



La catena di assicurazione

a cura di Stefano Cordola (IA)



Se nella pratica dell'arrampicata non sussistesse il rischio di caduta, non avrebbe senso parlare di catena di assicurazione.

La catena di assicurazione entra in azione nel momento in cui si verifica la caduta dello scalatore.

La caduta significativa ai fini del calcolo è quella del capocordata.

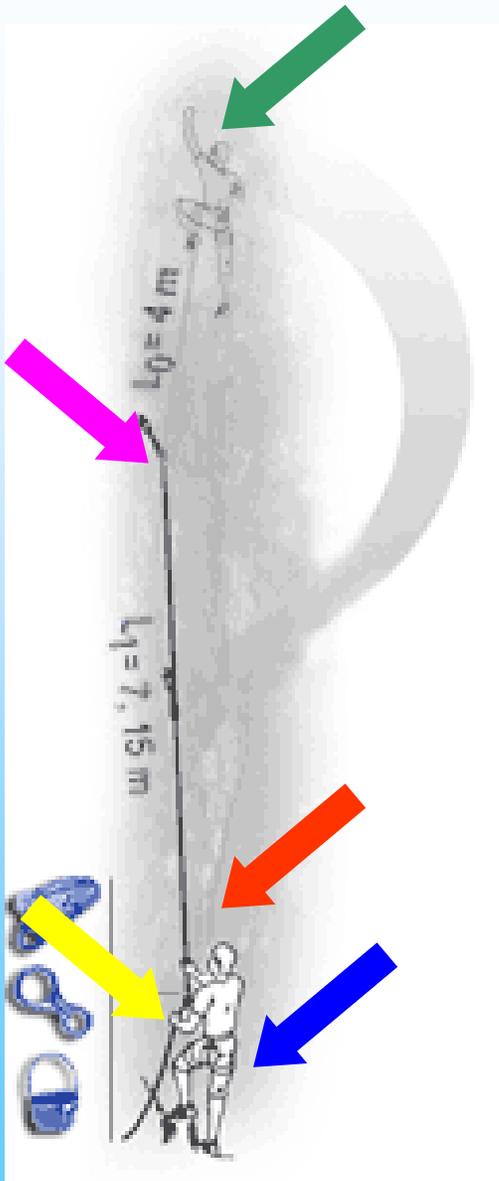


La catena di assicurazione è l'insieme di tutte le attrezzature, le manovre ed i comportamenti che lo scalatore deve tenere per condurre in sicurezza un'ascensione.



La sola impostazione di una corretta catena di assicurazione non è assolutamente garanzia di sicurezza.

Il primo passo per condurre in sicurezza un'ascensione è quello di utilizzare la testa!



SOSTA

E' il punto cardine della cordata

CAPOCORDATA

SECONDO DI CORDATA

ASSICURAZIONE (FRENO)

Attrezzatura per trattenerne un eventuale caduta di chi arrampica

RINVIO

Punto di ancoraggio alla parete



Gli obiettivi della catena di assicurazione sono di ridurre i danni a chi cade e a chi assicura.

Chi cade:

- Traumi più o meno gravi
- Lesioni esterne (urti contro la parete)
- Lesioni interne (decelerazioni troppo elevate)

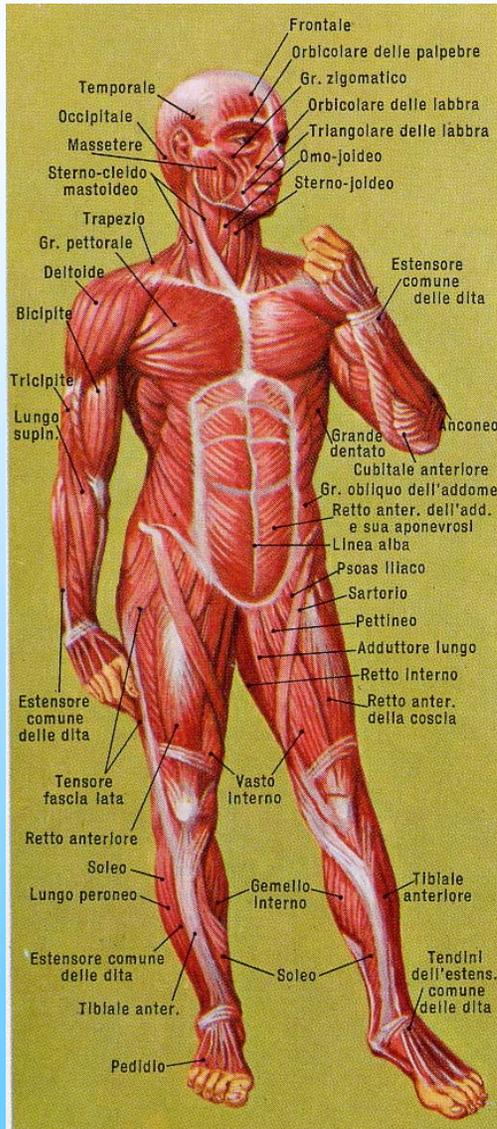
Chi assicura:

- Lesioni esterne (urti contro la parete)
- Ustioni (scorrimento corda tra le mani)



Lesioni esterne

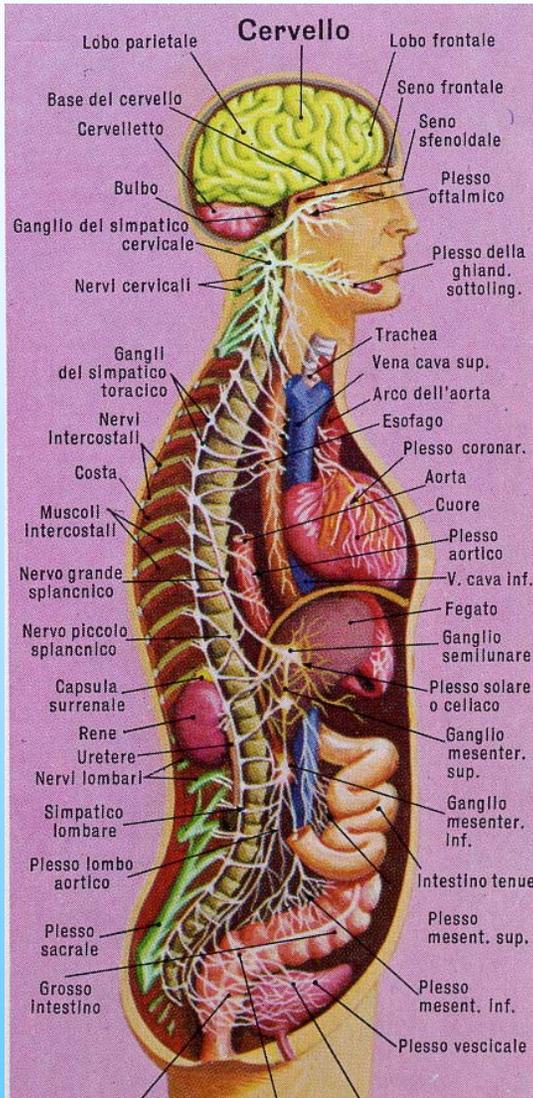
- Per lesioni all'involucro esterno sono intese le escoriazioni, gli strappi muscolari e le fratture all'apparato scheletrico.
- L'involucro esterno viene danneggiato in caso di urto contro la roccia, evento non sempre evitabile ma sufficientemente ridotto, se la catena di assicurazione è composta correttamente.





Lesioni interne

- Un corpo umano, se sottoposto a forti accelerazioni, o decelerazioni, può subire danni agli organi interni a causa delle forze d'inerzia che si generano al suo interno.
- Quando un alpinista cade segue le leggi dell'attrazione gravitazionale, possiede quindi un'accelerazione pari a 9.81 m/s^2 (1g).
- Nel momento in cui la caduta viene arrestata dalla corda, il corpo subisce una decelerazione più o meno violenta, è in questa fase che possono verificarsi danni agli organi interni.





Gli studi compiuti dall'aeronautica Francese hanno stabilito che la massima accelerazione-decelerazione che un corpo umano può sopportare in condizioni di sicurezza è pari a 15g

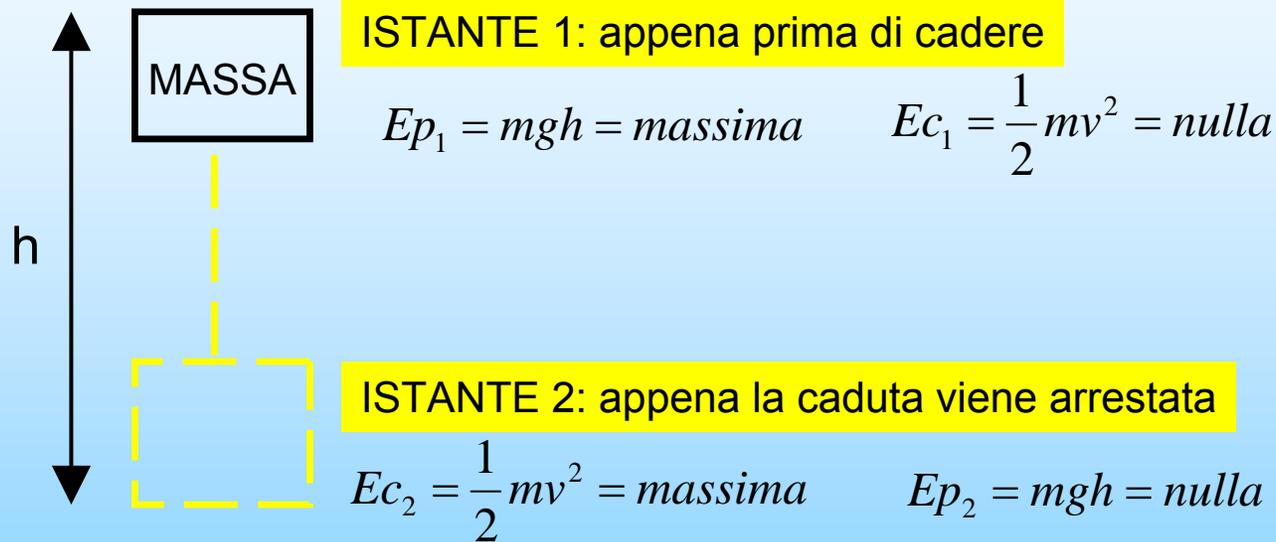


$$F = m \times a$$

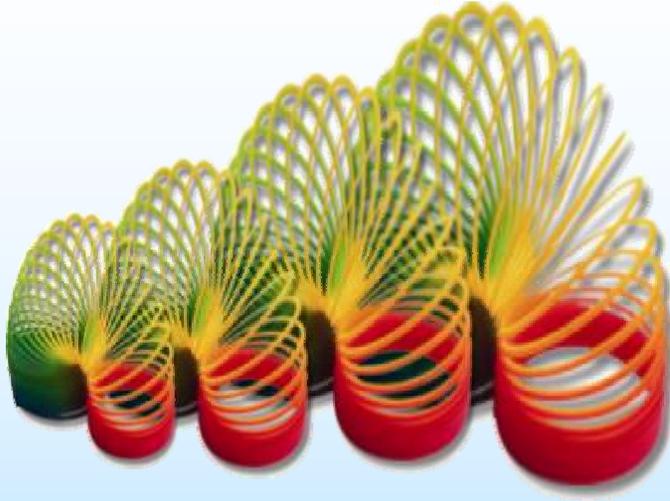
$$80 \times 15 \times 9,81 =$$

$$1200 \text{ daN}$$

*Limite di sicurezza
fisiologico*



DOVE VA A FINIRE L'ENERGIA CHE SI SVILUPPA DURANTE LA CADUTA?



SULLA CORDA



Lavoro di deformazione della corda



Attrito interno di deformazione

=
Calore

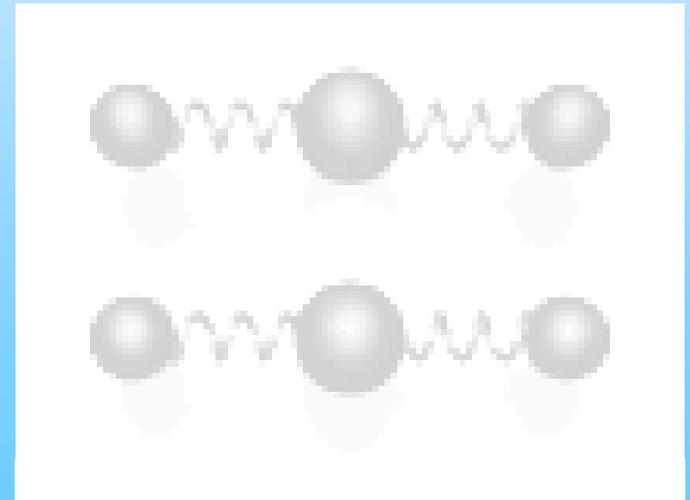
SUL FRENO



Attrito di scorrimento



Calore





ASSICURAZIONE STATICA

Corda bloccata, freno assente

Energia di caduta trasformata quasi tutta in lavoro di deformazione (elastica e plastica) della corda

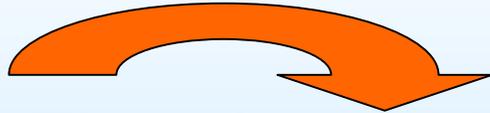
ASSICURAZIONE DINAMICA

Presenza di un freno, corda frenata

Energia di caduta trasformata quasi tutta in calore tramite scorrimento della corda nel freno



STATICITA'

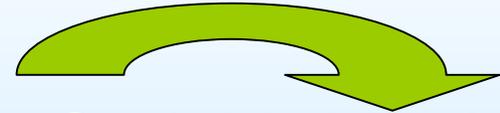


Elevati carichi

Elevato pericolo di lesioni



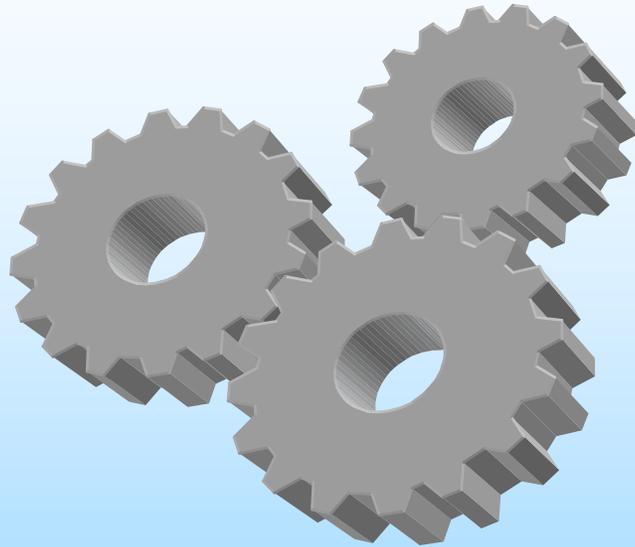
DINAMICITA'



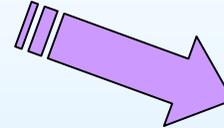
Carichi ridotti

Minor pericolo di lesioni



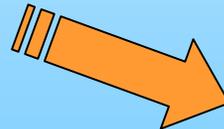


FORZA D'ARRESTO

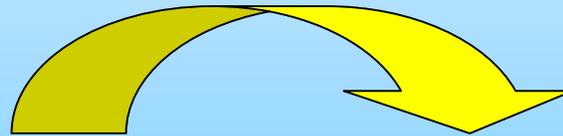
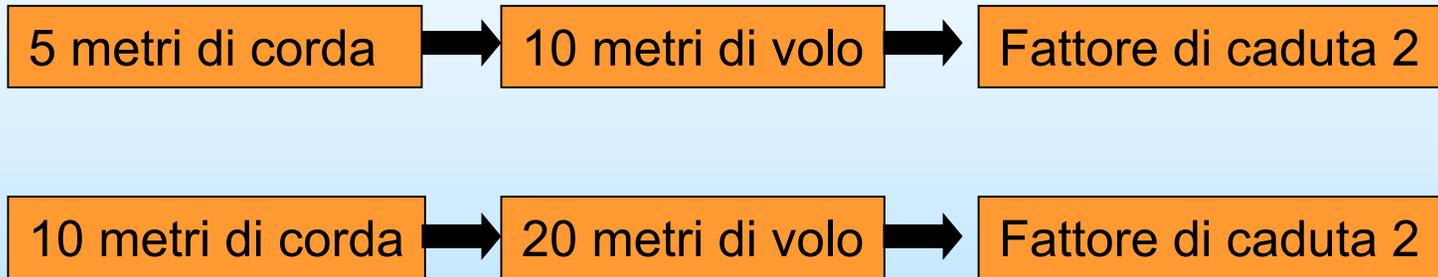


Si definisce forza d'arresto la forza che ferma il corpo al termine della caduta, attraverso la corda

FATTORE DI CADUTA



Si definisce fattore di caduta il rapporto tra i metri di volo dell'arrampicatore e i metri di corda interessati dalla caduta

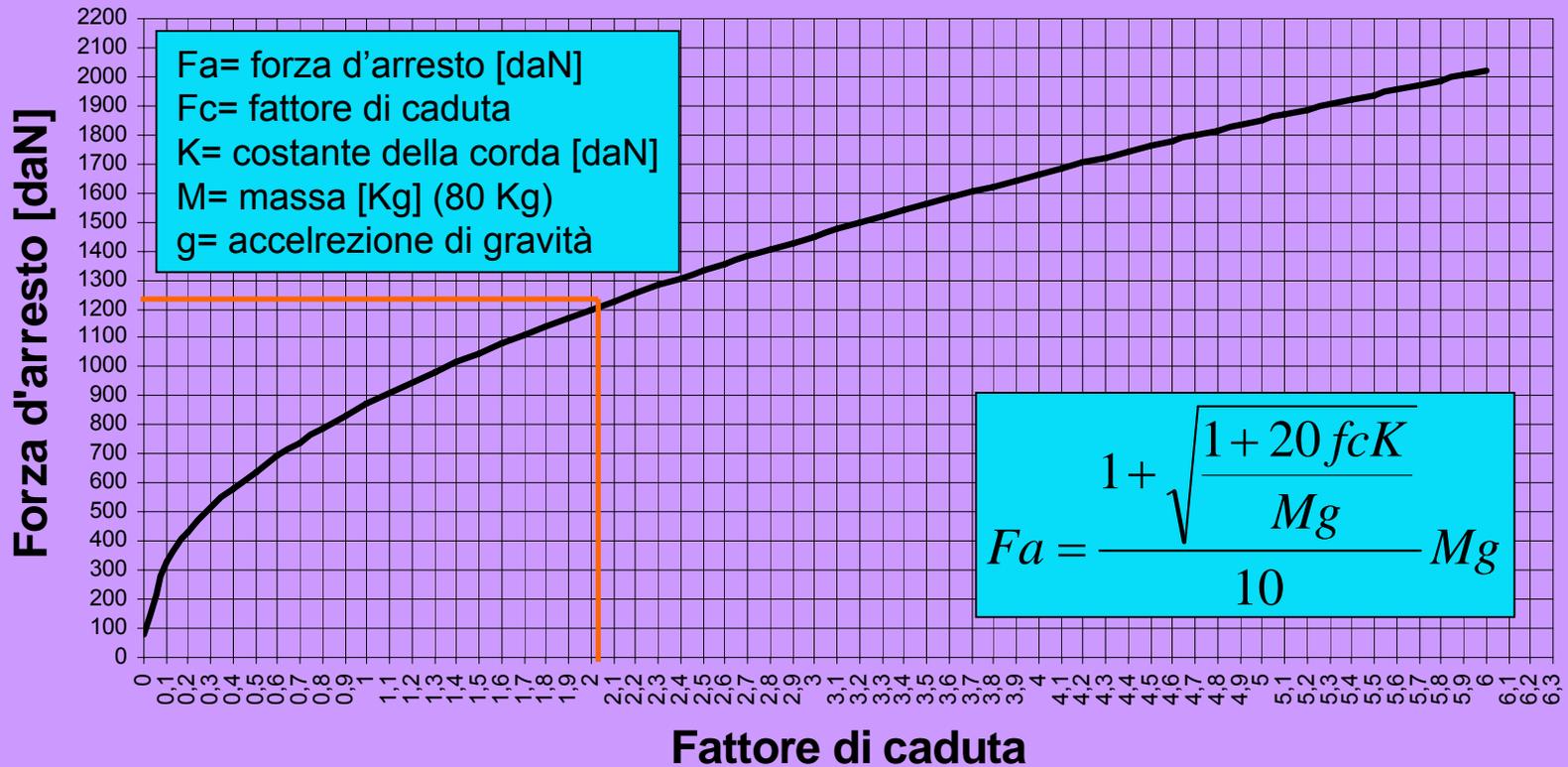


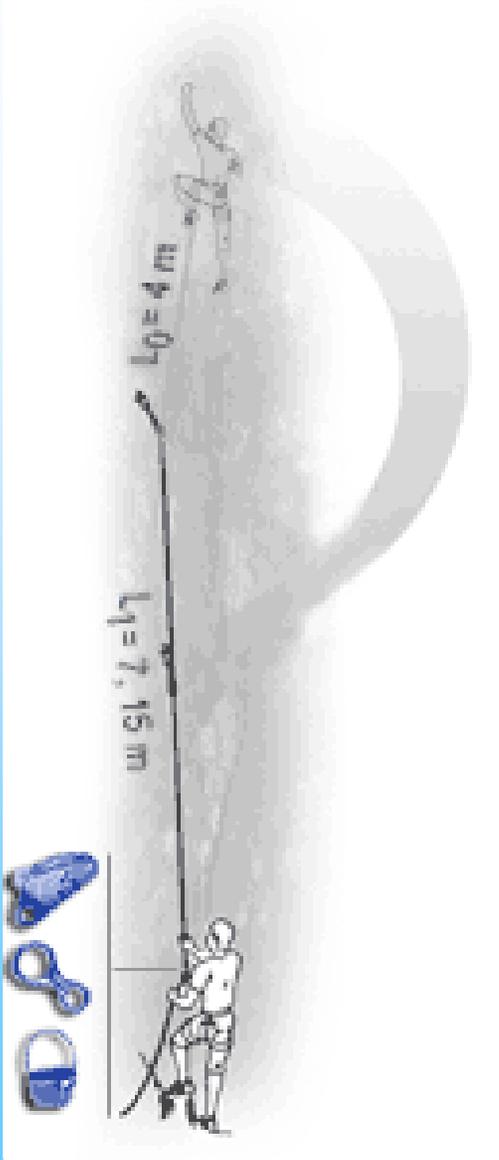
Nella progressione ordinaria in cordata si può verificare al massimo un fattore di caduta pari a 2 (caduta senza protezioni intermedie tra scalatore e sosta, caso limite)



FATTORE DI CADUTA-FORZA D'ARRESTO

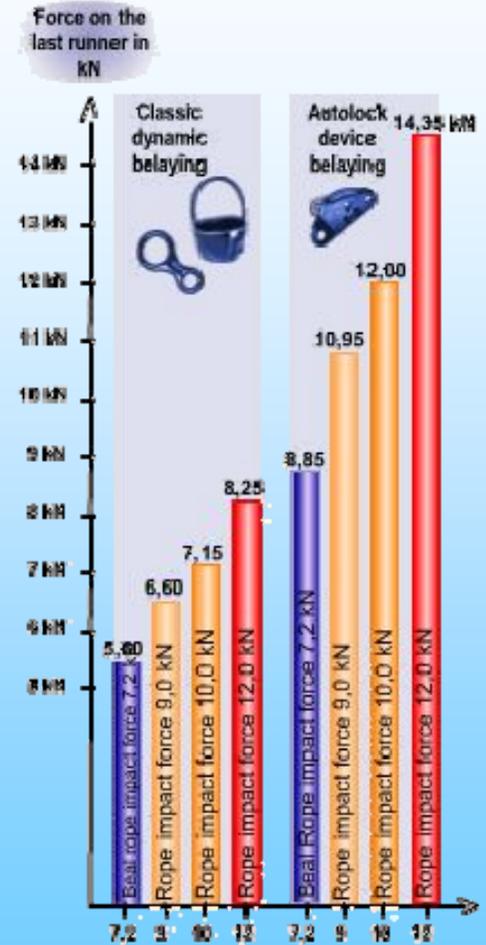
Modulo della corda=4000daN



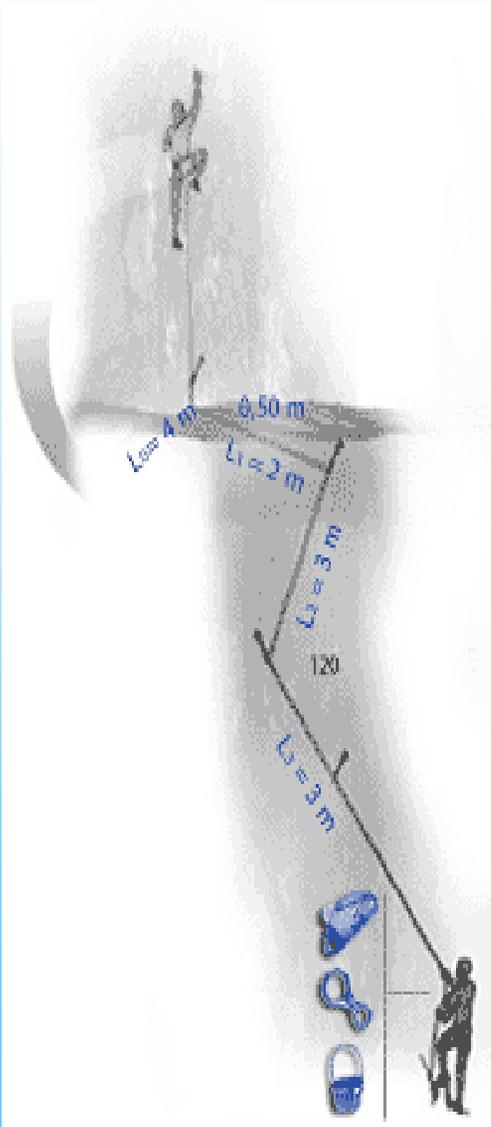


Lunghezza corda=11,15 m
Altezza volo=8 m

FATTORE DI CADUTA=0,7



Maximum force in kN from the EN892-UIAA test written in the rope's technical notice.

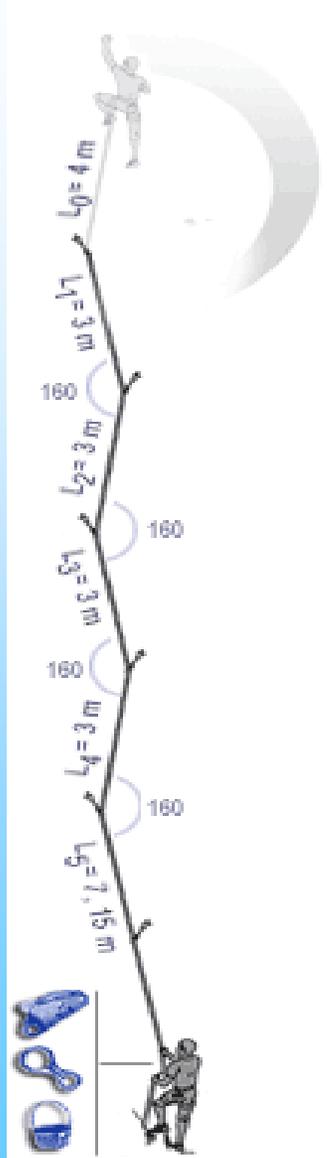


Lunghezza corda=12,15 m
Altezza volo=8 m

FATTORE DI CADUTA=0,65

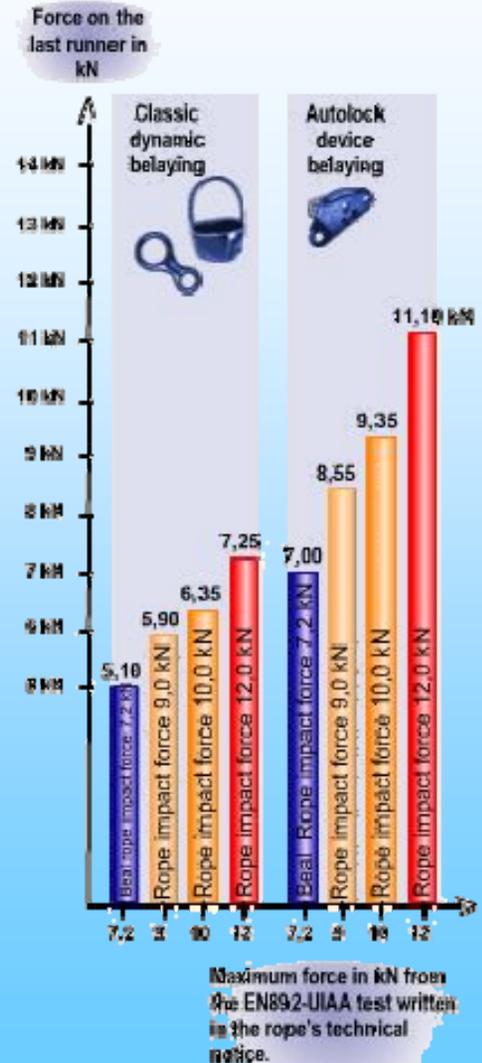


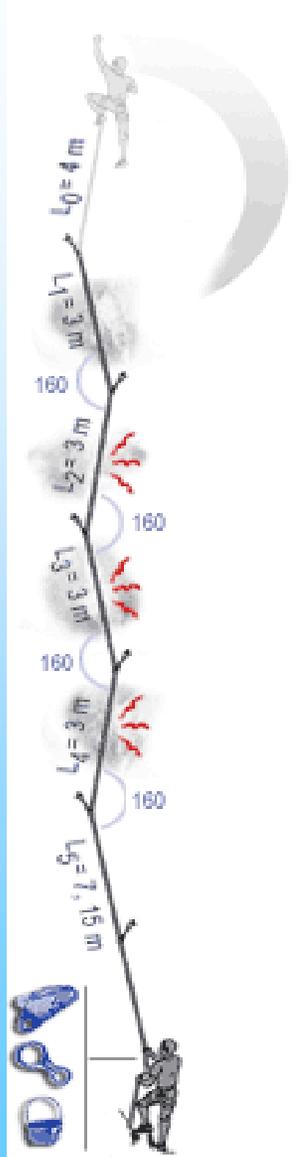
Maximum force in kN from the EN892-UIAA test written in the rope's technical notice.



Lunghezza corda=23,15 m
Altezza volo=8 m

FATTORE DI CADUTA=0,34





Lunghezza corda=23,15 m

Altezza volo=8 m

FATTORE DI CADUTA=0,34



Maximum force in kN from the EN892-UIAA test written in the rope's technical notice.



SULLE VIE FERRATE

L'alpinista è collegato ai cavi metallici mediante uno spezzone di corde di lunghezza 1 metro. La distanza tra le protezioni è di 6 metri, quindi il potenziale volo (nelle condizioni più sfavorevole) avrà un fattore di caduta pari a 6! Un fattore di caduta 6 provocherebbe una forza d'arresto pari a 2000 daN con relativi danni a causa delle decelerazioni a cui il corpo viene sottoposto o addirittura della rottura dello spezzone di corda (carico di rottura 2500 daN ridotto per effetto dei nodi).



***Risulta quindi indispensabile introdurre un freno.
In questo caso verrà introdotto tra spezzone di corda e
imbracatura un dissipatore***



SE LA CORDA SI INCASTRA

Se durante la caduta dell'alpinista la corda si incastra (ad esempio su uno spuntone o in una fessura) a breve distanza dall'imbracatura di chi cade, si può verificare un fattore di caduta superiore a due. Un alpinista sta cadendo, dopo otto metri di volo la corda si incastra su uno spuntone a due metri di distanza da chi cade, si avrà quindi un fattore di caduta 4! In questa situazione il freno in sosta non è nemmeno entrato in funzione.



Tale situazione, per fortuna piuttosto rara, può essere risolta solo in parte mediante un opportuno posizionamento delle protezioni sul tiro



CORDA BLOCCATA ANCHE CON UN FRENO

Su terreni molto articolati, dove le protezioni sono molto angolate tra di loro e la corda fa molto attrito sfregando sulla roccia, può capitare che in caso di caduta del capocordata ci si ritrovi nel caso “corda bloccata” anche in presenza di un freno in sosta in quanto a causa degli attriti contro la roccia la corda non riesce a scorrere nel freno come dovrebbe, quindi l’energia sviluppata nella caduta si dissiperà principalmente in lavoro di deformazione della corda anziché in calore.

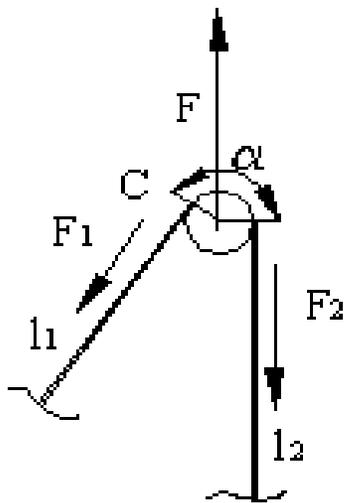
In questo caso si possono raggiungere fattori di caduta anche prossimi a due, ma non superiori se non si ricade nel caso precedente.

Se la situazione precedente si verifica piuttosto di raro per nostra fortuna, l’inconveniente sopra citato è assai più frequente.

Per ridurre tale inconveniente occorre utilizzare rinvii molto lunghi (anche un metro) e/o rinviare solo una delle due mezze corde in alcune protezioni, in modo alternato.



Per definire la sollecitazione massima su un ancoraggio, facciamo riferimento al caso peggiore che si possa verificare, ovvero con corda bloccata e fattore di caduta 2, elementi che originano una forza d'arresto massima di 1200 daN.



F = forza sull'ancoraggio

F_2 = forza generata dalla caduta = 1200 daN

F_1 = forza necessaria ad arrestare la caduta, per il 1° principio della dinamica, deve essere uguale a F_2 ma di verso contrario

α = angolo di attrito

Lo sfregamento della corda sul moschettone genera attrito il che riduce la forza F_1 necessaria a sostenere la caduta a circa 1000 daN, in relazione alla legge

$$F_1 = \frac{F_2}{e^{f\alpha}}$$



Lo scopo principale dell'imbracatura è quello di distribuire sul corpo umano, in modo razionale e non traumatico, la forza d'arresto, nonché consentire la sospensione indolore dello scalatore.

In commercio esistono sostanzialmente tre tipi di imbracature:

- 1- Imbracatura bassa**
- 2- Imbracatura alta**
- 3- Imbracatura combinata**

In base al terreno e alle condizioni in cui si svolge la scalata occorre utilizzare il giusto tipo di imbracatura al fine di ridurre al minimo i danni derivanti da un'eventuale caduta.

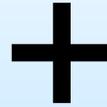


Tipologia ascensione	Imbracatura bassa	Imbracatura combinata	Imbracatura alta
Attraversamento ghiacciaio	X		
Arrampicata da capocordata o secondo (con zaino)		X	
Arrampicata da capocordata o secondo (senza zaino)	X	X	
Discesa a corda doppia (con zaino)		X	
Discesa a corda coppia (senza zaino)	X	X	
Verricellate da elicottero (con e senza zaino)		X	



Attualmente è il modello più diffuso, in caso di caduta la forza d'arresto viene ripartita sui cosciali e sulla cintura in vita, in caso di cadute significative si possono verificare al massimo strappi muscolari di lieve entità, danni irrilevanti se confrontati con quelli provocati dall'imbracatura alta.

Per la sua conformazione, il punto dove ci si lega alla corda è piuttosto basso, circa all'altezza del nostro baricentro. Tale fattore, apprezzabile in certe situazioni (attraversamento ghiacciai), può risultare dannoso in caso di arrampicata con lo zaino in quanto può provocare un arresto della caduta a testa in giù in caso di caduta.



Formata da una qualsiasi imbracatura bassa alla quale viene accoppiata una parte alta detta pettorale. La forza d'arresto si scarica completamente sulla parte bassa, il pettorale entra in funzione solo in caso di ribaltamento.



In caso di caduta la forza d'arresto viene ripartita sia sui cosciali che sulle spalle, è stato appurato che il colpo di frusta sulle spalle e sulla colonna vertebrale può procurare lesioni anche fatali.

Non si utilizza quasi più, in commercio ne esistono solo più modelli per bambini piuttosto piccoli, da utilizzarsi durante feste o dimostrazioni, comunque non viene mai utilizzata per arrampicare da capocordata.



La corda è uno degli elementi fondamentali per la riduzione delle decelerazioni, è progettata e realizzata in modo tale da non trasmettere ad un corpo che cade, una forza superiore rispetto al limite di sicurezza fisiologico, ovvero 1200 daN.

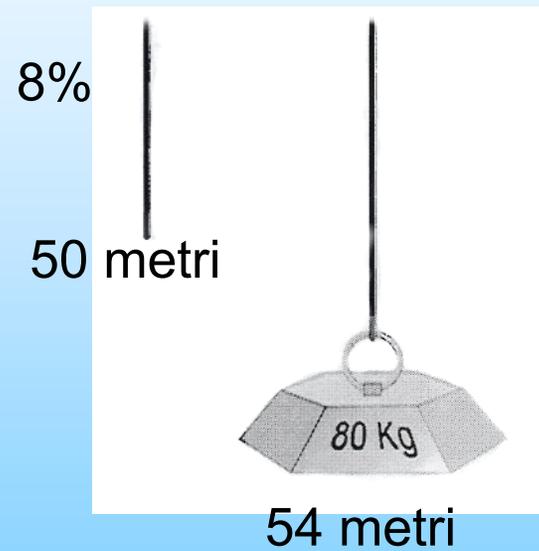
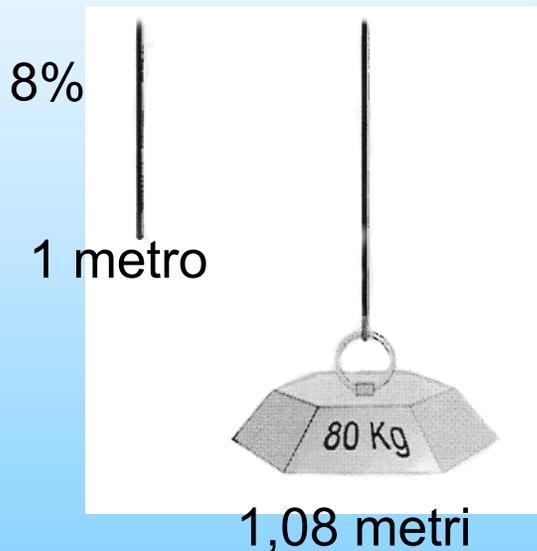
Se arrampichiamo con una corda molto rigida, in caso di caduta avremmo deformazioni limitate con conseguenti decelerazioni elevate seppur per istanti di tempo molto brevi.

Se invece utilizziamo una corda molto elastica, in caso di caduta la corda impiegherà un certo tempo per deformarsi, riducendo di molto il valore della decelerazione (in relazione al teorema “Impulso e quantità di moto”).

Risulta quindi evidente che una caratteristica fondamentale delle corde è la **deformabilità**, in quanto deformandosi assorbe quasi tutta l'energia che si sviluppa nella caduta.



L'effetto macroscopico di una corda è il suo allungamento relativo. Le corde utilizzate in alpinismo presentano un allungamento relativo compreso tra l'8% (corde intere) e il 10% (mezze corde) con un carico di 80 Kg.



E' importantissimo sottolineare che questo allungamento è **relativo**, cioè riferito all'unità di lunghezza, il che vuol dire che tanto più lunga è la corda tanto più questa si può deformare, quindi tanta più energia può assorbire.



In base alla loro deformabilità possiamo distinguere le corde che si trovano sul mercato in due grandi blocchi: corde “**statiche**” e corde “**dinamiche**”.

CORDE STATICHE, sono quelle il cui allungamento relativo è inferiore al 2% e che quindi non sono in grado di assorbire una quantità di energia sufficiente per poter arrestare in sicurezza la caduta dell'arrampicatore. Sono indispensabili nelle operazioni di soccorso alpino e in speleologia, ma non devono mai essere utilizzate nella pratica ordinaria dell'alpinismo.

CORDE DINAMICHE, sono quelle il cui allungamento relativo è compreso tra l'8% e il 10% e sono in grado di assorbire una quantità di energia tale da poter arrestare in sicurezza la caduta dello scalatore. Scomodissime in speleologia e nelle operazioni di soccorso a causa del loro allungamento, ma proprio per lo stesso motivo sono le uniche a garantire sicurezza nella pratica dell'alpinismo.



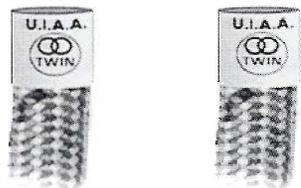
In base alla loro resistenza le corde si possono dividere in corde “inter”, “mezze corde” e “corde gemellari”.

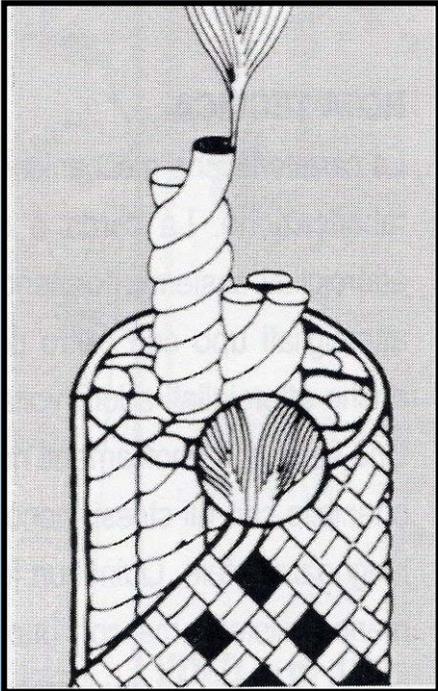


CORDE INTERE, sono le uniche che soddisfano i requisiti di sicurezza se utilizzate singolarmente, contraddistinte dal numero 1 all'interno di un cerchio sulla fascetta ai capi.

MEZZE CORDE, devono essere sempre utilizzate in coppia per soddisfare i requisiti di sicurezza, contraddistinte dal numero $\frac{1}{2}$ all'interno di un cerchio sulle fascette ai capi.

CORDE GEMELLARI, stesse considerazioni delle mezze corde, ma il vincolo di utilizzo in coppia è ancora più forte, contraddistinte dal due cerchi all'interno di un cerchio sulle fascette ai capi. Attualmente sono poco utilizzate.





ANIMA (contribuisce per l'80% alla resistenza della corda)

Più **monofilamenti** attorcigliati formano uno **stoppino**.

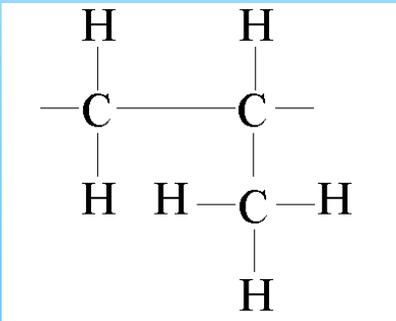
Più **stoppini** attorcigliati formano un **trefolo**.

Più **trefoli** attorcigliati formano l'**anima**.

CALZA (contribuisce per il 20% alla resistenza della corda)

Formata da più **stoppini** intrecciati.

Il grado di attorcigliamento di stoppini e trefoli risulta determinante per definire la resistenza di una corda e soprattutto la sua capacità di assorbire energia.



Monofilamento in polipropilene



Gli anelli di cordino e fettuccia sono elementi che hanno come scopo quello di permettere un ottimale scorrimento della corda, come ad esempio le fettucce dei rinvii, pur non contribuendo all'assorbimento dell'energia.



Nella pratica si possono utilizzare spezzoni di cordino (o fettuccia) chiusi ad anello mediante opportuni nodi che quindi riducono il carico di rottura nominale del materiale, oppure mediante cuciture omologate U.I.A.A.



I cordini in nylon presentano una costruzione analoga a quella delle corde, sia come materiale che come procedimento di fabbricazione.
(monofilamenti, stoppini, trefoli)

Il carico di rottura [daN] a trazione di un cordino, privo di nodi o altri punti di indebolimento, deve essere superiore al valore dato dalla formula empirica

$$F = 20d^2$$

Il carico di rottura di un anello di cordino risulta essere pari al valore dato dalla formula $F = 20d^2$, in quanto la riduzione di carico dovuta al nodo viene compensata dalla presenza dei due rami di cordino.



In alcuni casi l'anello di cordino può essere sostituito da un anello di fettuccia (ad esempio per creare un ancoraggio su spuntone). Occorre ricordare che una fettuccia, rispetto ad un cordino, presenta riduzioni di carico maggiori a causa di nodi o sfregamento su spigoli vivi, in quanto la sezione resistente non è protetta da una calza esterna come nel caso dei cordini (vedi anima + calza)



La resistenza di un anello di fettuccia si determina in base ai "fili spia", ogni filo corrisponde ad un carico minimo di 500 daN

Riguardo al carico di rottura di un anello di fettuccia ci si può ricondurre a quanto detto riguardo gli anelli di cordino, in quanto il valore di resistenza nominale della fettuccia è ridotto a causa dell'effetto tranciante del nodo, ma è compensato dalla presenza di due rami.

In conclusione si può affermare che un anello di fettuccia presenta un carico di rottura [daN] pari al numero di fili spia moltiplicati per 500.

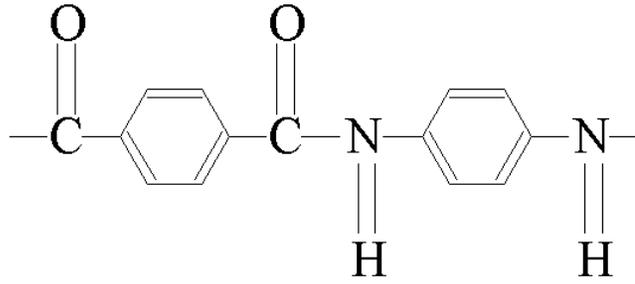


Sono anelli di fettuccia chiusi mediante cucitura anziché utilizzando l'apposito nodo cravatta, eliminando quindi tutti gli aspetti negativi di riduzione di carico classico di ogni nodo.

Negli ultimi anni si realizzano anelli di fettuccia cuciti non solo in nylon, ma anche in altri materiale, più leggere e molto più resistenti (vedi dynema).



La resistenza di un anello di fettuccia cucito si legge sull'apposita etichetta sempre presente sulla cucitura.

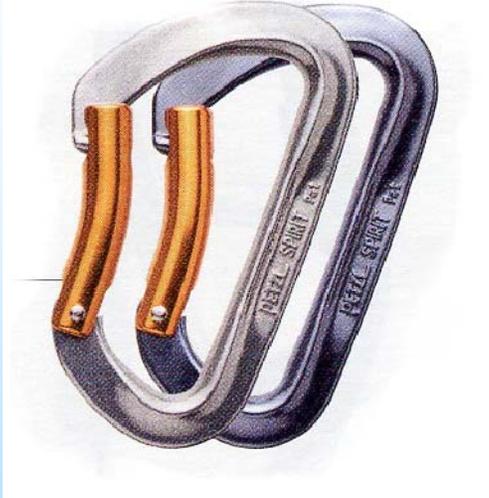


Il Kevlar è un polimero dalle straordinarie qualità, presenta un'elevata resistenza meccanica (280 daN/mm²), a fatica e al calore, possiede una bassa densità ma è molto sensibile all'umidità e ai raggi UV.

In alpinismo si utilizzano cordini in kevlar di diametro 5,5 o 6 mm, con un carico di rottura prossimo ai 19 KN, non contribuiscono all'assorbimento di energia ma servono solamente a vincolare la cordata alla parete.

A differenza delle corde in nylon, il kevlar presenta un modulo di elasticità molto più elevato (cioè è meno deformabile e quindi non potrà mai assorbire energia mediante deformazione elastica), quindi risulta improponibile l'idea di costruire una corda in kevlar, ma trattandosi solo di cordini, che non contribuiscono mai all'assorbimento di energia, tale aspetto del materiale risulta trascurabile.

È costituito da una calza in nylon e l'anima in kevlar costituita da 17 trefoli, per le sue caratteristiche tali anelli di cordino possono essere chiusi solamente mediante nodo doppio inglese (meglio se triplo).



Un moschettone, o connettore, è un anello metallico sagomato, apribile da un lato per mezzo di una leva che deve tornare spontaneamente in posizione di chiusura.

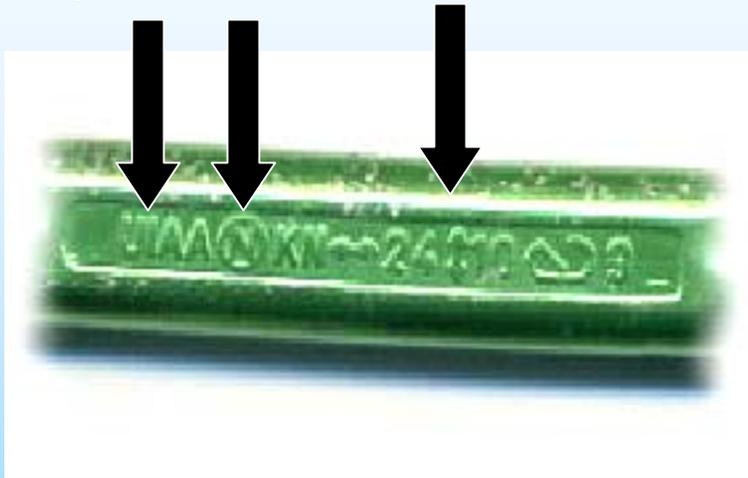


I moschettoni non contribuiscono all'assorbimento dell'energia che si sviluppa durante una caduta.

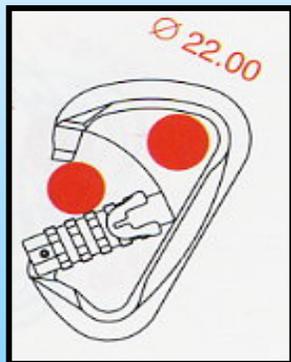
E' doveroso sottolineare a priori che la resistenza di un moschettone varia notevolmente a seconda se la leva è aperta o chiusa. Nell'utilizzo dei moschettoni è quindi importantissimo far si che si lavori sempre a leva chiusa ed è severamente vietato, per qualunque motivo, aprire la leva di un moschettone ancora sotto carico.



Ogni moschettone omologato U.I.A.A. deve riportare in modo indelebile i seguenti dati:

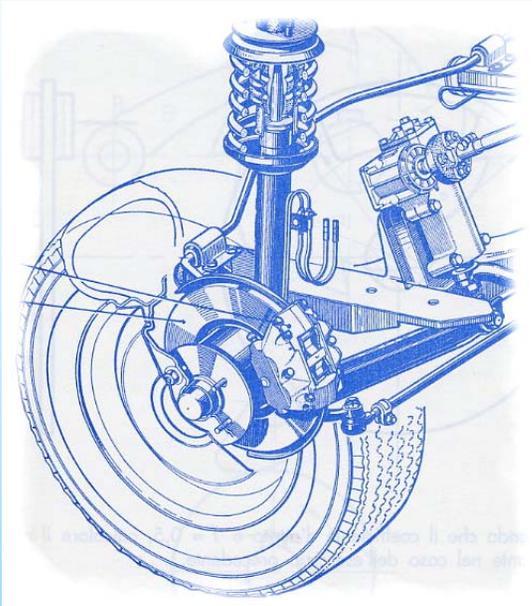


- Il nome o il marchio del produttore
- La sigla U.I.A.A.
- La lettera “N” o “L” dentro un cerchio se si tratta di moschettoni a resistenza normale (N) o a bassa resistenza (L)
- I carichi minimi garantiti dal costruttore, lungo l’asse maggiore, minore e a barra aperta
- La lettera “K” se si tratta di moschettoni per via ferrata, “H” se utilizzabili con mezzo barcaiolo, o “X” se per lavori su corde fisse a basso carico



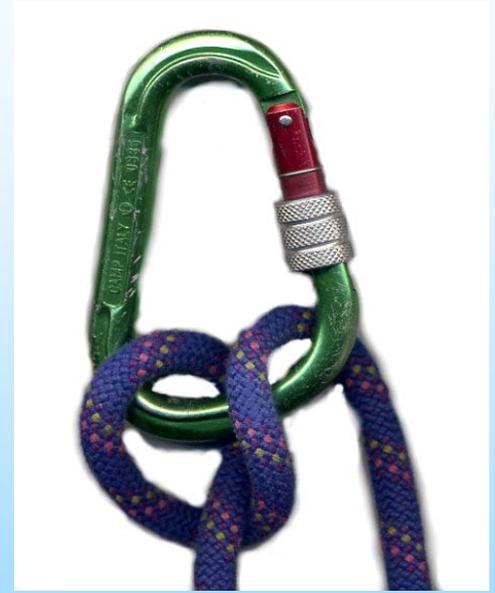
- Apertura >15mm (>20mm per i moschettoni di tipo "K")
- Possibilità di inserire almeno due corde
- Assenza di spigoli taglienti
- Resistenza a trazione superiore ai 22KN lungo l'asse maggiore
- Testati singolarmente con un carico variabile in funzione dei paesi (12KN in Francia, 55-75 del carico di rottura in altri paesi)
- In fase di collaudo devono essere verificati:

TIPO DI COLLAUDO	Ghiera autoblocc.	Con ghiera a vite	Moschettoni a resist. normale "N"	Moschettoni a resist. bassa "L"	Risultato
Asse magg. leva chiusa 3 campioni *	14 kN	14kN	N 14 kN	L 12.5 kN	Nessuna deformaz. tale da impedire il funzion. della leva
Asse magg. leva chiusa stessi 3 campioni **	22 kN	22 kN	N 22 kN	L 20 kN	Nessuna rottura
Asse minore - 3 camp. **	6 kN	6 kN	N 6 kN	L 4 kN	Nessuna rottura
Asse magg. leva aperta stessi 3 campioni **	-----	9 kN	N 9 kN	L 6 kN	Nessuna rottura



Un freno è un moltiplicatore di forze che ci permette di arrestare la caduta dell'arrampicatore.

Un freno inoltre assorbe l'energia che si sviluppa durante una caduta, trasformandola in calore tramite gli attriti.



La presenza di un freno nella catena di assicurazione è in grado di ridurre la decelerazione del corpo che cade, di conseguenza anche le forze generate saranno minori, riducendo i danni a chi cade, a chi assicura e agli ancoraggi.

Risulta quindi di fondamentale importanza la presenza di un freno nella catena di assicurazione, ma ancor più importante è il suo corretto utilizzo.



Abbiamo precedentemente affermato che un freno è un moltiplicatore di forze, la caratteristica principale di un freno è quindi il fattore di moltiplicazione della forza applicata dalla nostra mano per arrestare la caduta.

Tale forza varia a seconda dell'angolo che formano tra loro i rami di corda in ingresso e uscita dal freno.

TIPO DI 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



Risulta evidente che, applicando una certa forza con la nostra mano, a seconda dei freni che utilizzo potrò arrestare la caduta con un minimo scorrimento di corda nel freno (mezzo barcaiole), oppure in altri casi (tuber) dovrà scorrere una lunghezza di corda maggiore nel freno prima di arrestare la caduta.

Questo scorrimento di corda nel freno è alla base dell'assicurazione dinamica, ovvero è questo scorrimento che assorbe l'energia che si sviluppa nella caduta quindi un giusto scorrimento della corda al suo interno riduce i danni a chi cade e a chi assicura, riducendo i carichi nella catena di assicurazione.

Si potrebbe quindi pensare che i carichi generati sugli ancoraggi e la forza d'arresto dipendano dal tipo di freno utilizzato.

Tale affermazione è vera solo in parte, in quanto il valore dei carichi generati non è strettamente legato al tipo di freno, ma soprattutto a colui che utilizza il freno.



La seguente tabella mostra come variano i carichi sull'ultimo rinvio a seconda dell'operatore che assicura, a parità di freno utilizzato e di entità della caduta.

	CARICHI SUL RINVIO [daN]			
	OPERATORE 1	OPERATORE 2	OPERATORE 3	OPERATORE 4
I PROVA	594	551	520	715
II PROVA	408	458	426	621

Il quarto operatore applica una forza maggiore nel trattenere la corda, riduce quindi lo scorrimento all'interno del freno e genera carichi più elevati.



CONCLUSIONE ????

E' IMPORTANTISSIMO AVERE UN FRENO
ALL'INTERNO DELLA CATENA DI
ASSICURAZIONE, NON E'
SIGNIFICATIVO IL TIPO DI FRENO MA E'
INVECE MOLTO IMPORTANTE
SAPERLO UTILIZZARE CORRETTAMENTE!!!



Anche gli ancoraggi sono un elemento essenziale della catena di assicurazione, il loro scopo essenziale è quello di vincolare la cordata alla parete pur non assorbendo l'energia che si sviluppa durante la caduta.

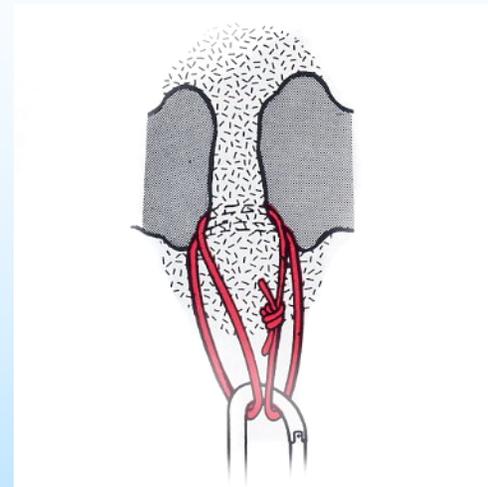


Gli ancoraggi si possono distinguere essenzialmente, in base alla loro tipologia, in ancoraggi naturali, come ad esempio clessidre e spuntoni, oppure in ancoraggi artificiali, quali chiodi, friend, dadi, tasselli a espansione, ecc...

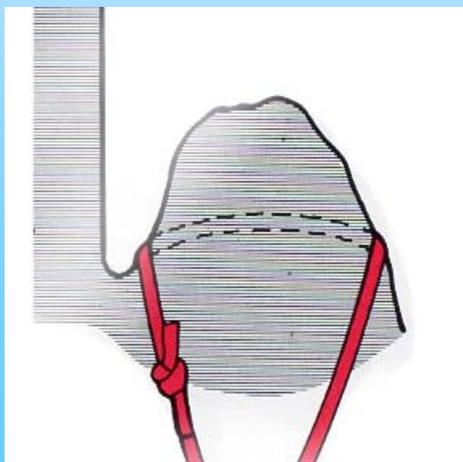
Gli ancoraggi si possono ancora distinguere, in base alla loro tenuta, in ancoraggi di progressione (per passaggi in artificiale), ancoraggi di assicurazione (quelli intermedi sul tiro) e ancoraggi si sosta o calata. E' superfluo sottolineare che la tenuta degli ancoraggi cresce rispettivamente nei tre casi sopra elencati



Sono gli ancoraggi realizzati passando un cordino (o una fettuccia) attorno a spuntoni, blocchi incastrati o clessidre già presenti sulla parete dopo aver valutato attentamente la loro solidità.



Garantiscono una tenuta elevatissima e soprattutto sono molto rapidi da realizzare.



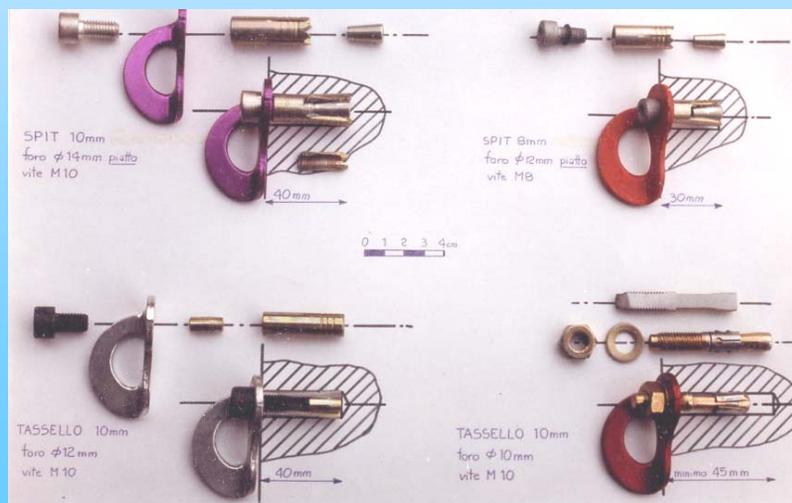
Occorre sottolineare che nel caso degli spuntoni, l'ancoraggio è monodirezionale, ovvero resiste a carichi elevatissimi ma solo se traziionato verso il basso!



Gli ancoraggi artificiali più diffusi sono chiodi, friend e dadi nell'alpinismo, ed i tasselli a espansione nell'arrampicata sportiva, se posizionati correttamente garantiscono un'ottima tenuta sia come protezioni sul tiro sia come ancoraggi di sosta se almeno in coppia.

Gli ancoraggi artificiali di progressioni sono svariati e per lo più di origine californiana, quali copper had, chiodi razor, cliff-anger, ecc...

In questo caso è doveroso sottolineare che non garantiscono nessuna tenuta in caso di volo dello scalatore, sorreggono a malapena il suo peso!





Confronto tra i componenti



COMPONENTE DELLA CATENA DI ASSICUR.	ASSORBE ENERGIA	NON ASSORBE ENERGIA
Corda	X	
Imbracatura		X
Anelli di cordino e fettuccia		X
Moschettoni		X
Freni	X	
Ancoraggi		X



FINE