

Società Speleologica Italiana

# QUADERNI DIDATTICI

CLUB ALPINO ITALIANO



Con il patrocinio della  
Commissione Centrale per la Speleologia

Erga edizioni

2

ANGELO DE MARZO GIUSEPPE SAVINO

# TECNICA SPELEOLOGICA

QUADERNI DIDATTICI della  
Società Speleologica Italiana

Coordinamento editoriale:

*Giovanni Badino, Carlo Balbiano, Natalino Russo*

Per entrare in contatto con gli Autori rivolgersi alla  
sede della Società Speleologica Italiana  
Via A. Zamboni, 67 - 40127 - Bologna

© Società Speleologica Italiana

Si fa espresso divieto di riprodurre in qualsiasi  
maniera, anche parzialmente,  
il contenuto dei Quaderni.

Edizione riservata  
realizzata nel mese di ottobre 1999 da  
ERGA EDIZIONI  
Via Biga 52 r. - 16144 Genova  
Tel. 010.8328441 - Fax 010.8328799  
[www.erga.it](http://www.erga.it)

*Quaderni didattici della  
Società Speleologica Italiana*

- 1 Geomorfologia e speleogenesi carsica**  
*Leonardo Piccini*
- 2 Tecnica speleologica**  
*Angelo De Marzo, Giuseppe Savino*
- 3 Il rilievo delle grotte**  
*Chiara Silvestro*
- 4 Speleologia in cavità artificiali**  
*Giulio Cappa*
- 5 L'impatto dell'uomo sull'ambiente di grotta**  
*Mauro Chiesi, Gianluca Ferrini,  
Giovanni Badino*
- 6 Geologia per speleologi**  
*Valentina Malcapi, Leonardo Piccini*
- 7 Storia della speleologia**  
*Franco Utili*
- 8 Il clima delle grotte**  
*Carlo Balbiano*

**QUADERNI DIDATTICI  
DELLA  
SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA**

**2**

Angelo De Marzo Giuseppe Savino

**TECNICA SPELEOLOGICA**

Con illustrazioni di Maria Dematteis

# INDICE

	pag.
<b>1. SCALETTE</b> .....	1
<b>2. CORDE</b> .....	2
.....2.1. Corde statiche, corde dinamiche e voli .....	2
.....2.2. Invecchiamento delle corde .....	3
<b>3. NODI</b> .....	4
.....3.1. Nodi di attacco .....	4
.....3.2. Nodi di giunzione .....	6
<b>4. EQUIPAGGIAMENTO E TECNICA DI PROGRESSIONE</b> .....	6
.....4.1. Materiale di progressione .....	7
<b>5. TECNICA DI PROGRESSIONE</b> .....	8
.....5.1. Discesa .....	8
.....5.2. Salita .....	9
.....5.3. Traversi .....	9
.....5.4. Manovre diverse .....	10
.....5.5. Sicurezza, resistenza e affidabilità .....	10
<b>6. TECNICA DI ARMO</b> .....	10
.....6.1. Gli attacchi .....	11
<b>Bibliografia</b> .....	13

## PREFAZIONE

*La Tecnica Speleologica, pur non essendo che una “ancella della Speleologia”, riveste nei corsi di primo livello un ruolo preponderante perché, è evidente, senza conoscerla non sarebbe possibile andare in grotta.*

*È necessario quindi apprendere bene e studiare i manuali citati in Bibliografia. Questa che avete tra le mani è una guida che si limita ad affiancare le lezioni pratiche impartite dagli Istruttori di Tecnica, e quindi non sostituisce i manuali.*

### *Ringraziamenti*

*Come ogni pubblicazione, anche questa non esisterebbe senza il contributo delle persone che in maggiore o minore misura vi hanno riversato lavoro, consigli e critiche. Ne ringraziamo, per tutti, solo tre: Maria Dematteis, i cui bellissimi disegni costituiscono il pregio maggiore di questo lavoro; Natalino Russo, che ha coordinato l'intera opera di cui questa dispensa è solo una piccola parte; e Giovanni Badino, eminente presenza neanche tanto occulta alle spalle di ogni cosa più o meno tecnica (e non solo) pubblicata in questi ultimi anni.*

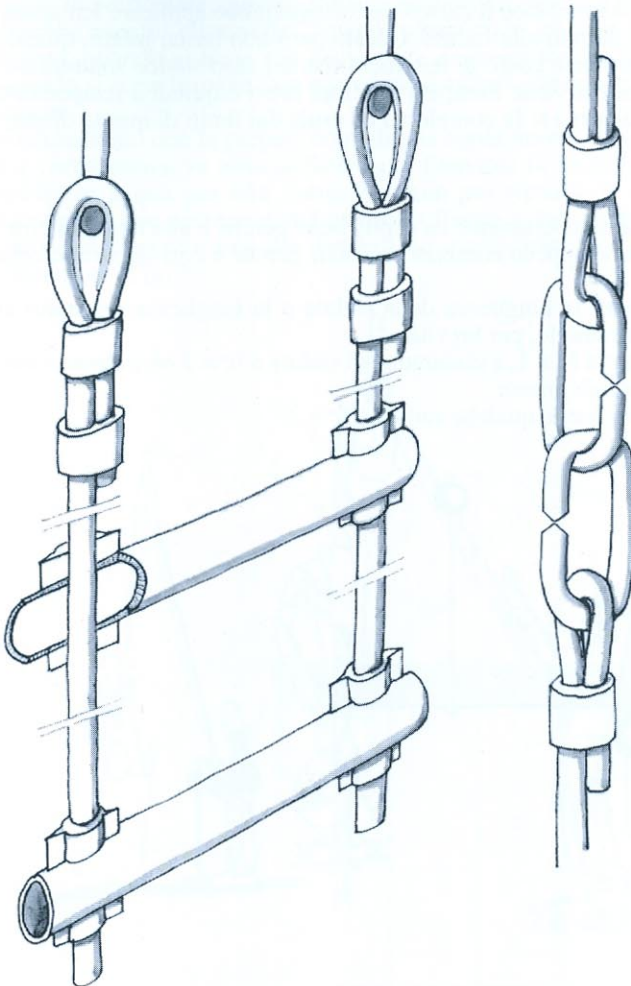
L'uomo non è fatto per vivere nelle grotte, o anche solo per muoversi al loro interno. Per fortuna di noi speleologi, però, l'uomo è capace di sopperire artificialmente alle sue deficienze naturali.

Il primo ostacolo che ci si oppone è il buio, spesso (anzi, di solito) accompagnato dalla difficoltà degli spostamenti, per la presenza di salti, pozzi, meandri ecc. che impediscono o rendono pericolosa la progressione in libera, cioè senza l'uso degli attrezzi. Bisogna allora imparare a conoscere i problemi che si incontreranno, il modo di risolverli e le attrezzature necessarie: bisogna cioè impadronirsi della Tecnica Speleologica. Mentre fino a tempi recenti la progressione in grotta era improntata a un certo pressappochismo ed era, per questo, talvolta pericolosa, attualmente è diventata sicura, e non è sicurissima solo perché la gente continua a essere incosciente oggi come lo era trenta o tremila anni fa.

La differenza concettuale tra il modo odierno di andare in grotta e quello del passato sta nell'aver spostato la necessità di una adeguata preparazione tecnica dal caposquadra al singolo speleologo. Prima in grotta poteva andarci chiunque in qualunque momento (non proprio in tutte le grotte, si capisce, ma questo vale anche oggi) mentre ora no: occorre che prima acquisisca delle competenze tecniche. Queste competenze permettono di andare in grotta con squadre più agili e veloci, costituite da meno persone e con materiali complessivamente meno pesanti e costosi, consentono di "fare di più" in una punta in grotta e, soprattutto, garantiscono una sicurezza maggiore, come dicevamo all'inizio.

Quindi, tutte cose nuove e da imparare con estrema attenzione, perché sbagliare troppo significherebbe fischiare giù per un pozzo come sassi.

### 1. SCALETTE



A cominciare dagli anni Settanta, con l'avvento della tecnica di progressione su sola corda, le scalette sono andate progressivamente diminuendo di importanza, pur rimanendo ancora utili in alcune circostanze, come il superamento di piccoli salti in grotte molto frequentate.

Una scaletta è fatta di cavi, pioli e anelli tagliati – detti anche anelli italiani – che servono per ancorare la scaletta o per unirne due o più in sequenza.

Su scaletta si progredisce in maniera naturale, scendendo o salendo. È indispensabile essere assicurati da una corda di sicura manovrata dall'alto da una persona competente e attenta, che ci impedisca di piombare sul fondo del pozzo in caso di sviste, momenti di stanchezza, svenimenti, ecc. Il modo di mettere mani e piedi va imparato sul campo.

Vista nella sua globalità, la progressione su scaletta è piena di difetti: le scalette pesano, richiedono un sacco di gente per portarle e metterle in uso, sono faticose da percorrere e anche pericolose rispetto alle corde. L'unico pregio, ammesso che lo sia, è quello di richiedere una preparazione tecnica quasi inesistente da parte di chi ci sta sopra, e quindi permettono di formare squadre con pochi, al limite uno solo, esperti.

Fig.1 Scaletta e particolare degli anelli tagliati.

## 2. CORDE

Sono il presente e il futuro prossimo della speleologia, non hanno i difetti delle scalette ma richiedono una preparazione tecnica maggiore da parte di chi le usa.

A noi interessano soprattutto le corde statiche, che servono per la progressione. Esistono anche corde dette dinamiche, che vengono usate per la sicura nelle risalite in artificiale e per il momento non ci riguardano. La differenza tra i due tipi sta nell'elasticità: le corde dinamiche sono più elastiche e assorbono meglio le cadute perché si allungano di più sotto sforzo. Di contro, sono scomodissime per la progressione e si rovinano più facilmente.

Le nostre statiche hanno in genere un diametro variabile da 8 a 11 mm (le più usate sono quelle da 9 e da 10 mm) e sono costituite da un'anima e da un rivestimento esterno o calza. L'anima è formata da fibre sintetiche parallele riunite a trefoli, la calza ha tessitura elicoidale e contribuisce alla resistenza della corda per il 30% circa.

Le corde devono avere l'omologazione CE, che garantisce l'attendibilità delle specifiche dichiarate, come il carico di rottura, l'allungamento sotto un carico standard, il massimo fattore di caduta a cui possono essere esposte.

### 2.1. Corde statiche, corde dinamiche e voli

Tanto per avere un'idea, diciamo che, sottoposte a un carico statico di 80 kg, le corde statiche si allungano dell'1÷4%, le corde dinamiche di circa l'8%. Di solito ci si limita a parlare di corde statiche e dinamiche solo in termini di questo allungamento percentuale.

È importante sottolineare, però, che queste cifre non sono utilizzabili per lo studio dinamico, che è quello che si applica alle cadute, ma servono soprattutto a distinguere tra loro le corde. Nel caso di una caduta trattenuta da una corda si ha una sollecitazione è applicata in un tempo breve, cioè uno strappo. Lo studio si affronta determinando il carico statico equivalente, cioè il carico che bisognerebbe applicare lentamente alla corda per avere lo stesso allungamento dovuto alla caduta. Questo però non basta: infatti, quando un carico viene applicato velocemente occorre tenere conto di fenomeni che nel caso statico sono trascurabili, come il fatto che il calore dovuto agli attriti viene dissipato in tempi brevi e quindi a temperatura più alta, con rischio di fusione delle fibre. Il discorso si fa complesso ed esula dai limiti di questa dispensa.

#### Fattore di caduta

Il concetto di fattore di caduta è di fondamentale importanza e va capito bene perché è alla base dei criteri per armare. Ne parliamo qui perché lo abbiamo appena nominato, e anche perché è così importante che prima si inizia a rifletterci su e meglio è.

Definizione: il fattore di caduta è il rapporto tra la lunghezza della caduta e la lunghezza del tratto di corda che assorbe lo strappo (vedi fig. 2). Lo diremo  $f_c$ , per brevità.

Le corde statiche non possono sopportare cadute a  $f_c > 1$ , e comunque di cadute a  $f_c = 1$  ne tollerano solo alcune prima di rompersi o danneggiarsi irrimediabilmente.

Le corde dinamiche, invece, possono sopportare anche qualche caduta a  $f_c = 2$ .

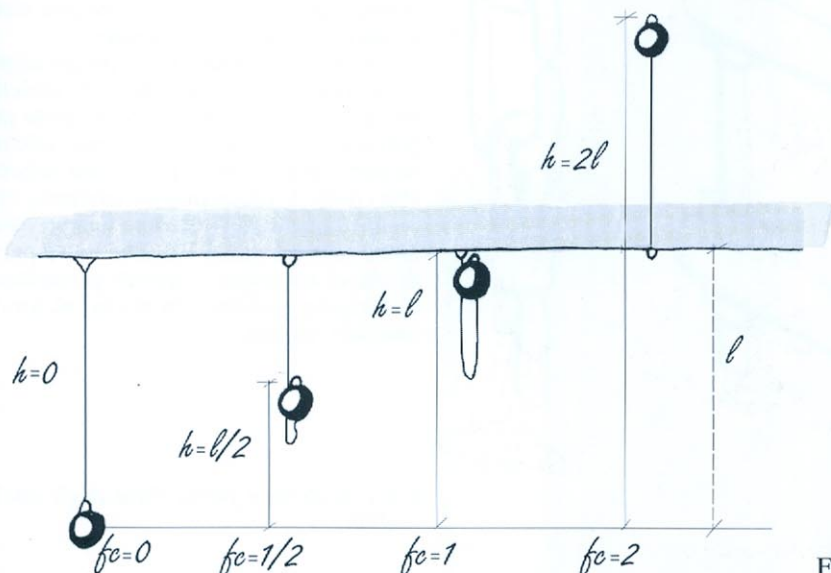


Fig. 2 Fattore di caduta.

Osserviamo infine che per quanto ci riguarda  $f_c$  è normalmente minore o uguale a 2. Sulle vie ferrate, invece, si è costantemente esposti a  $f_c$  maggiore di 2 perché ci si lega a un cavo d'acciaio più o meno verticale e quindi in caso di volo si cade di qualche metro trattenuti dalla sola lunghezza del cordino di autosicura. Che insegnamento trarre? Semplicemente che i mancorrenti "psicologici" che attrezzano gli scivoli in salita possono essere pericolosissimi in caso di scivolata se si decide di percorrerli semplicemente agganciando il moschettone del cordino di autosicura alla corda: si è nella situazione della via ferrata ma senza i materiali specifici che si usano in quel caso. Per non rischiare occorre che l'armo sia serio e che venga percorso assicurandosi alla maniglia tenuta più in alto possibile.

## 2.2. Invecchiamento delle corde

Le corde invecchiano anche se non vengono usate, perché sono fatte di materiali sintetici che alla lunga si degradano: ad esempio, quindi, non è una buona idea comprarsi venti metri di dinamica con l'intenzione di usarla un po' alla volta per farsi il cordino di autosicura nuovo. Comunque, il loro invecchiamento può essere accelerato da fatti esterni, e lo si può ricondurre a due tipi principali:

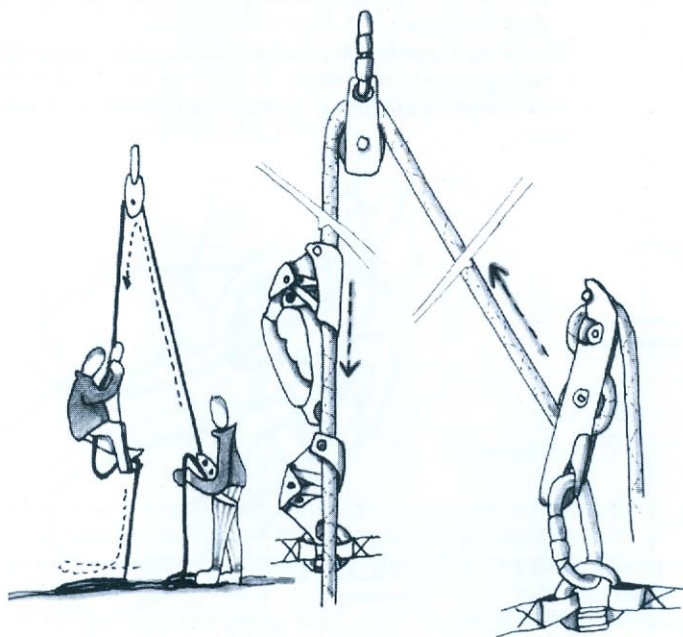
*Chimico* – È prodotto dalla luce, e in particolare dai raggi ultravioletti e da oli, acidi, ecc. che solo i più malaccorti riescono a versare sulle corde. Tenete le corde all'ombra anche per asciugarle e state attenti: ricordate che le automobili sono sorgenti inesauribili di liquidi pericolosi (benzina, olio, acido delle batterie).

*Fisico* – È dovuto alle sollecitazioni prodotte dagli attrezzi, all'usura, all'abrasione dovuta ai microcristalli di calcite presenti nel fango, agli scarponi dei disgraziati che le calpestanto.

Il carico di rottura delle corde correttamente usate diminuisce velocemente nei primi due o tre anni, e poi si stabilizza.

Infine, le corde vanno accuratamente controllate, periodicamente o quando si abbiano sospetti sul loro stato; in particolare, quando abbiano sopportato cadute a fattore di caduta uno o quasi (ma in questo caso sarebbe meglio eliminarle), quando siano state lasciate come armo fisso in una grotta per un po' di tempo, quando si teme che siano state danneggiate dai sassi scaricati da un pozzo antipatico. Inoltre, quando si arma bisogna fare attenzione a evitare che le corde sfreghino contro le pareti, come si vedrà più avanti.

Concludiamo con la preparazione di una corda nuova, consigliabile perché essa si assesti prima dell'uso. La corda nuova va tolta dalla bobina filandola in un recipiente di adeguate dimensioni e poi tenuta a mollo in acqua per una notte. Bisogna poi stirarla, il che equivale a caricarla per la prima volta. Occorrono due persone e una carrucola fissata a 4÷5 metri di altezza. Si passa un capo della corda nella carrucola e mentre uno dei due sale su questo tratto l'altro lo fa scendere regolando la discesa con il discensore (Fig. 3).



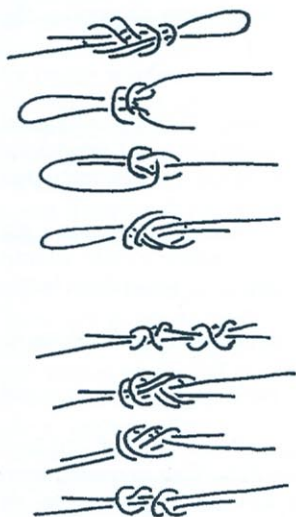
Alla fine dell'operazione la corda si sarà abbastanza assestata, misurandola vedremo che si è accorciata, e si potrà usare senza temere brutti scherzi negli armi fissi.

Fig. 3 Preparazione di una corda nuova.



### 3. NODI

Il carico nominale di rottura di una corda, cioè quello dichiarato dal costruttore, si intende in assenza di nodi. Però, se vogliamo usare la corda, i nodi dobbiamo farli per forza, e quindi il carico di rottura diminuisce in modo dipendente dal nodo ma mai meno del 40%, cioè resta il 60% o ancora di meno, come mostrato in tabella.



Tab.1 Valori percentuali di resistenza residua di alcuni nodi.

Vediamo allora quali nodi usare, riferendoci alle figure seguenti, in cui sono divisi in *nodi d'attacco* e *nodi di giunzione*.

Un nodo deve essere facile da realizzare e da sciogliere, sicuro e adatto all'uso che se ne vuol fare.

#### 3.1. Nodi di attacco

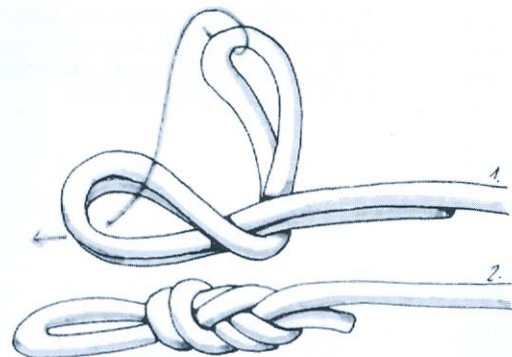


Fig. 4 *Nodo a otto*.

bolino (gassa d'amante, bulino) - è molto rapido da fare e da disfare, consente di regolare la lunghezza dell'asola, ma va conosciuto alla perfezione, realizzato preferibilmente nel verso giusto (cioè con il capo morto dentro) e richiede il bloccanodi sul capo morto.

nodo a otto (guide con frizione) - è un nodo universale e va imparato al più presto. È facile da fare e da disfare, è molto affidabile e si vede facilmente se è fatto bene.

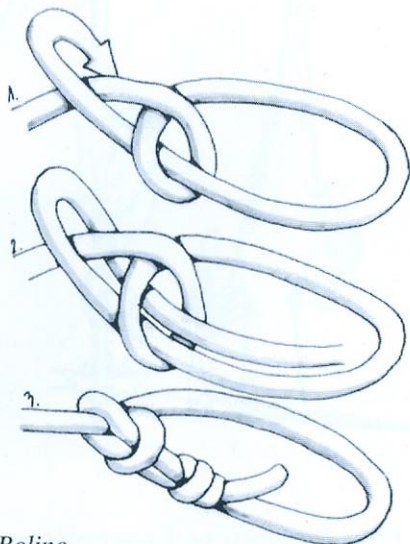
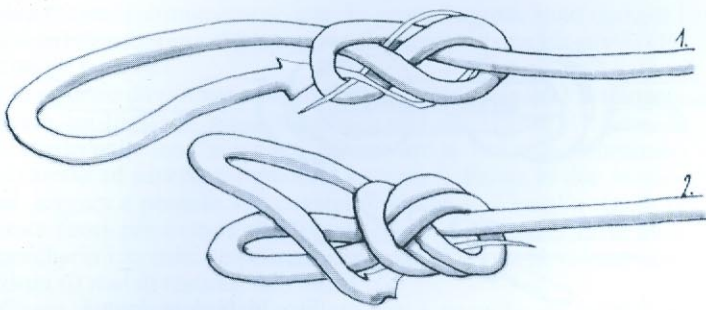


Fig. 5 *Bolino*.



otto inseguito - come fare un otto intorno a un palo, anello ecc.

Fig. 6 Otto inseguito.

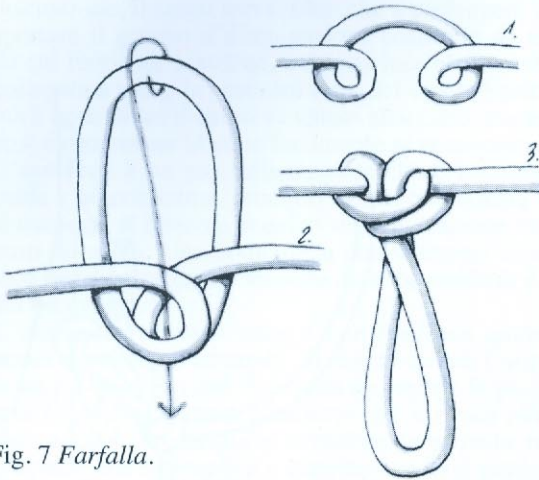


Fig. 7 Farfalla.

farfalla - per i sensi di trazione opposti dei due capi, questo nodo conviene specialmente nei frazionamenti sui traversi e certi ancoraggi a Y (armo all'inglese).

coniglio (fionda, soccorso) - permette di utilizzare contemporaneamente due attacchi.

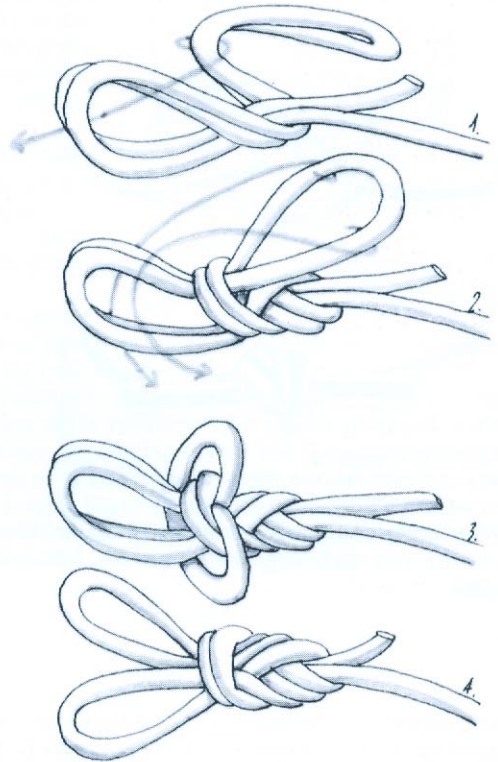


Fig. 8 Coniglio.

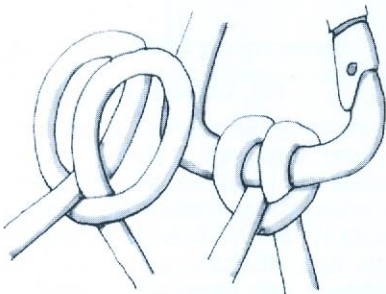


Fig. 9 Barcaiolo.

serraglio - sostituisce benissimo il barcaiolo, non scorre mai, e forse è il nodo che determina la minore diminuzione del carico di rottura della corda. Meriterebbe maggiore diffusione.

barcaiolo - rapido da fare, è ottimo per armare traversi e mancorrenti.

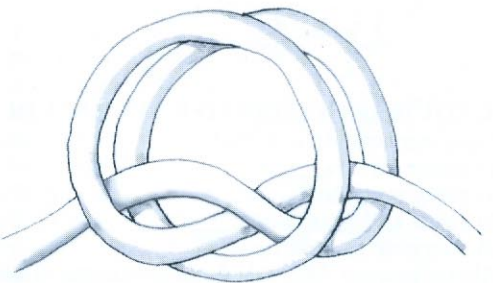


Fig. 10 Serraglio.

### 3.2. Nodi di giunzione

inglese doppio - è costituito da due bloccanodi che si bloccano a vicenda.

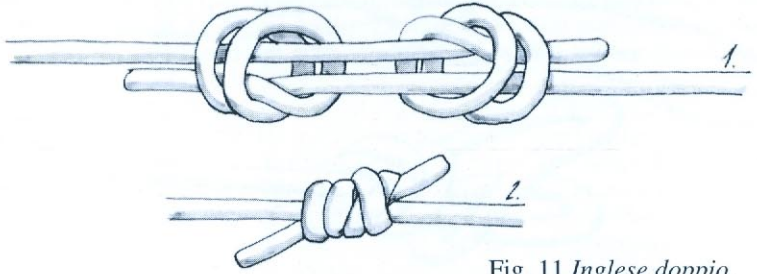


Fig. 11 Inglese doppio.

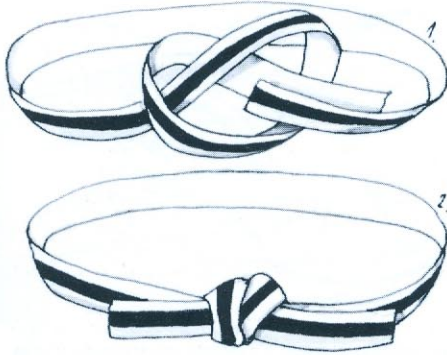


Fig. 12 Nodo fettuccia

nodo fettuccia - è un nodo semplice inseguito, che sta per sparire dalla nostra vita speleologica insieme alla fettuccia che dovrebbe annodare.

Concatenamento di due corde - così si uniscono due corde in corrispondenza di un frazionamento, incatenando le gasse e passandole entrambe nel moschettoni. Sul capo morto bisogna fare un po' di nodi (otto, cappuccini o qualunque altro) per evitare che qualcuno ci si appenda.

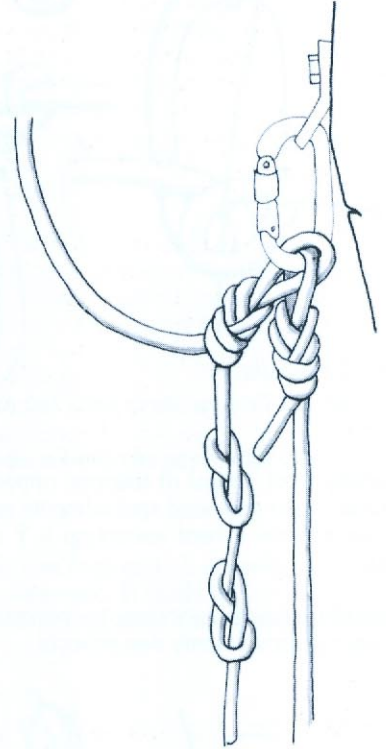


Fig. 13 Concatenamento.

## 4. EQUIPAGGIAMENTO E TECNICA DI PROGRESSIONE

Equipaggiamento personale

Consiste di:

- a) abbigliamento;
- b) casco e illuminazione;
- c) materiale di progressione.

*Abbigliamento.* Dipende dalla grotta, ma di solito consiste di un sottotuta in pelucco o in pile, di una tuta traspirante e di scarponcini o stivali. La tuta può essere impermeabile, se la grotta è molto bagnata e noi siamo di quelli che sudano poco, ma molti preferiscono sempre la tuta traspirante, perché spesso è meglio bagnarsi e poi asciugarsi piuttosto che restare costantemente a mollo nel proprio sudore. Gli scarponcini, o addirittura gli scarponi, sembrano meglio degli stivali per la maggiore affidabilità che danno in arrampicata e la migliore protezione del piede da distorsioni, urti e freddo. Gli stivali consentono di attraversare pozze poco profonde senza bagnarsi: se però ci si bagna, l'acqua negli stivali resta, mentre dagli scarponi esce. Di solito si usano gli uni o gli altri a seconda dei propri gusti e delle circostanze: la lotta tra le

due fazioni è comunque accesa. In grotte bagnate sono comodi i calzari di neoprene al posto dei calzettoni, sia con gli stivali che con gli scarponi.

Un oggetto da portare assolutamente sempre con sé è il telo termico, un foglio di plastica metallizzata che riflette il calore. È comodo nelle lunghe soste e può salvare la vita a un infortunato costretto ad aspettare immobile i soccorsi. Esiste in due versioni, leggera e pesante. Un consiglio: usandolo è meglio tenere la testa fuori per evitare che monossido di carbonio e varie altre porcherie incombuste possano provocare sia pur lievi intossicazioni (il mal di testa da telo termico).

**Casco.** La sua necessità assoluta non è neanche da mettere in discussione. Il casco serve, oltre che a proteggere la testa, a trasportare il gruppo d'illuminazione costituito da un beccuccio, da cui fuoriesce acetilene, e da una luce elettrica di emergenza, collegata a una pila posta sul retro del casco. Sembra superfluo, ma è bene dirlo: il casco va tenuto allacciato, tranne in strettoia, così da potersene liberare facilmente se necessario.

L'acetilene è un gas infiammabile che brucia con luce molto calda e bianchissima, prodotto in una bomboletta (Fig. 14) che si trasporta al fianco e in cui avviene la reazione tra acqua e carburo di calcio. Una bomboletta correttamente caricata assicura luce per diverse ore, a seconda della bomboletta e della portata del beccuccio.

L'impianto funziona male o non funziona quando mancano acqua o carburo o entrambi. Si chiude quindi l'acqua e si aspetta un po' in modo che il carburo asciughi e la pulizia sia facilitata. Quando il carburo è asciutto non si riesce più a mantenere accesa la fiammella e si può scarburare, cioè aggiungere acqua e sostituire la polvere residua della reazione con nuove pietre di carburo. L'operazione è semplice e conviene vederla praticamente: aggiungiamo solo che il carburo esausto non va lasciato in grotta, ma portato fuori in una delle buste di plastica che avremo portato con noi, magari sotto il casco, dove non ci accorgeremo neanche di averle. Forse la polvere esausta di carburo non è molto inquinante, ma sicuramente è brutta da vedere e indica con certezza la maleducazione di chi l'ha lasciata.

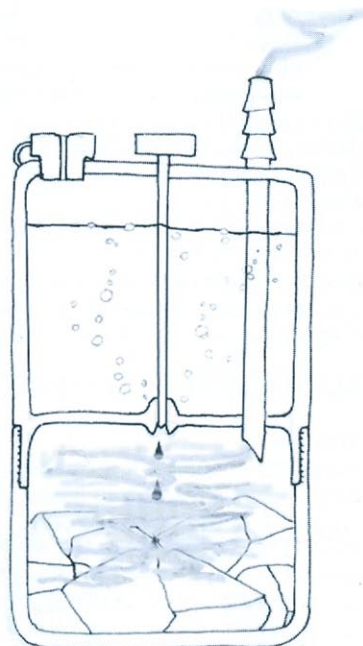


Fig. 14 *Generatore di acetilene.*

#### 4.1. Materiale di progressione

È costituito dall'imbrago e dagli attrezzi (vedi figure e, soprattutto, quelli veri!).

In grotta si va trasportando sacchi, i famigerati tubolari che i più cercano di rifilare ai compagni meno sfaticati. Osserviamo di passaggio che ci sono due modi per non stancarsi con i tubolari: portarli sempre oppure non portarli mai; occorre commentare? Su corda, conviene trasportare il tubolare sotto di sé, appeso all'imbrago in modo che il suo peso venga scaricato sugli attrezzi, in particolare sul bloccante ventrale, e dia meno noia possibile. Si usa un cordino o fettuccia baricentrica, che mostriamo in fig. 6 nelle varianti maschile e femminile, a cui si appende il carico con un moschettoni con ghiera.

Quello femminile favorisce la spinta a gambe aperte, più congeniale ai muscoli femminili, ma è scomodo e potenzialmente pericoloso se regolato male. Comunque, anche regolato bene, richiede che si salga in perfetto stile, soprattutto se il carico è grande. Può essere meglio, agli inizi, non usarlo e preferire quello maschile.

In ogni caso, il baricentrico va fatto di materiale serio, per due moti-

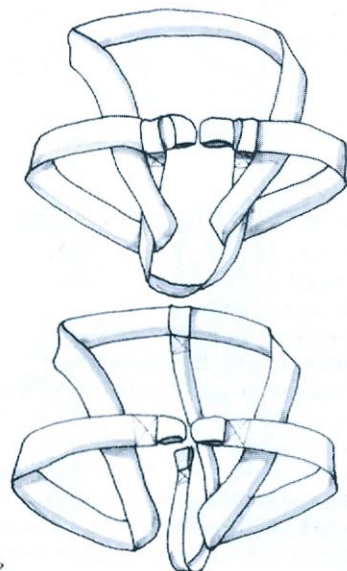


Fig. 15 *Baricentrico maschile e femminile.*

vi: il primo è che la vostra taccagneria non deve spingervi a correre il rischio di fulminare col tubolare il poveraccio che vi segue, il secondo è che il baricentrico potrà servirvi per recuperare un compagno bloccato su corda, quando lo saprete fare, e quindi deve poter reggere il suo peso.

Fanno naturalmente parte dell'imbrago le maglie rapide (o maillon rapide) e il cordino di autosicura o longe.

Le maglie rapide sono anelli dotati di apertura a vite, che nei modelli in acciaio da 10 mm hanno un carico di rottura enorme. Si usano, come vedrete in pratica, di varie misure e forme per chiudere l'imbrago e per altri usi.

Un cordino di autosicura è costituita da uno spezzone di corda dinamica di almeno 9 mm di diametro collegata alla cintura ventrale e con un moschettono all'altra estremità. È consigliabile averne due, per vari motivi che vedrete in pratica. I moschettoni dei cordini di autosicura devono essere senza ghiera per facilitare le operazioni di aggancio e sgancio.

Molti usano una longe cortissima, utile nei traversi, nei cambi in discesa, nelle risalite in artificiale.

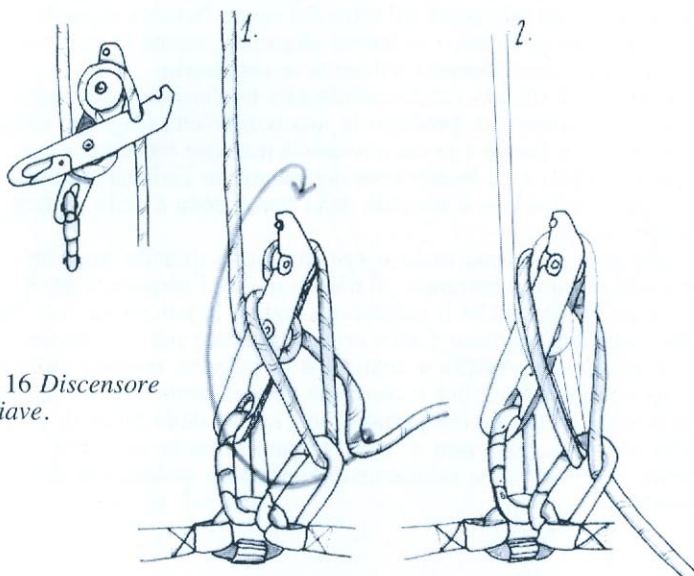
## 5. TECNICA DI PROGRESSIONE

### 5.1. Discesa

Per scendere occorre un attrezzo che amplifichi l'attrito tra la mano e la corda, e che prende il nome generico di *discensore* (fig. 16). Il più diffuso è il discensore progettato da Bruno Dressler, costituito da due pulegge (fisse: non sono rotelle!) su cui scorre la corda, racchiuse da due flange, una fissa e una mobile che serve a montare il discensore sulla corda. A valle del discensore si mette un moschettono di rinvio in acciaio e senza ghiera che aumenta la manovrabilità, consente di fermarsi usando la chiave apposita e lo rende anche più sicuro.

Un montaggio alternativo del rinvio è quello "alla romana" (Fig. 17), che richiede un moschettono a base larga senza ghiera montato sullo

Fig. 16 *Discensore e chiave.*

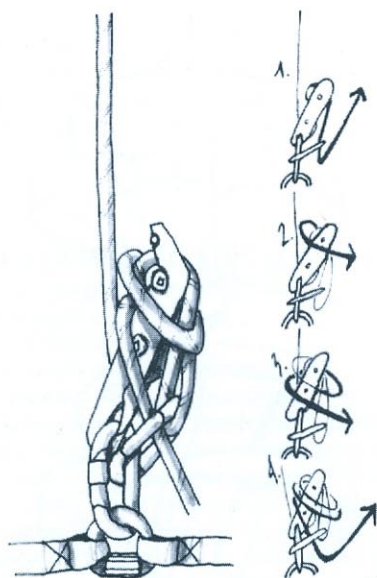


stesso moschettono di sospensione del discensore, dietro il discensore stesso. Ha il pregio di rendere impossibile alla testa del discensore di infilarsi nel moschettono di rinvio, e la chiave può essere confezionata e sciolta con una mano sola.

Il problema di questo discensore, altrimenti eccellente, sta nel fatto che abbandonandolo a se stesso si precipita con una velocità variabile a seconda della corda, cioè del suo diametro, del fatto che sia infangata o bagnata, ecc., e del nostro peso, a cui dobbiamo aggiungere quello del tubolare. La caduta termina sul fondo o, se c'è, sul frazionamento sotto di noi. Può capitare se perdiamo i sensi, ad esempio per colpa di un sasso che ci ha colpito.

Esistono, per evitare questo rischio, i discensori autobloccanti, che lasciati a se stessi strozzano la corda e ne arrestano lo scorrimento. A parte il fatto che tendono a rovinare le corde molto più di quelli semplici, il rischio di precipitare è in realtà più teorico che reale, e comunque può essere preferibile a quello di restare bloccati sulla corda. Infatti, il tempo di sopravvivenza di una persona incosciente sospesa sull'imbrago si aggira intorno al quarto d'ora, e quindi il vantaggio di un attrezzo che blocchi l'infortunato incosciente sarebbe da dimostrare, visto che i tempi di intervento, tranne qualche caso, sono sicuramente almeno dell'ordine delle ore, e non certo dei minuti. Meglio imparare a usare correttamente il solo discensore semplice e le chiavi di blocco.

Fig. 17 *Montaggio e chiave alla romana.*



Di solito una discesa è suddivisa in più tratti, perché nei punti in cui la corda tocca la roccia si pianta un tassello e ci si attacca la corda tramite un ancoraggio e un moschettone, realizzando un frazionamento (se ne vede uno un po' particolare in fig. 13, tra i nodi di giunzione). I frazionamenti servono a evitare che la corda sfregi nei punti di contatto. Poiché ci sono inevitabilmente, bisogna imparare a superarli. Per farlo in discesa occorre, come vi verrà mostrato praticamente, fermarsi con la vita all'altezza del chiodo, dare una controllatina all'armo e bloccare il discensore, quindi agganciarsi con il cordino di autosicura e ripartire fino a caricarlo. A questo punto, in totale sicurezza, si possono svolgere le operazioni di cambio. Il discensore e il moschettone di rinvio vengono entrambi spostati al di là del tassello e bloccati con la chiave. Ora si può sganciare il cordino di autosicura e caricare il discensore (che è bloccato, vero?). Non resta da fare altro che togliere la chiave del discensore e ripartire.

Di solito, la difficoltà sta nello sganciare il cordino di autosicura. Bisogna anche evitare, arrivando al nodo, di scendere troppo per non finire nella trappola del frazionamento, cioè tanto in basso da non riuscire a smontare il discensore. Se dovesse accadere si montino pazientemente i bloccanti e si risalga fino a scaricare il discensore. A questo punto il discensore può essere montato direttamente a valle del frazionamento: si scende ora sui bloccanti fino a caricarlo, si tolgono i bloccanti, il cordino di autosicura e si prosegue.

## 5.2. Salita

Per salire si usano due bloccanti: uno ventrale, montato fra l'imbrago ventrale e quello pettorale, e uno di staffa (detto anche maniglia) collegato al cordino di autosicura e a un pedale (o staffa). I due attrezzi hanno forme differenti ma funzionano secondo lo stesso principio: un clicchetto dentato che consente all'attrezzo di scorrere sulla corda in un solo senso (Fig. 18).

Ovviamente, in risalita incontreremo gli stessi frazionamenti che avevamo lasciato sopra di noi in discesa, e quindi, prima che la maniglia sbatta contro il nodo bisogna fermarsi e agganciare il cordino di autosicura al frazionamento. Si passa quindi il bloccante ventrale sulla corda a monte aiutandosi con il pedale o rimanendo comodamente appesi al cordino di autosicura, poi si passa anche la maniglia e si fa qualche passo sui bloccanti fino a scaricare il cordino di autosicura. Assestati sulla nuova verticale di salita possiamo sganciarci e ripartire... Bacchettate sulle mani: prima di ripartire avete dimenticato di dare uno sguardo all'armo. Controllate sempre che sia in ordine: un moschettone messo storto, la corda impigliata o tirata su di un paio di metri, possono creare grossi problemi a quelli che ci seguono: da un semplice, ma "inspiegabile" e preoccupante ritardo fino a un concreto rischio per la loro incolumità.

Quando ci si lega con il cordino di autosicura si può usare il moschettone del frazionamento oppure la gassa, se è molto lunga. In questo secondo caso è più conveniente assicurarsi tramite un altro moschettone, di quelli che avremo portato con noi perché non si sa mai. Infine, osserviamo che qualcuno suggerisce di passare prima la maniglia e poi il bloccante ventrale: è una tecnica che va bene ma che può diventare scomoda se il frazionamento è un po' strano, per esempio la corda riparte in un'altra direzione, oppure se il tiro che segue è lungo.

## 5.3. Traversi

Le corde non servono solo per la progressione verticale, ma anche per quella orizzontale. Capita infatti che una cengia stretta e scivolosa, un meandro, la necessità di attraversare una parete per andare a vedere se il buco di fronte conduce a ipogee terre promesse, costringano a disporre la corda più o meno in orizzontale. A volte, come quando la parete non consente nessun appiglio affidabile, la progressione avviene

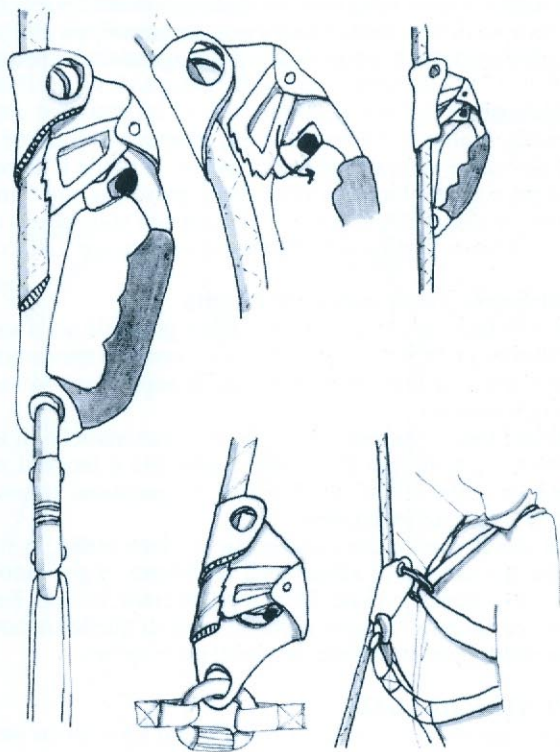


Fig. 18 *Bloccanti.*

interamente appesi alla corda, altre la corda serve soprattutto ai meno abili, oppure ai più stanchi. Il modo più semplice e sicuro per affrontare un traverso orizzontale è appendendosi a esso con un cordino di autosicura molto corto o con un moschettoni in vita: ci si tira fino al chiodo successivo o si procede puntando i piedi contro la parete e allontanando da essa il sedere, poi ci si assicura con l'altro cordino e infine si passa il cordino corto o il moschettoni al di là del nodo, ci si slega a valle e si continua. Se il traverso è in discesa si può usare il discensore montato senza moschettoni di rinvio o un mezzo barcaiolo, se è in salita si montano i bloccanti, si passa una gamba sopra la corda per far lavorare meglio quello ventrale e si sale.

#### 5.4. Manovre diverse

Discesa sui bloccanti. Si carica la staffa e con un dito si abbassa il clicchetto del bloccante ventrale senza aprirlo. Ci si abbassa quanto possibile e si lascia andare il clicchetto caricandolo nuovamente. Si abbassa il bloccante di staffa e si ripete.

##### *Cambio attrezzi*

Da discesa a salita è semplice: basta bloccare il discensore e montare i bloccanti: si fa un passo e si toglie il discensore.

Da salita a discesa: si monta il discensore sotto il bloccante ventrale e lo si blocca. Si sale sulla staffa e si toglie dalla corda il bloccante ventrale scendendo poi delicatamente sul discensore. Si toglie il bloccante di staffa e si va via. Attenzione a non tenere troppo alta la maniglia: il cordino di autosicura andrebbe in tensione bloccandoci come fessi e costringendoci a ripetere la manovra.

##### *Cambio corda*

In discesa: si blocca il discensore e si montano i bloccanti sulla corda parallela; si riprende a scendere finché il bloccante ventrale non va in carico; si toglie il discensore dalla corda su cui si stava scendendo e lo si rimonta sotto il bloccante ventrale; si passa dai bloccanti al discensore e si prosegue.

In salita: si passa dai bloccanti al discensore sulla stessa corda; si montano i bloccanti sulla nuova corda di progressione; si fa qualche passo fino a caricare il bloccante ventrale; si toglie il discensore e si va via.

#### 5.5. Sicurezza, resistenza e affidabilità

Infine, facciamo qualche considerazione generale sulla sicurezza degli attrezzi. Un attrezzo è *sicuro* se la sua resistenza e la sua affidabilità sono contemporaneamente al di sopra di una certa soglia.

Per *resistenza* si intende la capacità di sopportare sollecitazioni 'abbastanza' grandi e applicate più o meno rapidamente.

Per *affidabilità* si intende l'insieme di caratteristiche di un attrezzo che ne governano il funzionamento. Un attrezzo è tanto più affidabile quanto più è facile il suo uso e difficile usarlo male. Si ricordi che la grotta è un ambiente in cui si lavora in condizioni spesso difficili e talvolta addirittura ostili: l'errore di manovra è sempre in agguato.

Se una sola di queste due caratteristiche viene meno, lo strumento non è più sicuro. Ad esempio, la maniglia che noi usiamo è abbastanza resistente, regge fino a 400 kg, ma soprattutto è affidabilissima: è impossibile montarla male. Un cavo d'acciaio, invece, è estremamente resistente (anche 7000 kg!), ma il suo uso per la progressione richiede tante di quelle manovre complesse con attrezzi difficili da usare che risulta molto poco affidabile, e quindi poco sicuro.

### 6. TECNICA DI ARMO

Abbiamo descritto finora cosa serve a uno speleologo per la progressione su corda e come si deve comportare. Naturalmente, ciò presuppone che qualcuno si sia preso la briga di preparare la strada, cioè di armare la grotta. Armare una grotta è un'operazione di grande responsabilità: sulle corde passeranno infatti molte persone che dovranno trovare la via sicura e, nei limiti del possibile, comoda.

Per armare correttamente bisogna attenersi ad alcune semplici ma inviolabili regole: l'*areabilità*, la *comodità* e la *sicurezza* dell'armo. Cioè:

- garantire la areabilità vuol dire sistemare la corda in modo che non sfregghi contro la roccia;
- per comodità si intende creare le condizioni per cui i compagni possano compiere tutte le operazioni senza eccessivo dispendio di tempo e, soprattutto, di energia;
- sicurezza significa rispettare le due regole precedenti, specie quando ci si trova in presenza di massi in bilico, rocce marce, rischio di piene improvvise, ecc.

A proposito dell'areabilità è opportuno osservare che l'armo parallelo (su garda o coniglio) serve spesso proprio a spostare il punto di sospensione e non "per stare più tranquilli perché ci sono due chiodi": infatti questo aumento di sicurezza può essere fittizio, soprattutto se l'angolo formato dai due bracci dell'armo parallelo è troppo grande.

Per quanto riguarda la comodità, raccomandiamo di evitare i cambi troppo tesi, che impongono dispendio di tempo, energie e nervosismo proprio a chi meno se lo può permettere, cioè a quelli che cominciano o

che non hanno nessuna voglia di diventare atleti supertecnici. Comunque, oltre che per errore di chi arma, un cambio può diventare troppo teso anche per colpa della corda: se si arma un pozzo profondo con una corda nuova non trattata in anticipo, questa lasciata in grotta si accorcerà, e all'uscita successiva ci si troverà a scendere su una corda di violino. È dovere del primo che scende sciogliere e rifare i nodi: la velocità e la sicurezza globali della squadra se ne avvantaggeranno.

Imparare ad armare richiede esercizio, ma prima ancora l'attenta e meditata osservazione degli armi altrui, completata dalla discussione con i compagni più esperti e – non ultimo – dal buon senso.

Per armare bisogna fissare la corda da qualche parte: vediamo dunque a che cosa e dove.

### 6.1. Gli attacchi

Gli attacchi, oltre a svolgere l'ovvia funzione di fissare la corda, servono a evitare che essa sfregghi contro la roccia, come abbiamo accennato parlando dei frazionamenti. Possono essere *naturali*, come alberi, concrezioni, massi, o *artificiali*.

Gli attacchi artificiali più usati sono i tasselli autoproforanti (li fanno varie ditte, ma si usa chiamarli spit o roc indipendentemente dal produttore) e quelli che si infiggono con il trapano (i fix), corredati di placchetta o anello.

#### *Attacchi naturali*

Ne vediamo alcuni esempi, corretti e non, in fig. 19. Prima di utilizzare un attacco naturale bisogna assicurarsi che possa reggere il carico che gli sarà applicato. Sono utili perché, se si trovano più o meno dove li vorremmo, ci fanno risparmiare un sacco di tempo. Attenzione a non fidarsi a cuor leggero, soprattutto degli attacchi che si trovano in grotta: quella bellissima stalagmite di grosso diametro che ci invita ad usarla perché si trova proprio dove serve, potrebbe poggiare sul fango e staccarsi appena ci appendiamo.

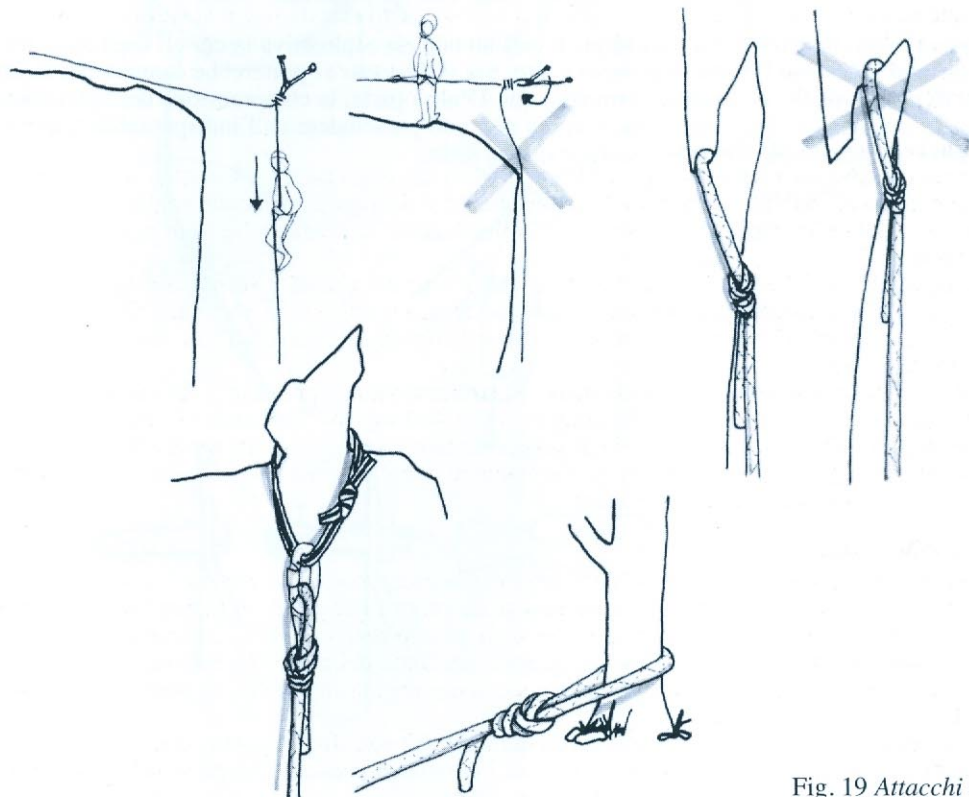


Fig. 19 Attacchi naturali.

#### *Tasselli autoproforanti (spit)*

Ne vediamo uno scomposto nelle sue parti e corredato di placchetta, nella fig. 20. La resistenza dell'attacco dipende dalla consistenza della roccia e dal modo in cui aderisce la piastrina. Il chiodo è detto a espansione perché fa presa nella roccia quando il cuneo viene forzato al suo interno. In figura sono mostrati i modi corretti e sbagliati di infiggere gli spit e il modo in cui devono lavorare.

Prima di piantare un tassello è importante saggiare con qualche martellata la roccia, in modo da evitare



zone che “suonano male”, segnalando roccia marcia o vuoti, e ripulire la roccia stessa dello strato superficiale, spesso il più debole. Altrettanto importante è piantare il chiodo lontano, diciamo una spanna, da fessure e da angoli e perpendicolare alla superficie.

Per evitare che il bullone lavori a flessione bisogna che la piastrina sia aderente alla roccia. Il foro dovrà essere cilindrico e senza svasature, il chiodo andrà piantato a fondo nella roccia e infine, affinché la piastrina non lavori in modo errato, occorrerà spianare eventuali asperità residue che possano allontanarla dal chiodo. Una piastrina su uno strapiombo lavora male: meglio un anello, che ha anche un bullone più lungo e quindi più resistente.

Si trovano con bullone da 8 mm (chiave da 13) o da 10 mm (chiave da 17). I più diffusi sono quelli da 8. Un tempo si usavano bulloni con testa a brugola da 6, ma sono quasi scomparsi, anche perché la chiave da 13 serve pure per i fix.

#### *Tasselli a espansione tipo Fix*

Sono tasselli a espansione che richiedono un foro e quindi un trapano che lo faccia (fig. 20). I tempi di infissione sono drasticamente ridotti (e la fatica pure...). Per piantarne uno si fa così:

- 1) si saggia la roccia attentamente a martellate ricordandosi che la fretta non deve indurci a piantare un attacco in roccia putrida che non reggerà;
- 2) si scrosta lo strato superficiale di roccia nel punto da forare;
- 3) si fa un foro profondo circa 8 cm;
- 4) si infila il fix e si serra, senza esagerare.

Attenzione al punto 4): se si serra troppo, il fix si sfilava e diventa inservibile. Una buona regola è quella di usare la chiave che, quasi sempre, si trova inserita nel manico del martello speleo, oppure di impugnare la chiave molto vicino al fix. Ovviamente, si usano placchette senza bullone.

I fix si trovano di varie lunghezze e nei diametri di 8 mm (chiave da 13) o 10 mm (chiave da 17). I più diffusi sono gli 8/25.

Ci sarebbe ancora altro da dire sui fix, protagonisti dell'attuale era esplorativa in cui gli speleologi tendono a muoversi non più verso il basso ma verso l'alto, ma il discorso ci porterebbe lontano dai limiti di una dispensa di primo livello, e quindi ci fermiamo qui. D'altra parte, la comprensione del funzionamento degli attacchi artificiali e della loro posa in opera non può prescindere dall'indispensabile esperienza pratica, e sarebbe quindi inutile parlarne ancora in questa sede.

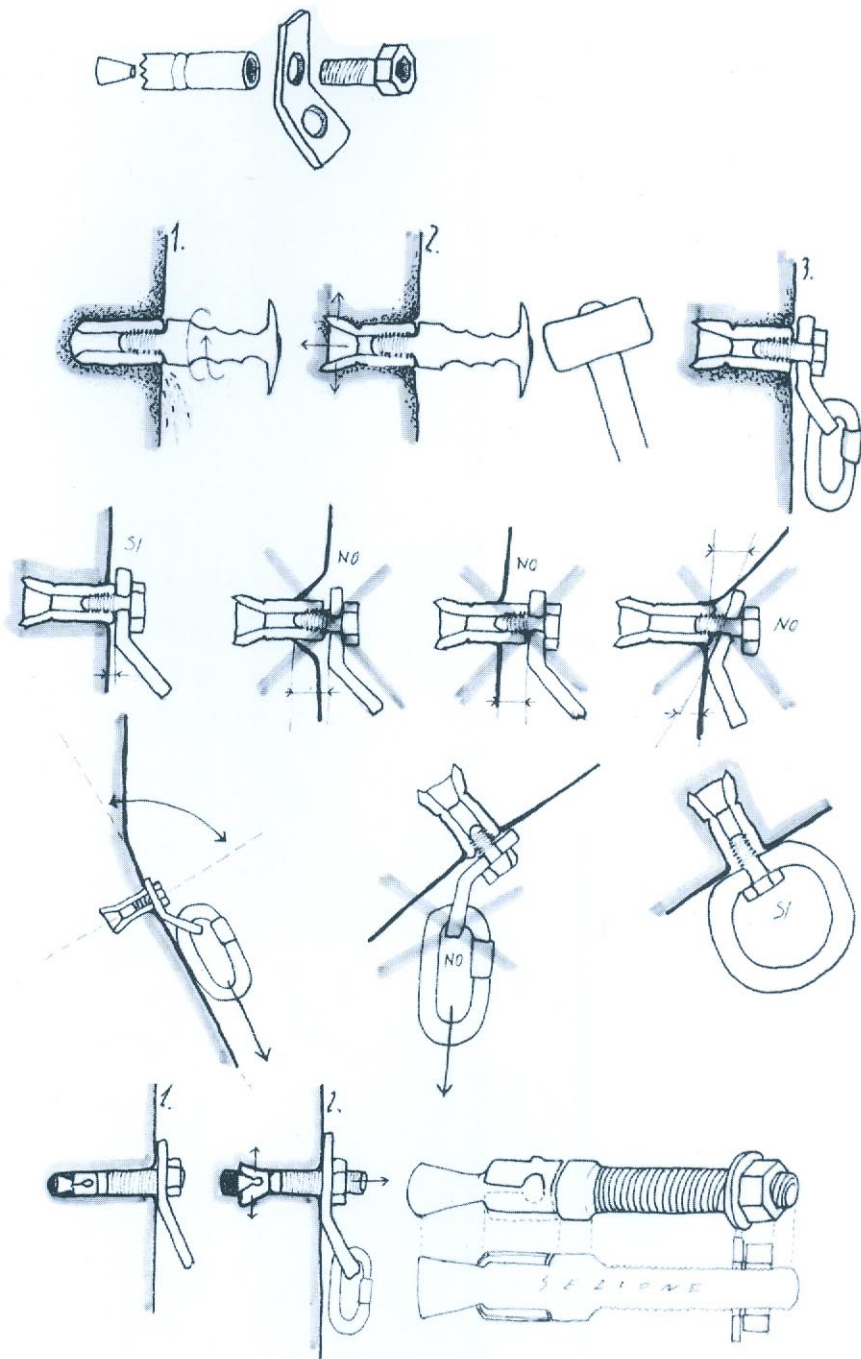


Fig. 20 Spit e fix .

#### BIBLIOGRAFIA

- Badino, G., *Tecniche di grotta*, Società Speleologica Italiana, Bologna 1992.  
 Commissione Tecnica Materiali, *Resistenza dei materiali speleo-alpinistici*, CAI-CNSS, 1989.  
 Marbach, G., Rocourt, J.-L., *Techniques de la spéléologie alpine*, Techniques Sportives Appliquées, Chorance 1986.  
 Meredith, M., *La Speleologia verticale*, Perugia 1980.



È ormai passato più di un quarto di secolo da quando, con il Manuale di Speleologia, edito dalla Longanesi, la speleologia italiana tentò di darsi un testo di riferimento complessivo sulla speleologia, intesa nei suoi vari aspetti di “discorso sul mondo sotterraneo”. Da allora le numerose scuole di speleologia in Italia hanno avvicinato al mondo delle grotte molte decine di migliaia di persone ma, stranamente, senza riprendere il progetto di dare un ausilio didattico completo a chi realizzava e seguiva i corsi.

In passato la Società Speleologica Italiana ha provveduto a coprire il settore più critico, quello delle tecniche di progressione sicura in grotta, con una serie di testi ma gran parte degli altri argomenti rimanevano totalmente scoperti.

Un paio d'anni fa il Direttivo ha deciso di rimettere mano al progetto, articolandolo in una serie completa di Quaderni Didattici. Lo scopo, naturalmente, era quello di fornire manualistica ai corsi tenuti dalla Commissione Nazionale Scuole di Speleologia della SSI, ma strada facendo ci siamo accorti che, più ambiziosamente, potevamo cercare di dare un'informazione dettagliata sul mondo delle grotte anche ad un pubblico ben più vasto, trattandone tutti gli aspetti: Geomorfologia e Speleogenesi, Rilievo, Speleologia in Cavità Artificiali, Impatto dell'Uomo sull'Ambiente, Tecniche di Base, Storia della Speleologia, Geologia per Speleologi, Clima, Reazioni a Emergenze, Primo Soccorso, Idrogeologia Carsica, Immagini, Documentazione, Organizzazione della Speleologia, Grandi Grotte del Mondo, Vita nelle Grotte, Riempimenti e altri in progetto.

Siamo sicuri che questa iniziativa sarà un passo importantissimo per una migliore conoscenza del mondo sotterraneo.



*Il parco attrezzi per l'esplorazione del Bus de la Lum presso Belluno (1924)*