

# ANNALI

DEL

GRUPPO GROTTI DELL'ASSOCIAZIONE XXX OTTOBRE  
SEZIONE DI TRIESTE DEL CLUB ALPINO ITALIANO

FONDATA NEL 1918

PUBBLICATO COL CONCORSO DELLA  
REGIONE FRIULI-VENEZIA GIULIA

**VOLUME I - 1967**

TRIESTE

## PRESENTAZIONE

*Vede la luce il primo volume di questa nuova pubblicazione, nella quale il fervore ed il rinnovato interesse per gli studi speleologici promossi già da diversi decenni dal Gruppo Grotte dell'Associazione XXX Ottobre del C.A.I. di Trieste, ha trovato la veste adatta sotto il nome di:*

### **ANNALI DEL GRUPPO GROTTI DELL'ASSOCIAZIONE XXX OTTOBRE DEL C.A.I. DI TRIESTE**

*La pubblicazione uscirà con periodicità annuale ed ha lo scopo di raccogliere e conservare memorie e studi inerenti alle varie branche della speleologia. In tal modo le ricerche condotte dai soci del Gruppo Grotte rimarranno raccolte in una unica collana di volumi che testimonierà l'attività svolta dal Gruppo.*

*Dobbiamo precisare a questo punto che il bisogno di creare questa pubblicazione era stato sentito già da diverso tempo, e principalmente in base a questi tre motivi:*

*Rendere noti al mondo speleologico tutta quella massa di dati che da molti anni rimangono archiviati dal Gruppo Grotte e che aspettano pertanto una adeguata pubblicazione e valorizzazione.*

*Ovviare l'inconveniente, venuto a crearsi specialmente negli ultimi tempi in Italia, per quanto riguarda la carenza di riviste specializzate che pubblichino regolarmente e costantemente.*

*Dare la possibilità a tutti i Soci del Gruppo Grotte di avvalersi di una rivista propria per quanto riguarda la pubblicazione delle loro relazioni e dei risultati delle loro ricerche.*

*Dopo queste premesse che illustrano gli scopi della nostra rivista siamo in dovere di ringraziare il Consiglio Direttivo dell'Associazione XXX Ottobre che ha approvato le nostre richieste ed ha così permesso la regolare e periodica pubblicazione degli ANNALI.*

*Inoltre, la Regione Friuli Venezia-Giulia, del cui contributo abbiamo pure fruito.*

La Direzione del Gruppo Grotte

GIANFRANCO BISIACCHI

## CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEL FENOMENO CARSIKO SULL'ALTIPIANO DEI SETTE COMUNI (ASIAGO)

I risultati che qui esponiamo sono tratti da una serie di campagne esplorative condotte dal Gruppo Grotte dal 1957 ad oggi. Le condizioni impervie delle zone in cui si manifesta il carsismo ha determinato un lavoro a lunga scadenza, quale appunto è stato fatto.

Comunque, i risultati sono stati finora notevoli in quanto, pur non essendo state raggiunte grandissime profondità, è stata esplorata la cavità più profonda della zona, la Spaluga di Lusiana, profonda 247 metri.

Diamo ora un elenco delle cavità esplorate.

### *N. 1 Buso dei Tre Cantoni*

Lat. 45°49'33" - Long. 0°49'48" - Quota m 1050 - Prof. m 158 - Pozzi m 54, 102 - Ril. Renato Tommasini (12-13 agosto 1957).

L'abisso si apre mediante una voragine iniziale che subito dopo l'ingresso si restringe in una profonda fessura verticale interrotta da brevi ripiani. Solamente verso la fine la cavità si allarga assumendo una forma triangolare e terminando sopra un piano inclinato detritico. Al termine, una fessura orizzontale che si estende per una quindicina di metri.

### *N. 2 Buso del Ghiaccio*

Lat. 45°48'28" - Log. 0°49'49" - Quota m 1040 - Prof. m 28 - Pozzo m 20 - Ril. Marcello Tomé (14 agosto 1957).

È un modesto pozzo diviso da un ponte naturale il cui fondo risulta ostruito da un deposito di ghiaccio.

### *N. 3 Buso della Bocchetta*

Lat. 45°49'8" - Long. 0°50'34" - Quota m 1045 - Prof. m 39 - Pozzo m 32 - Ril. Renato Tommasini (15 agosto 1957).

La grotta inizia con un cunicolo che successivamente sprofonda in un pozzo. Al termine una fessura lunga 7 metri.

### *N. 4 Buso del Faganello*

Lat. 45°48'51" - Long. 0°52'43" - Quota m 1190 - Prof. m 54 - Pozzi m 28 - Ril. Marcello Tomé, Dario Salmi (16 agosto 1957).

La grotta è composta da un pozzo iniziale e da una galleria terminale con direzione NO.

**N. 5 Abisso I di Campo Rossignolo**

Lat. 45°48'48" - Long. 0°53'27" - Quota m 1190 - Prof. m 105 - Pozzo m 100 - Ril. Renato Tommasini (17 agosto 1957).

L'ingresso di questo abisso è costituito da tre aperture separate da ponti naturali. A 35 metri si osserva un breve ripiano, indi il pozzo prosegue triangolare fino al fondo.

**N. 6 Abisso II di Campo Rossignolo**

Lat. 45°48'48" - Long. 0°53'25" - Quota m 1200 - Prof. m 81 - Pozzo m 73 - Ril. Marcello Tomé, Sergio Scarpa (17 agosto 1957).

È un classico pozzo verticale che termina con un breve cunicolo.

**N. 7 Grotta presso l'Abisso II di Campo Rossignolo**

Lat. 45°48'48" - Long. 0°53'24" - Quota m 1200 - Prof. m 21 - Pozzi m 11,6 - Ril. Marcello Tomé (17 agosto 1957).

Si apre ad una decina di metri dall'Abisso II con ampia bocca.

**N. 8 Buso della Femmina**

Lat. 45°49'08" - Long. 0°53'16" - Quota m 1160 - Prof. m 27.

La cavità è costituita da una diaclasi N-S e termina con una cavernetta.

**N. 9 Buso del Col dei Remi**

Quota m 1180 - 32TQR 04758018 - Prof. m 20 - Ril. Riccardo Furlani (25 aprile 1960).

Ad uno stretto ingresso segue un largo pozzo di 20 metri.

**N. 10 Abisso Spaluga di Lusiana**

Lat. 45°48'03" - Long. 0°54'06" - Quota m 1070 - Prof. m 247 - Pozzi: m 104, 32, 15, 8, 17, 10, 12, 17, 27 - Sviluppo m 242 (proiezione), 89 (spaziale) - Esplorazioni: 1958, 1959, 1960, 1961 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1962) - Bibliografia: *Rass. Spel. Ital.*, Anno XV 1-2, 1963.

L'Abisso, già ampiamente descritto in una relazione comparsa sulla *Rass. Spel. Ital.*, inizia con un pozzo verticale di 104 metri che sbocca in un vastissimo cavernone lungo 90 metri per 30 e alto 60. Segue un sistema di pozzi e gallerie percorse da un ruscello perenne di modesta portata che si sprofonda per ben 130 metri fino a scomparire in una stretta fenditura che forma un sifone. In complesso si tratta di un inghiottitoio interno, collegato in superficie da un profondo pozzo secondario, impostato su diaclasi orientate da N a S e da NO a SE. Il sistema presenta ben due retroversioni interne e si divide in tre parti ben distinte. La prima comprende un pozzo di 50 metri che si collega con la seconda parte, costituita da un'enorme caverna di crollo. La terza parte, è rappresentata appunto da un inghiottitoio interno inverso e retroverso.

**N. 11 Buso nella Val Reana**

Lat. 45°48'33" - Long. 0°46'56" - Quota m 950 - Prof. m 37 - Pozzo m 32 - Sviluppo m 14 - Ril. Riccardo Furlani (24 aprile 1960).

Si tratta di un pozzo di 32 metri che sbocca in una modesta caverna.



Buso dei Tre Cantoni. Ingresso.

*N. 12 Buso delle casere di Campolongo*

Lat. 45°49'10" - Long. 0°46'41" - Quota m 1140 - Prof. m 38 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (24 aprile 1960).

È un classico pozzo che nel mezzo presenta un ripiano.

*N. 13 Buso delle Teste*

Lat. 45°48'58" - Long. 0°47'34" - Quota m 945 - Prof. m 25 - Pozzo m 20 - Sviluppo m 21 - Ril. Riccardo Furlani (24 aprile 1960).

Si tratta di un ampio pozzo, nel fondo del quale è presente la neve. Segue una breve galleria in pendenza che sbocca in una cavernetta sormontata da un camino.

*N. 14 Caverna delle Frane*

Lat. 45°48'49" - Long. 0°50'43" - Quota m 1160 - Prof. m 42,5 - Pozzo m 24 - Sviluppo m 40 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (25 aprile 1960).

Un pozzo iniziale di 24 metri porta su di una lunga china detritica. Sul fondo della caverna sono presenti alcuni brevi anfratti.

*N. 15 Buso senza fine*

Lat. 45°48'17" - Long. 0°77'03" - Quota m 1060 - Prof. m 41 - Pozzo m 39 - Sviluppo m 12 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1961).

Da un'apertura piuttosto stretta scende un pozzo che si allarga gradatamente fino al fondo, costituito da detriti (fig. 3/1).

*N. 16 Grotta sulle pendici del Monte Caina*

Lat. 45°48'32" - Long. 0°45'35" - Quota m 900 - Prof. m 8 - Pozzo m 7 - Sviluppo m 11 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1961).

Cavità di modeste dimensioni (fig. 3/2).

*N. 17 Pozzo vicino il Passo Stretto*

Lat. 45°49'35" - Long. 0°51'18" - Quota m 1056 - Prof. m 25 - Sviluppo m 18 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1961).

Si tratta di una larga voragine divisa da due ponti naturali (fig. 3/3).

*N. 18 Pozzo quadrato sul Monte Bertiaga*

Lat. 45°49'57" - Long. 0°52'20" - Quota m 1100 - Prof. m 13 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1961).

Pozzo simile al precedente (fig. 3/4).

*N. 19 Buso della Val Stagna*

Lat. 45°48'05" - Long. 0°45'49" - Quota m 703 - Prof. m 8 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1961).

Cavità di modeste dimensioni (fig. 3/5).

*N. 20 Cavernetta in zona Pozza Nuova*

Lat. 45°48'54" - Long. 0°51'32" - Quota m 1053 - Prof. m 4 - Sviluppo m 8 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1961) (fig. 3/6).

- N. 21 Pozzo in Val Pozza Nuova*  
 Lat. 45°49'16" - Long. 0°51'30" - Quota m 1053 - Prof. m 15 - Sviluppo m 12 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1961).  
 L'ingresso del pozzo è diviso da un ponte naturale (fig. 3/7).
- N. 22 Grotta in Pra Cavallo*  
 Lat. 45°48'22" - Long. 0°46'02" - Quota m 835 - Prof. m 8 - Sviluppo m 10 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1961) (fig. 3/8).
- N. 23 Pozzo dei Partigiani*  
 Lat. 45°48'08" - Long. 0°45'50" - Quota m 732 - Prof. m 8 - Sviluppo m 28 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1961).  
 Dopo un pozzo iniziale di 8 metri si snoda una breve ed affilata galleria (fig. 3/9).
- N. 24 Grotta nel Canal delle Vie*  
 Lat. 45°48'18" - Long. 0°45'47" - Quota m 800 - Prof. 22 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1961).  
 Si tratta di un pozzo cilindrico (fig. 3/10).
- V. 25 Brutto Buso*  
 m 4475 E + 35° S da Asiago - Quota m 1190 - Prof. m 110 - Pozzi m 71,28 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (1961).  
 La grotta comincia con un largo pozzo di 71 metri intercalato da ripiani. Al termine una china detritica lievemente inclinata che porta però subito nel pozzo successivo di 28 metri. Quest'ultimo è diviso da tre grandi ponti naturali, a filo dei quali due alti camini scaricano nella cavità dei rivoletti di acqua. Sul fondo un breve cunicolo porta alla cavernetta finale a 110 metri di profondità.
- V. 26 Pozzo in Val Vecchia*  
 UTM 32 TPR 03468886 - Quota m 1550 - Prof. m 8,5 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (giugno 1964).
- N. 27 Pozzo delle Scritte Antiche*  
 UTM 32 TPR 02520756 - Quota m 1655 - Prof. m 19 - Sviluppo m 16 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (giugno 1964).  
 Si tratta di un'ampia voragine, divisa verso il fondo da un ponte naturale. Numerosi i detriti.
- N. 28 Buso del Col del Rosso*  
 UTM 32 TQR 01968190 - Quota m 1184 - Prof. m 28 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1963).
- N. 29 Buso I con neve*  
 UTM 32T QR 03548808 - Quota m 1580 - Prof. m 20 - Ril. Stelio Chiama (26 aprile 1963).

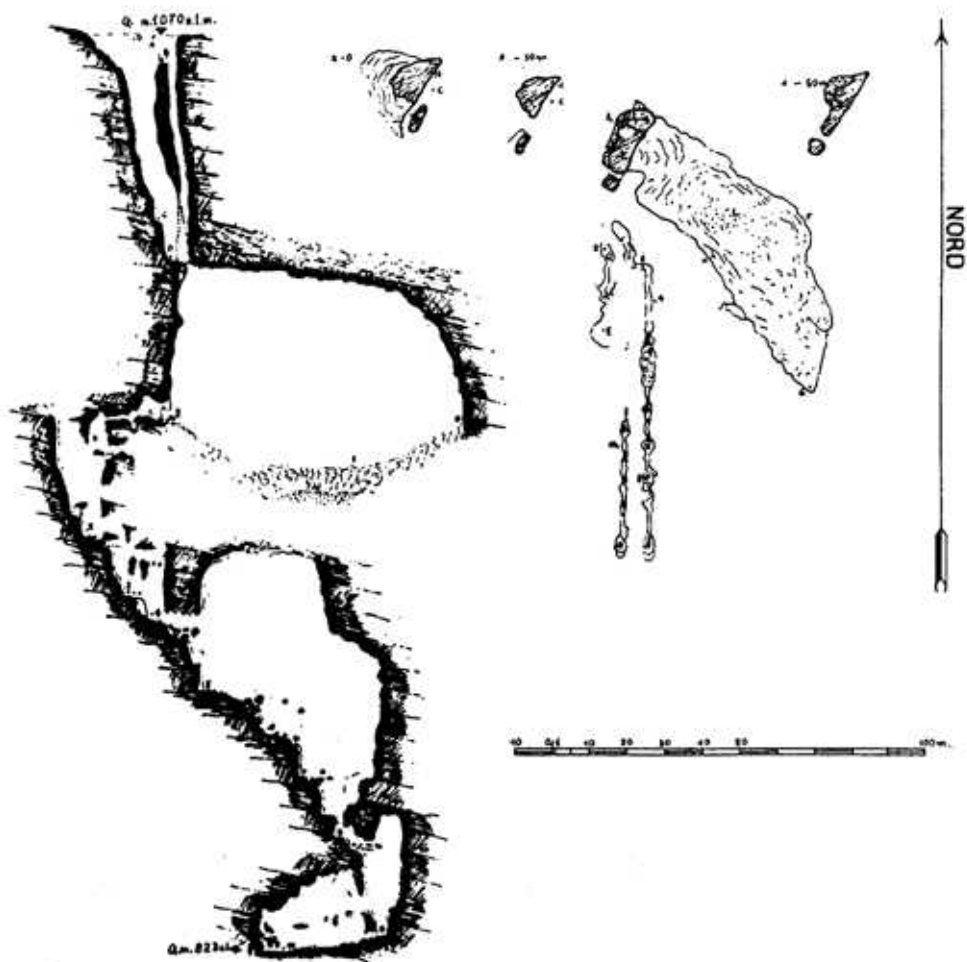


Fig. 1 - Spaluga di Lusiana. (Rilev. Gianfranco Bisiacchi - Data ril. 11 agosto 1962).



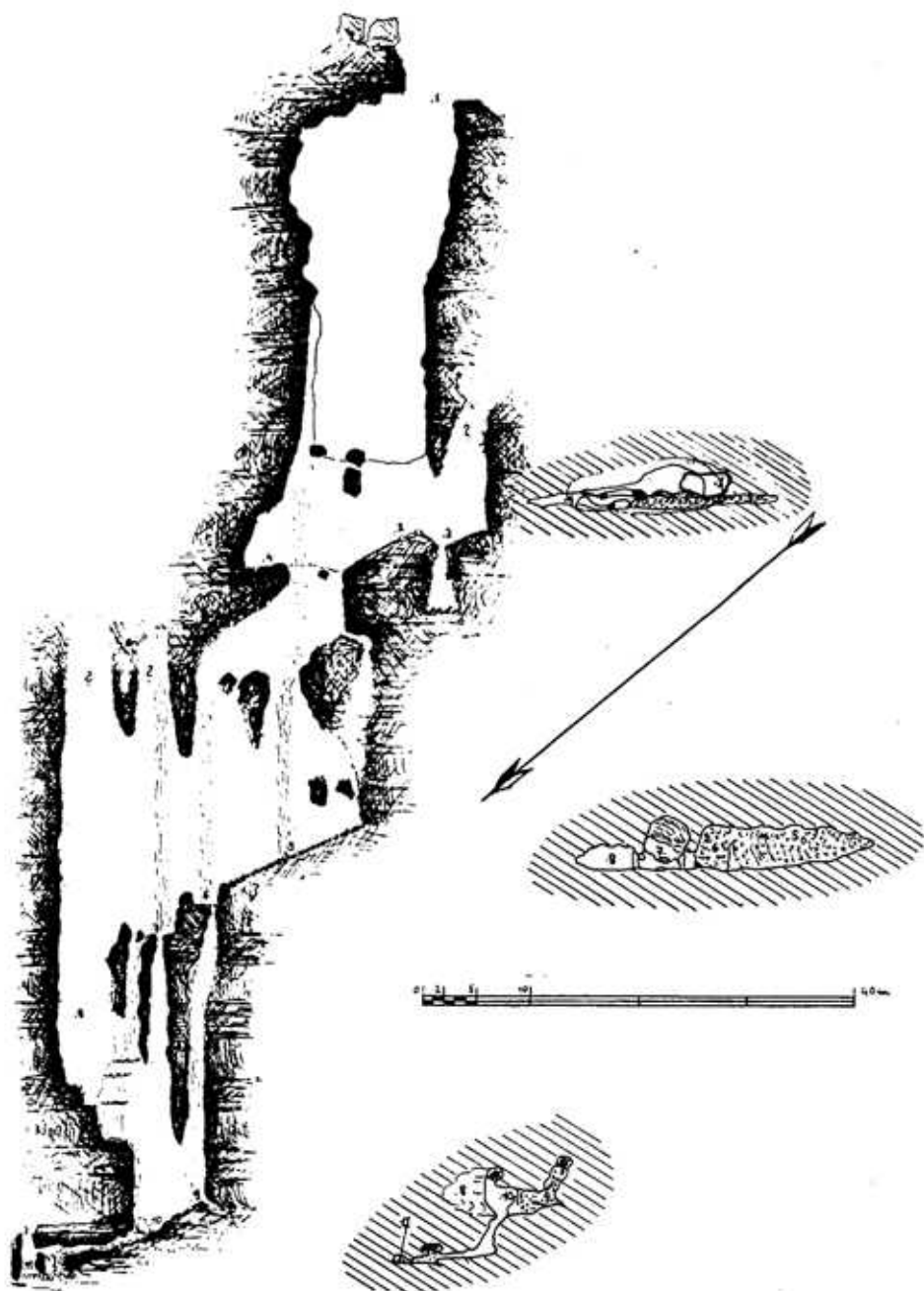


Fig. 2 - Brutto Buso. (Rilev. Gianfranco Bisiacchi - Data ril. 1961).

*N. 30 Buso II con neve*

UTM 32T PR 92769096 - Quota m 1725 - Prof. m 1725 - Prof. m 16 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1963).

*N. 31 Buso III con neve*

UTM 32T PR 92759092 - Quota m 1725 - Prof. m 10 - Sviluppo m 16 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1963).

È una modesta caverna dal fondo intasato dalla neve.

*N. 32 Pozzo stretto (Pozzo in zona Casera Meleta)*

UTM 32T QR 03558809 - Quota m 1580 - Prof. m 32 - Ril. Stelio Chiama (26 aprile 1963).

*N. 33 Risorgiva in Val Gardena*

UTM 32T QR 06768768 - Quota m 500 - Prof. m 17 - Sviluppo m 178 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (giugno 1965).

Dopo un largo vestibolo la cavità prosegue mediante una lunga galleria orizzontale strettissima. Indi, dopo aver percorso circa un centinaio di metri, la galleria piega verso il basso con una leggera inclinazione, per poi terminare, di nuovo orizzontalmente. Prima di arrivare al fondo si nota sulla parete Sud un cunicolo ascendente, nel quale però non è possibile proseguire date le sue esigue dimensioni. Si tratta di una risorgiva attiva.

*N. 34 Pozzo delle Ortiche*

Lat. 45°56'34" - Long. 0°58'2,30" - Quota m 1720 - Prof. m 30 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1963).

*N. 35 Grotta dai quattro ingressi*

Lat. 45°56'30" - Long. 0°58'2,30" - Quota m 1715 - Prof. m 14 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1963).

Si tratta di una cavità di relitto, derivata da un pozzo di crollo. È interessante osservare un lungo ponte naturale, residuo dell'antica cavità.

*N. 36 Busa del Moltone*

Lat. 45°56'34" - Long. 0°58'06" - Quota m 1700 - Prof. m 52 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1963).

La cavità comincia con un largo pozzo di una trentina di metri fino a giungere su di un vasto ripiano, al lato del quale si trova una vasta caverna. La grotta prosegue attraverso un pozzo scavato interamente nel ghiaccio che sprofonda per un'ulteriore ventina di metri.

*N. 37 Buso della Barboia*

Lag. 0°54'55" - Lat. 45°48'05" - Quota m 1160 - Prof. m 3 - Sviluppo m 56 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (agosto 1963).

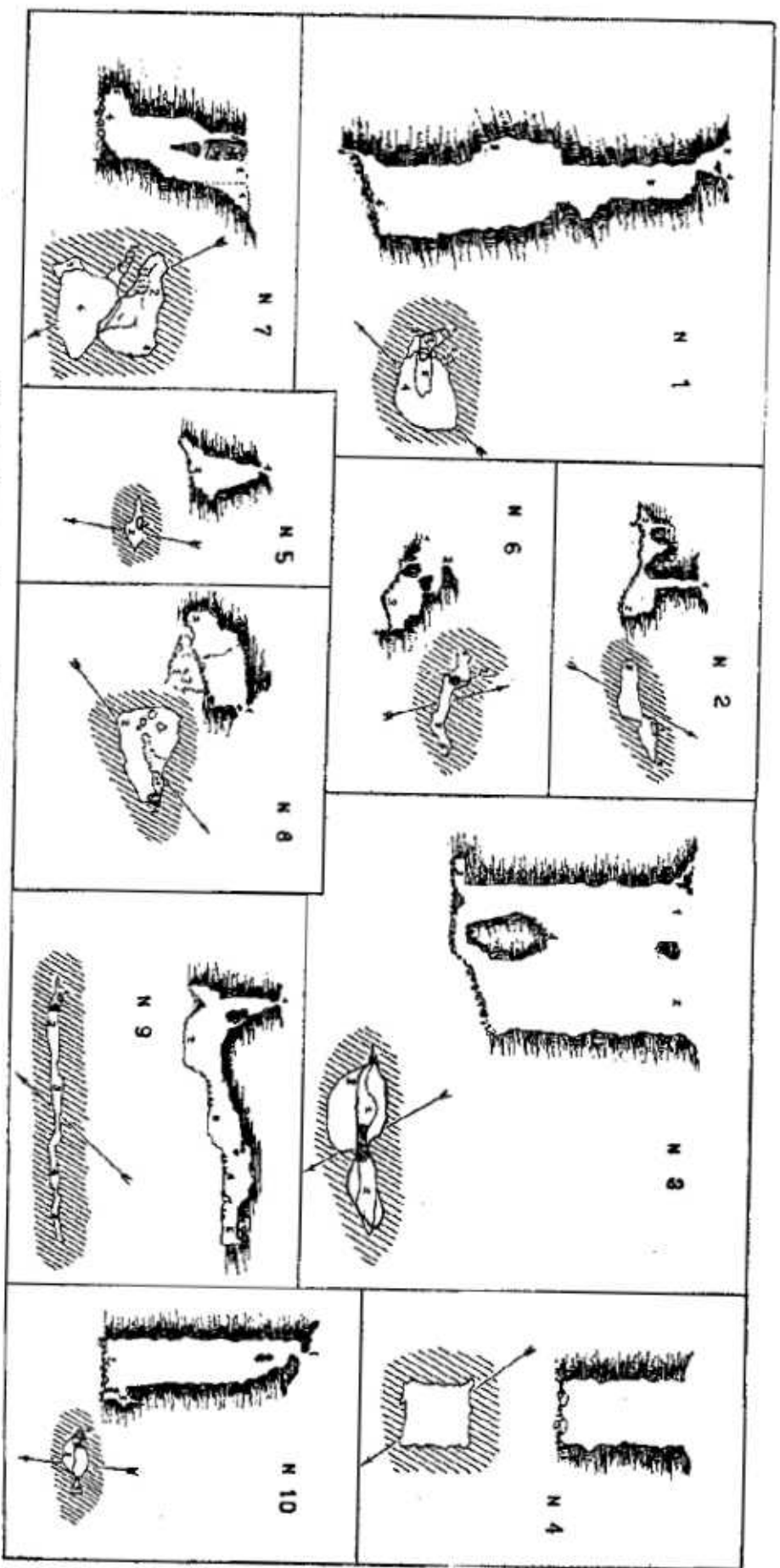


Fig. 3 - Ostriche sull'Altovisiano del Sette Cento. (Rilievi 1219 agosto 1941).

## L'ABISSO DI SAMATORZA N. 2781 V.G. NEL CARSO TRIESTINO

### *Premessa*

L'ingresso dell'Abisso di Samatorza si aprì, secondo le notizie da noi raccolte, improvvisamente, sotto un aratro, circa trentacinque anni fa; in un campo situato a poche centinaia di metri dall'agglomerato di Samatorza. La prima esplorazione venne effettuata il 25 gennaio del 1931 dal Gruppo Grotte dell'Associazione XXX Ottobre del C.A.I. di Trieste sotto la guida di Cesare Prez, che ne tracciò pure il primo rilievo.

Dalla breve nota pubblicata nel 1938 sul «Timavo» si apprende che gli esploratori scesero in un pozzo profondo 83 metri, raggiungendo la profondità massima di 90 metri. Nella parete Nord-Est, sul fondo del pozzo, osservarono una quantità notevole di materiale franoso ed una breve cavernetta.

Da allora l'abisso venne quasi completamente dimenticato finché nell'autunno del 1964 alcuni speleologi decisero di riesplorarlo, cogliendo così l'occasione di controllare i dati catastali denunciati trentacinque anni prima. Dall'esplorazione risultò che il pozzo iniziale misurava solamente 76 metri e la zona franosa con la cavernetta non esisteva più, ma al suo posto si trovavano le pareti lisce del pozzo.

Dove la parete Sud si intersecava col cono detritico, un pozzetto semi-ostruito dal quale usciva a tratti una distinta corrente d'aria. Dopo aver disostruito l'apertura si poté scendere ed esplorare un vano lungo pochi metri. Al termine la parete si chiudeva in corrispondenza dell'esaurimento della frattura che componeva il vano. Proprio di fronte però due cunicoli strettissimi scavati nella roccia lasciavano intravedere un ulteriore vano dall'altra parte del diaframma. La corrente d'aria risultava in quest'ultima parte ben maggiore.

A questo punto in base alle considerazioni dedotte dalla morfologia della cavità ed alle sue particolari condizioni meteorologiche, si decise di tentare il forzamento del diaframma di roccia che separava i due vani. Il lavoro venne compiuto dopo ben sei uscite. Il 20 dicembre ci poté finalmente proseguire nell'esplorazione della grotta ed una squadra di cinque uomini raggiunse il fondo dell'abisso alla profondità di 206 metri. La cavità esplorata, data la sua posizione topografica e le sue caratteristiche geomorfologiche è una delle grotte ad andamento verticale più interessanti del Carso Triestino.

### *N. 2781 V.G. Abisso di Samatorza*

25.000 I.G.M. F. 40 II NO Samatorza - Lat. 45°45'22" - Log. 1°15'46" - Quota ingresso m 246 - Profondità m 206 - Sviluppo m 38 - Pozzo est. m 76 - Pozzi int. m 13, 21, 90 - Rilevatore: Rino Semeraro (27 dicembre 1964).

### *Descrizione e morfologia*

L'ingresso della cavità, di modeste dimensioni, si trova al margine di un campo a poca distanza da Samatorza, e porta direttamente nel primo pozzo dell'abisso, profondo 76 metri. I primi 20 metri si presentano a scaglioni. Ciò è dovuto alla presenza di una serie di due o tre diaclasi parallele che essendosi anastomosate hanno reso possibile una certa inclinazione nella verticale del pozzo. Le pareti sono erose ma non bagnate dall'acqua di percolazione.

Più sotto il pozzo sprofonda per ulteriori 50 metri perfettamente verticale e scavato interamente su un'unica ampia diaclasi orientata da Ovest a Est. Nella parete Sud un vano dalla perfetta forma fusoidale è separato dalla diaclasi principale da creste verticali in sito, e si mantiene parallelo per quasi tutta la profondità del pozzo. A metà compare l'acqua di percolazione che scorre copiosa formando un velo uniforme sulle pareti. La roccia presenta marcati segni di erosione, come del resto lo si constata nel complesso in tutto il pozzo, e indicandone perciò la caratteristica predominante.

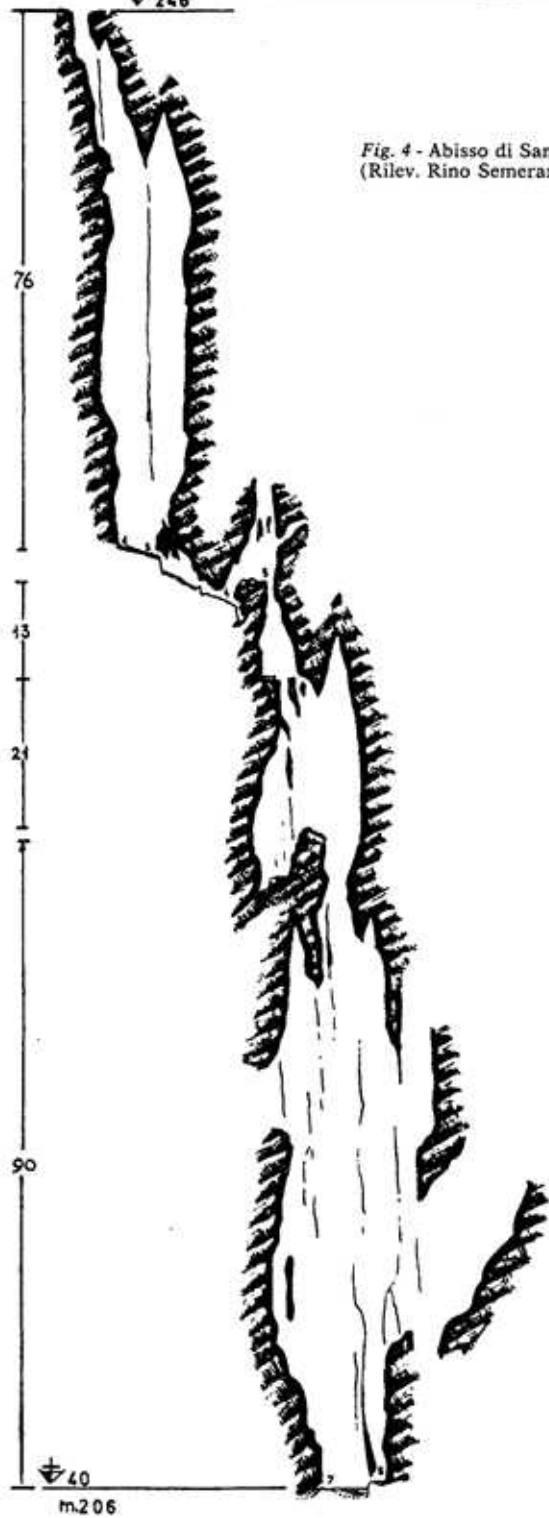
Il fondo del pozzo è costituito da una superficie piana di 10 metri per 5 dove è distribuito uniformemente il materiale detritico. Comunque interessante è il fatto dell'inesistenza di un cono detritico, morfologia comune e quasi di regola sul fondo dei pozzi. I detriti clastici formano infatti un piano suborizzontale, che declina lievemente verso Est (1). Sul lato Sud del pozzo, all'intersezione del materiale clastico con la parete, un salto di due metri porta in un vano scavato in diaclasi, di minuscole dimensioni, con orientamento SO-NE. Al suolo, parzialmente ricoperti da detriti, si reperiscono dei depositi calcarei di sedimentazione a grana fine che testimoniano l'esistenza di un episodio lacustre nel vano. L'acqua d'infiltrazione scorre abbondante, rendendo incoerente la roccia circostante che si sgretola facilmente.

A questo punto la cavità terminava, come ho accennato in precedenza, con l'esaurimento della diaclasi. Quando ancora la continuazione dell'abisso non era stata accertata direttamente dall'esplorazione, due budelli strettissimi, scavati nella viva roccia, costituivano la continuazione naturale dell'abisso con un vano, dall'altra parte inesplorato. Ora, dopo che la demolizione del diaframma ha permesso l'ulteriore esplorazione, si entra in un breve e basso cunicolo, che subito dopo sbocca in una cavernetta. Verso il basso esiste un cunicolo discendente semiostruito da detriti clastici senza alcun ulteriore proseguimento. Di fronte, innalzandosi su una parete levigata dall'acqua, si entra in una camera quanto mai interessante. Il vano lungo quattro metri per due, sormontato da un camino che verso l'alto si sdoppia, è caratterizzato da una spiccata morfologia erosiva giovanile. Le pareti, fortemente erose e frastagliate dall'acqua, lasciano in certi punti ben visibile la stratificazione. Il suolo, sparso di pochi detriti, è percorso longitudinalmente da un solco di erosione, simile ad uno squarcio, che funziona da smaltitoio delle acque incanalandole verso il lato Sud del vano, che è costituito dall'apertura del pozzo susseguente. Accanto a queste forme, pure al suolo, dei fori cilindrici che sono quasi sicu-

---

(1) Per spiegare il fatto bisogna considerare che gli agricoltori della zona avevano scelto la cavità per lo scarico dei materiali dello spietramento dei campi. Inoltre annoveriamo il franamento del tratto basale della parete N-E, ricordato precedentemente.

Fig. 4 - Abisso di Samatorza N° 2781 V.G.  
(Rilev. Rino Semeraro - Data ril. 27 dicembre 1964).



m.206

sue classiche manifestazioni. Estese lame verticali, rientranze, solchi isogravitazionali di erosione combinati talvolta a morfologie abortite. Anche in questo pozzo, come in quello iniziale, la maggior quantità d'acqua di percolazione si riscontra circa verso la metà dando luogo ad una doccia continua. Sulle pareti, scorre abbondantissima l'acqua. A circa quaranta metri dal fondo, dove i calcari turoniani finora incontrati lasciano il posto al nuovo orizzonte stratigrafico cenomaniano, il calcare nerastro, scarsamente carsificabile, dà luogo ad una morfologia erosiva completamente diversa da quella finora esaminata. Le pareti infatti sono perfettamente levigate dall'acqua che le ha rese lisce e sdruciolevoli eliminando qualunque segno di precedenti morfologie. Verso il fondo si nota l'esaurimento delle diaclasi ed il progressivo restringimento ad imbuto per cui il fondo del pozzo non supera la lunghezza di 7 metri e la larghezza di 3. Il fondo pozzo rimane obliterato da un intasamento fangoso di notevole profondità.

Faccio notare a questo punto l'inesistenza assoluta di tracce di materiali clastici, i quali dovrebbero essere presenti sotto un pozzo così profondo a vasto. La fanghiglia, mista ad acqua, ricopre completamente la roccia sottostante. Sopra di essa uno specchio d'acqua poco profondo è costantemente alimentato da un'intensa azione di stillicidio e percolazione. Sul lato Nord si trova un breve cunicoletto nel quale si distingue un piccolo bacino d'acqua di una certa profondità. L'acqua in quel punto è limpida. Tutto ciò fa pensare alla presenza di un livello di trattenuta locale determinato da alcuni fattori che esamineremo più avanti. L'abisso ha così termine toccando la profondità di 206 metri, alla quota di 40 metri sul livello del mare. Non viene raggiunta l'acqua di fondo che dovrebbe stagnare più in basso.

### *Genesi ed evoluzione della cavità*

L'Abisso di Samatorza con i suoi 206 metri viene ad occupare il sesto posto nella graduatoria delle cavità più profonde del Carso Triestino. L'Abisso si trova in una zona speleologicamente poco favorevole del territorio. Non si conoscono infatti altre grotte che abbiano interesse ad eccezione di tre. Queste tre cavità, che sono, la Grotta Azzurra di Samatorza, lunga cavità d'interstrato di 214 metri di sviluppo, la Grotta Moser, e, più lontana, Grotta Fantasma del Monte Coste lunga 270 metri, sono tutte classici inghiottitoi fossili e spiegano così la loro esistenza. Nell'Abisso di Samatorza, sia dall'esame di superficie che dalla morfologia della grotta si può escludere l'intervento di un antico paleotorrente. Unica spiegazione è allora quella della preesistenza di una serie di potenti fasci diaclastici che con il passar del tempo in relazione all'evoluzione della grotta ed il progredire del ciclo carsico abbiano reso possibile una continuità, all'abisso, comunque composto strutturalmente da sistemi ben definiti e separati, come vedremo in seguito. Restano quindi responsabili dell'evoluzione dell'abisso solamente le acque meteoriche di percolazione della zona vadosa carsica circostante.

Le formazioni geologiche interessate dall'abisso sono due: i calcari Turoniani grigiastri fino alla quota 70 circa, e più in basso l'orizzonte Cenomaniano, a calcari neri, i quali quasi certamente sono una delle cause principali onde

ramente da identificarsi come fenomeni di eguttazione. L'acqua di infiltrazione si scarica a doccia nella camera, ma la quantità maggiore viene immessa nel vano da un cunicolo ascendente, lievemente spiralato, largo non più di mezzo metro, dalla perfetta sezione efforativa, posto in perpendicolare al pozzo, per cui le acque vengono direttamente convogliate in esso.

Come ho già ricordato, il lato Sud della camera è occupato dalle sommità della diaclasi che costituisce il nuovo pozzo di 13 metri. L'apertura si presenta come una fessura di netta sezione diaclasica, cioè stretto e lungo. La morfologia di questo pozzo non si differenzia molto da quello dell'ambiente descritto prima, in quanto anch'esso è identificabile da una morfologia spiccatamente erosiva, che rende le pareti accidentate e tormentate; frequenti le lame verticali e le solcature entro le quali scorre normalmente un rivoletto d'acqua. Il pozzo è composto da un'unica diaclasi con orientamento SO-NE. Il fondo del pozzo è di modeste dimensioni, scarsi i materiali clastici, frequenti invece i soliti solchi di erosione. Di fianco due minuscole aperture impraticabili rappresentano la comunicazione della diaclasi principale del pozzo sottostante. Attraverso una frattura secondaria si può scendere ed entrare così nella diaclasi succitata. Il pozzo, profondo 27 metri, è formato dall'unione di due diaclasi disposte ortogonalmente, in modo che è ancora possibile osservare la parete divisoria, ormai sfondata, che dà l'impressione, al primo esame, di essere lame verticali in sito. La morfologia delle pareti è anche qui erosiva, ma non come quella estremamente accidentata degli ambienti precedenti, bensì lievemente più matura, tuttavia non ancora graviclastica. Il fondo è pure diverso da quello dei pozzi precedenti. Numerosi i detriti, anche di dimensioni notevoli. L'acqua di percolazione, ingrossata da quella del pozzo superiore, si riversa sul fondo, dove scompare tra i detriti.

Alcuni metri sopra il fondo, un ripiano permette di portarci, come su di un ballatoio, sopra l'ultimo pozzo dell'abisso. A questo punto l'ambiente cambia notevolmente d'aspetto. Un cammino altissimo dalla perfetta forma fusoidale si in alza per una trentina di metri. Le pareti si presentano lisce ed a sfaccettature regolari, ovunque ricoperte da uno strato di fango. Nell'insieme il vano è morfometricamente evoluto e giunto ormai alla stabilità della morfologia chimoclastica senile. Sotto il ripiano, sprofonda dopo una breve china detritica il pozzo finale di 90 metri la cui sommità è rappresentata appunto da questo altissimo cammino. Scendendo si oltrepassa il primo tratto di pozzo, che è formato dal fondo della diaclasi descritta la quale in inserisce poi, mediamente un'unione basale, ad un potente fascio di diaclasi disposte ortogonalmente, che indicano chiaramente l'esistenza di due sistemi ben distinti di fratture a polarità aberranti. Gli orientamenti azimutali dei planoidi diaclasici sono NO-SE e NE-SO, con sopravvento del sistema NO-SE sul secondo. Dimensionalmente questa voragine di 90 metri è il vano morfometricamente più evoluto di tutto l'abisso (fig. 4).

Superato dunque il primo tratto, relativamente stretto data la strozzatura basale del fondo del fuso, il pozzo sprofonda vastissimo assumendo l'aspetto di una voragine. Il fascio diaclasico riesce a metà pozzo, a causa della perfetta anastomosi, dare alla voragine una larghezza di quasi 30 metri, in corrispondenza di un ampio finestrone simile ad un grande portale, sulla parete Ovest del pozzo. La morfologia è erosiva-graviclastica in tutto il pozzo con le



spiegare la presenza del livello di trattenuta sul fondo dell'abisso, oltreché alla vicinanza del fondo al livello di base delle acque carsiche.

La stratificazione non ha concorso alla formazione dei vani della cavità che si sono invece tutti evoluti in seno a fasci di diaclasi orientate ortogonalmente. Dette fratture appartengono a due sistemi ben definibili nel complesso strutturale dell'abisso.

In base ad un esame statistico sulla polarità dei sistemi di fratture di 10 grotte situate nelle immediate vicinanze si possono individuare due sistemi principali dagli orientamenti NE-SO e NO-SE, accompagnati da un sistema parassita O-E. Anche i vani dell'Abisso di Samatorza sono stati scavati in questi tre sistemi (fig. 5).

Prescindendo dal reticolo tettonico e dall'esame morfogenetico delle protocavità che si possono individuare scomponendo l'abisso nei suoi singoli elementi iniziali, si possono riconoscere tre sistemi principali. Il primo comprende il grande pozzo iniziale, in fase giovanile. Il secondo è costituito dalla camera a 80 metri di profondità, il cunicolo efforativo, il pozzo di 13 metri sottostante, il pozzo di 21 fino al ripiano, ed il pozzetto cieco sottostante, in fase estremamente giovanile. Il camino chimoclastico ed il pozzo di 90 metri appartengono al terzo sistema, decisamente più evoluto e maturo dei due precedenti. Ora, in base a questi dati si potrà trarre un esame conclusivo della genesi dell'abisso posta sul piano della divisione in fasi.

*Fase protogenetica*, nella quale si riconosce la fratturazione tettonica diaclastica che assume carattere di vascolarità convogliando le acque vadose nelle diaclasi idrovoriche ortogonalmente disposte.

*Fase di ampliamento primario*, nella quale la struttura dell'abisso è già delineata nelle sue direttrici. Cominciano i processi di erosione inversa e la conseguente formazione di fusoidi ove le condizioni speleogenetiche sono maggiormente favorevoli. I primi vani che si vengono a formare sono quelli dell'attuale pozzo 90 ed in seguito l'abbozzo del pozzo 76.

*Fase di ulteriore ampliamento*, nella quale l'abisso è già decisamente formato. Resta comunque inaccessibile non essendo aperto in superficie.

Il pozzo 76, inizialmente più profondo, è separato dal resto dell'abisso da un diaframma di roccia. E a questa fase che si possono includere le comunicazioni dei pozzetti 13-21., la formazione del cunicolo efforativo, che durante la maggior attività idrica doveva scaricare nella sala una quantità notevole di acqua. A questo punto si dovrà notare sempre a proposito del cunicolo efforativo, che la sua morfologia risulta abortita, perciò dobbiamo ammettere che ad un certo punto un brusco cambiamento si sia verificato nel funzionamento idrologico ipogeo.

Nella *Fase attuale*, cioè quella oggi direttamente constatabile, osserviamo modeste azioni litogeniche, escavazione di solchi dove la percolazione e lo scorrimento è maggiore. Assestamenti clastici sul fondo dei pozzi. L'apertura dell'abisso in superficie e la congiunzione del pozzo iniziale col resto dell'abisso sono entrambi artificiali.

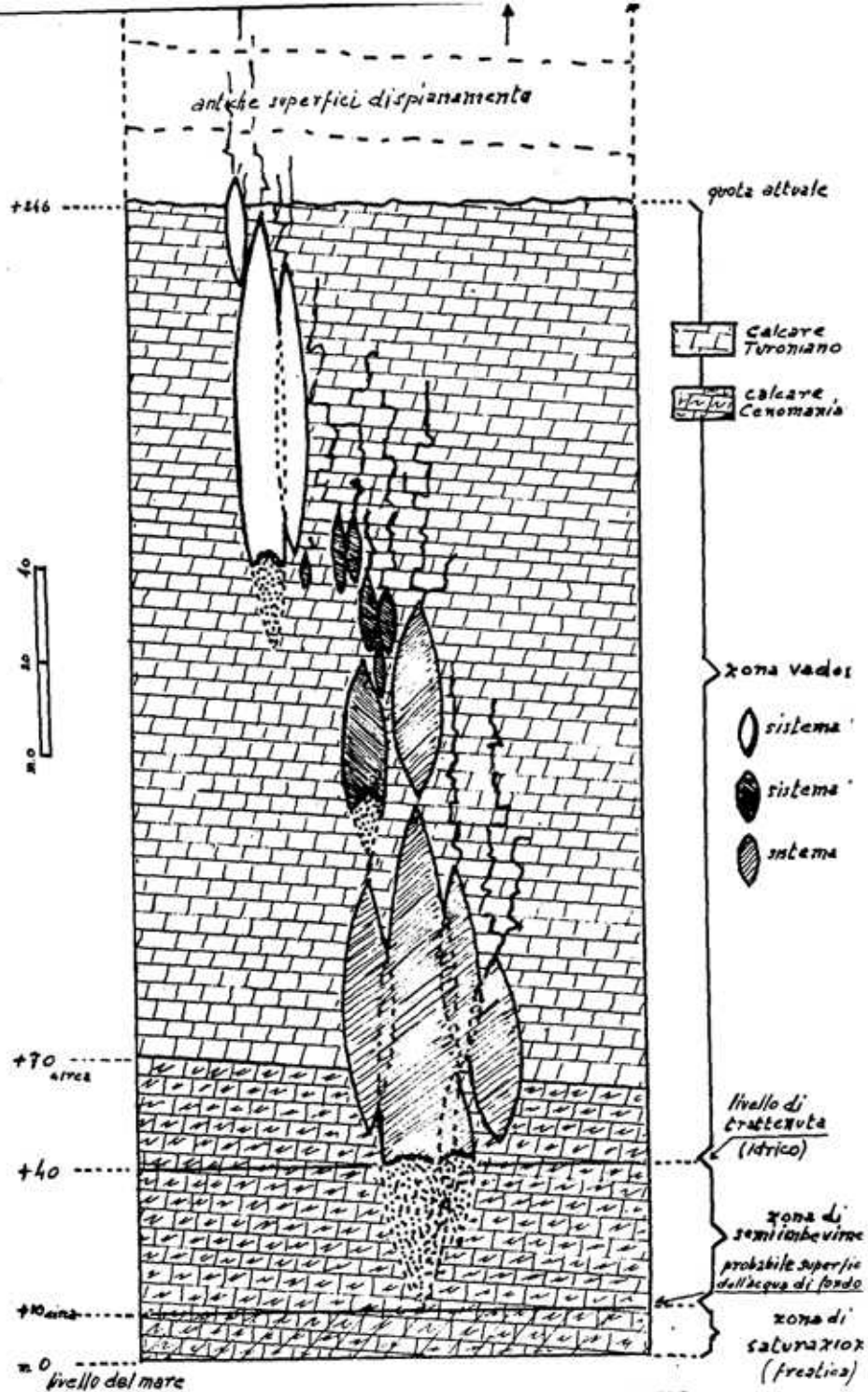


Fig. 5 - Schema strutturale e geologico N° 2781 V.G.

## BIBLIOGRAFIA

BOEGAN E., *Il Timavo, studio sull'idrografia carsica sub-aerea e sotterranea*, Memorie dell'Ist. Ital. di Spel., II, 1938.

D'AMEROSI C., *Lo stato attuale delle conoscenze sull'idrologia e sull'idrografia del Carso di Trieste*, Boll. Soc. Adriatica di Scienze, Vol. VI, 1960.

MAUCCI W., *L'Abisso di Opicina Campagna*, N° 3873 V.G., Rass. Spel. Ital., II, 1-2, 1950.

MAUCCI W., *L'ipotesi dell'erosione inversa come contributo allo studio della speleogenesi*, Boll. Soc. Adriatica di Scienze, XLVI, 1952.

TROMBE F., *Traité de Spéléologie*, Paris, 1952.

## L'ABISSO E. A. MARTEL 114 V.G.

L'Abisso E. A. Martel N. 114 V.G. è una cavità conosciuta fin dal 1895, che con il passare degli anni ha avuto numerose esplorazioni che non sono però riuscite a risolvere completamente tutti gli interrogatori di questo abisso, ma anzi a renderlo ogni volta più interessante. Infatti le varie diramazioni scoperte, volta a volta, sono state il frutto dell'allargamento di fessure inizialmente impraticabili.

È stato così anche per il Gruppo Grotte dell'Associazione XXX Ottobre, che in ogni esplorazione, dopo aver forzato una fessura e percorso pochi metri di nuovo pozzo o galleria, si è trovato ogni volta dinanzi ad un nuovo ostacolo che faceva rinviare il proseguimento.

### *Dati catastali:*

#### *N. 144 V.G. Abisso E. A. Martel (Carso Triestino)*

Comune di Monrupino - Località: Colle Pauliano - I.G.M. 25.000 F. 40 II SO (Poggioreale del Carso) - Long. 1°18'03" - Lat. 45°43'07" - Coordinate U.T.M. 33 TVL 03 07 63 73 - Posizione: m 425 Nord + 23° Ovest dalla stazione di Prosecco - Quota dell'ingresso m 254 s.l.m. - Tipo di cavità: abisso - Profondità m 150, dislivello totale m 150 - Pozzi iniziali m 38+51 - Pozzi interni m 16,5, 17, 17, 42, 14, 42, 17, 8, 7, 13, 13 - Sviluppo complessivo: in proiezione m 164, spaziale m 180 - Lunghezza del ramo principale: in proiezione m 133, spaziale m 145 - Attrezzatura necessaria: 150 metri di scale - Esplorazioni del G.G. A. XXX O. 1956-1957-1958-1959-1960 - Rilevatore: Gianfranco Bisiacchi - Data del rilievo: 1960 - Bibliografia: *Atti e Memorie della Soc. Alpina delle Giulie*, 1887 - *Il Tourista*, Trieste, 1896 - *Duemila Grotte*, 1926 (Bertarelli-Boegan) - *Il Timavo*, 1938 (E. Boegan).

### *Descrizione sommaria della cavità*

L'abisso ha uno svolgimento complesso e inizia con un pozzo principale di oltre 80 metri, dalla base del quale si dipartono due diramazioni: la secondaria in direzione Ovest, la principale in direzione iniziale Sud-Est, portando verso

---

(1) Pubblicazione postuma del nostro consocio Riccardo Furlani, prematuramente scomparso dopo aver dato il meglio di sé stesso al Gruppo Grotte.

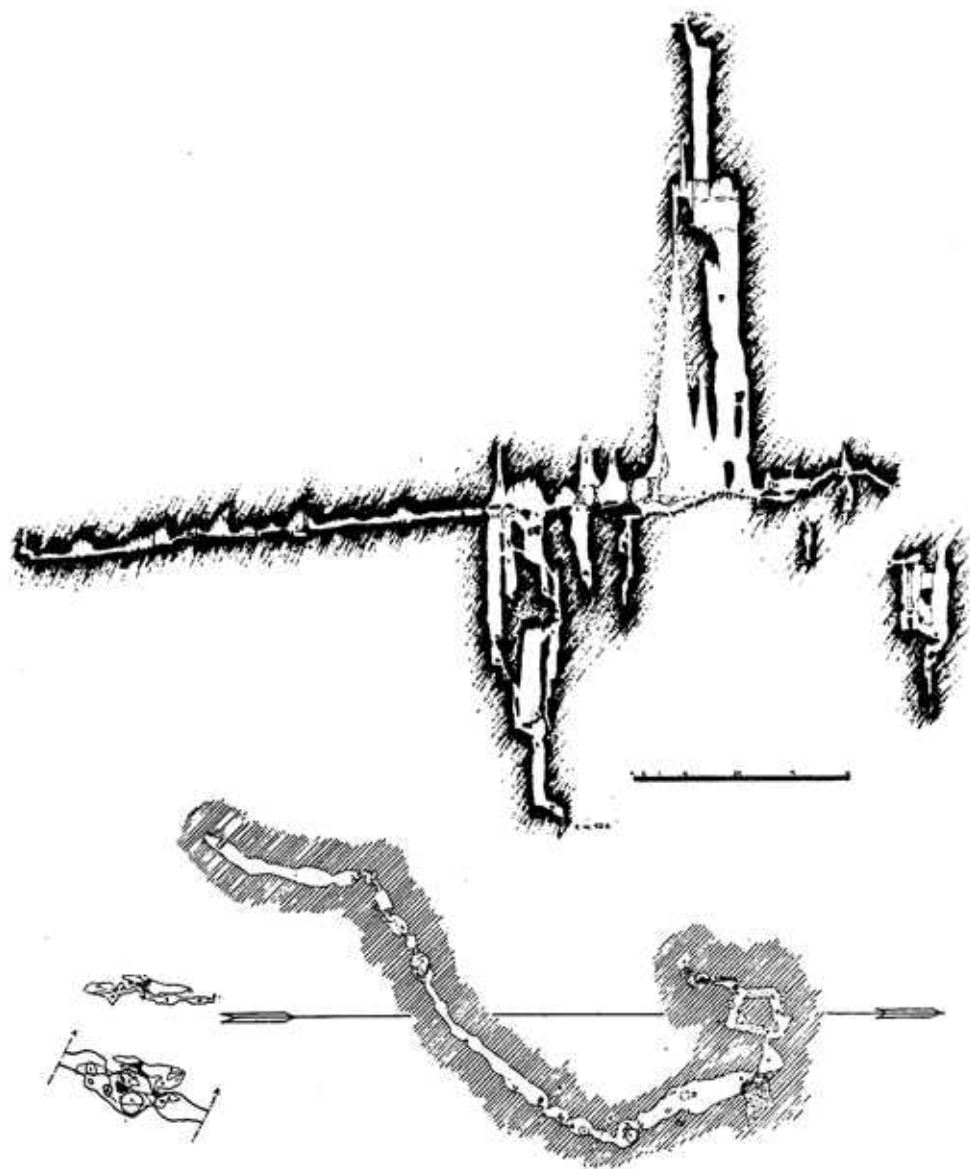
un susseguirsi di gallerie, cavernette e strettoie per oltre 180 metri interrotte da alcuni pozzi secondari, che portano alla profondità totale di 150 metri.

*Pozzo principale:* Il pozzo, che inizia con una stretta imboccatura, si allarga ben presto fino a tre metri, ed oltre; a quota — 38 giunge ad un grande piano inclinato detritico. Da qui in direzione Ovest il proseguimento verso il basso, più a sinistra si può risalire la parete fangosa, raggiungendo così una apertura comunicante con i pozzi sottostanti. Proseguendo la discesa per il pozzo principale si oltrepassano alcuni ponti naturali e si giunge al fondo, formato da un grande piano detritico degradante in direzione SE.

*Ramo principale:* Proseguendo per il piano detritico si entra in una galleria formata da un complesso susseguirsi, in direzione SE, di brevi cavernette, pozzi e camini. La galleria, sul cui percorso si notano numerose vasche asciutte, prosegue deviando verso SO con numerosi restringimenti in leggera discesa, per un'ottantina di metri, terminando con orientamento Sud.

*Pozzi secondari:* Dal ramo principale il pozzo p. Z è il primo che si incontra dirigendosi verso il ramo principale. Inizia con una stretta fessura orizzontale e prosegue strettissimo per una quindicina di metri. Il pozzo p. L, con un'imboccatura circolare di tre metri, si apre fra alcune colonne e ci porta una quindicina di metri più sotto. I pozzi p. 1 e p. 4 formano praticamente un complesso unico poiché iniziano interrotti da una serie di ponti naturali, per poi separarsi e quindi riunirsi nuovamente nella parte terminale. Il pozzo p. 1 discende verticalmente per 25 metri, e per mezzo di una serie di strettoie giunge in comunicazione con l'altro pozzo laterale. Il pozzo p. 4, è il più complesso e profondo della serie. È formato per una cinquantina di metri da un alternarsi di strettoie e pozzetti frazionati da ponti naturali; evidenti i segni di erosione sulle pareti.

*Ramo Ovest:* Superati il grande ponte naturale in direzione Ovest e proseguendo per un cunicolo ricco di concrezioni calcaree, si giunge ad un bivio, che rappresenta il punto di partenza e di arrivo della stessa galleria con pianta circolare. Nella parte superiore del cunicolo si notano due pozzetti paralleli ed un pozzo strettissimo di quasi trenta metri (fig. 6).



*Fig. 6 - Abisso A. Martel N° 144 V.G. (Rilev. Gianfranco Bisiacchi, 1960).*

## L'ABISSO MARIO NOVELLI

N. 549 FR. *Abisso Mario Novelli*

I.G.M. 25.000 F. 14 III SO Sella Nevea - Posizione UTM: ingresso alto 33 TUM 81603694, ingresso basso 33 TUM 81603702 - Quota degli ingressi m 1850 e 1795 - Profondità m 385 - Pozzi interni m 16, 9, 20, 30, 44, 77, 160 - Rilevatori: Gianfranco Bisiacchi, Giorgio Ercolani (Ass. XXX Ottobre) - Data del rilievo 2 novembre 1964 - Aggiornamenti 2 novembre 1965.

### *Andamento e morfologia*

1) *Esterno* - Il Bila Pec, che chiude ad Est il bacino del Prevala ed a Ovest il bacino del Canin, scende con la sua strapiombante parete Est di spartiacque verso Sella Nevea interrompendo con una notevole faglia la cresta M. Leupa-Prevala-Bila Pec che chiudeva il bacino glaciale del Prevala al suo lato Nord. Nel punto di rottura della cresta la parete del Bila Pec è incisa da un profondo canalone, che si immerge nella parete una trentina di metri più in alto della soglia attuale, seguendo così il livello del ghiacciaio all'origine. All'altezza della soglia il canale si divide in due punti all'interno della parete, per poi separarsi definitivamente e formare due grotte con percorsi ben diversi, anche se notevolmente ravvicinati. Il Ramo Sud infatti si immerge creando una galleria con prevalente andamento SE-NO denominata Grotta del Ghiaccio, Esplorata dalla S.A.G. di Trieste fino alla profondità di 100 metri <sup>(1)</sup> e portata a termine dal Gruppo Grotte dell'Associazione XXX Ottobre del C.A.I. di Trieste nel 1965 alla profondità di metri 125. Il Ramo Nord invece, con direzione N-S sprofonda in un complesso di salti che sino ad oggi costituiscono con i 385 metri l'abisso più profondo del Friuli-Venezia Giulia <sup>(2)</sup>.

A ricordo dell'amico speleologo ed alpinista caduto sul Monte Jôf Fuart, la grotta è stata denominata «Abisso Mario Novelli».

2) *Ingressi* - Nonostante l'evidenza dell'ingresso a quota 1850, l'esplorazione dell'abisso è avvenuta attraverso una stretta fessura che si apre a quota

---

<sup>(1)</sup> Commissione Grotte «E. BOEGAN» Soc. Alpina delle Giulie C.A.I., bibliografia Alpi Giulie 1964.

<sup>(2)</sup> Da articoli comparsi sul giornale «Il Piccolo» risulterebbe che altri due abissi in fase di esplorazione supererebbero in profondità la grotta in oggetto.

1795 alla base del paretone calcareo. Questa fessura era nota ai valligiani per le fortissime correnti d'aria che si sprigionavano. A seguito delle loro indicazioni la S.A.G. allargava il passaggio abbandonando poi l'esplorazione, che veniva ripresa dal C.S.I.F. (2), ed in un secondo tempo dal Gruppo Grotte dell'Ass. XXX Ott. del C.A.I. di Trieste.

È stato solamente ad esplorazione avvenuta ed in base alle osservazioni effettuate che si è pervenuti alla scoperta del vero ingresso della cavità. Questo però non era transitabile per la maggior parte dell'anno a causa del ghiaccio. In tal modo le esplorazioni debbono esser comunemente condotte attraverso l'ingresso a quota 1795, il quale, anche se molto disagiata, rimane sempre libero e non presenta il pericolo di crolli di ghiaccio e pietre.

Per completare lo studio del fenomeno è stata poi esplorata la Grotta del Ghiaccio nell'intento di trovare qualche comunicazione con il ramo principale. Purtroppo dopo appena una ventina di metri dal punto raggiunto dalla S.A.G. il percorso non è più praticabile e l'acqua si perde in un meandro strettissimo in direzione opposta a quella dell'Abisso Mario Novelli. Il rilievo della Grotta del Ghiaccio è stato tratto dalla pubblicazione della S.A.G. già menzionata, eccezione fatta per la parte finale da noi esplorata nel novembre del 1965.

3) *Interno (complesso sotterraneo)* - L'ingresso a quota 1850 è costituito da un pozzo di 16 metri che si raggiunge attraverso una apertura ad una trentina di metri dall'ingresso della Grotta del Ghiaccio. Verso l'alto questo pozzo sbocca all'esterno, sul canalone. Il pozzo è quasi interamente occupato dal ghiaccio, sul fondo, tra i depositi nivali una fenditura comunica con un salto di 9 metri, dal fondo del quale, con direzione S-N scende uno stretto meandro che scorre lungo la *falga* del Bila Pec.

Il meandro, dopo circa 70 metri, sfocia all'esterno presso un ricovero sotto parete a quota 1795, che costituisce appunto l'ingresso inferiore. I primi 15 metri di meandro sprofondano in una serie di salti che dal lato N hanno un dislivello di 20 metri con un terrazzino a metà. Dopo questo una fessura in forte discesa arriva con altri due pozzi molto stretti in una cavernetta circa 30 metri più in basso. Questa, sul lato S è tagliata da una strettissima fessura che dopo qualche metro sprofonda in un pozzo di 44 metri costituito dall'unione di una serie di tre fusi, due dei quali a circa metà formano dei vani separati che si ricongiungono poi attraverso una finestra sul fondo. Nella diaclasi che forma il fuso Est scorre un deflusso d'acqua che si perde tra i materiali elastici. Sul fondo del pozzo, nel lato S, un cunicolo con un breve pozzo molto stretto conduce ad un salto di 77 metri anch'esso costituito dall'unione di tre fusoidi. Il vano è molto ampio; il fondo misura 10 metri per 15 lungo i suoi due assi ortogonali. Il fuso S si unisce agli altri due appena ad una trentina di metri dall'orlo del pozzo ed è diviso dagli altri da una lama di roccia perfettamente verticale ed affilata. Il fuso SE e quello NO sono percorsi da notevoli getti d'acqua, che poi come per il pozzo precedente si perdono tra i detriti del fondo. Sul lato S, nel punto più basso, una finestra comunica con un

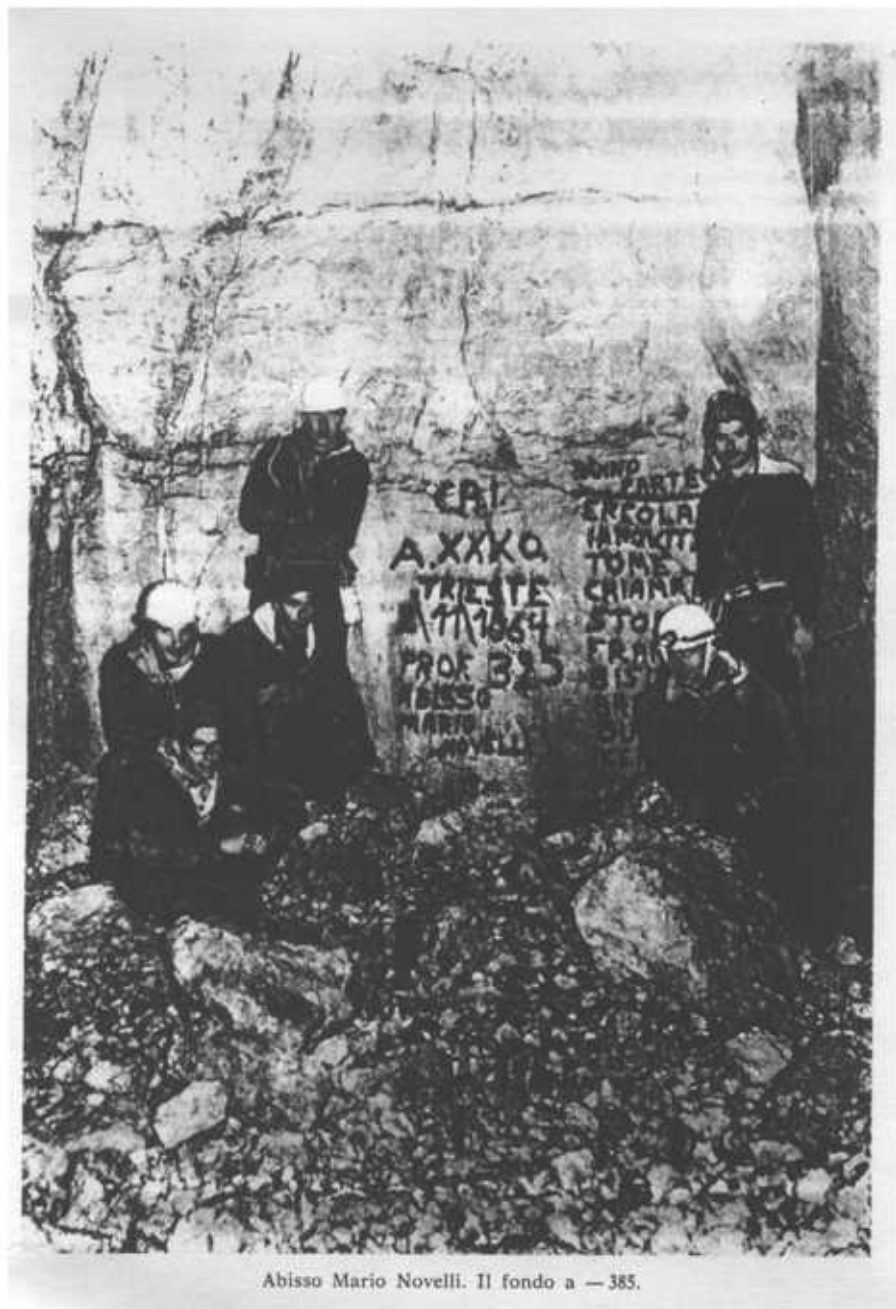
---

(2) Circolo Idrologico e Speleologico Friulano - Udine.





Abisso Mario Novelli. Il pozzo di 77 metri.



Abisso Mario Novelli. Il fondo a — 385.

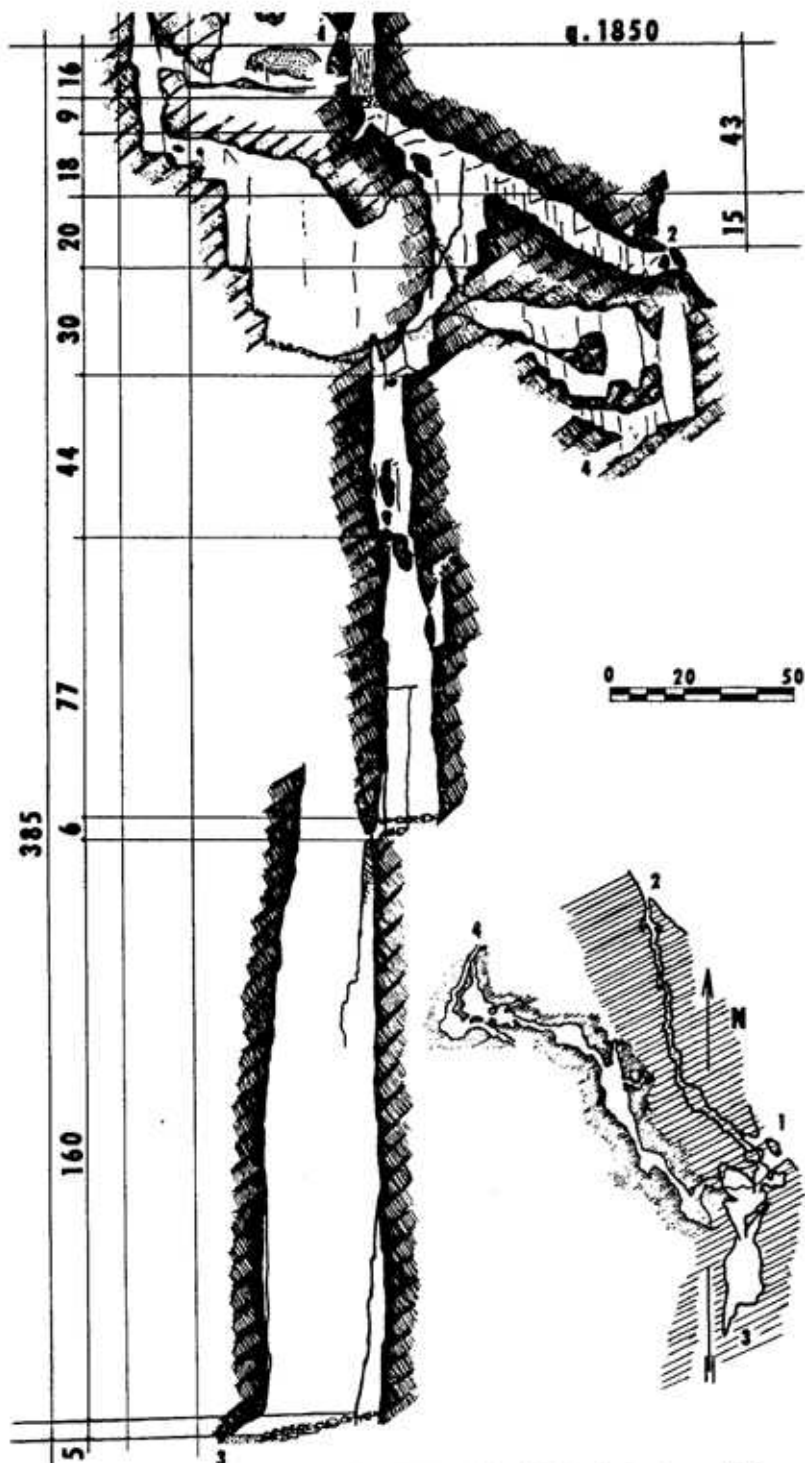


Fig. 7 - Abisso Mario Novelli N° 549 FR. (Rilev. Bisiacchi-Ercolani - Data ril. 2 novembre 1964).

nuovo pozzo di dimensioni imponenti. Si tratta di un unico salto di 160 metri, dalla finestra nel quale la volta non si riesce a scorgere nemmeno con potenti lampade. Unico punto di sosta un terrazzino a circa 40 metri in pieno getto d'acqua, sotto di questo le pareti si allontanano strapiombando tanto che a metà distano 15 e 40 metri lungo i loro assi ortogonali. In questo pozzo il getto d'acqua è molto forte. Il fondo, interamente cosparso di blocchi calcarei, scende lievemente verso S. Ambedue le pareti, N e S, sono tagliate da fenditure, ma dopo una decina di metri un pozzo di fango grigiastro di natura erosiva preclude ogni possibilità di proseguimento.

Questo è il punto più profondo dell'abisso a metri 385 dall'ingresso a quota 1850. A circa 4 metri dal fondo una linea ben marcata segna con diversità di colore il livello delle acque quando la pietraia del fondo non riesce a smaltirle.

Lo spessore degli strati varia dai 2 ai 3 metri e le caratteristiche della roccia si mantengono inalterate per tutta la grotta.

### *Note*

L'esplorazione della cavità ha richiesto al Gruppo Grotte dell'Associazione XXX Ottobre del C.A.I. di Trieste ben tre uscite, di cui una solamente per il trasporto dei materiali, reso alquanto difficoltoso dall'abbondante quantità di neve (3 metri) lungo il percorso, data la stagione avanzata, scelta per ridurre al minimo la presenza dell'acqua nella grotta. L'ultima è stata tenuta nei giorni 1-2-3 novembre 1964. Il fondo è stato raggiunto la mattina del 2 ed all'alba del 3 i componenti della spedizione erano nuovamente all'aperto dopo aver recuperato i 550 metri di scale, ed il rimanente di materiale.

Nella notte tra il 25 ed il 26 settembre 1965 un'altra spedizione composta da due squadre, di cui una si inoltrava risalendo per l'ingresso 1795, mentre l'altra scendeva nella grotta a quota 1850, veniva accertata la comunicazione tra i due ingressi. Infine con una uscita il giorno 3 novembre 1965 veniva raggiunto il fondo della Grotta del Ghiaccio completando così l'esplorazione di tutto il complesso sotterraneo (fig. 7).

- N. 4163 V.G. *Grotta Preistorica di S. Croce*  
UTM 98336632 - Quota m 175 - Prof. m 51 - Pozzi int. m 5, 31, 3 - Sviluppo m 123 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (3-4/11/63) (fig. 20) (1).
- N. 4164 V.G. *Grotta I a NE di S. Croce*  
Long. 1°14'50" - Lat. 45°44'30" - Quota m 180 - Prof. m 51 - Primo pozzo m 24 - Pozzi int. m 27, 34, 4 - Sviluppo m 35 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (31/3/63).
- N. 4175 V.G. *Caverna presso il Borgo di S. Quirico (S. Croce)*  
Long. 1°14'04" - Lat. 45°44'13" - Quota m 208 - Prof. m 16 - Primo pozzo m 5 - Pozzo int. m 2,5 - Sviluppo m 15 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (1/5/63).
- N. 4176 V.G. *Grotta a N di S. Croce*  
Long. 1°14'28,30" - Lat. 45°44'38" - Quota m 171 - Prof. m 10 - Sviluppo m 9 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (1/5/63).
- N. 4177 V.G. *Grotta II a NE di S. Croce*  
Long. 1°14'56,30" - Lat. 45°44'21,30" - Quota m 183 - Prof. m 60 circa - Primo pozzo m 30 - Pozzo int. m 30 circa - Sviluppo m 6 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (21/4/63).
- N. 4178 V.G. *Grotta III a NE di S. Croce*  
Long. 1°14'51" - Lat. 45°44'15" - Quota m 194 - Prof. m 15 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (25/4/63).
- N. 4190 V.G. *Grotta sul versante SO del Monte Lanaro*  
Long. 1°19'25" - Lat. 45°44'08" - Quota m 423 - Prof. m 17,5 - Primo pozzo m 8 - Sviluppo m 56 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (23/5/63).
- N. 4219 V.G. *Pozzo di Colludrozza*  
Long. 1°17'32" - Lat. 45°44'51" - Quota m 284 - Prof. m 22 - Sviluppo m 9 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (21/7/63).
- N. 4234 V.G. *Pozzo sotto il Monte Sedlen*  
Long. 1°14'41" - Lat. 45°46'48" - Quota m 204 - Prof. m 11,5 - Sviluppo m 6 - Ril. Stelio Chiama (13/10/63).
- N. 4235 V.G. *Pozzo «NA PRECNICHI»*  
Long. 1°13'59" - Lat. 45°46'54" - Quota m 191 - Prof. m 11,5 - Primo pozzo m 9 - Pozzo int. m 2,5 - Sviluppo m 4 - Ril. Stelio Chiama (13/10/63).

---

(1) Grotta Preistorica di Santa Croce - Atti del IX Congresso Nazionale di Speleologia - Trieste 1963.

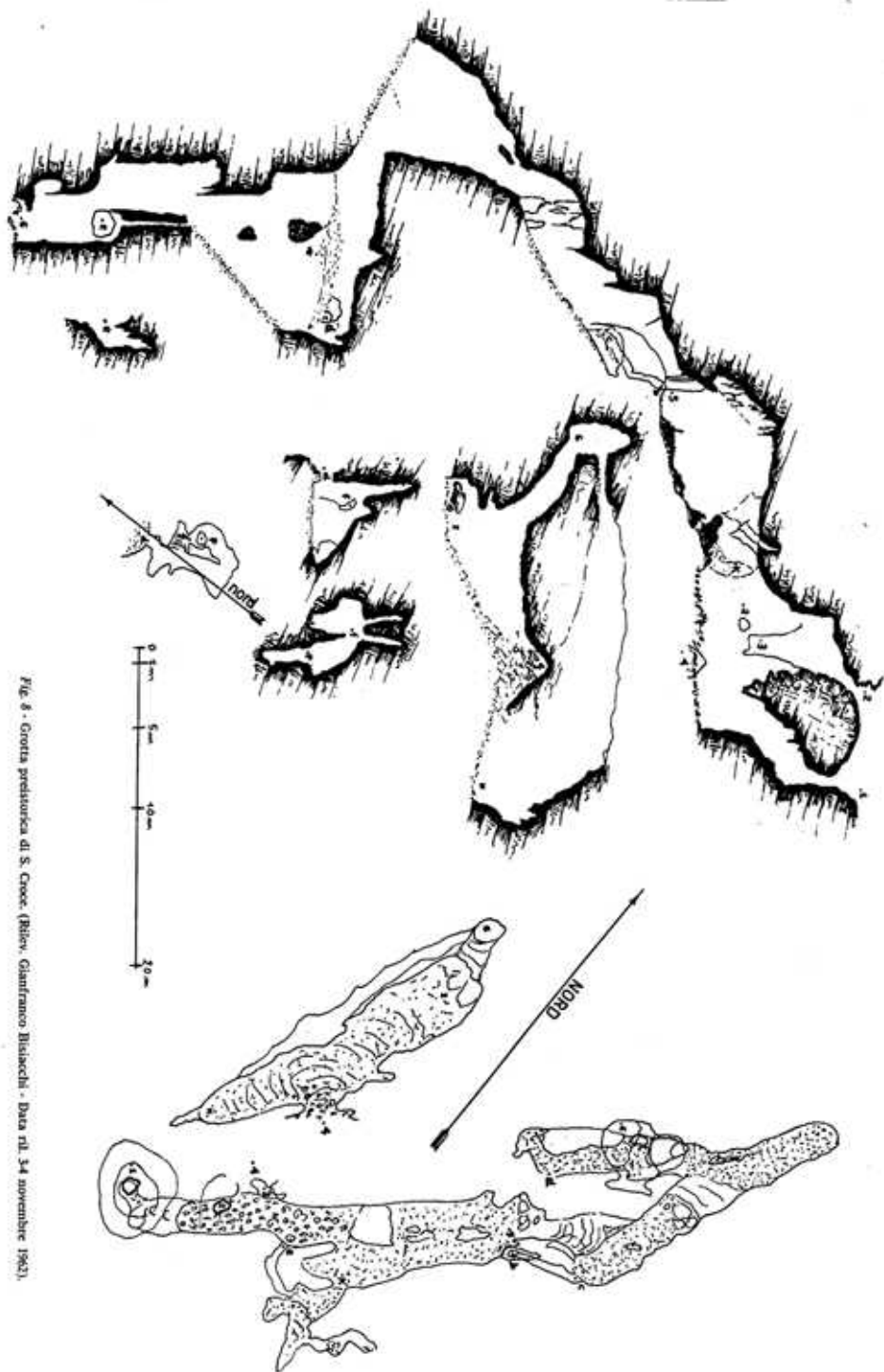


Fig. 8 - Grotta preistorica di S. Croce (Riliev. Gianfranco Bisacchi - Data n. 14 novembre 1982).

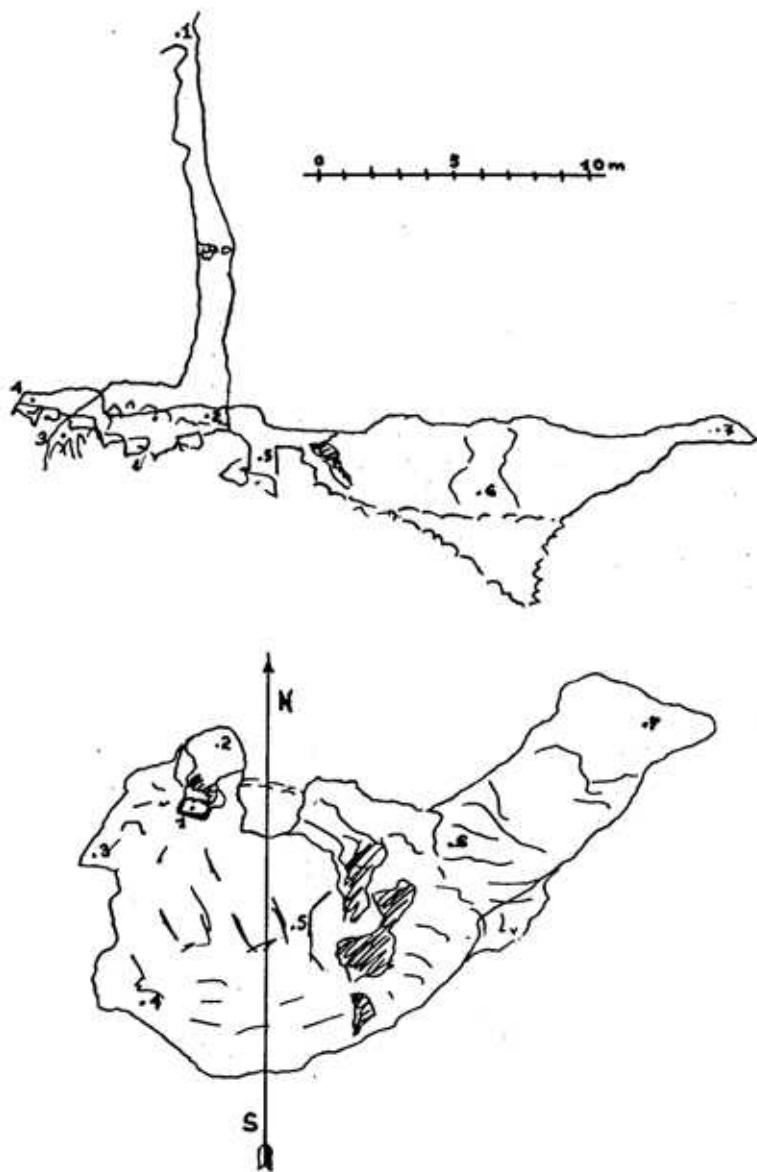


Fig. 9 - Grotta della Frana N° 4370 V.G. (Rilev. Bisiacchi - Data ril. 11 aprile 1965).

*4236 V.G. Pozzo presso Precenico di Comeno Superiore*

Long. 1°13'54" - Lat. 45°46'45" - Quota m 219 - Prof. m 10,5 - Sviluppo m 4 - Ril. Stelio Chiama (13/10/63).

*4240 V.G. Grotta presso Prosecco*

Long. 1°18'16,30" - Lat. 45°43'9,30" - Quota m 270 - Prof. m 5,5 - Primo pozzo n 3,5 - Sviluppo m 7 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (24/11/63).

*4241 V.G. Pozzo presso Prosecco*

Long. 1°16'47" - Lat. 45°43'20" - Quota m 230 - Prof. m 10 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (24/11/63).

*4242 V.G. Pozzetto sul Colle Pauliano*

Long. 1°18'28" - Lat. 45°43'7" - Quota m 265 - Prof. m 10,75 - Primo pozzo n 3 - Pozzo int. m 7,5 - Sviluppo m 4,5 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (24/11/63).

*4263 V.G. Pozzetto presso Prosecco*

Long. 1°18'18" - Lat. 45°43'11" - Quota m 270 - Prof. m 12 - Ril. Marcello Tomè (4/1957).

*4332 V.G. Grotta del Bidone*

Long. 1°18'5" - Lat. 45°43'33,30" - Quota m 250 - Prof. m 59 - Primo pozzo m 16 - Pozzi int. m 10, 8, 25 - Sviluppo m 10 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (15/11/64).

*4333 V.G. Grotta del Buncher*

Long. 1°14'33" - Lat. 45°44'32" - Quota m 160 - Prof. m 22 - Sviluppo m 6 - Ril. Stelio Chiama (20/9/64).

*4334 V.G. Grotta nel Bosco S. Primo*

Long. 1°15'25" - Lat. 45°43'19" - Quota m 244 - Prof. m 5,5 - Sviluppo m 8 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (22/11/64).

*4335 V.G. Grotta presso Ceroglie dell'Ermada*

Long. 1°10'33" - Lat. 45°47'17" - Quota m 175 - Prof. m 33 - Primo pozzo m 14 - Pozzo int. m 16 - Sviluppo m 19 - Ril. Tomè-Strasser (11/10/64).

*4346 V.G. Pozzo tra Gropada e Basovizza*

Long. 1°24'0,30" - Lat. 45°39'22" - Quota m 370 - Prof. m 12,5 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (6/12/64).

*4369 V.G. Pozzo della strada ferrata*

Long. 1°14'42" - Lat. 45°44'52" - Quota m 171 - Prof. m 16,5 - Sviluppo m 6 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (11/4/65).

*4370 V.G. Grotta della Frana*

Long. 1°14'55" - Lat. 45°44'34" - Quota m 182 - Prof. m 23 - Primo pozzo m 14,5 - Sviluppo m 20 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (11/4/65) (fig. 8).



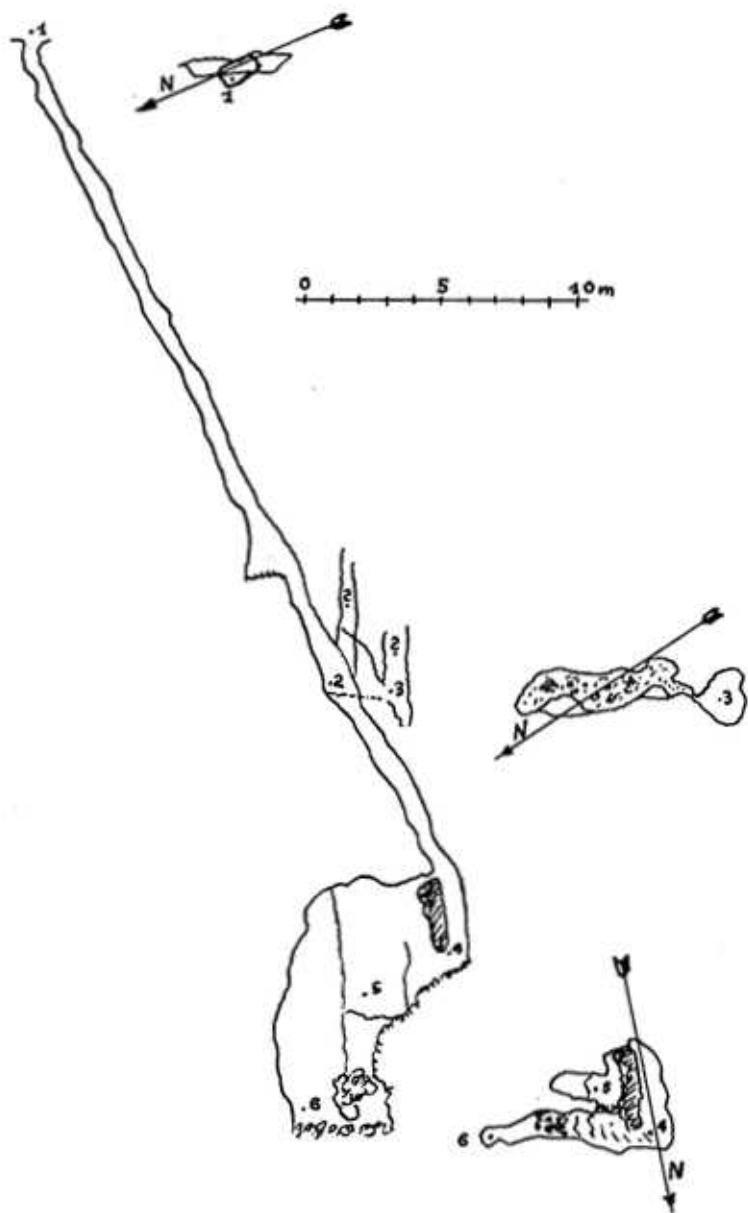


Fig. 10 - Pozzo del Fango N° 4373 V.G. (Rilev. Bisiacchi - Data ril. 2 giugno 1965).

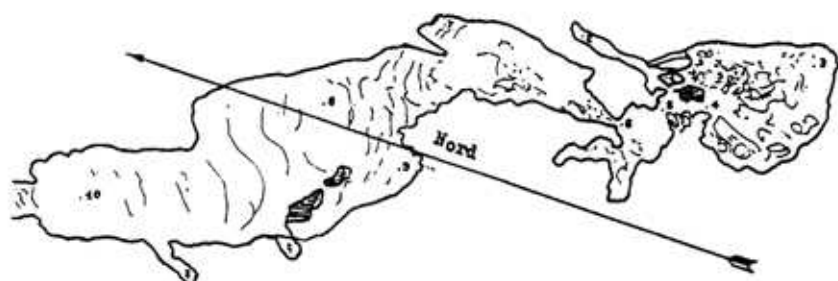


Fig. 11 - Grotta presso Sgonico N° 4388 V.G. (Rilev. Bisiacchi - Data rilev. 23 gennaio 1966).

**4371 V.G. Pozzetto in zona Monte Gaia**

Long. 1°23'57" - Lat. 45°33'57,30" - Quota m 409 - Prof. m 8,5 - Primo pozzo m 4,5 - Sviluppo m 11,5 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (16/5/65).

**4372 V.G. Pozzo presso Padriciano**

Long. 1°23'15" - Lat. 45°39'33" - Quota m 364 - Prof. m 19 - Primo pozzo m 14 - Pozzo int. m 3 - Sviluppo m 10 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (16/5/65).

**4373 V.G. Pozzo del Fango**

Long. 1°25'2,30" - Lat. 45°44'10" - Quota m 195 - Prof. m 40 - Primo pozzo m 37 - Sviluppo m 16 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (2/6/65) (fig. 9).

**4388 V.G. Grotta presso Sgonico**

Long. 1°17'59" - Lat. 45°44'11" - Quota m 352 - Prof. m 7 - Sviluppo m 40 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (23/1/66) (fig. 10).

**4389 V.G. Pozzo a S di Monrupino**

Long. 1°21'19" - Lat. 45°41'51" - Quota m 305 - Prof. m 10 - Sviluppo m 3 - Ril. Gianfranco Bisiacchi (28/11/65).

## ESAME GEOIDROLOGIO E MORFOGENETICO DEI COMPLESSI IPOGEI NELLA VALLE DELLA ROSANDRA CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA FESSURA DEL VENTO N. 4139 V.G.

### *Premessa*

Lo studio rappresenta la sintesi di una serie di ricerche svolte in merito ai complessi fenomeni sotterranei riscontrati nella Val Rosandra, presso Trieste. Le indagini nella Fessura del Vento, interessantissima cavità esplorata nel giugno del 1964, sono la base del presente lavoro. Tali indagini, che si sono susseguite per più di un anno, hanno peraltro portato alla conoscenza completa della cavità, interessante non tanto dal punto di vista del suo notevole sviluppo, quanto per gli aspetti nuovi che presenta.

### *Note geomorfologiche tettoniche e stratigrafiche sulla zona*

La Val Rosandra, costituisce l'estremo margine sud-orientale dell'altipiano del Carso Triestino. La valle separa pure le acque sotterranee dall'adiacente Carso di San Servolo.

1) Il torrente Rosandra, che la percorre, ha inciso un profondo solco che in alcuni tratti tende alla classica morfologia cañoniforme.

Il torrente nasce presso San Pietro di Madrasso prendendo il nome di Rio Bottazzo (corso superiore della Rosandra) e scorrendo dapprima su terreni impermeabili costituiti da Flysch cocenico. Nella zona di Bottazzo abbandona i terreni impermeabili entrando nei calcari Alveolinici e Nummulitici del Luteziano Medio. Tale incontro dà luogo tra l'altro ad una cascata di circa quaranta metri, subito dopo, assumendo il nome di Torrente Rosandra (corso medio della Rosandra) passa nella profonda forra dando luogo in qualche tratto a veri meandri dalle anse ben accentuate. In località «Faglia del Crinale»-Bagnoli, dopo aver ormai valicato la valle, rientra nei terreni impermeabili che sono costituiti dapprima da formazioni marno-arenacee, poi da depositi alluvionali (corso inferiore della Rosandra), e attraversata la Piana di Zaule, sfocia in mare nei pressi di Aquilinia.

Il corso d'acqua riceve un affluente da sinistra, il Rio Grisa, vicino al ponte di Bottazzo. Il Rio Grisa scorre ai limiti della formazione calcarea (versante occidentale) dalla marno-arenacea, costituendo perciò un chiaro esempio di «corso d'acqua marginale» (D'Ambrosi).

2) La Val Rosandra trae origine da una profonda sinclinale, che rappresenta la naturale continuazione della sinclinale di Becca-Occisla. Un tempo

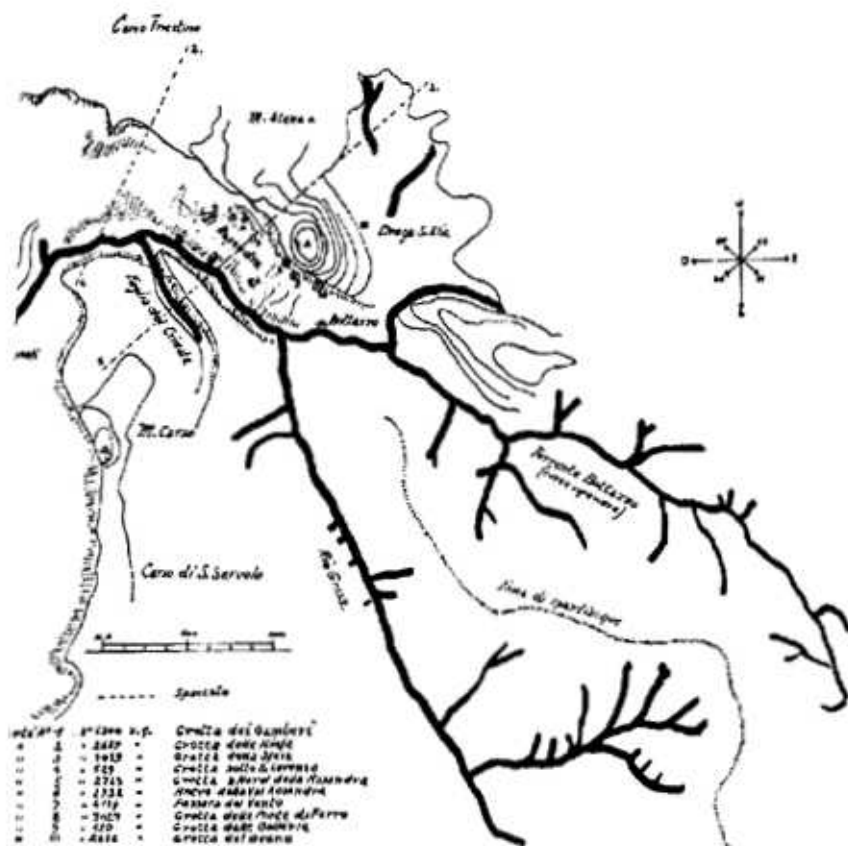


Fig. 12 - Zona della Val Rosandra e bacino imbrifero superiore.

ricoperta da Flysch eocenico è ora ad opera dell'erosione del torrente, oltre alla normale abrasione meteorica ed anche allo scivolamento e sbancamento di strati, messa a nudo, rivelando l'ossatura di calcari Luteziani.

Tale formazione è rappresentata dai calcari a Alveolini e Nummuliti del Lutetiano medio, in banchi compatti, fittamente stratificati, di colore grigio chiaro. Sono talvolta presenti lenti di intercalazioni bituminose.

Il processo di asportazione del Flysch sul versante destro della Rosandra non è comunque completo, ci rivela infatti estesi tratti di mantello impermeabile residuo che ricoprono tuttora il versante. In particolare segnaliamo tutto il tratto superiore della strada che va da Bottazzo a San Lorenzo. Tale situazione sarà, come vedremo in seguito, di fondamentale importanza ai fini della trattazione.

La situazione tettonica della Val Rosandra è complessa ed è determinata dalla presenza della sinclinale di Becca-Occisla, ed oltre a ciò probabilmente, all'installazione della vicina e più recente breve anticlinale Concusso-Castellaro. Sono presenti numerose faglie, tra le quali la più importante e ben visibile la «Faglia del Crinale». Gli strati sono in certi punti verticali e talvolta anche rovesciati (<sup>1</sup>), e di regola le pieghe coricate (fig. 12).

L'aspetto superficiale morfologico della Val Rosandra è però quello di un territorio d'incarsimento giovanile, ma ciò dipende soltanto dalla recente distruzione ed asportazione del mantello impermeabile. A questa scarsità di morfologie carsiche superficiali, fa riscontro una spiccata fenomenologia ipogea che è venuta a crearsi nella zona durante il Pleistocene.

In quanto alla fratturazione ricorderemo che il reticolo tettonico della zona è costituito da due sistemi di diaclasi fondamentali (isoclasie) orientati: il primo da NO a SE, il secondo da SO a NE. I sistemi quindi si incrociano. Abbastanza frequente è pure la fratturazione secondaria (eteroclasie) costituita da diaclasi dagli orientamenti aberranti da quella principale (fig. 13).

Frequente anche, ed interessante in quanto poco rappresentato in altre zone, un terzo sistema isoclasico, che si articola con orientamento N-S. Anche se ad un primo esame può sembrare appartenente al sistema SO-NE, lo consideriamo certamente un sistema a sé stante, in quanto è riuscito ad improntare grandi tratti nei sistemi ipogei. Ciò è dovuto naturalmente alla confusa tettonica della zona.

3) Sono presenti, sul versante destro della valle, alcune cavità fossili, un tempo funzionanti da risorgive carsiche. Gli imbocchi posti a quote diverse, testimoniano l'esistenza di diversi paleolivelli piezometrici della zona. Tutte queste cavità crogavano l'acqua proveniente dalla zona di Basovizza, del Carso Triestino. Citiamo come le principali:

N. 420 V.G. *Grotta delle Gallerie*

F. 53, I NE - Long. 1°25'50" - Lat. 45°37'04"

È una risorgiva fossile composta da un sistema di gallerie su diaclasi N-S

(<sup>1</sup>) Vedi come esempio le pieghe disarmoniche degli spaccati geologici ed il particolare riportato di una dislocazione marginale tra S. Lorenzo e i dirupi della valle.

e NO-SE che danno alla cavità uno sviluppo complessivo di 104 metri e la profondità di 12. Le entrate sono due vestiboli separati a quota 338. Nella grotta si notano numerosi camini, per cui la cavità rivela una preparazione inversa dei vani che è passata in seguito ai dettagli morfologici diretti in relazione all'erosione dinamica delle acque correnti.

*N. 2686 V.G. Grotta del Guano*

F. 53. I NE - Long. 1°25'56" - Lat. 45°37'03".

Anche questa cavità presenta in genere spiccati caratteri inversi, e si compone di una lunga galleria principale con varietà di vani e concamerazioni diaclasiche interposte a brevi tratti di interstrato di congiunzione. Il complesso raggiunge lo sviluppo di 122 metri e la profondità di 14. È chiaro che anche in questa risorgiva sono concorsi alla formazione dei vani, specialmente processi di erosione inversa determinati dalle acque percolanti. In seguito i vani preparati sono stati utilizzati dalle acque di falda. L'ingresso è a quota 350.

*N. 3027 V.G. Grotta delle Porte di Ferro*

U.T.M. 1296 - 5250.

È la più elevata risorgiva fossile del sistema e si apre su un paretone calcareo a quota 400. È una galleria lunga trenta metri e profonda nove.

Oltre a queste esistono altre cavità, di scarsa importanza, alcune delle quali funzionarono un tempo da risorgiva. Le più interessanti sono:

*N. 425 V.G. Caverna in Val Rosandra - Quota 275;*

*N. 529 V.G. Grotta sotto San Lorenzo - Quota 286;*

*N. 2722 V.G. Antro della Val Rosandra - Quota 300;*

*N. 2723 V.G. Grotta a Nord della Rosandra - Quota 302;*

*N. 3028 V.G. Grotta del Montasio - Quota 185;*

*N. 3029 V.G. Grotta della Sfesa - Quota 220.*

Sul versante sinistro ricorderemo:

*N. 105 V.G. Antro di Bagnoli - Quota 56*

È una risorgiva di troppo pieno le cui acque dipendono dal bacino ipogeo di S. Servolo.

*N. 2716 V.G. Grotta di Crogle - Quota 170.*

Importante risorgiva fossile del versante.

Meritano un cenno particolare le cavità:

*N. 2687 V.G. Grotta delle Ninfe - Quota 112.*

La breve cavità posta sul versante destro del torrente è una modesta risorgiva attiva. La provenienza delle acque è certamente del settore locale.

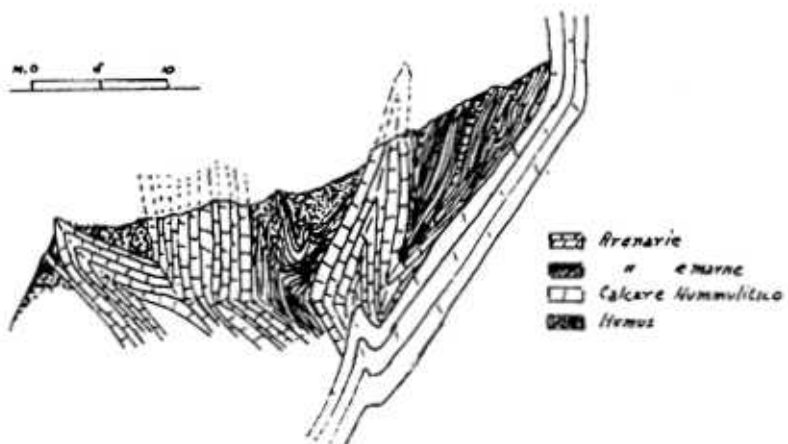


Fig. 13 - Esempio di dislocazione.

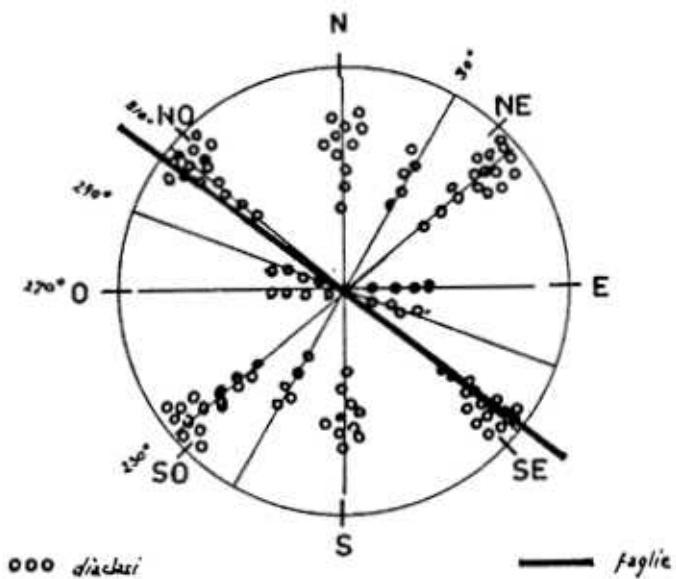
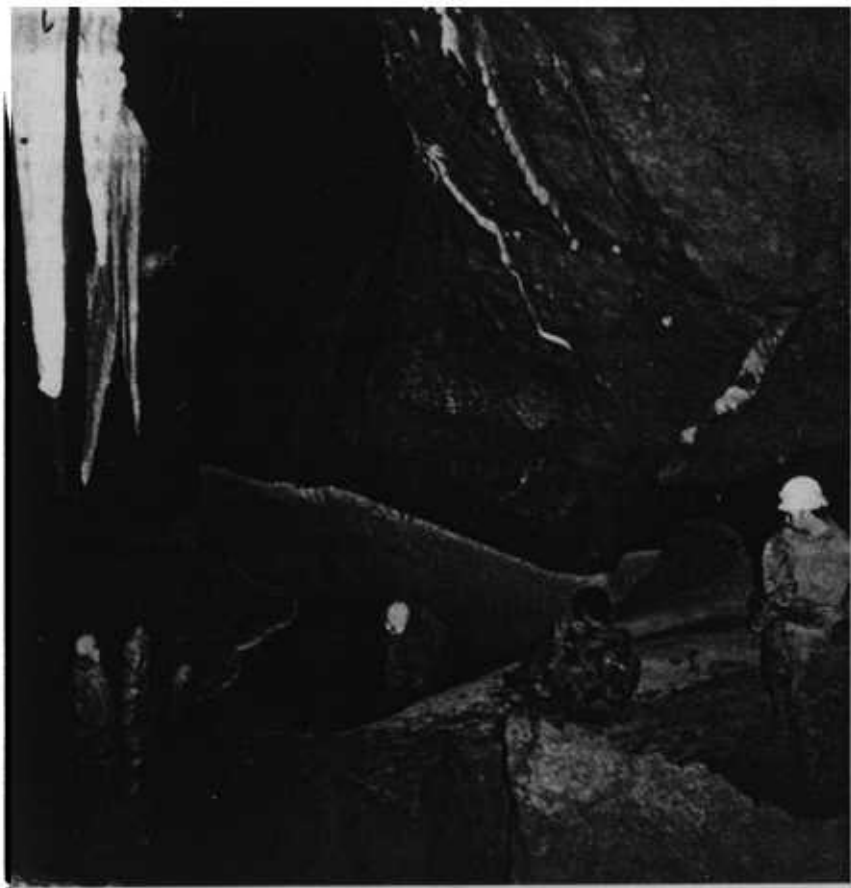


Fig. 14 - Diagramma polare dei sistemi di fratture.



Fessura del Vento. Particolare della Caverna Adolfo, i grandi «Gours» sul fondo.



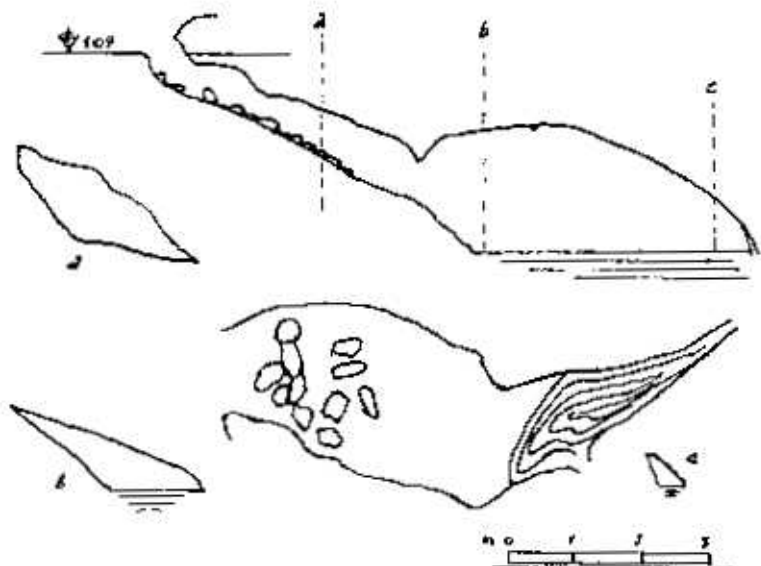


Fig. 15 - Bucu dei Gamberi N° 4300 V.G. (Riev. Basifisco - Parovel).

V. 4309 V.G. *Grotta dei Gamberi* - Quota 109.

La grotta, il cui nome deriva dai crostacei troglobi che ivi si trovano, è costituita da un cunicolo inclinato che porta ad un laghetto sotterraneo di modeste dimensioni. L'ingrasso, che si apre sul corso medio del torrente funge anche da inghiottitoio temporaneo (fig. 14).

V. 4331 V.G. *Risorgiva presso il corso della Rosandra* - Quota 120

La cavità è di modeste dimensioni, e consta di un cunicolo orizzontale molto sedimentato. Posta in prossimità della «Faglia del Crinale» quasi sul livello del thalweg della Rosandra, è una risorgiva semiattiva di troppo pieno delle acque locali. Funziona solamente in caso di eccezionali precipitazioni nella zona.

*Idrologia epigea ed ipogea della zona*

1) Il reticolo idrografico superficiale è rappresentato dal solco della Rosandra (corso medio) e dal Rio Grisa, affluente di sinistra.

Il bacino imbriferico della Rosandra (Rio Bottazzo) raccoglie le acque di una vasta zona in sinclinale costituita da Flysch. In prossimità di Bottazzo entra in terreni calcarei assumendo così il carattere di torrente sospeso e di conseguenza si iniziano gli spandimenti verso l'acqua di fondo, che nella zona

dovrebbe stagnare abbastanza più in basso. Ciò naturalmente a causa delle litoclasti idrocloriche poste lungo il corso del torrente. Le perdite, considerata la quota ben inferiore delle acque ipogee del bacino del Carso Tricestino a quelle del corso di S. Servolo, dovrebbero confluire verso la zona di Basovizza. Comunque la situazione finora prospettata non si verifica in pieno.

In base alle ricerche svolte si devono considerare tre fattori:

a) In periodi di magra un tratto del corso medio della Rosandra rimane asciutto. Le acque, anche se modeste, giunte sotto la cascata formano un profondo lago il cui livello però non supera la quota richiesta per incanalarsi lungo il proseguimento del solco del torrente. Le acque però fuoriescono da un laghetto del medesimo tipo del primo più a valle ed ad una quota inferiore. Sfruttano cioè dei condotti sotterranei posti ad una quota inferiore a quella del thalweg normale della Rosandra.

b) La scoperta, da noi fatta, della cavità denominata Buco dei Gamberi. La grotta, posta sul corso del torrente, funge spesso da inghiottitoio. Sul fondo si trova un breve bacino di acqua insaccata, il cui livello risente pochissimo delle variazioni di portata e del regime idrologico della Rosandra (2). Tale condizione fa supporre che il fenomeno non sia isolato ma che ci si trovi dinanzi ad una serie di minuscoli bacini e canalizzazioni ipogee poste ad una quota di poco inferiore a quella delle acque epigee della Rosandra. Il fatto è avvalorato anche dal rinvenimento di alcuni Troglolocharis, classici crostacei troglobi dei bacini idrici sotterranei del Carso.

c) La portata della Rosandra quando rientra sui terreni impermeabili costituiti da formazioni marno-arenacee ed in seguito da alluvioni quaternarie, assumendo il nome di corso inferiore, è molto inferiore a quella riscontrata all'inizio del corso medio. Una grande quantità d'acqua viene infatti convogliata sottoterra negli ultimi laghetti marniti del corso medio (3).

In base a queste tre considerazioni dobbiamo arguire che gli spandimenti della Rosandra verso l'acqua di fondo sono notevoli e si è stabilito nella zona immediatamente sotto il thalweg una particolare falda sospesa, a carattere odiernamente stabile.

È prevedibile in via teorica, (sempre secondo le nostre supposizioni), che in futuro per l'approfondimento della forra per opera dell'erosione del torrente, tali vani e inghiottitoi saranno scoperti e decapitati, divenendo pertanto thalweg della Rosandra.

Il Rio Grisa, come abbiamo già visto, è un classico corso d'acqua marginale. È di scarsa importanza. Può avere qualche perdita sul fianco calcareo del solco e confluire le acque nel sistema S. Servolo. Il caso comunque esula dal nostro lavoro.

---

(2) È stato infatti appurato che anche durante le magre del torrente il livello del laghetto rimane costante.

(3) In certi periodi l'acqua scompare tutta in quel punto, lasciando il corso inferiore completamente asciutto. In tale condizione la Rosandra forma pertanto un classico bacino carico a smaltimento ipogeo (valle morfologicamente aperta e idrograficamente chiusa).

2) L'idrologia ipogea della zona considerata è rappresentata dagli elementi esposti oltre che dal ruscello perenne che scorre nelle gallerie inferiori della fessura del Vento. L'argomento tuttavia verrà trattato a fondo nella parte del oro riguardante la genesi della cavità in questione.

## POGRAFIA E MORFOLOGIA DELLA CAVITÀ

### *Esplorazioni*

La Fessura del Vento, così denominata per l'eccezionale corrente d'aria presente o entrante che si riscontra alla sua bocca, a seconda delle condizioni meteorologiche epi-ipogee, era già da diverso tempo nota a molti speleologi triestini, ancor prima del 1957, epoca in cui venne catalogata. La cavità allora non presentava alcun interesse, essendo costituita da un cunicolo strettissimo dipendente di nemmeno dieci metri di lunghezza e terminava in un ammasso di detriti che precludeva ogni continuazione. Negli anni che seguirono la cavità fu più volte visitata, e nel corso di alcune visite si eseguirono persino degli scavi di assaggio, che rimasero però sempre infruttuosi, non riuscendo gli esploratori a disostruire il cunicolo. Nel giugno del 1964 alcuni speleologi, dopo due giornate di pesantissimo lavoro, poterono oltrepassare l'ostruzione ed un no riuscì, dopo aver percorso circa trenta metri di strettoie e cunicoli indipendenti quasi inaccessibili, a penetrare nella grande caverna che dà inizio al sistema sotterraneo.

Contemporaneamente alla scoperta venne organizzata un'esplorazione sistematica della cavità. Vennero seguite gallerie, caverne e pozzi che si aprono nei vari del sistema. Ma la scoperta più importante fu quella quando una squadra di quattro uomini, tra cui lo scrivente, riuscì, portandosi nelle quote più basse della grotta, a scoprire un rio sotterraneo incanalato in un alto cañon ipogeo, cui acque seguono una linea di deflusso che va da Sud a Nord, cioè verso il terno dell'altipiano. La portata del corso d'acqua si rivelò subito modestissima ma ciò nulla tolse all'importanza della scoperta, specialmente dal punto di vista geoidrologico, in una zona come quella del Carso Triestino.

La Fessura del Vento con i suoi 1060 metri di sviluppo è la cavità più estesa dell'altipiano carsico. A questo proposito sembrerà strano che tale sviluppo presenti il record di estensione nelle cavità dell'altipiano, famoso per i suoi nomi carsici ed i suoi abissi. Ricorderemo che il Carso Triestino è un classico olocarso, per cui, si rinvencono solamente forme carsiche mature ed in via di fossilizzazione, e in genere obliterate da sedimenti autoctoni. Il nostro è, come vedremo, determinato da diversi fattori concomitanti (fig. 15, 16).

### *Descrizione*

4139 V.G. Fessura del Vento (Val Rosandra - Carso Triestino)

25.000 I.G.M. F. 53. I NE - Long. 1°25'44" - Lat. 45°37'03" - Quota ingresso m 295 - Profondità m 85 - Sviluppo m 1060 - Ril. R. Semeraro, 1964-1965.

Data la particolare complessità della grotta ci riferiremo ai punti indicati nel rilievo generale.

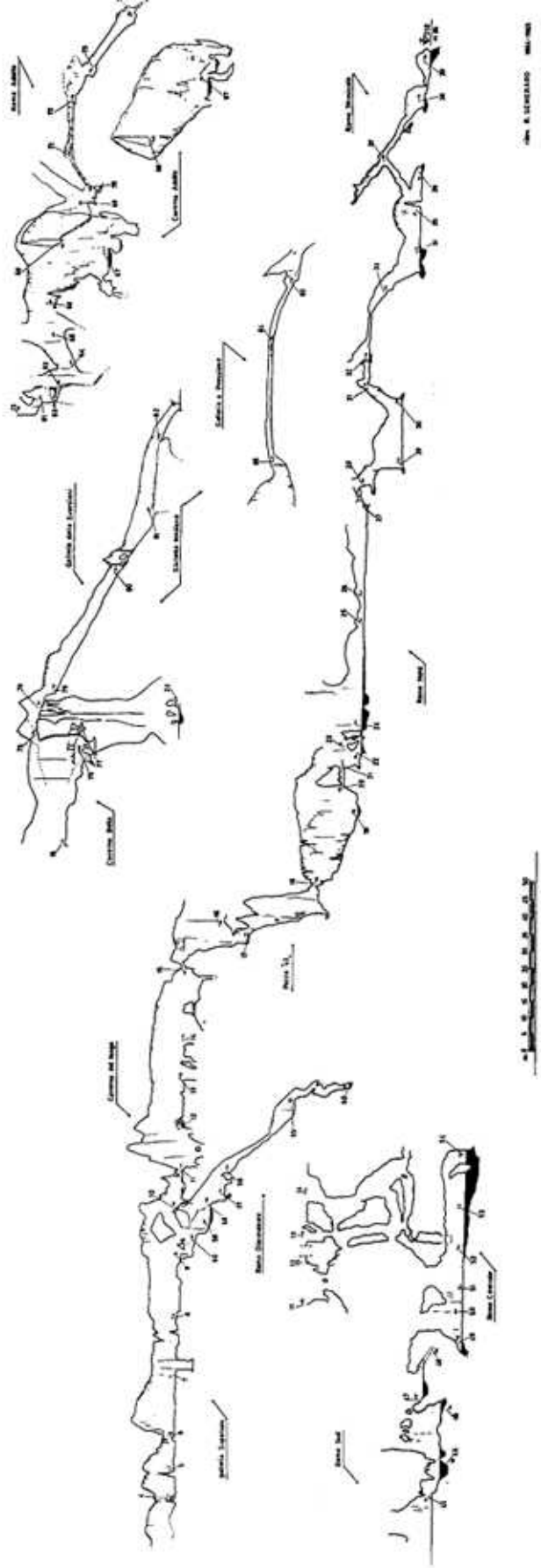


Fig. 10 - Frazzetta del Vento (Via Rosadofa) N° 413) V.G.; spicata.

L'ingresso della grotta si apre a quota 295, all'estremo margine meridionale del Carso Triestino sul versante destro dalla Rosandra, nella zona compresa tra gli agglomerati di Bottazzo e Bagnoli, sotto un paretone calcareo del Monte Stena. L'imbocco, di modestissime dimensioni (50 cm x 1 m) (p.to 1) è compreso tra un banco di calcare marnoso poggianti su un lembo di marna cereulea e la formazione di calcare a Nummuliti e Assiline. L'ingresso è seguito da un cunicolo a pressione e talora spiralato, stretto, che permette appena il passaggio di un uomo. Dopo aver percorso una quindicina di metri in queste condizioni si entra in una cavernetta (p.to 2) nella quale è sempre presente l'acqua di infiltrazione. Un corridoio discendente, pure dalle medesime condizioni morfologiche, e dal suolo ricoperto da detriti, lungo una quindicina di metri sbocca alla sua base in un vasto ambiente che costituisce per noi l'inizio del sistema vero e proprio della grotta (p.to 3). Sul corridoio discendente illustrato precedentemente sarà utile però soffermarsi, in quanto presenta degli interessanti aspetti morfologici. Il vano, chiaramente merofossile, è caratterizzato dalla volta del cunicolo a pressione, che conserva segni ben marcati di erosione, ed il quasi totale riempimento del vano di detriti. Ci troviamo quindi dinanzi ad un chiaro esempio di morfologia determinata da un processo gliptogenico che ha riempito totalmente il vano di detriti pur conservando chiaramente la morfologia erosiva-effortativa del cunicolo.

La grotta quindi prosegue con una galleria dalla spiccata morfologia erosiva eterogravitazionale di grandi dimensioni insenilita da processi litogenici. Si articola su due sistemi diaclastici di isoclasti NO-SE e SO-NE sbandate verso sinistra. Le pareti sono verticali e ricoperte da crostello, numerose le concrezioni. Nel tratto SO-NE compreso tra i punti 6-7 e 8-9 è ben visibile un profondo solco gravitazionale.

Si arriva così al p.to 9. Qui al suolo di una caverna si aprono dei pozzetti che costituiscono l'ingresso al Ramo Discendente, che esamineremo più avanti. Attraverso uno stretto e alto passaggio si prosegue per la galleria fino al p.to 11. La strettoia che segue è determinata da uno sbarramento di concrezione ed è facilmente superabile. Permette così di arrivare in una vasta caverna, la Caverna del Fango (p.to 12). Questo nuovo vano ha la planimetria quasi perfettamente circolare ed è formata da numerosi fusi anastomosati tra di loro. La forma ogivale dei camini che si confondono col soffitto quasi ormai assestato della caverna dà al luogo una morfologia chimiclastica. Il suolo, sul quale si rinvencono rari i detriti, essendo ormai cessata la funzione dei fusi che si stanno insenilendo, è interamente ricoperto da potenti ammassi di fango tenace, nel quale si aprono le bocche di numerosi pozzetti che conducono dopo scivoli quasi verticali nel piano inferiore della cavità.

La galleria prosegue su una diaclasi del sistema SO-NE. Arrivati dopo dieci metri al p.to 13 si incontrano due pozzi. Quello sulla sinistra è privo di importanza, l'altro invece conduce al Ramo Adolfo, diramazione fossile che esamineremo in seguito.

Superato questo punto, un po' scabroso per l'esploratore, ci si inoltra agevolmente fino al p.to 14 in cui la galleria diaclastica diventa non più larga di un metro e sprofonda con un nuovo pozzo che corre lungo tutta la diaclasi. Con la schiena contro parete e i piedi puntati sull'altra si supera questo tratto fortunatamente breve. Da qui la galleria ha un nuovo salto che si supera senza

nessun attrezzo, e, inerpicandosi per una parete, sotto la quale la galleria si chiude, sprofondando in un pozzetto strettissimo che convoglia le acque di percolazione, si arriva al p.to 15. Qui giunti si deve superare una malagevole strettoia suborizzontale, da noi forzata dalle esigue dimensioni iniziali, che immette sull'orlo di un largo pozzo dalle pareti ricoperte da uno spesso strato di concrezione.

A questo punto le vie che permettono di proseguire nell'esplorazione sono due, e cioè: scendendo completamente il pozzo, oppure visitando la grande caverna al di là del medesimo. Questa seconda via la esamineremo quando ci occuperemo delle gallerie fossili soprastanti al Ramo Nord.

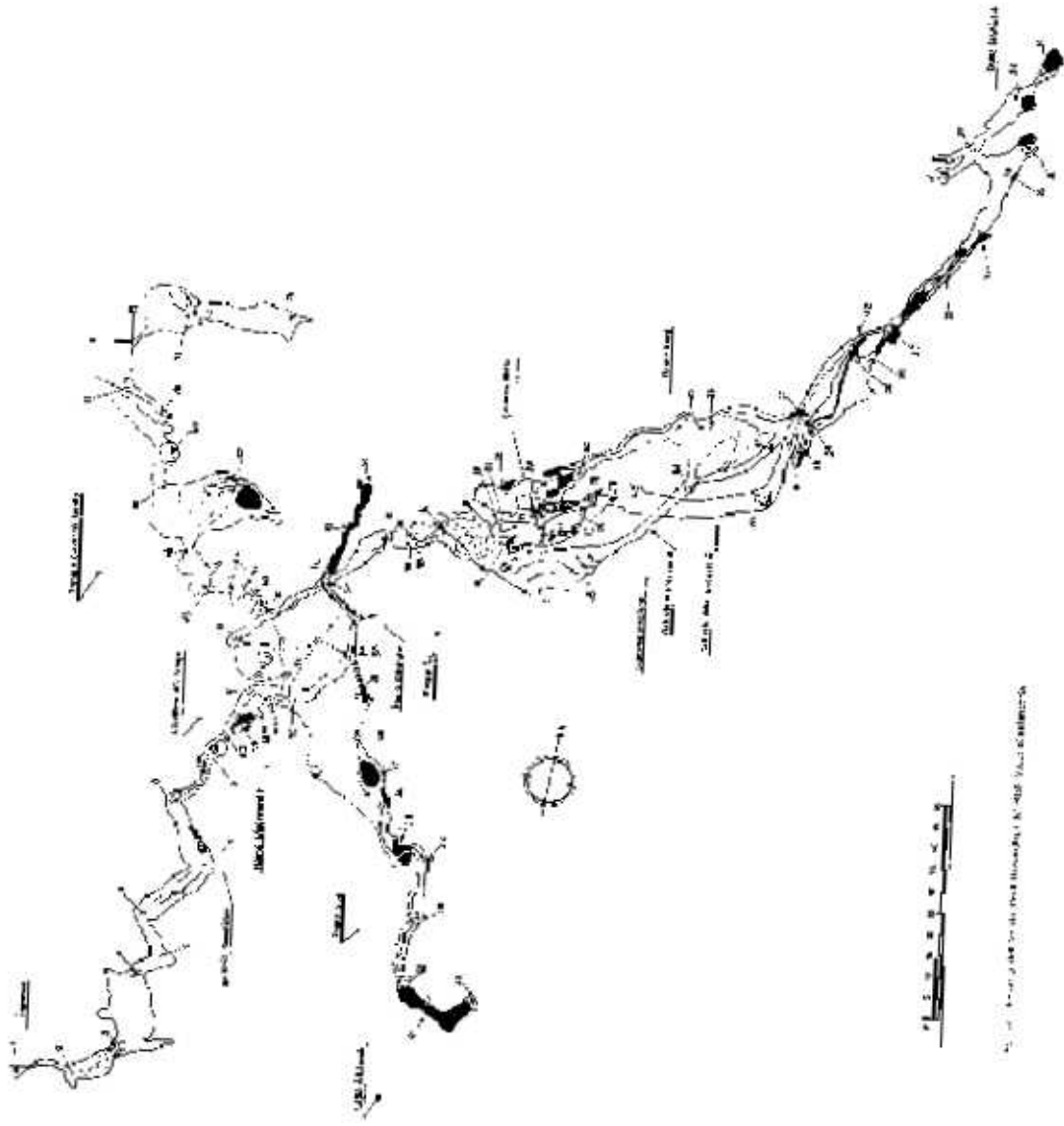
Scendiamo quindi lungo il pozzo, che sprofonda complessivamente 43 metri. La morfologia è improntata su diversi fusi anastomosati tra loro. Sono comunque ormai inseniliti dalla chimiolitogenesi. Qualche lama verticale sporgente testimonia ancora la percolazione isogravitazionale durante le fasi di ampliamento della grotta. Il fondo è privo di detriti clastici.

Proseguendo per un breve corridoio si giunge al p.to 18, dal quale, scendendo un salto di alcuni metri, si arriva ad un interessantissima e spaziosa caverna. Il luogo è di grandi dimensioni e dalla spiccata morfologia clastica e senile. Si ritrova chiaramente l'esempio didattico della sovrapposizione di morfologie, nella formula della litogenica sovrapposta alla clastica. Grandi massi calcarei ricoperti di abbondanti formazioni litogeniche sono ben visibili assieme alle numerose stalagmiti a torre che si evolvono sul pavimento. Si nota pure una certa frequenza nella dilavazione e erosione dinamica sui citati prodotti che testimonia una ripresa del funzionamento idrico temporaneo, avvalorato anche dalla vicinanza del suolo della caverna ai bacini acquiferi del ramo attivo che stagna pochi metri più in basso. Numerose le stallatiti sulla volta dal classico profilo a botte. Questa caverna la classificheremo quindi come un vano chiaramente poligenico. Il profilo a botte della volta e la profusione litochimica indicano che si è raggiunto l'equilibrio statico della morfologia chimoclastica. A questo si deve aggiungere però la presenza di elementi gravitastici e la combinata erosione di ringiovanimento.

Il suolo della caverna scende con un declivio poco marcato verso Nord, dove nei periodi in cui la falda si ingrossa e le condizioni pluviometriche lo consentano si forma un lago che nel suo punto più profondo giunge quasi a due metri. Il suolo è ricoperto da fango argilloso che trattiene in questo modo l'acqua stagnante. Il lato Ovest della caverna presenta invece un breve corridoio discendente che termina immergendosi in un lago in diretta comunicazione col Ramo Centrale, ramo attivo. Il lato Est è interessato dall'imbocco di una galleria fossile che scavalca per un tratto il ramo attivo che esamineremo ora.

Dal p.to 20, in cui termine il lato Nord della caverna, si supera un'altra strettoia, l'imbocco della quale si apre in mezzo alla parete, pure da noi aperta artificialmente. All'uscita (p.to 21) si entra nell'ultimo tratto attivo della cavità, il Ramo Nord.

L'ambiente si presenta ora decisamente cambiato. Le caratteristiche dei vani che seguono non sono improntate su un insieme di morfologie più o meno merofossili come finora abbiamo esaminato, predominerà bensì la morfologia erosiva attraverso tutte le sue più classiche manifestazioni, tuttavia inter-



calata da forme mature e perfino fossili, delle quali spiegheremo l'esistenza in seguito.

La caverna, o per meglio dire il tratto di galleria più ampio, ha inizio con il cunicolo che rappresenta il sifone d'entrata delle acque del rio. L'acqua ha inciso profondamente la parete rocciosa del lato NO scavando un profondo solco che si accentua orizzontalmente sulla parete. Ora con la diminuzione di portata e del regime idrologico, tende ad incidere il poderoso banco di sedimentazione che ci accompagnerà, salvo che per alcuni tratti, fino al termine della cavità.

Delle accidentalità morfologiche costringono a superare il tratto che segue passando sopra dei ponti naturali (p.to 23). Giunti al p.to 24, con il rio nuovamente ai piedi si osserva che la volta scompare in un'altissima e stretta fessura diaclasica del sistema SO-NE. A picco due profonde pozze d'acqua sono forse da considerarsi come delle conche di fondo fuso.

Sarà utile far notare che il reticolo tettonico di quest'ultima parte della grotta, è improntato quasi esclusivamente su profonde diaclasi del sistema isoclasico di fratture SO-NE e N-S, con due articolazioni ben distinte. Il sistema NO-SE che finora era ai fini genetici perfettamente concomitante al secondo, basta del resto osservare gli sviluppi planimetrici del sistema sotterraneo, fino a questo punto, cessa nella sua funzione, riducendosi ad interessare tratti del tutto secondari ed al massimo per servire da collegamento.

Dal p.to 24, dove eravamo rimasti, si nota sulla parete, una serie di segni che cominciano ad un metro dal suolo per poi scendere, e si rivelano come tracce di antichi paleolivelli (circa otto). Essendo disposti in modo che i primi, cioè i più alti, sono tutti raggruppati nello spazio di pochi decimetri, e discendendo quelli che seguono si distanziano tra loro in maniera non proporzionale, lasciando larghi spazi tra uno e l'altro si potrà trarre questa ipotesi. Che all'inizio si siano verificati deboli mutamenti nel livello delle acque, mutamenti che durarono però un certo tempo, tanto da permettere di lasciare la traccia della loro esistenza sulle pareti. Poi, tutto ad un tratto, la diminuzione della portata e del livello freatico della cavità avvenne più rapidamente e bruscamente tanto da lasciare delle distinte distanze tra i livelli precedenti.

La galleria del rio che segue, è originata da isoclasi SO-NE e si mantiene alta circa cinque metri, meno un piccolo tratto a metà percorso che utilizza una piccola diaclasi del sistema NO-SE che abbassa considerevolmente la volta (p.ti 25-26).

Questo tratto, di circa una settantina di metri, esibisce la morfologia della parte attiva della grotta decisamente improntata su forme di erosione: galleria diaclasica stretta ed affilata, con le pareti fortemente incise e segnate, anse levigate, qualche volta tracce di paleolivelli, lieve accenno a creste di erosione. Tutti elementi che indicano che la galleria è stata percorsa da un torrente perenne, di notevole portata, a pelo libero. Sulle sponde del rio sotterraneo numerosi banchi sedimentari.

In prossimità del p.to 27 la galleria si allarga considerevolmente mentre il corso d'acqua scompare in un sifone formato da un budello fortemente inclinato, strettissimo, alla base di una parete rocciosa. Questa zona della grotta è interessantissima in quanto rappresenta lo sbocco e l'incrocio delle gallerie fossili soprastanti al rio, accennate in precedenza.



Ma proseguiamo per ora nel ramo principale. Una breve galleria concretata posta ad una quota superiore al corso d'acqua, presenta un passaggio tanto disagiata sulla parete sinistra. Lo si oltrepassa (p.to 28), e si arriva in mozzicone di paleomeandro sospeso ed abbandonato, dal suolo ricoperto ennemente da uno specchio d'acqua che proviene dall'infiltrazione del bancalcareo circostante. Questa primitiva morfologia dura però poco. Si passa ito ad una breve ma marcata forra di erosione primaria che sprofonda in angusto pozzo verticale scavato interamente nel nuovo orizzonte litologico calcari Spilecciani, neri, semipermeabili, e fetidi alla percussione. La morfologia erosiva isogravitazionale è qui evidentissima in questo vero tubo diaico formato dall'erosione dell'acqua. Attualmente rappresenta una via abbandonata dalle acque, non vi scorre infatti che pochissima acqua sulle eti.

Sul fondo un profondo bacino costituisce (p.to 29) il nuovo sifone d'entrata e acque del rio.

La galleria di questo nuovo tratto di grotta che si inserisce sul sistema elastico N-S fino alla fine della cavità, prosegue per ulteriori venti metri a dove una colata di concrezione sbarra e chiude il tratto, mentre il corso aqua trova un passaggio e scompare in un sifone scavato alla base del mano litogenico. Questo è l'ultimo punto accessibile del rio sotterraneo principale della cavità. (p.to 30).

Con una difficile arrampicata sulla colata si riesce ad introdursi in una sa galleria d'interstrato orizzontale (p.to 31). La volta è bassa ed il suolo è aperto da pozze d'acqua. Dopo pochi metri si giunge al p.to 32 che presenta aspetti interessanti. Il primo è costituito da un foro sulla volta che funge scaricatore di una grossa vena acquifera, la quale rappresenterà il nuovo so d'acqua della grotta. Il secondo è invece dato dallo sbocco in questa zona l'ultima galleria del sistema superiore fossile.

La vena acquifera che abbiamo nominato forma alla sua base un laghetto ours nel quale si rinvenivano bellissimi esemplari di pisoliti nere, derivate babilmente dal vicino banco di calcari bituminosi Spilecciani (\*). Il soffitto la superficie cribrosa con plasmazione di fango. La plasmazione è anche rressante in quanto si rinviene una «patina» biancastra calcifera con chiazzerastre in corrispondenza delle leptoclasti che si incrociano con un distinto colo sulla volta. Alcune di queste sono fossili, ostruite da un processo litico di cementazione. Aggiungeremo che in questo tratto non si notano tracce paleolivelli.

Segue un bassissimo corridoio scavato negli interstrati della compagine calcaia interamente percorso dal nuovo corso d'acqua. Dopo una decina di metri questo profilo idromorfo il vano si approfondisce per inserirsi su una diaia del sistema N-S (p.to 33) e continua con un forte declivio. Al termine un vano poco profondo ed il rio prosegue ancora per pochi metri fino a sparire nitivamente in un cunicolo scavato sul fianco di una colata litogenica (o 34).

---

\*) Ricorderemo che l'esistenza di questa vena acquifera è da attribuirsi alla funzione di livello di trattenuta locale.

A questo punto incontriamo una interessante caverna (p.to 35) che racchiude in se molti elementi. Innanzi tutto presenta un carattere ormai decisamente senile, e molto probabilmente deve risentire pochissimo delle variazioni di livello. Il suolo è completamente ricoperto di una spessa sedimentazione argillosa spezzettata in figure geometriche poligonali che fa supporre ad un rinseccamento del suolo, la patina superficiale è resa umida e scivolosa dallo stillicidio della volta. Nel mezzo della sala una monumentale stalagmite a torre, isolata, si eleva per un paio di metri. La volta della caverna esibisce il classico profilo a botte della stabilità dell'equilibrio chimioclastico. Il soffitto è pure fortemente concrezionato. Il fondo della sala (p.to 36) è formato da un vano d'interstrato, che si immerge su un bacino d'acqua perenne.

Una galleria a pressione ascendente del sistema NO-SE permette di proseguire nell'esplorazione. Si perviene così al p.to 37. Quest'ultima parte della grotta che costituisce tra l'altro il ramo terminale, è formata da gallerie idromorfe insenilite di interstrati fortemente diaclasizzati, determinate da processi gliptogenici polireticolari, relitti di antichi condotti acquiferi di filoni da falda. La caverna al p.to 38 è concrezionata a gours, uno dei quali contiene un bacino d'acqua profondo quasi un metro. Poi la volta si abbassa fino a formare una strettoia angustissima, pure da noi forzata. Dopo averla superata, è la strettoia più angusta di tutta la grotta, si entra in un vano basso, d'interstrato, pieno di vaschette d'acqua, in cui si procede carponi. Dopo alcuni metri il corridoio si allarga formando una modesta cavernetta dal suolo discendente, e un profondo lago nel quale si intravede un sifone, che ne occupa l'estremità (p.to 39). Si è giunti così all'estremo punto esplorabile nella Fessura del Vento, a 85 metri di profondità dell'ingresso e a quota 210.

Abbiamo nominato in precedenza il sistema di gallerie fossili superiori soprastanti al Ramo Nord, che chiameremo, per meglio specificare, sistema di gallerie mediane. Il sistema è divisibile in tre distinte parti, composte da tre gallerie geneticamente diverse.

La prima parte del sistema comincia oltre il Pozzo 43 (p.to 46) e si compone di una vasta caverna (Caverna Bella) litogenizzata e senile, con profondi gours riempiti d'acqua, che termina su due brevi pozzetti ciechi (p.to 75).

La seconda parte è più interessante. Oltrepassati i pozzetti ciechi, si incontra la parete che chiude il vano. Arrampicandosi per una quindicina di metri lungo la parete Nord si arriva al punto in cui si incontra la volta della caverna, nella quale, si stacca però un'apertura che permette di affacciarsi sull'orlo di due profondi pozzi diaclasici (p.to 76), determinati da fratture del sistema SO-NE. Questi pozzi sono profondi una quarantina di metri e finiscono nel sottostante Ramo Nord (p.to 24). La loro morfologia è interessante. Di netta sezione diaclasica sono allungati tanto da non poter distinguere la loro estremità ed in certi punti sono talmente stretti da permettere il passaggio di un uomo. Circa dieci metri sotto l'imbocco (p.to 77) assumono la morfologia di galleria diaclasica a sezione gravitazionale, sfondata nella sua parte più bassa. La morfologia è evidentissima e delle ciengie che ivi si trovano permettono di avanzare per un buon tratto in direzione Ovest, lungo la parete del pozzo. Questi pozzi sono pertanto da identificarsi come galleria diaclasiche altissime, antiche vie di deflusso di acque correnti.

Oltre i pozzi un piccolo salto porta all'imbocco della Galleria delle Evorsio-

a galleria, che discende con forte pendenza, è di notevoli dimensioni, e sua caratteristica principale, oltre alla sezione efforativa ed alle numerosissime fessure che presenta sulla volta e sulle pareti, è la chiara ovoidalità del vano. Dopo esser arrivati sopra il primo sifone del Ramo Nord (p.to 27) si cambia morfologia. Il sistema di isoclasti SO-NE che si aveva finora percorso lascia il posto al nuovo sistema N-S, quello della parte finale della cavità. La galleria a ovoidale, si trasforma in un crepaccio verticale oblungho, nel quale, è opportuno proseguire (p.to 81). La diaclasi finisce dove si incontra il secondo sifone d'acqua della grotta (p.to 32). L'aspetto di questo tratto è interessante, infatti l'antico alveo del torrente sulla primitiva diaclasi, sfondata, diventa verticale. Sulla volta e sulla parete si notano nicchie e condotti tubolari d'interstrato intasati da argilla. La percolazione ha pure trovato altre vie. Le diaclasi parietali sono cristallizzate su linee ortogonali e basse stalattiti pendono dalla volta, talvolta eccentriche e ferrose.

La terza parte è costituita dalla Galleria a Pressione, il più basso di tutti i sistemi del Sistema Mediano.

Si tratta di un lungo condotto a pressione dal fondo sedimentato che inizia in una grande caverna sotto il Pozzo 43 e sbocca, al primo sifone del Ramo Nord. La galleria raggiunge al massimo un metro d'altezza ed è perfettamente circolare. Sulla volta si notano delle profonde eversioni. In alcuni punti la galleria è oppia e presenta degli ulteriori condotti discendenti che portano al ramo ovest. Lo stillicidio è scarsissimo.

Passiamo ora ad esaminare il Ramo Discendente, già ricordato a proposito della Galleria Superiore.

Al p.to 9 del rilievo generale rappresenta l'ingresso di questa parte della galleria. Due piccoli salti portano in uno stretto meandro (p.to 60) che presenta sulla sua metà una camera a pressione delle pareti levigate e incise orizzontalmente dall'acqua. Più avanti il meandro si restringe nuovamente mentre al fondo sono ben visibili delle marmitte riempite d'acqua. A questo punto si apre un pozzetto di tre metri completamente ricoperto di un mantello litologico inciso da profondi solchi isogravitazionali nei quali viene incanalata l'acqua che proviene dalle marmitte del meandro. Si giunge così al p.to 59 che è occupato da un laghetto perenne della profondità di circa mezzo metro, in alcuni periodi raggiunge però anche il metro. L'acqua, si tratta di un classico lato di fondo fuso, ristagna grazie all'intasamento argilloso sul fondo. Subito dopo si incontra un altro salto di circa cinque metri, nel quale si può scendere fino alla parete Est (p.to 57). Si prosegue per alcuni metri nella galleria fino a pervenire al p.to 56.

Il sistema diaclastico SO-NE che finora prevaleva in questa zona si esaurisce lasciando il posto ad una morfologia più complessa.

L'ambiente si presenta ora (p.to 56) come una vastissima fenditura suborizzontale, alta in alcuni punti non più di mezzo metro che corre da NO a SE chiudendosi da ambedue le parti nell'oscurità. Nel rilievo, i contorni di questa fenditura sono segnati fin dove è stato possibile giungere con l'esplorazione e i fasci delle nostre luci. Il vano, perché morfologicamente è un complesso a sé stante, è composto dal piano di una brevissima faglia di età oligocenica, che data la sua piccolissima estensione, è riuscita ad improntare soltanto la ristretta zona in cui si è evidentemente formata. Ha comunque pro-

dotto una decisa dislocazione stratigrafica portando la stratigrafia finora verticale, a flettersi secondo una nuova piega tettonica suborizzontale, accompagnata più avanti da evidenti curvature. Il soffitto di questo vano risulta pertanto essere il letto di uno strato.

L'aspetto morfologico è per lo più uniforme, ma al centro della fenditura, le acque provenienti dal Ramo Discendente hanno scavato un profondo solco che termina in corrispondenza di una angusta fenditura verticale che corre da NO a SE (p.to 55). Si può scendere senza alcun attrezzo data la particolare morfologia. L'esame indica che ci troviamo alla sommità di un antico paleomeandro. Si scendono alcuni metri in queste condizioni fino a quando le pareti del meandro si allargano, per cui bisogna usare una scaletta per superare un salto di sette metri.

Si entra pertanto, giungendo al fondo, nel Ramo Centrale, attivo, del rio (p.to 50) che è formato da una galleria diaclastica di fratture di sistemi diversi, erose, e dal suolo ricco di sedimenti. Dirigendosi in direzione Sud il ramo termina dopo una decina di metri in un lago profondo un paio di metri. Proseguendo invece verso Nord, si arriva dopo un gomito (p.to 52) ad una galleria del sistema N-S, interamente occupata dall'acqua, per cui, per poter avanzare si è costretti ad usare il battello pneumatico. Il ramo termina dopo una ventina di metri e 55 di sviluppo complessivo, dove la parete si chiude. L'acqua è in questo punto abbastanza profonda.

Ritorniamo ora al p.to 56 e percorriamo longitudinalmente la fenditura verso Sud per una trentina di metri fino al punto in cui si osserva che le pareti che la delimitano si restringono e si dirigono verso il basso. Scendiamo anche noi ed arriviamo così ad un lago temporaneo profondo, durante le piene, un metro (p.to 47). Si tratta di un relitto di galleria di un ciclo intermedio di evoluzione. Il laghetto, quando è vuoto, presenta sulle pareti delle linee di paleolivelli, che dimostrano chiaramente la sua funzione di bacino di raccolta anche in tempi lontani. Il suolo, superiore di molti metri al livello odierno di deflusso delle acque, è intasato da argilla e fango. Tuttavia, in base alle nostre osservazioni, il breve spazio di tempo occorso durante il quale il laghetto si è svuotato completamente, per poi riempirsi di nuovo fino all'orlo, permette di giungere alla conclusione che sul fondo di detto bacino vi siano delle fessure, ostruite dall'argilla, che funzionano da inghiottitoi quando il livello delle acque supera una certa quota. Quando il bacino si scarica, e l'acqua defluisce sul fondo più lentamente, i tamponi si riformano, ed il bacino si riempie nuovamente. Il mozzicone di galleria termina con uno stretto meandro (p.to 48) che un abbondante processo litogenico ha semiobliterato.

Dal p.to 47, cioè fuori dal menzionato bacino, si incontra una fessura verticale simile a quella descritta in proposito del Ramo Centrale, della quale si può scendere per sette metri con una scaletta. Al fondo un profondo bacino d'acqua dà inizio al Ramo Sud del rio.

Il Ramo Sud, si differenzia dagli altri in quanto è un chiarissimo esempio di pseudogalleria. Numerosi i camini ogivali che svettano verso l'alto, molteplici le forme e le strutture, chiare le delimitazioni delle diaclasi anastomosate da tratti diretti in cui soltanto la senilità ha fatto perdere le antiche tracce di condotte forzate, p.ti 44 e 45.

La nuova galleria inizia, come abbiamo visto, con un solito laghetto sifone.

rosegue poi verso Sud fino ad arrivare al p.to 45 che è occupato da due profe vasche d'acqua. Dalla sponda opposta, dopo aver superato uno stretto saggio, si entra in una comoda galleria quasi rettilinea perforata da camini, si evolve su isoclasti del sistema N-S per circa trentacinque metri. La morfologia erosiva della galleria è evidente in tutte le sue manifestazioni comprensibili, fenomeni determinati dalla percolazione idrica isogravitazionale, accompagnata da una energica azione erosiva primaria eterogravitazionale. Un cunicolo ascendente sulla parete Est della galleria, presso il p.to 43, porta ad un atollo, sotto il quale si apre una caverna (non segnata nel rilievo) dal fondo intonato da pozzo d'acqua.

Si arriva così ad un punto in cui la galleria si allarga (p.to 42), contemporaneamente si nota un fuso sulla volta, e, a picco, dove il suolo della galleria si assa, su lago poco profondo lungo cinque metri. Al suo termine il suolo si alza nuovamente, rimanendo comunque sempre coperto d'acqua (p.to 41), poi sprofondare sul piano di una diaclasi NO-SE, interamente affogata. L'acqua, in questa zona, data la grande profondità e l'imponenza della massa calcarea, assume una particolare tonalità azzurra (Lago azzurro). Poi, distendendosi sul battello, si supera un tratto in cui la volta quasi sfiora l'acqua e si giunge così ad un tratto su diaclasi SO-NE. Dopo alcuni metri si approda ad una breve lingua rocciosa (p.to 40). Ha termine così dopo 75 metri di sviluppo il Ramo Sud.

Il Lago azzurro, che costituisce il sifone d'entrata delle acque nella Fessura del Vento, è un profondo bacino formato, da quanto si è potuto constatare, da una vasta caverna riempita d'acqua. A circa 1-2 metri sotto il livello del lago si trovano, delle grandi stalattiti subacquee che pendono, in questo caso, dall'antivolta della caverna. Ciò indica chiaramente l'esistenza di un ciclo di evoluzione in cui il livello piezometrico della falda era di molto inferiore all'attuale e ha permesso pertanto l'evoluzione di vani a noi sconosciuti e attualmente sommersi. È utile ricordare anche che questo non è un caso isolato in quanto possono riscontrare fenomeni simili in altre parti della grotta, sempre logicamente lungo il corso del rio. Come ad esempio due aperture interamente riempite d'acqua (una nel Ramo Sud, l'altra nel Ramo Centrale, che sicuramente nascondono concamerazioni ormai sommerse. Il fatto è spiegabile in quanto se si trattasse di semplici nicchie ai fianchi del fondo della galleria, sarebbero, considerata la potenza e la profusione del banco sedimentario, ostruite.

Diremo ancora che il Lago Azzurro non è soltanto il sifone d'entrata delle acque ipogee, ma rappresenta anche uno dei bacini di alimentazione della cavità ed il più alto specchio di falda.

Esaminiamo ora il Ramo Adolfo <sup>(5)</sup>, vasta ed interessante diramazione laterale, il cui ramo principale raggiunge i 140 metri di sviluppo. Dalla Galleria superiore, oltrepassata la Caverna del Fango, si perviene al p.to 13, nel quale si fonda un pozzetto, che rappresenta l'ingresso al ramo.

Due piccoli pozzi, il primo di cinque metri, il secondo di tre, conducono ad una condotta forzata ovoidale e concrezionata lunga cinque metri (p.ti 62-63).

---

(5) Adolfo Schmidl, uno dei pionieri della speleologia giuliana.

Segue un salto di altri cinque metri, che porta all'apice di una lunga ed inclinata china completamente litogenizzata, sul fondo della quale due aperture permettono di entrare in uno strettissimo meandro eroso e concrezionato allo stesso tempo che si evolve per una trentina di metri. Comunque questa è una via secondaria.

Il Ramo Adolfo comincia praticamente risalendo la china descritta precedentemente che porta (p.to 64) all'imbocco di una galleria ascendente diaclastica, affilata, orientata da Est a Ovest. Si arriva dopo una decina di metri in una interessantissima caverna (p.to 65) graviclastica, dove la percolazione è talmente intensa da condizionare alcuni rivoli d'acqua che convergono verso un imbuto posto sul fondo. Si supera questo punto e si prosegue nella galleria fino ad affacciarsi nella Caverna Adolfo (p.to 60), il vano morfometricamente più evoluto di tutto il sistema ipogeo.

La caverna, originata da un fascio di fratture anastomosate, con sopravvento delle isoclasti SO-NE è uno dei vani più senili di tutta la grotta. I processi clastici, i quali sono da annoverarsi tra i maggiori fattori che hanno concorso all'evoluzione di questo vano, si sono completamente esauriti. Al suolo, infatti, rarissimi sono i detriti, ricoperti ovunque da colate e da prodotti litogenici. Numerose sono le formazioni stalagmitiche a torre che si evolvono sul pavimento, mentre sul soffitti numerose le stalattiti di vario tipo e grandezza.

La volta della caverna ha un profilo ovoidale, determinato da processi chimoclastici.

Sul fondo (p.to 67) si trovano due interessanti tasche d'acqua. La prima, la più bassa, è una specie di caldaia dalle pareti ricoperte di concrezioni subacquee biancastre. Ricorderemo a questo proposito che questa tasca d'acqua è simile, per funzionamento, al caso, esaminato in precedenza, del laghetto soprastante il Ramo Sud (p.to 47). Infatti anche questo bacino si riempie e si svuota in tempi brevissimi.

Il secondo laghetto è formato invece da numerosi e profondi gours, che raggiungono la profondità di quasi un metro, e si estendono per una superficie piana di 4 metri per 4. Il regime idrologico è però perenne e alimentato da una vena acquifera che sgorga da una apertura sommersa al fianco della parete. Pure sul fondo un pozzetto cieco e litogenizzato profondo pochi metri privo di qualsiasi attività idrica.

Risalendo la caverna fino al suo punto più alto si incontra, nella parete Nord, un'ampia fessura diaclastica (p.to 68) che rappresenta la prosecuzione del ramo mediante una galleria discendente di notevoli dimensioni. Al termine si giunge ad un punto di grande interesse. Al suolo (p.to 69) una camera che presenta un tratto di galleria discendente completamente ostruita da detriti clastici, che si congiungeva sicuramente con la Caverna Adolfo. In alto invece, una galleria dalla sezione nettamente efforativa, col pavimento litogenizzato e profondamente inciso da solchi di erosione. Dalla camera (p.to 70) un basso pertugio porta in una ulteriore galleria che si evolve su interstrati decisamente erosi. Questa galleria, che come abbiamo visto è d'interstrato, è morfologicamente un vano di sezione efforativa, in taluni punti passa perfino al tubo di pressione idrostatica, ed è fortemente litogenizzato. Al suolo non è possibile reperire sedimenti, per cui logicamente la genesi di questo tratto avvenne sotto violenta pressione delle acque incanalate, le quali però ad un certo punto ces-

io molto rapidamente, in modo da non lasciare alcun deposito al suolo. Si arriva qui ad una sala elicoidale (p.to 73) che riassume due aspetti importanti. Il primo è costituito da un vano oblitterato da detriti clastici e formolitogeniche cementanti, che era la naturale continuazione della galleria descritta. Il secondo invece è un'ampia galleria discendente su assi E-O dal fondo ricoperto da un potente banco di argilla plastica e sdrucivole. Dopo una ventina di metri di discesa il vano termina in corrispondenza di una sala. Si notano sul fondo alcuni cunicoli suborizzontali, ma il promonto è oblitterato dall'intasamento argilloso.

### *tura e genesi*

#### *note sull'evoluzione paleoidrologica della zona*

Esaminiamo brevemente i fatti più salienti nell'evoluzione morfologica dell'orologio.

Con l'Oligocene coincide l'orogenesi dinarica, che nella zona produce:

a) fratture orientate da SE a NO;

b) la Faglia del Crinale e la faglia interna della Fessura del Vento.

Con il Cattiano abbiamo l'emersione dell'altipiano e inizia così il processo di pianizzazione (Oligocene Sup.), che dà origine alla superficie di spianamento Cattiano-Langhiana.

La fase dura fino all'Elveziano (Medio Miocene) in cui inizia una nuova attività orogenetica (movimento epirogenico positivo) che a noi interessa in quanto è determinante di questi fenomeni:

a) il fenomeno bradisismico ascendente continua fino al massimo della attività orogenetica alla fine del Miocene (crisi Tortoniano-Pontica);

b) in tale periodo si accentua l'anticlinale Concusso-Castellaro e si approssima la sinclinale Becca-Occisla;

c) si ha una intensa fratturazione orientata da NE a SO che favorisce la diaclasi stomosa (\*);

d) abbassamento dell'acqua di fondo;

e) scomparsa per carsismo il Paleocorso di Castelnuovo, più elevato e più recente.

La Paleorosandra che inizialmente comprendeva un bacino imbrifero limitato era affluente del Paleofiumara (la confluenza si trovava al largo della Muggia), dopo la scomparsa di quest'ultimo (crisi Tortoniano-Pontica) si apriva il Torrente Grisa. Nasceva pertanto il nuovo percorso Grisa-Corso

—  
Considereremo le fratture secondo due termini: a) fratturazione parallela all'asse della piega SE-NO, in relazione all'orogenesi più antica (Oligocene), le spinte agivano da NE-SO. b) fratturazione non parallela all'asse della piega, NE-SO, in relazione all'orogenesi più recente (Pontico).

Medio Rosandra-Corso Inferiore Rosandra. Successivamente questo nuovo corso veniva raggiunto da un ruscello proveniente da SE, il futuro Torrente Bottazzo, o Corso Superiore della Rosandra.

Più tardi il bacino raggiunge l'alveo del Paleocorso di Castelnuovo, non avvenne nessuna cattura in quanto il fiume di Castelnuovo era da tempo scomparso.

Durante il periodo Pleistocenico le acque della Rosandra erano provenienti da:

a) il bacino imbrifero superficiale del Torrente Bottazzo;

b) il bacino imbrifero superficiale del Rio Grisa;

c) il bacino sotterraneo della zona di Basovizza (bacino del Carso Triestino) attraverso una serie di risorgive carsiche di cui oggi rimangono le vestigia di alcune sul versante destro della valle;

d) il bacino sotterraneo della zona di San Servolo (bacino del Carso di S. Servolo) attraverso un'altra serie di risorgive carsiche, delle quali la più importante fu certamente quella della Grotta di Crogle (?).

Le risorgive, ora fossili, in base ai nostri calcoli dovevano funzionare già in un periodo vicino alla fine del Pliocene. Durante il Pleistocene antico la loro attività idrica dovette diminuire fino a scomparire. Va ricordato a questo proposito che uno dei fatti principali ad avvalorare tale ipotesi è quello dell'abrazione basso-quaternaria della tamponatura flyscioide verso il mare nella zona di Duino-Monfalcone. Tale evento portò ad un rapido abbassamento dei livelli piezometrici locali, e naturalmente, si dovette ripercuotere, anche se nei primi tempi in misura minore, nella zona di Basovizza.

Ed è per conseguenza di tali fatti che le diaclasi che formeranno il complesso ipogeo della Fessura del Vento stanno ora in zona vadosa, in relazione ad un nuovo livello piezometrico che coincise logicamente con le gallerie alte della grotta.

A questo punto ricorderemo che un sistema carsico giovanile prima di assestarsi definitivamente alla maturità di un'acqua di fondo stabile, e sistemata nelle morfologie freatiche che ne vengono appunto determinate, dà luogo, prima di stabilizzarsi, a morfologie che si rivelano in un certo senso classiche del caso, si creano i collettori sotterranei sospesi. Sono però morfologie instabili (\*) che danno luogo a ramificazioni ipogee complesse e varie, senza mai raggiungere un perfetto equilibrio di percorso idrico. Suscettibili ad ogni variazione del livello piezometrico fino a che non fossilizzano completamente quando la rete idrica ipogea non si è completamente regolarizzata.

Il caso della Fessura del Vento è appunto questo, anche se la situazione prospettata precedentemente non si verifica in pieno in quanto le gallerie inferiori della grotta fungono ancora da collettore attivo.

(\*) Di questo caso non tratteremo in quanto la zona esula dal nostro lavoro.

(\*) Anche sull'altipiano si riscontra la presenza di tali vani. Come ad esempio le gallerie dell'Abisso Martel, collettore fossile sospeso; le gallerie dell'Abisso dei Serpenti, antichi condotti del Timavo; la presumibile esistenza di collettori sotterranei abbandonati nella zona di Padriciano e Gropada.



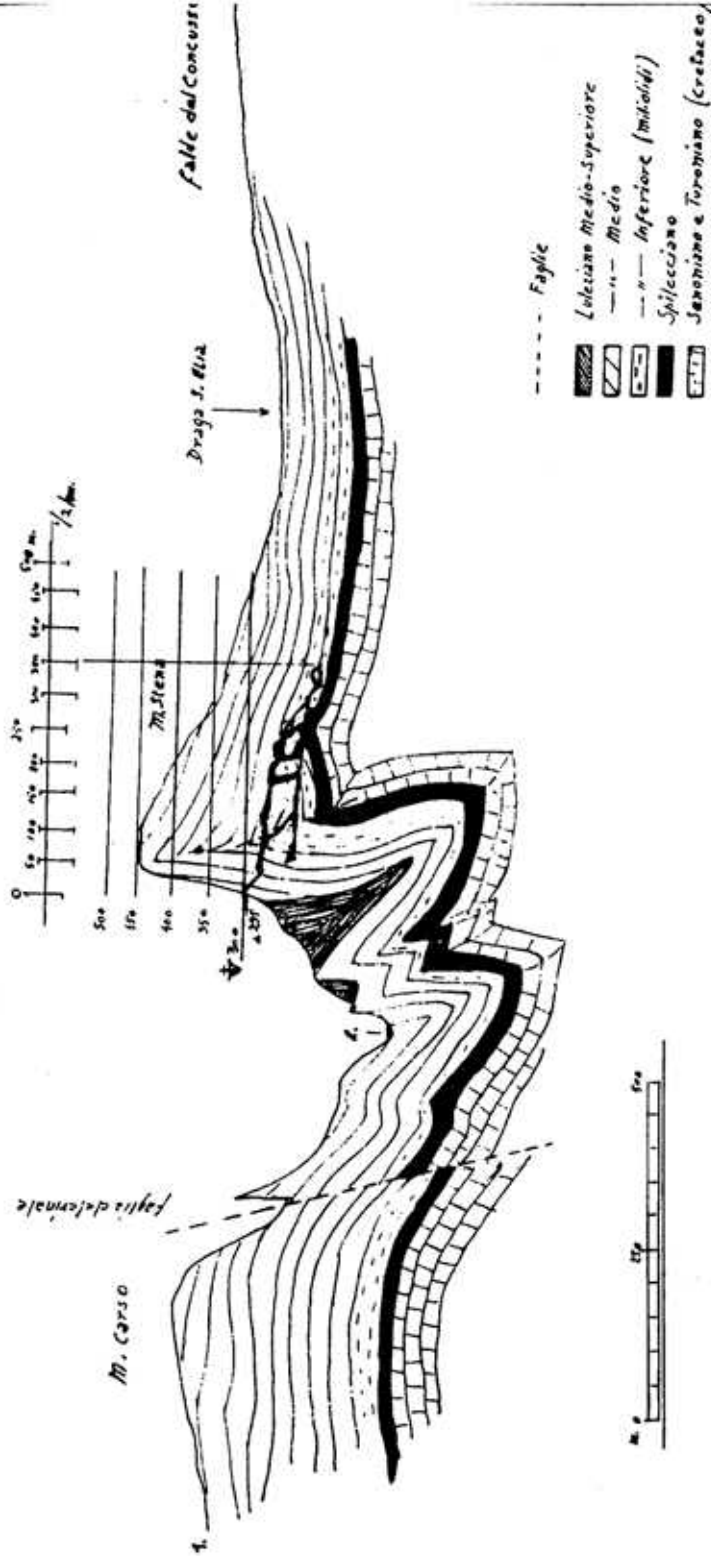


Fig. 13 - Spaccato geologico.

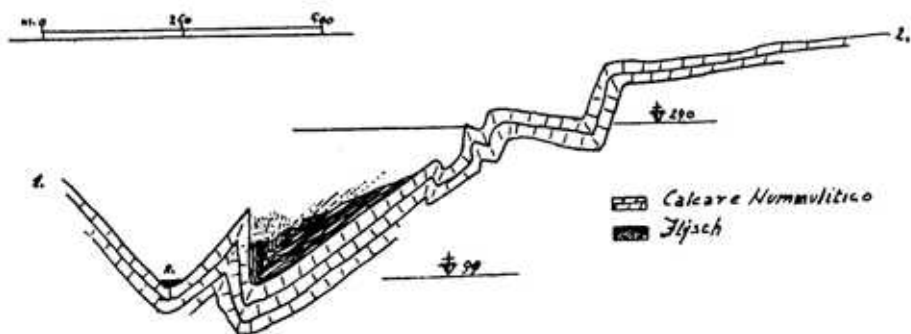


Fig. 19 - Spaccato geologico.

Durante la glaciazione Würmfiana, col concorso delle mutate condizioni pluviometriche e metereologiche, i livelli piezometrici dei vari bacini si innalzarono e le risorgive a quote superiori, in via di fossilizzazione, ripresero la loro antica funzione (\*). Superata la crisi glaciale il regime idrologico ritornò, per così dire, normale, e si giunse pertanto alla plastica epigea ed ipogea attuale (fig. 17 e 18).

#### b) Considerazioni generali introduttive e appunti geotettonici

Prima di esaminare la genesi sarà utile soffermarsi su alcuni punti basilari.

##### Capo primo:

a) durante il Pleistocene la Rosandra scorreva ad una quota di molto superiore a quella odierna;

b) la copertura di Flysch impermeabile era ben più poderosa di quella attuale e probabilmente molto più estesa (sul versante Nord della sinclinale, destra idrografica della Rosandra);

(\*) Ricordo a questo proposito che Maucci (24) afferma, in relazione agli inghiottitoi semifossili rilevati nella zona ove si verifica il fenomeno del carsismo di pendio sull'altipiano carsico, che essi sono da considerarsi come facenti parte di una serie di manifestazioni carsiche che si sono verificate a più riprese dal Pliocene all'attuale, ma soprattutto durante le glaciazioni pleistoceniche, in quanto nel corso di detti periodi hanno potuto sussistere ruscelli e torrenti. È logico quindi ammettere che durante quei periodi le condizioni pluviometriche ed idrologiche erano spiccatamente favorevoli per alimentare le falde idriche del Carso. Aggiungo inoltre che in diversi inghiottitoi fossili del Carso Triestino sono stati reperiti sedimenti fluviali riferibili al Quaternario e perfino all'Olocene (Battaglia). Inoltre, come ho già ricordato, è sintomatica la presenza di ghiaie diluviali würmfiane nelle risorgive fossili della Val Rosandra (Battaglia).

o) il livello piezometrico dell'acqua di fondo dell'altipiano del Carso era superiore al livello attuale;

l) la copertura di Flysch eocenico agiva da tampone lasciando indipendenti vari bacini. Bacino del Carso Triestino, settore di Basovizza. Bacino Rosandra, minuscolo e di scarsa importanza. Bacino del Carso di S. Serdipendente dai precedenti;

l) le acque ipogee del settore di Basovizza al contatto calcare-Flysch (luogo a risorgive (fine Pliocene) portando considerevoli quantità d'acqua Rosandra, per esempio la grotta delle Porte di Ferro. In seguito all'asportazione alla distruzione della coltre impermeabile di Flysch ad opera dell'erosione della Rosandra, dall'abrasione meteorica, e dall'abbassamento del livello piezometrico dell'acqua di fondo, entrano in funzione risorgive a quote più basse. Per esempio la grotta del Guano a quota 350, la Grotta delle Gallerie a quota 338, le cui bocche emittenti si trovavano ai nuovi contatti, più bassi, e-Flysch;

l) è logico presumere che durante questo periodo le diaclasi tettoniche presenti alla quota delle gallerie superiori della Fessura del Vento a quota 270, vassero al di sotto della zona vadosa, cioè in zona freatica. Nella nostra zona non è generalmente ammesso un incarsimento freatico per cui durante questo periodo non si ebbe quasi nessuna azione speleogenetica. Si potrà al massimo parlare, ma sempre in via dubitativa, di una certa preparazione al futuro incarsimento. Del resto le gallerie della zona superiore della Fessura del Vento presentano alcuna traccia di morfologie freatiche;

l) il reticolo tettonico poté quindi assumere il carattere di pregrotta solo al momento in cui si trovò soprastante alla zona freatica. Da allora le percolanti danno inizio a fatti d'incarsimento e speleogenesi;

l) le grandi dimensioni delle gallerie superiori ed il loro grado di senilità, hé al ruolo che hanno giocato questi vani in rapporto ai piani inferiori (grotta, fanno presumere che i processi di incarsimento abbiano avuto inizio in un periodo abbastanza lontano, certamente inferiore al Würmiano (Pliocene). Le ghiaie würmiane (Battaglia) rinvenute nelle risorgive fossimenzionate, testimoniano piuttosto una ripresa di attività idrica delle grotte durante il periodo würmiano, determinata da un innalzamento del livello piezometrico. Durante il Post-Würmiano le acque calarono rapidamente silenziosamente completamente le risorgive.

#### *secondo:*

l) il reticolo tettonico della zona è costituito da tre sistemi di isoclini orientati il primo da NO a SE (Oligocene), il secondo da NE a SW (Pliocene), il terzo da N a S. I sistemi quindi si incrociano favorendo l'anastomosi diaclastica, importante fattore che favorisce la continuità dei vani;

o) la zona presa in esame (grotta) è senza dubbio zona di grande disturbo tettonico. Dalla quantità e frequenza di fratture, e dalla presenza di una breve (Oligocene) che condiziona una parte delle cavità. Molto probabilmente

queste speciali condizioni derivano dalla presenza della vicina breve anticlinale Concusso-Castellaro, e dalla sinclinale Occisla-Rosandra, corrugamenti recenti che hanno determinato la complessa situazione tettonica della Val Rosandra. Tale fenomeno è perfettamente constatabile in superficie;

c) quando iniziarono i processi di speleogenesi nelle diaclasi che costituirono lo scheletro della cavità, lo spessore della zona vadosa soprastante doveva aggirarsi attorno i 200 metri. Considerate le condizioni paleoclimatiche e idrologiche Pleistoceniche si deve credere che nella grotta venivano immesse notevolissime quantità d'acqua;

d) dall'esame morfologico della Fessura del Vento risulta evidente la sua funzione passata e presente di collettore delle acque vadose della zona.

### *Capo terzo:*

a) nei limiti di una determinata zona incarsita le acque di percolazione, drenando verticalmente nelle diaclasi e orizzontalmente nei giunti stratigrafici (meno i casi in cui la stratigrafia è verticale), formano con l'andare del tempo dei punti di assorbimento, di canalizzazione e di richiamo di tutte le acque percolanti della zona vadosa. Si formano cioè dei collettori ipogei, isolati o anastomosati a seconda dell'evoluzione del sistema e della posizione di detti collettori. Le diaclasi maggiori naturalmente hanno un ruolo fondamentale in questo processo;

b) questi collettori vengono alimentati dapprima dalla sola percolazione, poi, favorita dai processi d'incarsimento si stabilisce una rete di canalizzazioni che raccoglie le acque ipogee e le imettono nei collettori. Naturalmente attraverso l'apporto di questi filoni acquiferi i processi di speleogenesi si intensificano;

c) la zona da noi considerata è caratterizzata dal ricoprimento impermeabile sul versante destro della Rosandra che agisce da tampone. Quindi le unirsi ai grandi collettori del Carso, e sfociare poi, assieme ad altre acque, in direzione Nord. Incanalate cioè verso l'altipiano carsico per alimentare e unirsi ai grandi collettori del Carso, e sfociare poi, assieme ad altre acque, nella zona di Duino. Quindi attualmente il ruscello sotterraneo, anche se per un certo tratto presenta un carattere indipendente e sospeso, finisce per diventare una normale corrente dell'acqua di fondo;

d) le considerazioni idrologiche esaminate nel paragrafo precedente valgono ad illustrare la funzione attuale della cavità. In passato la funzione fondamentale della cavità doveva essere certamente la stessa di quella odierna. Dobbiamo considerare quindi la Fessura del Vento come un collettore ipogeo delle acque locali, fossili nella parte superiore (si può parlare di vani merofossili, secondo i concetti di paleo-incarsimento) e attivo nella parte inferiore;

e) in rapporto agli orientamenti della fratturazione le acque scorrono in direzione NE, in conformità ai criteri di fratturazione, verso la zona di Draga S. Elia;

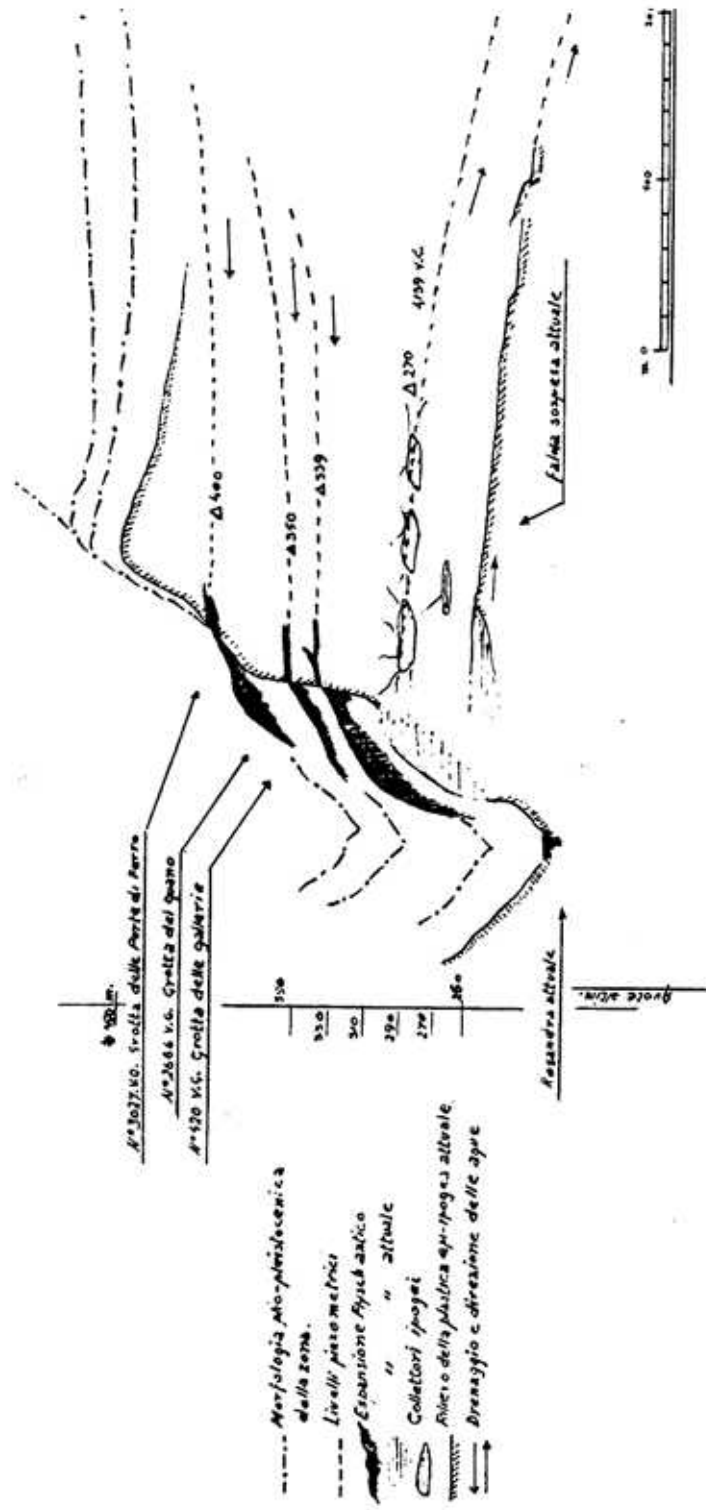


Fig. 20 - Schema idrologico.

f) ritornando ad esaminare la passata funzione della grotta ricorderemo che l'esistenza dei filoni acquiferi, cioè i condotti che portavano l'acqua nei ben più vasti collettori, è ben avvalorata dal fatto che questi antichi condotti sono ancora oggi visibili, anche se lo stato attuale di insenilimento dei vani ha portato all'obliterazione e alla distruzione di queste prime elementari morfologie. Rimane tuttavia visibile, quale esempio didattico, il cunicolo d'entrata nella grotta che porta alla prima caverna. Esso è infatti un antico condotto acquifero. La sua apertura in superficie è dovuta allo sbancamento ed all'arretramento del versante ad opera degli agenti idrometeorici. È appunto questa casuale apertura che ha permesso di accedere ai vani sotterranei della Fessura del Vento.

Diamo ora un breve esame alle caratteristiche litologiche della serie stratigrafica dell'anticlinale. La serie comincia con:

a) depositi di Flysch con arenarie e marne eoceniche (Luteziano medio-superiore);

b) marne straterellate e cerulee;

c) calcari marnosi e argillosi;

Questi due ultimi sono terreni, data la loro natura, soggetti a facili sfaldamenti per opera degli agenti idrometeorici ed allo scivolamento sul complesso calcareo su cui appunto poggiano i:

d) calcari a Nummuliti, Assiline ed Alveoline del Luteziano medio;

e) calcari e Miliolidi del Luteziano inferiore;

f) calcari Spilecciani (Eocene inferiore), calcare nero argilloso e semi-permeabile;

g) calcari cretacei del Senoniano e Turoniano.

### c) *Genesi del complesso ipogeo*

Onde meglio interpretare la complessa evoluzione morfogenetica della Fessura del Vento sarà utile attenerci alla divisione proposta da Kyrle.

a) Raumentstehung, nella quale si riconoscono le fasi di preparazione tettonica e della formazione del sistema;

b) Raumerweiterung, che comprende l'evoluzione morfologica e l'ampliamento dei vani del sistema.

Le ultime due fasi: la Raumerfüllung e la Raumeverfal le considereremo in questa nostra trattazione secondarie, in quanto concomitanti alla Raumerweiterung, di cui parleremo ampiamente.

Considerato che la cavità che esaminiamo è eccezionalmente complessa nella sua genesi, abbiamo pensato di semplificare il capitolo dividendo la trattazione in punti, ognuno dei quali rappresenta un determinato momento, cronologicamente progressivo, dell'evoluzione del sistema ipogeo.

*I Fase.* Di preparazione tettonica. Il reticolo diaclasico tettonico ha origine in due diversi momenti: il primo avviene nell'Oligocene, il secondo durante

si Tortoniano-Pontica. In questi periodi non si ha però alcun incremento genetico in quanto le diaclasi si trovano in zona freatica.

*Fase.* Solamente in un periodo vicino all'inizio del Pleistocene, cioè lo le risorgive carsiche si fossilizzano ed il livello piezometrico della si abbassa, si potrà parlare di un principio di incarsimento.

*I Fase.* Il livello piezometrico della zona scende fino alla attuale quota d entrano in funzione tre grandi collettori delle acque, che sono da con- rsi come bacini di falda. Il drenaggio delle acque carsiche cambia dire- a causa di un fattore principale: lo specchio di falda essendosi abbas- rapidamente di alcune decine di metri non ha potuto trovare alcuno nel versante della valle tamponato dai terreni impermeabili, per cui le : si dirigono ora verso l'interno dell'altipiano. Questi tre collettori prin- sono:

- a) il primo tratto di Galleria Superiore;
- b) il secondo tratto di Galleria Superiore, dalla Caverna del Fango fino zzo 43;
- c) la Caverna Bella al di là del Pozzo 43.

*Fase.* È caratterizzata da un nuovo abbassamento del livello piezome- mentre imponenti masse d'acqua scavano gallerie fino al nuovo livello co. I drenaggi di questa fase non seguono una via direzionale unica, come sembra, diverse vie. Si hanno pertanto questi nuovi condotti:

- a) un corso d'acqua che va ad abbozzare l'inizio del Ramo Discendente;
- b) un deflusso d'acqua nella Caverna del Fango;
- c) un corso d'acqua che proviene dalle zone superiori e va a formare ale ingresso al Ramo Adolfo, si nota ancora oggi la condotta forzata so- (p.ti 62-63), e finisce nella caverna sottostante;
- d) la formazione di un nuovo bacino lacustre di raccolta, l'attuale Ca- Adolfo, le cui acque sono provenienti dalla zona a Sud (p.to 65), dalla le galleria ascendente a pressione a Nord (p.to 69), e dal cunicolo d'in- ato che oggi chiude il ramo (p.ti 70-73). L'ultima galleria discendente mo è probabilmente formata anche in questa fase;
- e) un corso d'acqua che forma la Galleria delle Evorsioni e incide pro- mente le diaclasi degli attuali pozzi di quaranta metri del sistema me- . Infatti si notano ancora oggi le antiche creste dei paleolivelli.

*Fase.* Che comprende un ulteriore abbassamento delle acque che incide applica maggiormente le morfologie finora prodotte.

*Fase.* È la prima grande fase clastica che allarga i vani, secondo il tto del processo evolutivo dell'azione clastica. Le zone maggiormente ssate sono le gallerie alte e la Caverna Adolfo.

*I Fase.* È una fase interessante che vede il drenaggio delle acque della assestarsi su un percorso abbastanza ben definito e quasi simile a quello

attuale, e che noi abbiamo cercato di ricostruire il più esattamente possibile. Innanzitutto, all'inizio, si deve aver avuto, un abbassamento dei livelli, poi all'improvviso un brusco innalzamento e una forte attività idrica nel regime della grotta. Le acque dei filoni si ingrossano e scorrono lungo le antiche vie di deflusso. Contemporaneamente si creano ad una certa quota dei condotti efforativi o delle profonde incisioni gravitazionali là dove l'acqua scorre a pelo libero.

Ad esempio:

a) l'incisione maendroidale scavata da potenti masse d'acqua tra la fine della fessura del Ramo Centrale ed il sottostante rio (p.to 55);

b) il mozzicone di meandro del p.to 48, tra il Ramo Sud e il Centrale;

c) la Galleria a Pressione, la più bassa del Sistema Mediano, chiaro esempio di ampia condotta forzata;

d) la galleria diaclasica meandrizzata a pressione sotto il Ramo Adolfo;

e) si inizia la formazione della grande caverna sotto il Pozzo 43.

Indi il livello si abbassa nuovamente per un breve periodo e dopo di che un nuovo innalzamento del livello di falda, questa volta di grandissime proporzioni. Si passa così alla prossima interessante fase.

*VIII Fase. Freatica* <sup>(10)</sup>. Questa fase interessò la cavità durante il periodo würmiano, nel quale il livello piezometrico della falda si innalzò e le risorgive carsiche fossili ritornarono a funzionare ed a erogare acqua nel solco della Rosandra.

*IX Fase. Le condizioni paleoclimatiche mutano e lo specchio di falda si abbassa lentamente. Le tracce di queste due fasi sono difficilmente rilevabili nella grotta, e del resto è una cosa perfettamente logica in quanto la cavità trovandosi nuovamente in zona freatica non può avvalersi del normale dinamismo evolutivo che finora operava nella grotta in relazione alle sue morfologie. Si entra perciò in una fase di stasi. Le uniche tracce reali di questo passaggio si sarebbero potute individuare mediante delle osservazioni sulla stratigrafia dei sedimenti interni, i quali durante la sommersione si sono quasi certamente mescolati tra di loro. Però, come abbiamo visto, la IX fase comprende un lento abbassamento del livello per cui, durante tutto questo tempo i sedimenti sono stati nuovamente rimaneggiati e depositati secondo gli schemi tradizionali. Comunque sono forse da attribuirsi a questa fase alcuni residui di tamponature formate da sedimenti fossili, cementati e talora cristallizzati, che si rinvengono in alcuni anfratti e cupole sulle volte delle gallerie fossili più alte.*

*X Fase. Nella quale il corso d'acqua si assesta su un percorso ormai ben definito e che coincide con quello odierno. Le masse d'acqua sono natural-*

---

<sup>(10)</sup> Che del resto è una fase abbastanza comune, secondo i rapporti fossilizzazioni delle morfologie di un territorio carsico e variazione del livello di base, secondo i concetti di Llopis-Llado sui Karsts rajeunis.



mente notevoli e le gallerie attive si ampliano in seguito a fatti erosivi. Procede però nelle zone superiori una intensa azione evolutiva che interessa la cavità secondo questi schemi, si hanno cioè:

a) morfologie clastiche, nelle quattro espressioni fondamentali (Monitorio P.):

graviclastica, che agisce particolarmente nelle grandi caverne,

chimioclastica, che assesta la volta delle caverne e interessa i vani che inselciniscono,

gliptoclastica, scarsamente rappresentata nella grotta,

meccanoclastica, pure scarsamente rappresentata;

b) erosione inversa (Maucci), nelle diaclasi, e formazione di nuovi fusi;

c) intensa chimiolitogenesi, di carattere gerontolizzante, che ricopre buona parte dei detriti clastici;

d) si creano bacini lacustri di diverso tipo:

I primi sono laghetti di gours, che ancor oggi sono attivissimi. Ricorderemo i gours sul fondo della Caverna Adolfo, quelli della Caverna Bella, e quello della penultima saletta del Ramo Terminale.

I secondi sono laghetti per impermeabilizzazione del fondo da sedimenti. In passato dovevano essere numerosissimi, specialmente nelle gallerie superiori. Ora, quali esempi particolarmente didattici ne rimangono quello all'inizio del Ramo Discendente, e quello tra il Ramo Sud e il Centrale.

Terzi, invece, i laghi per intersezione di un vano ampio e profondo con il livello di falda, che sono ben rappresentati ancora oggi nella grotta. Segneremo a questo proposito l'ultimo lago del Ramo Terminale, dove appunto termina la parte accessibile della Fessura del Vento, il quale, pur non essendo in diretta comunicazione col corso d'acqua, interseca la falda e diviene un profondo bacino lacustre.

*XI Fase.* La quale avvenne nel periodo delle oscillazioni stadiali alla fine del Pleistocene. Caratteristica principale di questa XI fase è quella di contemplare un notevole abbassamento dello specchio di falda, che durò per un periodo abbastanza lungo. Le tracce di questa fase e di questo abbassamento ci vengono fornite dalle grandi stalattiti subacquee che si osservano nel Lago Azzurro. Dopo di questo un periodo complementare di ripresa idrica che incide specialmente con profondi solchi isogravitazionali i mantelli litogenetici, vedi i profondi solchi sulla Galleria ascendente dopo la Caverna Adolfo (p.to 69), il mantello litogenico del salto all'inizio del Ramo Discendente (p.to 60), eccetera.

Il livello idrostatico si rialza nuovamente, sommerge i vani sottostanti, e si stabilisce alla quota attuale. Si giunge pertanto alla:

*XII Fase.* Fase attuale. Nella quale consideriamo l'idrologia attuale e dividiamo strutturalmente la grotta in tre livelli ben distinti.

a) livello alto, che comprende la Galeria Superiore, merofossile;

b) livello intermedio, di transizione, merofossile. Che comprende il Ramo

Adolfo e la sua zona limitrofa sotto la Caverna del Fango, il sistema di Gallerie Mediane;

c) livello basso, che è appunto quello interessato dalla falda e le gallerie percorse dal rio, composto dal: Ramo Sud, Ramo Centrale, Ramo Nord e Ramo Terminale.

Esaminiamo ora le cause che hanno determinato l'esistenza di questa falda.

Innanzitutto specifichiamo che la falda è sospesa, in quanto posta ad una quota superiore a quella dell'acqua di fondo del territorio, e deve la sua esistenza a due motivi principali, e ad un terzo di ordine secondario.

Il primo di questi motivi è dato dall'esistenza di una profonda piega sinclinale rovesciata verso Nord che ha conservato e preservato un lembo residuo di Flysch. La natura del terreno, è impermeabile e permette la formazione di un vasto bacino freatico, che non può scaricarsi nella valle, la quale risulta tamponata, ma drena verso l'interno dell'altipiano, usufruendo di condotti ipogei, quali appunto quelli del livello basso della Fessura del Vento, che diviene pertanto, come in passato, un collettore attivo.

Il secondo motivo consiste nella semipermeabilità della fascia di calcare Spilecciano che passa appunto sotto la cavità ed affiora solamente verso la fine della grotta, per poi flettersi ed immergersi nuovamente.

Il banco di calcari semipermeabili Spilecciani agisce quindi come livello di trattenuta delle acque. Aggiungiamo che, se ciò non fosse, la Fessura del Vento non sarebbe nel suo livello basso composta da gallerie suborizzontali, ma tenderebbe decisamente alla verticalità, convogliando rapidamente l'acqua in pozzi verticali.

Il terzo motivo, di ordine secondario, è dato dalla semipermeabilizzazione del fondo delle fessure preesistenti da parte di sedimenti argillosi e sabbie.

Il carattere della falda sospesa è quello di un bacino limnico perenne che presenta queste particolarità:

a) la portata dell'acqua convogliata nelle gallerie è modestissima ed in periodi di magra diventa irrilevante. Il livello della falda rimane però costante, e tutti i sifoni e i tratti di galleria sono sempre coperti d'acqua;

b) si è ormai esaurita l'azione di erosione dinamica della falda nell'ampliamento dei vani e nell'escavazione;

c) esistono molto probabilmente dei vani utilizzati dalla falda a noi sconosciuti circostanti al primo tratto del rio. Il Lago Azzurro è infatti l'unico vero grande bacino acquifero a noi noto;

d) il livello più alto della falda si trova a quota 230.

### *Conclusioni*

Nella zona, grazie alla particolare confusa tettonica, è stato reso possibile il mantenimento e l'esistenza dell'antica falda carsica, naturalmente ad un regime minore e ad un livello più basso. La cavità denominata Fessura del Vento, è oggi, come una volta, un collettore ipogeo di acque carsiche che vengono drenate verso Draga S. Elia.

Infine possiamo affermare che il caso da noi contemplato è l'unico del suo genere nel Carso Triestino, sia come varietà di ambienti e idrologia sotterranea, per cui la Fessura del Vento è una delle cavità più interessanti della zona (11).

#### BIBLIOGRAFIA

1. ABRAMI G., MAGLIC F., *La «Busa del Castel Sototera» sul Montello*, Riv. di Sc. Nat. «Natura», Vol. LIV, 1963.
2. ANDREOLLOTTI S., STRADI F., *L'industria mesolitica della Cavernetta della Trinca in Val Rosandra*, Atti e Mem. della Comm. Grotte «E. Boegan», Vol. III, 1963.
3. BATTAGLIA R., *L'età dei più antichi depositi di riempimento nelle caverne*, Atti del I Congresso Naz. Spel., Trieste 1933.
4. BATTAGLIA R., *Scoperte preistoriche a S. Canziano del Timavo*, Alpi Giulie, Anno XXV, N. 5-6, 1924.
5. BERTARELLI V., BOGAN E., *Due mila Grotte*, Milano 1926.
6. BOGAN E., *Il Timavo, studio sull'idrografia carsica subaerea e sotterranea*, Mem. Ist. Ital. Spel., II, 1938.
7. BOGAN E., *Cavità sotterranee della Carsia Giulia*, Alpi Giulie, Anno XXII, n. 4, 1920.
8. CAVAILLÉ A., *Le karst des gorges de l'Aveyron. Etude morphogéologique*, I Congr. Int. Spél., Paris 1953.
9. COTTI G., MUOGGIASCA F., *Aspetti abiologici della bögia di Meride*, Stalactite, Anno VII, n. 6, 1957.
10. D'AMBROSI C., *Paleoidrografia miocenica in Istria e sua successiva trasformazione in rapporto con lo sviluppo del carsismo*, Atti VI Congr. Naz. Spel., Trieste 1954.
11. D'AMBROSI C., *Sul colamento per gravità del Flysch lungo la riviera di Trieste*, Boll. Soc. Adriatica di Sc., Vol. XLIX, Trieste 1958.
12. D'AMBROSI C., *Sviluppo e caratteristiche geologiche della serie stratigrafica del Carso di Trieste*, Boll. Soc. Adriatica di Sc., Vol. LI, Trieste 1960.
13. D'AMBROSI C., LEGNANI F., *Sul problema delle sabbie silicee del Carso di Trieste*, Boll. Soc. Adriatica di Sc., Vol. LIII, Trieste 1965.
14. D'AMBROSI C., LEGNANI F., *Sulle manifestazioni silicee presso Trieste e nell'Istria*, Tec. Ital., Riv. d'Ing. e Sc., Trieste 1965.
15. ERASO A., LLANOS A., AGORETTA J. A., FARINA J., *Karst del sudeste de Gorbea*, Boll. Ist. «Sancho el Sabio», Anno III, I-III, Vol. 1-2, Victoria 1959.
16. FERNANDO RUBIO R. F., *Consideraciones geomorfológicas acerca de algunos fenomenos en el karst del Gorbea*, Boll. Ist. «Sancho el Sabio», Anno III, I-III, Vol. 1-2, Victoria 1959.
17. FINOCCHIARO C., *Morfologia di meandri nella Grotta I di La Val.*, Atti VII Congr. Naz. Spel., Como 1956.
18. FORTI F., TOMMASINI T., *Uno sguardo all'andamento delle acque sotterranee carsiche*

(11) Colgo l'occasione per ringraziare,

i consoci dell'Associazione XXX Ottobre per la documentazione fotografica,

i colleghi della Soc. Adriatica di Scienze per l'aiuto datomi nel corso dei rilevamenti topografici e geomorfologici,

il prof. Walter Maucci delle cui indicazioni mi sono più volte valso,

i colleghi del Gruppo Speleologico Triestino che mi hanno invitato a partecipare alle prime esplorazioni della grotta.

- dall'altipiano di S. Servolo all'Antro delle sorgenti di Bagnoli*, Atti e Mem. della Comm. Grotte «E. Boegan», Vol. II, Trieste 1963.
19. LLOPIS-LLADO N., *Karst holofofite et mérofofite*, I Congr. Int. Spél., Paris 1953.
  20. LLOPIS-LLADO N., CASAJUANA J. M., *Las Guevas de Collbato*, Oviedo 1954.
  21. MAUCCI W., *L'ipotesi dell'erosione inversa come contributo allo studio della speleogenesi*, Boll. Soc. Adriatica di Sc., Vol. XLVI, Trieste 1952.
  22. MAUCCI W., *Inghiottitoi fossili e paleoidrografia epigea del solco di Aurisina*, I Congr. Int. Spél., Paris 1953.
  23. MAUCCI W., *Il fenomeno della retroversione nella morfogenesi degli inghiottitoi*, Atti del VII Congr. Naz. Spel., Como 1956.
  24. MAUCCI W., *Evoluzione geomorfologica del Carso Triestino successiva all'emersione definitiva*, Boll. Soc. Adriatica di Sc., Vol. LI, Trieste 1960.
  25. MONTORIOL PONS J., *Los procesos clásticos hipogeos*, Rass. Spel. Ital., Anno III, n. 4, 1951.
  26. MONTORIOL PONS J., *Resultado de nuevas observaciones sobre los procesos clásticos hipogeos*, Rass. Spel. Ital., Anno VI, n. 3, 1954.
  27. PETROCHILOS J., *Le role des discontinuités de roches a la spéléogène et a la circulation des eaux karstiques*, Boll. Soc. Spel. Grecia, III, 5, 1956.
  28. SCALA C., *Note in margine alla teoria dell'erosione inversa*, Studia Spelaeologica, 1957.
  29. SEGRÉ A., *I fenomeni carsici e la speleologia del Lazio*, Roma 1948.
  30. WOODWARD H. P., *Una teoria sulla formazione delle cavità per cattura dei corsi d'acqua*, Atti e Mem. Comm. Grotte «E. Boegan», Vol. III, 1964.

## INDICE

<i>Presentazione</i> . . . . .	pag. 5
GIANFRANCO BISIACCHI - Contributo alla conoscenza del fenomeno carsico sull'Altopiano dei Sette Comuni (Asiago) . . . »	7
RINO SEMERARO - L'Abisso di Samatorza N. 2781 V. G. nel Carso Triestino . . . . . »	15
RICCARDO FURLANI † - L'Abisso E. A. Martel 114 V. G. . . . . »	23
GIORGIO ERCOLANI - L'Abisso Mario Novelli . . . . . »	27
GIANFRANCO BISIACCHI - Nuove cavità esplorate nel Carso Triestino . . . . . »	31
RINO SEMERARO - Esame geoidrologico e morfogenetico dei complessi ipogei nella Valle della Rosandra con particolare riferimento alla Fessura del Vento N. 4139 V. G. . . . . »	37

Finito di stampare  
il 15 dicembre 1967  
presso le Arti Grafiche Tamari  
via Carracci 7, Bologna