

La sicurezza legata ad un «filo»

Stefano Nuvoloni

Milano, 18/02/2021



Che cos'è il canyoning?

- Consiste nella discesa di corsi d'acqua di modesta entità. A differenza di altri sport acquatici con cui può venire confuso (rafting, kayak ecc.) si percorrono i torrenti a piedi. La progressione avviene seguendo la direzione dell'acqua grazie a tuffi, scivoli, disarrampicate e utilizzo della corda.



AIC



www.aic-canyoning.it

CAI



torrentismo.caicomo.it

Stasera vedremo:

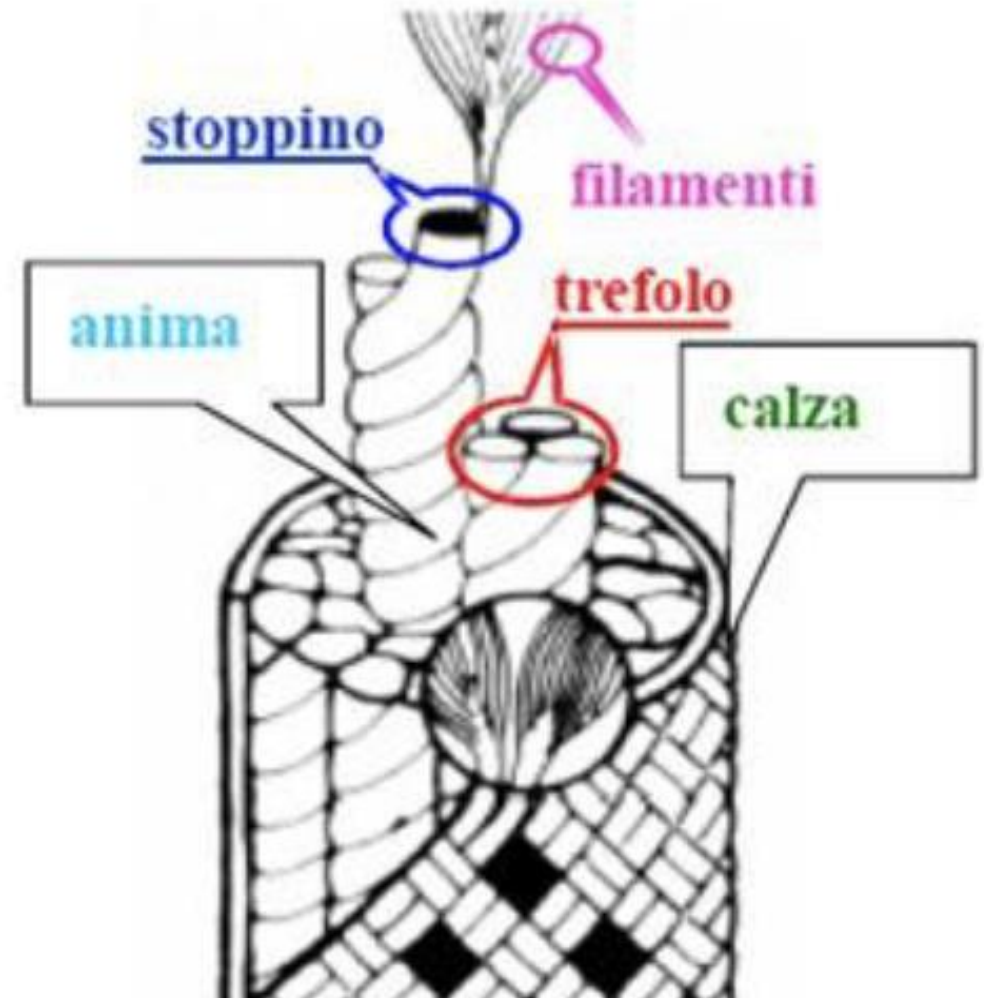
- Cenni sulle corde
- Nodi principali



Struttura di una corda

- Monofilamento sintentico nylon 6 o 6-6
- Attorciliando più monofilamenti si ottengono gli **stoppini**
- Attorciliando gli stoppini si ottengono i **trefoli**
- Attorciliando i trefoli si ottiene l'**anima** della corda (struttura centrale)
- Struttura esterna è la **calza**: contribuisce anch'essa alla resistenza (30% circa)

Struttura di una corda



Le corde

Sono l'elemento base su cui si articolano le varie manovre di progressione e soccorso e rappresentano una parte importantissima della catena che compone la nostra sicurezza.

I maggiori pregi di questo tipo di corde sono:

- Forte resistenza allo strappo
- Notevole maneggevolezza anche in condizioni ambientali difficili
- Deformabilità elastica con conseguente assorbimento di una parte dell'energia di caduta
- Facilità di scorrimento nei moschettoni e semplicità nell'eliminazione di eventuali anelli ritorti.



Tutte le corde devono riportare o il marchio U.I.A.A. o il marchio CE (o ambedue) che ne attestino l'idoneità per l'uso dichiarato.



Il marchio U.I.A.A. è l'acronimo di: **Unione Internazionale delle Associazioni Alpinistiche** ed indica le corde che corrispondono alle specifiche da essa emanate, spesso è più severa di quella CE; la normativa U.I.A.A. è facoltativa

Il marchio CE è l'acronimo di **Conforme ai requisiti di sicurezza Europei** e contraddistingue le corde certificate secondo la Direttiva Europea 89-686 e le relative norme di riferimento; la normativa CE è quella obbligatoria.



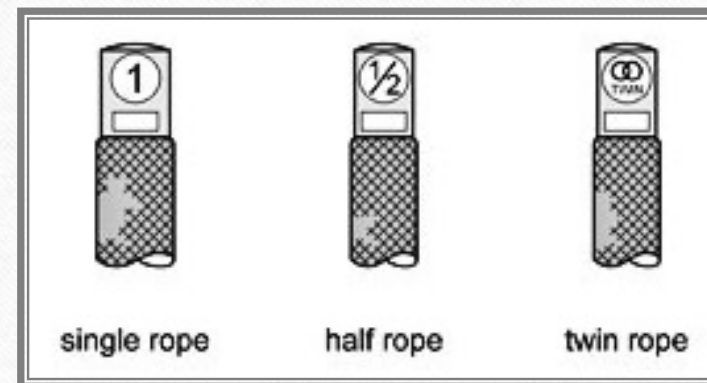
Corde statiche

Typo	A	B
Diametro	9 to 16 mm	
Resistenza statica	2200 kg minimo	1800 kg minimo
Resistenza statica con nodo a 8	1500 kg 3 minuti	1200 kg 3 minuti
Numero di cadute	5 cadute fattore 1 (100 kg)	5 cadute fattore 1 (80 kg)
Forza di arresto (fattore 0,3)	< 600 daN	
Allungamento tra 50 e 150 kg	<-5%	<-5%
Scorrimento della calza	20 – 50 mm massimo	15 mm massimo (0.66%)
Accorciamento in acqua	Senza limite	

Corde dinamiche

Le corde dinamiche si distinguono in tre tipologie:

- corda intera (o singola), indicata solitamente con il simbolo **(1)**
- mezza corda (o corda doppia), indicata solitamente con il simbolo **(1/2)**
- corda gemella, indicata solitamente con il simbolo **(00)**



Che caratteristiche deve avere un nodo?

- Devono essere di facile esecuzione
- Non si devono sciogliere da soli
- Devono essere ordinati
- Devono poter essere sciolti anche dopo che le corde sono state sottoposte a grandi tensioni
- Non devono ridurre troppo il carico di rottura di una corda

I nodi

Nodi di vincolo

- Nodo delle guide
- Nodo delle guide con frizione
- Nodo bulino ripassato
- Nodo barcaiole
- Nodo a strozzo

Nodi autobloccanti

- Nodo Machard

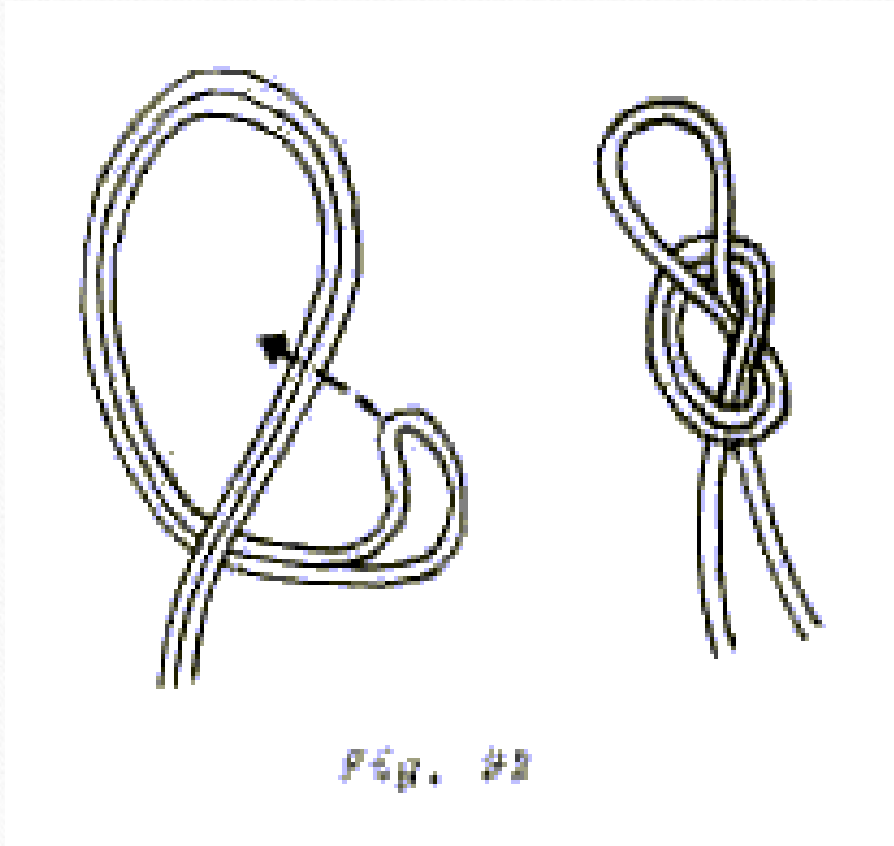
Nodi di giunzione

- Nodo galleggiante
- Nodo doppio inglese

Altri nodi

- Nodo mezzobarcaiolo

Nodo delle guide

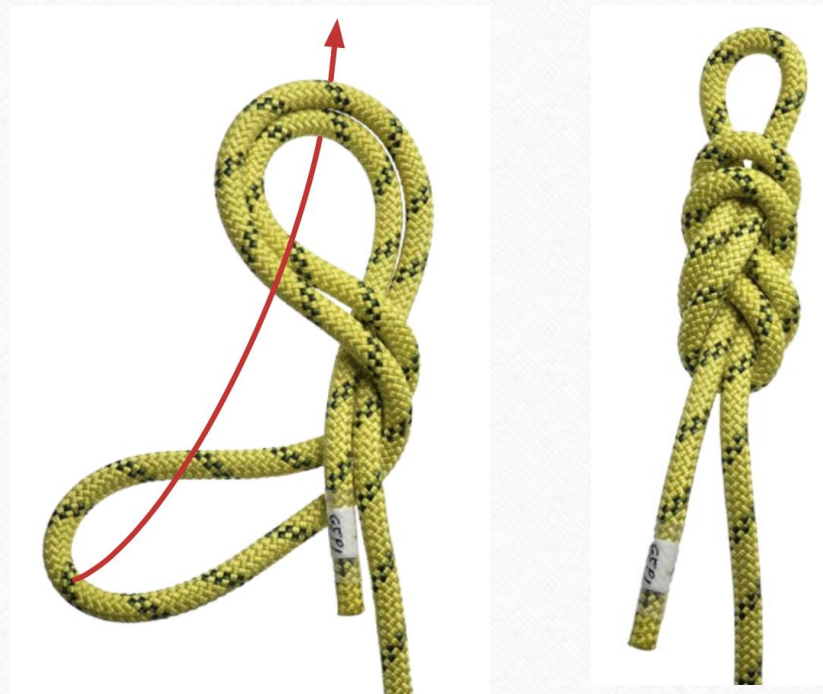


Forma un'asola chiusa.
Difficile da sciogliere
se posto sotto carico.

Nodo delle guide con frizione

Nodo molto usato in ogni circostanza; ad esempio è utilizzato per fissare la corda ad ancoraggi.

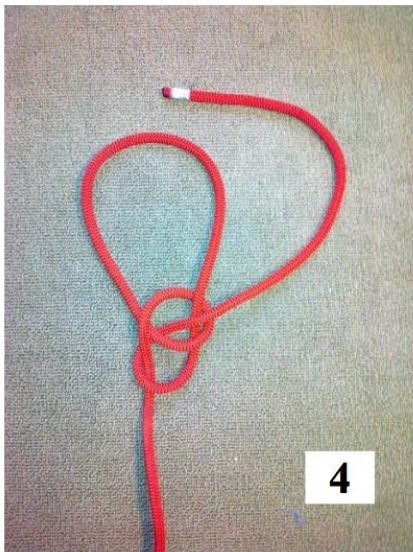
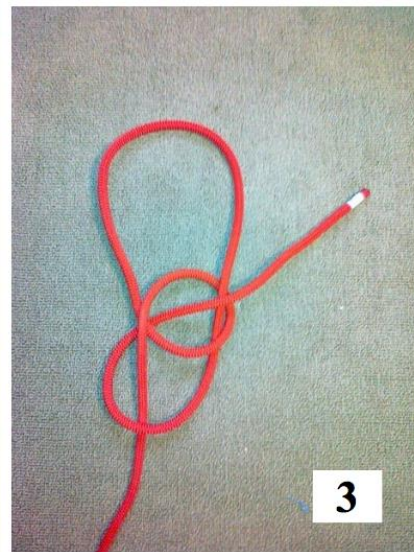
La “frizione” permette al nodo di poter essere sciolto molto più facilmente dopo essere stato sottoposto a un carico.





1





Nodo bulino ripassato

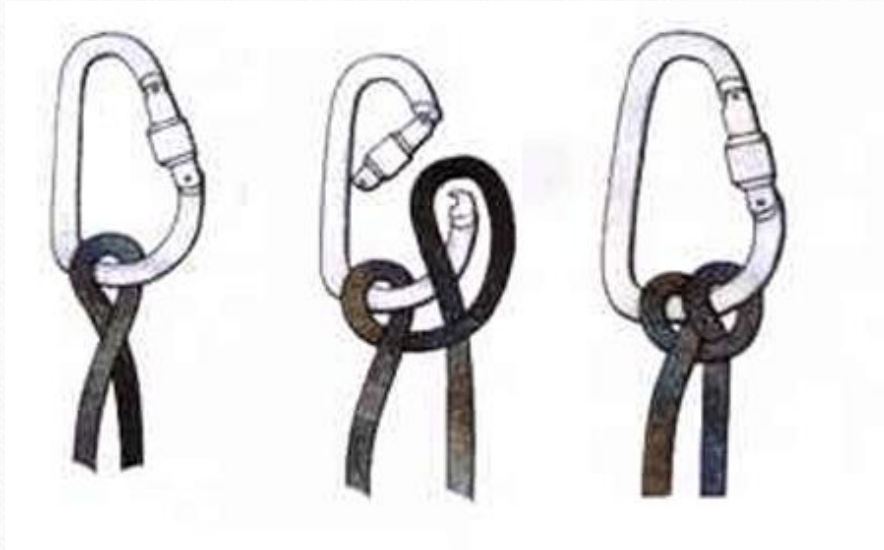
Si usa per creare una gassa affidabile, ad esempio per bloccare un mancorrente o per legare il capo basso della corda al kit boule



1

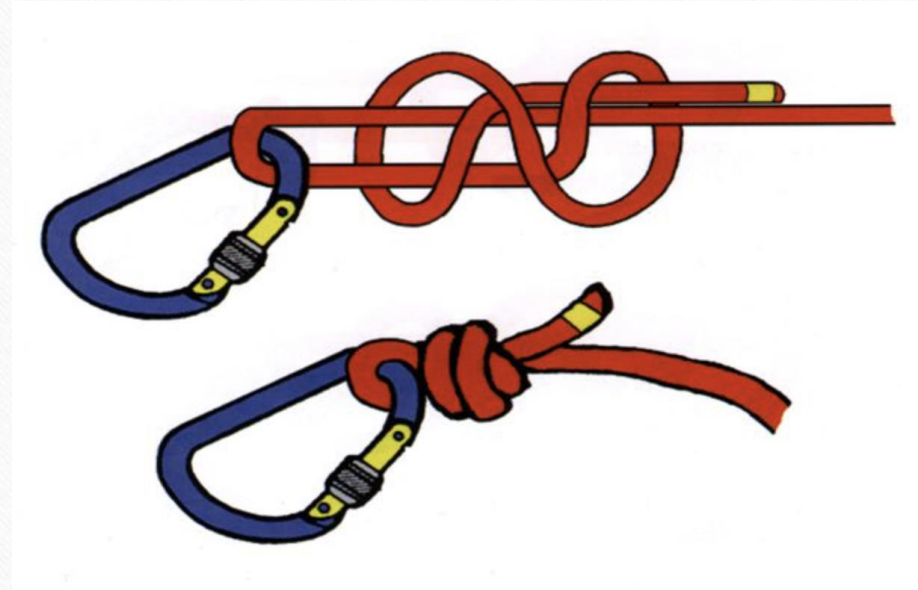


Nodo barcaiuolo



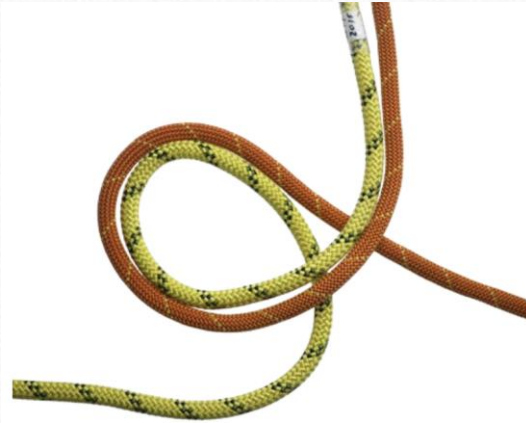
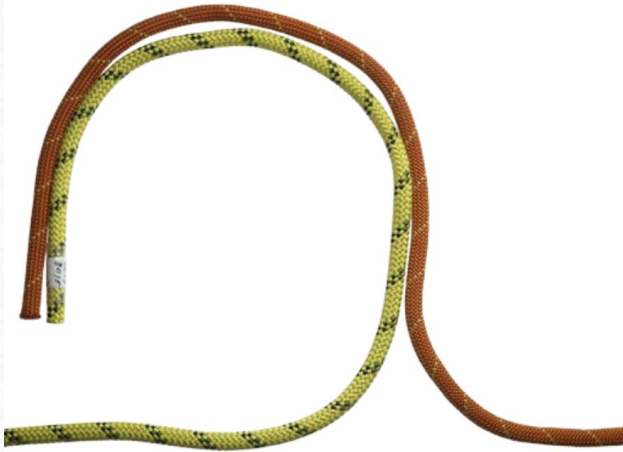
Nodo di bloccaggio o assicurazione veloce da eseguire e che consente di economizzare la corda.

Nodo a strozzo

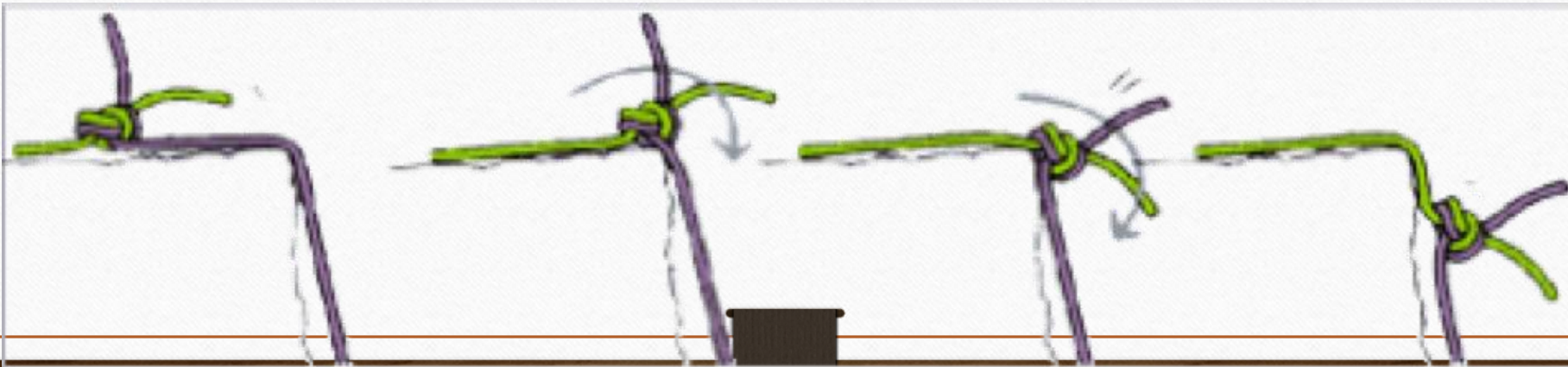


Nodo per collegare, ad esempio, il moschettone della longe.
È preferito al nodo delle guide con frizione perché tiene bloccato il moschettone.

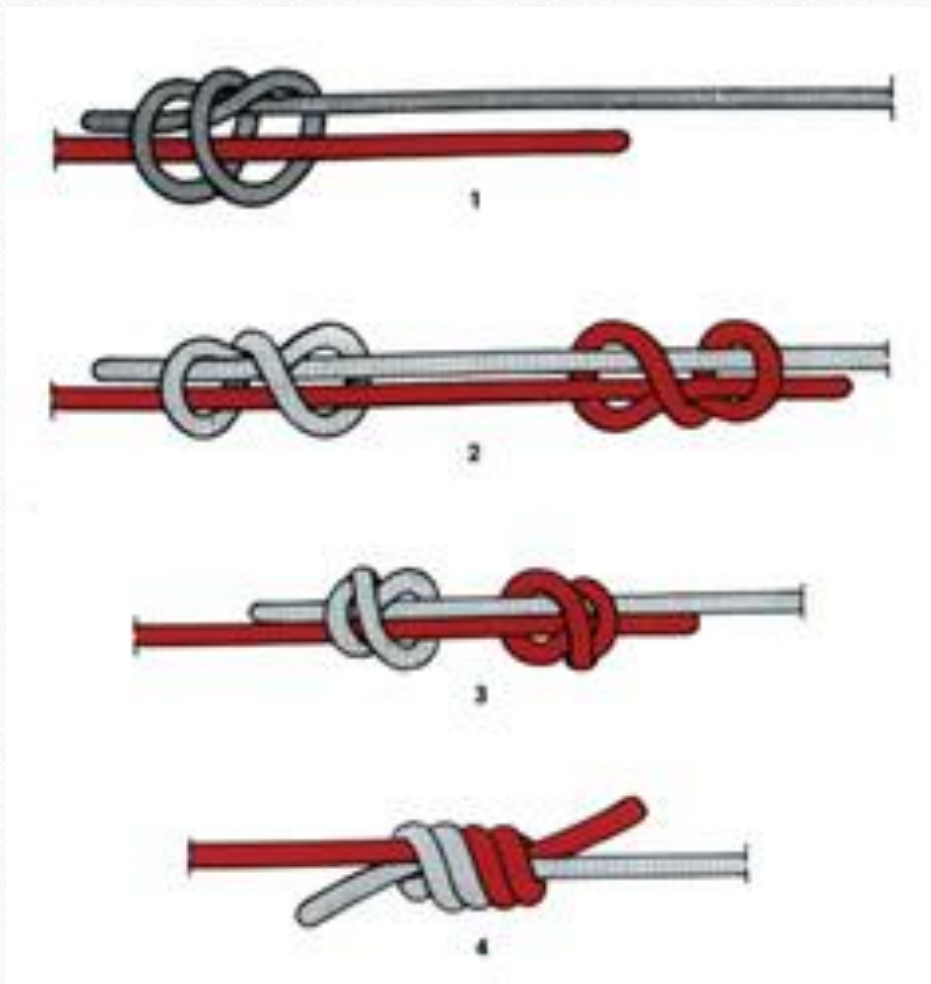
Nodo galleggiante



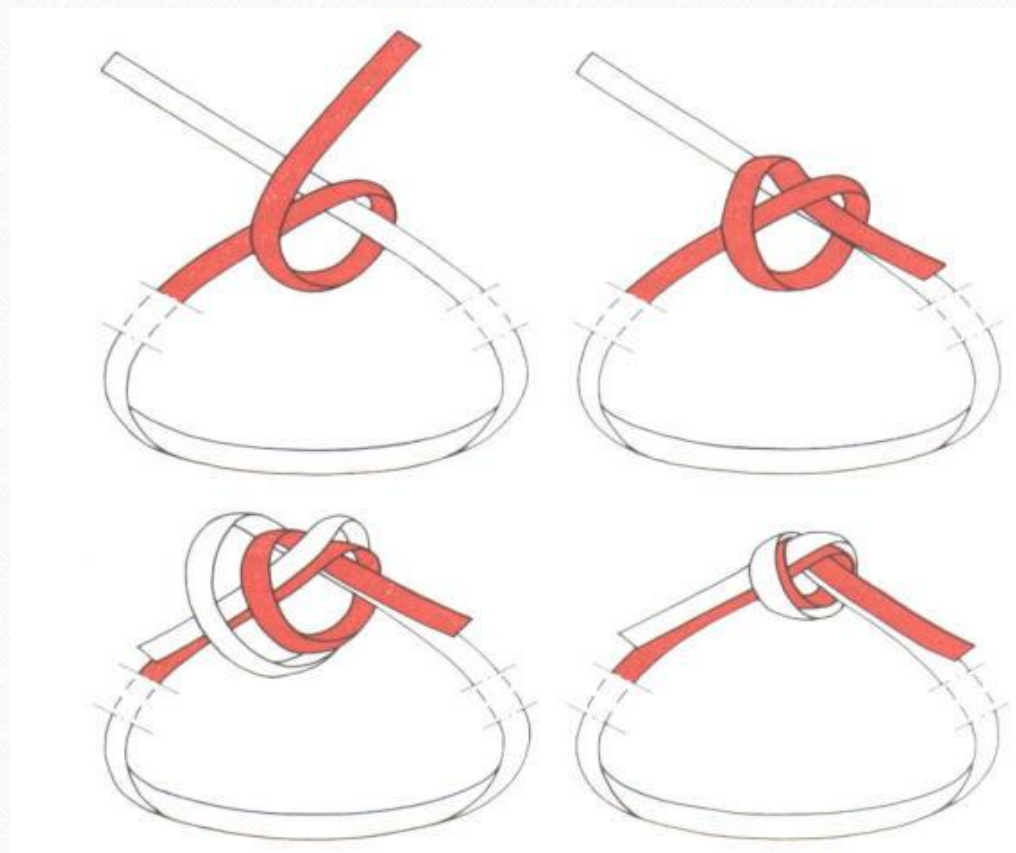
- Vantaggi: Asimmetrico, diminuisce la possibilità di incastro nel recupero della corda
- Consiglio: lasciare degli spezzoni di corda di 30-50 cm + doppio giro tiratura (tot. 8)

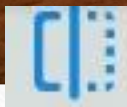


Nodo doppio inglese



Nodo fettuccia





1





100%



1



Nodo Machard

Occorre avvolgere un anello di cordino attorno alla corda sulle quali deve avvenire il bloccaggio. Il numero di spire da effettuare per ottenere un buon funzionamento del nodo è variabile, essendo strettamente dipendente dalla differenza di diametro tra il cordino e la corda.

Il nodo si considera concluso solo quando un moschettone a ghiera va ad agganciare le asole.

Il nodo non sottoposto a carico può scorrere liberamente, con tutte le sue spire, lungo la corda su cui è stato costruito; in caso di forte trazione sulle asole chiuse dal moschettone, il nodo si blocca.



Nodo mezzo barcaio



Nell'eseguire questo nodo bisogna avere l'accortezza che la corda di carico stia dalla parte chiusa del moschettone, dove è maggiore la resistenza di questo.

Per un uso ottimale del nodo mezzo barcaio è importante utilizzare un moschettone HMS con ghiera.



**Grazie per
l'attenzione**



Backup

Tenuta dei materiali

Stasera vedremo:

- Unità di misura e valori resistenza materiali
- Fattore di caduta
- Materiali e corde
- Catena di sicurezza

Unità di misura

- **N = Newton** unità di misura della forza nel Sistema Internazionale:

$$\mathbf{F = M \cdot a} \quad 1 \text{ N} = 1 \text{ Kg} \cdot \text{m/s}^2$$

$$1 \text{ daN} = 10 \text{ N}$$

$$1 \text{ kN} = 1000 \text{ N}$$

- **Kgp = chilogrammo peso**

$$\mathbf{Kgp = M \cdot g} \quad 1 \text{ Kgp} = 1 \text{ Kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$1 \text{ Kgp} = 9,81 \text{ N} \quad 1 \text{ N} = 0,102 \text{ Kgp}$$

$$1 \text{ kN} = 102 \text{ Kgp}$$

Forza massima di arresto

Da test e studi è stato provato che il corpo umano può sopportare accelerazioni (o decelerazioni) fino a un valore massimo di 15g (cioè 15 volte l'accelerazione di gravità 'g'). Oltre questo valore l'accelerazione/decelerazione stessa può causare la morte. In base a questo limite è stato calcolato il **valore massimo della forza** che il sistema di una cordata deve garantire.

Utilizzando una massa di riferimento di 80 kg, quindi, la forza massima risulta:
 $F = m \cdot a = 80\text{kg} \cdot 15g = 80 \cdot 15 \cdot 9,81 = \text{circa } 12000 \text{ N (Newton) , indicato anche come } 12 \text{ kN o } 1200 \text{ daN o } 1200 \text{ Kpg}$

Limite Inferiore di Resistenza

- Una parte dell'energia di caduta è assorbita dal corpo umano (ca. il 20%)
- A questo punto limite minimo che le attrezzature devono sopportare è, arrotondato per eccesso, pari a 11 kN (= 1100 Kgp)
- **L.I.R. (Limite Inferiore di Resistenza) = 11 kN**

Corrisponde al valore di resistenza al di sotto del quale NESSUN elemento della catena di sicurezza deve scendere!!!

Minima Resistenza Iniziale

- I costruttori devono garantire, oltre al rispetto del Limite Inferiore di Resistenza, anche un altro limite inferiore di forza, che dovrà essere sempre almeno pari al L.I.R.
- Si tratta del carico di rottura dell'attrezzo, garantito per almeno 2 anni, nonostante il deperimento;
- Tale valore è detto **Minima Resistenza Iniziale** (M.I.R.)
- Quindi **M.I.R. \geq L.I.R. = 11 kN**
- Alcuni valori di M.I.R.:

Placchette e tasselli: 13 kN / Corda statica 10 mm 24 kN / Discensore otto 35 kN

Sicurezza dei materiali

È un compromesso tra affidabilità e resistenza

- **Affidabilità:** funzionamento sicuro e relativamente facile in situazioni anche gravose (*molti incidenti derivano da manovre errate!*)
- **Resistenza:** capacità di sopportare sollecitazioni meccaniche e mantenere, quando possibile, la funzionalità anche in seguito a eventuali cadute.



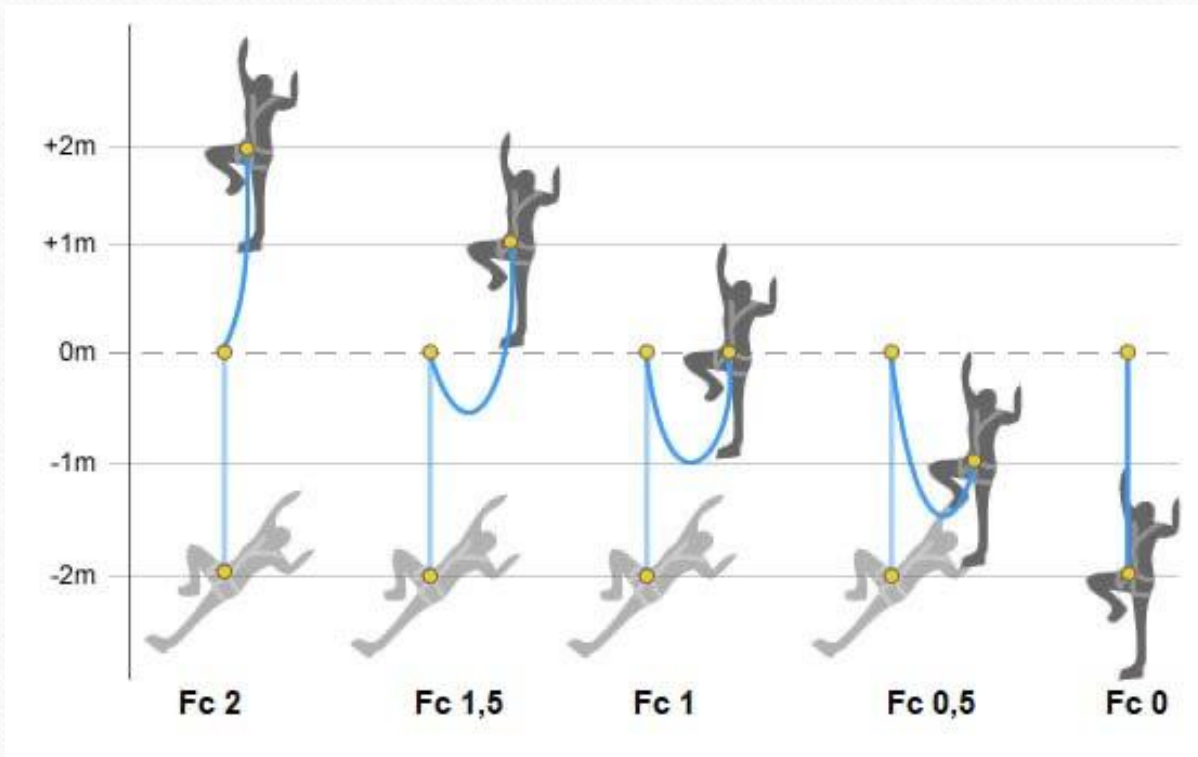
Fattore di caduta

- Come calcolo l'impatto di una caduta?
- Uso il **fattore di caduta**: rapporto fra l'altezza (H) di una caduta e la lunghezza (L) della corda che assorbirà l'urto
- Quindi la relativa formula è:

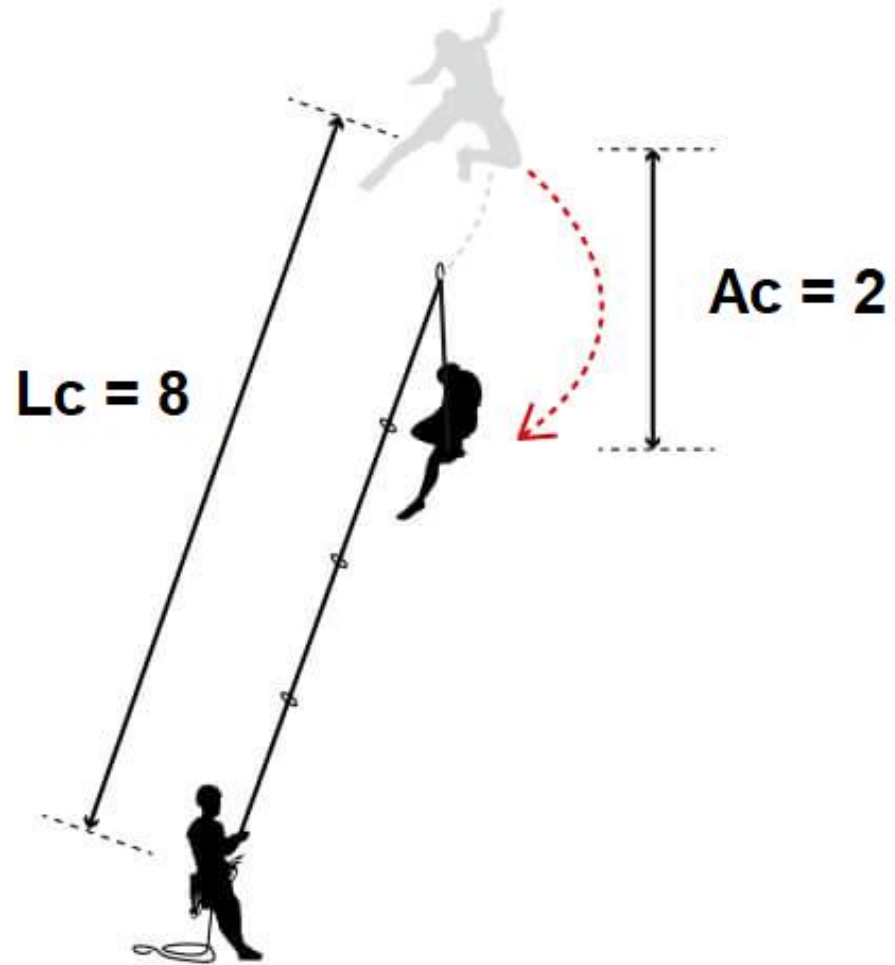
$$F_c = H / L$$

Fattore di caduta

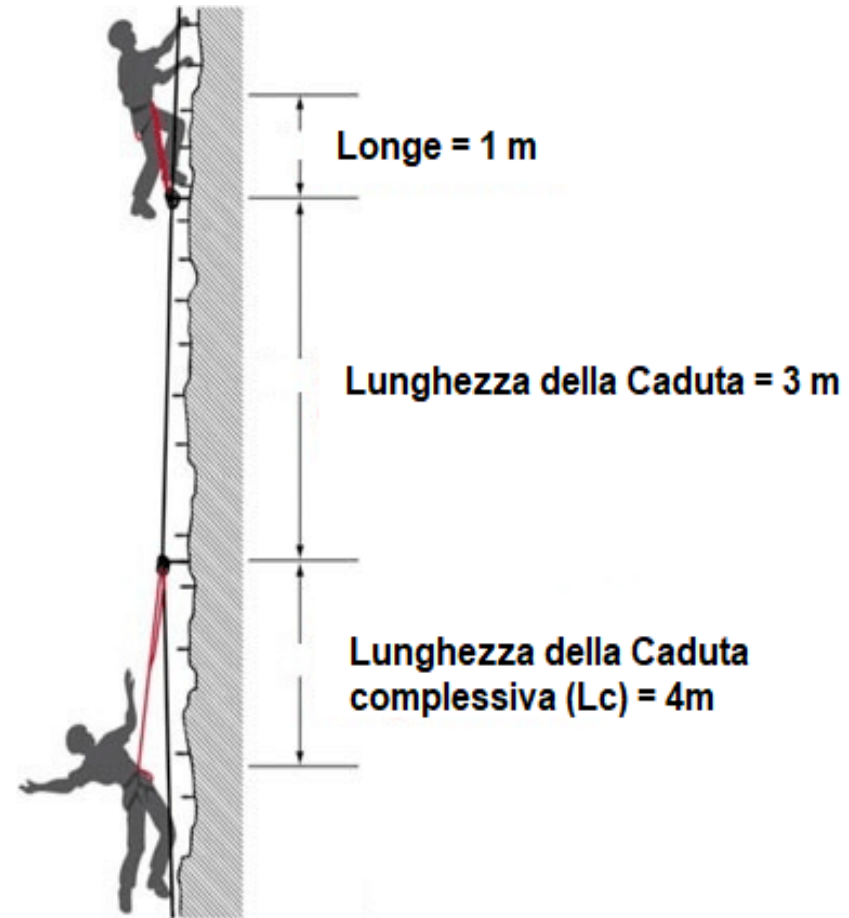
Nel torrentismo tale rapporto è al massimo uguale a 1!



Arrampicata libera



Via Ferrata



La catena di sicurezza

- La catena di sicurezza è composta dagli elementi che concorrono all'assorbimento dell'energia in caso di caduta
- È sufficiente anche un solo elemento debole nella catena per comprometterne la sicurezza!



Rocce ed armi naturali

- Ogni roccia ha caratteristiche meccaniche peculiari e sta all'esperienza della persona valutarne l'idoneità
- Alberi, spuntoni rocciosi, clessidre, ecc. sono altri armi naturali utilizzabili

Ancoraggi (armi) artificiali

Ci permettono di ancorare la corda laddove non vi è la possibilità di utilizzare armi naturali

I più usati sono:

FIX



CHIODI



Resinati e Fix a confronto



Resistenza	Resinato	FIX
Taglio	>30 kN	~ 15 kN
Estrazione	>30 kN	~ 18 kN



a:

e:

e:





Moschettoni

- Sono solitamente in lega d'alluminio e di varie forme a seconda dell'impiego, con o senza ghiera
- Carico massimo dichiarato dipende da materiale e punto di trazione (min. 20 kN)

Marcatura dei moschettoni



Marchio CE (obbligatorio per vendita in Europa)

+ 4 cifre: notified body

EN12275:[anno] + lettera

[EN362:[anno]/lett.]

Carichi di rottura in kN

Imbraco basso

Esistono diversi modelli di imbragature specifiche per il torrentismo, le cose fondamentali che bisogna fare prima di acquistare una nuova imbragatura sono:

- controllare che l'imbraco sia omologato CE;
- indossarlo per saggiarne il comfort;

Un imbrago da torrentista deve avere:

- patella protettiva in PVC che protegga la muta da abrasione e che agevoli la scivolata sui toboga,
- porta materiali laterali, minimo uno, ma meglio due capaci di accogliere tutta l'attrezzatura personale,
- sistema di chiusura e regolazione comodo e che impedisca l'apertura accidentale dell'imbrago,
- attacco centrale per allocare tutti gli attrezzi di progressione come il discensore principale e le longe,
- eventuale fusibile di sicurezza (apposito anello di fettuccia cucito, collegato all'imbrago, dove si installa il discensore che, in caso di soccorso diretto, evita il taglio dell'imbrago o della corda).



Imbraco alto e imbraco completo



Triangolo evacuazione

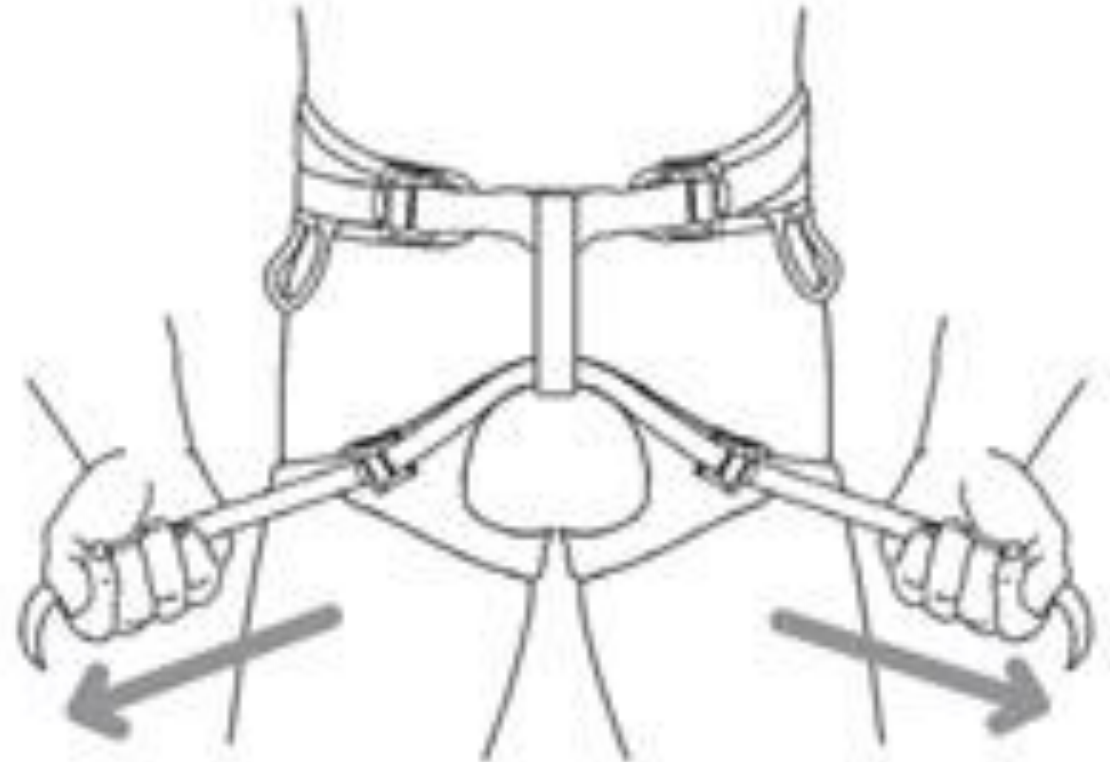
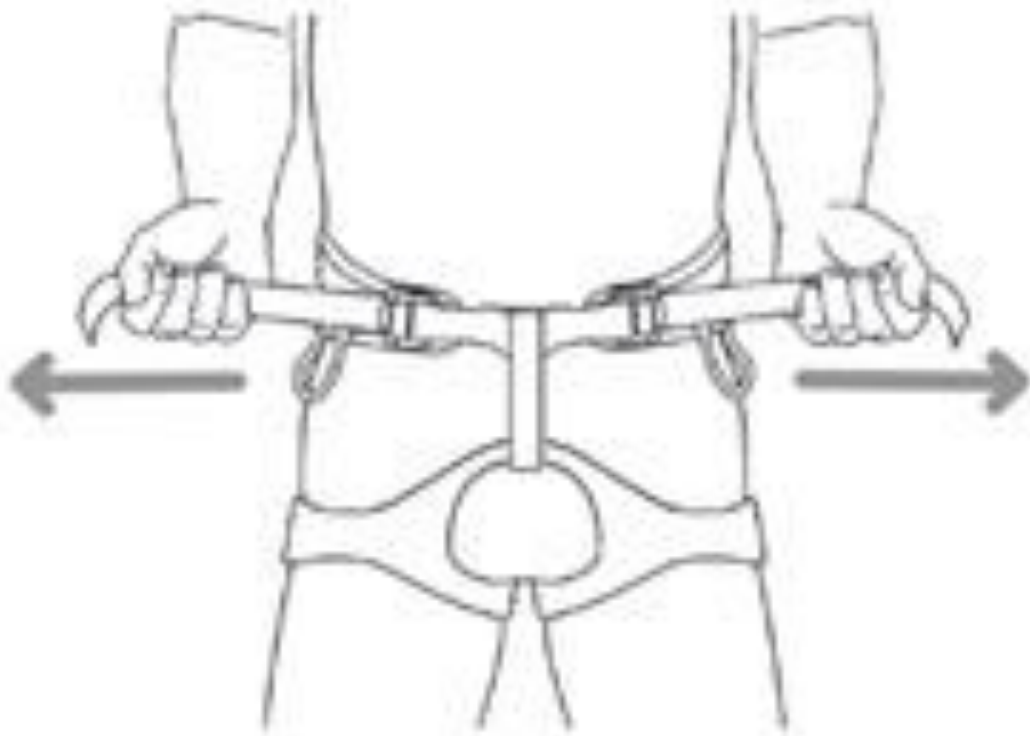




**L'imbraco si indossa in due, così che il compagno
possa controllarne la chiusura**



Regolare Cintura addominale e Gambali





Regolare Spallacci



Attrezzi in discesa

- DISCENSORE

Rallenta per attrito

Resistenza struttura 30/35 KN

- MOSCHETTONE

ghiera a tripla sicurezza 30 KN



Attrezzi in salita

- Bloccanti ventrale (**croll**) e mobile (**maniglia**)
- Lavorano in coppia
- Resistenza di ogni attrezzo: 6 kN
- Causano deperimento delle corde





