

**Zeitschrift:** Macolin : mensile della Scuola federale dello sport di Macolin e di Gioventù + Sport  
**Herausgeber:** Scuola federale dello sport di Macolin  
**Band:** 46 (1989)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Speleologia : scienza per sportivi  
**Autor:** Bianchi-Demicheli, Francesco / Liguori, Vincenzo  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-999841>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Speleologia scienza per sportivi

di Francesco Bianchi-Demicheli  
e Vincenzo Liguori

### Introduzione

Il termine di «speleologia» deriva dal greco: «*spélaion*», grotta, caverna e «*logos*» studio, scienza. Quindi scienza che studia le grotte.

In realtà la speleologia è una disciplina che si occupa della ricerca, dell'esplorazione e dello studio delle grotte. In essa coesistono un lato scientifico ed un lato sportivo.

L'aspetto scientifico è determinato dall'interesse di numerose scienze come la geografia, l'idrogeologia, la geologia, la biologia, l'archeologia, la paleontologia, la medicina, la mitografia ed ancora altre discipline.

L'aspetto sportivo, molto spiccato, l'avvicina a diverse discipline come per esempio l'alpinismo e lo sport subacqueo.

Per comprendere meglio quest'ultimo aspetto è interessante e necessario rendersi conto di cosa sia l'attività speleologica e quali siano le caratteristiche dell'ambiente sotterraneo.

L'argomento è affrontato in maniera esaustiva da due medici. Il dr. Liguori, esperto in medicina dello sport e firma ben conosciuta ai lettori di MACOLIN di cui è da anni collaboratore regolare, e il dr. Bianchi Demicheli, presidente della Società Ticinese di Speleologia, cui si deve tra l'altro la scoperta del «grande sistema» di grotte del Monte Generoso nel Mendrisiotto.

### Ambiente ipogeo e attività speleologica

Le grotte sono caratterizzate da un ambiente completamente privo di luce e da un'umidità che si avvicina al 100%.

La temperatura è molto variabile da grotta a grotta e costante nella grotta stessa. Questo parametro fisico dipende dalla localizzazione e dall'altitudine della cavità e, con una buona approssimazione, si può dire che corrisponde alla temperatura media annuale della regione in cui si sviluppa. Esistono quindi delle grotte piuttosto calde e altre molto fredde anche se non si raggiungono mai dei valori estremi come per esempio nell'alpinismo. Tuttavia le basse temperature, congiunte all'elevatissima umidità, sono all'origine di un microclima estremamente particolare ed ostile. Esiste una sinergia tra temperatura ed umidità.

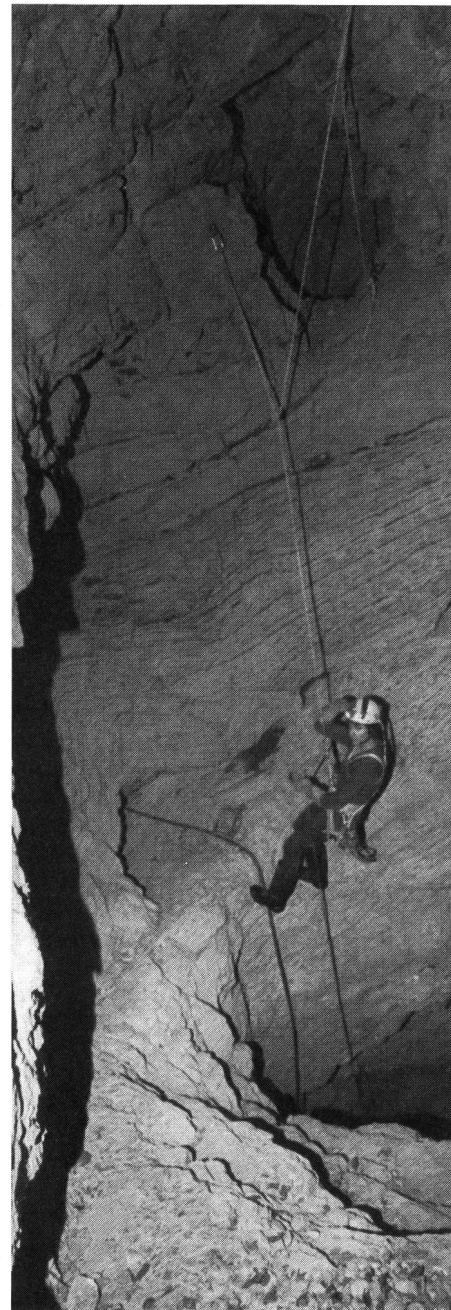
Le difficoltà che può comportare una grotta dipendono dalla lunghezza,

dalla profondità, dalla struttura e dall'andamento che essa presenta.

Lo sviluppo, cioè la somma delle lunghezze, è in relazione con il tempo necessario per l'esplorazione, anche se spesso non si percorre tutta la caverna.

### Tabella 1: Le grotte più lunghe del mondo (Courbon, 1986)

1. Mammoth cave system (Kentucky-USA): -500,506 km
2. Optimisticeskaja (Ukraina-URSS): -157,000 km
3. Hölloch (Svizzera): -147,100 km
4. Jewel cave (Dakota, USA): -117,965 km
5. Ozernaja (Ukraina-URSS): -105,300 km



Speleologia verticale. Discesa del pozzo iniziale. Buco della Sovaglia - Ticino.

Per averne un'idea della grandiosità di certi sistemi sotterranei è sufficiente conoscere lo sviluppo delle 5 più lunghe grotte del mondo.

La profondità è un'altro parametro essenziale per caratterizzare una grotta.

In genere più una grotta sarà profonda, più sarà difficile, anche se esistono grotte poco profonde e molto diffi-

cili. Tuttavia una grotta profonda non sarà mai facile. Attualmente nel mondo esistono 31 cavità che sorpassano i 1000 m di profondità: possiamo arbitrariamente dire che 1000 m di profondità in grotta corrispondono agli 8000 in montagna.

**Tabella 2: le grotte più profonde del mondo (Stato, 1988)**

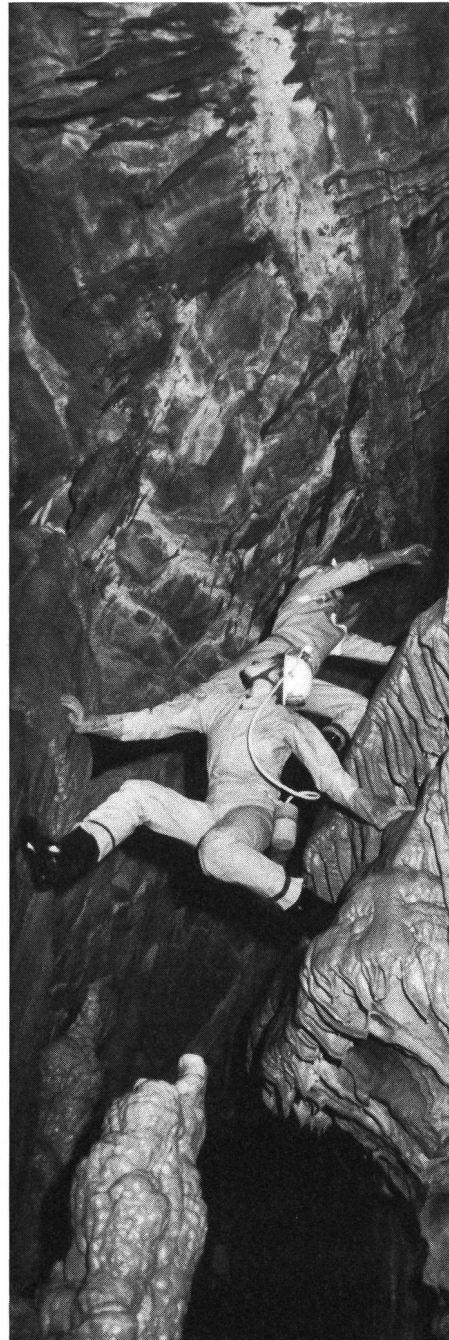
1. Reseau Jean-Bernard (Francia): -1535 m
2. Shakta Panjukhin (URSS): -1465 m
3. BU 56 (Spagna): -1408 m
4. Sistema del Trave (Spagna): -1308 m
5. Sneznaya (URSS): -1370 m

Prescindendo dalla profondità e dallo sviluppo di una grotta, sarà la sua struttura a determinarne le difficoltà. La struttura dipenderà, invece, dalle condizioni geologiche e geografiche (altitudine e latitudine), che sono dei parametri determinanti. Per esempio le grotte alpine, cioè quelle grotte che si aprono in alta montagna, sono caratterizzate da temperature molto basse, da profondi pozzi, da passaggi molto stretti e da un grande pericolo di piene. La loro ubicazione (alta montagna) comporta molto spesso delle marce di avvicinamento lunghe e ardue, in luoghi sperduti, sovente in inverno, per scongiurare il pericolo delle piene. Diviene evidente in questo caso l'associazione con lo sport alpinistico.

Ma quali sono gli ostacoli specifici dell'esplorazione sotterranea? Innanzitutto ricorderemo che la progressione in grotta si effettua in ambiente buio e l'illuminazione non permette mai una visione perfetta. Spesso bisogna arrampicare e procedere per lunghi tratti in opposizione, lungo un terreno friabile ed una roccia marcia ed il tutto molto frequentemente ricoperto da un fango scivolosissimo. Esistono degli ambienti molto grandi (sale ecc.) a cui il buio conferisce un alone impressionante (agorafobia) e gallerie labirintiche dove il rischio di perdersi è sempre imminente.

All'opposto si incontrano spesso delle strettoie, che sono dei passaggi anche molto angusti, in cui per passare talora non bisogna solo strisciare, ma anche forzare e persino vuotare l'aria dai polmoni. In certe grotte si attraverseranno passaggi anche di meno di 20 cm di larghezza. Questo potrebbe apparire relativamente semplice.

Però bisogna sempre considerare la lunghezza di una strettoia, poiché un passaggio di 20 cm, lungo qualche decina di cm, presenterà meno difficoltà di un passaggio di 30 cm ma lungo 40 m. La forma (a «S», contorta, semiallagata) accentuerà la difficoltà.



*Arrampicata in opposizione. Grotta Krizna Jama - Jugoslavia.*

Le grotte con andamento verticale (abissi) presentano i pozzi, che sono delle parti verticali di dimensioni anche enormi. Il superamento dei pozzi necessita l'utilizzazione di tecniche speciali. Si tratta di installare una corda sulla quale si salirà e scenderà grazie a degli strumenti speciali e ad una tecnica sofisticata. Sarà quindi indispensabile trasportare il materiale (peso, ingombro) e conoscere a fon-

do le tecniche che reggono la speleologia verticale.

I pozzi possono raggiungere delle grandissime dimensioni e profondità. Lo speleologo si troverà allora appeso ad una esile corda nel vuoto assoluto e al buio, con la sensazione di essere appeso nel nulla. Quindi non solo l'avvicinamento in montagna, ma anche la progressione in grotta (arrampicate, opposizione) ed il superamento dei pozzi avvicina la speleologia all'alpinismo.

**Tabella 3: i pozzi più profondi del mondo (Courbon, 1986)**

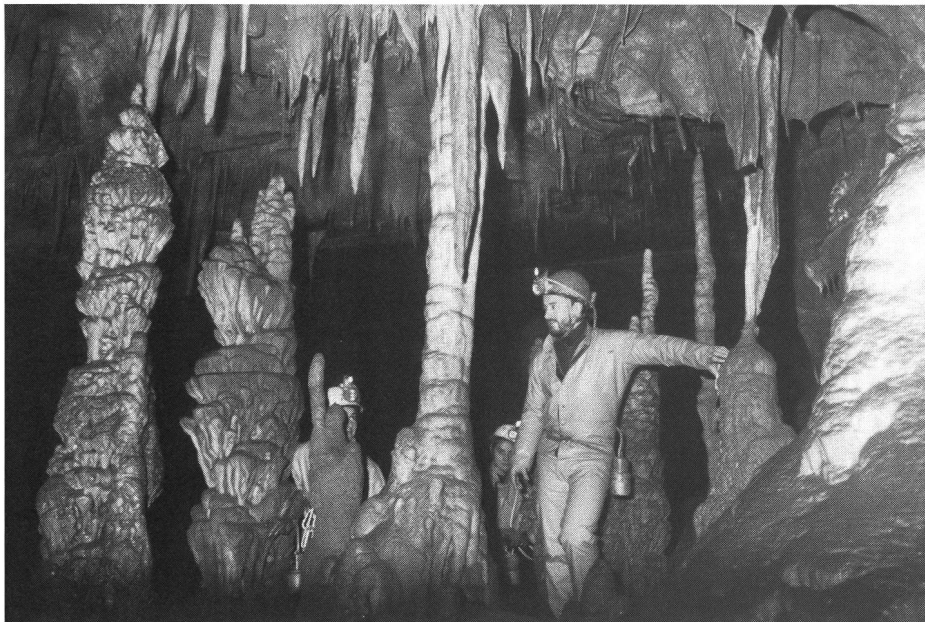
1. Höllenhöhle (Austria): 450 m
2. Minye (Papuasia): 417 m
3. Provatina (Grecia): 389 m
4. Pozo verte (Messico): 380 m
5. El Sotano (Messico): 364 m

**L'acqua, questa creatrice**

La presenza di acqua inasprisce l'esplorazione e accentua tutti gli ostacoli, colorando però l'ambiente di un'atmosfera unica, con accenti di un mondo fantastico. L'acqua ora quieta, scorre silenziosa lungo gallerie leggiadre, ora pazza si precipita furiosamente in pozzi enormi con un fragore assordante. In periodi normali tutto è calmo: le gallerie e le sale tacciono ed il silenzio è interrotto soltanto dal ritmo e dal suono gentile di uno stillicidio, che pare tentare di scandire i secondi di un mondo senza tempo; i ruscelli gorgogliano allegramente, dando una sensazione di vita e di presenza in questo mondo lontano, le gocce depositano il loro tesoro in calcite creando la roccia dall'acqua. Il fiume scorre eterno, verso il suo misterioso destino, tutto è calmo: c'è l'equilibrio.

D'improvviso piove; un temporale. Fuori infuria il maltempo, dentro ancora regna la calma. Ma per poco. Un'onda di acqua penetra sottoterra e si gonfia, in un crescendo inarrestabile, nulla la ferma. Le gallerie e le sale, d'improvviso, si svegliano dal loro silenzio e sono invase dall'acqua impazzita. Non si ode più lo stillicidio, ma solo un fragore.

L'acqua pazza trasforma le sale in laghi, i ruscelli in fiumi ed i pozzi in cascate. Vibra la montagna. L'acqua non crea più, distrugge. Poi, il temporale cessa, l'acqua cala ed il rumore si fa lontano. Poco a poco lo stillicidio riprende, dapprima nervoso, poi calmo. La goccia ricomincia a depositare



Creazioni dell'acqua.  
Grotta Krizna Jama - Jugoslavia.

il suo tesoro, a ricostruire quello che la sua furia ha distrutto. L'acqua crea di nuovo. La quiete dopo la tempesta. La presenza d'acqua in grotta crea ostacoli e bellezza. Il difficile ed il bello. Troviamo fiumi sotterranei, con un regime idrologico molto instabile e nervoso, laghi, cascate e sifoni.

Il sifone è una galleria completamente allagata dove per continuare bisogna immergersi. Ed ecco il contatto della speleologia con lo sport subacqueo. Con altri e ulteriori pericoli. In sifone l'acqua è molto spesso torbida e la visibilità può divenire nulla. Non esiste la possibilità di risalire rapidamente in superficie. Si incontrano dunque tutte le problematiche dell'attività sub associate a quelle dell'esplorazione sotterranea.

Non dimentichiamo che i sifoni possono essere sì posti all'entrata, ma anche a 1000 metri di profondità, e che la temperatura dell'acqua è sempre molto bassa.

**Tabella 4: Lunghezza di sifoni interamente sommersi**  
(Courbon, 1986)

1. Doux de Coly (France): 3125 m
2. Cocklebidy Cave (Australia): 2550 m
3. Emergenza sottomarina Port Miou: 2210 m

Pure le profondità massime raggiunte in immersione speleologica sono straordinarie se si pensa a tutte le problematiche dell'immersione profonda (decompressione etc).

**Tabella 5: Profondità sifoni esplorati con bombole**  
(Courbon, 1986)

1. Fontaine de Vaucluse (Francia): -200 m
2. Mystery Sink (USA): -115 m

Tutti questi parametri illustrano le caratteristiche del mondo sotterraneo con gli ostacoli che lo contraddistinguono e che l'esploratore dovrà superare.

**Impegno fisico in speleologia**

Le caratteristiche specifiche del mondo sotterraneo, l'eterogeneità degli ostacoli che lo caratterizzano, le lun-

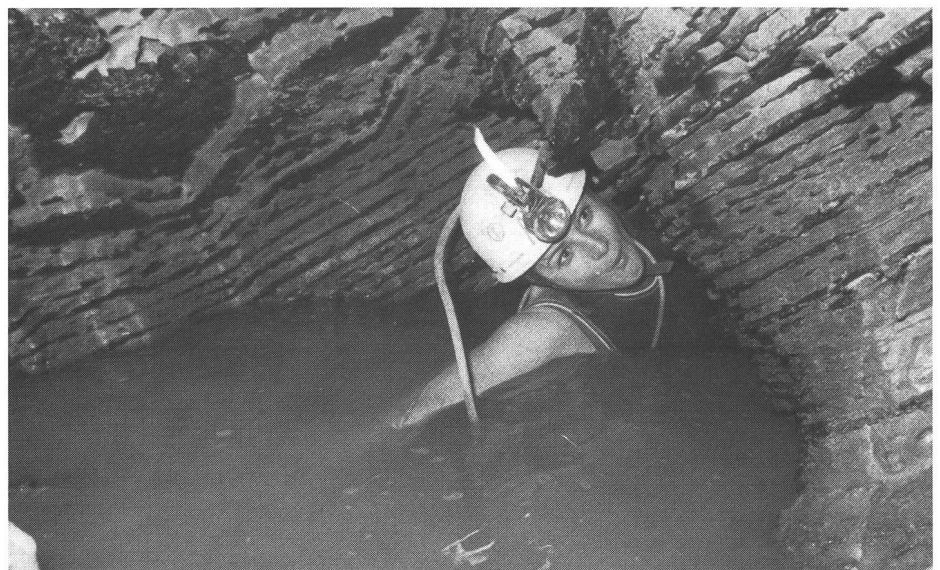
ghe permanenze in grotta, nonché l'avvicinamento con marce, fanno della speleologia uno sport estremamente faticoso che implica un impegno fisico notevolissimo.

In speleologia il lavoro è distribuito in un arco di tempo più o meno lungo che può variare da qualche ora a qualche giorno. L'esplorazione di una piccola caverna sarà possibile in 2 o 3 ore, ma appena la grotta sarà più impegnativa si supereranno facilmente le 10-15 ore. Nei grossi sistemi sotterranei le esplorazioni durano spesso 20-30 ore di fila, con qualche pausa per mangiare e bere. La tendenza attuale consiste in esplorazioni rapide e leggere con punte impegnative. Talora sono necessari, invece, dei bivacchi ed in questo caso la permanenza sottoterra si protrae per diversi giorni. Tutto questo riguarda solo il tempo di permanenza in grotta, ma esiste sempre uno sforzo complementare di avvicinamento, in alta montagna, e di ritorno alla base di partenza.

All'interno della grotta la marcia risulta più faticosa che all'esterno, poiché il terreno è scivoloso, molto accidentato e l'illuminazione imperfetta. Spesso si devono effettuare delle brevi scalate, non per questo meno impegnative, e lunghi passaggi in opposizione.

Non appena l'andamento assume un carattere verticale, diviene indispensabile la progressione su corda semplice, che in risalita comporta un notevole sforzo muscolare.

Il superamento delle strettoie implica spesso una progressione lentissima con un altissimo consumo di energia. Si tratta dunque di un'attività prolungata per diverse ore, spesso senza riposo effettivo, che richiede notevole potenza anaerobica ed aerobica, con sviluppo di forza dinamica ed isome-



Passaggio di una strettoia in apnea. Speleologia: uno sport anche subacqueo.  
Buco della Sovaglia - Ticino.

Per informazioni:  
Francesco Bianchi-Demicheli  
**Società ticinese  
di speleologia**  
Via Foletti, 12  
6900 Massagno

trica, irregolarmente distribuite, e con la possibilità di lunghe percorrenze in passaggi stretti implicanti contrazioni isometriche e dinamiche. Le doti di tenacia e resistenza sono essenziali così come la forza esplosiva. Si aggiunga ancora il fattore stress, dovuto alla presenza di pericoli, come le cadute, i crolli, le piene e all'ambiente sotterraneo stesso. Non dimentichiamo infine la dualità del fascino e dello stress dell'incognito. L'esplorazione sotterranea è per definizione esplorazione dell'incognito. La speleologia necessita quindi una notevole condizione fisica e psichica. Essa comporta un allenamento ed un lavoro impegnativi, con contrazioni isometriche e dinamiche, passaggi da una situazione di steady-state ad un'altra di unsteady-state in maniera molto irregolare con l'utilizzazione di muscoli altrimenti molto poco sollecitati.

Si dovrà allora allenare la forma e curare anche la morfologia fisica, valutando sempre con attenzione e coscienza la relazione fra forma, condizioni fisiche del momento ed il tipo di grotta che si vuole esplorare.

### **Controindicazioni all'attività speleologica**

Per praticare la speleologia bisogna godere di un'ottima salute. Saranno formalmente controindicanti quelle malattie che impediscono o non permettono lo sforzo fisico e soprattutto quelle che possono alterare, anche momentaneamente, lo stato di coscienza in maniera improvvisa.

*Malattie cardiache*

*Epilessia*

*Asma mal controllata*

*Diabete insulino-dipendente mal controllato*

*Malattie psichiche (instabilità psichica, claustrofobia, agorafobia, psicosi ecc.)*

*Abuso di farmaci e droghe*

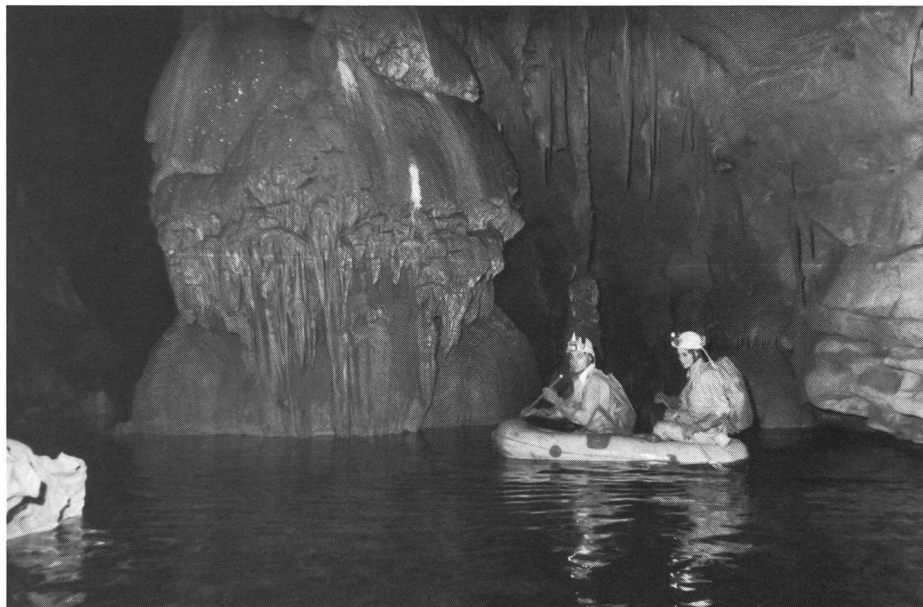
*Alcolismo*

Notiamo cionondimeno che la speleologia è una disciplina vastissima e che numerosi lavori si possono fare a tavolino (topografia, piani, lettura foto aeree, ricerche bibliografiche, pubblicazioni, determinazioni biologiche ecc.) e quindi chiunque, anche se momentaneamente infermo può occu-

parsene. In questo caso, anche se non direttamente sul terreno di esplorazione, si può apportare tuttavia un contributo importantissimo allo studio delle grotte occupando a fondo la persona non in perfette condizioni stimolandola sia psichicamente, sia intellettualmente e accelerandone per quanto possibile la guarigione.

### **Età e sesso**

L'attività sportiva speleologica non è condizionata dall'età. Non esistono infatti dei limiti di età chiaramente definiti. Bisogna valutare caso per caso. È comunque indispensabile che chi inizia a praticare questa disciplina sia fisicamente sano, psichicamente stabile e conscio dei pericoli potenziali a cui va incontro, dotato quindi di una sufficiente maturità. Riteniamo quindi opportuno che chi decida di praticare la speleologia, si sottoponga ad una visita medica completa.



*Attraversamento di laghi in canotto, a 4 km dall'ingresso.  
Grotta Krizma Jama - Jugoslavia.*

Giovani adolescenti, accompagnati da una persona competente, potranno iniziare molto presto, senza correre pericolo alcuno. Anzi, l'ambiente sotterraneo potrà stimolare fortemente la loro fantasia, il senso dell'avventura, e quindi anche la loro maturazione. Il giovane imparerà a fronteggiare delle situazioni nuove, a cavarsela in situazioni difficili, acquisendo senso dell'osservazione e uno stimolo alla scoperta, base dell'indole scientifica.

Il periodo dell'adolescenza (12-14 anni) ci sembra un momento ideale per iniziare la pratica sportiva sotterranea, a condizione di essere affiancati da persone competenti. Notiamo che per iscriversi alla Società svizzera

di speleologia bisogna avere almeno 14 anni.

Si diceva che la speleologia non ha limiti di età, infatti la si può praticare anche oltre i 70 anni, se le condizioni di salute lo permettono. Sono già stati visti degli ultrasessantenni molto arzilla, vagare per il mondo sotterraneo...

Il gentil sesso è spesso affascinato da questa attività e non è raro vedere una ragazza in una «équipe» di punta, e magari «bagnare il naso» a molti solidi maschi.

Il periodo mestruale non costituisce una controindicazione per l'attività sportiva sotterranea. È naturalmente sconsigliato andare in grotta in stato di gravidanza avanzata.

### **Pericoli reali**

L'esplorazione ipogea comporta evidentemente dei pericoli. È comunque importante non sopravvalutarli.

Società svizzera di speleologia  
case postale  
1020 Renens



Progressione in cunicolo allagato.  
Grotta Cava Scerri - Ticino.

## Preparazione fisica

Come già menzionato precedentemente la pratica della speleologia necessita una condizione psicofisica eccellente.

Se l'obiettivo è una grotta di facile percorribilità, non è necessario effettuare un allenamento specifico. Se invece l'obiettivo è una grande cavità, la situazione è diversa ed una preparazione fisica di base diverrà non solo utile, ma in certi casi indispensabile.

Il miglior metodo di allenamento consiste nella pratica regolare e assidua della speleologia. Nessun'altra forma di preparazione può e potrà mai sostituire questa forma di allenamento sul campo.

Innanzitutto sarà utile recarsi in grot-

te con difficoltà sempre più grandi e con tempi di permanenza crescenti.

Per la condizione fisica di base si possono effettuare gli allenamenti seguenti:

- lunghe passeggiate in montagna
- corse in salita
- muscolazione (esercizi specialmente di sollevamento pesi)
- nuoto.

L'allenamento deve sviluppare la forza e la resistenza evitando di far aumentare in maniera eccessiva la massa muscolare, poiché uno speleologo deve essere agile, forte, resistente e potente ma non goffo ed ingombrante.

Molto importante anche è affinare il lato tecnico.

Questa preparazione globale dev'essere integrata con la pratica regolare della speleologia.

## Alimentazione

L'aspetto dietetico è un elemento fondamentale per un buon rendimento in speleologia e meriterebbe un capitolo a parte.

Un'alimentazione corretta e un'idratazione adeguata sono i due parametri essenziali per un rendimento ottimale.

Il dispendio energetico in speleologia può raggiungere le 6000 Kcal al giorno. Questo comporta un apporto alimentare ipercalorico e bilanciato, in imballaggi resistenti, leggeri e poco ingombranti.

Inoltre, nonostante il fatto che l'ambiente sotterraneo sia caratterizzato da un'umidità vicina al 100% e sia ricco d'acqua, uno dei più grossi rischi

che si possono correre è quello della disidratazione.

Un'esplorazione lunga comporta sempre la perdita di numerosi litri di liquidi e di sali minerali.

Un'importante perdita di liquidi, con conseguente diminuzione del volume circolante, provoca rapidamente sensazione di stanchezza, calo importante del rendimento, crampi e talora sfinimento.

Questa sintomatologia porta rapidamente a commettere errori, ed è il preambolo della sindrome classica in speleologia di sfinimento-ipotermia.

Un'alimentazione corretta, accompagnata soprattutto da un'idratazione ottimale, permetteranno un rendimento massimo riducendo al minimo i rischi.

## Primo: bere molto

Questa semplice regola, spesso dimenticata, che impone di sostituire i liquidi persi con l'attività sportiva, costituisce il punto centrale intorno a cui costruire la propria alimentazione ideale. Ricordando che il nostro corpo è composto in massima parte di acqua, non ci stancheremo di sottolineare che la sete è un sintomo che lo sportivo non deve conoscere. In un'attività fisica intensa, della durata di alcune ore, come è il caso della speleologia, le perdite di liquidi possono raggiungere e superare i 5-6 litri nelle 24 ore. Quanto più intenso è lo sforzo, tanto più aumenterà la ventilazione e la frequenza respiratoria, che costituiscono una via di eliminazione dei fluidi altrettanto importante del sudore.

Una diminuzione del volume plasmatico del 10%, consecutiva alla disidratazione dovuta all'esercizio muscolare, comporta una sensibile riduzione della massima potenza aerobica e un aumento della frequenza cardiaca. La mancanza di acqua incide in maniera negativa sulla resistenza dell'organismo, intesa come capacità del soggetto di sostenere un carico di lavoro massimale standardizzato per un tempo determinato. La disidratazione altera inoltre i meccanismi di termoregolazione e di dispersione del calore provocando, come effetto secondario, un aumento della temperatura corporea che può giungere fino al punto di mettere in pericolo la vita e questo indipendentemente dalle basse temperature esterne. Il freddo avrebbe infatti la proprietà di far aumentare la diuresi e quindi l'eliminazione di liquidi, attraverso un meccanismo per cui aumenta l'escrezione di sodio, cloruro e calcio a livello dei tubuli renali con diminuzione del riassorbimento tubulare.

Nel quadro di G + S sono permesse attività speleologiche alle seguenti condizioni:

1. Si applica la stessa tecnica dell'alpinismo (assicurazione in cordata, niente nuoto e immersione)
2. Ogni gruppo dev'essere accompagnato da uno specialista raccomandato, per la grotta in questione, dalla competente sezione della Società svizzera di speleologia. Si devono seguire le direttive di questa persona.
3. La visita di grotte conta come attività complementare (1/3).

Walter Josi  
Capodisciplina  
alpinismo G + S

## Cosa bere

È per questo motivo che preconizziamo un'adeguata idratazione che inizi già alcune ore prima dell'esplorazione in grotta e continui durante tutta la permanenza. Riguardo la composizione delle bevande occorre ricordare che le perdite sono soprattutto di acqua e molto meno di sali minerali. La composizione del sudore è, dal punto di vista del contenuto salino, inferiore a quella del plasma per cui sarebbe un errore bere bevande «isotoniche».

Quasi tutti gli integratori minerali e le bevande del commercio sono o isotoniche o ipertoniche, per cui consigliamo in ogni caso di diluire tali prodotti con acqua naturale, disponibile in grandi quantità in grotta, ben oltre le dosi e le quantità consigliate dalle ditte produttrici. Il loro mestiere infatti è di vendere; ma se ci si rende conto che il sudore è ipotonico, si può intuire che la concentrazione di elettroliti nell'organismo sotto sforzo tende, nei fluidi extracellulari, ad aumentare, per cui è molto più importante rimpiazzare l'acqua perduta che non i sali.

Oltre ad essere iposmotiche o ipotoniche, le bevande potranno contenere piccole quantità di monosaccaridi ad assorbimento rapido, come il fruttosio, e di pronta utilizzazione, che contribuiranno a rifornire l'organismo di energia per l'attività muscolare. Si consiglia di bere piccole quantità (100-150 ml) in più volte, di non superare un contenuto in soluti del 2-3% (corrispondente ai circa 2-3 g di cloruro di sodio per litro di sudore perso) e ad una temperatura di 12-15

## PROPOSTE DI ALIMENTAZIONE

### Cena sera precedente

Pasta o riso al sugo di pomodoro con parmigiano  
Bistecca o pollo arrosto  
Contorno di insalata e verdure di stagione  
Formaggi misti  
Dolce a scelta  
Bevande (succhi, latte, acqua) non meno di 1000 ml

### Colazione il giorno della spedizione

ore 07.00

Caffé o tè  
Pane tostato o fette biscottate con miele o marmellata di frutta  
Uova à la coque (bollite per 2'30'')  
Formaggio fresco molle  
Succo di arancia 400 ml (oppure succo di frutta fresca)

### ore 08.30 fino ore 10.30 (marcia di avvicinamento)

Frutta secca  
1000 ml di tè con miele oppure  
con integratori ricchi di fruttosio (es. Enervit G).

### ore 10.30 Inizio discesa con entrata in grotta.

ore 12.30 Frutta secca (es. fichi secchi) e formaggio tipo Grana  
400 ml di bevanda energetica.

ore 13.30 Compresse masticabili a base di fruttosio (es. Enervit GT)  
400 ml di bevanda energetica (durante la discesa che si conclude alle 17.30 circa.

ore 17.30 Buste di concentrato di proteine e fruttosio (es. Enerday) oppure crostata di frutta con panini al prosciutto.

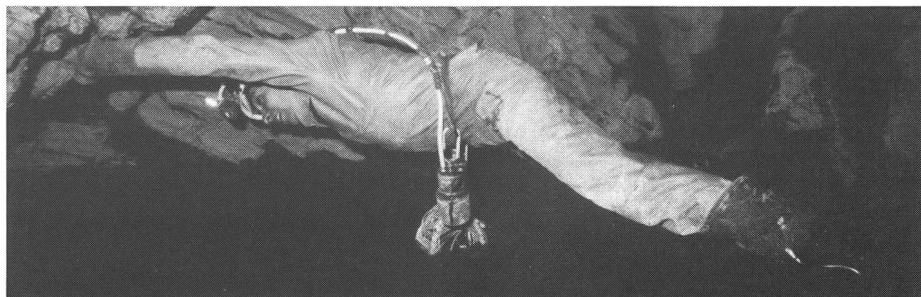
ore 19.30 1000 ml di acqua.

### ore 22.30 uscita

### Cena come alla vigilia



Attrezzatura speleologica: casco con acetilene, tuta impermeabile, imbragatura, corda ancoraggio.  
Gouffre Pertuy - Svizzera.



Passaggio in opposizione larga sopra pozza di acqua profonda.  
Buco della Sovaglia - Ticino.

gradi in quanto sembra che le bevande fresche passano più rapidamente dallo stomaco all'intestino.

### Mangiare? Sì, ma poco

Un'altro pregiudizio da sfatare è la necessità di alimentarsi con razioni ad alto contenuto calorico durante le esplorazioni. È un concetto ereditato dagli alpinisti prima maniera che, basandosi sulla ossevazione reale che in montagna il dispendio energetico può

facilmente raggiungere e superare le 6000 calorie nelle 24 ore, ne deducevano che bisognava nutrirsi di cibi molto ricchi in calorie. La rivoluzione nel campo dell'alpinismo è stata introdotta da Reinhold Messner, il re degli 8000 e primo a scalare l'Everest senza bombole di ossigeno. Le esperienze degli scienziati e dei medici che hanno seguito le sue imprese, tra i quali c'è anche chi scrive, hanno dimostrato che si può produrre uno sforzo intenso e sovramassimale,

della durata di alcune ore o giorni, anche una alimentazione che fornisca la metà delle calorie spese. Naturalmente bisogna usare alcuni accorgimenti, primo tra tutti quello di assicurare la cosiddetta «pace glicemica», cioè un livello adeguato e costante di glicemia senza i pericolosi sbalzi di iperglicemia, seguiti da secrezione di insulina ed ipoglicemia reattiva, che l'assunzione di grosse quantità di carboidrati comporta.

Con questo si otterranno diversi vantaggi. Primo si eviterà la sensazione di «cotta» o di fatica, dovuta all'ipoglicemia reattiva che segue immanabilmente, grazie allo stimolo alla secrezione di insulina, dopo un pasto a base di carboidrati copioso ed abbondante. Secondo si alleggerirà di molto il carico da portare sulle spalle (costituito dai cibi) diminuendo indirettamente il dispendio energetico. Terzo, non si incorreranno in quelle pericolose sindromi postprandiali, con difficoltà di digestione e assimilazione, provocati da cibi pesanti e ricchi di grassi.

### Addio, grappa e salame

Un'alimentazione ipocalorica è molto ben sopportata per il tempo necessario a portare a termine l'esplorazione, perché l'organismo ha ampie riserve energetiche per far fronte all'emergenza. Basti pensare che se si introducono 2000 calorie in meno del fabbisogno energetico per tre giorni filati, la perdita di peso sarà di circa 260 grammi al giorno e quindi di molto inferiore al chilogrammo. Se poi si è avuta l'accortezza di costituirsi delle riserve energetiche prima dell'esplorazione, la perdita di peso diviene insignificante. Sempre però alla condizione di poter fare in modo di bruciare prevalentemente i grassi di riserva. Tutto ciò si ottiene attraverso una alimentazione ricca di monosaccaridi di facile assimilazione, come il fruttosio, con un adeguato apporto proteico che permette appunto di bruciare i grassi mantenendo efficienti i muscoli. È questo uno dei motivi per cui consigliamo, tra i prodotti in commercio, un liofilizzato a base di fruttosio e proteine del latte con sali minerali e vitamine (Enerday), di poco peso, quindi facilmente trasportabile, contenuto in buste impermeabili, preparabili all'istante in grotta con l'acqua disponibile, ipocalorico e in grado, grazie alla presenza della farina di guar, di mantenere la «pace glicemica».

Banditi quindi il salame, il lardo, la cioccolata le salsicce e l'alcool, che costituivano il bagaglio degli speleologi di prima maniera. La ragione ali-

mentare sarà non superiore alle 2000-2500 calorie giornaliere, suddivise in piccoli pasti frequenti, e costituita da alimenti assimilabili facilmente come glucidi semplici (glucosio, fruttosio, saccarosio) che dovranno costituire circa il 30% rispetto ai carboidrati composti (pasta e farinacei).

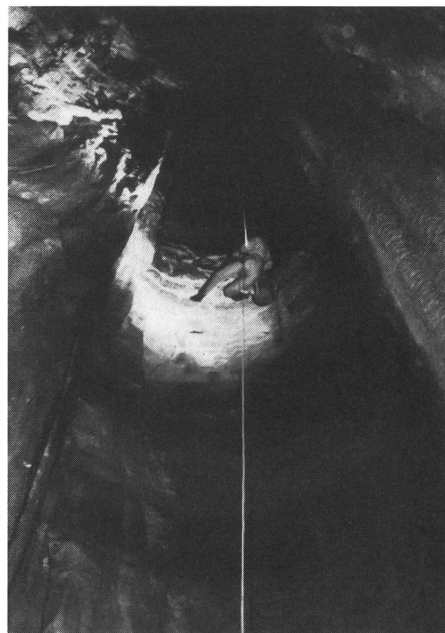
I grassi saranno poco utilizzati, più per il piacere della gola che altro. Consigliamo soprattutto formaggio tipo «grana padano», «sbrinz» o «parmigiano», poco ingombrante, maneggevole e con alto contenuto calorico rispetto al peso.

Le proteine saranno rappresentate, nella misura del 15% della quota calorica totale, soprattutto da carne secca e prosciutto crudo.

Banditi alcool e grappa, usati a torto per combattere il freddo. Ad una momentanea sensazione di calore, dovuta alla vasodilatazione periferica, seguirà immanabilmente una vasocostrizione riflessa ed un aumento della dispersione calorica con abbassamento finale della temperatura corporea. Esattamente l'opposto di quello che si voleva ottenere.

Delle bevande isotoniche ed ipertoniche abbiamo già ampiamente parlato, sconsigliandone l'uso, mentre raccomandiamo il tè con il miele (ricco di fruttosio), come pure la frutta secca (fichi secchi, uva passa, datteri, prugne, noci e mandorle). Anche il caffè in grosse quantità non è raccomandato.

Gli schemi di alimentazione consigliati in tabella sono stati ampiamente sperimentati con ottimi risultati durante le esplorazioni in grotta, ma vanno naturalmente adattati alla tollerabilità individuale. □



Discesa di un pozzo di oltre 60 m. Gouffre du Petit Pré - Svizzera.

## Nel 1988, la montagna ha ucciso 173 persone

Nel 1988, il numero degli incidenti mortali della montagna è aumentato del 6,15% rispetto all'anno precedente. Se ne sono deplorati 173, contro 163 nel 1987. È quanto risulta dalle statistiche del CAS, spulciate dal Centro d'informazione degli assicuratori privati svizzeri.

I responsabili del Club Alpino Svizzero attribuiscono la recrudescenza dei casi mortali, in gran parte alle condizioni atmosferiche particolarmente favorevoli che hanno caratterizzato i mesi di luglio e d'agosto dell'anno scorso.

46 persone hanno perso la vita durante escursioni in altitudine (+3), 7 durante scalate (-4), 75 durante passeggiate (+8). Il numero degli sciatori mortalmente feriti (45) è rimasto praticamente stabile.

Fra i 173 morti (153 uomini e 20 donne), 73, ossia il 42% erano di nazionalità straniera: predominanti i germanici (29) e gli olandesi (12).

In occasione delle vacanze, l'INFAS tiene a rammentare che la montagna sanziona duramente gli imprudenti, gli inesperti ed i temerari.

Ecco dunque alcune semplici e vitali regole di prudenza elementare per chi vuol godere in pieno le gioie della montagna:

- mettetevi in buona condizione fisica, allenatevi;
- equipaggiatevi seriamente: calzature adeguate, indumenti caldi, corde, ecc.;
- scegliete un itinerario confacente alle vostre possibilità e calcolate generosamente la durata dell'escursione per non essere sorpresi dalla notte;
- informatevi sulle condizioni meteorologiche, della neve e se vi è pericolo di valanghe;
- evitate di partire soli;
- per un'ascensione o una scalata esigenti, fatevi accompagnare da una guida esperta;
- rinunciate al primo sintomo di fatica, di malessere o se le condizioni del tempo cambiano.

Tra le cause di decesso in montagna, le cadute figurano al primo posto: 112, di cui 34 da pareti rocciose, 28 sulla neve o il ghiaccio, 24 nei pendii erbosi o le pietraie. 11 persone sono precipitate volendo cogliere fiori o funghi e 7 altre sono finite in un crepaccio.

D'alto canto, 26 persone sono state travolte da valanghe e 24 altre sono decedute in seguito a crisi cardiaca o a sfinimento.