



La Catena di Assicurazione





Di cosa è composta?

“È l'insieme degli elementi che permettono, in caso di caduta, di limitare i danni agli arrampicatori”



Corda, imbrago, sosta, ancoraggi, rinvii, freni...



Di cosa è composta?

...e gli alpinisti!





Come freno e arresto la caduta?



Quando un alpinista cade ha una certa quantità di energia.

Per arrestare la sua caduta, l'assicuratore deve consumare tutta quell'energia frenandolo per un certo lasso di tempo (breve) per mezzo della corda, fino all'arresto.

In termini fisici, l'assicuratore oppone una forza per un certo tempo, cioè un lavoro (cioè energia), che -insieme all'energia dissipata nella deformazione e negli attriti della corda- deve essere pari all'energia dell'alpinista caduto. Se l'assicuratore compensa l'energia del caduto, questo si ferma.



Come freno e arresto la caduta?

Che forza oppongo per frenare la caduta del mio compagno?





Posso farmi male anche se non sbatto contro la roccia, perché?

Una forte decelerazione può provocare lesioni al corpo umano

Dall'esperienza con i paracadute:

Accelerazione sopportabile: 15g

(15 volte l'accelerazione di gravità. MENO se a testa in giù!)

Forza = Massa x Accelerazione

Forza MAX = Massa_{alpinista} x Accelerazione MAX

Forza MAX = 80kg x 15g = 1200 kg_p



Posso farmi male anche se non sbatto contro la roccia, perché?

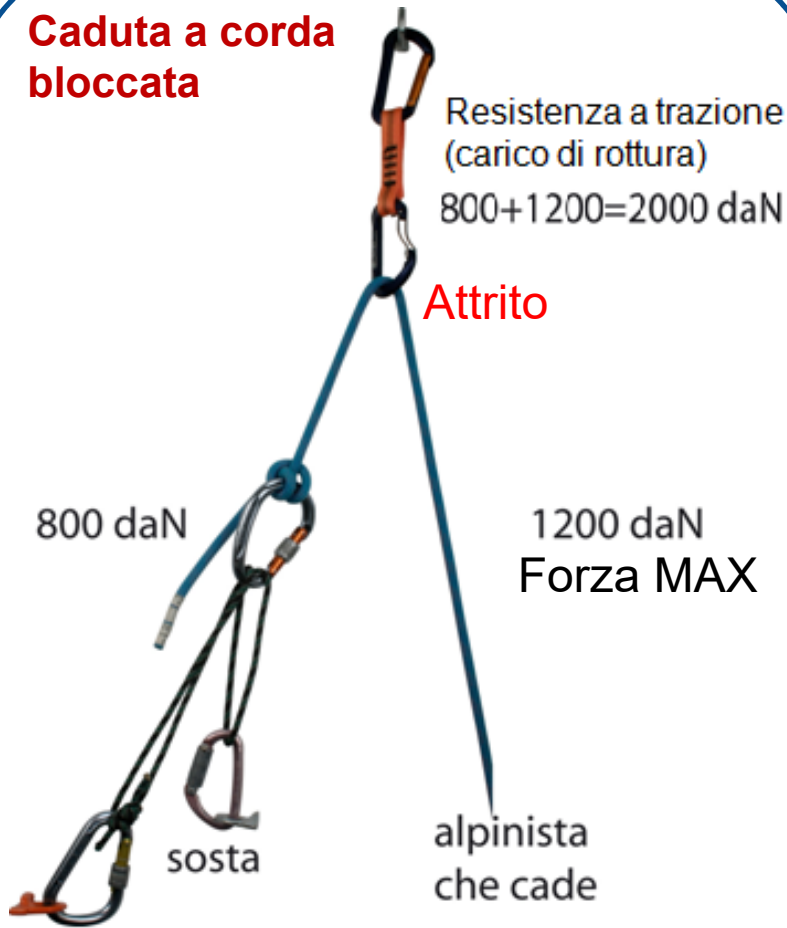
Per non superare mai la Forza MAX di 1200 kg utilizzo corde con una certa elasticità e allungabilità!



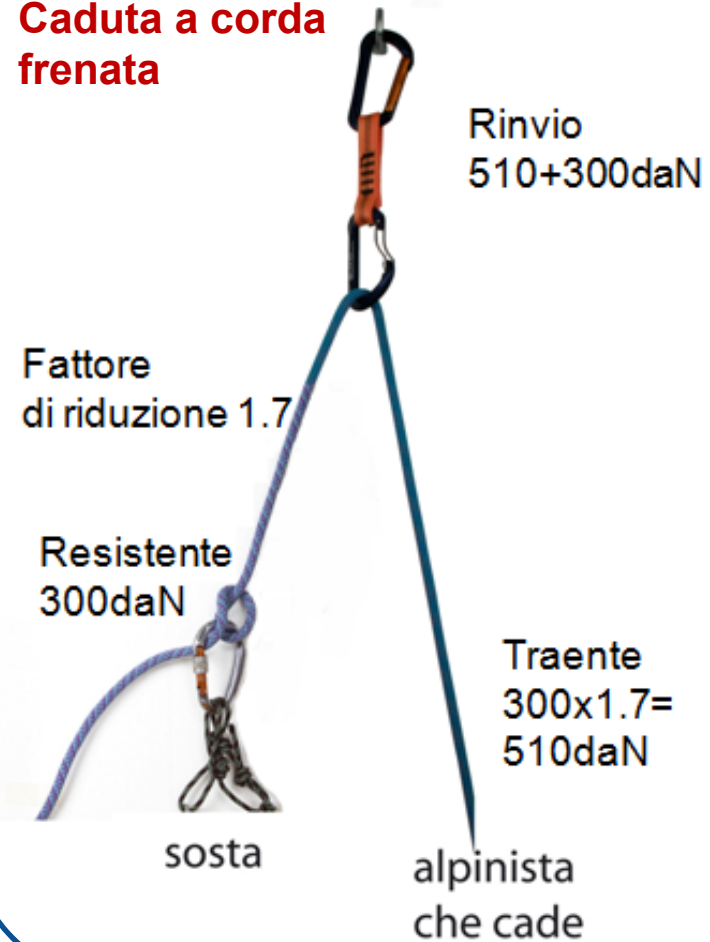
Caso limite

1 daN = 1 kg

Caduta a corda bloccata



Caduta a corda frenata





Limiti di rottura dei materiali

Moschettoni



Spit



Fettucce



Questi hanno il limite minimo di 22kN!!!

1 kN = 100 kg = 100 daN

22 kN = 2200 kg = 2200 daN



Che “botta” prendo ?

Dipende principalmente da:

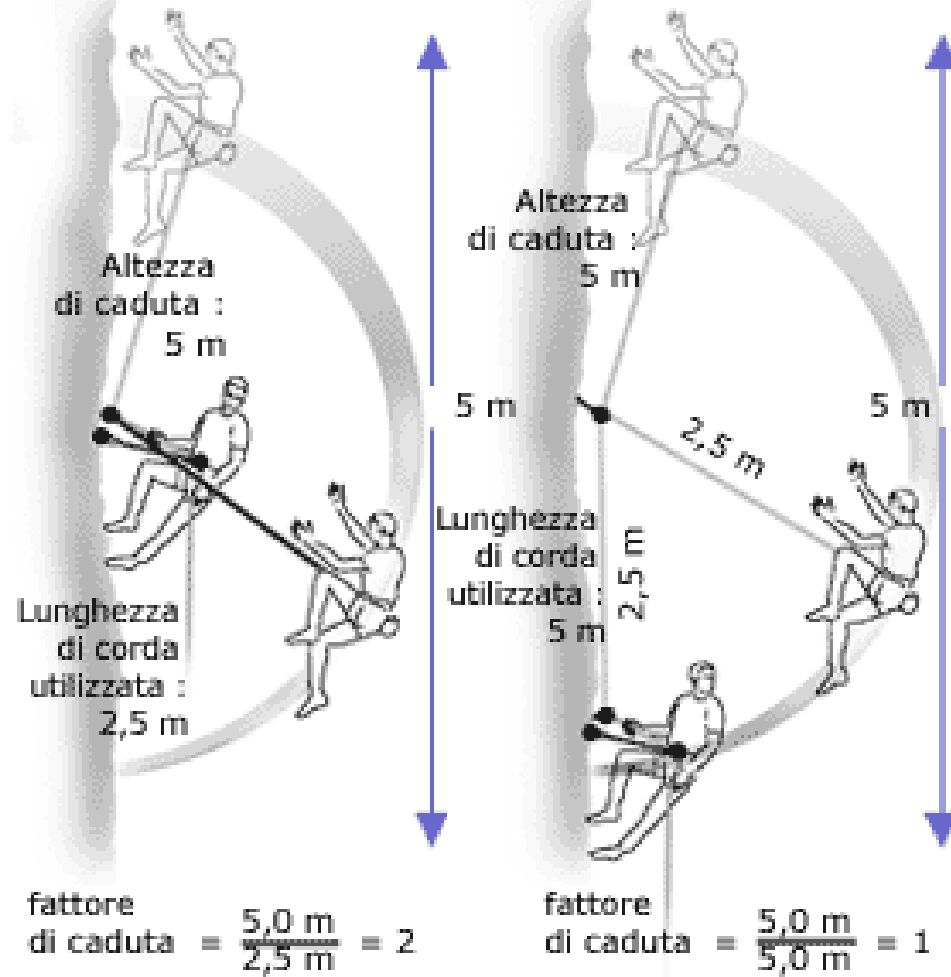
- Caratteristiche fisiche della corda
- Fattore di caduta



Fattore di caduta

“Altezza di caduta diviso la lunghezza della corda coinvolta”

Ha significato solo con corda bloccata perché solo in questo caso l'energia viene dissipata quasi esclusivamente con la deformazione della sola corda. Se ho scorrimento nel freno, la dissipazione è altrove e la dinamica della trattenuta è differente.





ENERGIA

Alpinista che cade

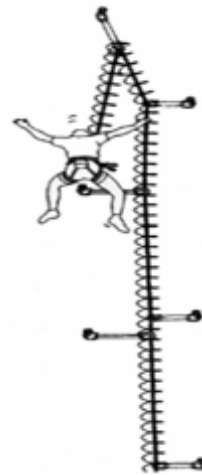
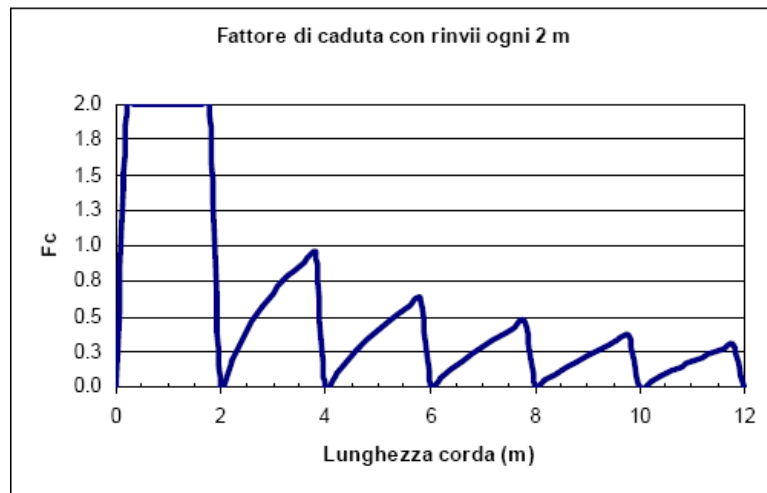


Attriti della corda che scorre nel freno
La corda si scalda!

- Energia assorbita dal freno 45%
- Energia assorbita per attrito dal rinvio 31%
- Energia elastica nella corda 19%
- Energia cinetica moto della mano 5%



Effetto degli attriti nei rinvii



**T
E
O
R
I
C
O**

Tutta la lunghezza di corda partecipa alla dissipazione.

Non è vero che se la corda fa attrito nei rinvii “dissipa meglio” !!!



**R
E
A
L
E**

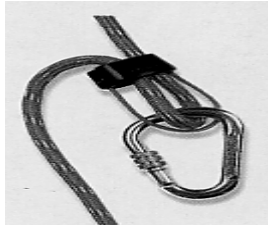
Solo l'ultimo tratto di corda partecipa alla dissipazione.



Valori medi di forza frenante dei freni



- Mezzo barcaiolo = 350-400 daN



- Secchiello (ATC, Tuber) = 300-350 daN



- Gri-gri = 900-1000 daN

Valori simili alla caduta con corda bloccata



Legame alpinisti - parete

Ancoraggi

Soste

Corda: Nodi (nodo delle guide con frizione infilato “Otto”, ½ barcaiole, barcaiole, ecc.)



Invecchiamento dei materiali

Corda: usura, sollecitazioni meccaniche, raggi UV, sporczia (→ usura)

Materiale metallico (moschettoni, protezioni..). Usura, urti e sollecitazioni, sporczia nei meccanismi.

Materiale plastico (caschetto). UV, fenomeni di degradazione dei materiali polimerici, sollecitazioni e usura.



GRAZIE DELL'ATTENZIONE!

***Grazie alle Scuole di alpinismo Piacco e della Valseriana
per gli spunti per la presentazione.***