



58° corso di roccia

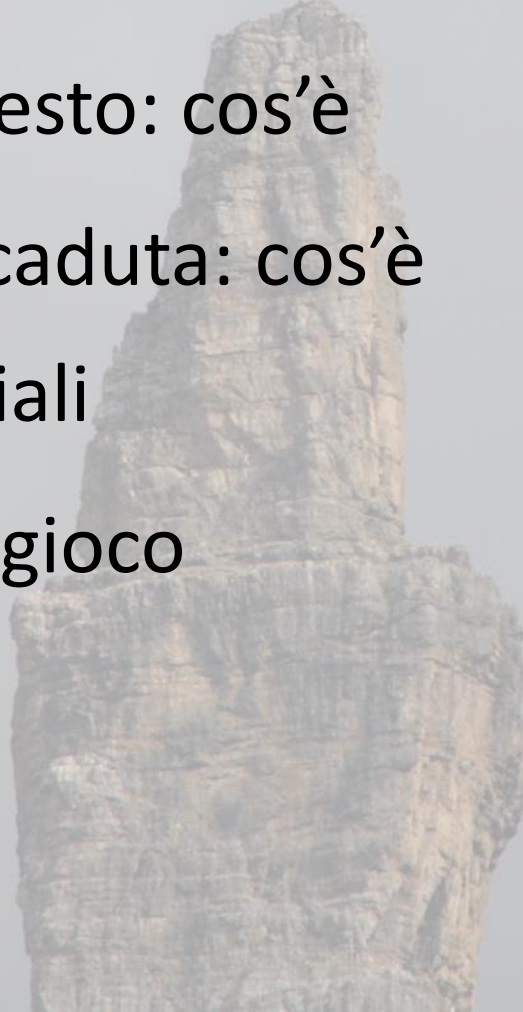


La catena di assicurazione

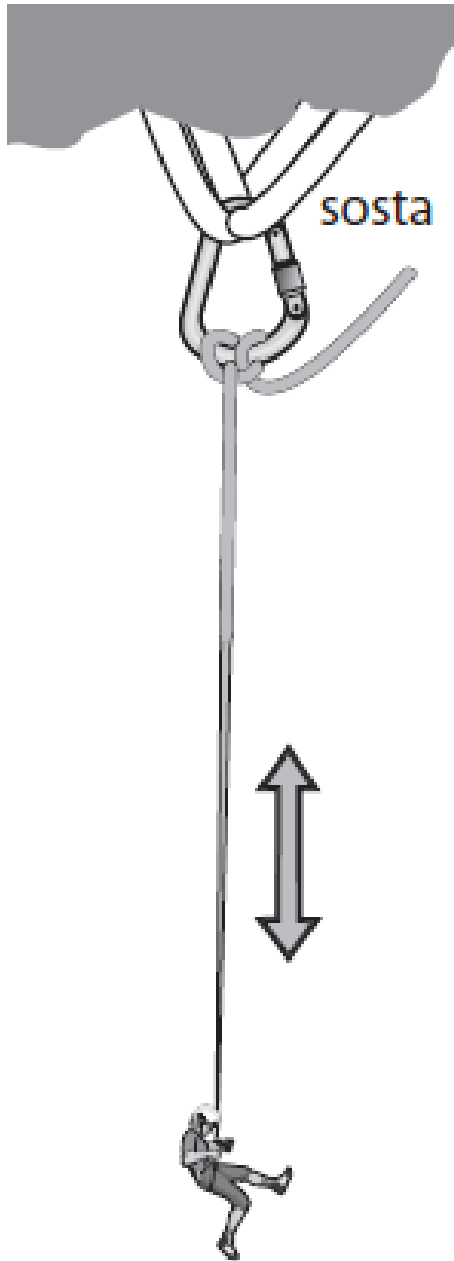
2° parte

Ripassiamo

- Catena di assicurazione: cos'è
- Forza d'arresto: cos'è
- Fattore di caduta: cos'è
- Test materiali
- La fisica in gioco



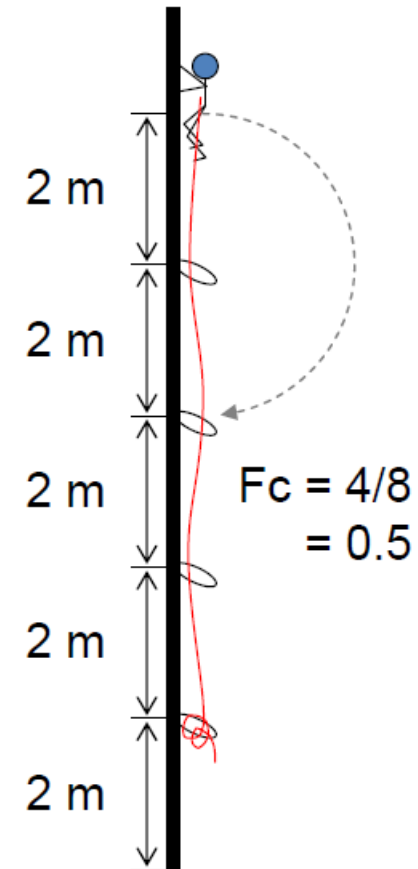
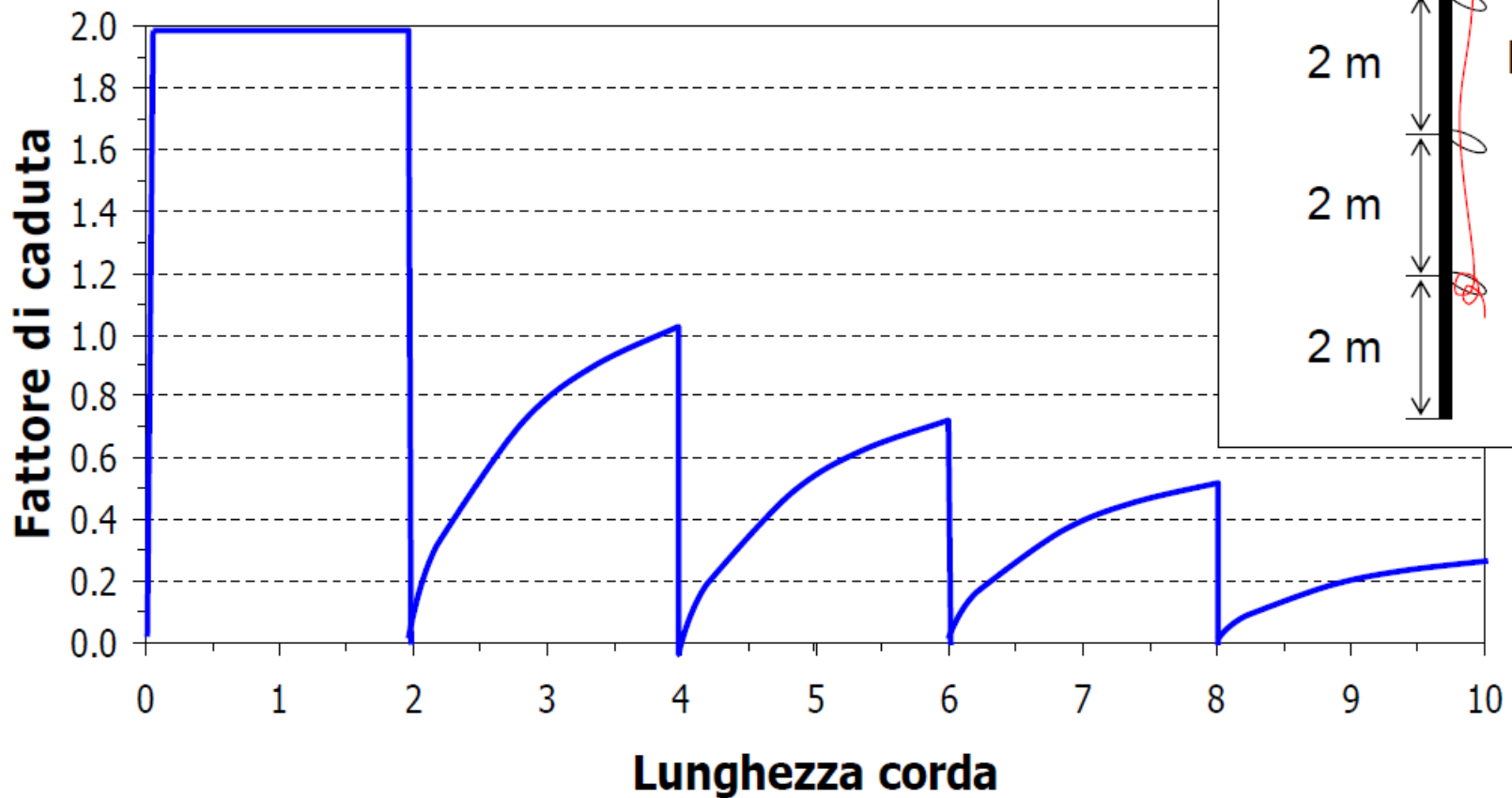
Volo diretto sulla sosta



Con la corda bloccata la stessa FdA che si esercita sull'alpinista, si esercita anche sulla sosta

Fattore di caduta

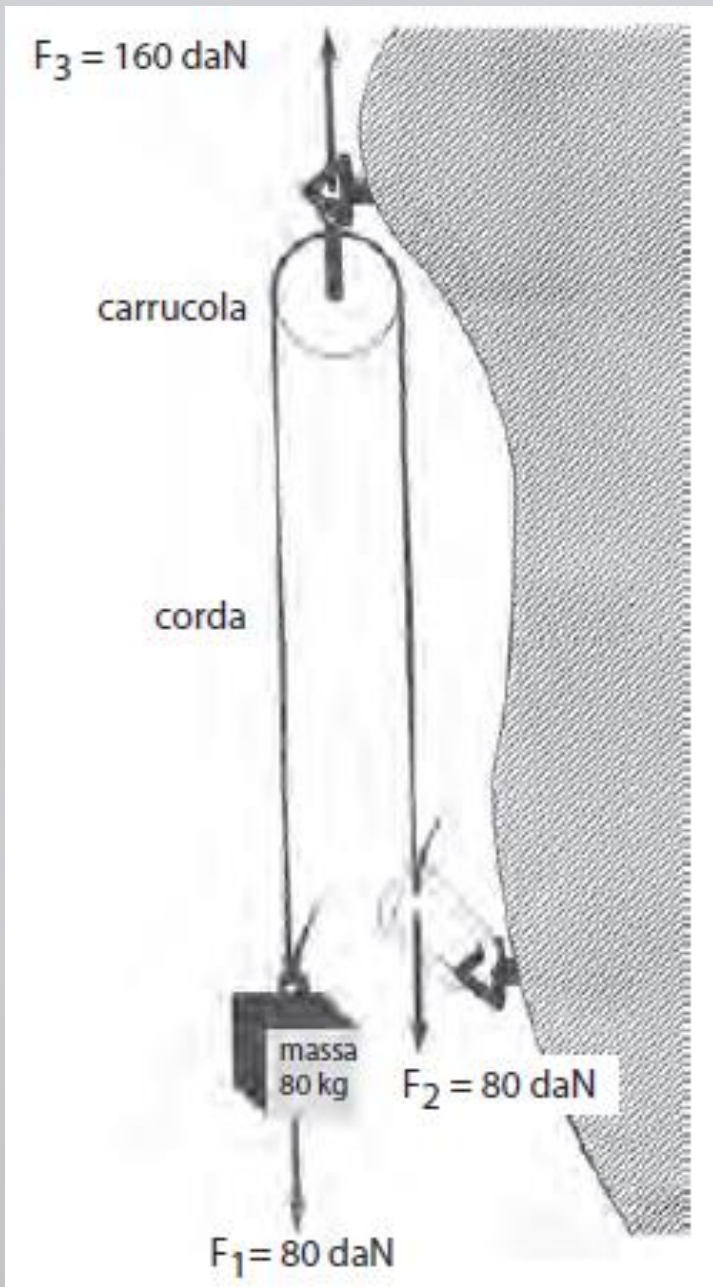
come varia rinviando ogni 2 mt



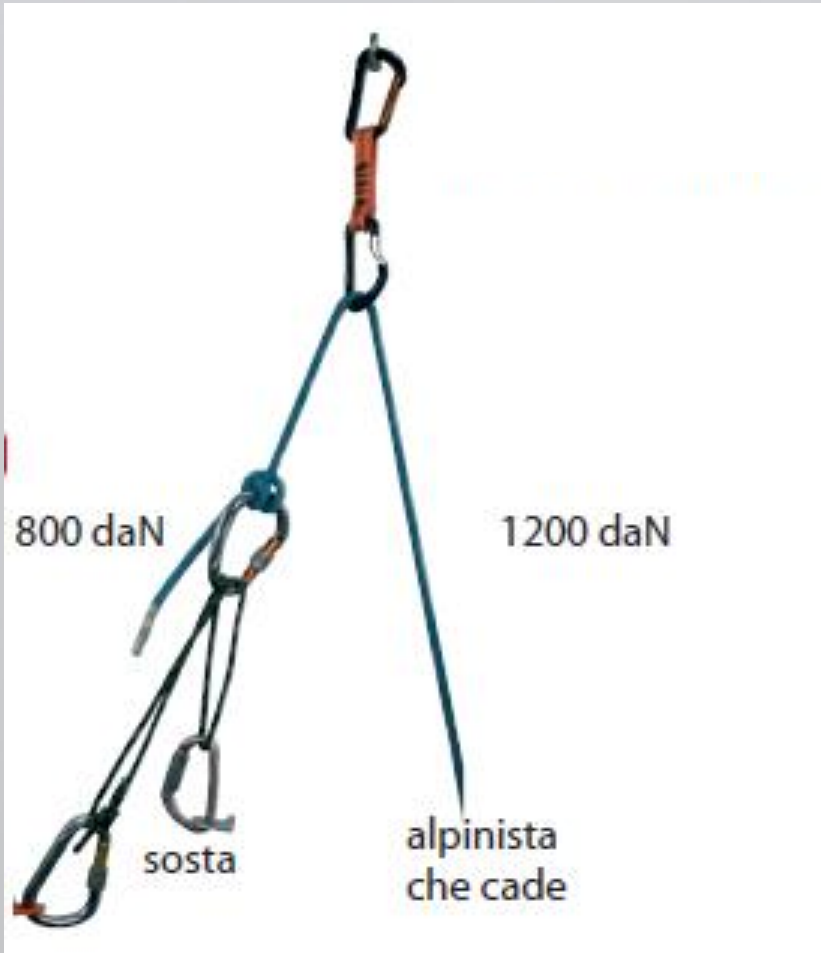
Effetto carrucola

Se sull'ultimo ancoraggio, si posiziona una carrucola, per trattenere la caduta di un compagno è necessaria una forza pari alla forza d'arresto

$$1200 + 1200 = 2400 \text{ daN}$$



Attrito sul rinvio

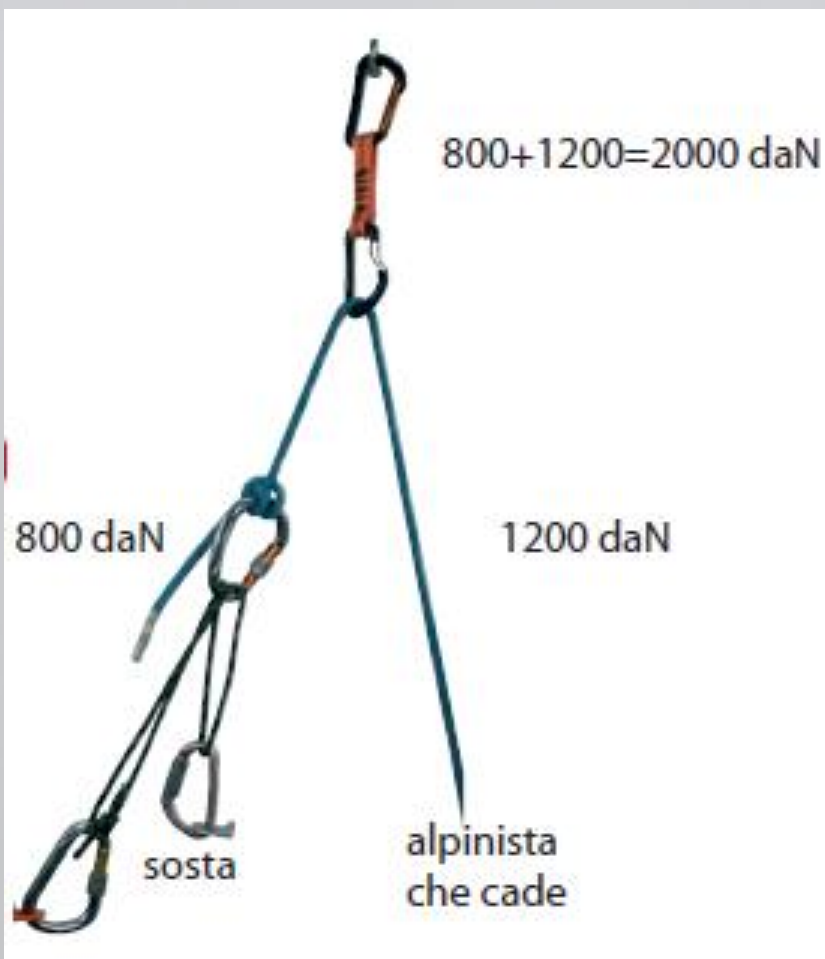


Considerando l'attrito generato sul rinvio (FdR 1,5) la forza necessaria per trattenere la caduta del compagno sarà di 800 daN

Fattore di riduzione = 1,5

$$1200/1,5=800$$

Carico di rottura di un rinvio

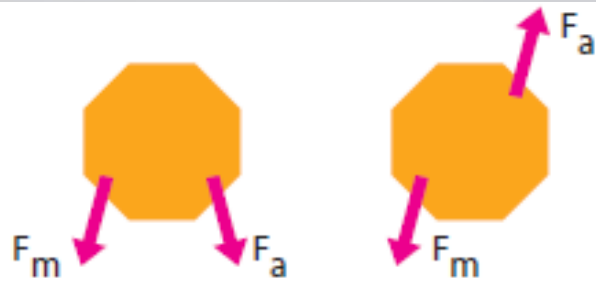


se sull'ultimo ancoraggio la forza esercitata è data dalla somma dei due rami, ne consegue che il nostro rinvio dovrà resistere a una forza di 2000daN

IL FRENO

- È un moltiplicatore di forze
- Amplifica la forza della nostra mano (15-30daN)
- Dissipa l'energia attraverso l'attrito, trasformandola in calore
- Permette di rallentare e arrestare una caduta

Fattore di Moltiplicazione delle Forze



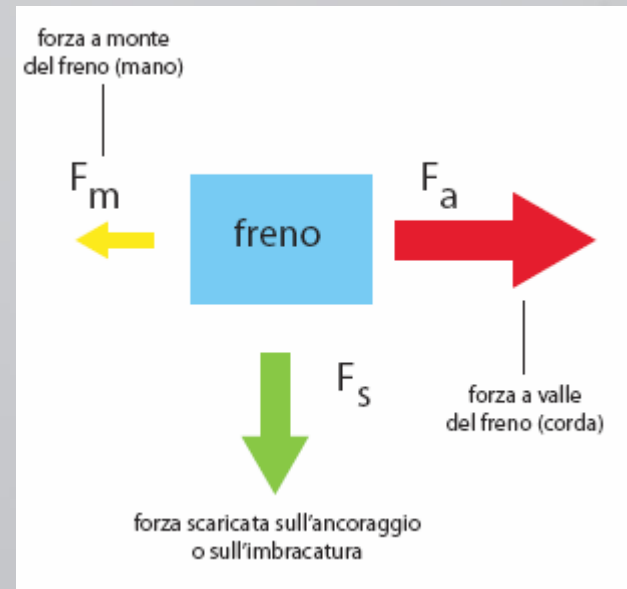
$FMF = F_a / F_m$
fattore di moltiplicazione del freno

	Rami paralleli	Rami a 180°
mezzo barcaiolo	8-12	6-8
Otto	2-3	4-6
Tuber	1,5-2	3-5
piastrina Sticht	1,5-2	3-5

F_m = forza a monte del freno

F_a = forza a valle del freno

$$F = K \cdot F_m$$



TIPI DI FRENO

Dispositivi di frenatura manuale



Dispositivi di frenatura con bloccaggio manuale assistito



TIPI DI FRENO



Fattore di moltiplicazione basso

- basse forze resistenti
- basse sollecitazioni sull' assicurato
- basse sollecitazioni sugli ancoraggi
- elevati scorrimenti
- rischio di ustioni per l'assicuratore in caso di voli lunghi
- ideale per piccoli voli su protezioni aleatorie (es. ghiaccio)



Fattore di moltiplicazione alto

- elevate forze resistenti
- elevate sollecitazioni sull' assicurato
- elevate sollecitazioni sugli ancoraggi
- bassi scorrimenti
- basso rischio di ustioni per l'assicuratore
- ideale per lunghi voli su protezioni sicure

I FRENI

Conclusioni

Dissipano parte dell'energia prodotta da una caduta e di conseguenza diminuiscono il carico alla catena di assicurazione

IL RINVIO

Fettuccia pre cucita
carico minimo 22KN

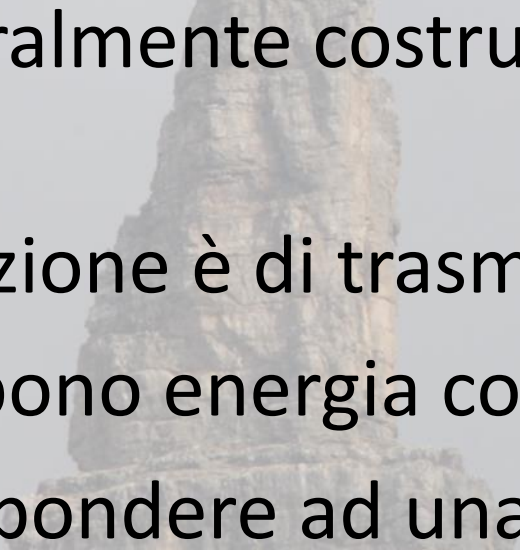


Moschettone o connettore
carico minimo 20KN

Vincola la corda alla
parete

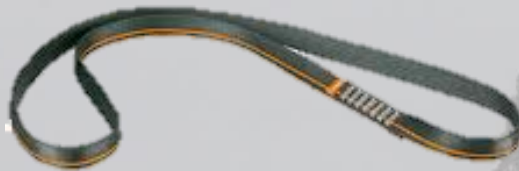
Contribuisce alla forza
frenante tramite
l'attrito

FETTUCCE

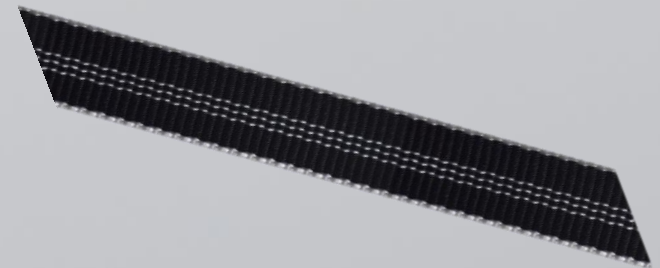
- Sono generalmente costruiti in nylon o dyneema
 - La loro funzione è di trasmettere le forze
 - Non assorbono energia con la deformazione
 - Devono rispondere ad una resistenza statica
- 

LE FETTUCCE

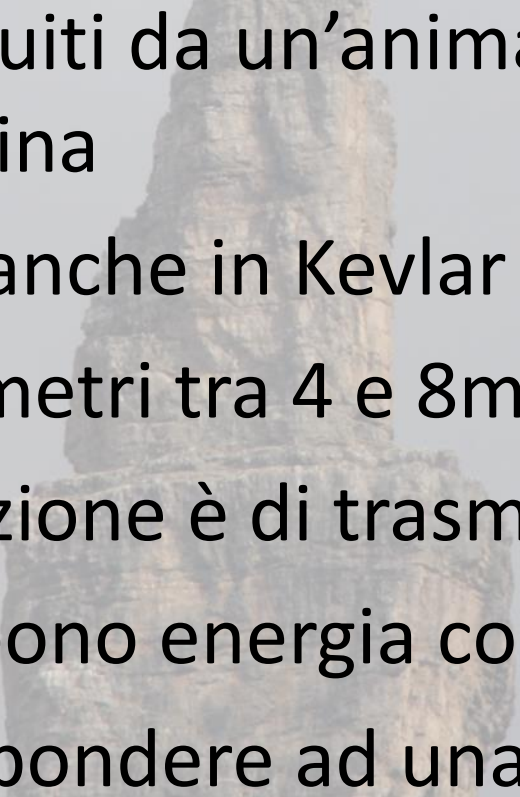
Cucite ad anello



A metro



CORDINI

- Sono costituiti da un'anima in nylon rivestita da una guaina
 - Si trovano anche in Kevlar
 - Hanno diametri tra 4 e 8mm
 - La loro funzione è di trasmettere le forze
 - Non assorbono energia con la deformazione
 - Devono rispondere ad una resistenza statica
- 

I CORDINI

! ATTENZIONE !

Le norme non contemplano materiali diversi dal Nylon e non tengono conto di eventuali effetti di intaglio

Diametro Nominale [mm]	Resistenza Minima [daN]
4	320
5	500
6	720
7	980
8	1280

Per il nylon

$$R_{\min} [\text{daN}] = D [\text{mm}]^2 \times 20$$

Per il kevlar il carico è c.ca 3 volte quello del Nylon




EFFETTO DEL NODO





Il nodo è un punto debole della catena di assicurazione ed il suo fattore di riduzione è di c.ca il 50%

EFFETTO TAGLIO e STROZZO

- Riduzioni trascurabili per i cordini rispetto all'effetto nodo
- Notevoli per le fettucce

EFFETTO DEI NODI		Fatt. di rid. sulla resistenza	
Tipo di nodi		FETTUCCE	CORDINI
Nodo fettuccia		0,63	0,54
Nodo delle guide		0,42	0,48
Nodo a contrasto inglese doppio			0,58
EFFETTO DEGLI SPIGOLI (bordi con sezione a forte curvatura o smussati)			
	Caratteristiche tecniche Anello passante per foro \varnothing 30 mm ricavato su lamiera: spess. 4 mm, bordo arrotondato	0,52	0,51
	Spess. 3 mm, bordo smussato Passante per l'occhiello del chiodo (spessore lamiera 4mm)	0,33	0,45
	Anello passante a "strozzo" - nodo sul braccio sottostante	0,34	0,48
	- nodo sul braccio sovrastante	0,27	
	anello passante per l'occhiello del chiodo (4 rami): - rami sovrapposti	0,23	
	- rami non sovrapposti	0,27	





		nylon \varnothing 7 mm	kevlar \varnothing 5,5 mm
	effetto nodo	12,5 kN	18,2 kN
	effetto spigolo	7,5 kN	15,2 kN
	effetto strozzo	7,6 kN	10,4 kn

CALCOLO SFORZO SOPPORTABILE

Rc	N° rami	Fattore riduzione	Rc di carico (daN)
1500	2	0,63	1890
1500	4	0,63	3780
1500	4	0,23	1380
1500	2	0,27	810

$$R = Rc \cdot nR \cdot Fr$$

Rc = resistenza
nR = numero di rami
Fr = fattore di riduzione

			
R~1890 daN	R~3780 daN	R~1380 daN	R~810 daN

I CONNETTORI o MOSCHETTONI

- Connette la corda ad un punto fisso
- Trasmette le forze ma non le assorbe
- Permette un buon scorrimento della corda
- Ne esistono di diversi tipi



A



B



X



H
(HMS)



K

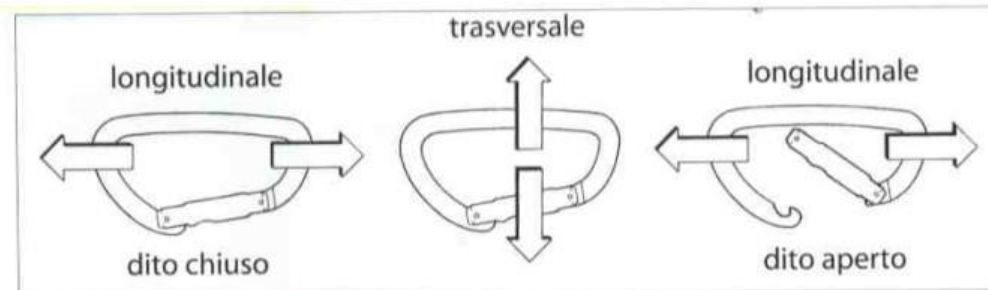


B

I CONNETTORI o MOSCHETTONI



Tipo	Carico longitudinale dito chiuso (kN)	Carico longitudinale dito aperto (kN)	Carico trasversale (kN)
B	20	7	7
H	20	6	7
K	25	7	-



I CONNETTORI o MOSCHETTONI



A LEVA DRITTA



A LEVA RICURVA



A LEVA "IN FILO"



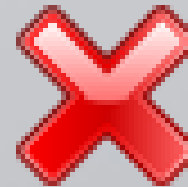
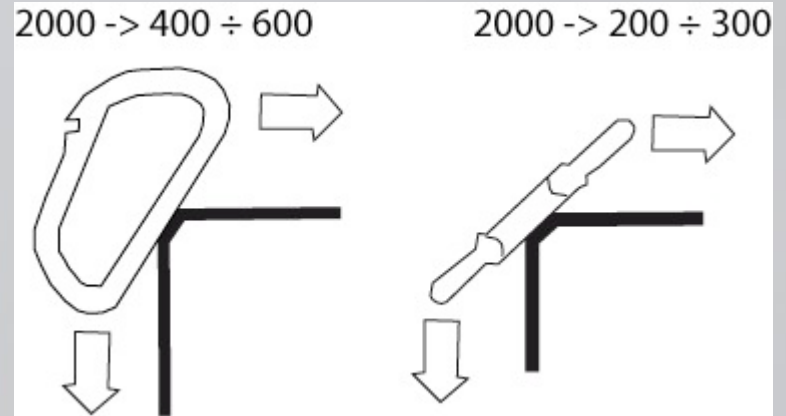
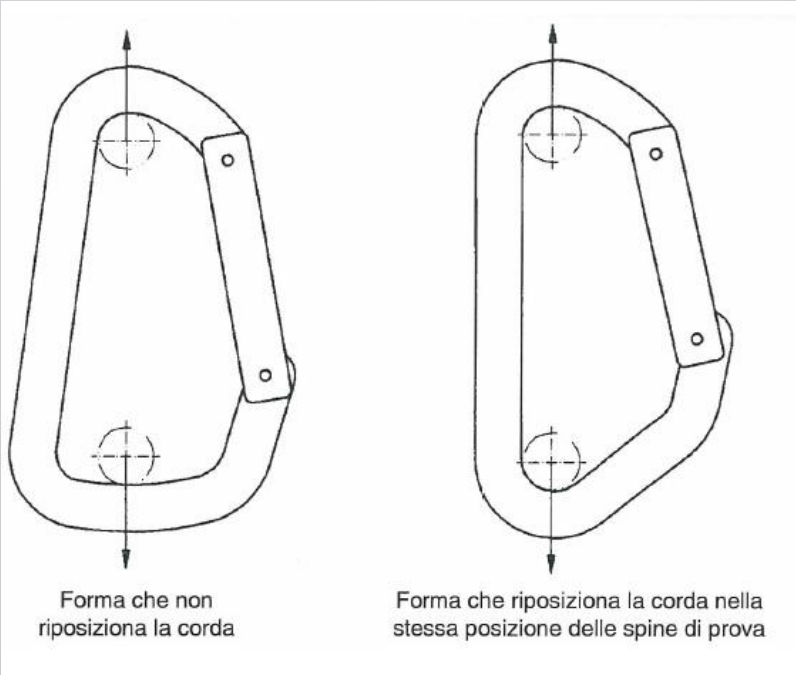
TRADIZIONALE



KEY LOCK

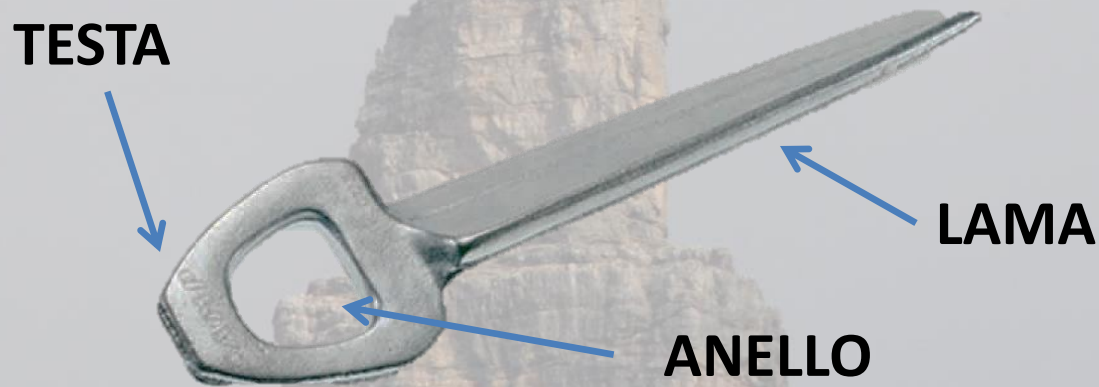
- senza dente sulla chiusura
- agevola il passaggio della corda evitando che si impigli

I CONNETTORI o MOSCHETTONI



I CHIODI

Creano punti di ancoraggio per proteggersi,
per sostare o per calarsi



I CHIODI

ACCIAIO DOLCE



- usati generalmente su calcare
- la tenuta avviene per la deformazione del chiodo

ACCIAIO TEMPRATO



- usati generalmente su granito
- la tenuta avviene per l'incastro del chiodo

MARCHIATURA

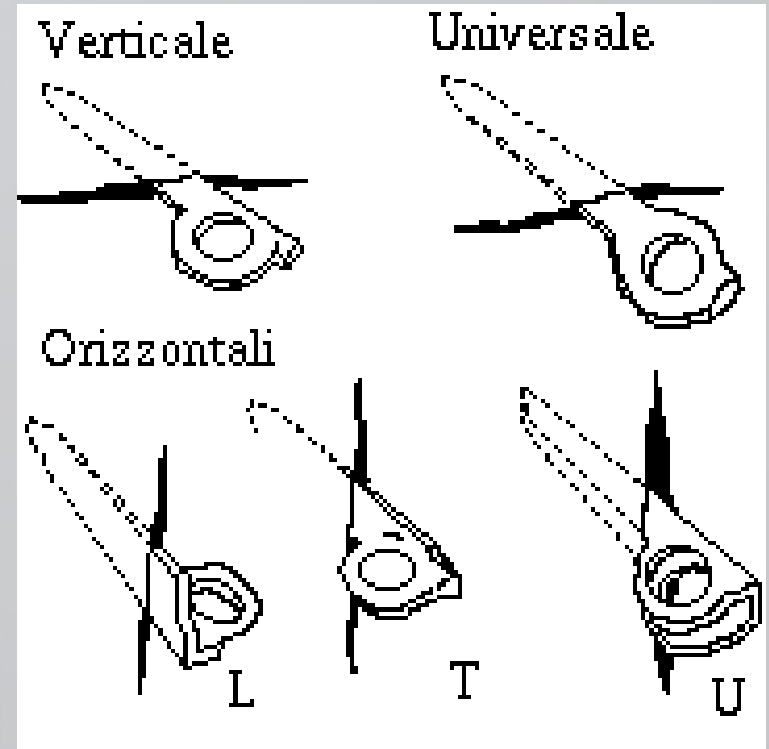
I chiodi devono riportare sulla testa e in modo indelebile le seguenti iscrizioni:

CHIEDO DI SICUREZZA presenta un alto carico di rottura ed è lungo almeno 90 mm
EN 569 (norme europee - vedi pag. 5)
NOME O MARCHIO o fabbricante, o fornitore, o importatore
LUNGHEZZA del chiodo espressa in cm, arrotondata per difetto.
Ⓢ simbolo "chiodo di sicurezza"

CHIEDO DI PROGRESSIONE con minori prestazioni, soddisfa comunque i requisiti di resistenza esposti
EN 569 (norme europee - vedi pag. 5)
NOME O MARCHIO o fabbricante, o fornitore, o importatore
LUNGHEZZA del chiodo espressa in cm, arrotondata per difetto.

I CHIODI

Chiodo \ Fessura	Verticale	Orizzontale	Obliqua
Verticali			
Orizzontali			
Universali			
Anello			



tenuta per torsione

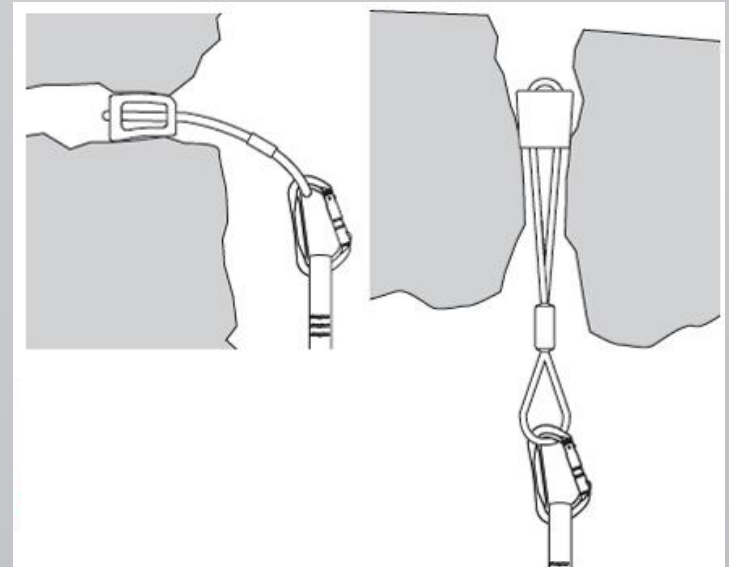
IL MARTELLO



- Hanno il manico in legno o in metallo rivestito in gomma
- Sono dotati di una **massa battente** e di un becco
- Vanno portati sull'imbrago e legati con un cordino

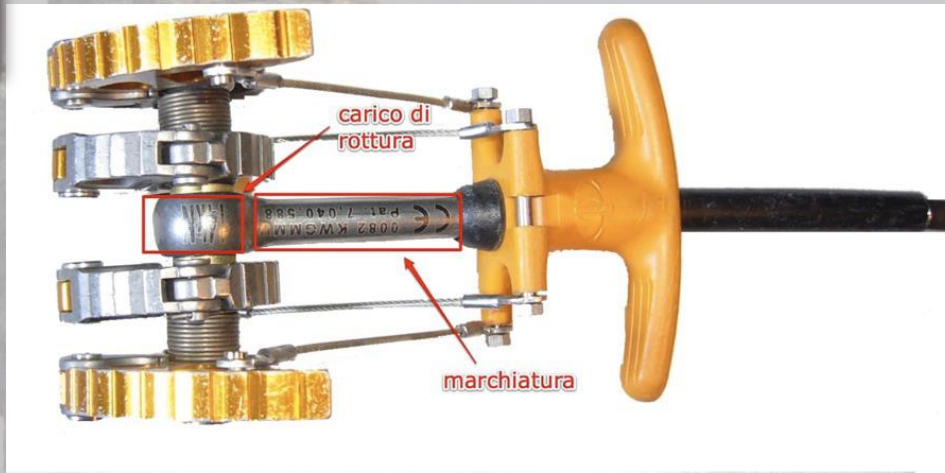
I DADI o NUTS

- Blocchetti ad incastro, a geometria fissa
- Creano dei punti di ancoraggio



IL FRIEND

- Dispositivi ad incastro a geometria variabile
- Creano dei punti di ancoraggio



IL FRIEND



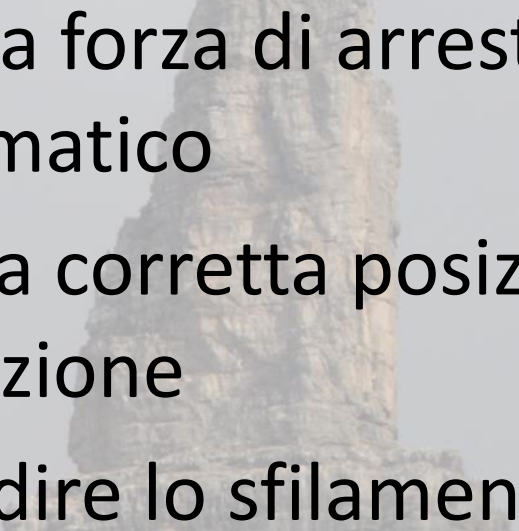
DADI e FRIENDS - OSSERVAZIONI

- La tenuta degli ancoraggi in ambiente, dipende esclusivamente dal loro posizionamento e dal tipo di roccia
- Le norme garantiscono solo la buona costruzione
- Nessuna norma può sostituire l'esperienza ed il buonsenso nel loro posizionamento e nel valutare la loro tenuta

IL LEVA DADI



L'IMBRAGATURA

- Ripartisce la forza di arresto in modo razionale e non traumatico
 - Mantiene la corretta posizione durante la fase di decelerazione
 - Deve impedire lo sfilamento accidentale
- 

L'IMBRAGATURA



BASSO



COMPOSTA



INTEGRALE

IL CASCO

Protegge la testa da capocciate involontarie, da sassi o oggetti acuminati provenienti dall'alto



Indicatore data di produzione

BIBLIOGRAFIA

- Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo
Alpinismo su roccia
I Manuali del CAI vol.16
- Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo
Alpinismo su ghiaccio e misto
Manuali del CAI vol.14
- Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo, Sci Alpinismo e Arrampicata Libera
Manuale di arrampicata – tecniche e sicurezza
I Manuali del CAI vol.29
- Centro Studi Materiali e Tecniche
I Materiali per Alpinismo e le relative norme
I Manuali del CAI vol.28

SITOGRAFIA

- Centro studi materiali e tecniche CAI
<http://www.caimateriali.org/>
- Cai Finale Ligure – protezioni veloci
<http://www.caifinaleligure.it/wp-content/uploads/2014/10/ancoraggi-mobili-protezioni-veloci.pdf>

- NODI DI CHIUSURA CORDINI

1. FETTUCCIA

2. DOPPIO E TRIPLO INGLESE

3. INGHIOTTITO

- OTTO INFILATO

- BARCAIOLO

- MEZZO BARCAIOLO

