

**Commissione Nazionale Scuole di Speleologia
della Società Speleologica Italiana**

Scuola di Speleologia di Verona

Gruppo Amici della Montagna



Lezione di

Tecnica Speleologica e Materiali

per corso di 1° livello

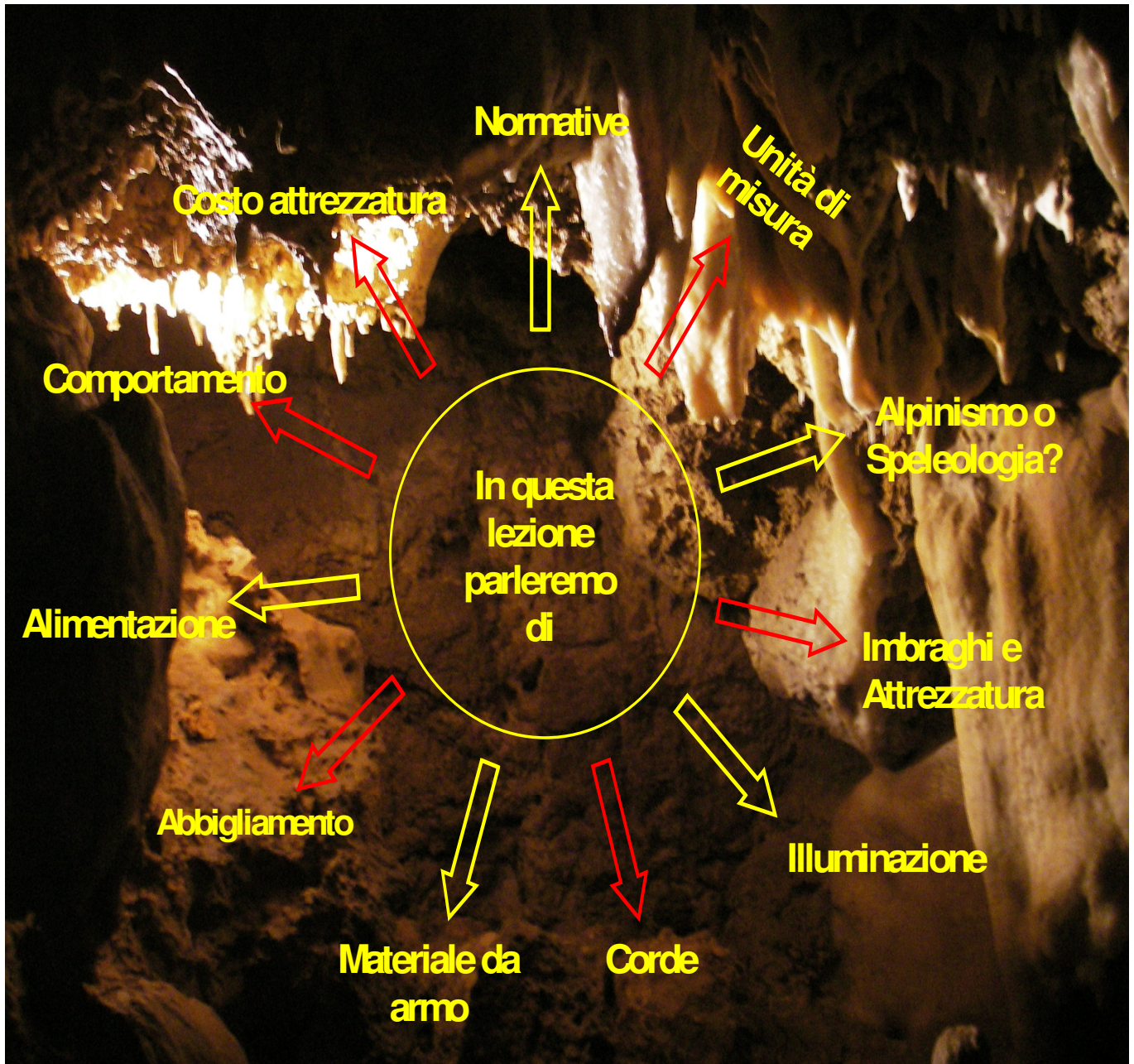
autore

Marco Casali

Lezione di tecnica di speleologia

Indice degli argomenti trattati:

Copertina	pag. 1
Indice	pag. 2
In questa lezione parleremo di:	pag. 3
Premessa:	pag. 4
Normative:	
• UIAA;	pag. 4
• CEN;	pag. 4
• Unità di Misura;	pag. 5
1. L'imbragatura:	
• Imbragatura d'alpinismo;	pag. 5
• Imbragatura e pettorale da speleologia;	pag. 5 - 6
• Maglia rapida;	pag. 6
• Nozioni tecniche.	pag. 6
2. Discensore:	pag. 7
• Nozioni tecniche;	pag. 7
3. L'auto bloccante ventrale (croll):	pag. 7
• nozioni tecniche;	pag. 7
4. L'auto bloccante di staffa (maniglia):	pag. 8
• nozioni tecniche;	pag. 8
5. Longe di sicura:	pag. 8
• esecuzione della longe doppia;	pag. 9
6. Il casco:	pag. 9
• nozioni tecniche (normativa EN 12492, omologazione UIAA e CE);	pag. 9
7. Impianto ad acetilene e impianto elettrico;	pag. 10
• Impianto elettrico;	pag. 10
• impianto acetilene;	pag. 11
• lampada per acetilene (bombola).	pag. 11
8. corde:	pag. 11
• costruzione di una corda,	pag. 12
• la calza,	pag. 12
• i trefoli,	pag. 12
• corde dinamiche,	pag. 12
• corde statiche,	pag. 13
• Metodo per stirare una corda nuova prima di metterla in uso,	pag. 13
• Carico di rottura di una corda (C.d.R.),	pag. 13 - 14
• Forza d'arresto (F.A.),	pag. 14
• tabella riepilogativa dei test UIAA,	pag. 15
• conservazione e stoccaggio delle corde,	pag. 15
• cause della rottura di una corda,	pag. 15
• Fattore di caduta (F.C.).	pag. 16
9. Materiale da armo	pag. 16
10. Abbigliamento tecnico dello speleologo:	pag. 17
• sottotuta,	pag. 17
• tuta in cordura,	pag. 17
• scarponi,	pag. 17
• abbigliamento consigliato a un neofita.	pag. 18
11. Alimentazione;	pag. 18 - 19
12. Comportamento;	pag. 19 - 21
• Precauzioni da prendere in grotta.	pag. 21 - 23
13. Attrezzatura personale di base e relativo costo;	pag. 24
14. Bibliografia.	pag. 25



Lezione di tecnica Speleologica

Premessa

La SPELEOLOGIA non ha niente a che vedere con l'ALPINISMO con il quale condivide solamente alcune tecniche, l'impiego di certi materiali ed il luogo dove si pratica: la montagna.

Viene anche da pensare che la SPELEOLOGIA sia una variante dell'ALPINISMO "all'INGIU", ma non è così.

Gli alpinisti eseguono la loro progressione sulle rocce, usando le corde per rimediare alle cadute, mentre gli speleologi di solito, eseguono la loro progressione lontano dalla roccia e si spostano sulle corde. Quindi l'impiego delle stesse è molto diverso.

Altra differenza sostanziale: l'alpinista conosce molto bene il luogo e la difficoltà della parete, ferrata o trekking, che andrà ad affrontare, mentre lo speleologo, che esplora un ambiente ipogeo, ha come compagno l'ignoto. In questo caso il fattore psicologico gioca a sfavore dello speleologo, che oltre a combattere col freddo (dai 5-9°C.), la fatica, l'umidità (90 - 100%), il buio pesto, il silenzio, non sa dove lo condurrà la via che ha intrapreso, se su un pozzo, in una strettoia, in un meandro o in una risalita.

Beppe Dematteis nel 1969 scriveva così: "Speleologo dovrebbe essere chi, vivendo in contatto con il mondo sotterraneo, comunica agli altri ciò che, grazie a questa sua esperienza particolare, vede, sente, pensa o prova".

Fatte queste considerazioni, ora diamo uno sguardo ai materiali "simili", che sono impiegati nell'ambiente speleologico e in quello alpinistico.

Differenze sostanziali tra:

- Imbragatura;
- Materiale da progressione:
 1. Moschettoni;
 2. Bloccanti;
 3. Discensore.
- Casco;
- Impianto d'acetilene ed elettrico;
- Corde:
 - Dinamiche;
 - Statiche.

Normative:

I Materiali che si adoperano in speleologia e in alpinismo sono soggetti ad alcune normative che sono:

- UIAA (Unione Internazionale delle Associazioni Alpinistiche);
- CEN (Comitato Europeo per la Normazione).

UIAA

Nel 1965, una Commissione addetta alla sicurezza ha emanato alcune normative che definiscono le minime caratteristiche a cui devono rispondere le attrezzature alpinistiche e speleologiche. Il loro valore è esclusivamente commerciale, infatti il produttore può fabbricare del materiale senza che questo sia marchiato UIAA. Nel caso in cui il marchio sia presente, esso assicura che il prodotto corrisponda a determinati parametri richiesti ed il controllo è biennale.

CEN

Nel 1989, il Parlamento Europeo ha approvato la direttiva 93/686/CEE e successivamente la 93/68/CEE inerente ai DPI (Dispositivi di Protezione Individuale). Il materiale speleo e alpinistico ricade in questa direttiva e dal 1° luglio 1995, non è più possibile produrre e vendere materiali non conformi alle norme CEN. La validità di questa normativa è esclusiva dei paesi membri della Comunità Europea. I materiali fabbricati in questa area, devono avere il marchio CE (Conforme alle Esigenze), essere accompagnati da un foglio illustrativo, tradotto in tutte le lingue comunitarie, dove se ne spiega l'utilizzo ed avere i carichi di rottura espressi in Newton (N).

Unità di misura

L'unità di misura è il Newton (N), forza che applicata alla massa di 1 Kg, le imprime un'accelerazione di 1m/s^2 .

daN = decaNewton = 10 N = 1,02 Kgp (chilogrammo peso)

KN = Kilo Newton = 1000 N

Kgp = chilogrammo peso = 1 Kg = 9,81 N = 0,981 daN

1N = 0,102 Kgp

10 N = 1,02 Kgp

1 KN = 102 Kgp

1. l'imbragatura

L'imbragatura d'alpinismo completa, è usata quasi esclusivamente in montagna, dove il rischio di ribaltamento, dovuto alla presenza di uno zaino, è maggiore. Gli arrampicatori prediligono l'imbragatura bassa regolabile completata da un pettorale. In questo caso occorre legare la corda di sicura alle asole basse, poste alla cintura e passarla all'interno di quelle del pettorale per dare omogeneità allo shock di caduta nel caso di un volo. L'imbragatura alpina fascia la parte lombare, sopra le anche, in modo che non si possa sfilare nel volo e nella relativa tensione della corda.



L'imbragatura speleologica, come quella alpinistica, può essere completa oppure a due pezzi, deve essere comoda per la progressione in grotta.



Non deve quindi dar fastidio quando si cammina, si striscia, in meandro, in discesa e risalita ed avere l'attacco del mailon più basso possibile, questo per avvantaggiare la pedalata di risalita. La comodità però ha anche i suoi svantaggi, l'attacco basso del mailon porta l'imbragatura a fasciare la parte lombare, appena sopra le anche, quindi in caso di caduta accidentale essa si può sfilare, per lo shock di caduta, che non è distribuito omogeneamente anche sulle spalle, ma quasi esclusivamente sui cosciali, portando ad un eccessivo inarcamento della schiena e quindi ad una possibile frattura della colonna vertebrale.



Buona norma è farsi controllare l'imbragatura da chi ha più esperienza.

Il **materiale di progressione** di un alpinista è molto variegato. Egli agisce alla luce del giorno, il suo materiale è sempre pulito, mentre quello dello speleologo, il più delle volte, è ricoperto da fanghiglia. È raro trovare grotte, dove non ci si sporchi. I moschettoni, il discensore e i bloccanti di risalita, devono avere lo scarico del fango e delle impurità, anche dell'acqua stessa. I moschettoni soprattutto, possono intasarsi e rimanere aperti, mettendo in difficoltà chi non se ne accorge. **Buona norma è sentire sempre il clic del moschettone, che si chiude. È meglio controllare sempre quello che si sta facendo, per non avere sorprese poi.**



Imbragatura e pettorale.

L'imbragatura speleologica si compone di due parti ben distinte:

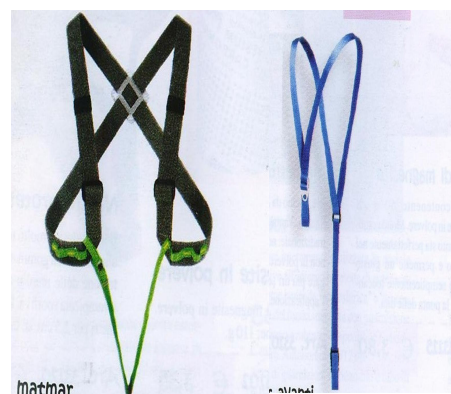
- La **parte inferiore** (principale), formata dai cosciali, congiunti ad una cintura lombare, che è chiusa con una maglia rapida d'acciaio. Quelli che si trovano in commercio rispettano le norme UIAA e CEN, quindi per la scelta dell'imbragatura si andrà alla ricerca di quella più comoda, che dia meno fastidio nella progressione.

Si raccomanda di fare attenzione all'usura soprattutto nei punti più esposti: fettucce, fibbie, attacchi e maglia rapida.



Il **mailon rapid**  è di forma ovalizzata mentre il **delta**  è triangolare, devono essere dello spessore di 10 mm e con la chiusura a vite. Sono utilizzati per appendere gli attrezzi e tramite il croll uniscono l'imbrago col pettorale. **La maglia rapida deve essere avvitata sempre fino in fondo.**

- La **parte superiore** (pettorale), è una fettuccia, di forma diversa (ad otto o a V), che viene tensionata, da una fibbia nella manovra di risalita e serve per tenere in posizione corretta l'auto bloccante (croll).



Nozioni tecniche.

	Trazione longitudinale	Trazione trasversale
Mailon rapid Ø 10 mm:		
- in acciaio	F > 5000 Kgp	F media = 1300 Kgp
- in lega	F media = 2500 Kgp	F media = 1100 Kgp
Delta Ø 10 mm:		
- in acciaio	F > 5000 Kgp	F media = 3100 Kgp
- in lega	F media = 2600 Kgp	F media = 1600 Kgp

Dalle prove di carico effettuate si riscontra che il più affidabile è il delta in acciaio, mentre sono inaffidabili le maglie rapide in lega.

Appesa all'imbrago o al pettorale ogni speleologo deve avere la chiave d'armo (del 13), per avvitare o svitare bulloni o dadi, nel caso, che i tasselli siano spit o fix. Buona norma, quando si avvita un armo, è avere il braccio della chiave più corto possibile per evitare di stringere troppo ed incrinare l'armo.

2. Discensore.

Questo attrezzo è utilizzato per la discesa. Il più usato è il **discensore semplice** (simple), che è a doppia puleggia fissa. Si aggancia al mailon con un moschettone con la ghiera.

La corda s'insinua nella puleggia inferiore, fa una S ed esce da quella superiore, entra in un moschettone senza ghiera d'acciaio, agganciato anch'esso al mailon, chiamato **rinvio**, che serve a dare un ulteriore freno alla corda. È infatti grazie all'attrito esercitato dalla corda sulle pulegge che la discesa è rallentata. La discesa tuttavia deve essere controllata per tutto il percorso.



Vi sono modelli di discensori auto bloccanti (stop), dotati di un'apposita leva, che se premuta, fa scorrere la corda, mentre se lasciata (es.: in caso di malessere), si arresta automaticamente.

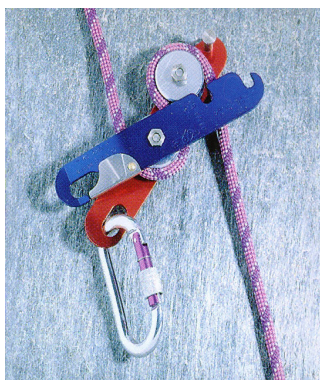


Questi discensori sono poco usati per vari motivi, uno in particolare: se la leva non è premuta in modo appropriato (a fondo con decisione), ma usata erroneamente come freno a frizione, tale discensore può lesionare le corde gravemente e con rapidità. Un altro motivo può essere che in una manovra d'emergenza l'istinto porti ad aggrapparsi alla leva, finendo per sbloccare il discensore e precipitare ugualmente.

Questo tipo di discensore va usato da esperti, è diseducativo per i neofiti e **non è utilizzato nei corsi di speleologia della S.S.I.!**

Nozioni tecniche

Il discensore:



- E' usato con corde di diametro fino 12 mm;
- Ha flange e pulegge in dural temprato;
- Ha le viti in inox;
- È dotato di un cricchetto per inserire la corda senza sganciare il moschettone di cintura;
- Il peso è di 270 gr;
- È testato singolarmente fino a 500 kg;
- È resistente fino a 22 kn.

3. L'auto bloccante ventrale (croll).

È un bloccante per la risalita, dotato di un cricchetto dentato, controllato da una molla, che fa scorrere la corda solo in un senso, bloccando automaticamente in quello opposto. È agganciato al **mailon rapid** e nella manovra di risalita è tensionato dal **pettorale** tramite una fibbia.



Nozioni tecniche:

- utilizzabile con corde di diametro da 8 mm. a 13 mm;
- scarico automatico del fango;
- peso 145 gr;
- carico massimo 600 kg. (6 kn.);
- la rottura dell'attrezzo si ha con una Forza di oltre 1400 Kgp.

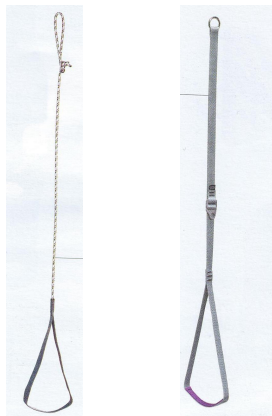
4. L'auto bloccante di staffa (maniglia).

Funziona con l'identico meccanismo che abbiamo visto per il croll. La corda entra e scorre dal basso verso l'alto, ed è trattenuta dal peso del corpo. Ci può essere la versione col cricchetto forato, che permette l'espulsione istantanea del fango. La maniglia ha un'impugnatura sagomata in materiale modellato, che permette una buona presa.

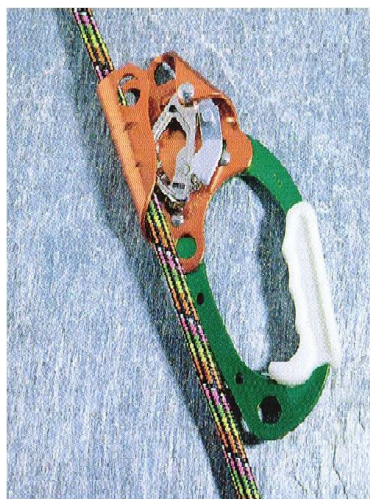
Esiste anche la versione per mancini.



Alla maniglia vengono assicurati:



- con un moschettone con ghiera una fettuccia preconfezionata o un cordino in kevlar che funge da pedale o staffa di risalita.
- con un moschettone senza ghiera la longe lunga o auto-sicura della maniglia, collegata al mailon o delta;



Nozioni tecniche

- utilizzabile con corde da 8 mm a 13 mm di diametro;
- alcuni modelli possono avere il cricchetto con foro per l'espulsione istantanea del fango, altri hanno una sagoma a fianco dello stesso, con la medesima funzione;
- il peso varia asseconda del modello dai 170 gr. ai 205 gr;
- carico massimo 600 kg. (6 kn.).
- la rottura dell'attrezzo si ha con una Forza di oltre 1720 kgp.

5. Longe di sicura.

In commercio se ne trovano dei modelli preconfezionati di fettuccia o di cordino, ma meglio farla con uno spezzone di corda dinamica di almeno 9 mm. di diametro.

Nel nostro caso costruiremo una doppia longes, una corta di circa 30 - 40 cm, che funge da longe vera e propria e termina con un moschettone senza ghiera; l'altra più lunga, alla cui estremità c'è un moschettone con ghiera, che va alla maniglia.

La seconda longe può essere utile nei traversi, oppure nei frazionamenti in risalita, cambiandola appropriatamente, prima di eseguire il frazionamento, con la longe corta (tecnica che sarà spiegata ed eseguita in palestra).



Esecuzione della longe doppia:

- Si prende uno spezzone di corda dinamica, di diametro non inferiore ai 9 mm, di circa 3 Mt.;
- Si esegue un nodo a 8 (Savoia) ad un'estremità e si mette un moschettone senza ghiera;
- a circa 30 cm. di distanza; ne facciamo un altro (8), che andrà infilato nel mailon o delta;
- l'ultimo nodo (8) andrà eseguito all'altro capo dello spezzone, dove sarà inserito, un moschettone con ghiera, cui sarà agganciata la maniglia e la staffa di risalita.
- Il nodo cui fanno capo le due longes, va inserito sul **mailon**, dopo il discensore, sequenza da **sinistra a destra**:
 1. Longe lunga con mosco senza ghiera inserito nel mosco con ghiera che collega la maniglia alla staffa;
 2. Longe corta con mosco senza ghiera;
 3. Discensore;
 4. Freno mosco d'acciaio;
 5. Croll (parte cieca), con la parte **che non** riceve la corda.

6. Il casco.

Il casco è d'obbligo, quando si esplora una grotta o si sta praticando una palestra ed ogni qualvolta vi sia il pericolo di caduta di pietre.

Esistono vari tipi di casco. Vanno bene quelli da roccia - speleo, muniti d'impianto d'illuminazione (alcuni modelli:- ecrin roc, - explorer della **Petzl**; - rock star della **Camp**, ecc.).



Nozioni tecniche

- Le case costruttrici devono rispettare la normativa EN 12492 ed essere omologati UIAA (Unione Internazionale delle Associazioni Alpinistiche) e CEN (Comitato Europeo per la Normazione).
- La legge EN 12492 recita: "il compito del casco da alpinismo è di offrire la miglior protezione della più ampia superficie del cranio, in modo da evitare ferite per caduta di sassi o dell'alpinista stesso".
- Buona regola è controllare sempre lo stato del casco, ogni qual volta sia stato colpito da un urto o dalla caduta di un sasso. Se esso ha subito delle lesioni o il colpo è stato così forte, ma non sono presenti lesioni visibili, ne è consigliata la sostituzione. Per essere conforme a tutti i requisiti della normativa citata, il casco deve superare determinati test:
 - **Test d'ammortizzamento verticale:** - sul casco è fatto cadere un peso semi sferico di 5 kg. da un'altezza di 2 mt.. La rilevazione è effettuata su una testa di prova all'altezza delle vertebre cervicali, il valore non deve superare i 5 kn;
 - **Test perpendicolarmente al casco,** - un peso a punta di 3 kg, è fatto cadere dall'altezza di 1 mt.. La punta non deve penetrare nel casco, il valore risultante non deve essere superiore ai 5 Kn;
 - **Test d'ammortizzamento frontale:** la testa di prova è inclinata all'indietro di 60°. Un disco del peso di 5 kg, è fatto cadere sulla zona frontale da un'altezza di 0,5 Mt. La forza d'arresto non deve superare i 5 Kn;
 - **Sottogola:** la sua resistenza dell'apertura, non deve essere inferiore ai 5 kn, limite di sicurezza che permette al casco di non sfilarsi in caso di caduta.
- Il sottogola deve essere regolabile;

7. Impianto ad acetilene e impianto elettrico.

In grotta l'oscurità fa da padrona, quindi al nostro casco forniremo due impianti d'illuminazione, uno a batteria e l'altro ad acetilene (carburo).



Qui viene da domandarsi il perché dei due impianti. La risposta è semplice, le fonti d'illuminazione devono essere almeno due ed indipendenti per ogni soggetto, l'impianto elettrico è tenuto d'emergenza, quando si finisce l'acetilene, o per vedere più lontano o per visionare qualche particolare. La fiamma prodotta dal carburo produce una luce intensa, diffusa, calda, economica e duratura, un pieno se ben regolato, può durare anche 8 - 10 ore.

Nelle esplorazioni di una certa importanza, che abbisognano di maggior tempo di permanenza in grotta, bisogna eseguire frequenti ricariche d'acqua, ma quando la fiamma del carburo va a singhiozzo o inizia a bruciare male e a spandere fumo nero, è il momento di fermarsi a scarburare. In altre parole bisogna rimpiazzare la polvere esausta (calce spenta), prodotta dalla reazione dell'acqua, recuperando i sassi non ancora consumati e aggiungendone altri di carburo integri, portati in grotta, in un apposita sacca e stoccati in un recipiente impermeabile (bulacco o barattolo), con le seguenti operazioni:

- 1) fermarsi in un posto asciutto e dalla sacca estrarre:
 - Il contenitore stagno contenente il carburo;
 - la sacchetta per scarburare, o un sacchetto di nylon per depositare il carburo esausto;
- 2) chiudere l'afflusso dell'acqua;
- 3) accendere l'impianto elettrico;
- 4) aprire la parte sottostante della bombola, dove è posto il carburo;
- 5) svuotarla nell'apposita sacchetta per scarburare, recuperando i sassi non ancora consumati e facendo molta attenzione a non perdere la spugnetta che protegge l'ugello dell'acqua.
- 6) Ripristinarli con quelli prelevati dal barattolo;
- 7) Rimettere la spugnetta a contatto con l'ugello dell'acqua e chiudere la bombola;
- 8) Aprire la vite dell'afflusso dell'acqua di mezzo giro;
- 9) Con la fiamma accesa spegnere la luce elettrica;

Finite le operazioni di caricamento della bombola, **recuperare la polvere in un recipiente o nell'apposita sacca da scarburare e portarla all'esterno.**

Impianto elettrico

La luce prodotta dall'**impianto elettrico** tradizionale (duo della Petz), è a fascio. Si ha la possibilità di usare una lampada normale o una lampada alogena, con fascio di luce regolabile. C'è anche la possibilità di sostituire la parabola interna dell'impianto con quella a led, il consumo energetico è



notevolmente ridotto. La parabola può montare 5 o 10 bulbi led, posizionati al posto della lampada normale. La loro durata approssimativa a luce intensa è circa 65 ore, che possono essere portate a oltre 300 ore col completo esaurimento delle batterie. Si usano 4 batterie stilo da 1,5 volt, la durata è conforme alla carica delle pile, all'umidità della grotta e quale lampada delle due è usata (la lampadina normale ha durata approssimativa di circa 9 -10 ore; la lampadina alogena, non più di 3 ore).

“Ovviamente” non lasciare le batterie in grotta, esse sono molto inquinanti per le falde acquifere.

Nota bene

La luce elettrica, se usata troppo, può causare problemi visivi, distorce le profondità e stanca la vista, quindi è consigliato usare, come fonte principale l'illuminazione a carburo.

Impianto acetilene

Nozioni tecniche:

- è posto sul casco, sopra l'impianto elettrico;
- è facilmente staccabile, senza dover sfilare il tubo in silicone, è montato su una staffa di plastica e può essere posto o levato, al bisogno;
- è formato da:
 - supporto con beccuccio (ugello) in ceramica, alimentato da gas acetilene;
 - raccordo metallico dove è agganciato il tubo che porta il gas (acetilene) dalla bombola all'ugello, dove è bruciato;
 - pezzo elettrico per l'accensione del gas;
 - piatto o parabola riflettente.



Lampada per acetilene (bombola)

Può essere in plastica, in metallo e in materiale ultra leggero.



È composta di due contenitori sovrapposti e comunicanti, da un regolatore di flusso. In quello superiore c'è acqua mentre in quello inferiore c'è il carburo in piccoli sassi. L'acqua per mezzo del regolatore (gocchia su gocchia) affluisce sul carburo, determinando una reazione chimica che lo trasforma in gas infiammabile.

Questa soluzione aerea passa in un condotto (tubicino), all'interno della bombola, che dalla pressione che si viene a creare, la porta verso la parte superiore.

Tramite un tubo in silicone, affluisce al bruciatore (ugello) ed incendiata, con una semplice manovra manuale, dal pezzo (accendino).

Per caricare la bombola, si apre il coperchio sottostante, s'immettono i sassetti di carburo, fino a $\frac{3}{4}$ del recipiente, la spugnetta per proteggere il diffusore dell'acqua, quindi si avvita il coperchio. Nella parte superiore s'immette l'acqua e si avvita il tappo. Aprire di mezza vite il deflussore dell'acqua e si attende, che avvenga la reazione chimica e si accende col pezzo.

Fare molta attenzione alla regolazione dell'acqua, non bisogna farne scendere molta, perché altrimenti si rischia di impaccare il carburo, con il conseguente spegnimento della fiamma e quindi la relativa sostituzione del carburo esausto.

Con circa 300 gr di carburo ed un ugello da 21 litri/ora si ha un'autonomia che supera le otto ore.

8. Corde.

Il materiale usato per le corde è il nylon (poliammide): 6.6 (nylon) o 6 (perlon) e il poliestere (tergal), materiali innovativi, che sostituiscono la fibra vegetale: la canapa.

Le qualità di questi materiali sono le seguenti:

- Leggerezza;
- Resistenza alle abrasioni, torsioni e surriscaldamento;
- Il nylon 6.6 ha un punto di fusione di 260° C, mentre il 6 perlon è a 220° C ed il poliestere resiste a temperature di 300° C. Questa differenza di fusione è minima, ma diviene molto importante nel caso di una caduta, considerando

che la rottura della corda avviene sull'allungamento delle monofibre che formano i trefoli, contenute nel nodo con la loro possibile fusione.

- Ogni trefolo ha una tenuta di circa 130 kgp.
- Tra i trefoli è presente una fascetta dove è indicato l'anno di fabbricazione.
- Inalterabile, al contrario della canapa, che il più delle volte, con l'umidità, marcisce.

Le corde sono formate da 2 parti ben distinte:

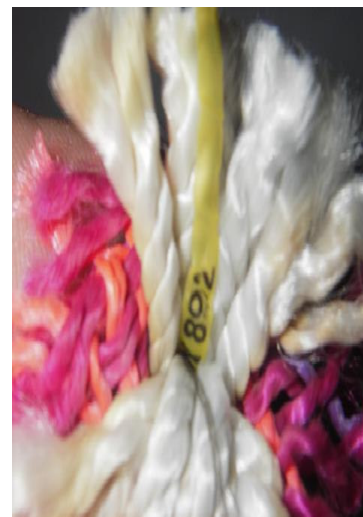
- **la calza;**
- **i trefoli.**

Come è costruita una corda:

- **La calza**



La calza è la guaina esterna della corda ed è formata da mono filamenti di fibre intrecciate chiamate stoppini. Alcune di esse sono colorate e fungono da disegno, per rendere visivo l'intreccio. Questo disegno è chiamato testimone. È di protezione ai trefoli interni, per le possibili abrasioni. Costituisce 1/3 del carico di rottura della corda.



- **I trefoli**

I trefoli sono l'anima della corda.

Sono solitamente formati da mazzetti di monofibre continue, di numero dispari (tre), per evitare la rotazione della corda quando è in trazione.

La tenuta di ogni singolo trefolo è di 130 kg.

Questi mazzetti di trefoli sono raggruppati e formano l'anima della corda. Essi sono tenuti insieme dalla calza, che li protegge dalle abrasioni.

Costituiscono i 2/3 del C.d.R. della corda.

Molto importante: per appendersi, usare solamente corde da speleologia o da arrampicata, le corde navali, da ferramenta e da cantiere non hanno le caratteristiche suddette, possono essere mortali.

Le corde possono essere **dinamiche** o **statiche**.

Corde "dinamiche".

Queste sono usate da alpinisti e arrampicatori. La progressione di questi soggetti è sulla roccia ed usano la corda come sicurezza per trattenere le eventuali cadute.

L'allungamento, in caso di volo, è del 7% - 10%, (test eseguito con corda del diametro di 10 mm. e peso di 80 kg.).

Le corde dinamiche non devono superare un fattore di caduta maggiore a 2, perché potrebbero lesionarsi (vedi pag. 14). Per ottenere l'omologazione U.I.A.A., devono superare i seguenti test:

Corde: Ø 9,7 – 10,5 - 11:

- Numero di cadute a F.d.C. = 2 con 80 kg. 5;
- Forza d'arresto (shock): 1200 kgp con 80 kg;
- Allungamento con 80 kg: ≤10%.

Corde "statiche".

Queste sono le corde usate da noi speleologi che seguiamo la nostra progressione quasi esclusivamente sulla corda.

Abbiamo bisogno di corde, che non ci facciano oscillare troppo e non disperdano con smorzamenti e flessioni le energie impiegate per la risalita.

Solitamente sono usate corde di 10 mm. di diametro che garantiscono un buon rapporto tra sicurezza e leggerezza ed hanno una tenuta (carico di rottura = C.d.R.) di circa 2000 / 2800 kg, asseconda del modello (Superstatic, Antipodes, E-Plus 10, Tec Static, Performans, ecc.) e casa costruttrice (Edelrid, Beal, Cousin, Mammut, ecc.).

L'allungamento, (test eseguito con un peso di 80 kg.), non deve essere (maggiore) del 2% - 3%. Le corde statiche, non devono **mai** superare un **F.C.** maggiore a **1**, perché si potrebbe lesionare e per ottenere l'omologazione U.I.A.A. devono superare i seguenti test:

Corde: Ø 9,8 - 10 - 10.1:

- Numero di cadute a F.C. = 1 con 100 kg varia dal modello e dalla casa costruttrice (dalle 6 alle 14 cadute);
- Forza d'arresto (shock): (vedi corde dinamiche e pag. 13);
- Allungamento con 80 kg: $\leq 3\%$;

Prima dell'uso, sarebbe consigliato srotolare le corde dalla bobina e immergerle nell'acqua per una notte intera e caricarle (stirarle). L'umidità accorcia le corde anche del 10-15%.

Buona norma è controllarne periodicamente la lunghezza ed eventualmente riconsegnare ogni capo.

Metodo per stirare una corda nuova prima di metterla in uso.

- Manovra eseguita da 2 persone, la prima attrezzata con materiale da risalita, l'altra con quello da discesa;
- Si fissa una carrucola a circa 4-5 Mt. d'altezza;
- Si passa la corda nella carrucola, fino ad arrivare a terra;
- Da questa parte andrà la persona col materiale da risalita, che fisserà i bloccanti;
- Dall'altra, dove la corda è sbobinata a terra, andrà quella col materiale da discesa, che infilerà il discensore nella corda in modo che, possa darne alla persona che risale.
- L'operazione termina quando tutta la corda è passata nel discensore e quindi tensionata (stirata), dalla persona che risale.

Carico di rottura di una corda

Il **C.d.R.** di una corda è influenzato da diversi fattori, che possono essere:

- **L'acqua**, una corda bagnata perde l'8-10% del suo C.d.R.;
- **L'usura** è data:
 - dalle continue sollecitazioni del discensore, che torce e abrade la corda, producendo attrito. Questo si trasforma in energia termica; molto pericolosa, soprattutto quando la velocità di discesa è elevata e la corda è asciutta. In questo caso l'attrezzo diviene molto caldo e causa microfusioni e deterioramento della calza (che è bene ricordare, concorre ad almeno il 33 % della resistenza totale della fune) ;
 - dalle abrasioni dei bloccanti, che con i loro cricchetti dentati, vengono caricati dal peso sulla corda, mordendola ad ogni salita e causandole, con l'andare del tempo, delle microlesioni.
- **dai nodi**, che in maniera più o meno importante riducono il C.d.R. della corda anche del 50-60%, vediamone qualche esempio:

	Corde			
	Edelrid Ø 10 mm		Edelrid Ø 9 mm	
	Fattore di rottura su nodo(FRN) in kgp	Percentuale (%)	Fattore di rottura su nodo(FRN) in kgp	Percentuale (%)
Senza nodi	2886	100	2460	100
Guida con frizione (nodo a otto)	2107	73	1624	66
Bulino semplice	2078	72	1673	68
Bulino doppio	2136	74	1624	66
Nodo del soccorso (coniglio)	2222	77	1476	60
Barcaiolo su moschettone	1501	52	1378	56
Barcaiolo su anello	1241	43	1058	43
Inglese semplice	2020	70	1353	55
Inglese doppio	2193	76	1525	62
Farfalla	1934	67	1525	62
Bocca di lupo su mosco	1125	39	1132	46
Bocca di lupo su anello	1472	51	1156	47

- **Lo shock da caduta.**

È la sollecitazione data alla corda, dal peso di uno speleo, durante una caduta. Va notato che la sollecitazione dinamica di una corda da parte di uno speleologo, può comportare su di essa forze di shock ben superiori al peso dello speleologo stesso.

Le corde vecchie o danneggiate, devono ovviamente essere scartate e sostituite da altre nuove. Sebbene queste possano ancora reggere staticamente il nostro peso, verrebbero sicuramente spezzate in caso di sollecitazione dinamica.

- **L'invecchiamento è' dato :**

- Dai raggi ultravioletti per il 10% (raggi solari);
- Per l'uso degli attrezzi l'80% (bloccanti, discensore e nodi);
- Per il restante 10%, dal fango, dal calcare e da materiali inquinanti (oli, acidi, ecc.), che troviamo in grotta.

Nel primo anno di vita, le corde, si accorciano fino al 10 - 15%, a causa di assestamenti chimico fisici degli elementi, che la compongono (calza e trefoli), col tempo la lunghezza si stabilizza.

Al momento dell'acquisto si deve tener conto anche di questo fattore.

Forza d'Arresto (F.A.)

La Forza d'Arresto è data dalla tensione per la caduta di un peso e cresce fino all'arresto quando si ha il massimo allungamento della corda. In questo punto raggiunge il suo massimo valore (Forza Massima d'Arresto). Questa forza, unita all'allungamento progressivo della corda, permette di assorbire l'energia della caduta. Il valore della forza massima di arresto (F.M.A) dipende dal tipo di corda che viene usata e dal fattore di caduta e non deve mai superare i 1200 daN (1200 kgp), limite umanamente sopportabile. Basti pensare che la sollecitazione che **il corpo umano può sopportare è di 15g**, che corrisponde a 15 volte l'accelerazione di gravità. Questa accelerazione deve essere applicata in modo corretto su tutto il corpo, quindi anche i materiali usati sono stati appositamente studiati. Un corpo di 80 kg accelerato a 15g genera una forza di 1200 daN (1200 kgp) che corrisponde quindi al limite massimo sopportabile.

I fattori che influenzano la forza di arresto sono:

- le caratteristiche della corda (tipo e diametro)
- il fattore di caduta

In linea generale in speleologia non bisogna mai arrivare a manovre che comportino un fattore di caduta (F.C.) > 1, per restare entro un sufficiente margine di sicurezza.

Tabella riepilogativa test UIAA

Ditta, Modello e diametro	Edelrid Superstatic Ø 9	Edelrid Superstati Ø 10	Beal Antipodes Ø 9	Beal Antipodes Ø 10	Mammut Tec Static Ø 9	Mammut Tec Static Ø 10
* Carico di rottura (C.d.R.)	24,1 kN	28,3 kN	18,6 kN	24 kN	24 kN	30 kN
Resistenza con due nodi a otto	16 kN	20 kN	13 kN	17 kN	16 kN	20 kN
Numero di cadute UIAA a fattore = 1	12 con 80 kg	12 con 100 kg	8 con 80 kg	6 con 100 kg	11 con 100 kg	14 con 100 kg
Allungamento	4,5% con 100 kg	4% con 100 kg	3,6 con 150 kg	4,4 con 150 kg	2,4 con 150 kg	2,4 con 150 kg
Peso al metro	51 g	65 g	51 g	62 g	54 g	67
Accorciamento in acqua	3-4%	3-4%	4 %	4 %	3-4%	3-4%
materiale	100% polyammide	100% polyammide	100% polyammide	100% polyammide	Misto polyammide	Misto polyammide

* Il Carico di Rottura (C.d.R.) viene calcolato senza alcun tipo di nodo. La corda viene tirata e messa in tensione su dei tamburi fino al cedimento dei trefoli interni.

Conservazione e stoccaggio delle corde

- Lavare ad ogni uscita le corde, soprattutto se sono bagnate e infangate. Nel lavaggio usare solamente acqua e nessun tipo di detersivo;
- Non asciugarle al sole, bensì all'ombra;
- Riporle in magazzino distese (se possibile) e conservarle all'oscurità;
- Controllare tutta la lunghezza della corda, facendola passare tra le dita, piegandone un'estremità e facendone compiere un'ansa molto stretta, se nella curva notiamo un avvallamento o una protuberanza, la corda in quel punto va tagliata, perché lesionata.
- Se (la corda) ha subito strappi o cadute accidentali, va assolutamente scartarla e rimpiazzarla con una nuova, se riusata potrebbe essere veramente pericolosa.
- Le corde normalmente usate anche se poco usurate, vanno comunque sostituite ogni 5-6 anni. Le caratteristiche delle funi vecchie sono spesso al di sotto dei limiti di sicurezza.

Regola importantissima:

- Non calpestare mai le corde, potremmo lesionarle; ad esse affidiamo la nostra vita.

Cause della rottura di una corda.

La rottura di una corda può avvenire in 3 modi:

- **Per snervamento delle fibre durante una caduta:** la forza di arresto eccedente il C.d.R. della corda causa il cedimento delle fibre.
- **Per trazione sul nodo durante una caduta:** viene interessato il nodo con la conseguente fusione della corda.
Se il nodo subisce un rapidissimo stiramento, si produce un forte attrito dovuto allo sfregamento della fune tra le maglie del nodo, che si trasforma in calore. In questo caso si ha l'aumento immediato della temperatura e la conseguente fusione della corda;
- **Per abrasione:** in grotta bisogna fare attenzione, che la corda non **strofini mai sulla roccia viva**, per evitare questa evenienza, frazionarla sempre con un armo (tassello con piastra e moschettone).

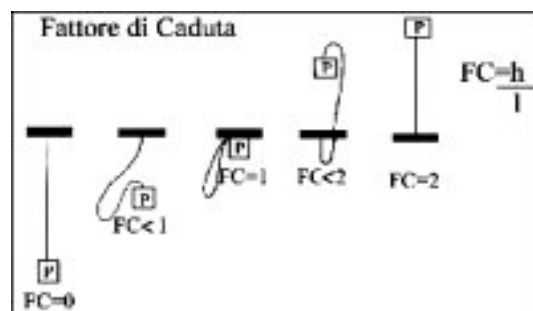
Il problema si riscontra sia in discesa che in risalita.
 In quest'ultima manovra specialmente, si ha la tensione della corda ed un'oscillazione, impostata dalla pedalata, a destra e a sinistra. Questi due movimenti in combinata, abbinati ad una lama di roccia tagliente, danno risultati catastrofici.

Il fattore di caduta (F.C.).

È il rapporto tra la lunghezza della corda e l'altezza della caduta.

Qualche esempio:

- 1) se si cade da 5 Mt. e siamo legati ad una corda di 5 Mt., parleremo di F.C. = 1 (5 diviso 5 = 1);
- 2) se si cade da 2 Mt. e siamo legati ad una corda di 4 Mt., parleremo di F.C. = 0,5 (2 diviso 4 = $\frac{1}{2}$ = 0,5);
- 3) se si cade da 10 Mt. e siamo legati ad una corda di 5 Mt., parleremo di F.C. = 2 (10 diviso 5 = 2).



Regola importantissima:

la regola generale in speleologia è che non bisogna mai trovarsi in situazioni di F.C. superiori a 1, in altre parole lo speleologo deve al più trovarsi all'altezza dell'attacco (meglio sotto).
 In alcuni casi si possono avere dei F.C. > 1, che spesso vengono sottovalutati:

- quando ci si appresta ad uscire da un pozzo e ci si alza oltre il bordo coi bloccanti;
- quando abbiamo i frazionamenti molto ravvicinati e l'ansa della corda è molto lunga (l'ansa della corda è più lunga della distanza dei due frazionamenti).

9. Materiale da armo

Nel materiale personale di uno speleologo dovrebbe esserci tutto l'occorrente per effettuare l'armamento di una grotta, ossia dovrebbe avere il materiale necessario per posizionare in sicurezza una corda.

Questo materiale viene contenuto in un sacchetta abbastanza contenuta, in commercio ne esistono di diversi tipi, dove al suo interno vengono posizionati:

- una cartucciera contenente 10 spit con i relativi coni espansori;
- un perforatore manuale chiamato pianta spit;
- una mazzetta speleo in acciaio inox con una chiave esagonale da 13 alla fine del manico per l'avvitamento di bulloni;
- Chiave del 13 (se si adopera altro tipo di mazzetta).



Sacchetta d'armo con cartucciera per gli spit e coni espansori



Spit con cono espansore



Chiave del 13

Perforatore pianta spit



Mazzetta in acciaio con chiave sul manico per l'avvitamento di dadi o bulloni



10. Abbigliamento tecnico dello speleologo.

Nelle nostre grotte, il freddo fa da padrone, circa 5 – 9° C., quindi bisogna vestirsi adeguatamente. L'abbigliamento standard di uno speleologo si compone dei seguenti elementi:

➤ **il sottotuta in pile:**



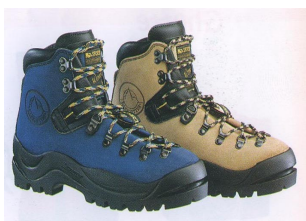
- può essere intero o a due pezzi,
- di materiale termico: pile o pilucco cotonato;
- deve essere confortevole e caldo;
- fornito di una chiusura lampo, di norma a 3 cursori, o velcro;
- può essere indossato a contatto con la pelle e con indumenti intimi;
- il materiale può essere più o meno pesante, dipende dalla temperatura interna della grotta.

➤ **la tuta in cordura e o traspirante:**

- è di protezione al sottotuta per gli strappi;
- deve essere:
- robusta e poco assorbente;
- traspirante e più o meno impermeabile;
- la chiusura è a velcro;
- solitamente ha una tasca interna o esterna, dipende dal modello;
- la maggior parte è munita di cappuccio a scomparsa e velcro per stringere i polsini.



➤ **gli scarponi:**



- devono essere robusti, caldi, con la suola antiscivolo. I lacci devono tenere ben strette la caviglie. Nel caso in cui la percorrenza in grotta fosse in alcuni tratti nell'acqua, essi possono diventare freddi. In questi casi si può ovviare al problema mettendo al posto dei calzettoni di lana, dei calzari in neoprene, usati dai subacquei.
- In alternativa si possono usare gli stivali di gomma con la suola di gomma antiscivolo. Nel caso in cui si dovessero riempire d'acqua, i piedi diventerebbero freddi e gli stivali pesanti.

Ai neofiti si raccomanda di usare indumenti vecchi che non si indossano più, perché si rischia di rovinare tutto dato che il più delle volte ci si sporca di fango, ci si bagna e l'attrito con le rocce può provocare degli strappi al vestiario.

Ai principianti si consiglia il seguente abbigliamento:

- una canotta di lana, se dovesse fare prurito o allergia, usare quelle con l'interno in cotone, sconsigliato il cotone;
- calzettoni di lana;
- un maglione di lana o felpa in pile;
- un paio di pantaloni di felpa o una tuta vecchia da ginnastica o pantaloni in pile, preferibilmente no jeans;
- tuta intera da meccanico per ricoprire il tutto;
- preferibili scarponcini da trekking, in alternativa stivali di gomma con suola di gomma, non in plastica, questo materiale sul bagnato è scivoloso, quindi può apportare grossi problemi nella progressione;
- guanti (da giardinaggio o in gomma), per proteggere le mani dalle rocce taglienti e nella progressione in corda;
- berrettino di lana o sottocasco da moto o passamontagna, per stare più comodi sotto il casco e per raccogliere i capelli;
- un poncio o uno spolverino, per quando si sosta in progressione o per fare uno spuntino.
- Prevedere sempre un cambio completo di biancheria intima e vestiario.

11. Alimentazione.

In grotta l'alimentazione è molto importante. In una normale progressione si possono consumare anche 1.500 calorie in un'ora. Immaginiamo in un'esplorazione di diverse ore quanto possa essere il nostro consumo energetico. Per quanto ci si possa alimentare saremmo sempre in deficit col nostro organismo. Quando si è sotto sforzo sarebbe controproducente assumere eccessive quantità di cibi, perché andremmo a levare circolo di sangue ai muscoli, per il processo digestivo, ciò causerebbe pesantezza, spossatezza, aumento dell'acido lattico nei muscoli e possibilità di crampi.

Alla vigilia di ogni esplorazione sarebbe buona norma cambiare l'alimentazione ed assumere almeno il 70% di carboidrati (pane, pasta, cereali, riso, ecc.), per rallentare il più possibile una crisi del nostro organismo, nell'uscita che si andrà ad effettuare.

Molto importante è non entrare in grotta a stomaco vuoto o troppo pieno. Non si dovrebbero inoltre assumere zuccheri puri o bevande dolcissime. Poiché queste potrebbero, nel tempo, causare ipoglicemia al seguito dell'innescarsi di meccanismi di controllo del tasso di zucchero nel sangue.

È buona norma che in grotta ogni 2 o 3 ore si sosti in un ambiente asciutto, per assumere del cibo a base di amidi, carboidrati, proteine e grassi, che possono essere: pane, pasta, frutta secca, cubetti d'insaccati, formaggi, scatolette di tonno – carne, cioccolato, latte condensato, ecc.. Nell'assumere questi cibi è consigliato:

- non esagerare con le dosi e nel pasto;
- nel pasto non bere troppo, per facilitare la digestione.

Il corpo umano è composto dal 70% di acqua. Questa è molto importante, perché è il mezzo di trasporto degli elementi nutritivi, partecipa alla loro trasformazione, permette l'eliminazione degli scarti ed è indispensabile ai meccanismi di produzione dell'energia. Nell'ambiente ipogeo, il movimento, l'umidità, la sudorazione, mettono a dura prova il nostro organismo, facendogli perdere molti litri d'acqua. Tale perdita è direttamente proporzionale allo sforzo prodotto. La continua sudorazione porta ad un dispendio oneroso di liquidi, che vanno reintegrati frequentemente. È meglio assumere bevande tiepide perché maggiormente assimilabili. Per fare ciò è consigliabile tenerle in bocca prima di deglutirle. Se quest'apporto idrico non avviene si avrà una perdita d'energia con ulteriore affaticamento muscolare, che può portare a stati di spossatezza e conseguente ipotermia

spesso irreversibile. Il C.N.S.A.S. reputa che l'ipotermia e la stanchezza siano responsabili del 13% degli incidenti.

Esistono dei preparati commerciali (integratori salini) del tipo "Isostat, Getorade, ecc.", detti anche "bevande dello sforzo". Queste miscele reidratano, apportando un complemento in sali minerali e in calorie non trascurabili, più efficaci se assunte in piccole dosi e frequentemente.

Un preparato, che ha la stessa funzione di quelli commerciali, ma di semplice preparazione è il seguente:

- 1 litro d'acqua;
- + 3 gr. di sale;
- + 50 gr. di zucchero;
- + aromatizzazione (a piacere) con caffè, succo di limone, d'arancia, ecc.

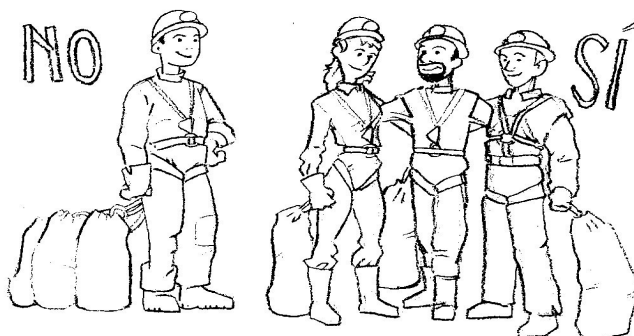
Questa bevanda reintegra il sale perso nella sudorazione e apporta zuccheri in piccole quantità e regolarmente, migliorando il rendimento sotto sforzo.

In grotta sono assolutamente sconsigliati gli alcolici. L'alcool assunto da una persona spossata o ipotermica causa vasodilatazione e quindi peggioramento della situazione generale.

12. Comportamento di uno speleologo quando si appresta ad affrontare un'esplorazione in grotta.

Per prima cosa quando si decide una qualsiasi esplorazione, in un ambiente ipogeo, bisogna valutare attentamente:

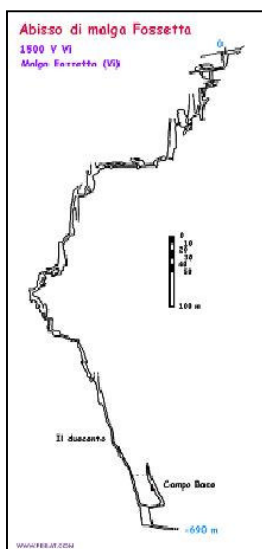
1. l'organizzazione dell'uscita con almeno tre persone, per salvaguardarci in caso d'incidente;



2. avere un'attrezzatura efficiente e completa;
3. avvisare qualcuno sul dove s'intende andare (dire il comune, il paese, la frazione e il nome della grotta);
4. visionare a tavolino:
 - la cartina da 25.000 dove è posizionata la grotta, per vedere dove parcheggiare le auto ed il sentiero d'avvicinamento a piedi;

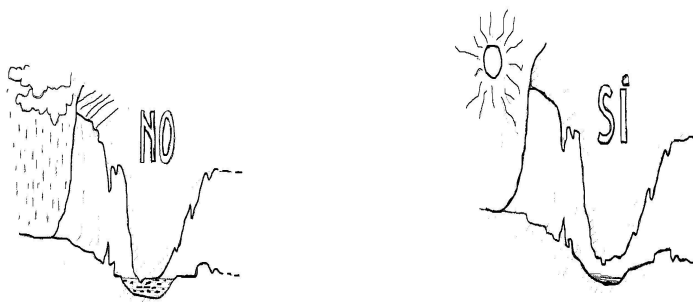


- il rilievo della cavità, per rendersi conto delle difficoltà, che si dovranno affrontare all'interno se trattasi di grotta orizzontale, verticale o mista. In questi due ultimi casi, meglio se si è in possesso di una scheda d'armo e prendere nota di:



- quanti pozzi ci sono;
- ci sono traversi in corda, quanti;
- quante corde servono e di che metratura;
- gli armi delle corde come sono, a spit, a fix o misti, questo per non avere problemi sul posto;
- si necessita di cordini per armi particolari e in quali punti,
- vi è presenza d'acqua, cascate, sifoni, fiumi sotterranei, ecc.;

Fare molta attenzione alle previsioni meteo, non andare in grotte, che in caso di pioggia o disgelo, possano subire delle piene improvvise (es: Buso della Rana, ecc);



- Decidere a priori un posto asciutto, dove fare una sosta per mettere sotto i denti un pasto veloce;
- Conoscere, in caso d'incidente, i numeri di telefono del C.N.S.A.S., che sono riposti in un pieghevole fornito a tutti i gruppi speleologici.

Ora avendo presa visione e nota di quello che serve ci si reca in magazzino, dove il magazziniere del gruppo ci metterà a disposizione il materiale occorrente, che sarà stoccato in appositi sacchi da grotta in pvc.



I sacchi dovranno contenere le corde filate con un nodo ad ogni fine corda, i relativi moschettoni con le piastre d'armo, i cordini e una trouce da armo, non si sa mai, che ci siano spit da sostituire, perché ormai vecchi o spannati. Buona norma è segnare il contenuto d'ogni sacco, per avere in grotta la progressione delle corde esatte.

Un'uscita, che si rispetti ha uno o più sacchi viveri, dove al loro interno ci sono le vivande. I sacchi sono posti sotto l'imbracatura, con un cordino porta sacco e sono soggetti a colpi, nei meandri, nelle fessure e vengono anche strisciati. Il materiale che in essi è contenuto potrebbe uscirne molto schiacciato, addirittura in poltiglia.

Per evitare ciò, si usa stoccare il cibo in contenitori di plastica con chiusura ermetica (quelli comunemente usati per depositare le pietanze in frigorifero).



Non si devono portare contenitori in vetro perché al primo urto si potrebbero infrangere e inoltre risultano molto pesanti e ingombranti.

Altra cosa molto importante è avere una sacchetta personale, che non si deve mai separare da voi, dove al suo interno riporre:



- Delle barrette energetiche o una stecca di cioccolato;
- Acqua, o bibita integrata con sali minerali;
- Un poncio per le eventuali soste;
- Un telo termico d'emergenza;

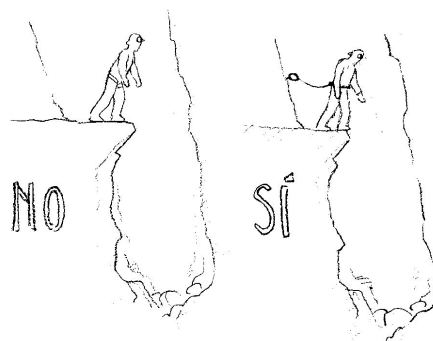
Un bravo speleologo deve essere sempre autosufficiente, deve avere carburo di scorta, viveri a sufficienza ed un buon rifornimento d'acqua, per non essere mai di peso agli altri.

Precauzioni da prendere una volta in grotta.

Nei tratti piani è importante procedere con cautela ed attenzione, il rischio di scivolare e distorcersi una caviglia, quando va bene, è sempre in agguato, soprattutto quando s'incontrano tratti bagnati e fangosi.

Arrivati nei pressi di un pozzo, si procede all'armo, avendo cura di doppiare gli attacchi. Quello di partenza deve essere sempre più alto di quello successivo, per evitare, in caso di cedimento dell'armo, un F.C.>1.

- Non portarsi mai su un pozzo senza essere assicurati ad una corda.
- Nel caso vi fossero dei sassi in bilico si procede, prima di scendere, alla rimozione ed alla pulizia della zona, salvo il fatto che le corde siano già in essere e non si sappia se



qualch'un altro, stia esplorando la nostra stessa cavità. In tal caso spostare i sassi da una parte ed avvertire i compagni.

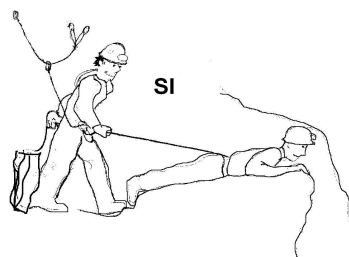
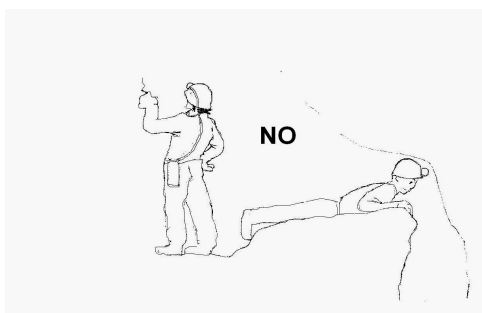
- Eseguita quest'operazione preliminare, il primo scende filando la corda dal sacco che ha appeso sotto l'imbrago, con un cordino ed un moschettone chiamato in gergo "cordino porta sacco". Molto importante non lanciare mai la corda dal pozzo!!

- Assicurarsi sempre che la corda che abbiamo precedentemente insaccato, corrisponda alla lunghezza del pozzo ed abbia un nodo, ad un metro di distanza dalla fine dell'altro capo.



- Nel caso la corda fosse più corta della lunghezza del pozzo, il nodo bloccherebbe la discesa e quindi la caduta dello speleo, perché andrebbe a fermarsi nella puleggia del discensore.
- Arrivati alla base del pozzo, la corda avanzata si raccoglie e si sposta da un lato, per evitare che sia calpestata o lesionata da qualche sasso.
- Procedendo nella progressione potremmo trovare delle fessure orizzontali, in questo caso si consiglia di entrare di testa, procedendo con un braccio steso in avanti e l'altro aderente al corpo, per ridurre così la larghezza delle spalle, facilitando il passaggio. Se la fessura non è conosciuta ed è in discesa, bisognerà assicurarsi con una corda ad un compagno posto sopra di noi, scenderla coi piedi, perché questa potrebbe precludere l'entrata di un

pozzo.

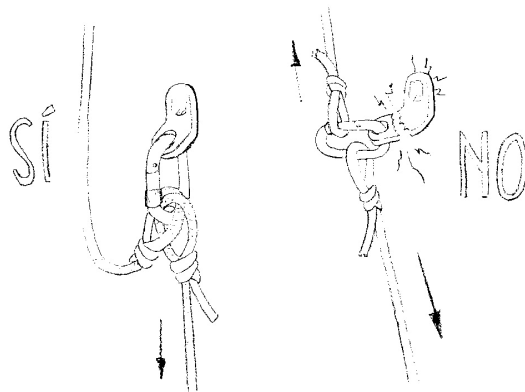


- Quando si affronta un tratto pericoloso dove il passaggio è esposto, assicurarsi sempre ad una corda, procedendo all'armamento della stessa, dando la possibilità agli altri di proseguire in sicurezza.



- Potremmo trovare anche dei corsi d'acqua si dovrà constatarne l'altezza visivamente e se non si è previsto l'uso di un canotto per il guado, sarà utile armare un traverso sulla roccia per rimanere asciutti, facendo molta attenzione a non scivolare. **Cavità che presentano corsi d'acqua al loro interno, possono essere pericolose in caso di pioggia e di disgelo, meglio non esplorarle in questi periodi.**

- Nel caso in cui dovessimo trovare delle risalite è il caso di affrontarle con corde dinamiche e con la tecnica alpinistica, anche se il più delle volte lo speleologo, per pigrizia, usa corde statiche.
- Ricordarsi sempre quando ci si sposta dai frazionamenti, soprattutto in risalita, di dare sempre un'occhiata al moschettone dell'armo abbandonato, accertandosi, che sia rimasto in posizione corretta, in caso contrario, chi risale dopo di noi, potrebbe trovarsi in grossi pasticci con la possibile rottura dell'armo.



- Quando si abbandona un frazionamento, sia in discesa che in risalita, dare sempre ad alta voce "**libera**", segnale che fa procedere l'altro speleologo.

13. Attrezzatura personale di base e relativo costo (prezzi aggiornati al 2005)

articolo	codice	Descrizione materiale	N°.	costo	Totale 1	Totale 2
Casco completo		Casco + impianto elettrico + impianto acetilene	1	€ 125,00	€ 125,00	€ 125,00
Lampada acetilene		Bombola acciaio inox Hios	1	€ 54,25	x	€ 54,25
Lampada acetilene		Bombola materiale plastico Ariane	1	€ 47,00	€ 47,00	x
Pera base larga		Mosco piccolo per aggancio bombola	1	€ 3,05	€ 3,05	€ 3,05
Imbrago		Aventure verticale - muruck	1	€ 35,20	€ 35,20	€ 35,20
Pettorale		MATMAR pettorale a tensione istantanea	1	€ 14,20	€ 14,20	€ 14,20
ATTREZZI:						
Mailon		Diametro 10 – ovale - chiusura a vite	1	€ 4,15	€ 4,15	€ 4,15
Croll		Bloccante ventrale – PETZL	1	€ 29,40	€ 29,40	€ 29,40
cam clean		Bloccante ventrale – KONG	1	€ 29,00	x	x
Mosco		Moschettoni in lega con ghiera	1	€ 5,70	€ 5,70	€ 5,70
Discensore		SIMPLE	1	€ 29,80	€ 29,80	€ 29,80
Mosco		Moschettoni parallelo in acciaio	1	€ 4,10	€ 4,10	€ 4,10
Mosco		Moschettoni in lega con ghiera	1	€ 5,70	€ 5,70	€ 5,70
Maniglia		Maniglia per risalita PETZL (Dx e Sx)	1	€ 33,10	€ 33,10	€ 33,10
Mailon		Maglia rapida diametro 8 mm per pedale	1	€ 1,80	€ 1,80	€ 1,80
Pedale		Pedale semplice ALP DESIGN	1	€ 7,80	€ 7,80	€ 7,80
Pedale		Cordino Kevlar per pedale Ø 5,5 mm costo 2,30 al Mt. (meno ingombrante)	Mt. 2,50	€ 5,75	x	x
LONGES: 2 o 3 moschettoni in più faranno sempre comodo vedrete						
Mosco		Moschettoni KONG forma a D	1	€ 6,90	€ 6,90	€ 6,90
Corda		Corda dinamica . Ø9 mm per longes doppia - costo 1,70 al Mt.	Mt. 2.30	€ 3,91	€ 3,91	€ 3,91
Cordino		Cordino porta sacco BEAL Ø 6 mm	Mt. 1	€ 0,70	€ 0,70	€ 0,70
Mosco		Moschettoni in lega con ghiera	1	€ 5,70	€ 5,70	€ 5,70
SACCHETTA PERSONALE:						
Sacchetta		Tubolare personale piccolo	1	€ 15,50	X	€ 15,50
Poncio		Marsupio - poncho	1	€ 27,40	X	€ 27,40
Telo termico		Telo termico leggero cm. 140 x 220	1	€ 3,10	X	€ 3,10
Chiave		Chiave per armo da 13	-	-	?	?
IMPORTO TOTALE					€ 363,21	€ 416,46
ABBIGLIAMENTO:						
Esistono diversi tipi tuta più o meno pesanti con diversità di materiali che la compongono e quindi di prezzi differenti, che vanno dai 48,50 € (STEINBERG – dandy) ai 113 € (Repetto red code)						
Esistono diversi tipi di sottotuta speleo , anche in questo caso il materiale può essere più o meno pesante. I prezzi sono variabili si va dai 63 € (STEINBERG – mangiafuoco) ai 94 € (Repetto Cova)						

Quasi tutte le ditte applicano uno sconto del 10% sugli ordini che superano i 1.000/1.100 €

Se si vuole acquistare attrezzatura varia (da speleologia) rivolgersi esclusivamente ad un istruttore, che vi consiglierà e indirizzerà a ditte specializzate e non negozi che trattano articoli sportivi, perché questi di solito non sono competenti in materia vi rifilano materiali simili, per es: moschettoni, che per l'uso speleologico potrebbero anche essere pericolosi!!!!

14. Bibliografia

- Meredith, Martinez – Guide de la spéléologie verticale – Petzl, 1986;
- Commissione Nazionale Scuole del CNSAS – Tecniche di roccia, manuali del CAI, Padova – 1987;
- Commissione e Tecniche e Materiali della Sezione Speleologica del CNSA e del Centro Nazionale di Speleologia “M. Cucco” – Resistenza dei materiali speleo-alpinistici – 1989;
- Badino – Tecniche di grotta – Erga Edizioni, Genova – 1996;
- Antonini, Badino – Grotte e forre (tecniche speciali di autosoccorso) – Erga Edizioni, Genova - 1997;
- Marbach, Tourte – Techniques de la spéléologie alpine – Expé, Pont en Royans – 2000;
- Commissione Tecnica Speleologia del CNSAS – Tecniche di soccorso in grotta – manuali tecnici CNSAS – 2002.