

mondo sotterraneo
rivista semestrale del circolo
speleologico e idrologico friulano
nuova serie anno II° n. 1 - aprile 1978

INDICE

adriano del fabbro - RELAZIONE MORALE 1977	pag. 4
mario gherbaz - L'« UNIVERSORE »	» 5
arrigo d. cigna - LA VERIFICA SPERIMENTALE DELLE TEORIE SPELEOLOGICHE	» 9
franco cucchi - INDAGINI STRUTTURALI SU ALCUNE CAVITA' DEL MONTELLO NORDORIENTALE (TV)	» 11
SPELEOLOGIA REGIONALE	» 25

Inserti:

adriano del fabbro: PRINCIPI GENERALI E CARATTERISTICHE
CHIMICHE DEL SERVIZIO DI RADIODATAZIONE (pag. 1-16)

MONDO SOTTERRANEO ANNO I N. 2 pag. da 9 a 20

PRESIDENZA E CONSIGLIO DIRETTIVO DEL C.S.I.F. PER IL 1978

presidente onorario: PROF. DR. PIERCARLO CARACCI

presidente: DR. ADRIANO DEL FABBRO

vice presidente: LUIGI SAVOIA

segretario: GIUSEPPE MUSCIO

tesoriere: BRUNO PANI

consiglieri: STEFANO MODONUTTI, FEDERICO SAVOIA, UMBERTO
SELLO

proviviri: DR. IVO CARDINALI, ACC. C.A.I. CAV. CIRILLO FLOREANINI,
GEN. NILLO MARTINELLO

sindaci: DR. CESARE FERUGLIO DAL DAN, DR. GIANPAOLO MASSA,
BERNARDO CHIAPPA, DR. PAOLO FABBRO (supplente)

mondo sotterraneo nuova serie anno II n. 1 aprile 1978
rivista semestrale del circolo speleologico e idrologico friulano
registrazione tribunale di udine n. 393 del 14 marzo 1977
redazione e amministrazione: via b. odorico da pordenone, 33100 udine
direttore responsabile: dario ersetti
tipografia: arti grafiche friulane, 1 via treppo, 33100 udine
costo di un fascicolo lire 2.000
abbonamento annuale (due numeri) lire 3.000
conto corrente postale n. 24-13841
i manoscritti e le foto, anche se non pubblicati, non verranno restituiti
le fotografie e i disegni, ove non altrimenti indicato, sono dell'autore
del testo.
foto di copertina: g.b. de gasperi, 1914, grotta doviza

Abbiamo cambiato la foto di copertina. Speriamo di poterla cambiare ogni anno e perciò saremmo grati a quanti volessero inviarci fotografie. Chiediamo che le foto siano veramente valide e garantiamo che quelle ritenute non idonee dall'apposita commissione verranno restituite a strettissimo giro di posta.

Sono allegate a questo numero le ultime dodici pagine di Mondo Sotterraneo n. 2 (1904) e il primo «quaderno» del CSIF, che illustra la tecnica di radiodatazione con ^{14}C . Il n. 3 (1904) di Mondo Sotterraneo verrà perciò allegato al prossimo numero.

d. e.

RELAZIONE MORALE 1977

Cari soci e amici, innanzitutto un doveroso ringraziamento alla Società Alpina Friulana che ci ospita non solo oggi ma che con tanta benevolenza ha messo a nostra disposizione la sala delle riunioni consentendo così lo svolgimento degli incontri settimanali in una sede appropriata e dignitosa. Al presidente avvocato Pascatti che ha sempre seguito con interesse ogni nostro problema un grazie di cuore.

I lavori nella nuova sede di via B. Odorico, già avviati alla fine del 1975, non sono ancora purtroppo terminati. Essi anzi sono fermi da parecchi mesi per mancanza di fondi. Recentemente però, anche per diretto interessamento dei dirigenti della S.A.F., il Comune ha stanziato i quindici milioni necessari al completamento della sede. E' stata fatta la data del prossimo aprile: diciamo pure che se tutto andrà bene potremo entrare nella nuova sede verso la fine di quest'anno.

Per evitare ripetizioni si rimanda alle relazioni pubblicate sui numeri 1 e 2 di Mondo Sotterraneo 1977.

Un caloroso grazie alla Regione Friuli-Venezia Giulia senza il cui contributo non potremmo svolgere quell'attività che da anni ormai cerchiamo di portare avanti nel miglior modo possibile.

Un analogo grazie alla Prefettura di Udine per il suo contributo che permette la nostra sopravvivenza. Tra le persone a noi più vicine vorrei ricordare il dottor Mizzau, assessore regionale ai Beni ambientali per il costante interessamento ai nostri problemi, il dottor Spaziante, Prefetto di Udine, il sindaco di Udine, avvocato Candolini, il dottor Cirio della Regione e poi tutti gli amici degli altri circoli come Guidi, Finocchiaro, Gherbaz che ci sono sempre vicini e pronti a collaborare.

Sono stati pubblicati gli Atti del II convegno di speleologia tenutosi a Udine nel 1975 e Mondo Sotterraneo 1976. E' apparso anche il primo numero « periodico » di Mondo Sotterraneo 1977. La nuova veste e la nuova impostazione della rivista hanno senz'altro giovato alla sua presentazione più moderna e più interessante. Un grazie al direttore responsabile Dario Ersetti che si è messo al lavoro col solito entusiasmo e mente organizzativa.

Con l'acquisto di altri duecento metri di corda statica e il recupero del materiale sul M. Robon si può dire che la disponibilità di attrezzi sia sufficiente ad affrontare qualunque esigenza esplorativa. Disponiamo infatti di circa seicento metri di scale e oltre mille metri di corde di vario tipo.

Non posso concludere la relazione morale sull'anno del mio mandato che oggi viene a cessare senza un grazie anche ai signori Sindaci e Proviviri e ai miei più tretti collaboratori Savoia, Modonutti e Muscio. Infine un grazie a tutti i soci, amici e simpatizzanti che hanno contribuito ciascuno con le proprie forze a portare avanti il Circolo Speleologico e Idrologico Friulano.

L'« UNIVERSORE »

5 gennaio 1978

... a Nino, Cheto e Pili,
oggi come otto anni fa ...

L'ospitalità che — come sempre — gli amici del C.S.I.F. offrono ai miei articoli su « Mondo Sotterraneo », mi è questa volta particolarmente gradita, in quanto mi permette di divulgare ulteriormente l'ultima mia realizzazione al servizio della speleologia: l'« universore ».

Quanti hanno preso parte, nel novembre scorso, al 3° Convegno di Speleologia del Friuli-Venezia Giulia, hanno, per cause di forza maggiore, potuto farsi un quadro piuttosto vago del mio attrezzo. Colgo qui l'occasione, quindi, per ampliare il discorso e meglio descrivere quello che, credo senza tema di smentite, può definirsi « il primo attrezzo universale, di sicurezza, per l'esecuzione di qualsiasi manovra con funi ».

L'*universore* è un attrezzo rivoluzionario, realizzato in lega leggera ad alta resistenza ed acciaio inox, di minimo peso ed ingombro, che da solo svolge impeccabilmente ogni manovra, ogni funzione sinora permessa singolarmente da tutta quella caterva di attrezzi che l'evolversi della tecnica esplorativa aveva partorito. Inoltre, l'*universore* permette l'esecuzione di altre operazioni sino a ieri nemmeno immaginabili; e tutte, sempre, nella massima sicurezza. Vediamole.

- 1) In fase di discesa su una fune, si blocca automaticamente non appena si allenti la presa dell'attrezzo (malore, perdita del controllo della velocità, infortunio).
- 2) Permette lo sblocco sotto trazione anche col peso di due uomini (ferito e soccorritore) o materiale equivalente.
- 3) Permette sempre, in qualsiasi momento, di essere utilizzato come carucola con bloccante, il che significa:
 - a) un infortunato che vi rimanga appeso è pronto per essere recuperato dall'alto con corda « in doppio » (basta portare su la cima che penzola sotto al ferito e tirarla);
 - b) piazzato in alto, invece, permette il recupero di un infortunato anche da soli, col metodo del contrappeso;
 - c) insieme ad un altro *universore* costituisce un paranco perfetto.
- 4) Concede con un piccolo accorgimento, di scendere in sicurezza lungo una fune tesa dal corpo di un ferito e di raggiungerlo (incidente al primo che scende).
- 5) Permette, anche se si « riempie » letteralmente di fango o di ghiaccio, di esser fatto funzionare « manualmente »; si può, cioè, spingere manualmente il bloccante contro la fune.
- 6) Non rovina le funi, in quanto il bloccante ha i denti rotondi.

(*) Commissione Grotte «Eugenio Boegan» della Soc. Alpina d. Giulie - 2° Gruppo della Sezione Speleologica del Corpo Naz. Socc. Alpino - Circolo Speleologico Idrologico Friulano.

- 7) Impedisce incidenti da stanchezza, sbadataggine, buio, ecc. in quanto non necessita, per qualsiasi manovra, di venir staccato dall'imbrago personale, ed è adoperabile ad occhi chiusi tanto è semplice.
- 8) Permette, con la massima disinvoltura e senza alcuna manovra od accorgimento particolari, di passare in qualsiasi momento dalla fase di discesa a quella di risalita o viceversa, naturalmente sempre stando appesi alla fune.
- 9) Permette, in risalita ma soprattutto in discesa, di fermarsi in qualsiasi momento, in qualsiasi punto, lasciando libere le mani (p. es. per piantare uno *spit* di frazionamento), e quindi ripartire con la massima naturalezza.
- 10) Ha le parti soggette ad usura ruotabili e ricambiabili.

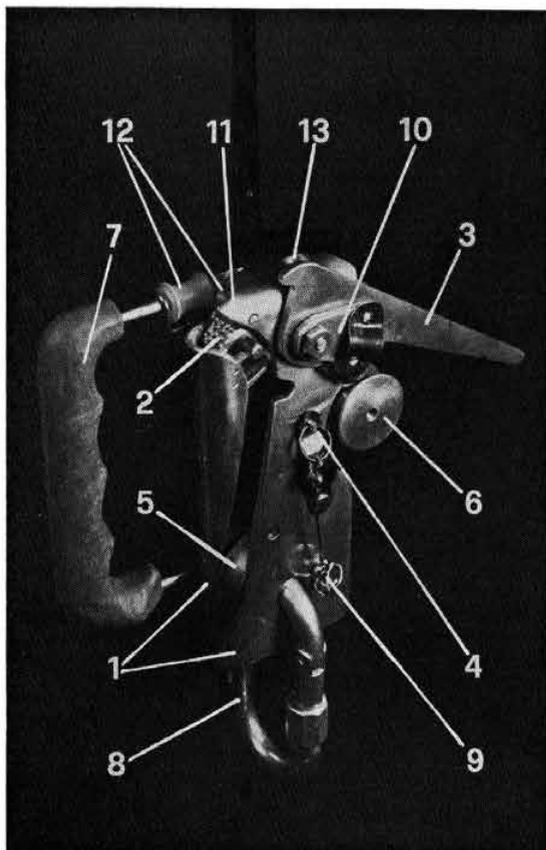
Naturalmente, non bisogna trascurare i pregi (già accennati all'inizio) costituiti dal peso e dall'ingombro ridottissimi nonché, in ultimo luogo (ma certo non meno determinante), il relativamente basso costo, se rapportato al costo dell'insieme di attrezzi che l'*universore* viene a sostituire (*discensore*, *shunt*, *croll*, *carrucola*, *dressler*, *maniglia*, ecc.) e che, altrimenti, sono indispensabili ad una pratica corretta, moderna e sicura.

Da tener presente che l'*universore* è stato concepito così com'è proprio per poter trovare egualmente valida applicazione sia in speleologia come in alpinismo (tra l'altro, si pensa di riuscire ad ottenerne l'omologazione presso l'U.I.A.A.). Il che, oltretutto, significa possibilità di mercato ben più ampie di quelle che la speleologia da sola offrirebbe, quindi anche maggiore produzione e conseguente riduzione dei costi.

Ne scaturisce, dopo tutto quanto esposto, che l'*universore* è un marchin-gegno dalle possibilità e dai pregi veramente eccezionali, per cui può ben definirsi « l'attrezzo del futuro ». E di un futuro abbastanza prossimo, anche, dato che la sua produzione su scala industriale è imminente.

Tutto ciò, naturalmente, non vuol certo significare che, « dopo », tutti gli altri attrezzi più « antiquati » saranno da buttare; certamente no, in quanto restano pur sempre validissimi. Ma è indubbio che la presenza sul mercato di un attrezzo di concezione talmente rivoluzionaria non potrà fare a meno di condizionare le scelte future e, di riflesso, anche le future tecniche esplorative e di soccorso.

Ed è appunto per l'importante ruolo che l'*universore* avrà nella prevenzione e nella limitazione degli incidenti, in grotta come in montagna, e nella semplificazione degli interventi di soccorso da parte delle squadre del C.N.S.A., che mi sento particolarmente felice nel più profondo della mia coscienza.



Le parti principali dell'universore: 1) Struttura portante. 2) Bloccante di sicurezza. 3) Leva di sblocco. 4) Sicurezza del bloccante. 5) Frizione-carrucola. 6) Frizione basculante. 7) Maniglia estraibile e punto di aggancio pettorale. 8) Moschettone portante. 9) Perno di fissaggio della frizione-carrucola. 10) Distanziatore spinta manuale. 11) Dente cattura-funi. 12) Rullini anti-usura. 13) Foro di aggancio pettorale.

CARATTERISTICHE

Nome: « UNIVERSOR » Gherbaz.

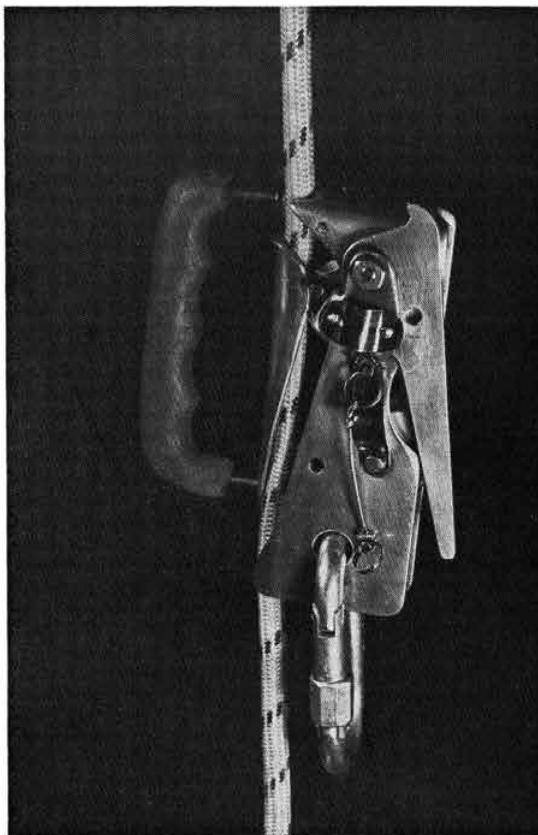
Struttura portante: ricavata da un solo pezzo di lega leggera ad alta resistenza, tranciato e sagomato, che contiene o sostiene tutte le altre parti o meccanismi, anche essi in lega leggera oppure in acciaio inox.

Dimensioni max. ingombro (a leva chiusa, maniglia rientrata ed escluso il moschettone) mm. 15 × 80 × 40.

Peso: grammi 350 (400 col moschettone).

Diametri (∅) di funi utilizzabili: mm 4 ÷ 12.

Limiti di resistenza: al momento in cui consegnamo questo articolo, non sono ancora in grado di precisarli, in quanto sto appena ora completando una serie di prototipi nel materiale definitivo. Comunque l'attrezzo è stato abbondantemente sperimentato in prima persona da chi scrive. Mentre è certo che il carico di rottura dell'universore usato a discensore o carrucola corrisponde a quello del moschettone, e mentre è assodato che una sola persona appesa sull'impugnatura della maniglia non riesce a deformarla, rimangono ancora da stabilire i carichi-limite a cui è ancora possibile sbloccare sotto trazione ma, soprattutto, il carico a cui la struttura portante all'altezza del bloccante inizia ad aprirsi ed a lasciar scorrere la fune. Ma è evidente che anche tali risultati non saranno ufficiali sinché non saranno suffragati da analoghe prove effettuate sugli universori che usciranno da una lavorazione in serie, cioè costante nell'applicazione di materiali, tecniche e trattamenti termici, quindi ben diversa da una produzione artigianale.



L'universore impostato a pettorale autobloccante per la risalita, con distanziatore (10) in posizione di spinta manuale per funi normali ($\varnothing 9 \div 12$ mm). Nell'uso a pettorale, l'universore è fissato all'operatore, oltre che col moschettonone portante (8), anche con altri due moschettoncini (fissi sull'imbrago) agganciati ai punti (7) e (13).



Corretta impostazione della fune e dell'operatore con l'universore usato a discensore. L'operatore è agganciato solo al moschettonone portante (8) e, mentre con la destra regola la frizione della fune, con la sinistra tiene aperto il bloccante di sicurezza (2). L'universore viene sempre agganciato all'imbragatura in modo che la faccia illustrata nelle foto si trovi contro il petto dell'operatore.

LA VERIFICA SPERIMENTALE DELLE TEORIE SPELEOLOGICHE

Lo studio dei meccanismi e dei processi che sono alla base dei fenomeni di origine e sviluppo delle grotte ha avuto un notevole impulso specialmente in questi ultimi anni, soprattutto dopo l'accertamento di particolari effetti (per esempio: quello della corrosione per mescolanza di acque) che consentono valutazioni anche di tipo quantitativo.

In effetti le radici di questa particolare branca della speleologia si ritrovano già all'inizio di questo secolo, con lo sviluppo delle prime teorie « vadose » e « freatiche » culminato poi nella famosa polemica tra la scuola francese e quella tedesca sull'esistenza del cosiddetto « livello di base ». Si è avuto tempo, quindi, per accumulare una massa considerevole di dati che hanno portato poi a diverse spiegazioni teoriche.

Bisogna notare, tuttavia, che sovente è mancato un adeguato supporto sperimentale in quanto le teorie sono state sviluppate da osservazioni condotte su grotte che, per definizione, sono da considerarsi degli stati di equilibrio (o quasi-equilibrio) nell'evoluzione dei processi speleogenetici.

Probabilmente questo è il lato più debole dell'edificio teorico costruito sulla base di tante osservazioni in grotta. Ne consegue, quindi, che per migliorare il grado di conoscenza dei fenomeni in istudio, occorre completare l'osservazione sperimentale soprattutto per le condizioni di non-equilibrio.

Già il Maucci, quando illustrava i fondamenti della sua teoria dell'erosione inversa (che, più propriamente, dovrebbe dirsi della « corrosione inversa », anche se la prima dizione è ormai entrata nell'uso corrente) aveva fatto riferimento all'apertura di nuove grotte quando alcuni fusi, nel corso del loro sviluppo dal basso verso l'alto, arrivavano ad intersecare la superficie del suolo. L'osservazione del fenomeno durante il suo svolgimento e non in uno stadio finale gli aveva consentito di ottenere delle informazioni inconfutabili sulla successione degli eventi.

In generale, però, le ricerche e gli studi sulla speleogenesi vengono condotti, come si è detto prima, nelle grotte con l'inconveniente di poter raramente cogliere degli stadi in evoluzione dei fenomeni stessi.

Per studiare queste fasi di transizione bisogna poter esaminare l'interno dei massicci calcarei indipendentemente dall'esistenza di cavità in comunicazione con l'esterno che ne consentano l'esplorazione. Tutto ciò è possibile, in pratica, esaminando i tagli nelle formazioni calcaree effettuati nel corso dell'apertura di nuove strade o dello scavo di gallerie. Naturalmente i risultati migliori si possono ottenere se le osservazioni vengono condotte durante lo svolgimento dei lavori in quanto solo in tal caso è possibile raccogliere tutti i dettagli.

L'approfondimento e la specializzazione delle ricerche speleologiche conduce quindi all'esame di ambienti che sono apparentemente lontani da quelli consueti. D'altra parte, come si è detto, i cantieri connessi con grandi operazioni di scavo nelle formazioni calcaree permettono di acquisire informazioni di indubbia utilità. Non deve stupire troppo questo cambiamento della zona di indagine: qualcosa di analogo è accaduto nel campo delle ricerche biospeleologiche quando ci si è accorti che l'ambiente interstiziale ospitava una fauna ipogea che, in generale, per varietà ed abbondanza era superiore a quella che si poteva studiare nelle grotte vere e proprie.

Si può pertanto concludere, esortando chi vuole cimentarsi in questo

genere di studi, sempre estremamente affascinante, a scegliere con attenzione le zone di indagine nel modo prima indicato. Le migliori conoscenze così ottenute consentiranno poi in un secondo tempo di meglio comprendere quanto accade in grotta.

Naturalmente l'impegno che si richiede per questi studi è maggiore di quello che ci vuole per studiare le grotte dal loro interno, data la scarsa attrattiva dal punto di vista estetico dei grandi lavori di scavo. D'altra parte i risultati che possono derivarne sono tali da ben compensare il sacrificio.

INDAGINI STRUTTURALI SU ALCUNE CAVITÀ DEL MONTELLO NORDORIENTALE (TV)

1. - *Premessa.*

Per la sistemazione idrogeologica del bacino del F. Piave è stato proposto, fra l'altro, un invaso per la laminazione delle piene presso Falzè di Piave, pochi chilometri a monte dello sbocco in pianura del fiume (fig. 1).

Il Consorzio Nazionale di Iniziativa Agricola (C.N.I.A.) valendosi di finanziamenti stanziati dal Ministero per l'Agricoltura e le Foreste, ha promosso molteplici indagini geologiche e geotecniche che hanno interessato anche il Montello orientale, in destra del bacino di ritenuta previsto.

Il presente lavoro descrive le metodologie adottate per le indagini su alcune cavità che si aprono nell'area nordorientale che è direttamente interessata dallo sbarramento. Gli studi sono stati condotti sotto il coordinamento del prof. dott. G.A. Venzo, direttore dell'Istituto di Geologia della Università degli Studi di Trieste, che ringrazio anche per i consigli e la lettura critica del testo.

Si ringrazia inoltre il C.N.I.A. per aver consentito la pubblicazione dei risultati della ricerca.

2. - *Caratteristiche geologiche e morfologiche generali.*

Il Montello è una bassa dorsale variamente ondulata costituita dai litotipi della « formazione litoide del Pontiano (Miocene sup. continentale) ». Tale formazione consiste in conglomerati, arenarie e siltiti che si alternano e succedono irregolarmente: i banchi conglomeratici, il litotipo più frequente, hanno spessore variabile da 1 a 9 metri, sono poligenici con clasti di dimensioni molto variabili, forma arrotondata e legati da cemento calcitico. Sono molto frequenti le variazioni verticali e laterali di granulometria e compattezza, con strutture incrociate e passaggi verticali a termini fini molto bruschi; le arenarie e le siltiti sono lentiformi con potenze centimetriche o metriche.

Il rilevamento geologico di dettaglio ha messo in evidenza che strutturalmente il rilievo è un « anticlinorio », in quanto un debole motivo anticlinalico ad asse WSW-ENE è complicato dal susseguirsi di ondulazioni positive e negative secondarie con continue variazioni di giacitura degli strati.

Sul versante settentrionale, interessato dalle cavità in esame, gli strati immergono generalmente con debole pendenza verso Nord.

Gli « strains » plicativi, non intensi, hanno determinato fratture per lo più subverticali a frequenza decametrica, raramente metrica, ad andamento sinuoso. Sono particolarmente evidenti nei rigidi banchi conglomeratici, meno nelle alternanze siltoso-arenacee.

I litotipi conglomeratici sono sede di fenomeni carsici ipogei ed epigei molto attivi: numerosissime sono le doline, ad « imbuto », spesso fuse le une con le altre per coalescenza dei bordi, con fianchi talvolta a debole pendenza ma più frequentemente molto ripidi. I punti di drenaggio superficiale alimentano un sistema carsico sotterraneo complesso, convogliando le acque verso il livello di base attuale che dovrebbe corrispondere ai livelli sorgentiferi ubicati lungo le scarpate.

3. - *Le cavità del Montello nordorientale.*

3.1. - *Premessa.*

Nell'area nordorientale, sul pianoro e lungo la scarpata, si aprono cavità esplorabili (*); procedendo da monte verso valle, sulla scarpata si notano: la « Fontana dei Re », il « Tavarano Campagnole », il « Tavarano Grande », la « Fontana Pria Forada » e la « Grotta del Tritone ». Sul pianoro sono individuabili: il « Tavarano Lungo », la « Busa delle Fave », la « Fontana Pietro Moro », la « Grotta delle Cavallette », la « Grotta della Dolina », la « Grotta Nera » ed un'altra, non più esplorabile indicata come « Grotta della Bomba » (fig. 2).

Nelle cavità è stato misurato l'assetto spaziale delle fratture presenti e, ove distinguibile, della stratificazione; si sono inoltre distinti i tratti « a meandro » e quelli impostati su fenomeni tettonici (fratture) o su superfici di discontinuità litologica (interstrati).

Tali distinzioni sono significative in quanto, considerato il litotipo in cui si aprono le cavità, l'impostazione su frattura corrisponde ad un movimento idrico prevalentemente verticale con scorrimenti suborizzontali solamente al raggiungimento di un « livello di base » idrico momentaneo o di un livello scarsamente carsificabile o poco erodibile; l'impostazione su interstrato corrisponde ad un movimento idrico suborizzontale in condizioni iniziali di « condotta forzata », non legato quindi al livello di base idrologico, ma alle condizioni litologiche della massa rocciosa. I tratti « a meandro » indicano a loro volta un rallentamento dell'azione delle acque, cioè lievi apporti idrici e scorrimento suborizzontale divagante.

A questo proposito va ricordato che si è notato un fenomeno caratteristico quale il raccordo ad ampie anse meandriche di tratti quasi rettilinei impostati su fratture, a dimostrare che alcune gallerie sono il risultato della anastomosi di vani indipendenti avvenuta in tempi successivi a causa di maggiori portate idriche.

Va osservato che mentre i conglomerati compatti a cemento calcitico in cui si aprono preferenzialmente le cavità sono soggetti a « dissoluzione accelerata », le scarse intercalazioni marnoso-arenacee e specialmente quelle arenacee sono soggette solamente ad erosione, per cui talvolta fungono da livello di base momentaneo, molto spesso pensile rispetto a fenomeni carsici presenti a quote inferiori.

Nell'esplorazione sono stati ubicati anche « camini » e « condotte laterali », in quanto testimoni i primi di un apporto idrico verticale dalla superficie o da livelli carsici superiori e le seconde di apporti suborizzontali catturati dalla galleria principale. Si sono inoltre segnalate le cavernosità generate da fenomeni di crollo particolarmente vistosi che hanno origine in corrispondenza di zone con forti e localizzati apporti idrici verticali (convogliati ad esempio da doline o da ristrette aree litologicamente molto permeabili) oppure in corrispondenza della confluenza di più gallerie. E' stato tenuto conto anche dei fenomeni franosi recenti, caratterizzati da materiale detritico a media pezzatura misto a « terre rosse » che indicano vie d'acqua particolarmente attive.

Tutti i dati sono stati riportati sulle planimetrie completando la rappresentazione con alcuni profili trasversali e con il profilo longitudinale (**).

(*) Questo lavoro si limita all'analisi delle più rappresentative.

(**) Le planimetrie originali sono il frutto di esplorazioni di elementi locali; le planimetrie illustrate nel testo sono state ridisegnate, semplificando e correggendo ove necessario i rilevamenti precedenti. Colgo l'occasione per ringraziare i miei compagni di rilevamento e studio F. Forti e R. Semeraro.

3.2. - Descrizione delle cavità.

a) La « Fontana dei Re »⁽¹⁾: si apre in località Campagnole di Sopra, sulla scarpata a quota 103 mslm. E' una cavità-risorgiva a sviluppo suborizzontale con un corso d'acqua perenne la cui portata media è di 0,5 litri/sec (fig. 3).

Il primo tratto, impostato su fratture, è inizialmente orientato verso S e ruota all'interno verso SE con uno sviluppo di circa 30 metri; il secondo tratto, di circa 45 metri, è « a meandro » con direzione prevalente SW e nella parte terminale è impostato su una frattura verticale orientata anche essa NE-SW.

La stratificazione, non ben rilevabile all'interno, sembra avere direzione E-W ed inclinazione verso N di 2°-5°; le fessure sono orientate secondo due sistemi preferenziali: NNW-SSE e NE-SW.

Il profilo trasversale della galleria è di tipo gravitazionale con ondulazioni dovute a variazioni litologiche in seno al conglomerato. Il fondo della cavità è ovunque ricoperto da depositi ghiaiosi talvolta interessati da piccole marmitte e cementati in superficie da concrezioni calcitiche di potenza millimetrica.

b) Il « Tavarán Lungo »⁽²⁾: si apre a quota 117 mslm sul fondo di una dolina 350 metri circa a Sud di Campagnole di Sopra. Il progressivo approfondimento della dolina ha messo in luce un tratto di un'estesa galleria percorsa da un corso d'acqua che ha una portata di circa 10 litri/sec (fig. 4).

La galleria percorribile è lunga più di 200 metri e si sviluppa verso SW biforcandosi all'interno in due rami perpendicolari al tratto principale. Il tratto iniziale è quasi rettilineo, impostato su fratture, con brevi raccordi « a meandro » e diviene tortuoso dopo circa 150 metri per terminare in una saletta la cui volta è interessata da crolli. Da questa sala si dipartono due gallerie, una lunga 40 metri verso SE, impostata su interstrato, l'altra verso Sud, lunga 30 metri, impostata su fratture. Entrambe terminano chiuse da frane recenti che le rendono impraticabili, ma dalla bibliografia esistente risultano proseguire per parecchie decine di metri, la prima verso SW, la seconda verso ESE.

La stratificazione ha direzione E-W ed inclinazione verso N di circa 5° con deboli variazioni all'interno; le fessure appartengono a tre sistemi orientati rispettivamente: NNE-SSW, NNW-SSE e NW-SE; il carsismo ha agito prevalentemente in corrispondenza del primo di questi.

La cavità impostata prevalentemente su fratture, ha profilo trasversale di tipo gravitazionale con morfologia complicata dalle variazioni litologiche. Nel tratto iniziale non affiora roccia sul fondo, ricoperto da depositi ghiaioso-sabbiosi: solamente oltre il tratto ove vi sono cavernosità originate da crolli il ramo principale ha fondo roccioso con profilo trasversale d'interstrato modificato al tetto da fessure verticali.

c) La « Busa delle Fave »⁽³⁾: 750 metri all'interno della scarpata, si apre una cavità-inghiottitoio a quota 132 mslm che accoglie le acque provenienti da tre vallecicole confluenti. In magra è percorsa da un piccolo corso d'acqua con portate inferiori a 0,5 litri/sec che nasce da una sorgentella a circa 5 metri dall'imbocco (fig. 5).

La « Busa delle Fave » ha pendenza costante verso l'interno inferiore al 3% per circa 150 metri con direzione dapprima verso W poi verso N; è

(1) Ril.: G. Abrami, R. Mazzucco - G.S.C.A.I. Mestre, 1974.

(2) Ril.: G. Abrami, F. Maglich, L. Rampin e Coll. - G.S.C.A.I. Mestre, 1962-69.

(3) Ril.: R. Mazzucco, A. Molino - G.S.C.A.I. Mestre, 1975.

costituita da un'unica galleria ad andamento meandriforme impostata talora su fratture talora su interstrato.

All'ingresso gli strati hanno direzione NW-SE e pendenza di 10° verso NE; divengono poi suborizzontali per assumere nell'ultimo tratto direzione E-W ed inclinazione verso N di 15°. Le fessure appartengono a quattro sistemi orientati rispettivamente: NW-SE, NNE-SSW, NE-SW e NNW-SSE.

Il profilo trasversale varia a seconda dell'impostazione dei tratti su frattura o su interstrato ed è sempre di tipo gravitazionale: il fondo quindi è ricoperto da detrito ghiaioso anche grossolano.

Essendo praticamente un inghiottitoio, la cavità ha depositi di riempimento sulle pareti in corrispondenza di anse e si riscontrano tratti caratterizzati da stretti « canali di volta » a testimonianza di periodi di riempimento detritico quasi totale della galleria con sovraescavazione per dissoluzione della volta. Le acque durante i periodi molto piovosi possono riempire completamente la cavità come dimostrano depositi argillosi e resti vegetali rimasti sulla volta e questo particolare regime idrico fa sì che la cavità subisca notevoli modificazioni che la stanno portando da « galleria gravitazionale » a galleria di tipo « in condotta forzata ».

La parte praticabile della « Busa delle Fave » è solo una parte e probabilmente minima del complesso reticolo carsico che fa capo all'inghiottitoio. Quanto si può osservare nel tratto percorribile indica un drenaggio verso N, in probabile collegamento con il « Tavarano Lungo » e quindi con le sorgenti di Campagnole di Sopra.

d) Il « Tavarano Campagnole »⁽⁴⁾: è una cavità risorgiva a sviluppo suborizzontale con imbocco sulla scarpata a quota 100 mslm; è percorsa da un corso d'acqua perenne con una portata minima di 1 litro/sec (fig. 6).

Il tratto praticabile è di circa 25 metri, impostato su due fratture orientate NNW-SSE; la stratificazione è suborizzontale.

I profili trasversali della galleria sono tipicamente gravitazionali con pareti ondulate; il fondo è ricoperto da sedimenti ghiaiosi talvolta cementati in superficie da concrezioni calcifiche di potenza millimetrica.

e) Il « Tavarano Grande »⁽⁵⁾: si apre sulla scarpata, all'estrema propaggine nordorientale di Campagnole di Sopra a quota 100 mslm (fig. 7). E' la principale cavità-risorgiva di tutta l'area esaminata ed ha uno sviluppo suborizzontale verso l'interno di circa 100 metri, molto complesso, con numerose diramazioni, condotte laterali e cavernosità. L'ingresso è costituito da una vasta caverna con due ampie entrate, nell'inferiore delle quali sgorga un corso d'acqua con una portata di circa 30 litri/sec in magra. La sorgente sembra raccogliere acque provenienti da livelli inferiori a quelli esplorabili, in quanto lungo la galleria principale, l'unica che ha un apporto idrico visibile, corre un rivolo con portata quasi non rilevabile.

La cavità può suddividersi in un tratto principale con gallerie a quote diverse ed intersecantesi variamente, cavernosità anche ampie, camini e condotte laterali, ed in un tratto secondario, che dalla caverna d'ingresso si dirige verso SW per circa 50 metri, costituito da una condotta laterale con pendenza media del 10%, impostata nei primi 20 metri su una frattura NE-SW e poi su interstrato.

Nel tratto principale, la cui prima parte è orientata NW-SE e la seconda NNW-SSE, confluiscono gallerie di varia ampiezza del tipo « a condotta forzata », generalmente impostate su interstrato e quindi con profilo trasversale subcircolare. La galleria principale (che funge da collettore),

(4) Ril.: G. Abrami, R. Mazzucco - G.S.C.A.I. Mestre, 1974.

(5) Ril.: G. Abrami, F. Maglich, S. Canzonieri e Coll. - G.S.C.A.I. Mestre, 1962-69.

3. - DESCRIZIONE DELL'APPARECCHIATURA PER LA SINTESI DEL BENZENE

a) Combustione.

L'apparecchiatura per la combustione consta di una camera di quarzo a canne concentriche, chiusa ad una estremità da un diaframma di lana di quarzo. Da un lato la camera, tramite un regno a due vie e relativo cono da vuoto è collegata al circuito dell'Azoto e dell'Ossigeno, dall'altra alla canna di quarzo di un forno elettrico cilindrico a diaframma di CuO programmato, tramite un regolatore galvanometrico di precisione (Piromec S F.A.S.), a 600° C. All'uscita del forno si trovano accoppiate una trappola a serpentina, un manometro a Mercurio del tipo a U e una serie di cinque trappole a bagno chimico (3 con soluzione 0,1N di $AgNO_3$ e 2 con soluzione soforica 0,1N di $K_2Cr_2O_7$) che terminano nel cono di una valvola a spillo per alto vuoto (Edwards LB2B).

Questa parte del circuito rimane costantemente a pressione atmosferica.

Il circuito dell'Azoto e dell'Ossigeno che alimenta la camera di combustione in quarzo, comprende all'uscita delle due bombole, un flussimetro riduttore che può erogare da 0,3 a 5l/minuto abbassando nel contempo la pressione da 200 Kg/cm² a 3 Kg/cm². Il gas passa poi in 2 trappole contenenti una soluzione di KOH al 5% e in un drechsel a $CaCl_2$. Nella prima viene eliminata anche a livello di trappole la CO_2 eventualmente presente, mentre nella seconda viene tolta ogni traccia di umidità.

Il circuito è completato da un by-pass per poter mandare sulle sue alimentazioni solo un tipo di gas (l'ossigeno) e da due piccoli rubinetti in uscita ai drechsel per poterne regolare meglio il flusso. I gas utilizzati sono ad alto titolo in purezza (N45 per l'azoto, 58pp per l'ossigeno).

Dopo la valvola a spillo il circuito viene mantenuto costantemente sotto vuoto mediante un sistema di 3 pompe rotative (Edwards-ED 200) e pompa di diffusione di Mercurio (EM2 Edwards) munite di trappole di richiamo a ghiaccio secco.

Il controllo del vuoto in tutta la linea di sintesi avviene mediante due vuotometri. Il primo, che misura il vuoto di rotativa sino a 10^{-3} mmHg (LKB 3294 TYPE B AUTOVAC GAUGE), è un apparecchio munito di testine a filamento di tungsteno ciascuna della resistenza di 4,5 Ω disposte in varie posizioni sull'impianto. La N. 1 controlla il flusso della CO_2 , la N. 2 il flusso dell'acetilene che proviene dall'idrolisi, la N. 3 l'acetilene purificato, e la N. 4 la reazione di trimerizzazione dell'acetilene a Benzene.

Le scale di lettura sono 2. Il range I misura la pressione da 100 a 0,1 mmHg. Il range II misura pressioni da 0,1 a 10^{-3} mmHg.

Il secondo vuotometro, che misura il vuoto di diffusione fino a 10^{-7} mmHg (Penning 8 Edwards) è munito di una speciale testina metallica che misura la pressione nel circuito della diffusione. Posiede 3 range che misurano rispettivamente il vuoto da 10^{-2} a 10^{-6} , da $2 \cdot 10^{-5}$ a 10^{-8} e da $2 \cdot 10^{-7}$ a 10^{-11} mmHg.

Per la purificazione e la raccolta dell'anidride carbonica si utilizzano rispettivamente delle trappole a ghiaccio secco più alcool etilico denaturato ($t = -80^\circ C$) e ad azoto liquido ($t = -196^\circ C$).

E' previsto anche un successivo forno a diaframma di Cu ridotto su H_2 attraverso il quale gli ossidi di N presenti come NO ed NO_2 vengono ridotti ad azoto e quindi aspirati dalla pompa a vuoto, e una trappola a ghiaccio secco più alcool per eliminare eventuali tracce di acqua.

Un sistema di palloni tarati di stoccaggio per la CO_2 muniti di manometro a mercurio consente di immagazzinare il gas e misurarne il volume.

A questo punto è previsto il prelievo della CO_2 mediante una fiala da vuoto per la misura del δ °C che consente di valutare l'entità del frazionamento isotopico.

b) Produzione di CO_2 da Carbonati.

Quando il campione da sottoporre ad analisi è costituito da carbonati (come i gusci delle conchiglie) per produrre la CO_2 da inviare alle successive fasi di sintesi, idrolisi e trimerizzazione, è necessario eseguire un trattamento con HCl che scinde il carbonato secondo la nota equazione:



La reazione viene effettuata in un apparecchio di Kipp modificato opportunamente. Sul cono del pallone superiore sono raccordati mediante un tubo di vetro in pyrex le mandate dell'azoto e dell'acido cloridrico. I flussi del gas e dell'acido cloridrico vengono regolati mediante un sistema di rubinetti e pinze di Mohr. Sul pallone centrale è ricavato un tubo di raccordo per la raccolta della CO_2 il cui flusso è regolato da un altro rubinetto.

Il campione viene posto nel pallone inferiore.

La tenuta dei coni è assicurata da grasso silconico per alto vuoto (APIEZON N EDWARDS). Dopo aver inserito la rotativa, tramite il normale circuito di purificazione e raccolta del gas, si fa fluire per 30' azoto purissimo al fine di rimuovere ogni traccia d'aria presente. Interrotto il flusso di gas si fa fluire HCl regolandone il flusso con la apposita pinza di Mohr, evitando che la pressione della CO_2 salga eccessivamente (tale pressione si controlla con il mano-

metro a mercurio posto all'uscita del forno ad ossido di rame). Quando l'effervescenza è completamente cessata si aprono completamente le mandate della rotativa per poter recuperare la massima quantità possibile di anidride carbonica.

Le modalità di purificazione e di raccolta del gas sono analoghe a quelle già descritte per la combustione di campioni organici.

c) Sintesi del Carburio di Litio e idrolisi ad Acetilene.

Queste due reazioni avvengono, in una camera di reazione di acciaio inox montata su uno speciale traliccio metallico munito di tre guide scorrevoli che consentono di spostare in senso verticale l'intero corpo del reattore senza dover muovere la testa collegata al circuito in vetro pyrex e perciò assai delicata. Il coperchio è fornito di un oblio in quarzo molato ad alta resistenza la cui tenuta è garantita da una guarnizione in caucciù purissimo, mentre tra il coperchio e il corpo del reattore la tenuta è assicurata da un o-ring di neoprene da vuoto che impugna perfettamente una gola ricavata nello spessore del corpo del reattore. Completano lo strumento 3 mandate che lo collegano rispettivamente al resto dell'impianto, mediante una valvola a spillo da vuoto (Edwards LB2B), alla valvola a spillo per l'immissione dell'acqua (fase dell'idrolisi) e a un manovacuometro a spirale (SGDG ELONDELLE 760-1000 gr/cm²) per il controllo della pressione nella camera di reazione.

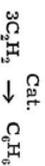
Il raffreddamento della camera durante la reazione di sintesi del carburio di litio viene realizzata mediante una canna di ghiaccio secco (T = -80° C) mentre la termostatazione dell'idrolisi avviene con acqua corrente in un circuito mosso da una pompa peristaltica della portata massima di 6l/minuto. All'uscita della camera di reazione vengono poste in serie tre trappole: una a ghiaccio secco (trattiene l'acqua dell'idrolisi) e le altre due ad azoto liquido per solidificare l'acetilene.

Esiste poi un pallone di stoccaggio tarato munito di manometro a mercurio che permette di raccogliere il gas e di misurarne il volume. Il richiamo si effettua come al solito immergendo il « cold finger » del pallone in un dewar di N₂ liquido. Il trasferimento viene controllato con la testina n. 2 del vuotometro LKB (grande nero < 51μ).

Il circuito prosegue con una serie di trappole a ghiaccio secco più alcool (l'acetilene trascinava con sé diversa acqua che va completamente eliminata) e con una trappola ad U, chiusa da lana di vetro purissima, munita di due diaframmi, costituiti da sfere di vetro pyrex imbevute di acido fosforico all'85% (servono a trattenerne l'NH₃ contenuta nell'acetilene sotto forma di fosfato ammonico) e da una colonna di ascariite (NaOH adsorbito su absesto) che elimina la CO₂ introdotta con l'acqua dell'idrolisi.

L'acetilene così purificata viene richiamata con Azoto liquido nel pallone successivo e il suo volume viene nuovamente misurato.

ed H₂O che fuoriescono dalla camera di reazione con l'acetilene, quest'ultima subisce la trimerizzazione a benzene secondo la reazione:



Sperimentalmente si è visto che 4,5l di acetilene (P₀T₀) corrispondono a 5,2 gr di C₆H₆.

Il basso contenuto di ¹⁴C dei materiali di partenza può essere misurato in condizioni standard come benzene il quale è principalmente (92%) composto di carbonio ed è una sostanza altamente adatta al conteggio con lo spettrometro a scintillazione.

2. - PRINCIPI TEORICI

Il campione così come proviene dal pretrattamento non è adatto per il conteggio dell'attività radioattiva per cui esso viene trasformato in benzene attraverso un complesso ciclo di operazioni, che comprendono le seguenti fasi:

a) Combustione.

La reazione fondamentale è: $C + O_2 \rightarrow CO_2$.

Il campione posto nella camera interna della canna di combustione, viene scaldato in corrente di azoto fino ad eliminazione delle sostanze volatili che trascinano dal gas bruciano nella parte terminale della canna dove è mantenuto un adeguato flusso di ossigeno.

Interrotto il flusso di azoto il campione viene bruciato completamente in atmosfera di ossigeno e trasformato in anidride carbonica, la quale dopo opportune purificazioni viene raccolta negli appositi palloni.

b) Sintesi del Carburato di Litio e produzione di Acetilene.

Sul litio metallico fuso la CO_2 viene ridotta, nella camera di reazione secondo l'equazione:



Il consumo di litio è di 2,4 gr per litro di CO_2 ($P_0 T_0$) e ciò corrisponde al 50% in eccesso sulla quantità stechiometrica.

Dopo aver eliminato il Radon 222, che ha uno spettro di emissione molto simile a ^{14}C , sotto vuoto di diffusione, dapprima a caldo poi a freddo, il carburato viene idrolizzato ad acetilene secondo la reazione:



Teoricamente 9l di CO_2 corrispondono a 4,5l di C_2H_2 .

L'idrolisi viene termostata con un circuito ad acqua comandato da una pompa peristaltica.

c) Trimerizzazione.

Dopo opportune purificazioni, nelle quali si eliminano NH_3 , CO_2

d) Trimerizzazione.

La sublimazione dell'acetilene, che non deve essere mai molto veloce, viene regolata richiamando dapprima il gas in un « cold finger » di pyrex mediante azoto liquido dal pallone e facendolo risublimare immergendo il naso in un dewar vuoto.

La camera di catalisi è un tubo cieco in pyrex collegato mediante un rubinetto per alto vuoto e un giunto sferico all'impianto. Essa viene inserita in un forno cilindrico che scorre sul suo asse longitudinale mediante un sistema di rotai comandato da una vite senza fine e sul suo asse verticale mediante una mensola metallica estensibile. Il forno viene programmato col sistema di termoregolazione galvanometrica (Fas Piromec S) su due temperature: $+350^\circ C$ per 1h per l'attivazione del catalizzatore e a $+200^\circ C$ per 1h per l'estrazione del Benzene.

L'attivazione, che avviene alle condizioni suddette sotto vuoto di rotativa, consente di eliminare ogni traccia d'aria dal catalizzatore. Il catalizzatore, da noi usato, (KC-PERLKATOR) è del tipo al vanadio con supporto di silice allumina. La superficie di assorbimento è molto grande 300-400 m^2/gr . Si considera attivato un catalizzatore in cui le condizioni di vuoto dopo 1h di trattamento portino la pressione nel range II in scala nera ($< 5 \mu$).

La trimerizzazione dell'acetilene a benzene, avviene lentamente poiché la sublimazione è rallentata dal potere coibente del dewar che avvolge il naso. Tale operazione ha lo scopo di evitare che la velocità di trimerizzazione sia inferiore a quella di sublimazione. Il catalizzatore cambia colore e la reazione è nettamente esotermica. (Il catalizzatore deve essere freddo al momento della trimerizzazione).

Per avere rese sufficientemente alte si lascia procedere la reazione per altre 2h, fino a completo raffreddamento.

e) Estrazione.

L'estrazione del benzene dal catalizzatore avviene sotto vuoto di rotativa, per 1h a $200^\circ C$. Il benzene estratto che si aggira sul 96/98% della resa teorica, poiché viene trattenuto dalla grande superficie del catalizzatore, viene raccolto in una fiala da vuoto immersa in azoto liquido.

Prove gas cromatografiche hanno ampiamente dimostrato che il benzene prodotto è di altissima purezza (molto vicina al 100%) con tracce di qualche derivato come il toluene (metilbenzene).

4. - PREPARAZIONE DELLE FIALE DI CONTEGGIO

Per il conteggio vengono usate delle fiale in vetro a basso contenuto in potassio a sezione circolare dello spessore di 14 mm e del diametro di 28 alle quali è saldato un capillare del diametro esterno di 4 mm.

Il benzene viene prelevato con una pipetta a stantuffo e trasferito con la massima precisione nella fiala. Analoga operazione viene compiuta con lo scintillatore (*) che ha la proprietà di emettere lampi di luce che possono venire rivelati in condizioni di oscurità da un contatore a scintillazione.

I rapporti di riempimento usati dal nostro laboratorio sono:

— 3,5 ml di Benzene più 1 ml di scintillatore per i riempimenti ricchi

— 1 ml di Benzene più 3,5 ml di scintillatore per i riempimenti poveri.

La fiala viene raffreddata in acqua e ghiaccio e saldatura perfettamente al cannello.

Lo scintillatore dopo l'uso va bubbolato per 10' con azoto purissimo per evitare fenomeni di ossidazione che potrebbero col tempo influire sulla efficienza.

La purificazione del gas viene realizzata in un impianto comprendente due mandate che confluiscono mediante un tubo di vetro nella bottiglia dello scintillatore. Sulla prima vengono poste in serie una trappola ad acqua distillata due trappole con soluzione alcalina di Phlogallolo e due drechsel a gel di silice.

La seconda serve a scaricare l'eccesso di azoto e ad evitare che lo scintillatore venga a contatto con l'aria.

Siccome alla luce dei risultati ottenuti, per quanto abbiamo potuto osservare, sembra esistere una certa uniformità di dati d'età assoluta solo sui campioni non pretrattati con acido, riteniamo che il semplice lavaggio in acqua distillata costituisca il pretrattamento più idoneo per questo tipo di materiale.

Nel caso di campioni di ossa il processo di pretrattamento prevede il trattamento con HCl 1N che allontana i carbonati eventualmente presenti e nel contempo estrae il collagene dalla matrice inorganica. Tale materiale, di aspetto gelatinoso, viene quindi separato per centrifugazione e successivamente evaporato su bagnomaria bollente fino a secchezza.

Il residuo viene ripreso con H_2SO_4 concentrato e completamente carbonizzato.

Dopo il lavaggio con H_2O e decantazione per 12h si eseguono ripetuti lavaggi con H_2O distillata bollente fino a scomparsa del SO_4 .

Infine si passa il campione in stufa dopo aver eseguito un'ultima centrifugazione.

(*) Lo scintillatore da noi usato è l'NEZis prodotto dalla Nucléaire Entertain. Si tratta di una soluzione di PDB e POPOP in toluene ad alto grado di purezza.

Il pretrattamento ha lo scopo di allontanare dal campione il carbonio estraneo, costituito principalmente da carbonati e sostanze umiche, che ne altererebbero l'età assoluta.

Occorre inoltre tenere presente la possibilità di eventuali processi di scambio fra campione e il carbonio proveniente dalla anidride carbonica atmosferica e dalle acque dilavanti i sedimenti in cui giaceva il campione.

Le probabilità che un tale fenomeno avvenga, nel caso di grosse molecole organiche, sono molto scarse, mentre i carbonati, come le conchiglie, possono dare luogo a scambi di atomi superficiali di carbonio con quelli dell'ambiente.

Si procede dapprima ad una decorticazione del campione, quindi si effettua una rapida indagine microscopica al fine di eliminare tutte le sostanze estranee visibili (come le radici vegetali che sono eliminabili solo meccanicamente).

La purificazione per via chimica consiste in un trattamento completo con $\text{HCl-NH}_4\text{OH-HCl}$.

Il lavaggio in acido a bassa concentrazione (5%) ha lo scopo di allontanare i carbonati provenienti dalle acque circolanti nella formazione e occupa un tempo variabile in rapporto alla loro quantità.

Il trattamento con NH_4OH (dal 2 al 5%), che si esegue dopo accurati lavaggi con H_2O distillata, ha invece lo scopo di eliminare le sostanze umiche presenti.

Se il campione è talmente unico da disperdersi completamente in ammoniaca è inevitabile non trattarlo con NH_4OH , e sarà opportuno verificare il dato di età assoluta con successivi campionamenti.

Dopo un ultimo attacco con HCl e i necessari lavaggi il campione viene essiccato in stufa a 110°C .

Per le conchiglie normalmente si esegue un solo attacco con HCl al 10-15% fino a ridurre del 50% il peso iniziale.

Ma secondo le più recenti osservazioni, come è anche scaturito dall'ultimo Congresso Mondiale sulla Radiodatazione che si è tenuto a Los Angeles nel giugno del 1976, sembra che durante la fabbricazione del guscio calcareo da parte dei gasteropodi marini, avvenga un frazionamento isotopico del carbonio per cui l'isotopo più pesante (^{13}C) verrebbe a localizzarsi prevalentemente nella parte corticale del guscio.

Partendo da questi presupposti il nostro laboratorio ha eseguito alcune prove su due gruppi di campioni di conchiglie, i quali venivano pretrattati alternativamente sia con acido cloridrico, che con un semplice lavaggio in acqua distillata.

Per conoscere con la massima esattezza possibile il volume dei gas provenienti dalle reazioni sopra descritte è necessario predisporre una adeguata taratura dei palloni in cui essi vengono stoccati.

Questa operazione è stata realizzata col metodo delle tarature comparate determinando cioè il volume del primo pallone per pesata diretta di acqua distillata ad una certa temperatura. Per le operazioni di pesatura è stata utilizzata una bilancia tecnica della portata di gr. 1200 Mettler P20 precisione $\pm 0,01$ gr. Le pesate venivano ripetute fino a completo riempimento del pallone effettuato con un contenitore tarato. I gr di acqua introdotti in ogni riempimento venivano quindi determinati per sottrazione fra il peso del contenitore e il peso finale. La somma dei gr introdotti dava la capacità in ml del pallone.

Questa misura veniva ripetuta tre volte. Ogni volta, il pallone veniva risciacquato con acqua distillata ed acetone e quindi posto per 4h in stufa a $+110^\circ\text{C}$.

L'errore risultante sulle tre misurazioni è risultato, nel nostro caso, inferiore al ml per un volume calcolato di 6207 ml.

La stima mediante semplici calcoli del volume, occupato dai tubi di raccordo del manometro a mercurio e di quelli adiacenti al rubinetto per alto vuoto che chiude il pallone, permette di correggere il volume del pallone per darci il volume effettivo di cui dovremo tener conto nei successivi calcoli.

Si è applicata quindi la relazione:

$$V_0 = \frac{PV}{T} \cdot \frac{T_0}{P_0} = \frac{V \cdot T_0}{P_0} \cdot \frac{\Delta P}{T}$$

dove V è il volume determinato per pesata, T_0 è la temperatura Kelvin a 0°C , P_0 è la pressione di 760 mmHg, per cui sostituendo si avrà ad esempio:

$$V_0 = \frac{6220 \cdot 273}{760} \cdot \frac{\Delta P}{T} = 2234 \cdot \frac{\Delta P}{T}$$

dove V è uguale a 6220 e 2234 è uguale a K (costante).

Questa relazione mi darà quindi i litri di gas a $P \cdot T_0$.

Per la taratura degli altri palloni si è introdotta della CO_2 e si è misurata la differenza di pressione $P_0 - P_1$ ad una certa temperatura nel primo pallone.

Il gas viene trasferito nel pallone di cui si vuol calcolare il volume mediante azoto liquido. Si misura nuovamente la differenza $P_0 - P_1$ alla temperatura T .

Si avrà:

$(P_0)_1$ = pressione del gas nel primo pallone sotto azoto
 P_1 = pressione del gas nel primo pallone sublimato
 T = $(273 + ^\circ\text{C})$ temperatura di lettura
 ΔP = differenza tra P_0 e P_1 in mmHg
 V = 6220 ml (volume determinato per pesata)
 $(P_0)_2$ = pressione gas nel secondo pallone sotto azoto
 P_2 = pressione gas nel secondo pallone sublimato
 T = $(273 + ^\circ\text{C})$ temperatura di lettura
 ΔP = differenza tra $P_0 - P_1$ in mmHg
 V_x = volume incognito

$$V_x = \frac{(\Delta P)_1 \cdot V}{(P_0 - P_1)_2} = \frac{\Delta P_1}{P_0 - P_1}$$

Calcolato il volume incognito si può risalire alla costante. Si ha cioè:

$$V_0 = \frac{V \cdot T_0}{P} \cdot \frac{\Delta P}{T} \quad \text{dove} \quad \frac{V \cdot T_0}{P} = \text{costante propria per ciascun pallone}$$

adriano del fabbro

PRINCIPI GENERALI E CARATTERISTICHE CHIMICHE DEL SERVIZIO DI RADIODATAZIONE

PREMESSA

Presso il C.R.A.D. ^(*) di Udine è operativo dall'agosto 1976 un impianto di radiodatazione con ¹⁴C.

In questa nota vengono descritte le tecniche usate nella costruzione e messa a punto delle apparecchiature chimiche necessarie per datazioni con ¹⁴C col metodo della scintillazione interna.

Questo progetto prende come modello l'impianto di datazione con ¹⁴C dell'Università di Roma.

^(*) Centro di Ricerca Applicata e Documentazione - Viale Leonardo da Vinci, 16 - Udine.

6. - BIBLIOGRAFIA

- ALESSIO M., BELLA F., IMPROTA S., BELLUOMINI G., CORTESI C. and TURI B., *Report on the Equipment and Activities of the Rome University's Carbon-14 Dating Laboratory*, *Quaternaria*, 13, 376, (1970).
- FORNASERI M., *Datazioni col metodo del Radiocarbonio*, *Analisi Geochimiche*, Scienze sussidiarie dell'Archeologia, quaderno, 60, Ricerca Scientifica, 39 (1969).
- NOAKES J.E., ISBELL A.F., STIPP J.J. and HOOD D.W., *Benzene Synthesis by low temperature catalysis for radiocarbon dating*, *Geochim et Cosmochim. Acta*, 27, 297, (1963).
- NOAKES J.E., KIM S.M., and AKERS L.K., *Recent improvements in benzene chemistry for radiocarbon dating*, *Geochim et Cosmochim. Acta*, 31, 1094 (1967).
- NOAKES J.E., KIM S.M. and STIPP J.J., *Chemical and counting advances in liquid scintillation age dating*, *Proceedings of the 6th Int. Conf. Radiocarbon and Tritium dating*, 68 (1965).

allegato a « mondo sotterraneo » nuova serie anno II n. 1 aprile 1978
rivista semestrale del circolo speleologico e idrologico friulano
registrazione tribunale di udine n. 393 del 14 marzo 1977
redazione e amministrazione: via b. odorico da pordenone, 33100 udine
direttore responsabile: dario ersetti
tipografia: arti grafiche friulane, 1 via treppo, 33100 udine
costo di un fascicolo lire 2.000
abbonamento annuale (due numeri) lire 3.000
conto corrente postale n. 24-13841



adriano del fabbro
principi generali
e caratteristiche chimiche
del servizio di radiodatazione

c.s.i.f. quaderno n. 1

anch'essa del tipo « a condotta forzata », termina in una sala di dimensioni notevoli, sede di vistosi crolli da volta e pareti che mascherano le venute d'acqua ed obliterano tutta una serie di condotte laterali sicura continuazione verso l'interno della cavità.

La stratificazione ha direzione media E-W, con pendenza verso N, che passa dai 5° all'ingresso, ai 15° rilevabili all'interno al termine del tratto principale. Le fessure rilevate fanno parte di tre sistemi: il più importante è orientato NE-SW, gli altri N-S e NNW-SSE.

Le cavità esplorabili hanno quasi sempre fondo in roccia; in alcuni punti si nota tuttavia erosione del fondo e marmitte riempite da depositi ghiaiosi. E' molto probabile che questi approfondimenti si riallacino a cunicoli posti a quote inferiori, attualmente attivi ed in condizioni di « condotta forzata » che alimentano la sorgente posta appunto a quota inferiore a quella del fondo roccioso della galleria principale e della condotta laterale.

Il tratto esplorabile del « Tavarano Grando » dimostra come questa cavità abbia le caratteristiche tipiche di un « reticolo carsico ». Le gallerie impostate quasi sempre in interstrato ed allargate da particolari condizioni idriche di « freaticità » in condotte forzate, il labirintico andamento delle gallerie e delle condotte, poste su piani diversi e catturate dalla galleria principale, crolli ed allargamenti in corrispondenza della confluenza di più condotte, sono appunto indici di una notevole evoluzione carsica. Questa cavità ha sicuramente uno sviluppo notevole e penetra profondamente all'interno del Montello verso SSE, raccogliendo le acque di un bacino carsico abbastanza ampio (***)).

f) La « Fontana Pietro Moro »⁽⁶⁾: a S di Cà Signorotto, più di 1 chilometro all'interno del Montello, sul fianco di un'ampia dolina, si apre un inghiottitoio al cui fondo, circa a quota 145 mslm, scorre un corso d'acqua perenne di portata in magra di 7 litri/sec (fig. 8).

L'acqua proviene da una bassa galleria, percorribile per una decina di metri che assume verso l'interno direzione N: la galleria è di interstrato anche se al tetto si nota una frattura verticale orientata N-S su cui si deve esser impostato il vano prima che il riempimento ghiaioso presente al fondo facesse mutare le caratteristiche morfologiche allargando la cavità in interstrato. Dopo un breve percorso all'aperto, il corso d'acqua scompare verso W in una galleria di interstrato non percorribile per la presenza di depositi ghiaiosi che giungono quasi alla volta.

La stratificazione ha direzione NW-SE ed inclinazione di 10° verso NE.

g-h) La « Grotta della Dolina » e la « Grotta delle Cavallette »⁽⁷⁾: si aprono poco a S dell'abitato di Santa Croce, sui fianchi di due doline vicine, circa a quota 143 mslm (fig. 9).

Il primo tratto della « Grotta delle Cavallette », impostato su due fratture orientate NW-SE, è lungo circa 20 metri e presenta un profilo trasversale gravitazionale con fondo ricoperto da detrito; il secondo tratto si sviluppa da una cengia per circa 25 metri ed è « a meandro », terminando in una piccola caverna interessata da crolli. Molto probabilmente questa cavità continua verso SW come indicato dalla volta completamente riempita da depositi detritici di una grande galleria che si apre sul fianco della dolina ubicata circa 50 metri a SW.

(***) Indagini geoelettriche hanno confermato l'estensione del reticolo carsico facente capo al Tavarano Grande, individuando aree a forte incarsimento profondo lungo direttrici ipotizzabili dalle indagini strutturali nel tratto Tavarano Grande-Fontana Pietro Moro.

⁽⁶⁾ Ril.: F. Cucchi - 1976.

⁽⁷⁾ Ril.: L. Agnoletti, J. Dal Sacco, R. Frare, O. Olivotto, I. Rizzetto - G. Nat. Montelliano.

i) La « Grotta Nera »⁽⁸⁾: si apre a quota 145 mslm ad E di Cà Saccardo, di fianco alla strada panoramica (fig. 10). E' una cavità a vano unico, caratterizzata da vistosi fenomeni di crollo favoriti da numerose fratture che fanno a capo a quattro sistemi orientati rispettivamente: ENE-WSW, NNW-SSE, NE-SW e NW-SE. E' indubbiamente un relitto di vaste cavità messe in luce dall'approfondimento di una grande dolina.

l) La « Grotta del Tritone »⁽⁹⁾: si apre sulla scarpata orientale, a quota 105 mslm, 100 metri a N. di Cà Saccardo (fig. 11). E' una cavità particolare a due ingressi, condizionata da fratture, che testimonia il meccanismo di evoluzione della scarpata. Le due gallerie di ingresso, impostate su tre sistemi di fratturazione subverticali orientati rispettivamente NNW-SSE, NE-SW e ESE-WNW, si riuniscono isolando un notevole blocco roccioso che sembra instabile. Le gallerie sono molto sviluppate verticalmente (fino a 7 metri di altezza) e si collegano ad un sistema carsico interno costituito da brevi gallerie impostate su fratture orientate NW-SE e SW-NE notevolmente approfondite.

4. - I diagrammi strutturali e le « progressioni di sviluppo ».

Nelle cavità sono state misurate tutte le fratture osservabili, e la loro posizione spaziale è riportata mediante poli sul reticolo di Schmidt, emisfero inferiore, nel D 1 di fig. 12. Dall'esame del diagramma risulta la presenza di una serie di grandi sistemi di fessurazione orientati preferenzialmente secondo E-W, NNE-SSW e NW-SE; quest'ultimo sistema ha uno spettro di direzioni particolarmente ampio, tanto che le fratture che lo caratterizzano vanno da WNW-ESE a NNW-SSE. Sul diagramma sono rappresentati anche i poli dei piani di strato, la cui giacitura varia da suborizzontale a poco inclinata con direzione prevalente E-W ed inclinazione verso N, anche se non mancano strati orientati NE-SW ed inclinati di pochi gradi verso SE.

Per ogni cavità (figg. 13-19) si sono costruiti i diagrammi delle « progressioni di sviluppo » allo scopo di identificare le direzioni preferenziali lungo cui si sviluppano le cavità e di quantificare lo sviluppo in queste direzioni (****).

Il D 2 illustra separatamente le « progressioni di sviluppo » delle cavità a monte dell'asse diga (Fontana dei Re, Tavarano Lungo, Busa delle Fave, Tavarano Campagnole, Tavarano Grando e Fontana dei Re) e delle cavità a valle (Grotta delle Cavallette, Grotta della Dolina, Grotta Nera, Grotta del Tritone e Grotta della Bomba), anche se le prime hanno uno sviluppo complessivo di circa 900 metri e le seconde di poco più di 100 metri (fig. 20).

Nel diagramma si è inoltre illustrata la direzione preferenziale delle fratture rilevate all'interno delle cavità: la corona circolare esterna al diagramma rappresenta le direzioni delle fratture secondo aree di frequenza nulla, media e massima. Dall'esame del diagramma traspare che le

(****) Si ricavano misurando la lunghezza dei tratti rettilinei delle cavità e la loro direzione nel senso di scorrimento delle acque; identificate le direzioni preferenziali e sommate le lunghezze dei tratti subparalleli si ricerca il loro sviluppo in rapporto percentuale allo sviluppo totale esplorabile o rilevato. Tale valore (espresso in metri per cento) si riporta su un diagramma stellare che in definitiva illustra le direzioni di sviluppo preferenziali e le probabilità di sviluppo nelle varie direzioni. E' intuitivo che se una cavità come la « Fontana dei Re » (diagr. P 1 di fig. 13) ha due direzioni di sviluppo ben identificate, una verso NNE e l'altra verso NW, il suo sviluppo interno ipotizzabile è verso SSW e verso SE.

(8) Ril.: J. Dal Sacco, R. Frare, O. Olivotto, R. Talamanca - G. Nat. Montelliano.

(9) Ril.: J. Dal Sacco, A. Fossa, R. Frare, R. Olivotto, A. Talamanca - G. Nat. Montelliano.

cavità hanno direzioni di sviluppo direttamente dipendenti dalla fessurazione e che in definitiva le direzioni preferenziali su cui si impostano i fenomeni carsici sono due: NE-SW e NNW-SSE con deviazioni verso NW-SE. Si identifica quindi un possibile reticolo carsico ipogeo a maglie larghe molto sviluppato ed esteso.

D'altronde solamente un'indagine ampliata a tutte le cavità del Montello orientale potrebbe confermare questi dati, permettendo inoltre, ampliando la casistica, di distinguere le direzioni di sviluppo dei vani impostati direttamente su fratture da quelle di vani legati alle discontinuità litologiche sub-orizzontali o poco inclinate dipendenti dalla stratificazione.

Istituto di Geologia e Paleontologia; Trieste, 30 aprile 1976

BIBLIOGRAFIA

- ABRAMI G. - MASSARI F. (1968), *La morfologia carsica nel Colle del Montello*. Riv. Geogr. Ital., LXXV, 1.
- BERTARELLI L.V. (1924), *Le caverne del Montello*. Le Vie d'Italia, XXX, 5.
- CUCCHI F. (1975), *I diagrammi nello studio delle cavità*. Suppl. Atti e Mem. Comm. Gr. E. Boegan, Trieste.
- DAL PIAZ G. (1942), *L'età del Montello*. Pontif. Acad. Scient., VI, 8.
- FORTI F. (1975), *Il metodo della ricerca integrale nell'esplorazione e lo studio delle cavità carsiche*. Atti I Conv. Spel. Friuli-Ven. Giulia, Trieste 1973.
- KIRALY L. (1969), *Statistical analysis of fractures*. Geol. Rundschau, 59, 1.
- MARTINIS B. (1955), *Osservazioni sull'anticlinale pontica del Montello*. Mem. Ist. Geol. e Min. Padova, 18.
- SACCARDO A. (1885), *Ricerche intorno alle erosioni del Montello*. Padova.
- SANDER B. (1948-1950), *Einführung in die Gefüglkunde der geologischen Körper*. Springer, vol. I e vol. II.
- TONIOLO A.R. (1907), *Il Colle del Montello*. Mem. Geogr., 3, Firenze.
- VENZO S. (1963), *Il Foglio geologico Conegliano*. Uff. Idrogr. Mag. Acque Padova.
- VISTELIUS A.B. (1966), *Structural diagrams*. Pergamon Press.

-  conglomerati
-  depositi ghiaioso-sabbiosi
(a: crolli)
-  giacitura degli strati
-  giacitura suborizzontale
-  giacitura indistinta
-  frattura
-  tratto di cavità impostato su frattura
-  tratto di cavità impostato su "interstrato"
-  tratto di cavità " a meandro "
-  camino
-  condotta laterale impostata su frattura
-  condotta laterale impostata su "interstrato"
-  crolli (cavernosità)
-  frane recenti
-  prof 1 traccia delle sezioni trasversali
(in scala 1:200)
-  punti di richiamo planimetria-profilo long.
-  direzione scorrimento delle acque
-  quota imbocco in metri sul liv. mare
-  corso d'acqua superficiale
-  tratto desunto dalla bibliografia

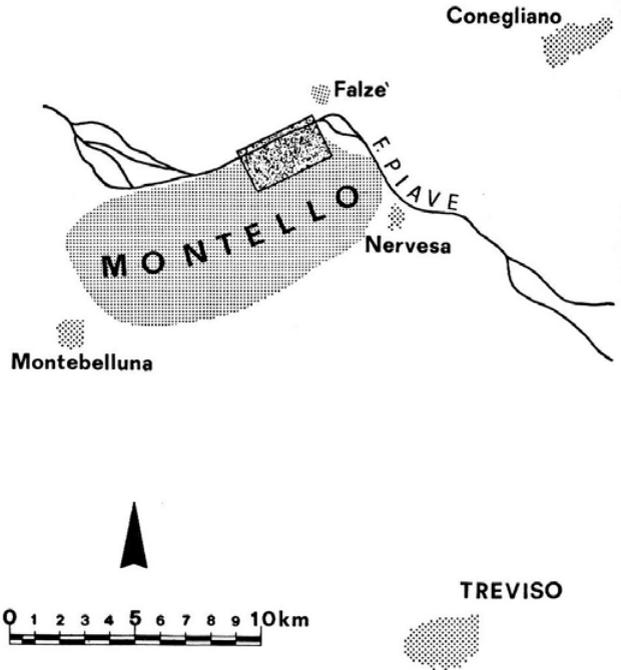


Fig. 1 - Il Colle del Montello; nel riquadro l'area in esame.

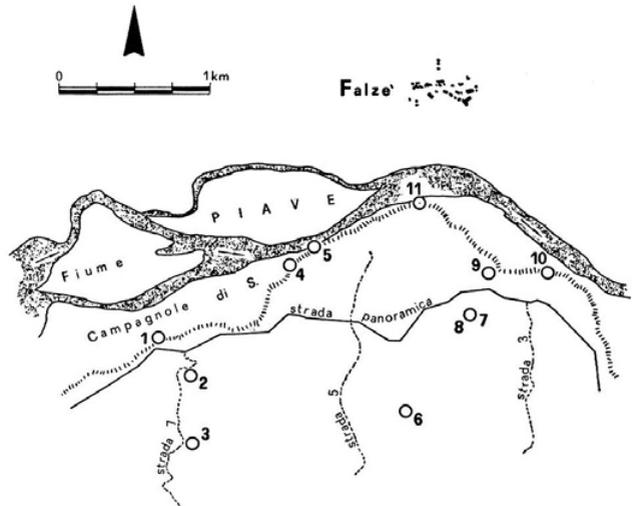
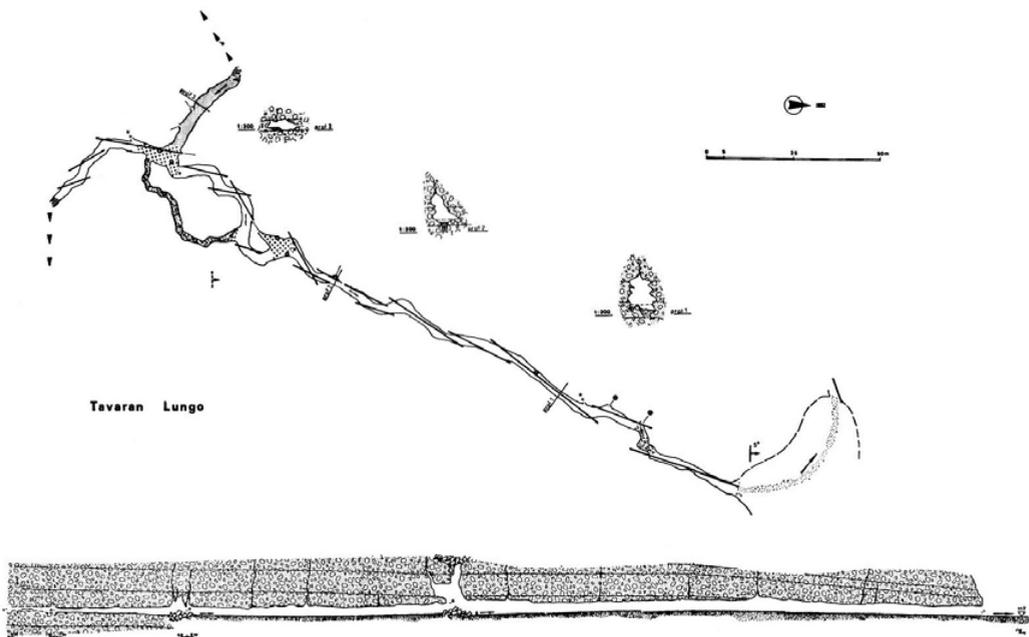
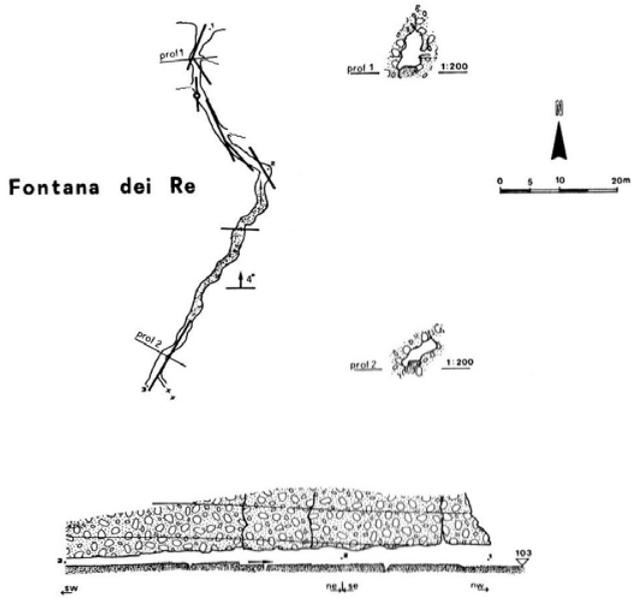


Fig. 2 - Ubicazione delle cavità: 1. Fontana dei Re; 2. Tavarano Lungo; 3. Busa delle Fave; 4. Tavarano Campagnole; 5. Tavarano Grande; 6. Fontana Pietro Moro; 7. Grotta delle Cavallette; 8. Grotta della Dolina; 9. Grotta Nera; 10. Grotta del Tritone; 11. Fontana Pria Forada.



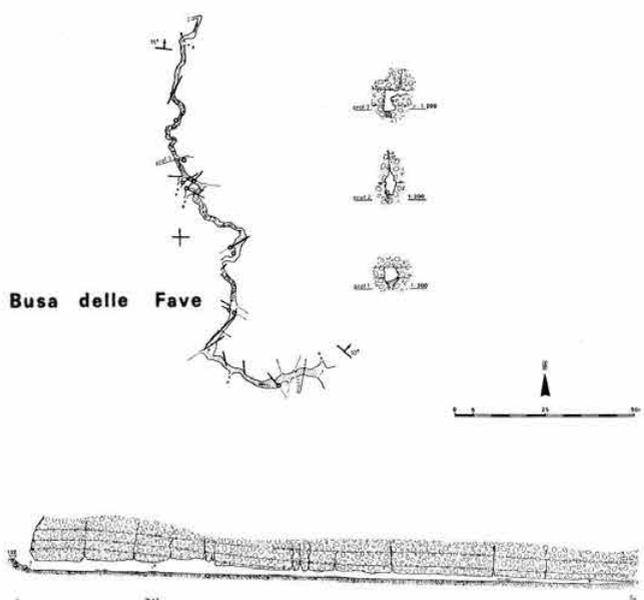
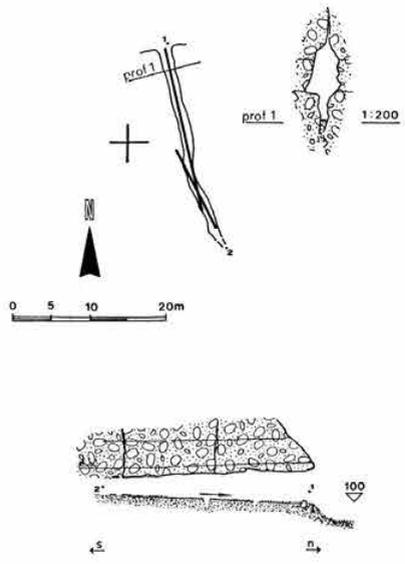


Fig. 5



Tavarano Campagnole
Fig. 6

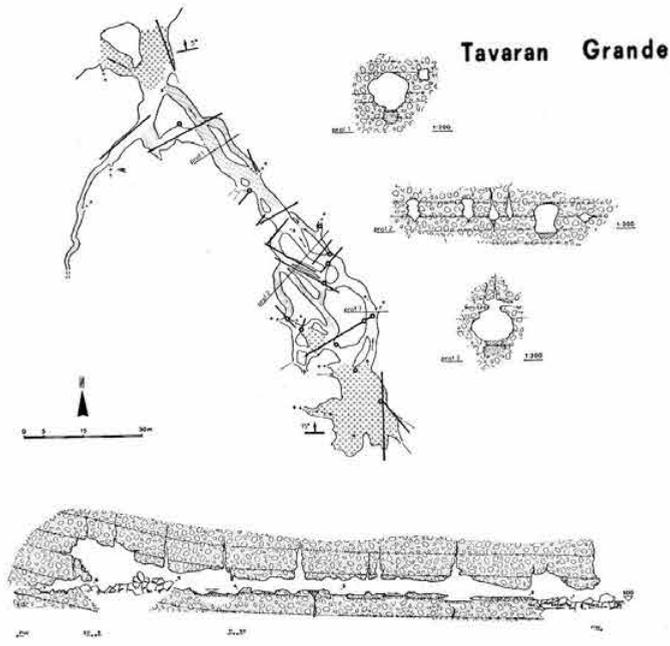


Fig. 7

Fontana Pietro Moro

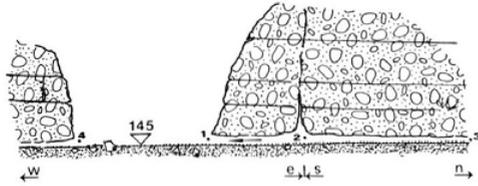
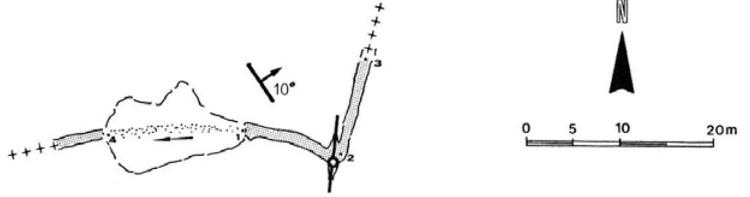
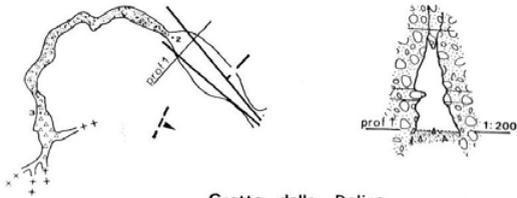


Fig. 8

Grotta delle Cavallette



Grotta della Dolina



Fig. 9

Grotta Nera

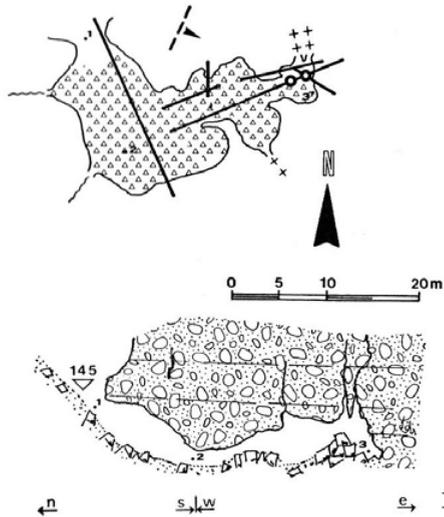


Fig. 10

Grotta del Tritone

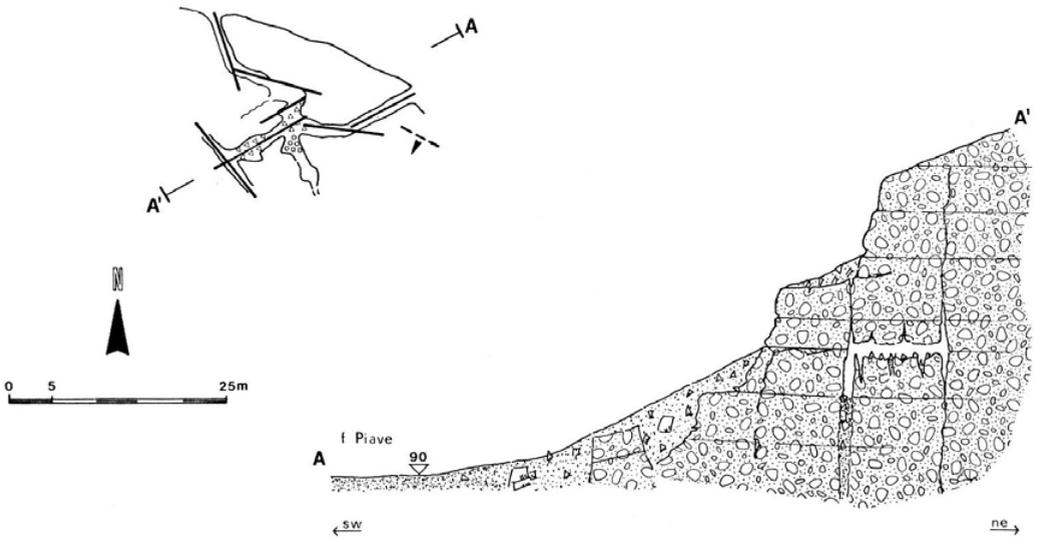


Fig. 11

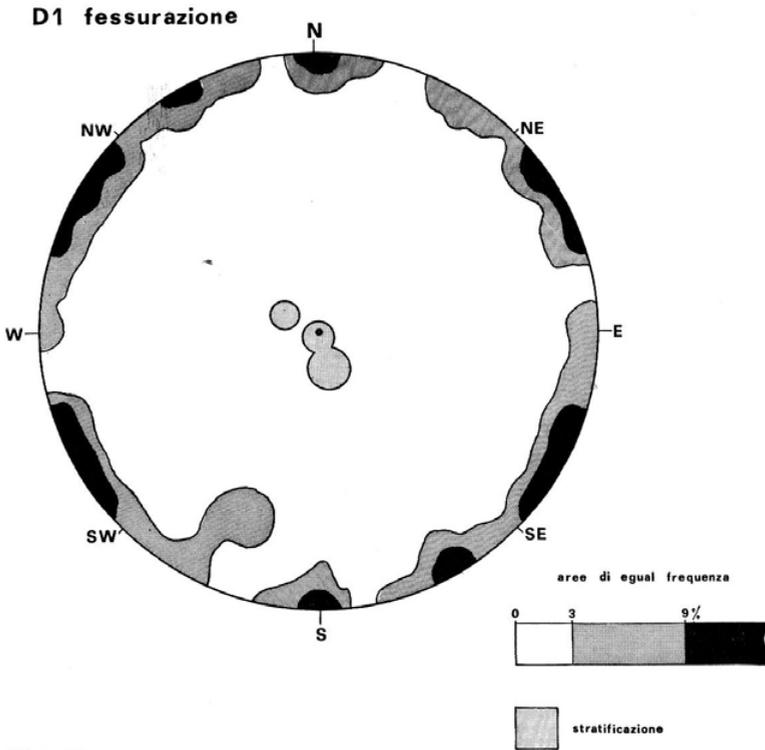


Fig. 12

"progressioni di sviluppo"
della Fontana dei Re

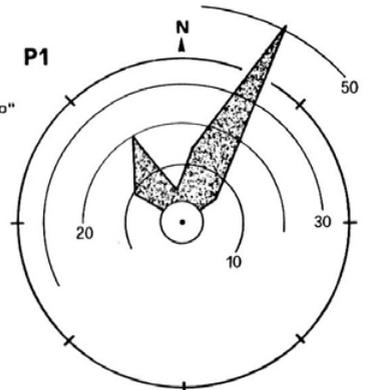


Fig. 13

"progressioni di sviluppo"
del Tavarin Lungo

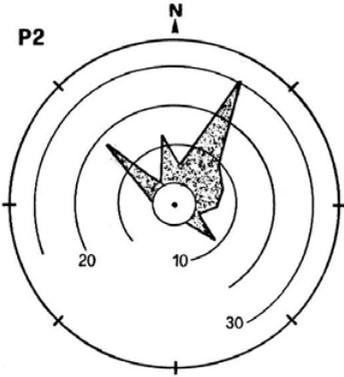


Fig. 14

"progressioni di sviluppo"
della Busa delle Fave

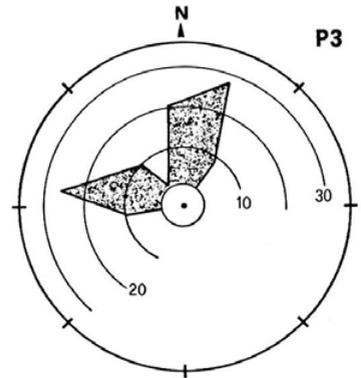


Fig. 15

"progressioni di sviluppo"
del Tavarin Campagnole

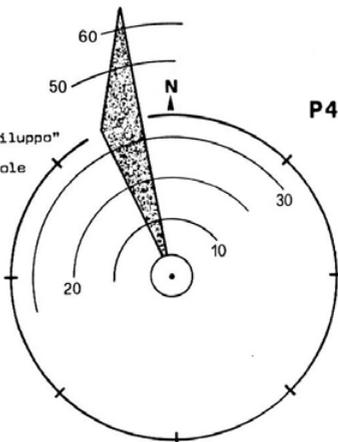


Fig. 16

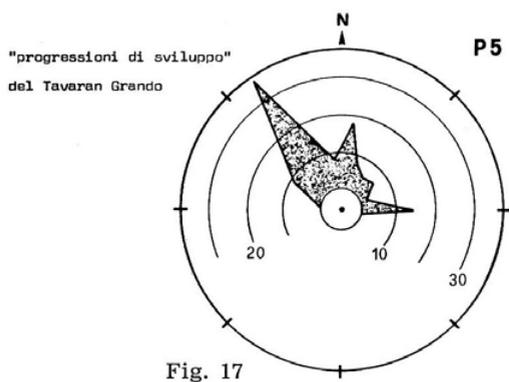


Fig. 17

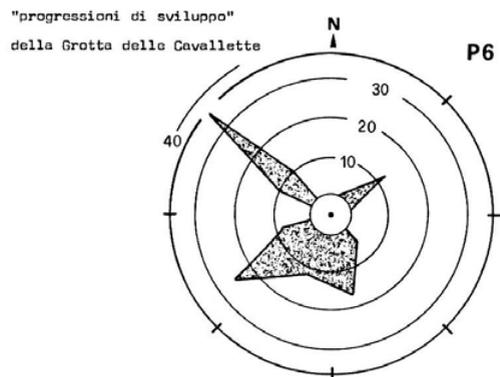


Fig. 18

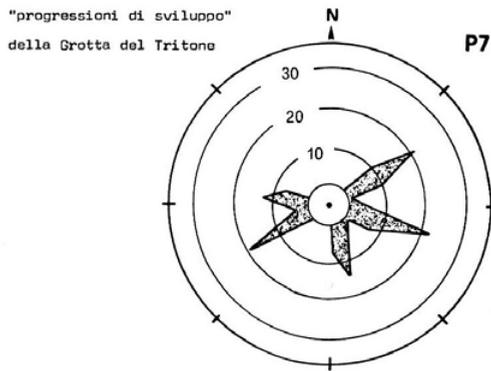


Fig. 19

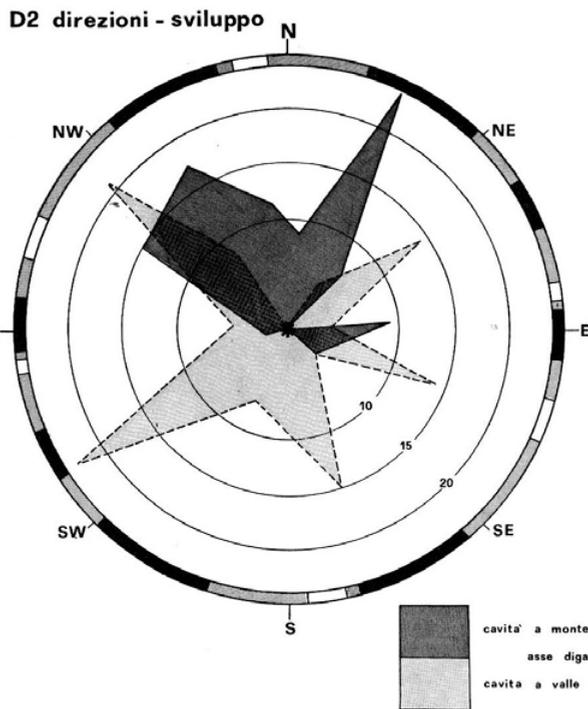


Fig. 20

SPELEOLOGIA REGIONALE

In riferimento all'attività in Sardegna del Gruppo Triestino Speleologi nel 1976, pubblicata sul n. 1/77 di questa rivista, abbiamo ricevuto una segnalazione che ci sembra interessante.

Lo Speleo Club di Cagliari, alla fine del 1976, riusciva a forzare i passaggi difficili dell'Angurtidorgeddu e ne trovava la congiunzione con l'Angurtidorgiu Mannu. Finora sono stati rilevati m 8880 di gallerie. Gli speleologi dello Speleo Club sperano di riuscire a trovare un duecento metri di passaggi minori che permettano di superare lo sviluppo della grotta più grande della Sardegna finora conosciuta.

CIRCOLO SPELEOLOGICO E IDROLOGICO FRIULANO UDINE

L'attività del CSIF nel 1978 è continuata nella zona di Pedrosa di Faedis dove sono state esplorate numerose cavità già conosciute e rilevato un nuovo inghiottitoio di una certa importanza.

Nella Grotta di San Giovanni d'Antro proseguono da oltre tre anni gli studi sui rami nuovi. Quest'anno sono stati rilevati alcuni rami superiori della grotta (sala diramazioni - ramo A - ramo E - ramo F). Altre esplorazioni sono state effettuate con gruppi speleologici regionali ed extraregionali.

Gli insetti raccolti durante alcune uscite esplorative nella grotta sono ora allo studio degli esperti dell'università di Padova. La catalogazione degli animaletti sembra rivelare alcuni dati molto interessanti che pubblicheremo in seguito.

In merito allo studio idrico che il CSIF sta compiendo dal mese di gennaio, sono emersi alcuni dati interessantissimi, in fase di elaborazione, sulla presenza del mercurio nelle acque sorgive delle Prealpi Giulie.

Per concludere ricordiamo l'usuale

attività di allenamento in cavità regionali.

Stefano Modonutti

COMMISSIONE GROTTA

E. BOEGAN S.A.G. - C.A.I. TRIESTE

Esplorazioni

La campagna di maggior impegno è stata indubbiamente quella al Gortani. Effettuata nei giorni 3-7 gennaio 1978 (ma alcuni speleologi erano già sul posto il 31 dicembre), ha visto operare in cavità otto uomini, appoggiati all'esterno da altri due. Il programma prevedeva la continuazione dell'esplorazione del ramo che si diparte dal « Pozzo delle Lame » e dei « Bigoli con marmitte ». Il primo ramo è stato trovato ostruito da fango e ghiaia (dieci anni fa la cavità continuava, quindi l'ostruzione è recentissima), nel secondo gli speleologi sono scesi sino a — 620; la necessità di rilevare i rami scoperti ha impedito per ora, il proseguimento delle esplorazioni.

Sul Carso triestino sono continuate le consuete ricerche, coronate da successo tanto per la quantità di grotte aperte e rilevate (in pratica quasi ad ogni uscita del gruppo di « scavatori » corrisponde la scoperta ed esplorazione di una nuova grotta), quanto per la qualità (meriterebbe un accenno speciale una grotta lunga un centinaio di metri e riccamente concrezionata).

Corso di Speleologia

Si è tenuto nei mesi di marzo-aprile il XIII Corso Sezionale della Scuola Nazionale di Speleologia del C.A. I., organizzato dalla Commissione Grotte « E. Boegan » della Società Alpina delle Giulie.

Il Corso segue il modello ormai collaudato nei corsi precedenti con lezioni tecniche e pratiche intese a dare rispettivamente un quadro delle più importanti conoscenze degli studi speleologici, ed una sufficiente pratica dei materiali di esplorazione.

Per le lezioni pratiche sono state scelte alcune fra le più interessanti cavità del Carso Triestino che sono state visitate secondo un ordine di graduale difficoltà tecnica. Il Corso si è concluso con una visita ad una importante grotta del Friuli. La Commissione Grotte ha programmato, a fine corso e per gli allievi che ne hanno dimostrato l'interesse, un breve ciclo di lezioni tecniche sull'uso della sola corda nella progressione in grotta.

Una serie di lezioni settimanali con cenni sulla geologia del Carso, sul carsismo di superficie e sotterraneo, sugli studi fisici nelle grotte, e sui fenomeni diversi con cui lo speleologo si trova a contatto nelle esplorazioni ha completato il Corso.

Elezioni

In febbraio si è tenuta la consueta assemblea generale della Commissione. Dopo la lettura della relazione morale e finanziaria e l'illustrazione dei programmi futuri si sono svolte le elezioni per il Consiglio Direttivo che dovrà guidare il sodalizio nei prossimi dodici mesi. Sono risultati eletti Finocchiaro (presidente) Tommasini (vicepresidente), Delise, Diquai, Forti, Gasparo, Bone consiglieri.

CENTRO STUDI TOSSICOLOGICI - SEZIONE SPELEOLOGICA - TRIESTE

Le uscite effettuate nel 1977 sul Carso triestino ammontano a 58.

Le ricerche hanno interessato vari settori carsici, in speciale modo quello di Ferneti, nel quale in una vasta dolina nei pressi del camping, sono state aperte all'indagine 4 cavità molto interessanti, anche se di modeste dimensioni. Si tratta di tre cavernette e di un pozzo di m 12 di profondità. Tutte quattro le cavità sono ben concrezionate. Nel mese di gennaio è stata organizzata la mostra delle fotografie partecipanti al concorso sul tema «Autunno carsico 1976».

Nel mese di maggio, la scoperta

nella zona di Bristie di una caverna contenente un interessante deposito antropozoico, modifica sostanzialmente il programma stabilito. Una trincea d'assaggio ha permesso di accertare una successione di livelli culturali che vanno dal periodo medioevale all'eneolitico.

Messa al corrente la locale Soprintendenza alle Antichità nella persona della dott.ssa Franca Scotti, sono stati presi contatti con il prof. Giorgio Stacul dell'Istituto di Storia Antica dell'Università di Trieste il quale, dopo un sopralluogo, ha inoltrato domanda di scavo alle competenti autorità.

Tra i lavori di preparazione, è stata messa in sito una teleferica fissa per l'estrazione del materiale, ed è stato chiuso l'ingresso della cavità con un cancello in ferro, allo scopo di preservare il deposito dalle visite degli scavatori abusivi, tanto operosi sul Carso.

Nei primi giorni d'autunno, è stata iniziata una serie di esplorazioni in alcune cavità di Prosecco allo scopo di accertare la presenza di materiale paleontologico. Ed è proprio in una di queste, che sono stati rinvenuti numerosi reperti osteologici ben conservati, grazie al forte stadio di mineralizzazione che presentavano e che furono identificati per appartenenti a diversi animali tra i quali: *Bos primigenius*, *Bos sp.*, *Cervus elaphus*, *Equus caballus*, *Capreolus capreolus*, *Canis familiaris intermedius*, *Capra* o pecora, *Vulpes vulpes*. Inoltre degno di nota la presenza di una diafisi di omero umano (forse di sesso femminile). Il materiale è tuttora in fase di studio; alla fine seguirà una pubblicazione. Anche di questa cavità è stata messa al corrente la Soprintendenza Archeologica.

Roberto Kobau

SOCIETA' ADRIATICA DI SCIENZE SEZIONE GEO-SPELEOLOGICA

Nel periodo fra il 15 settembre 1977 ed il 15 marzo 1978 è stata svol-

ta la seguente attività di campagna:
— Sono stati, come ogni anno, organizzati gli « incontri di speleologia » (quest'anno alla 5ª edizione).

Gli « Incontri » si sono protratti per circa un mese e mezzo. Vi hanno partecipato ben 24 allievi.

— E' stato toccato il fondo a meno 680 (in prossimità di un sifone) nel ramo scoperto dalla sezione tempo addietro nell'abisso « Francesco Simi ». La cavità si apre a 1150 metri sul livello del mare sulle Alpi Apuane in Garfagnana. L'esplorazione è stata effettuata a Capodanno.

E' stato piantato un campo interno. La nuova diramazione si diparte da meno 290 ed ha uno sviluppo planimetrico totale di 400 metri circa. I pozzi discesi sono profondi, nell'ordine: 28, 5, 15, 4, 115, 3, 10, 55, 33, 21, 6, 6, 28, 5 metri. Da meno 500 la cavità interessata dalla presenza di un notevole corso d'acqua della portata di 10-20 l/s in condizione di morbida. E' stato eseguito un rilievo topografico da meno 290 al fondo, mentre per la parte già conosciuta il G.S.L.-CAI-Lucca, con cui siamo in contatto, sta rifacendo il rilievo eseguito dallo stesso gruppo nel 1971, dopo l'esplorazione dell'abisso fino al vecchio fondo meno 365. La sezione ha programmato per il periodo di Pasqua il recupero dei materiali. Le esplorazioni sono state svolte unicamente con corde.

Durante le operazioni di disarmo della cavità è stato programmato di effettuare il controllo di eventuali prosecuzioni e di continuare il reportage fotografico di questo abisso che è così diventato uno dei più interessanti, anche dal punto di vista morfologico, d'Italia.

Paolo Fonda

Il Consiglio Centrale del CAI, considerata la notevole diffusione che la speleologia ha avuto in questi ultimi anni per le sezioni del CAI, specialmente fra i giovani, nella seduta del 17 dicembre scorso ha deliberato di istituire una Commissione Centrale per la speleologia. La Commissione dovrà occuparsi della Scuo-

la Nazionale di Speleologia, del coordinamento dell'attività dei Gruppi Grotte del CAI anche con un bollettino di informazioni, e del sostegno di iniziative a carattere nazionale, regionale o interzonale promosse dai Gruppi Grotte CAI.

Nella prima riunione del 4 febbraio u.s. la Commissione ha eletto Presidente Carlo Finocchiaro, Vice presidente Alfredo Bini, segretario Saudo Sosi. Sono stati discussi gli indirizzi dell'azione da svolgere in relazione al bilancio di previsione per il 1978 e per il 1979.

Dopo la comprensibile diminuzione del turismo nella Grotta Gigante verificatasi in conseguenza dei terremoti nel Friuli del 1976, si è potuto constatare nel 1977 non soltanto una ripresa, ma un notevole aumento del flusso turistico che ha registrato una presenza di 77.945 visitatori, ben 17.007 in più che nell'anno precedente. Anche confrontato con l'anno di massima presenza, il 1975, si constata un aumento di 8.926 persone che convalida un'espansione annuale del 10% circa del turismo nella Grotta.

Particolarmente sensibile l'afflusso delle comitive scolastiche che hanno rappresentato oltre il 45% del totale con i 36.847 studenti. Il maggior contributo alle visite d'istruzione è dato dal Veneto con circa il 70% e dal Friuli-Venezia Giulia con il 25%. Il resto delle comitive scolastiche proviene in massima parte dall'Emilia Romagna e dalla Lombardia.

Se per le comitive scolastiche e in generale per i visitatori in comitiva è possibile stabilire la presenza, difficile si presenta una statistica per provenienza dei visitatori singoli o in piccoli gruppi. Riteniamo che circa un terzo, cioè oltre 10.000 persone provengano dall'estero, in massima parte tedeschi provenienti dalle vicine spiagge dell'Adriatico o che di passaggio per mete più lontane, si fermano qualche giorno nella città di Trieste.

**BANCA
POPOLARE
UDINESE**

SOCIETA' COOPERATIVA A R.L.
FONDATA NEL 1885