considerati come oggetti di uso comune o come mezzo di scambio. È certo tuttavia che la località doveva rappresentare anche nelle lontane epoche della preistoria facile transito alle antiche vie commerciali fra le vallate dell' Isonzo e del Danubio, attraverso le quali non è improbabile che siano passati gli elementi culturali di questa e di altre età. Una certa affinità è stata pur riscontrata fra il materiale delle nostre terramare e delle palafitte con quello delle analoghe costruzioni scoperte nella vallata danubiana. Nei riguardi poi della possibilità di insediamenti umani nella verde conca di Postumia non vi è dubbio che questa regione, solcata dalla rete idrografica della Piuca e dei suoi affluenti, abbia potuto offrire alle popolazioni preistoriche, non ultime quelle dell'età del bronzo, favorevoli condizioni di vita per lo stabilirsi delle loro dimore, in caverne o all'aperto, per il sorgere forse di centri abitati analogamente a quanto dev'essersi verificato per l'Agro di San Canziano del Timavo (1), per i Castellieri non lontani di Torrenova, di Fontana del Conte, di San Pietro del Carso, di Villa Slavina, di San Michele di Senosecchia, per ricordare i più noti (2).

Per la regione di Postumia, in particolar modo poi per il limitato territorio della frazione di Otocco Grande, si hanno certo ancora insufficienti elementi di giudizio per riconoscere la eventuale presenza di un centro abitato preistorico: grotticelle, cavernette, ripari sotto roccia si aprono numerosi ai margini e alla sommità dell'altopiano calcareo che qui limita a nord la vasta conca di Postumia e la loro metodica esplorazione paleontologica si presenta alquanto promettente.

Il programma dell'Istituto Italiano di Speleologia per le ricerche paleontologiche nel Postumiese è già in attuazione e nelle immediate vicinanze della frazione di Otocco Grande ha iniziato le prime esplo-

(1) BATTAGLIA R. Seporete preistoriche a San Canziano del Timavo. *Alpi Giulie*, XXV, 5-6, Trieste 1924.

(2) BATTAGLIA R. Necropoli e Castellieri dell'età del ferro del Carnaro. *Bull. Paleont. Ital.*, XLVII, I, pag. 93 e segg. Roma 1927.

MARCHESETTI C. Op. cit. pag. 100.

razioni nei depositi di riempimento delle grotte naturali. Le condizioni particolarmente favorevoli di questa località, per lo stabilirsi di un insediamento umano in tempi preistorici, rappresentano sicuramente fattori di notevole importanza, come la felice esposizione a mezzogiorno al riparo dai freddi venti del nord, la vicinanza dei corsi d'acqua (la Piuca, il Rio Nero e i rivi temporanei), la posizione elevata al sicuro di ogni pericolo di inondazioni.

I felici risultati delle prime ricerche e degli scavi in corso non possono che avvalorare l'attendibilità delle previsioni.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA X (I)

- Fig. 1. Ascia di Otocco Grande (I), vista di fronte.
Fig. 2. La stessa ascia vista di profilo.
Fig. 3. Ascia di Otocco Grande (II), vista di fronte.
Fig. 4. La stessa ascia vista di profilo.
Fig. 5. Borchia ornamentale di bronzo di Otocco Grande.
Fig. 6. Punta di lancia di Studeno (Postumia).
Fig. 7. Frammento di falce di bronzo di Studeno.

(Le dimensioni sono indicate nel testo)

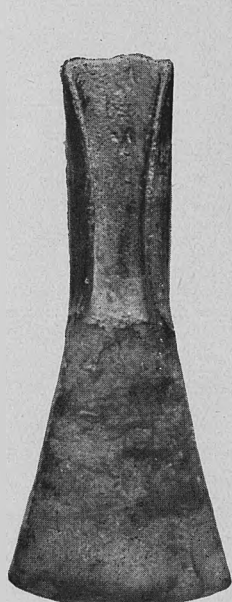


Fig. 1.



Fig. 2.

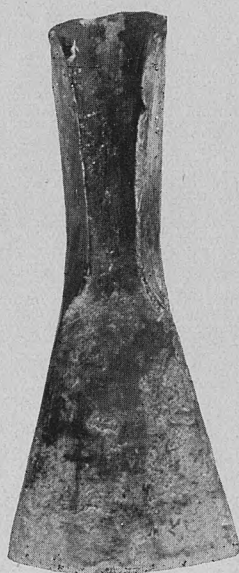


Fig. 3.



Fig. 4.

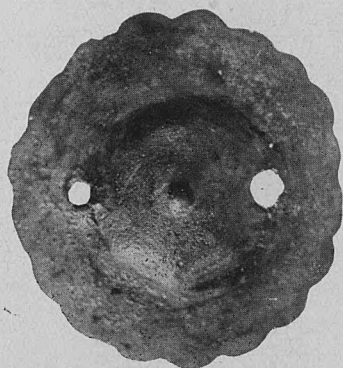


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

La grotta Martino presso Marcossina in Istria N. 510 V. G.

La Grotta Martino si apre nei dintorni dell'abitato di Marcossina alla quota di 565 m. sul l. m., in terreno accidentato, tipicamente carsico, com'è in generale la cosiddetta *Valsecca* di Castelnuovo. L'ingresso alla grotta, rappresentato da un foro quasi circolare di 5 m. circa di diametro, e quasi nascosto da bassi cespugli, si trova alla sommità di un modesto dossone calcareo che si eleva fra un gruppo di doline.

Superato il pozzetto di accesso, profondo soli 4 m., sulle cui pareti è tagliata una serie di gradini che ne rendono facile la discesa anche senza l'aiuto di scale, nè di corde, si arriva a un cono detritico poco elevato. Dalla cavità invasa dal cono detritico la grotta si dirama in due direzioni opposte: il ramo settentrionale, di scarso interesse, si sviluppa complessivamente per un centinaio di metri con notevoli dislivelli, le concrezioni calcitiche sono tozze e di colore biancastro. Assai più importante è il ramo meridionale lungo complessivamente ben 680 m. Per 150 m. questo ramo principale è rappresentato da una galleria naturale di notevole ampiezza (la volta raggiunge in alcuni punti i 10 m. di altezza) che sbocca in una caverna a contorno quadrangolare (p. 2 del rilievo), dove si notano tozze formazioni cristalline concrezionate, fra le quali una colonna di notevoli dimensioni; il fondo è coperto da materiale di frana. Da questa cavità si arriva all'orlo del primo pozzo interno seguendo un cunicolo relativamente facile; le pareti di questo primo pozzo, divaricando notevolmente, danno origine a una seconda cavità interna piuttosto ampia (p. 3 del rilievo). Una breve galleria naturale si stacca da questa seconda cavità per raggiungere una cavernetta minore, (p. 4) dalla quale si staccano poi, in direzione opposta, due rami distinti della

grotta: il minore di essi si dirige verso sud ovest in progressiva salita fino alla base di una parete rocciosa verticale alta 15 m., che raggiunge la superficie del suolo; uno spiraglio di luce del giorno avverte l'esistenza di questa seconda apertura che, determinando un forte movimento d'aria con l'esterno, rende notevolmente asciutto questo ramo della grotta.

Il ramo maggiore, opposto al precedente, si inizia con un tratto di 8 m. in continua salita ed è facilmente percorribile grazie alla presenza di numerose stalagmiti sparse al suolo. Seguendo poi un tratto di 25 m., in discesa fra grosse colonne stalagmitiche, si raggiunge l'orlo di un secondo pozzo, profondo 20 m. (p. 6 del rilievo), alla base del quale si apre un'ampia caverna lunga ben 40 m. (p. 7). Da questa grande cavità centrale, dal suolo pianeggiante e ingombro di grossi massi caduti, la grotta prosegue attraverso vaste caverne con direzione nord occidentale; nell'ultimo tratto di galleria naturale si erge un imponente gruppo stalagmitico che ricorda un altare.

Si procede ora in una spaziosa cavità dal suolo ingombro di massi crollati sui quali si elevano tozze stalagmiti. Seguendo un buon tratto in salita, si arriva in un'altra ampia caverna (p. 9 del rilievo) e da questa, procedendo per una cinquantina di metri, si arriva ad un bivio dal quale si diramano due bracci distinti: il braccio minore risale per 6 m. e termina in una cavità alta 15 m. al termine di un angusto cammino. L'altro braccio, il maggiore, si sviluppa su un percorso di ben 110 m., con suolo pianeggiante; al suo inizio si stacca verso occidente, attraverso uno stretto passaggio, un'ulteriore serie di caverne poco spaziose, con direzione varia, per un tratto di oltre 120 m. Il suolo è qui tutto un succedersi di bacini d'acqua il che dà adito a ritenere che questo ultimo tratto della Grotta Martino sia tuttora in attività, percorso cioè, in tempi di morbida, da un corso d'acqua sotterraneo che defluirebbe nel pozzo verticale profondo 40 m. aperto nella parete Nord di questo braccio della grotta. Tale pozzo prosegue poi in due altri pozzi profondi ciascuno 22 m., distanti dieci metri circa l'uno dall'altro, dalle pareti notevolmente erose per l'azione solvente delle acque.

Complessivamente la Grotta Martino raggiunge la profondità massima di 135 m. e uno sviluppo complessivo di gallerie per 780 m.

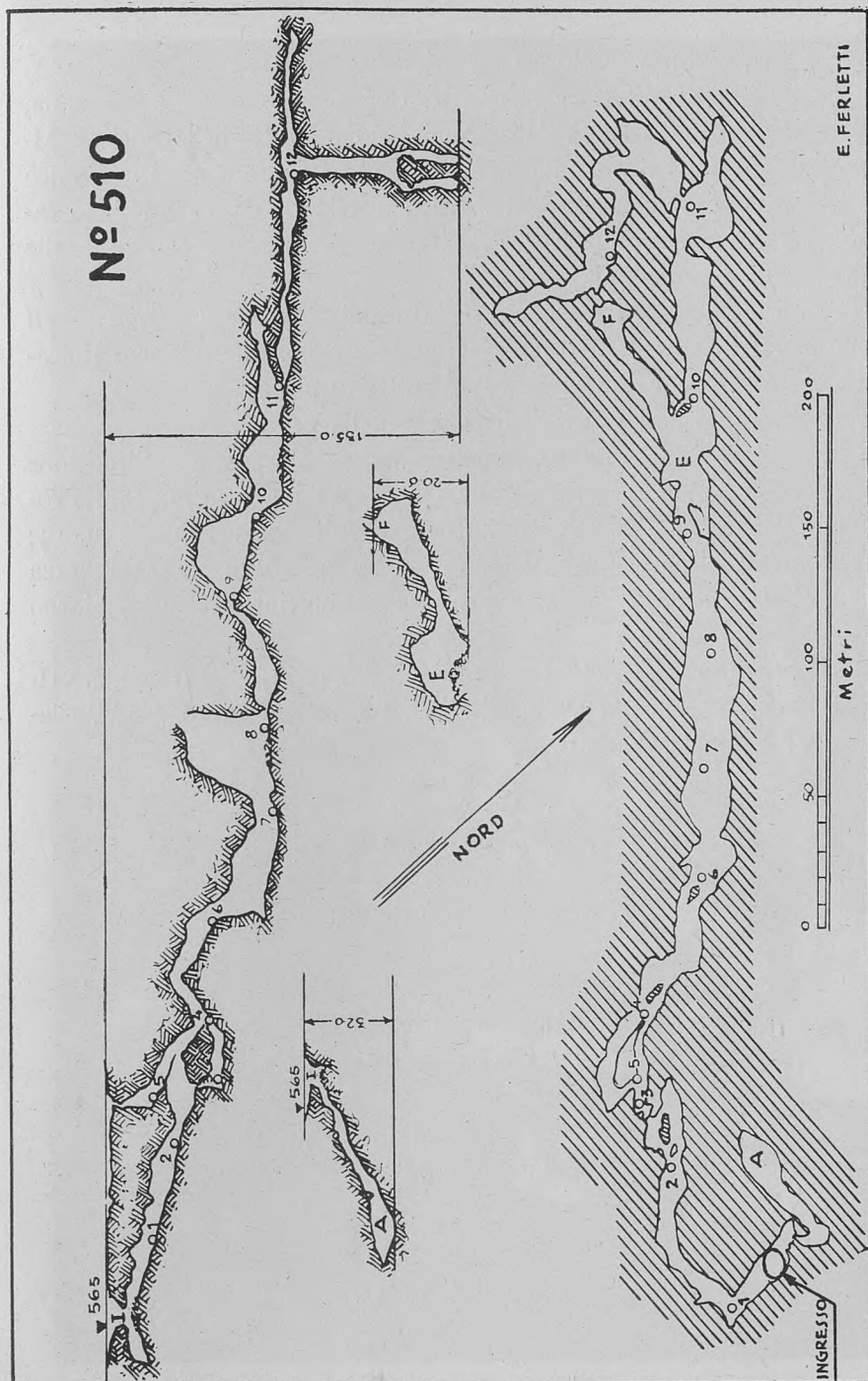


Fig. I. - Sezioni e pianta della Grotta Martino, N. 510 V. G.

Questa grotta, esplorata per la prima volta nel 1909 da G. A. Perco, l'odierno direttore delle RR. Grotte Demaniali di Postumia, fu ripetutamente visitata dalla Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie negli anni 1919 e 1920. Il rilevamento topografico richiese poi recentemente ben quattro ulteriori sopralluoghi, in occasione dei quali furono scoperte diramazioni nuove, sconosciute alle precedenti esplorazioni.

Va notata la frequente presenza del *Leptoderus Hohenwarti* subsp. *reticulatus* J. MUELL., caratteristico coleottero cieco, tipicamente cavernicolo di alcune nostre grotte carsiche.

Riporto i dati generali di catasto della grotta:

N. 510 V. G. **Grotta Martino** presso Marcossina. Situazione m. 1700 S 19° E da Marcossina. Quota dell'ingresso m. 565. Profondità totale m. 135. Profondità dei pozzi di accesso: m. 4 e m. 15; profondità dei pozzi interni: m. 12, m. 20, m. 40, m. 22. Lunghezza complessiva m. 780. Temp. esterna 24°, temp. interna 14° il giorno 19/9/1937.

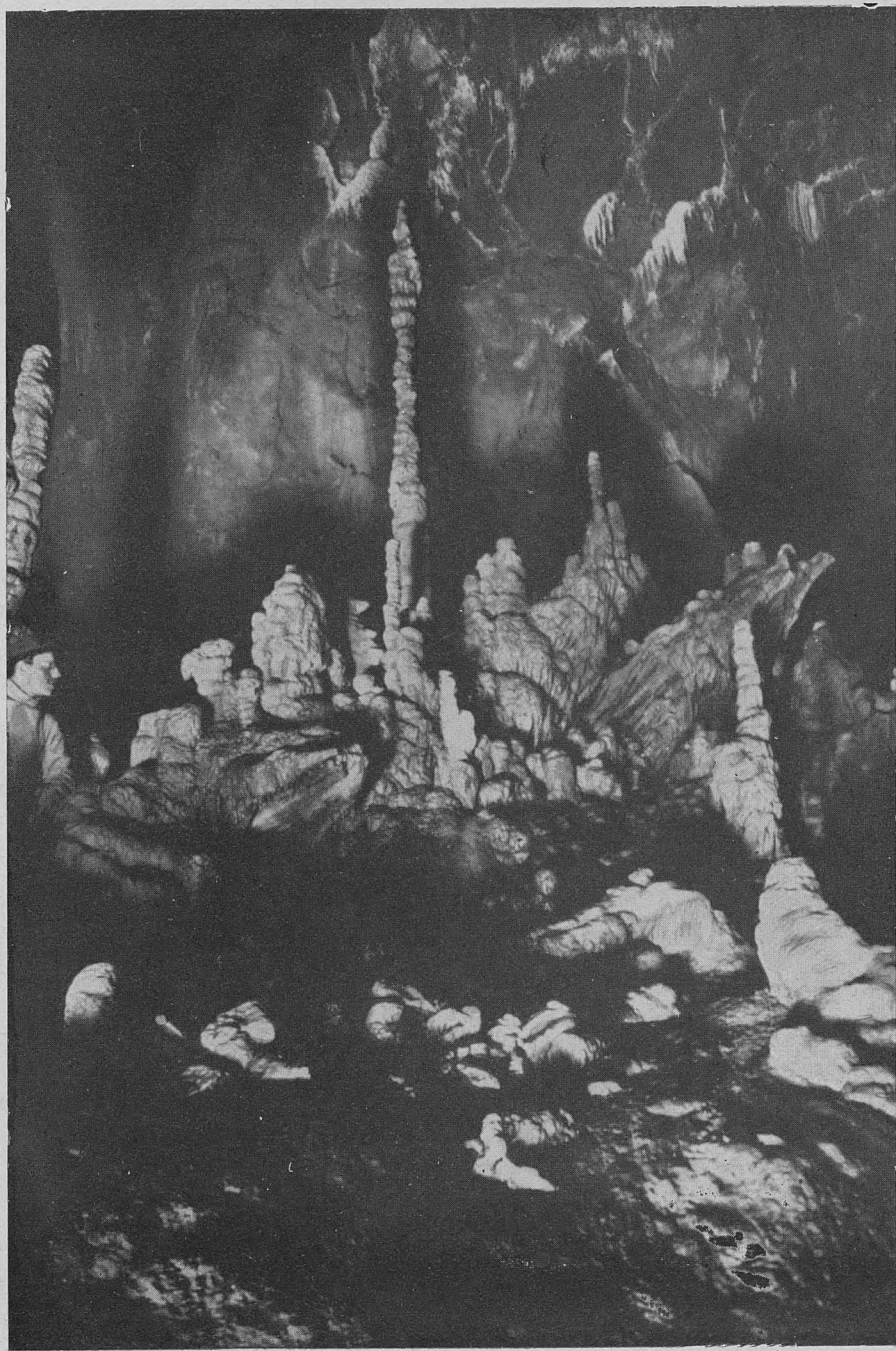
Letteratura: *Il Tourista*, Trieste, XVI, 1909; *Alpi Giulie*, XXII, 1920, n. 5-6, pag. 42. Data del rilievo 19 settembre 1937-XV, rilevatore: Ermanno Ferletti.

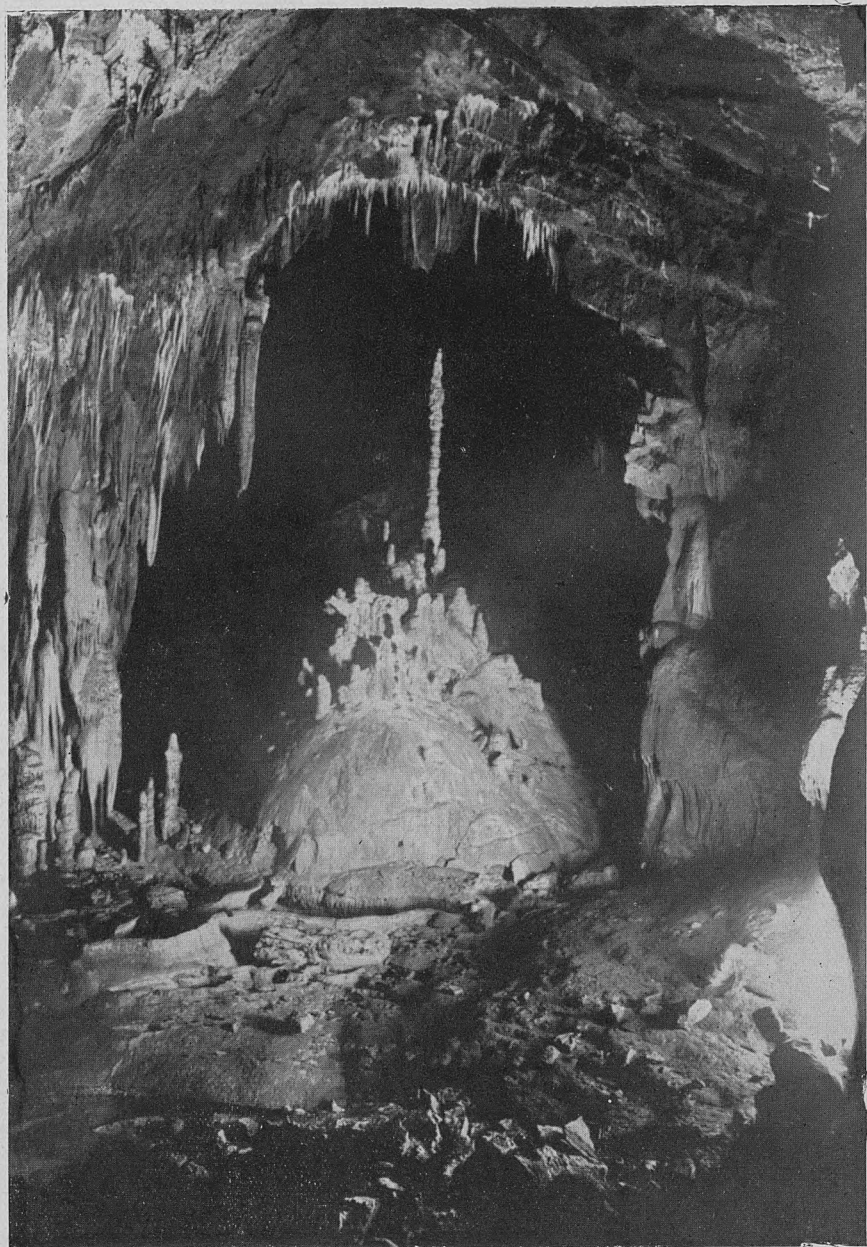
SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

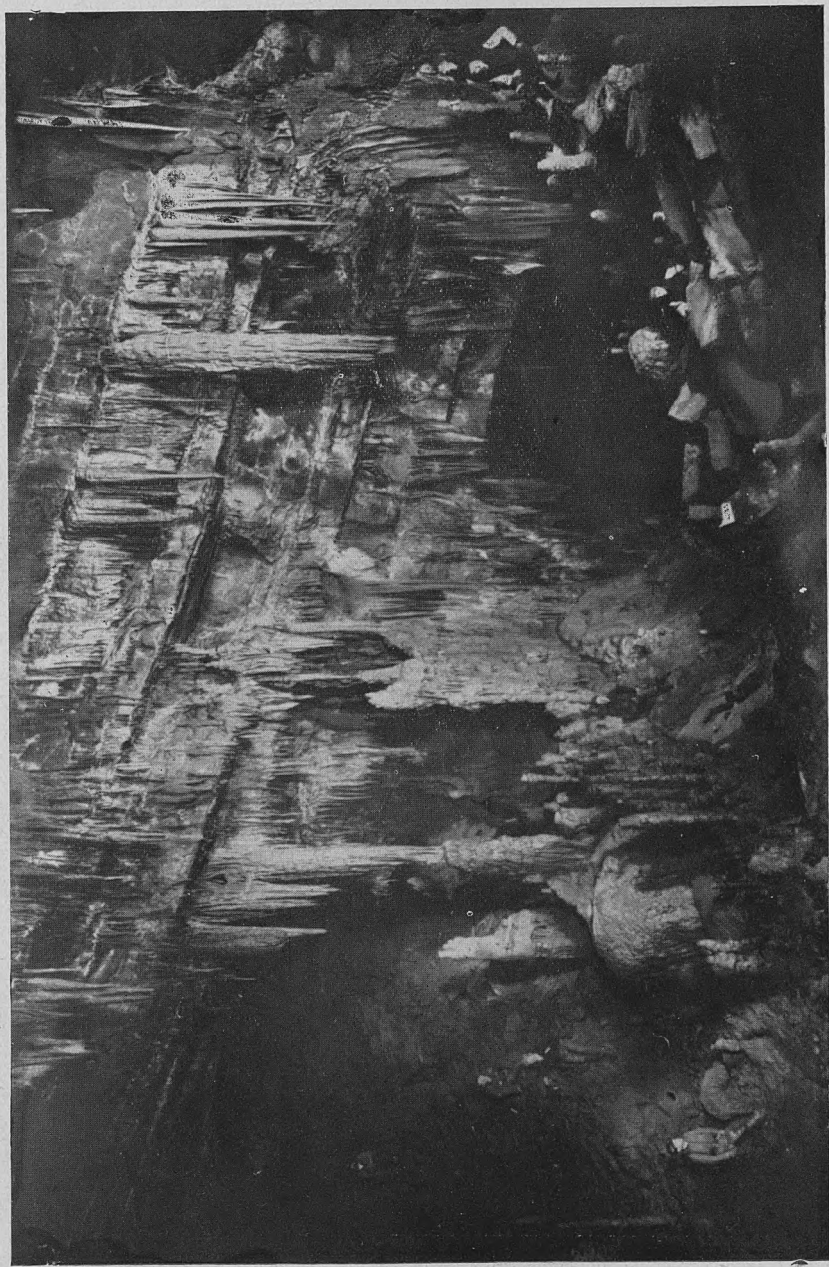
Tav. XI (I) - La Grotta Martino, 510 V. G. I Facciata

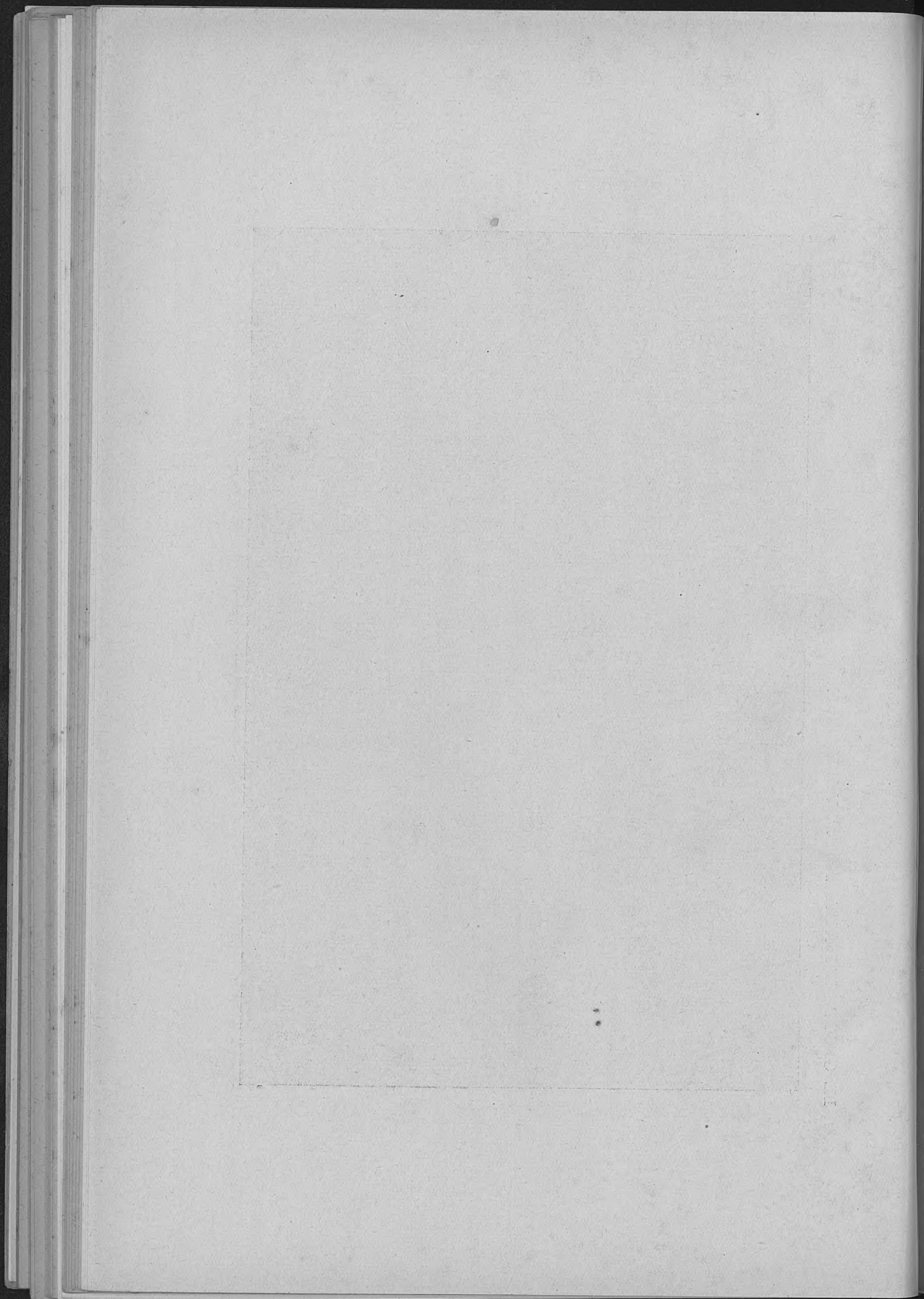
» XII (II) - La Grotta Martino, interno

» XIII (III) - La Grotta Martino, II facciata.









Cinquantaquattro anni di vita speleologica

L'ATTIVITÀ SPELEOLOGICA DELLA SEZIONE DI TRIESTE DEL C. A. I.
1883 - 1936

La Sezione di Trieste del C. A. I. nacque il 23 marzo 1883, per iniziativa di alcuni studenti e con l'appoggio dei capi del partito irredentista.

Sorta in un agitato momento politico la Sezione, denominata in un primo tempo Società degli Alpinisti Triestini e, poco dopo, nel 1886, Società Alpina delle Giulie, ebbe le caratteristiche di un sodalizio eminentemente nazionale, informato alle più pure tendenze d'italianità.

L'inizio della sua attività venne entusiasticamente salutato dalle consorelle di Torino, Firenze, Bergamo, Varallo-Sesia, Brescia, Perugia, Ancona, Udine, Catania e da quelle, esse pur soggette all'Austria, di Rovereto e di Trento.

L'avv. Felice Venezian, allora presidente della Società Ginnastica e capo del partito irredentista di Trieste, faceva voti perchè il nuovo Sodalizio avesse a crescere fiorente e potesse diffondere con gelosa cura il convincimento del grande valore di quest'eterna ed immutabile barriera delle Alpi.

Fin dalle sue origini, la Società Alpina delle Giulie incluse nel suo programma di azione, anche lo studio del sottosuolo, l'esplorazione cioè delle grotte e caverne della Venezia Giulia, ben sapendo quali notevoli vantaggi dal lato scientifico e pratico poteva apportare la conoscenza dell'idrografia sotterranea.

Si era, in quei tempi, ai primi passi della speleologia e la conoscenza delle cavità sotterranee era molto limitata; ed ecco che, in seno alla Società Alpina delle Giulie, si costituiva, strettamente collegata al Sodalizio, la Commissione Grotte per le ricerche nel sottosuolo naturale.

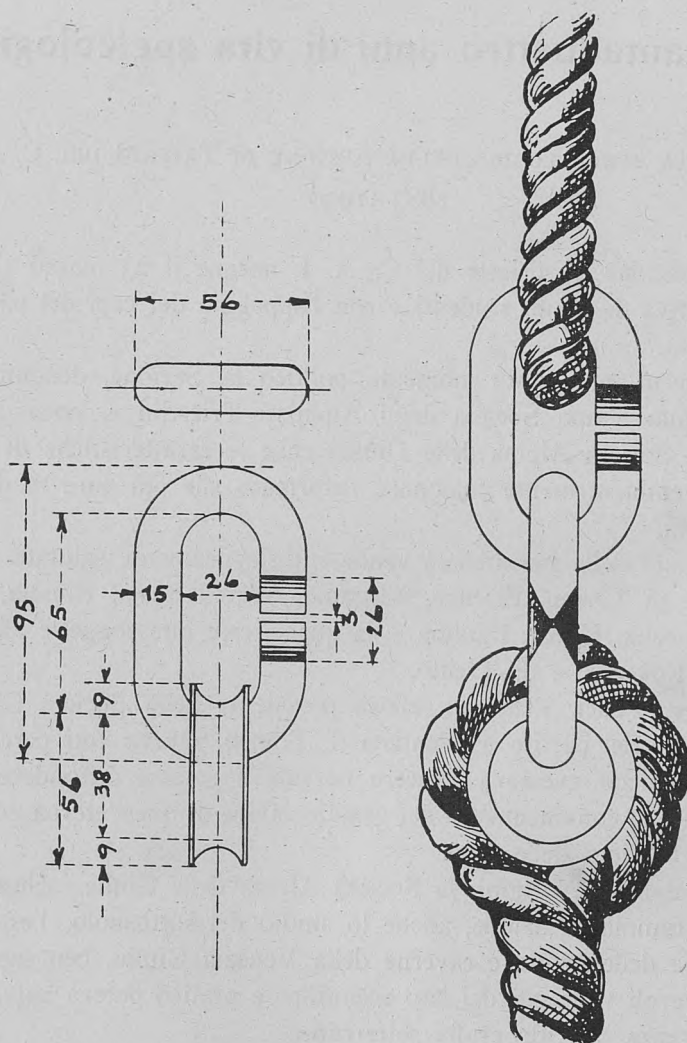


Fig. 1. - Attacchi delle scale di corda.
(Le misure sono in millimetri)

La Commissione grotte con a capo un presidente, coadiuvato a sua volta da un segretario e da un economo contava dappprincipio appena una dozzina di membri, ma il loro numero andò aumentando fino a superare, negli ultimi anni, i 40.

Le spese per l'acquisto di attrezzi e strumenti, per il trasporto di materiali e per le mercedi agli operai erano sostenute all'inizio

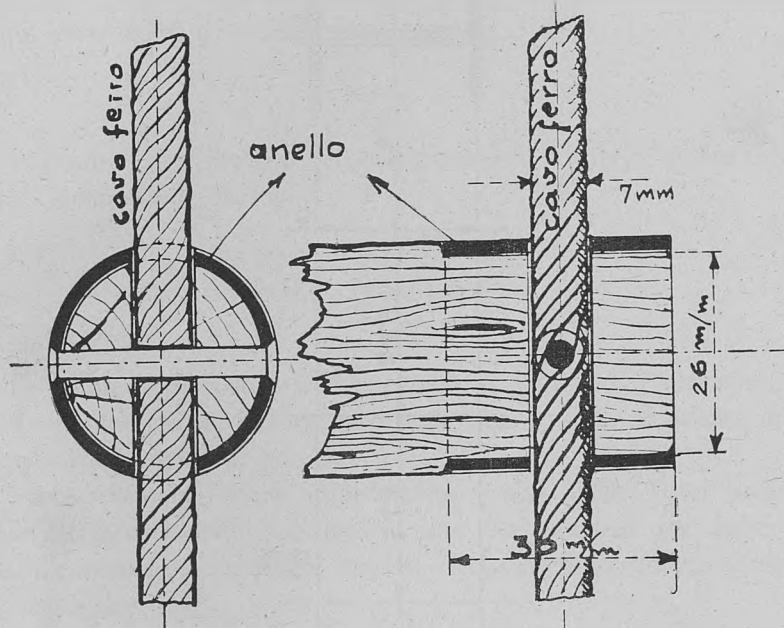


Fig. 2. - Legatura dei piuoli delle scale con fune di acciaio.
(grandezza naturale)

dalla Direzione sociale con un contributo che variava dalle mille alle tremila lire annue, ma in seguito vi sopperirono gli introiti, ricavati dalle visite del pubblico nelle grotte del Sodalizio.

Il materiale speleologico, dapprima modesto, composto di poche scale di corda e di alcune funi, andò gradatamente aumentando.

L'attrezzatura attuale della Commissione grotte è costituita da oltre 480 metri di scale di corda, rappresentate da spezzoni di circa

20 metri e provvisti di attacchi speciali (fig. 1), da 280 m. di scale d'acciaio per la discesa nei pozzi più profondi e di ben 2500 m. di funi di canapa, di circa 20 mm. di grossezza per assicurare gli esploratori nelle discese, per gli attacchi e per il ritiro delle scale.

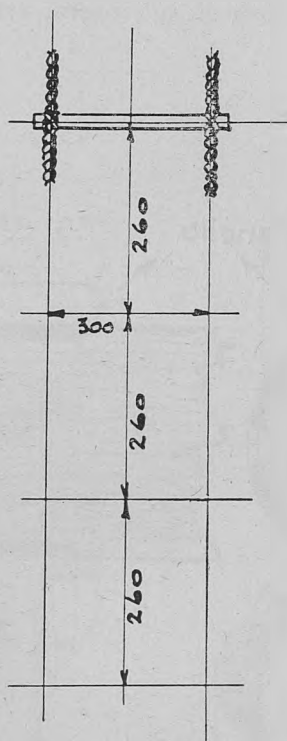


Fig. 3. - Dimensioni delle scale di acciaio.

A ciò si aggiungono fanali e fari ad acetilene, scandagli, con o senza piombino luminoso, elmetti di acciaio, cinture di sicurezza, carrucole, verricelli, picconi, leve di ferro, seghe, asce, scalpelli, chiodi da montagna; si dovette provvedere a barche smontabili e scafandri per le maggiori esplorazioni di grotte con fiumi e laghi sotterranei; il telefono, ausilio indispensabile nelle esplorazioni di cavità sotterranee notevolmente estese, attraversate da corsi d'acqua, per

evitare che gli esploratori possano rimanere bloccati da eventuali piene improvvise.

Si acquistarono strumenti per i rilievi, (aneroidi, bussole, corde metriche) e gli apparecchi per la raccolta della fauna e della flora sotterranea e infine una farmacia da campo.

Grazie alla generosità delle Autorità Militari la Commissione Grotte ebbe poi in dono un autocarro per il trasporto delle persone e degli attrezzi sul posto delle esplorazioni.

* * *

Passiamo ora a illustrare cronologicamente, l'attività svolta dalla nostra Commissione Grotte.

NELL'ANTEGUERRA

1883-1885.

Le prime esplorazioni si svolsero nella grotta di Padriciano, a un'ora di cammino da Trieste, profonda ben 270 m. ed avente uno sviluppo planimetrico di 500 m.

Successivamente viene esplorata la grotta delle Torri presso Slivia, nel territorio di Aurisina, di una estensione di 300 metri e di 70 di profondità con ampie caverne ricche di sorprendenti formazioni cristalline.

Di queste due grotte, nel primo volume degli *Atti e Memorie*, del 1887, comparvero i rilievi planimetrici eseguiti dall'ing. Costantino Doria e uno studio del prof. Antonio Valle con un primo elenco degli animali cavernicoli raccolti.

Neppure lo studio geologico della regione venne trascurato, si pubblicò infatti un profilo geologico che da Trieste si estende al monte Polana di Sesana, in base alle conoscenze dei terreni, dettate dal Taramelli.

Già al primo Convegno sociale tenuto nel 1884 a San Canziano, il vicepresidente ing. Grablovitz, all'inizio della sua carriera di scienziato, dà relazione di un suo studio sull'idrologia del Carso e poco dopo, l'ing. Doria, riferisce sulle ricerche della continuità sotterranea delle acque del Carso, coll'impiego della fluorescina.

1886.

L'attività speleologica venne rivolta a due grotte di notevole importanza e precisamente alla Grotta di Corgnale e a quella di Trebiciano, profonda quest'ultima 329 metri, e attraversata dal Timavo sotterraneo.

In quest'ultima grotta furono effettuate parecchie migliaia di discese, sia perchè si preconizzava essere quello un ottimo punto per una derivazione d'acqua per la città di Trieste, sia per studiare e rilevare le portate, le temperature, le torbidità e livelli altimetrici del fiume sotterraneo, trovandosi la Grotta di Trebiciano fra San Canziano e le foci del Timavo.

In quell'occasione, il presidente dott. ing. Eugenio Gairingher, contribuì con L. 140 per l'acquisto di una lampada a magnesio e si eseguirono le prime assunzioni fotografiche sotterranee.

In quell'anno si presero anche in affitto le grotte di Corgnale e Trebiciano e si compirono le prime prove della portata del fiume scorrente in quest'ultima, prelevando campioni d'acqua per le analisi.

È in quest'anno che si compila un regolamento interno per la Commissione Grotte, si eseguisce una prima carta topografica delle cavità sotterranee conosciute, e l'iniziativa di segnare sul posto con la sigla della sezione e con il numero progressivo di catasto le cavità che si vanno esplorando.

Il suggerimento, più volte ripetuto, non ebbe un risultato pratico, poichè l'esploratore non era sempre al corrente della enumerazione progressiva del catasto e per la facilità con la quale in pochi anni ogni segno sulla roccia finiva per scomparire.

Anche Antonio Tribel, verso la fine del 1886, presenta alla Commissione una carta topografica del Carso con suddivisioni in zone, con un definito programma per lo studio sistematico della regione.

Si esplorano in quegli anni alcune grotte presso Locavizza, Gropada e la Grotta Clementina, presso Villa Opicina, resa più tardi accessibile al pubblico, con la costruzione di sentieri e scale in pietra.

Nella grotta di Corgnale si esplorano nuovi tratti sconosciuti e si inizia la sistemazione dei sentieri, proteggendoli con balaustre, e

sarebbe stata resa accessibile anche la grotta delle Torri presso Slivia, se la spesa troppo rilevante non lo avesse impedito.

1887-1888.

Si esplorano la Grotta di Dante presso Tolmino e una grotta presso Cobilaglava, discendendo infine in alcuni pozzi naturali presso Prosecco.

Il 29 settembre viene esplorata per la prima volta la grotta delle Torri presso l'Equile Lipizzano, una delle più belle cavità sotterranee del Carso, di una estensione di m. 662 e 137 di profondità costituita da imponenti caverne e adorna di formazioni stalattitiche fantastiche.

Fra le torri che si elevano dal suolo della sua caverna maggiore si innalza una stalagmite alta ben 18 metri.

1890.

La Commissione grotte rivolge la sua attenzione alla Grotta Borgo Gigante e la esplora scendendo per il secondo pozzo intermedio.

Il 20 aprile il consocio Vittorio Polli fa il rilievo completo della stessa compreso l'ultimo pozzo interno.

Da tali rilievi risultò che la lunghezza complessiva della grotta è di m. 380 con una profondità totale di 160 m.

La caverna maggiore risulta una delle più imponenti del mondo, avendo una altezza di ben 136 metri.

1891-1892.

In questo biennio, oltre ad occuparsi con lo studio delle grotte di Trebiciano, di Corgnale, della Clementina e di quella delle Torri presso l'Equile Lipizzano, la Commissione esplora la grotta del Cibic presso Prosecco, in cui si manifestano evidenti fenomeni di correnti d'aria, sì da far supporre essere essa in comunicazione con qualche corso d'acqua sotterraneo.

Le investigazioni protratte fino all'anno 1893 non danno però risultati positivi, soprattutto a causa dei limitati mezzi disponibili.

1893.

L'attività va sempre aumentando. Viene esplorata la grotta di Gabrovizza, lunga 200 m. e profonda 113 m. e quella vicina detta dell' Orso, per rinvenimenti di numerosi resti dell'orso speleo.

Esplorazioni importanti vengono compiute nella zona carsica di Rupin Grande, nella grotta del Bosco dei Pini di Basovizza profonda 59 m. e di 263 metri d'estensione, in quella sopra San Giuseppe, sull'altipiano di Basovizza profonda 58 m. e lunga 90, e le esplorazioni si estendono fino sulle falde del Monte Concusso. Viene pure rilevato l'abisso di Orle.

1894.

Sistemati gli attrezzi ed acquistati dei nuovi, viene esplorato l'abisso della Chiusa, profondo 227 m. e di un centinaio di metri di estensione e quello di Villa Opicina profondo 126 m.

Si esplora e si eseguisce il rilievo della grotta presso la stazione ferroviaria di Aurisina, con vaste caverne adorne di ricchissime formazioni cristalline. Tale grotta risulta di una profondità di 114 metri e di una lunghezza complessiva di oltre 400 metri.

Altre esplorazioni, corredate dal rilievo altimetrico, vengono fatte nella zona di Gropada, nella grotta e nel pozzo Mattioli, come pure nell'abisso di Gabrovizza profondo 98 m.

1895.

La Sezione è in corrispondenza col celebre speleologo francese E. A. Martel e viene a far parte della Società di Speleologia di Parigi.

La grotta di Trebiciano è ceduta all'ing. Antonio Polley per degli studi inerenti al provvedimento d'acqua per la città di Trieste pure rimanendo ai soci la facoltà di visitarla.

Le esplorazioni vengono fatte nella zona di Monfalcone, nei pressi di Draga, e nelle adiacenze della linea ferroviaria della Val Rosandra.

Vengono esplorate le principali grotte del Carso per constatare gli effetti del terremoto, dandone relazione anche sui giornali locali.

Altre esplorazioni importanti vengono effettuate nella grotta presso il cimitero di Basovizza, lunga 181 metri e profonda 200 col pozzo di accesso di 120 metri; nella voragine dei Corvi presso Gropada profonda 129 m. e lunga 120 m.; in quella di Obrovo presso Castelnovo d'Istria estesa per 244 metri; nella grotta Noè presso Aurisina della profondità di 123 m. e lunga 504 m.

Pure nello stesso anno si esplora la grotta fra Basovizza e Sessana, con stupende formazioni cristalline, della profondità di 93 m. e 175 m. d'estensione, come pure quella ben nota della Pocala presso Aurisina ove si rintracciano importantissimi resti paleontologici.

L'attività viene completata con la visita delle grotte di Ospò, di Popècchio, di ulteriori cinque nuove cavità nel Trebicianese e di alcuni pozzi a fondo cieco.

Complessivamente in quest'anno vengono effettuate 29 escursioni speleologiche ed esplorate ben 52 cavità naturali.

A fine d'anno si presenta una nuova carta topografica con le grotte finora conosciute e un nuovo elenco catastale delle cavità sotterranee.

1896.

Viene acquistato il primo telefono da campo e si esplorano la grotta di Tuble, alcuni pozzi e caverne e un abisso presso Gropada profondo 160 m., la grotta di San Servolo estesa per 150 m., un'altra ai piedi del monte Medvediak, presso Marcossina, lunga oltre 300 m., il pozzo dei Colombi presso Basovizza della profondità di 80 m., l'abisso di Padriciano profondo 112 m.

Inoltre si eseguisce il rilievo completo delle grotte di Corgnale e in quella di Trebiciano si pongono delle stazioni fisse ad ogni 25 m. di profondità per le osservazioni sulla temperatura interna; si fanno inoltre i rilievi in una dozzina di cavità sotterranee presso Villa Opicina e Trebiciano.

1897.

Si effettuano in quest'anno ben 21 escursioni speleologiche. Le esplorazioni si estendono pure nell'Istria settentrionale dove vengono rilevate sei nuove cavità sotterranee nei pressi del villaggio di Brenza del Taiano.

Interessanti rilievi sono eseguiti nelle grotte di Auber, in quella di Crepegliano di 40, in quella di Borianò di 193, in quella di Viso-leano di 90 e in quella di Sesana di 139 m. di estensione.

Si esplorano due abissi e cioè quello di Monrupino profondo 175 m. e quello di Farneti profondo 70.

Vengono inoltre visitate le grotte del Postumiese e in particolare il Cavernone di Planina, le grotte di Lueghi, del Rio dei Gamberi, della Maddalena e quella di Montecroce lunga ben 1500 m.

Si compiono infine alcuni studi sulle risorgive di Bagnoli, misurandone la portata e rilevandone gli antri vicini.

Si partecipa al concorso bandito dalla Società Geografica Italiana per lo studio di una o più caverne situate entro i confini geografici italiani, e ciò ad onta degli ostacoli frapposti dalla Polizia austriaca; la giuria, composta da Arturo Issel, Carlo de Stefani e Torquato Taramelli assegna alla nostra Società una distinzione e un premio per la monografia sulla grotta di Trebiciano riconosciuta la migliore fra quelle presentate al concorso, tanto per il soggetto trattato quanto per la profondità di trattazione, nonchè per il valore delle note, piante, sezioni e illustrazioni che l'accompagnano.

1898.

Le esplorazioni speleologiche si estendono nei dintorni di Pinguente con ricerche preistoriche, nelle grotte del Timavo presso San Canziano, nella grotta Sotto Corona, presso Divaccia, in altre nei pressi di Basovizza e in due pozzi presso Sgonico.

1899.

Viene eseguito il rilievo completo della grotta di Verteneglio e di altre nella zona di Umago e di Salvore. È oggetto di studio particolare la valle chiusa di Becca e Occisla, sull'altipiano di San Servolo in cui ben quattro corsi d'acqua precipitano in altrettante grotte di notevole estensione.

È di quest'anno la pubblicazione delle prime schede catastali delle cavità sotterranee della Venezia Giulia e uno studio sulle formazioni cristalline nelle grotte del Carso.

1900.

Viene visitata la grotta dei Serpenti, presso Divaccia, profonda 304 m. ed estesa per ben 1500 m.; il solo pozzo di accesso è profondo 213 m.

Si esplorano alcune grotte presso Salcano, le miniere di Auremio, e il pozzo di assaggio, per la ricerca di carbone nei pressi di Basovizza profondo oltre 200 m.

In quest'anno si iniziano le raccolte faunistiche.

1901.

Le ricerche di studio si estendono all'idrografia carsica e in particolare ai laghi di Circonio, di Doberdò, di Pietrarossa e di Sablici.

Nella rassegna sociale si pubblica uno studio «sulla pressione idraulica nelle viscere della Carsia».

Esplorazioni vengono pure eseguite nella zona di Duino, presso le risorgive del Timavo.

1902.

La Commissione Grotte si occupa dello studio sulla continuità idrica allora ancor problematica dei corsi d'acqua sotterranei della Venezia Giulia, in particolare di quella del Timavo sotterraneo e della zona di Becca e Occisla con le risorgive di Bagnoli e di Ospò, ricorrendo a sostanze coloranti e batteriche; viene inoltre pubblicato uno studio sugli scopi pratici della speleologia. Si esplorano le grotte di Laas, quelle dell'altipiano di S. Servolo e alcune nei pressi di Aurisina, di Comeno e di Preserie.

Risulta dai verbali delle sedute di quest'anno che fu stanziata una spesa di 12 fiorini per l'acquisto di un apparato fotografico, che consentì le prime riuscitissime fotografie di grotte alla luce del magnesio.

1903.

Viene acquistato un nuovo telefono da campo con oltre un migliaio di metri di filo telefonico. Le esplorazioni si effettuano nella zona di Monte Maggiore e nei dintorni di Trieste, presso Santa Croce e Padriciano.

1904.

Si esplorano alcune profonde voragini nell'Istria meridionale presso Morgani e a San Martino di Leme.

La Commissione Grotte concede a prestito al Circolo Idrologico e Speleologico di Udine gli attrezzi necessari per la esplorazione del Bus de la lum, nell'altopiano del Cansiglio. L'esplorazione non viene però effettuata.

1905.

Si pubblica uno studio sulle sorgenti di Aurisina con appunti sull'idrografia sotterranea e sui fenomeni carsici, prendendo in considerazione particolarmente il Timavo sotterraneo.

Delle esplorazioni vengono effettuate nei dintorni di Monfalcone.

1906

Vengono ripetute le esplorazioni sull'altipiano di San Servolo rilevando 14 nuove grotte e abissi, e si discende nell'abisso della Cava Boschetti presso Santa Croce profondo 144 m.

Ricerche paleontologiche vengono compiute più volte nella grotta Pocala di Aurisina.

1907

Viene pubblicato il primo elenco delle cavità sotterranee comprendente 314 grotte e corredato da una carta topografica al 75.000, che da Trieste si estende sino al Monte Re.

Le esplorazioni sono compiute nella zona di Castelnovo d'Istria, particolarmente nei pressi di Matteria, Marcossina e Odolina.

1908

In quest'anno viene eseguito il primo plastico, in grande scala, della grotta di Trebiciano. Si esplorano le grotte presso Salles e quella delle Mosche presso San Canziano, profonda 97 m. e di 272 m. d'estensione.

1909-1910

Viene visitata la grotta del Tessitore, sul percorso del Rio dei Gamberi, lunga 550 m. e si intraprendono esplorazioni di nuove grotte nella zona di Villa Opicina, compreso l'abisso Prazna, profondo 103 m.

Le esplorazioni si intensificano sull'altipiano della Bainsizza e precisamente nelle grotte che si aprono nella valle del Gargaro; altre dieci esplorate, per la prima volta, vengono rilevate intorno al villaggio di Gropada.

1911-1912

La Commissione Grotte ha una nuova iniziativa: l'istituzione di un Corso, frequentato con ottimi risultati, per esplorazioni e lo studio delle grotte e con particolare riguardo ai metodi per i rilievi topografici delle cavità sotterranee. Le esplorazioni in questo biennio vengono effettuate nella imponente Foiba di Pisino, nella grotta di Paniqua di Sesana, profonda 170 m. e lunga oltre 400 m., nell'abisso di Basovizza profondo 96 m., in quello di Sesana della profondità di 107 m., nella zona di Samatorza, ove si rilevano parecchie caverne e pozzi naturali, a Erpelle con la sua grotta estesa per 117 m., e sulla vetta del Monte Gurca coll'esplorazione di una grotta lunga oltre 200 m.; si discende nell'abisso fra S. Croce e Prosecco profondo 170 m.

Infine si esplora e si rileva la grotta di Dante presso Tolmino pubblicando anche una estesa relazione corredata dai piani topografici.

1913

Verso la fine di quest'anno vi è una grave irrequietezza negli animi, l'atmosfera è ricca di presentimenti. Si intuiscono gli eventi che stanno maturando.

L'Alpina è più che mai sorvegliata dalle Autorità politiche, che cercano pretesti per ordinarne lo scioglimento. Per autorizzare un Convegno sociale la Polizia tenta di avere preventivamente i nomi

dei partecipanti, ma incontra però la coraggiosa resistenza del sodalizio. La società partecipa alla Carovana del T. C. I. nel Cadore, ricevendo in premio la targa di bronzo offerta dal Ministero della Guerra; la Presidenza del T. C. I. le rivolge in tale occasione commosse e affettuose parole che riaffermano la fraternità fra i due enti. Poco dopo una cinquantina di soci partecipando all'escursione sul Monte Baldo indetta dalla Sezione di Verona del C. A. I. vengono a conoscenza dell'uccisione dell'arciduca Francesco Ferdinando e si intuisce e si spera anzi in un non lontano rivolgimento politico che appaghi le ardenti aspirazioni di italianità dei patrioti della Venezia Giulia.

* * *

All'inizio della guerra vi è un inevitabile momento di attesa. Molti soci varcano il confine, ma con tutto ciò, nel febbraio del 1915, alla vigilia dell'entrata in guerra dell'Italia, l'Alpina osa pubblicare, dapprima sulle « *Alpi Giulie* », e poi in manualetti tascabili, una raccolta di note topografiche del confine, con dati sui ricoveri e sui valichi alpini, con notizie speleologiche e statistiche con dati sulle strade, ferrovie, sui fiumi e torrenti, ma tutto ciò frammisto ad altre notizie ben poco interessanti per i soci, ma atte solamente a trarre in inganno la censura. Per le distanze vengono mescolate volutamente le città di Mosca e Costantinopoli con quelle di Divaccia e Gorizia! La pubblicazione aveva per titolo *Notizie utili all'escursionista*, per quanto in esse si accennasse anche alle varie profondità del mare lungo la costa istriana e in particolare su quella di fronte a Pola!

Tale manualetto venne poi diffuso fra i soldati dell'Esercito italiano.

* * *

Il 28 maggio 1915 la sede dell'Alpina fu invasa dalla Polizia la quale vi effettuò una perquisizione durata anche il giorno successivo, decretando lo scioglimento del sodalizio. La sede fu letteralmente saccheggiata e spogliata di tutto quanto in essa vi rimaneva.

Dai documenti, rinvenuti in seguito, si constatò che la Direzione di Polizia aveva dichiarato l'Alpina nostra «estremamente pericolosa» e inviava ai dicasteri i nomi dei soci con la qualifica di «*politicamente infidi*».

DOPO LA VITTORIA

1919.

Al ritorno, pochi giorni dopo la redenzione, i soci si ritrovano felici, ma trasognati: senza sede e senza i loro averi.

Si ricostituisce il sodalizio e già il 12 gennaio del 1919 l'Alpina, compie, con profonda commozione, il rito di commemorare i propri morti, e organizza un pellegrinaggio a Doberdò, a Iamiano, al San Michele ed al Faiti, e depone una targa «*Agli Eroi caduti per la nostra redenzione*».

Nello stesso anno il sodalizio entra nella grande famiglia del Club Alpino Italiano, ricostituisce le varie Commissioni e anche la nostra riprende la sua attività, coll'aiuto delle Autorità Militari, che mettono a disposizione della Commissione attrezzi e concedono, grazie all'appoggio di S. E. il Generale Gariboldi, anche l'uso di un comodo autocarro per il trasporto delle persone e del materiale per le escursioni speleologiche.

Il numero delle cavità della Venezia Giulia catalogate ammonta così di tre o quattro centinaia all'anno, per cui già nel 1925 superano le 2000.

Si esplora un abisso presso l'Equile Lipizzano profondo 207 metri. Viene accolto l'invito dell'Ufficio della Soprintendenza alle Belle Arti a presentare una relazione per richiamare l'attenzione sulle bellezze naturali del Carso sotterraneo e proporre l'istituzione di un Parco Nazionale Sotterraneo.

Eugenio Boegan presenta lo schema per una monografia completa delle grotte e dell'idrologia carsica della regione comprendente la cronistoria della Commissione Grotte, un cenno sui confini del Carso, sul suo aspetto generale dal punto di vista idrologico e speleologico, sulle acque superficiali e sotterranee, sull'origine delle cavità naturali; la descrizione topografica di tutte le cavità, della flora e

della fauna cavernicola, dei metodi usati per le esplorazioni delle grotte, dati bibliografici, ecc.

La monografia che ne risultò fu poi, coll'aiuto del Touring Club Italiano, e in particolare del suo Presidente Luigi Vittorio Bertarelli, l'origine delle « Duemila Grotte », opera che costituì, non solo per l'Italia, ma anche per l'estero, lo studio più completo di speleologia allora esistente.

1920.

Si tiene un corso di lezioni sui metodi per il rilievo delle grotte; si modifica il Regolamento interno della Commissione e si costituisce un corpo di guide per le esplorazioni delle cavità carsiche.

Le indagini speleologiche vengono proseguite nelle zone di Marcossina, di San Lorenzo e di San Servolo.

Verso la fine dell'anno ha inizio la campagna contro i sodalizi stranieri che ancora tengono in loro possesso le principali cavità sotterranee, svisando il carattere italiano della Venezia Giulia.

Questa campagna, intensificata negli anni successivi, con prove documentate in un opuscolo *Liberiamo le nostre terre!* è una nobile invocazione di intervento protettore alle Autorità politiche; ma un vero risultato viene raggiunto solo coll'avvento del Governo Fascista, e coll'acquisto, in forma legale, delle grotte di San Canziano, del Timavo, Gigante e Sotto Corona.

« La riconsacrazione delle grotte all'Italia e agli Italiani, scrive il Bertarelli, fu celebrata con feste cui intervenne tutta Trieste. Quando il Presidente dell'Alpina, nel profondo dell'immane Grotta di San Canziano, dal ponte del Fante, nei fasci di luce dei riflettori, davanti a migliaia di commossi cittadini, lanciò silenzioso nell'Abisso del Canale Randaccio una corona di fiori, omaggio agli Eroi della redenzione, un fremito percorse la folla che si sporgeva sui precipizi e che intese come la solenne cerimonia avesse un significato di reverenza e di augurio, fosse una presa di possesso che chiudeva un passato ed apriva un avvenire ».

* * *

L'attività speleologica della Commissione grotte venne sempre più intensificata.

Si costituisce una squadra di soccorso per il caso di infortuni durante le esplorazioni e si presenta purtroppo subito anche la necessità di impiegarla con successo, per il salvataggio di sette giovani che si erano calati nella voragine Noè col solo aiuto di alcune funi e che si trovavano nell'impossibilità di risalire.

Si tengono inoltre lezioni pratiche sulle legature e nodi delle funi per la discesa nei pozzi naturali.

1921.

Rimessi in efficienza il parco degli attrezzi, anche con l'acquisto di nuovi strumenti per i rilievi topografici, il 29 aprile, al fondo della grotta di Trebiciano, sulle sponde del fiume, fu battezzato il gagliardetto della Commissione.

Il 9 ottobre la Commissione Grotte indice una visita alle Grotte di Postumia con un treno speciale con la partecipazione di oltre un migliaio di soci.

Successivamente, a Natale, la Commissione organizza una riuscitissima festa per raccogliere doni da offrire ai soldati minatori occupati nei lavori di perforazione delle gallerie nelle Grotte di Postumia.

Si fissano le norme, in apposite tabelle, per le segnalazioni acustiche durante le discese nei pozzi naturali.

Fra le esplorazioni notevoli e originali si distingue quella della grotta Capovolta presso Poppechio, in cui all'arditezza era congiunta una tecnica del tutto nuova. L'esplorazione costituì un vero trionfo.

1922-1924.

L'attività si sviluppa particolarmente lungo la strada di Fiume e precisamente fra Erpelle e Matteria, dove viene esplorata anche la grotta Martino lunga ben 780 m.

Le Autorità militari oltre a mettere ogni domenica a disposizione della Commissione Grotte un autocarro, rilasciano ai soci delle tessere speciali per facilitare loro, anche con aiuti sul posto, l'esplorazione delle cavità naturali.

Si inizia la raccolta di campioni delle rocce della regione; la interessante collezione è ora esposta nella sede della Commissione Grotte.

Si apre un concorso per lavori speleologici limitato ai membri della Commissione Grotte, raggiungendo ottimi risultati.

Altro studio interessante fu quello sulle doline e le cavità sotterranee che in esse sprofondano.

L'illustre prof. comm. Giuseppe Sartori, che aveva seguito sempre con viva simpatia l'opera della Commissione Grotte, ci incoraggia col dono della Grotta dei Serpenti presso Divaccia.

Un aiuto preziosissimo la Commissione l'ebbe dal Touring Club Italiano, col quale i rapporti rimontano al 1904. Esso, fino da quest'epoca, metteva a nostra disposizione largamente e generosamente carte topografiche, quando l'Istituto Geografico di Vienna le negava.

L. V. Bertarelli, che aveva per la nostra Commissione Grotte un'ammirazione sincera, pubblica nelle proprie riviste articoli speciali, mettendo in evidenza il risultato dei nostri studi sul Carso e si può dire che la prima degna illustrazione italiana delle voragini carsiche fu pubblicata nella grande rivista del Touring, con gli articoli « Misterioso Timavo » e la « Grotta di Trebiciano » propugnando anche l'istituzione di un Parco Nazionale Sotterraneo nella Venezia Giulia.

* * *

Nel 1922 ebbero inizio le Campagne speleologiche della durata di 10 e di 15 giorni.

Con ciò le esplorazioni potevano compiersi con maggiore diligenza e comodità, anche in zone più lontane dalla città.

La prima ebbe per meta il monte Nevoso dove furono esplorate 28 nuove cavità; la seconda nella Selva di Tarnova in cui furono scoperte, esplorate e rilevate 31 cavità naturali; la terza nella zona di San Pietro del Carso, dove furono esplorate ulteriori 23 grotte e una quarta a Visignano, nell'Istria meridionale, con l'esplorazione di ben 33 nuove grotte.

Notevole riuscì quella tenuta sull'altipiano del Cansiglio che ebbe per obbiettivo l'esplorazione del « *Bus de la lum* », che si rite-

neva essere uno dei più profondi del mondo. Questa campagna durò dal 1° al 15 agosto 1924 con ben 32 partecipanti. L'abisso venne visitato completamente constatandone così una profondità di soltanto 225 m. Però le esplorazioni non si limitarono a questo abisso, ma vennero estese a ben altre 40 cavità che si aprono su quell'altipiano tipicamente carsico. Il Bertarelli partecipò di persona alle spedizioni e, nell'occasione del suo 65° anno di età, venne nominato membro d'onore della Commissione Grotte.

In tale periodo viene compiuta una serie di esplorazioni presso Storie, nella zona di Portole, in quella di Buie con lo studio degli inghiottitoi di Gomilla, Ceppi, Sterna Filaria e nella valle Bazuie.

La Commissione Grotte contribuisce inoltre alla prima campagna gravimetrica del prof. Soler sul Carso, utilizzando le grotte di Trebiciano e quella di San Canziano.

Il prof. Battaglia dà relazione delle caverne ossifere pleistoceniche della Venezia Giulia e riferisce sulle ricerche effettuate nella grotta dell'Alce e sulle scoperte preistoriche nelle grotte del Timavo di San Canziano.

1925-1926.

Nell'agosto del 1925 si continuò l'esplorazione dell'abisso Bertarelli raggiungendo la profondità di 450 m. Un nubifragio scatenatosi all'improvviso mise a dura prova i dodici esploratori che riuscirono però tutti a salvarsi, mentre si dovette purtroppo deplorare la morte di due operai.

Era questo il periodo in cui il Bertarelli e il Boegan stavano preparando l'opera speleologica delle « Duemila Grotte », che purtroppo il primo non poté vedere compiuta, causa la sua morte improvvisa avvenuta nel gennaio del 1926.

Fu un lutto per la Nazione e una perdita dolorosa per la Commissione Grotte alla quale mancò così un prezioso amico e un generoso cooperatore.

La pubblicazione del volume « Duemila Grotte » divulgò magnificamente lo studio speleologico in tutta la Nazione. Il numero dei gruppi speleologici ascese in breve a ben 60, dei quali oltre la metà fanno parte del Club Alpino Italiano.

Dal 27 ottobre al 4 novembre del 1926 la Commissione Grotte, con l'aiuto del Touring, si occupò delle esplorazioni delle cavità nel Salernitano. Esplorò cinque grotte naturali, fra le quali quella di Pertosa e di Castelvita, ambedue di notevole estensione.

1927-1928.

L'attività speleologica continua particolarmente nelle grotte di guerra sull'altipiano di Castagnavizza e lungo l'Isonzo sino al Passo del Predil.

Esplorazioni sistematiche vengono compiute nell'Istria orientale e precisamente nella zona di Abbazia-Vassania e Volosca.

Altre tre cavità si esplorano alle falde del Monte Auremiano, nei dintorni di Rozzo, Cirites e Cosici e susseguentemente a Carpano, a Ruppa di Elsane e persino sul Mangart trovando una notevole cavità a quota 1900.

Nel Postumiese si ripetono le investigazioni scoprendo oltre 20 nuove cavità sotterranee.

Al Presidente della Commissione l'Azienda delle RR. Grotte di Postumia affida la direzione della rivista «*Le Grotte d'Italia*» per diffondere lo studio delle grotte nel nostro Paese.

Ripetuti studi sono poi compiuti nel 1928 sui laghi temporanei e sulle grotte intorno alle località di Palci, Tergni e Peteline. Si intensificano inoltre le esplorazioni delle caverne sul monte Maggiore e sull'Alpe Grande.

Sull'altipiano della Bainsizza le escursioni speleologiche si susseguono ininterrotte. Vengono esplorati i pozzi naturali di Gargaro, le grotte della zona di Lacca e quella a N. O. di Cal di Canale, lunga oltre 600 metri. Ma il maggior interesse desta l'Abisso di Verco, presso Canale d'Isonzo, dove si raggiunge una profondità di ben 518 metri con una estensione di gallerie di 460 metri. A questa spedizione, durata due giorni consecutivi, partecipano 18 esploratori con due autocarri.

1929-1931.

È di questo periodo la fondazione, per iniziativa dell'Azienda delle RR. Grotte Demaniali di Postumia, dell'Istituto Italiano di Speleo-

logia: il Presidente della Commissione Grotte è fra i primi collaboratori.

L'attività speleologica si svolge ora nei pressi di Villa di Rovigno, Monperlon, Mondelebotte, Vergottini, Ghedda, Radossi, Verteneglio e Santa Domenica, nell'Istria meridionale.

Le cavità dei dintorni di Studeno, Zagon, Otocco, compresa la Grotta Maddalena, vengono esplorate nel 1931.

1932-1933.

Nel 1932 si esplorano le grotte alle risorgive dell'Isonzo e sette cavità presso Giursici. Ulteriori esplorazioni vengono compiute nella Ciceria, in particolare nella zona di Mune Piccola, sul Carso triestino nei dintorni di Capriva, Duttogliano e Scoppo e inoltre in tre cavità nei pressi del castello di Lueghi.

Ma il sogno, tanto atteso, per la valorizzazione delle Grotte del Timavo di San Canziano, sta per avverarsi! La Commissione prepara un programma completo dei lavori, corredato da numerosi piani e rilievi con un preventivo di spesa che raggiunge le 800.000 lire. Si tratta della sistemazione completa dei sentieri esterni e interni per il completo giro sotterraneo delle caverne; di rendere facilmente accessibile al pubblico la grotta Michelangelo e quella del Silenzio, con la costruzione di ponti arditissimi e di una galleria, lunga un centinaio di metri per evitare la risalita dalla grande voragine e ridurre al minimo la fatica del visitatore.

Nel programma è altresì compresa la illuminazione elettrica, la costruzione di un ascensore e di un edificio per i vari servizi.

S. E. Manaresi, presidente generale del C. A. I., dopo una visita alle grotte ne rimane entusiasta. Si tratta ora di trovare i mezzi.

Tutti gli esponenti massimi della regione: Provincia, Comune, Consiglio dell'Economia, e così pure i principali Enti Turistici: lo Ente Nazionale per le Industrie, il Touring Club Italiano e, non certo ultima, la Centrale del C. A. I. vanno a gara per venire incontro con aiuti finanziari.

Il Touring dà l'inizio dei versamenti con una prima rata di L. 10.000 seguito subito dopo dagli altri.

La Provincia costruisce le strade esterne di accesso e di uscita delle grotte con una spesa di oltre 150.000 lire. Il Comune contribuisce con un'importo di L. 60.000 e cede un appezzamento di terreno, di sua proprietà, allo sbocco della galleria. Il Consiglio dell'Economia versa L. 30.000; il Touring aggiunge anche per gli anni successivi ulteriori quote di L. 10.000; l'Ente Nazionale per le Industrie Turistiche contribuisce con L. 30.000. Il resto delle spese per i primi lavori trova copertura col contributo della Sezione Centrale del C. A. I. che mette a disposizione L. 25.000 a cui si aggiunge quello della Sezione nostra che si aggira intorno alle L. 12.000 annue. Nel primo anno, con una spesa complessiva di L. 370.000, i principali lavori interni ed esterni di viabilità sono compiuti, compresa la costruzione della galleria che costò da sola L. 70.000.

Rimangono ancora da compiere l'illuminazione elettrica, i fabbricati esterni e l'ascensore.

Comunque il grosso dei lavori poté essere compiuto nel 1933, nel 50° anno di vita sociale della Sezione. Per l'occasione l'Alpina delle Giulie indisse a Trieste il I Congresso Speleologico Nazionale, che si svolse nelle giornate dal 10 al 14 giugno di quell'anno, con gran solennità, sotto l'Alto Patronato di S. A. Reale il Duca d'Aosta. Furono inaugurati i nuovi lavori compiuti nelle Grotte del Timavo; visitate le grotte del Postumiese, l'Istituto Italiano di Speleologia, nè fu trascurato nemmeno il lato scientifico e numerose relazioni di studio, che vennero poi raccolte, per cura del Club Alpino Italiano, negli Atti del I Congresso Speleologico Italiano. In tale occasione era aperta a Trieste anche una Mostra Speleologica, nelle gallerie del Tergesteo, che riuscì una bella dimostrazione dell'attività della Commissione e della tecnica delle esplorazioni.

La Mostra, in particolare, comprendeva oltre settanta grandi plastici, illustranti le grotte di almeno 200 metri di profondità, i principali fenomeni del Carso, come l'origine delle doline, le risorgive, i laghi temporanei e le varie attrezzature indispensabili all'esploratore delle cavità sotterranee.

Le ricerche speleologiche nel 1933 non diminuiscono. Si esplorano 62 nuove cavità naturali sotterranee nella zona dell'Arsa e alcune nuove intersecate dalla galleria, allora in costruzione, per lo scarico del lago; inoltre quattro presso Barbana, tre nei pressi di Santa Domenica, quattro a Gimino e sette nella zona di Montemilotti, una delle quali della profondità di 225 m. e due pozzi naturali di 100 metri.

Nel Postumiese si ripete l'esplorazione della Grotta Maddalena e, data la eccezionale siccità, si può visitare la Grotta del Rio Nero internandovisi per oltre 700 m. e superando sette laghi, l'ultimo dei quali di una lunghezza di 50 metri.

Nell'inghiottitoio di Villa Slavina si riesce a percorrere oltre 500 m. di gallerie. Nella zona del Monte Sasso Grosso si esplorano quattro cavità naturali e altrettante presso Crussizza.

Esplorazioni ulteriori vengono compiute a Tolmino e in Val Trenta, scoprendo una grotta che si estende per oltre 200 m.

1934.

Le esplorazioni vengono continuate a Casteljovanni, a Tomadio, a Matteria, sui fianchi del Castellaro Maggiore e sull'alto Timavo.

A Comeno si esplorano due grotte e quattro a S. Pelagio di Aurisina, si eseguono i rilievi di dieci cavità esistenti nella zona di Popecchio e di altre cinque presso Antignana.

Nell'Istria orientale, presso Lipa e Mattuglie si esplorano sette grotte e nel postumiese due nei pressi di Tergni, sei nella zona di Villa Slavina.

Nella Selva Piro, sul Monte delle Saette, a quota 1070, si scopre una nuova cavità profonda 120 metri in cui il primo tratto è costituito da un unico pozzo verticale profondo 96 m.

1935.

In quest'anno l'attività speleologica, oltre alle visite alle grotte di Occisla e del Fumo, presso Matteria, si esplica in particolare nella

zona di Pisino e precisamente nei pressi di Pedena - Santa Caterina. Quivi le cavità naturali esplorate raggiungono il numero di 37.

1936.

L'attività speleologica di quest'anno si esplica nella zona di Barbana, a fianco del Canale d'Arsa, in cui si esplora l'abisso di Bratelici profondo 207 m. con cavità estese per 120 m.

Ripetute escursioni speleologiche vengono fatte sull'altipiano del Monte Re ove si esplorano 16 nuove cavità naturali.

Una campagna speleologica viene fatta sul Monte Nevoso esplorando e rilevando i pozzi naturali.

Nella zona di Sesana - Divaccia - Poverio e Gorenia in sette giornate esplorative si rilevarono 23 nuove cavità naturali esplorando, presso Gorenia, una grotta profonda 135 m.

Ulteriori esplorazioni vengono fatte a Cossana, sull'Ermada, a Sassetto nel mentre nella zona di Sappiane si rileva un inghiottitoio profondo 113 m.

Visite vengono fatte ancora nella grotta di Trebiciano, in quella dei Serpenti presso Divaccia e nel pozzo di assaggio, per la ricerca del carbone presso Basovizza profondo oltre 200 metri. Infine ripetuti sopralluoghi vengono compiuti in un nuovo pozzo naturale nei pressi di Trebiciano, ove la forte corrente d'aria che sale dalla cavità lascia supporre che si trovi sopra il presunto corso sotterraneo del Timavo.

* * *

Per concludere, nei suoi anni di vita la Commissione grotte della Sezione di Trieste del C. A. I. non solo continuò, ma intensificò sempre più l'esplorazione e lo studio delle cavità carsiche sotterranee. Mentre nei primi 38 anni di vita le cavità studiate raggiungevano la cifra di 700, nel periodo fascista, esse aumentarono di ulteriori 2800, sicchè oggi le cavità conosciute nella Venezia Giulia, escluse quelle del Friuli che formano un catalogo a sè, sono di ben 3500.

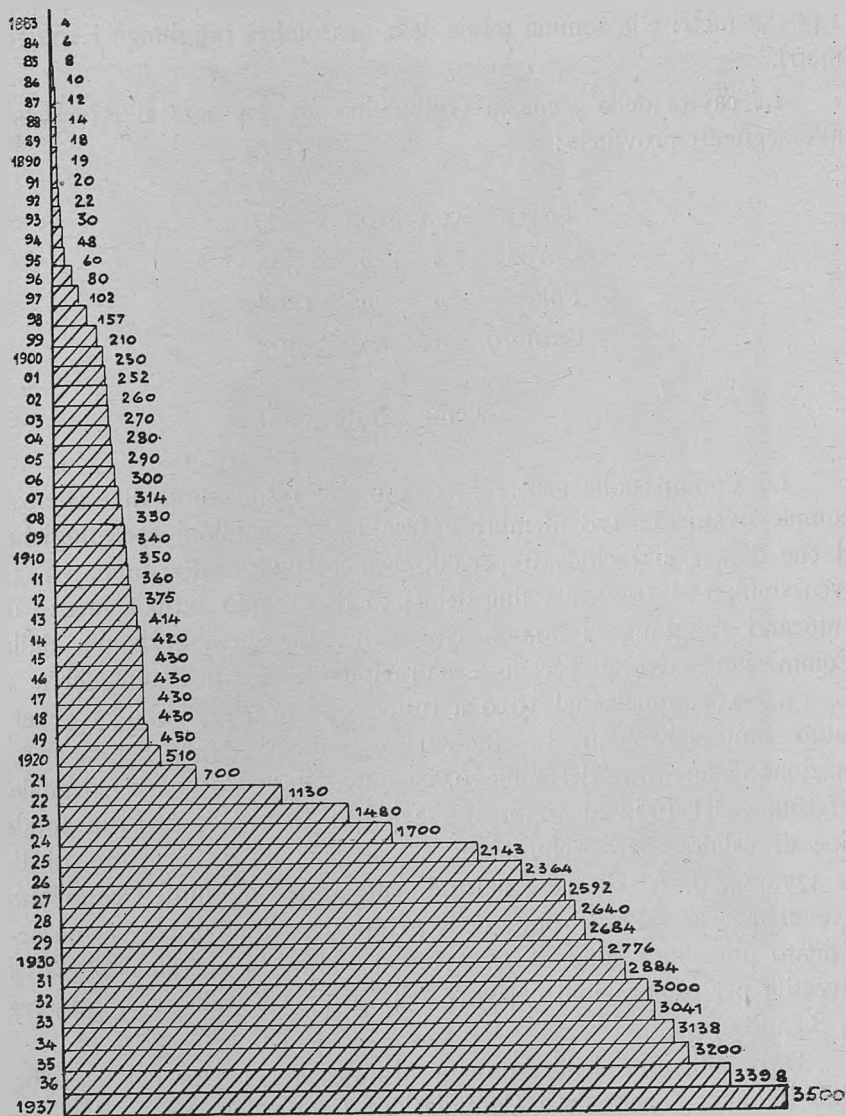


Fig. 4. - Diagramma delle cavità sotterranee conosciute nella Venezia Giulia ad opera della Sezione di Trieste del Club Alpino Italiano.

L'estensione complessiva di queste cavità ha uno sviluppo di 145.135 metri e la somma totale delle profondità raggiunge i 102.701 metri.

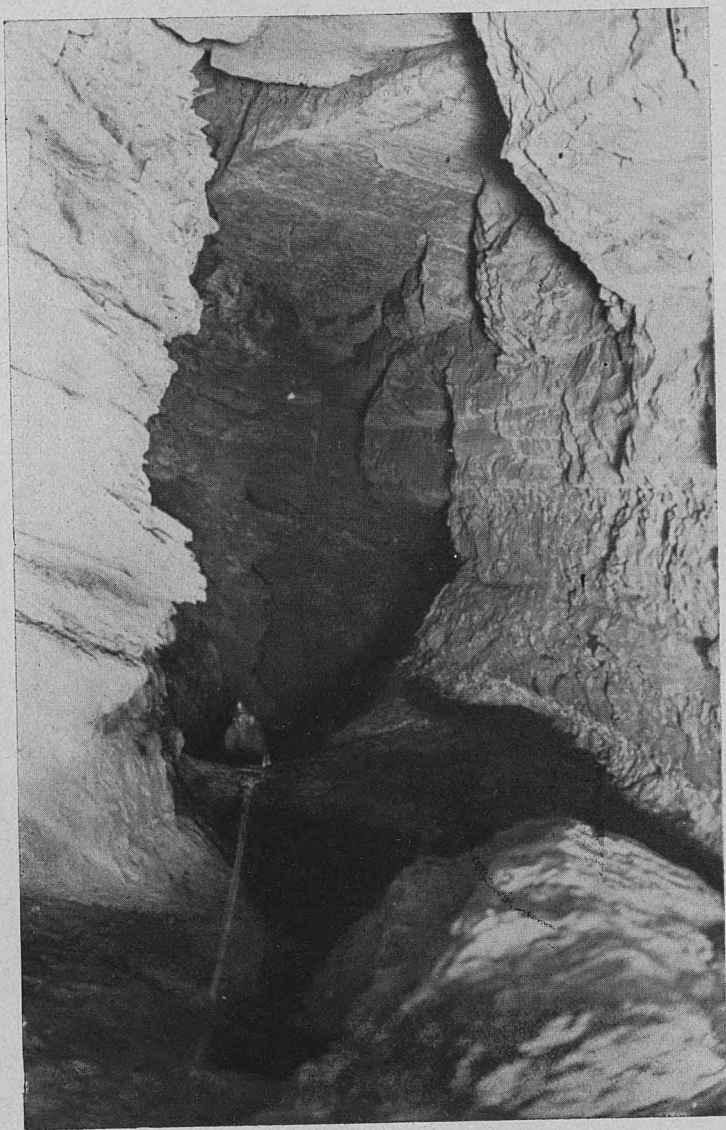
Le cavità della Venezia Giulia fino ad ora note si riferiscono alle seguenti provincie:

Trieste	con	grotte	1182
Gorizia	»	»	583
Pola	»	»	1268
Carnaro	»	»	467

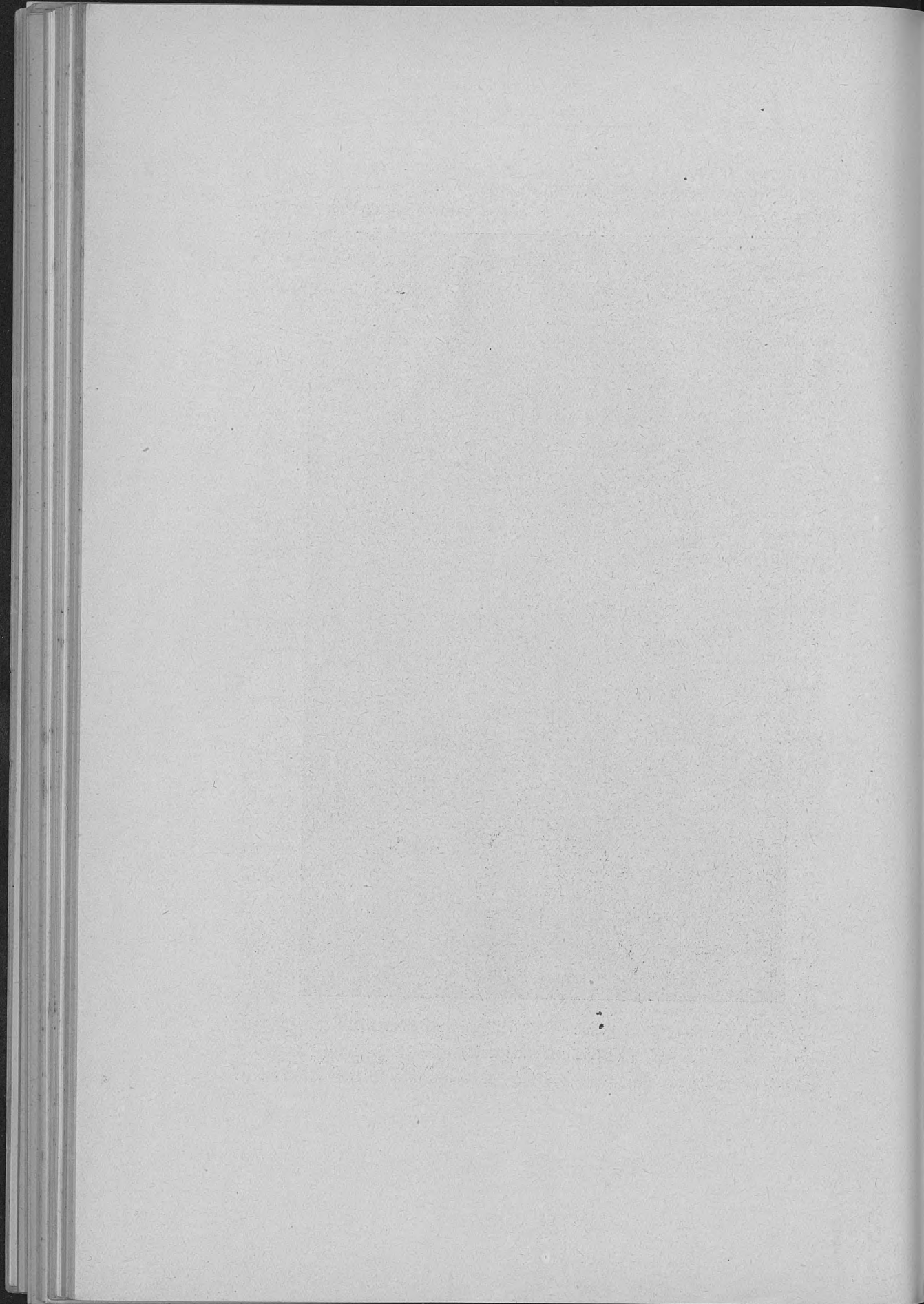
assieme grotte 3500

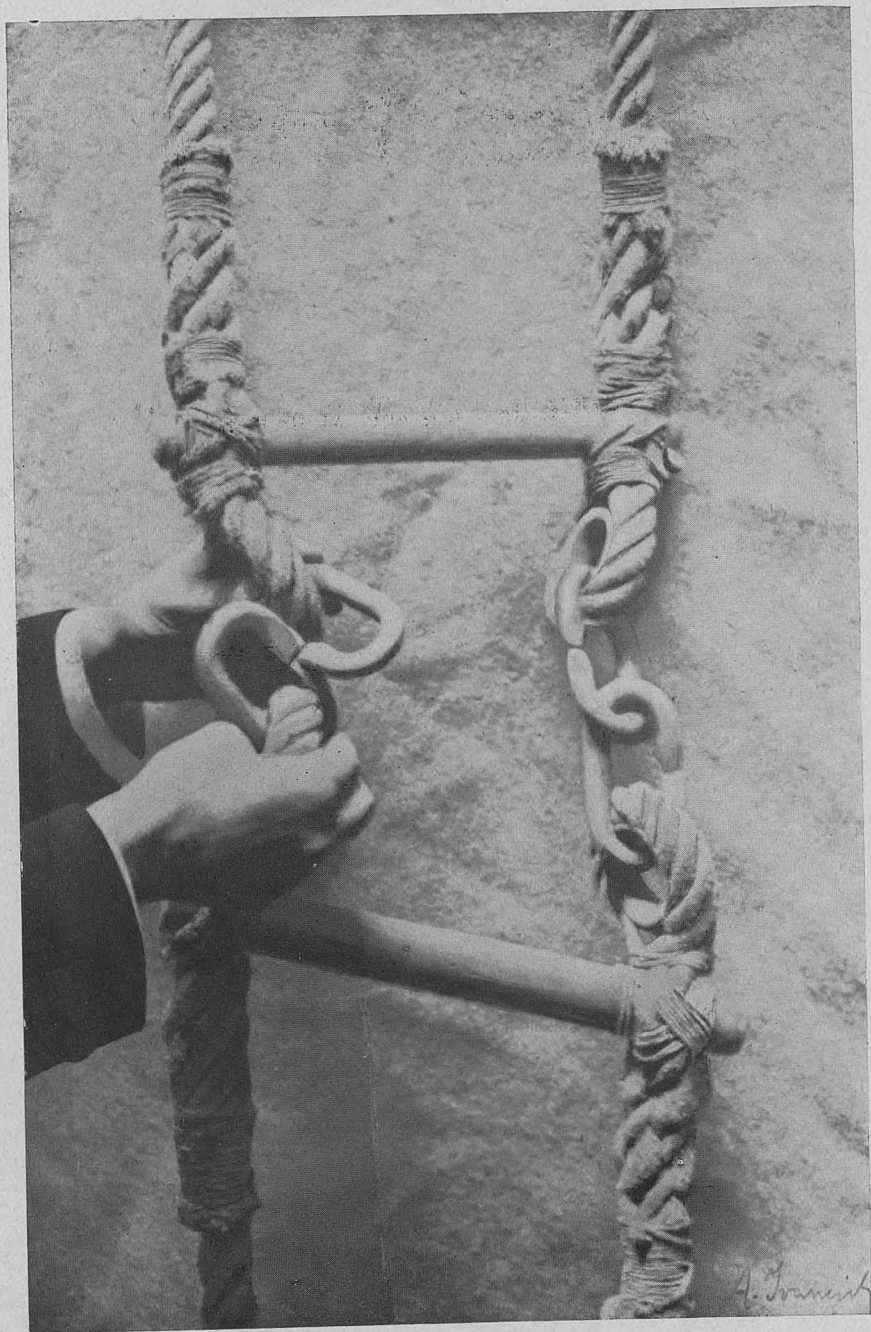
La Commissione grotte ebbe, durante i suoi anni di esistenza, complessivamente 178 membri e fece 1578 escursioni speleologiche, il che dà, se si esclude il periodo bellico, una media annua di 33 escursioni. Dal 1922 alla fine del 1936 il percorso fatto a mezzo di autocarri raggiunge i 69.000 chilometri. La spesa sostenuta dalla Commissione Grotte per le esplorazioni ascese nell'anteguerra a L. 13.400.65, quella dal 1919 a tutto 1936 a L. 174.229.75 e pertanto complessivamente L. 187.630.40. Inoltre la spesa per la sistemazione delle grotte del Timavo, Gigante, Sotto Corona e Corgnale, effettuata dal 1922 al 1936, ascese a ben L. 289.853.30, un totale cioè di esborsi per esplorazioni e sistemazioni delle grotte di lire 477.483.70. A tali spese naturalmente vanno aggiunti i contributi ricevuti per la valorizzazione delle grotte del Timavo, che, come accennato più sopra sono di L. 370.000, sicchè la spesa complessiva investita per esplorazioni e lavori nelle grotte ascende a complessive L. 847.483.70.

Oltre all'aiuto delle Autorità Militari e a quello del Touring Club Italiano, l'opera della Commissione Grotte ebbe generosi sostenitori e in particolare il Senatore Borletti che fornì oltre 24.000 lire per attrezzi, il R. Magistrato alle Acque, che contribuì per la esplorazione del Bus de la lum con L. 5000, la Società Adriatica di Elettricità di Venezia, il Comune di Trieste e L. V. Bertarelli stesso che fu largo anche di oblazioni personali e tutto ciò in aggiunta al no-

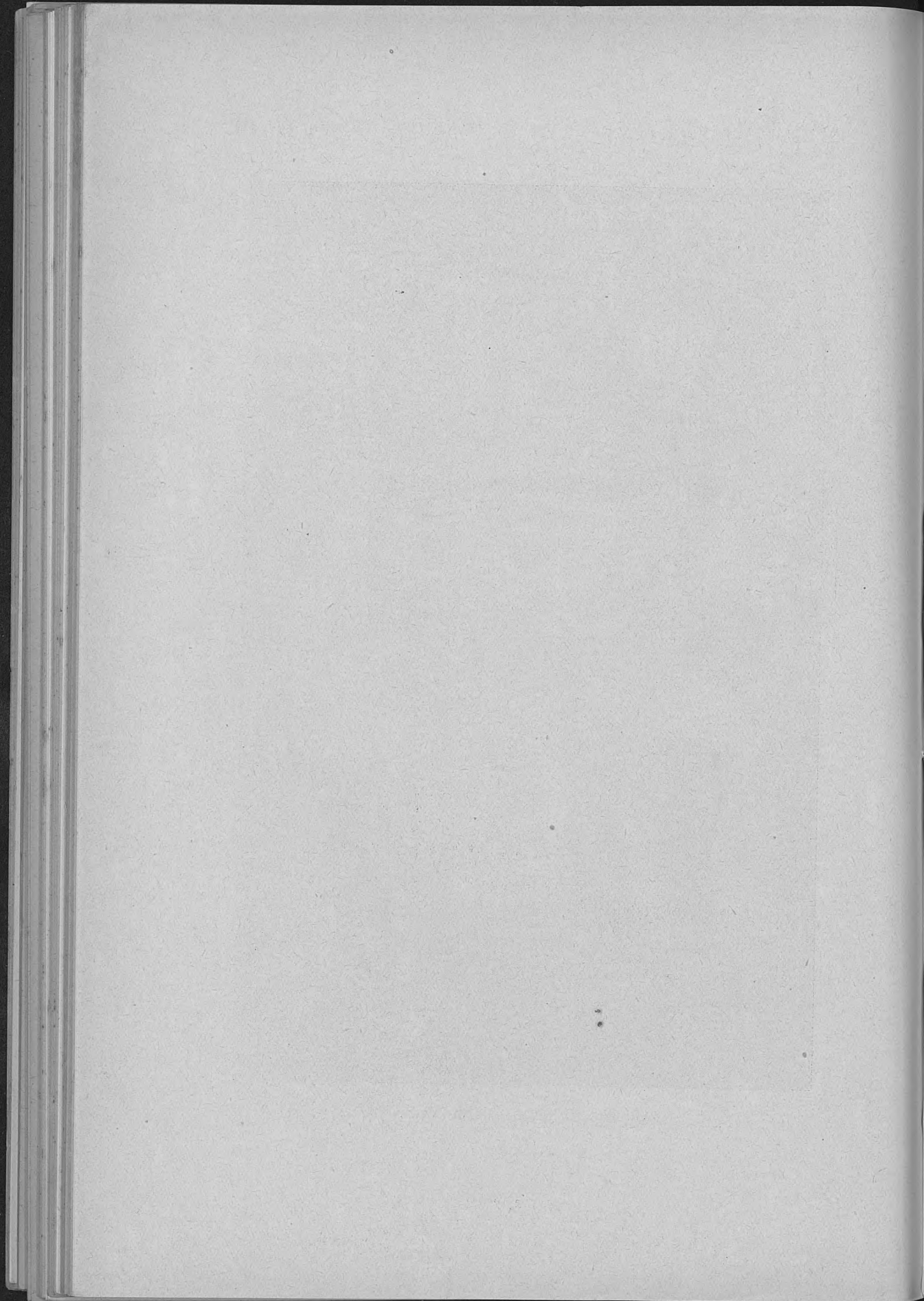


La discesa del primo pozzo dell'Abisso Bertarelli.
(Istria settentrionale)





Gli attacchi delle scale di corda.



tevole contributo delle Autorità locali e dagli Enti turistici per la valorizzazione delle Grotte del Timavo.

Nè va dimenticato certamente l'aiuto dell'Azienda Generale Italiana Petroli (Agip) che fornì generosamente, per quattro anni consecutivi, oltre 100 quintali di benzina per il servizio dell'autocarro della Commissione.

A tutti la Commissione Grotte, anche in tale occasione, esterna i più sinceri e vivi ringraziamenti.

R E C E N S I O N I

Gli Abissi, Rivista di Speleologia e Geografia Fisica.

Ad iniziativa del Prof. Francesco Castaldi di Napoli è uscito il primo numero della nuova rivista di Speleologia e Geografia Fisica. Riportiamo l'indice-sommario del fascicolo: CASTALDI F. *Osservazioni morfologiche sulla contrada « Arenauta » nel territorio di Gaeta* (figg. nel testo). Id. *Il bradisismo di Conca* (2 figg. nel testo, 1 tav. f. testo). L'A. dimostra l'esistenza di un movimento bradisismico sul Monte Conca presso Gaeta da fori litodomici costieri, spacchi esistenti nelle pendici del monte e tracce di abbassamento nelle grotte. Id. *Le Grotte di Monte Conca (Gaeta)*, (6 figg. nel testo, 1 pianta f. testo). Descrizione topografico-morfologica delle grotte di M. Conca, concrezioni, origine, depositi, idrologia, osservazioni termiche. Id. *Il clima della penisola Sorrentina. I. La pioggia*. PARASCANDOLA A. *L'attività e la forma del Vesuvio nell'antichità e l'origine del suo nome* (2 figg. n. testo, 4 tav. f. testo). Note e comunicazioni. CASTALDI F. *Marmitte dei giganti nei tufi di Posillipo* (1 fig. nel testo). COSTANZO G. *Ricerche di giacimenti petroliferi in Sicilia*. Recensioni, annunci bibliografici.

Idrologia del Timavo.

È imminente la pubblicazione nella Serie Geologica e Geofisica dell'Istituto Italiano di Speleologia, di un vasto studio del Cav. Eugenio Boegan, Direttore della nostra rivista e Presidente della Commissione Grotte della Soc. Alpina delle Giulie, sull'interessante fenomenologia idrologica del Timavo. L'opera, che ha ottenuto l'alto riconoscimento di merito da parte dell'Accademia d'Italia con un premio all'Autore di L. 5000, rappresenta il cospicuo risultato di lunghi anni di laboriose e appassionate indagini in una delle più interessanti regioni carsiche del nostro Paese.

Caves and Caving, Rivista della British Speleological Association.

Sono comparsi nel 1937, in bella veste tipografica, i primi due fascicoli di *Caves and Caving*. Nel primo troviamo la descrizione dell'*Abisso della Preta* di Franco Anelli, nel secondo una descrizione riassuntiva di Eugenio Boegan delle principali cavità naturali del mondo.

In questa nota sono citate 50 cavità naturali che superano o raggiungono i 200 metri di profondità.

A tali grotte sono ancora da aggiungere: La *Buca Larga* che si apre a quota 1554 m. sulle pendici nord del Gruppo delle Panie (Alpi Apuane) ed avente una profondità complessiva di 251 metri. Il pozzo di accesso è profondo 30 m. ad esso segue un secondo della profondità di 186 m.

In Francia abbiamo: l'*Abisso Heyle*, profondo 250 m. e la *Grotta de la Luire*, profonda 213 m.

Infine in Spagna: l'*Abisso della Ferla*, profondo 240 m., nella Catalogna col primo pozzo di accesso profondo 110 m. e i tre successivi profondi rispettivamente 79, 18 e 22 m.

La *Grotta du Morey* in Francia (Catena del Giura) estesa 500 m. e profonda 250 m., non venne finora compresa fra le più profonde cavità naturali poichè tali dati attendono conferma.

Recentemente nel *Tonionschacht*, che si apre nelle Alpi della Stiria, alla quota di 1485 m., presso Mariazell, vennero continuate le esplorazioni raggiungendo una profondità complessiva di 521 metri; questo pozzo occupa quindi il terzo posto fra le cavità più profonde del mondo.

L'*Abisso della Preta*, nei Lessini, con i suoi 637 metri di profondità rimane sempre al primo posto, mentre l'*Antro di Corchia*, nelle Alpi Apuane, profonda 559 metri, sta al secondo posto.

NOTIZIARIO

Esplorazioni nelle grotte delle isole di Lussin e di Cherso.

È pervenuta all'Istituto Italiano di Speleologia una esauriente relazione del Dott. Giuseppe Tamino del G. U. F. di Zara su delle esplorazioni e ricerche compiute nella regione eminentemente carsica delle isole di Lussin e di Cherso. Trattandosi di cavità in parte rimaste finora inesplorate, particolarmente per quanto riguarda l'isola di Cherso, la rivista è lieta di darne notizia. Si tratta complessivamente di otto grotte visitate e rilevate dall'appassionato studioso. Nell'isola di Lussin furono esplorate le seguenti grotte: la *Grotta delle Poiane* (3398 V. G.) su una ripida parete del M. Ossero, singolare nido di rapaci; la *Grotta di Mestrovizza* (2312 V. G.) cavità verticale a pozzo profonda 25 m. presso Slätina, sul fondo della quale l'esploratore avrebbe avvertito la presenza di anidride carbonica; la *Grotta dell'Orso*, (3384 V. G.) precedentemente sconosciuta, che si apre sulla Punta Teresane a una trentina di metri sul livello del mare e dove venne rinvenuto un teschio del grande Orso delle Caverne. La grotta, fra le più importanti della regione esplorata, è costituita da due cavità dal fondo occupato da bacini d'acqua perenni, a temperatura notevolmente bassa, alimentati dalla falda carsica di acqua dolce, alla quale si mescola in determinate circostanze l'acqua marina: la grotta è a soli 150 m. dalla linea di spiaggia.

Nell'Isola di Cherso vennero esplorate le seguenti nuove grotte: la *Grotta Maria* (N. 3385 V. G.) o *Jama na Kuke*, a 60 m. a sud di Case Matalda, lunga una settantina di metri e ricca in particolar modo di formazioni cristalline; la *Grotta di Casa Matalda* (3396 V. G.) essa pure nota con la denominazione di *Jama na Kuke*, cavità con funzione di inghiottitoio; la *Grotta di Versatich* (3387 V. G.) in località Preslop costituita essenzialmente da una cavità verticale di 12 m. di profondità; la *Grotta di Chervari* nel podere Bobarich presso

Ghermasai inferiore, modesto pozzo profondo solo 8 m. e infine il *Pozzo Ermanno* in località Draga, cavità a pareti verticali, a sezione cilindrica, profonda ben 30 m. e dal fondo leggermente svasato.

Grotte del circondario di Zara.

Interessanti esplorazioni speleologiche furono compiute in questo limitato lembo di territorio carsico della nostra provincia dalmata dal dott. Enzo dei Medici. La regione esplorata è la cosiddetta *valle*, ampia depressione valliva disseminata di doline carsiche che si stende a nord dell'abitato di Babindub. Le grotte non sono in generale molto estese, tuttavia meritano di essere segnalate. Il gruppo settentrionale di cavità comprende: la *Grotta dell'Arco* (N. 3450 V. G.), la *Grotta Tamino* (N. 3451 V. G.), la *Grotta dell'Osso* (N. 3452 V. G.), nella quale il dott. dei Medici ha rinvenuto numerosi esemplari del vorace carabide cavernicolo, il *Laemostenes cavicola* SCHAUM., la *Grotta del Pozzo* (N. 3453 V. G.), con depositi recenti di guano di chiroterri e la *Grotta dell'Asino* (N. 3454 V. G.). Il gruppo meridionale, prossimo a Babindub, comprende due sole grotte: la *Grotta dell'Anidride* (N. 3455 V. G.), sul fondo della quale l'aria è irrespirabile e la *Grotta delle Tre Entrate* (N. 3456 V. G.), la più estesa di tutte raggiungendo uno sviluppo complessivo di 58 m. e una profondità massima di 11 m.

Gruppo Grotte di Milano.

In seguito alla partenza del dott. Cesare Chiesa, che aveva retto il Gruppo Grotte della Lombardia occidentale dalla sua fondazione, la direzione dell'attivo Gruppo Speleologico di Milano fu assunta all'inizio dell'anno XVI dal Cav. Rag. Ennio Fontana della locale Sezione del C. A. I. Il Gruppo ha ripreso in pieno la sua attività con la esplorazione della *Lanca di Carenno* riconosciuta profonda oltre i 100 m. Fu poi nuovamente esplorato il *Buco del Sorivo* profondo 145 m.

Circolo Speleologico e Idrologico della Libia.

Fresso il Museo Libico di Storia Naturale si è costituito per iniziativa e sotto la solerte direzione del dott. Cesare Chiesa il Circolo Speleologico e Idrologico della Libia per gli studi di idrologia sotterranea e per le esplorazioni e ricerche nelle grotte della Colonia.

L Istituto di Paleontologia Umana per le ricerche paleontologiche a Postumia.

Un contributo di L. 1000 è stato concesso dall' Istituto Italiano di Paleontologia Umana, presieduto dall'on. Prof. G. Alberto Blanc, per gli scavi nella Caverna Betal presso Postumia, la prima stazione neolitica scoperta nella regione carsica di Postumia.

Un' importante scoperta speleologica nelle Murge.

Per invito della Presidenza dell' Ente del Turismo per la provincia di Bari il Conservatore del Museo dell' Istituto Italiano di Speleologia, dott. Franco Anelli, ha visitato alcune grotte nella regione eminentemente carsica delle Murge sud orientali: la *Grotta Comunale di Putignano*, la *Grotta Santuario di San Michele*, nello stesso comune, la *Grotta di Gemmabella* in comune di Noci, la *Grotta* e la *Grava di Castellana* nel comune omonimo.

La Grava di Castellana è un' imponente voragine, profonda una sessantina di metri, nota fra le manifestazioni carsiche più tipiche della regione. La grava non era stata finora esplorata soprattutto per la mancanza di conveniente attrezzatura. Un attento esame del fondo della voragine ha consentito la scoperta di un corridoio naturale che dà accesso a tutto un vasto sistema di cavità sotterranee di notevole estensione esplorato in un primo tempo per circa 400 m. La prima grande sala misura una lunghezza di 60 m., una larghezza di 40 m. e un'altezza di 30 m.

L'esplorazione, condotta recentemente a termine dall'Istituto Italiano di Speleologia con volenterosi elementi del Gruppo Speologico costituito localmente, ha consentito il riconoscimento di un ulteriore tratto di circa 300 m. e di varie interessanti diramazioni laterali.

Il vasto sotterraneo verrà sistemato ai fini turistici.

N E C R O L O G I

dott. NICOLA ZONZI

Nella serena fiducia dell'Eterno Premio si è spento il 15 novembre il *dott. Nicola Zonzi* fondatore e presidente del Gruppo Speleologico di Castelvita (Salerno).

L'Istituto Italiano di Speleologia ha perduto un appassionato animatore, un fedele collaboratore delle ricerche speleologiche in una regione di particolare interesse per gli studi dei fenomeni carsici italiani.

Alla campagna speleologica promossa dall'Istituto Italiano di Speleologia durante la primavera del 1930, negli Alburni, *Nicola Zonzi* partecipò con ammirevole attività che non lasciò fino alla completa esplorazione delle varie grotte della Sua terra, prima fra tutte la *Grotta Principe di Piemonte*, riconosciuta la più estesa del nostro Mezzogiorno. Ci è gradito ricordare la cordialità spontanea, con la quale nella Sua casa, presso i Suoi famigliari, accolse con squisito senso di ospitalità italiana i componenti della missione speleologica dell'Istituto.

Al museo dell'Istituto Italiano di Speleologia aveva donato l'interessante materiale di studio da Lui stesso scavato nella vasta grotta ed altro ne assicurava ancora recentemente, a pochi mesi dalla Sua morte immatura.

Nella collezione che reca il Suo nome nell'Istituto Italiano di Speleologia, vive il Suo ricordo e il ricordo dell'opera Sua.

F. A.

prof. GIORGIO KYRLE

Il 16 luglio del 1937, decedeva il prof. *Giorgio Kyrle* dell'Università di Vienna, Presidente dell'Istituto Speleologico Austriaco. Per oltre un ventennio aveva dedicato la Sua operosa attività alle esplorazioni, ma soprattutto allo studio, scientificamente guidato, delle

grotte sotto i più svariati aspetti: dalle sistemazioni ai fini turistici alla coltivazione e utilizzazione dei fosfati, dalle indagini chimico-idrologiche sulla continuità delle acque sotterranee alle ricerche paleontologiche e preistoriche.

Opera di interesse generale per gli studiosi, per gli appassionati alle nostre ricerche è il pregevole trattato di Speleologia teorica che compendia in forma piana, con attento metodo, i vari argomenti per lo studio delle grotte: numerosi gli esempi riferiti alle grotte del nostro Carso.

Nel 1931 con la collaborazione di O. Abel e di valenti specialisti pubblicò nella collezione delle Monografie Speleologiche del Suo Istituto un ampio e profondo studio sulla Grotta del Drago di Mixnitz nella Stiria con particolare trattazione dei copiosissimi resti fossili dell'*Ursus spelaeus*: opera di fondamentale importanza per la conoscenza della fauna diluviale d'Europa.

Ma l'opera con la quale *Giorgio Kyrle* ha particolarmente legato la Sua attività di studioso al nostro Paese è lo studio geomorfologico delle numerose grotte dell'Isola di Capri, risultato di profonde osservazioni in un soggiorno nella nostra ridente isola dell'anno 1931: l'erosione carsica, l'abrasione marina, i movimenti della linea di spiaggia sono esaminati con acuta indagine e ampiamente illustrati da copiosa documentazione fotografica. L'opera, in corso di traduzione, vedrà quanto prima la sua pubblicazione nelle Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, doveroso omaggio italiano alla Sua memoria, alla Sua attività.

F. A.

Indice

ANELLI F. - Su alcune cavità e sfiatatoi di grotta del Carso di Postumia	Pag. 5
CRESTANI G. - Utilità delle ricerche di meteorologia ipogea	» 21
— - Le cavità barometro. Tema di studio per gli Speleologi	» 24
DI CAPORACCO L. - Aracnidi cavernicoli e lucifugi di Postumia	» 36
— - Un nuovo Troglolyphantes delle grotte piemontesi	» 42
ARCANGELI A. - Titanethes albus Schiödte e Titanethes Dahli Verhoeff (isopodi terrestri con o senza micetoma)	» 44
DENIS J. R. - Collemboli di caverne italiane	» 53
DE MORTON F. - Monografia fitogeografica delle voragini e doline nella regione carsica di Postumia	» 57
ANELLI F. - Due ascie di bronzo presso la Caverna del Gatto di Otocco Grande (Postumia)	» 94
FERLETTI E. - La Grotta Martino presso Marcossina in Istria. N. 510 V. G.	» 105
ROEGAN E. - Cinquantaquattro anni di vita speleologica	» 109
Pecensioni	» 137
Notiziario	» 139
Necrologi	» 144

Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia

Serie Biologica

Mem. I. Müller G. - **NUOVI COLEOTTERI CAVERNICOLI E IPOGEI DELLE ALPI MERIDIONALI E DEL CARSO ADRIATICO.** 24 pp., 15 figure e una carta colorata nel testo. 1931-X. - L. 10.—.

Mem. II. Denis J. R. - **COLLEMBOLI DI CAVERNE ITALIANE.** 16 pp., 15 figure nel testo. 1931-X. - L. 8.—.

Mem. III. Benedetti E. - **IL CERVELLO E I NERVI CRANICI DEL PROTEUS ANGUINEUS LAUR.** 80 pp., 13 tavole fuori testo. 1933-XI. L. 100.—

Serie Geologica e Geofisica

Mem. I. Soler E. - **CAMPAGNA GEOFISICA NELLA REGIONE CARSICA DI POSTUMIA.** 88 pp., 4 tavole fuori testo. 1934-XIII. - L. 50.—.

Di imminente pubblicazione:

Serie Geologica e Geofisica

Mem. II. Boegan E. - **IDROLOGIA DEL TIMAVO.** 1938. - L. 50.—.

Per ordinazioni rivolgersi all'ISTITUTO ITALIANO DI SPELEOLOGIA
presso le RR. Grotte Demaniali di Postumia.

