Scuola Nazionale d'Alta Montagna A.Parravicini

LA CATENA DI ASSICURAZIONE

Scuola Naz. d'Alta Montagna A. Parravicini

SICUREZZA

Inerente materiali, tecniche e normative

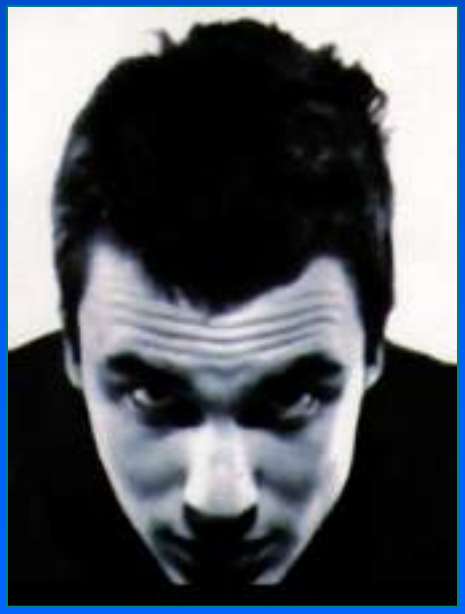
Scuola Naz. d'Alta Montagna A. Parravicini

Parliamo di

catena di assicurazione

senza dimenticare che in montagna le attrezzature ed i materiali non garantiscono al 100% la sicurezza e ……

che l'attrezzo migliore ed irrinunciabile è . . . .



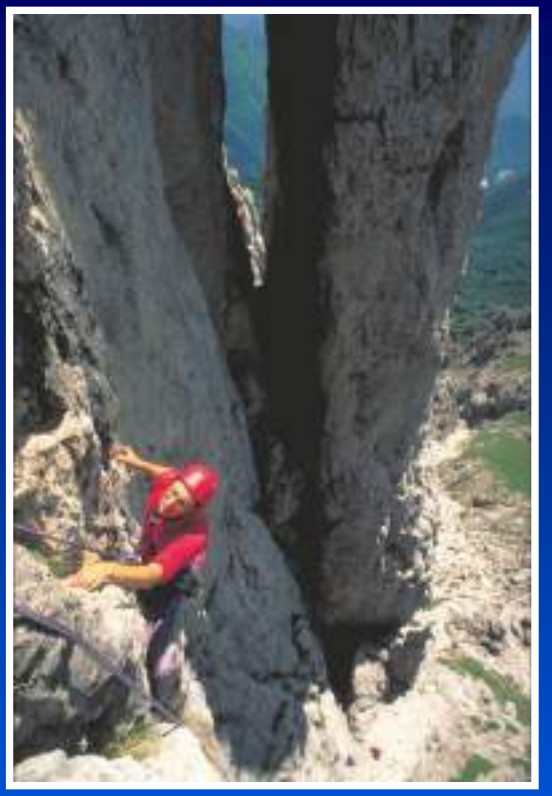
la testa

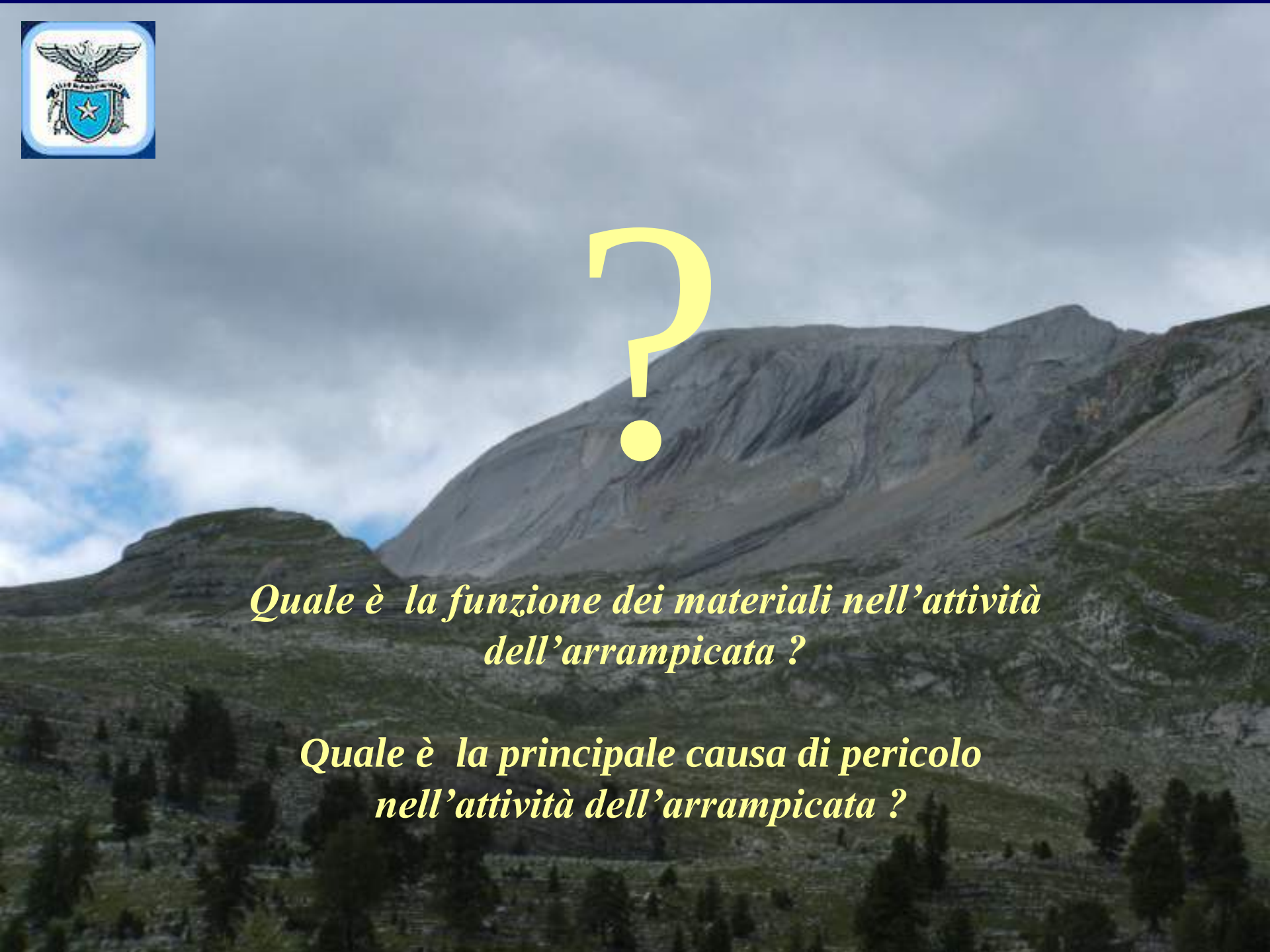
….. naturalmente protetta dal casco

la testa

- **Conoscenza di se stessi e delle proprie capacità**
- **Conoscenza ambiente alpino**
- **Conoscenza e corretto utilizzo del materiali**
- **Tecnica di arrampicata**
- **……**

ESPERIENZA




?
Quale è la funzione dei materiali nell'attività dell'arrampicata ?
Quale è la principale causa di pericolo nell'attività dell'arrampicata ?

Materiali

Funzionalità per la Progressione

Funzionalità per la Sicurezza

Principale causa di pericolo durante la progressione in montagna

La caduta

Catena di assicurazione

La catena di assicurazione è l'insieme di elementi che permettono, in caso di caduta, di limitare i danni agli alpinisti (sia a colui che cade sia a chi, in sosta, sta assicurando).

I suoi componenti sono: corda, imbraco, casco, moschettoni, cordini, fettucce, chiodi, dadi, friends,…..

Caduta

↓

Ho applicato correttamente la catena di assicurazione

SI

NO

NORMATIVE E CERTIFICAZIONI

DPI: qualsiasi dispositivo o articolo destinato ad essere indossato o tenuto da una persona affinché essa sia protetta nei confronti di uno o più rischi che potrebbero metterne in pericolo la salute o la sicurezza

Obbligatorie

Volontarie

Dal 1 gennaio 1995 il materiale tecnico per alpinismo rientra tra i DPI (dispositivi di protezione individuale), direttiva 89/686/CEE

Decreto Legislativo del Governo n. 475 del 4 dicembre 1992 - *Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale.* - (pubblicato sulla S.O.G.U. n. 289 del 9 dicembre 1992).

3.1.2.2 Prevenzione delle cadute dall'alto

U.I.A.A. APPROVED

Il prodotto ha la presunzione di essere sicuro se e solo se viene utilizzato in maniera conforme al suo scopo

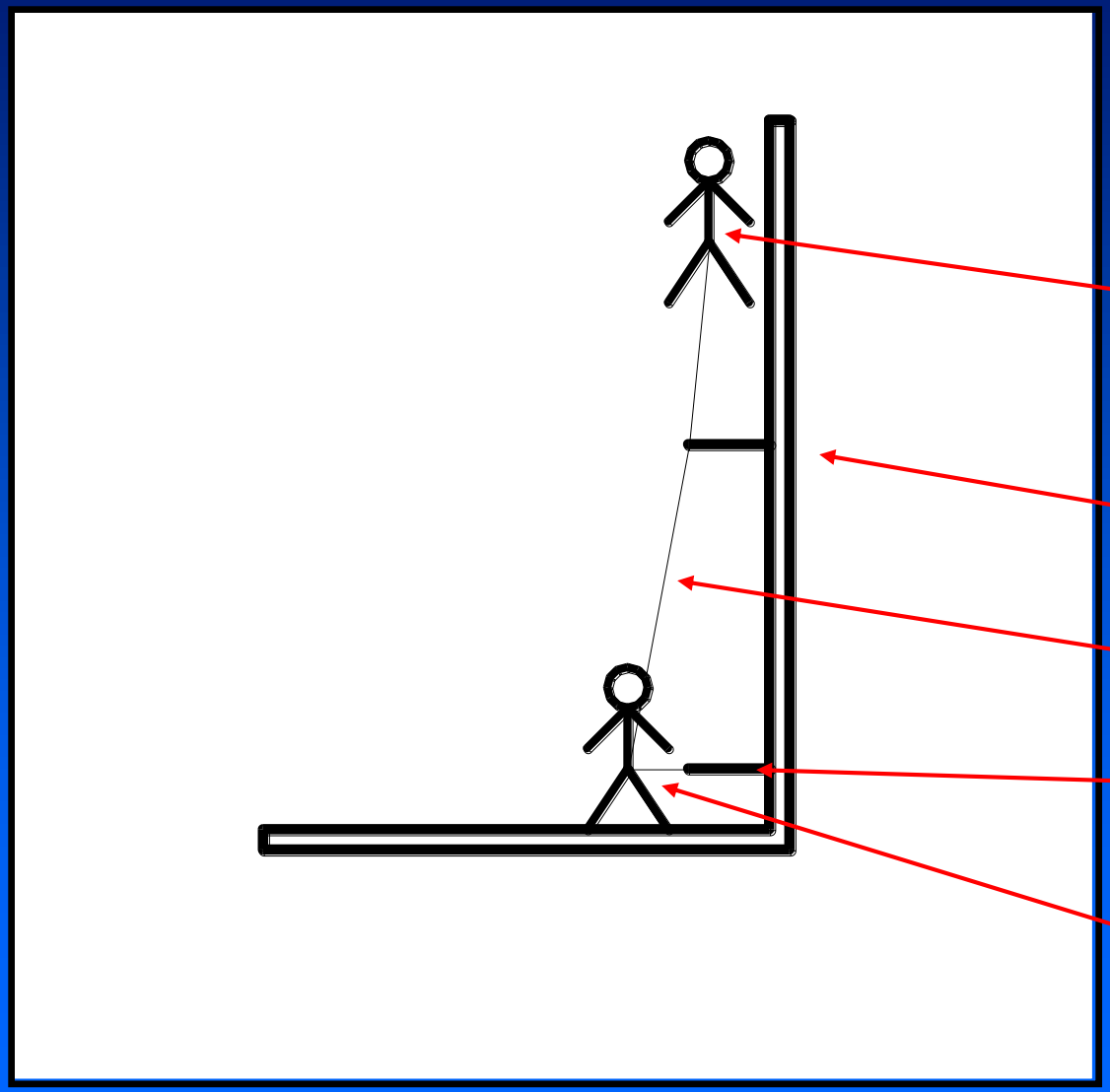
ovvero

Applicando le procedure descritte nel

LIBRETTO DI ISTRUZIONI

(SCELTA,USO, MANUTENZIONE, DISMISSIONE)

Arrampicare su terreno difficile: la cordata e la progressione a tiri di corda



Il primo di cordata: chi è assicurato

Le protezioni intermedie

La corda

La sosta

Secondo di cordata: chi assicura

LA FORZA

Le unità di misura

N - Newton, unità di misura della forza nel sistema internazionale S.I.; forza che applicata ad una massa di 1 kg, le imprime l'accelerazione di 1 m/s^2.

daN deca Newton cioè 10 N; spesso usato perchè equivale a circa 1 kg peso.

kN kilo Newton cioè 1000 N.

kg peso unità di misura della forza, nel sistema tecnico, fuori norma ma ancora frequentemente usata nella pratica; viene definito come il peso del campione di platino-iridio depositato a Sevres, in un luogo dove l'accelerazione di gravità ha un valore di 9,80665 m/s^2.

Valgono a proposito le seguenti relazioni: 1 kg peso = 9.81 N = 0.981 daN,
1 N = 0.102 kg peso,
1 daN = 1.02 kg peso,
1 kN = 102 kg peso

- Legge di gravitazione universale

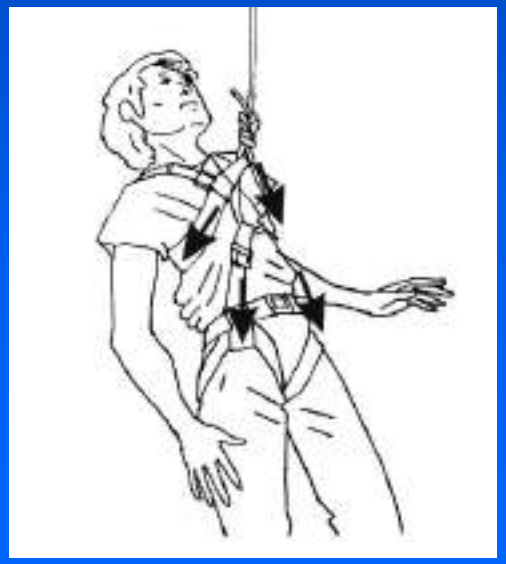
- Principio di conservazione dell'energia

- Principio di azione e reazione

La massima decelerazione sopportabile da una persona in posizione eretta è pari a 15 volte l'accelerazione di gravità convenzionale (15g). Essa corrisponde ad una sollecitazione di 12 KN (circa 1200 Kg peso) per un corpo di massa 80 Kg

Se la persona si trova in posizione ribaltata (a testa in giù) il valore di 15 g scende a 4-6 g

12 KN



Energia

Proprietà del corpo che cade che dipende dalla sua ***altezza*** e/o dalla sua ***velocità*** e sempre dalla sua ***massa***

Più lunga è la caduta maggiore è la altezza di caduta e la massima velocità che il corpo raggiunge prima di arrestarsi

Quando la caduta si è arrestata il valore dell'energia è nullo

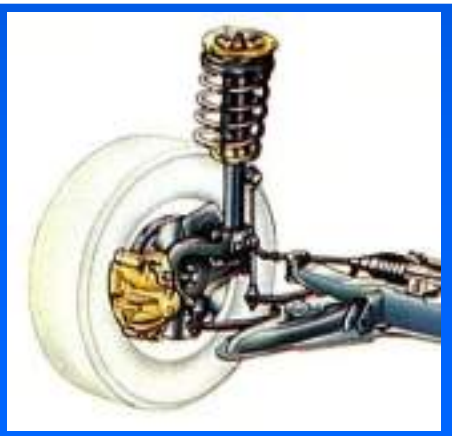
= 0

Dove è andata l'energia ??

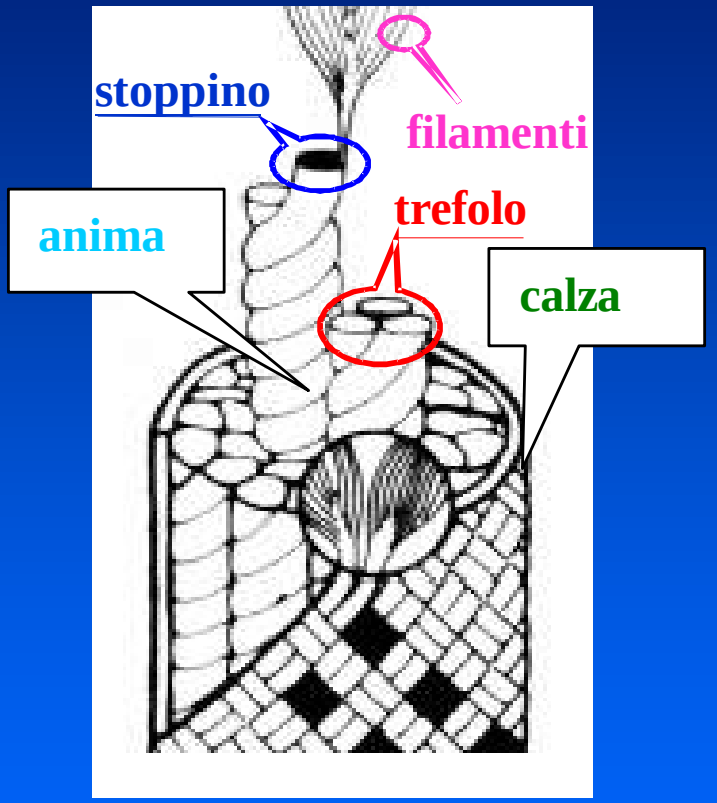
L’energia può essere assorbita e dissipata in vari modi

Sistema non riutilizzabile

Sistema riutilizzabile



La corda attraverso la sua deformazione assorbe e dissipa l'energia di caduta dell'alpinista



Nylon and Ropes
Torino, Marzo 2002

http://www.caimateriali.org/Eventi.html

Nella peggiore delle condizioni possibili le sollecitazioni sul corpo umano non devono superare quelle ammissibili

↓

La peggiore delle condizioni possibili è a **corda bloccata**

↓

La corda deve assorbire l'energia di caduta dell'alpinista e limitare le sollecitazioni su di esso

Ma deve essere anche alpinisticamente efficiente, maneggevole, economica, resistente all'usura, riutilizzabile dopo una caduta…

La parola chiave :
deformabilità

la corda, deformandosi, può assorbire tutta *l'energia cinetica* prodotta dalla caduta trasformandola in *energia di deformazione* e successivamente dissipandola in *calore*

non deve essere statica
(decelerazione elevata, allungamento nullo, F.A. > 1200 daN);

non deve essere nemmeno troppo deformabile
(decelerazione piccola, allungamento eccessivo, F.A. molto inferiore a 1200 daN);

l'effetto macroscopico della deformabilità della corda :

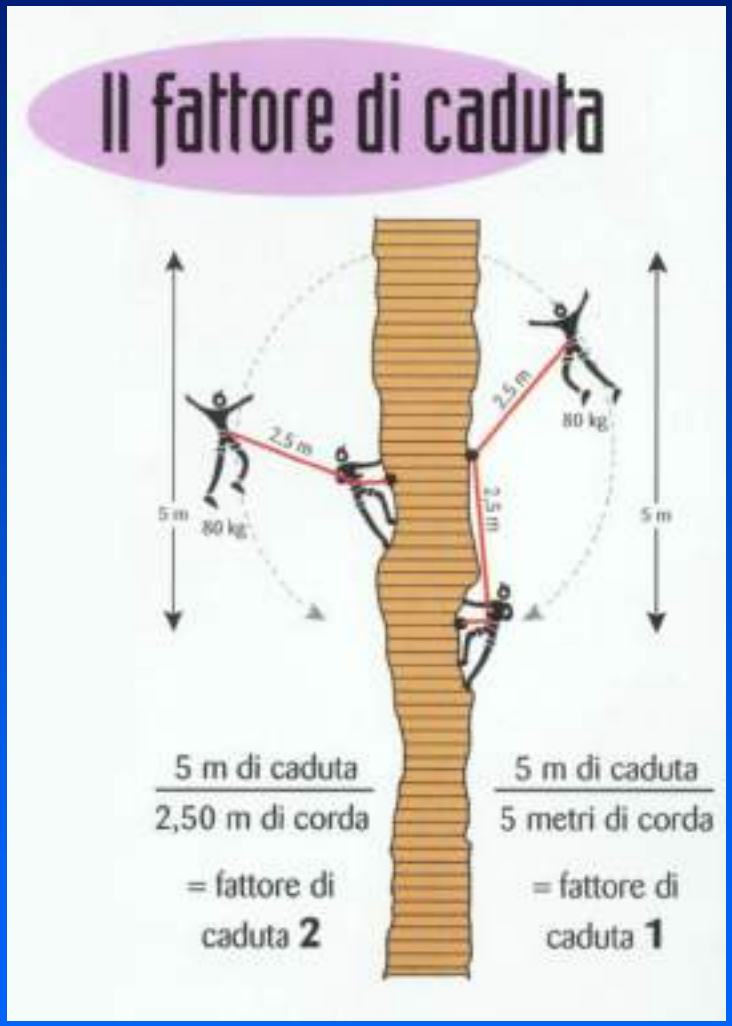
l'allungamento

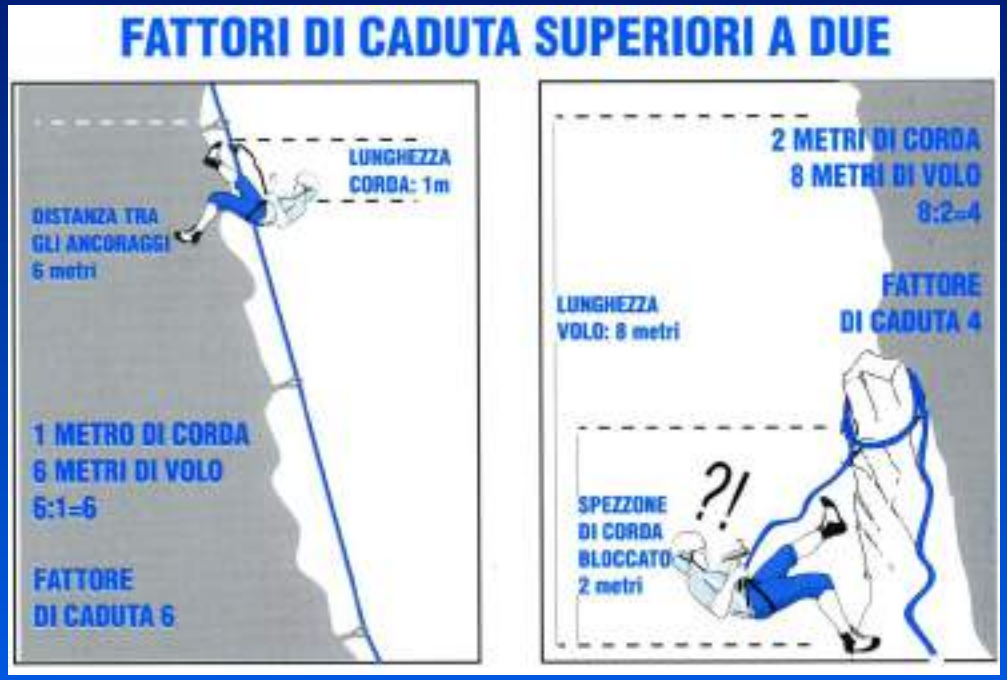
La rigidezza di una molla ideale è inversamente proporzionale alla lunghezza

$$K = \frac{EA}{L}$$

Aumentando la lunghezza -> diminuisce la rigidezza -> si allungano gli spazi e i tempi di arresto -> diminuisce la decelerazione -> diminuiscono le forze

Il fattore di caduta





$$Fattore_di_caduta = \frac{H_altezza_di_caduta}{L_lunghezza_di_corda}$$

Il nostro obiettivo è sempre quello di ridurre il più possibile il

FATTORE DI CADUTA

$$Fattore_di_caduta = \frac{H_altezza_di_caduta}{L_lunghezza_di_corda}$$

- **H di caduta bassa e L di corda interessata al volo lunga;**
- **poca energia cinetica da dissipare e grande capacità di deformazione.**

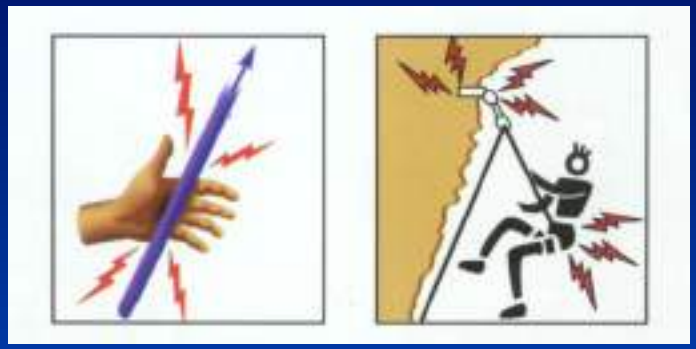
COME?

Sistemando opportunamente tutta una serie di ancoraggi, il primo dei quali molto vicino alla sosta

Utilizzo di freni

Fino a questo momento abbiamo considerato la corda bloccata in sosta

→ La forza di arresto è elevata



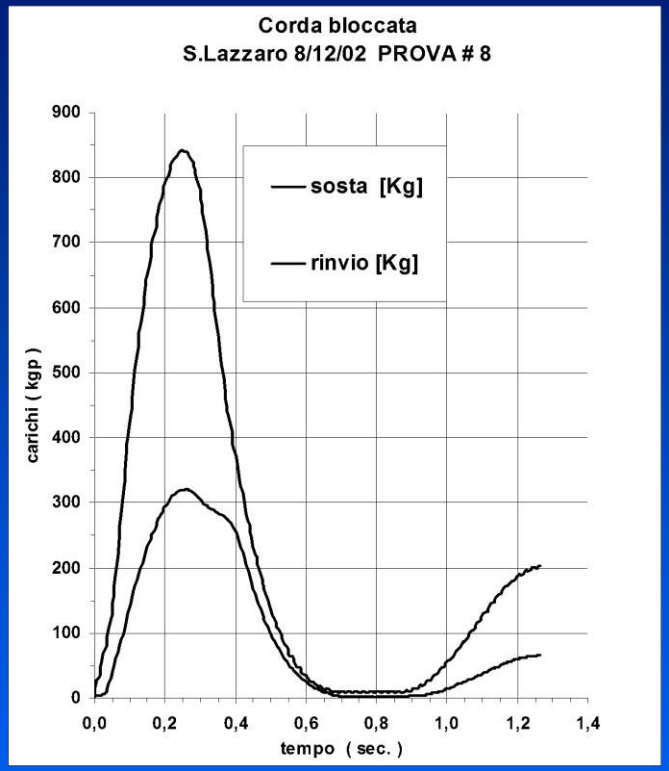
Uso un freno →

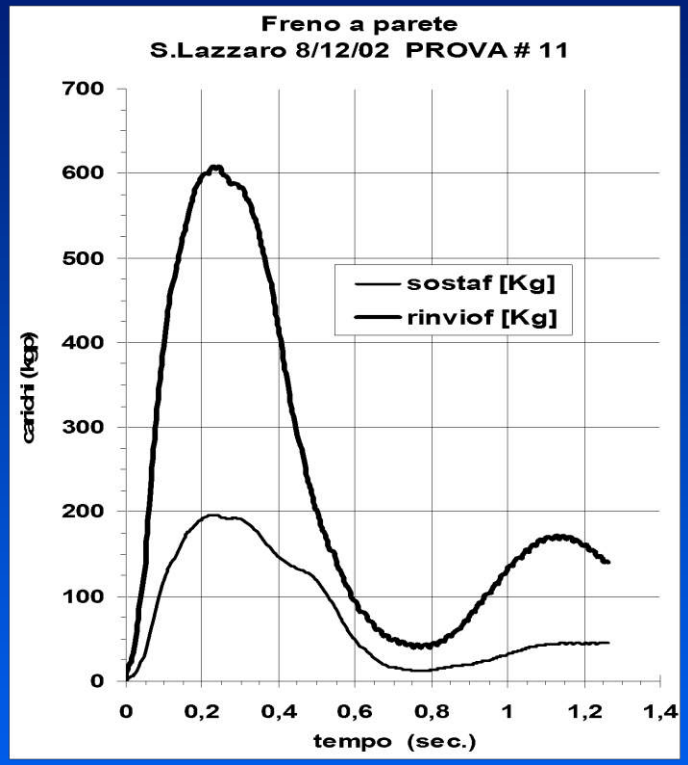
Limita la decelerazione sull'alpinista e assorbe l'energia di caduta di questo

Sono tutti freni

Non sono tutti freni

Utilizzo di freni: confronto delle forze





Massa cadente	80 kg
Altezza caduta	6m
Freno	mezzo barcaiolo
Forza massimale corda (2 mezze corde parallele)	2 X 570 daN
Lunghezza corda tra freno (punto fisso) e rinvio	6,85 m

Le tecniche di assicurazione in parete

(quaderno CCMT)

http://www.caimateriali.org/articoli.html

Metodi di assicurazione in montagna e falesia: tecniche e problemi

Congresso di Arco 31 Ottobre 2004

http://www.caimateriali.org/Eventi.html

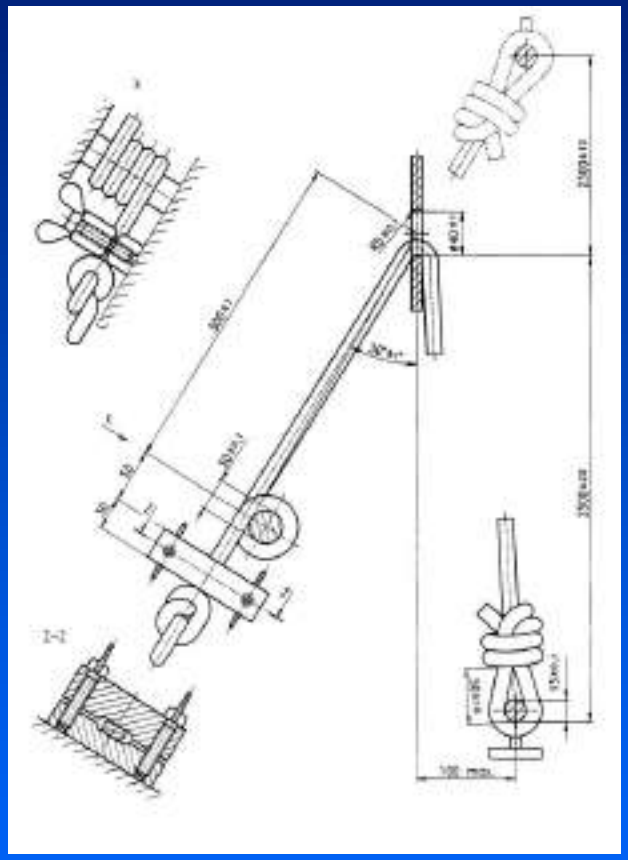
…attenzione in montagna… lunghe cadute = molta energia da dissipare…l'energia si dissipa attraverso lo ***scorrimento della corda*** nel freno e di conseguenza ***nella mano !!***

In montagna sarebbe conveniente utilizzare i guanti per fare assicurazione

Le corde UNI EN 892

Corda dinamica per alpinismo: corda in grado di arrestare la caduta libera di una persona impegnata in una azione di alpinismo o di scalata con una forza di arresto limitata

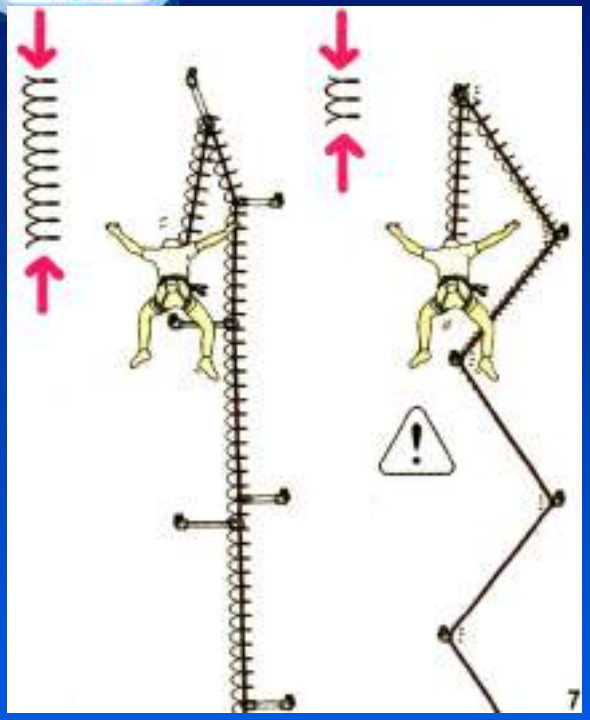
Le prove imposte dalla normativa

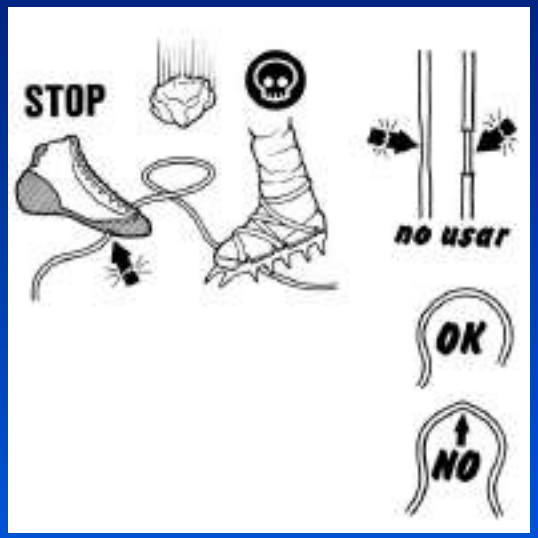


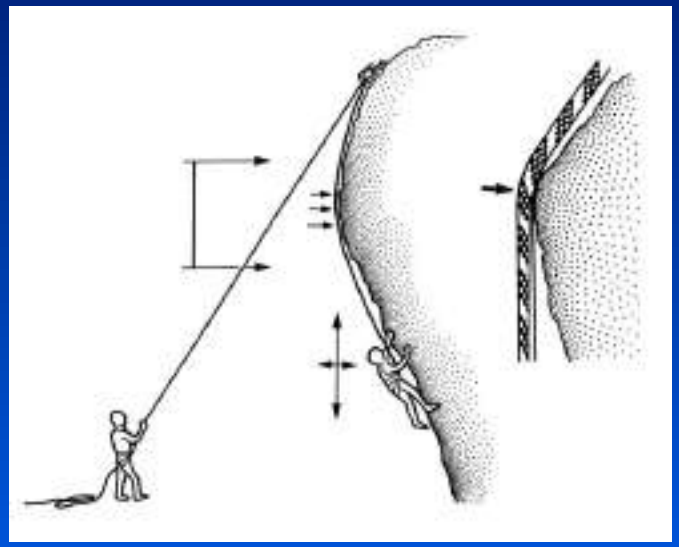
	Coda semplice	Mezza corda	Corde gemellare
Minimo numero di cadute	**5 (80 Kg)**	**5 (55 Kg)**	**12 (80 Kg)**
Massimo valore della forza di arresto	**1200 daN**	**800 daN**	**1200 daN**
Massima deformabilità a carico statico	**8%**	**10%**	**8%**
Annodabilità massima	**1,1**	**1,1**	**1,1**
Massimo scorrimento della calza	**2%**	**2%**	**2%**

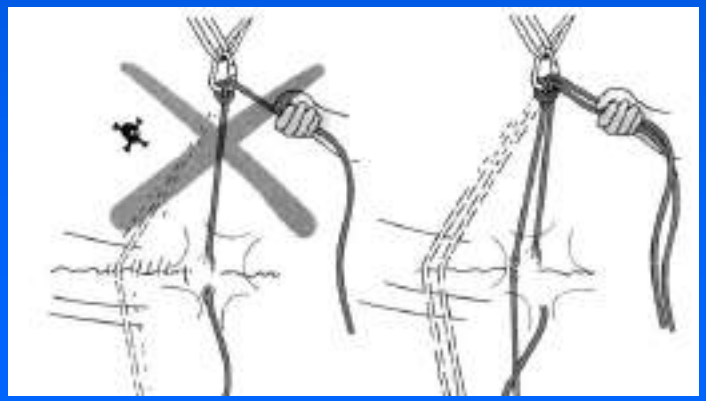
Anche la camicia contribuisce alla resistenza della corda e all'assorbimento di energia

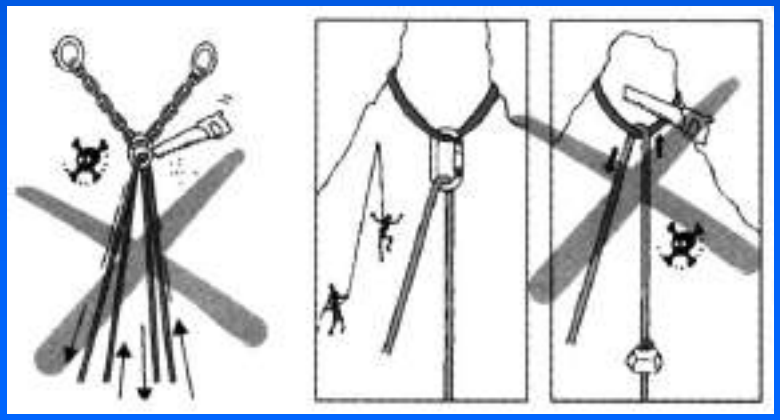
Usura delle corde e precauzioni nell'uso











I connettori o moschettoni

850Kg - Dinamico

2000Kg – corda bloccata

Ultimo rinvio

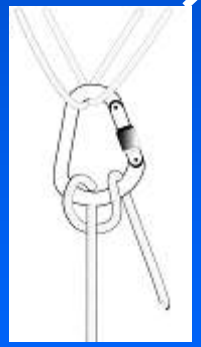
Dinamico - 350Kg

800Kg – corda bloccata

500Kg - Dinamico

1200Kg – corda bloccata

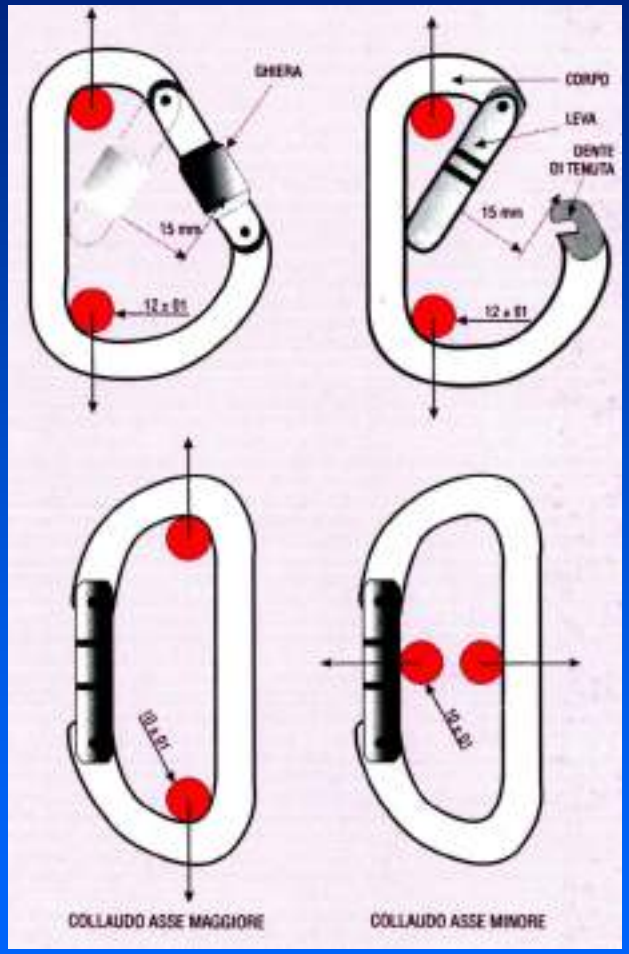
350Kg

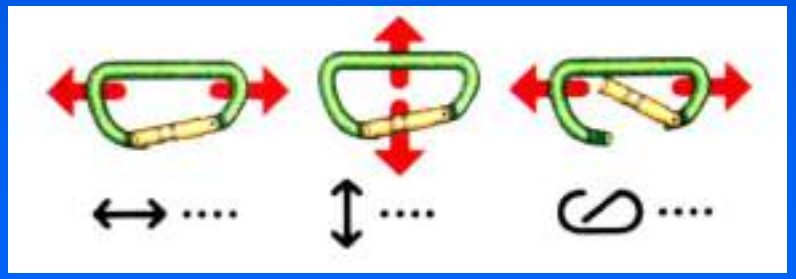


Sosta

I connettori UNI EN 12275

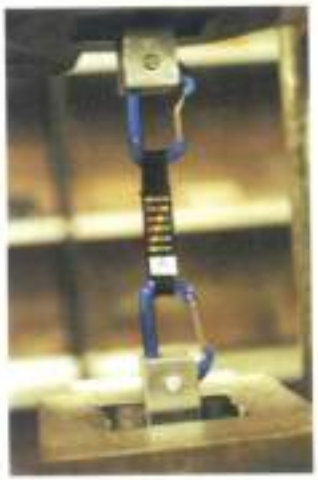
Connettore: un dispositivo apribile che permette all'alpinista di collegarsi direttamente o indirettamente ad un ancoraggio





20 KN	7 KN	7 KN

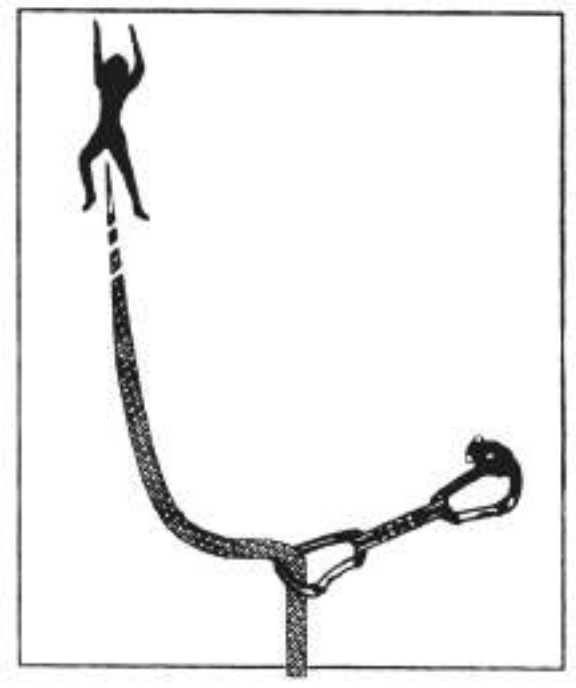
I Preparati

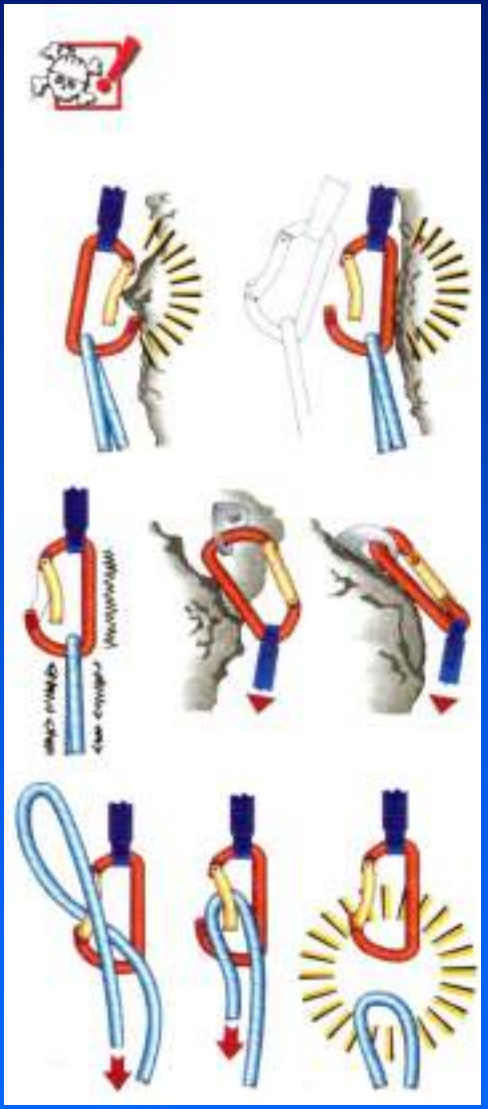


"Preparato" in fase di prova con leva chiusa

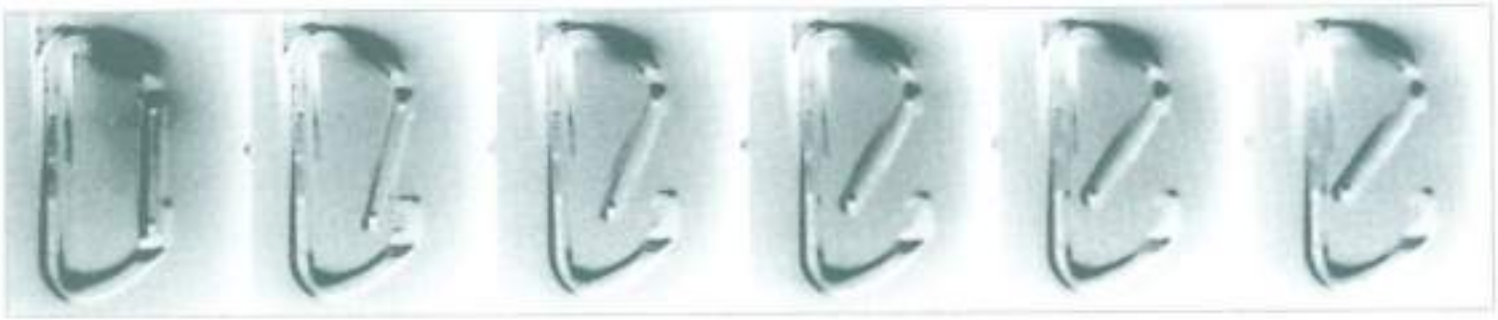
"Preparato" in fase di prova con leva aperta.

•Nonostante l'effetto di indebolimento dovuto all'accoppiamento moschettoni fettuccia, i preparati provati nei test riescono a mantenere i carichi minimi di 20 KN e 7 KN

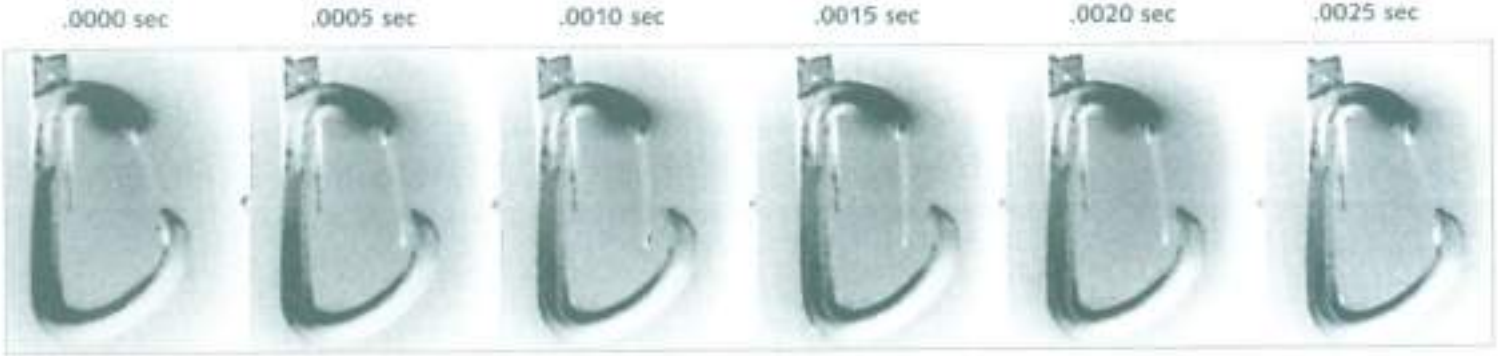




I Preparati: l'effetto *whiplash* *(colpo di frusta)*



FOTOGRAFIA AD ALTA VELOCITÀ DELL'EFFETTO SU UN MOSCHETTONE STANDARD DEL "WHIPLASH":
Dopo 1/400 di secondo la leva di un LightD è ancora aperta.



FOTOGRAFIA AD ALTA VELOCITÀ DELL'EFFETTO "WHISPLASH" IN UN MOSCHETTONE WIREGATE:
Il tempo d'esposizione è lo stesso 1/400 s. ma la leva è già chiusa.

Le norme non possono evitare l'utilizzo improprio e sprovveduto del materiale !!

Il prodotto ha la presunzione di essere sicuro se e solo se viene utilizzato in maniera conforme al suo scopo

ovvero

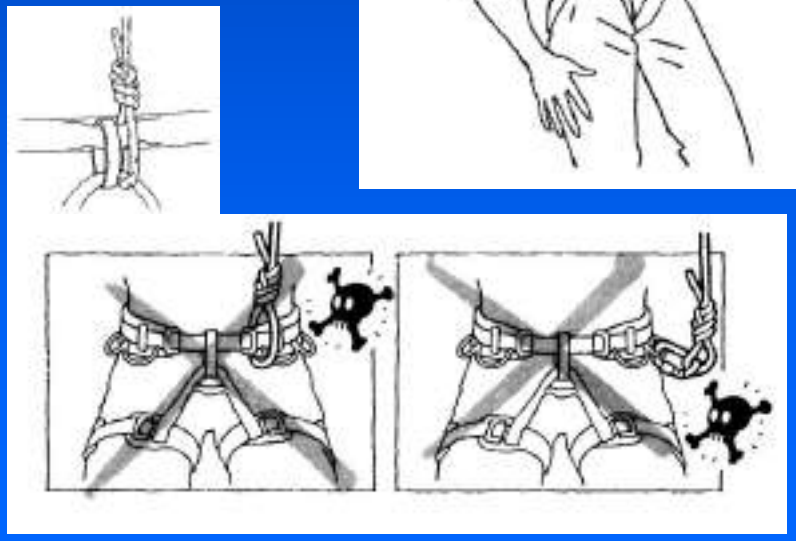
Applicando le procedure descritte nel

LIBRETTO DI ISTRUZIONI

(SCELTA,USO, MANUTENZIONE, DISMISSIONE)

L’imbraco UNI EN 12277

15 KN



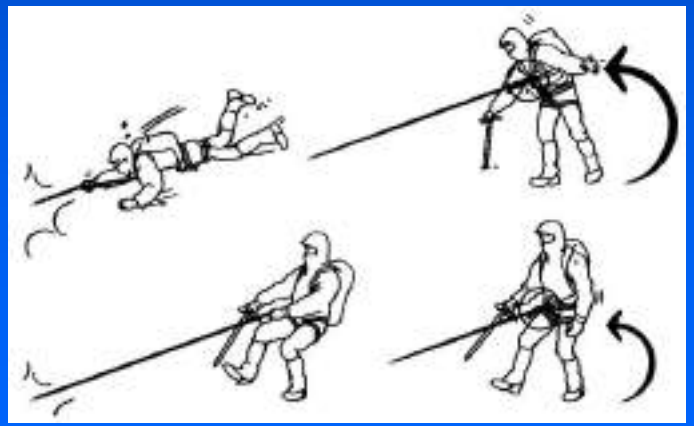
Imbracatura: insieme di strisce di tessuto (di seguito denominate fettucce), dispositivi di regolazione o altri elementi che vengono indossati per sostenere il corpo in posizione eretta

L’imbraco: differenze e scelta

Imbracature a confronto

(quaderno CCMT)

http://www.caimateriali.org/articoli.html

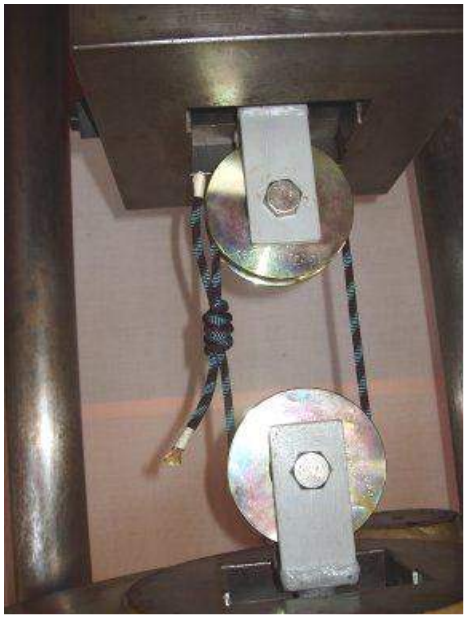


Confronto dei diversi tipi di imbraco

SITUAZIONE	IMBR. BASSA	IMBR. COMBI (o completa)
Progressione su ghiacciaio,	*Bene. Ancora meglio*	*Non consigliabile*
tenuta del compagno che cade in un crepaccio	*se in aggiunta c'è un dissipatore e se si tiene la corda in mano (non con Prusik). Se si vuole tenere un Prusik sulla corda non tenerlo in mano. La imbracatura bassa è migliore anche durante le operazioni se seguono l'arresto.*	*(proiezione in avanti). Se si ha la combi, ci si leghi direttamente alla parte bassa.*
Caduta a testa in alto	*Bene ambedue. Qui: modesto rischio di ribaltamento.*	*Bene ambedue. Qui: modesto colpo di frusta. Più consigliabile se si arrampica con lo zaino.*
Caduta a testa in basso	*Si può rimanere a testa in basso e urtare la parete di schiena.*	*Ribaltamento a testa in alto più o meno violento. Colpo di frusta sul collo. Proiezione più veloce verso la parete, ma spesso a piedi avanti e quasi sempre di faccia.*
Con zaino, per caduta sia a testa in alto che in basso	*Maggiore rischio di trovarsi in posizione orizzontale al momento del colpo di arresto Difficoltà nella sospensione dopo l'arresto.*	*Meglio combi.*
Caduta con corpo in posizione orizzontale	*Rischio di danni alla colonna.*	*Migliore, anche se c'è colpo di frusta al collo.*
Da secondo	*Un piccolo rischio di ribaltamento, specie in traversata.*	*Migliore.*

I cordini UNI EN 564

Non contribuiscono all'assorbimento di energia → Vengono caratterizzati mediante il loro carico di rottura statico

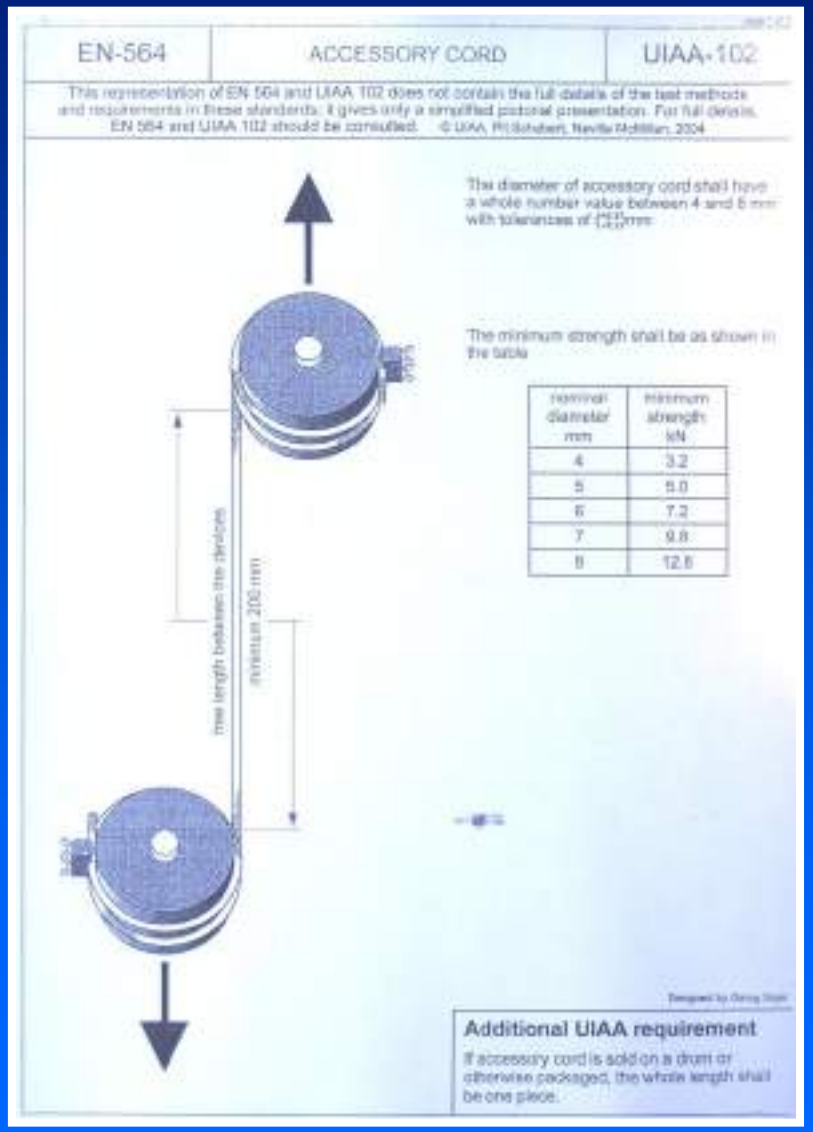


•*Cordino:* corda o fune costituita da un'anima rivestita da una guaina, di diametro nominale compreso tra i 4 mm e gli 8 mm, e destinata a resistere a forze, ma non ad assorbire energia

RESISTENZA (kgp) E CARATTERISTICHE DI ANELLI DI CORDINO CHIUSI (recenti prove CLMT)

Materiale	Nodo di chiusura	Diametro del cordino				
		4	5	5,5	6,5	7
Nylon	**Inglese doppio**	663	1080			1842
Kevlar	**Inglese triplo**			1970		
Dyneema (estremità almeno 20 diametri)	**Inglese triplo**			2052		

Le resistenze statiche minime secondo UNI EN 564 (cordino semplice non chiuso ad anello)



EN-564 | ACCESSORY CORD | UIAA-102

This representation of EN 564 and UIAA 102 does not contain the full details of the test methods and requirements in these standards. It gives only a simplified pictorial presentation. For full details, EN 564 and UIAA 102 should be consulted. © UIAA, Pit Schubert, Neville Mollillan, 2004

The diameter of accessory cord shall have a whole number value between 4 and 8 mm with tolerances of [illegible] mm

The minimum strength shall be as shown in the table

nominal diameter mm	minimum strength kN
4	3.2
5	5.0
6	7.2
7	9.8
8	12.8

[illegible] test length between the devices

minimum 200 mm

Additional UIAA requirement

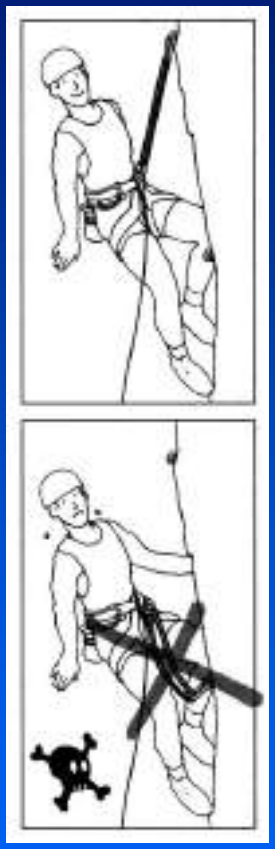
If accessory cord is sold on a drum or otherwise packaged, the whole length shall be one piece.

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

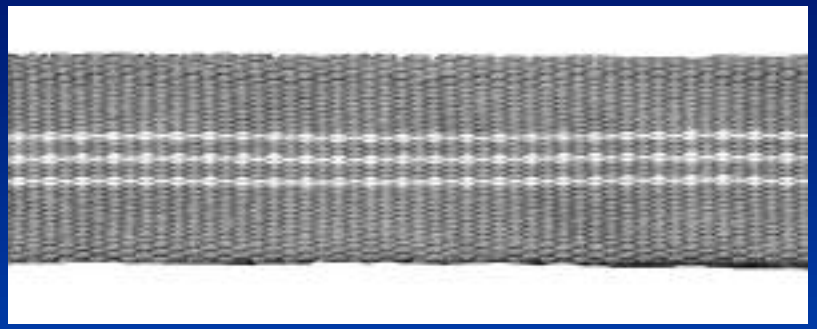
Per il nylon

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

Le Fettucce EN 565

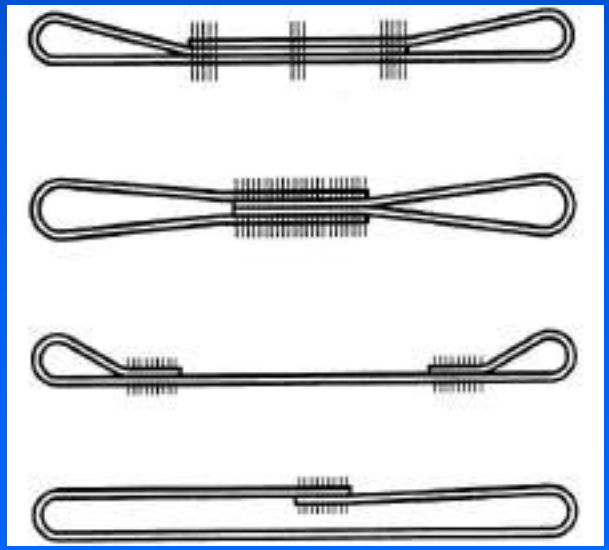


Ogni filo 5 KN
(500 Kgp)



•*Fettuccia:* Banda lunga, stretta e piatta che presenta una struttura tessile destinata a resistere alle forze statiche ma non ad assorbire energia dinamica

•UNI EN 566; *Anello:* fettuccia cordino o corda uniti mediante cucitura o altro mezzo di chiusura: Forma e lunghezza non sono specificate

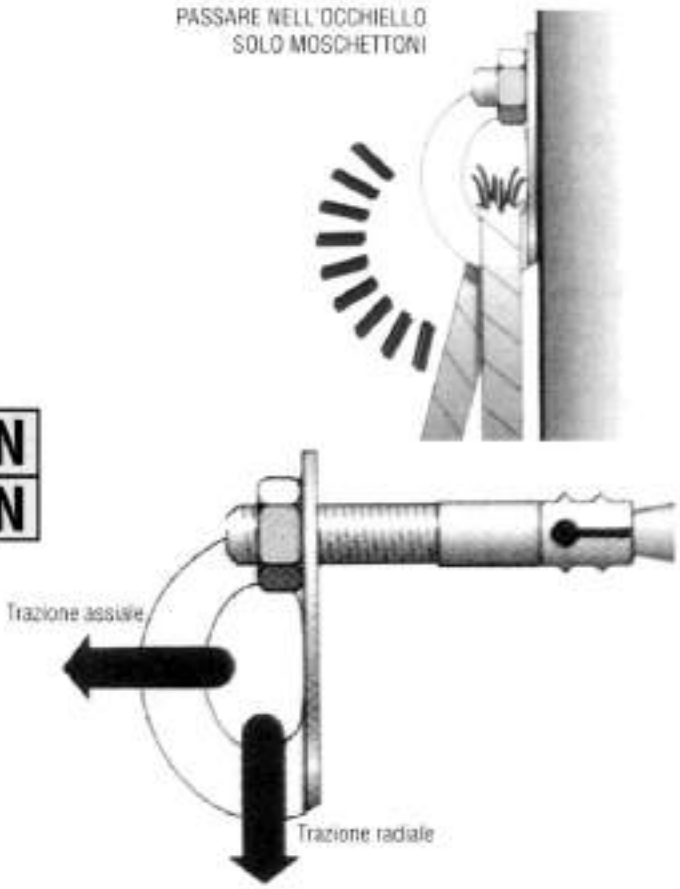


•Il carico minimo di rottura deve essere almeno di 22 KN e deve essere marcato sul preparato.

Gli ancoraggi: gli spit e i resinati

UNI EN 959 chiodo da roccia: mezzo di ancoraggio con un occhiello in cui può essere inserito un connettore ai fini della sicurezza inserendo il chiodo in un foro realizzato nella roccia e fissato in essa con un collante oppure da forza di espansione

VALORI MINIMI DI CARICO DI ROTTURA	
Trazione assiale	> = 15 kN
Trazione radiale	> = 25 kN



Gli ancoraggi: i chiodi

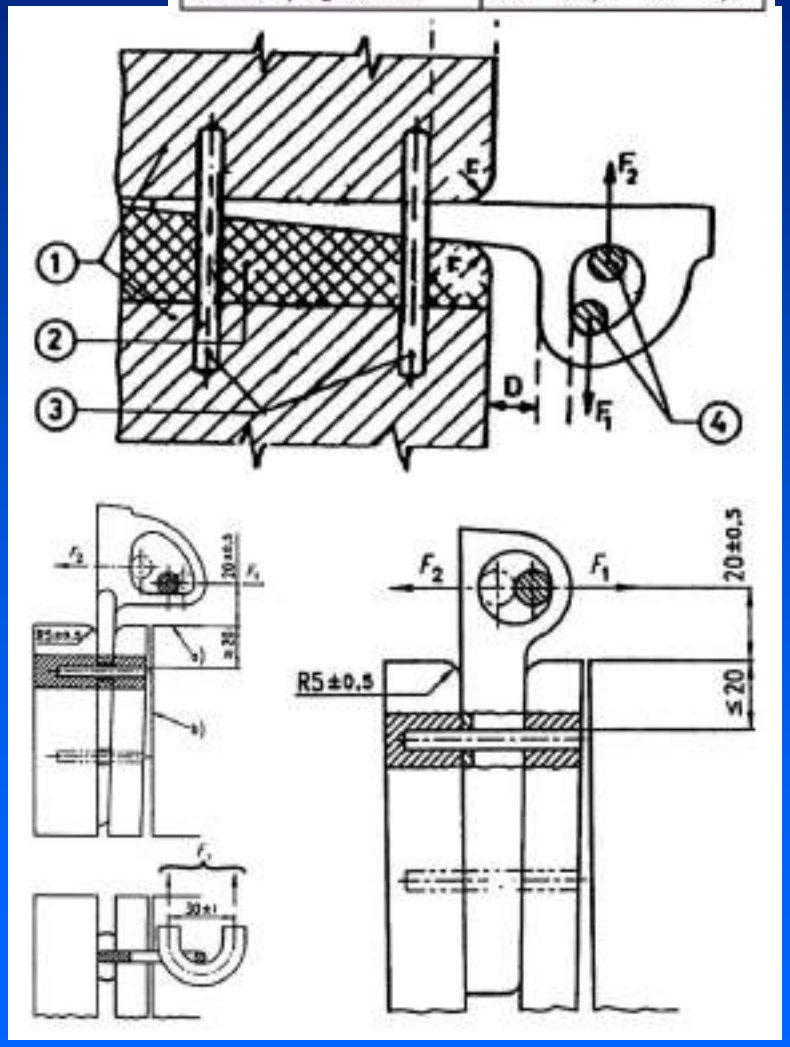
UNI EN 969 chiodo: dispositivo che quando inserito in una fessura nella roccia per mezzo di un martello o strumento equivalente, fornisce un punto di ancoraggio.

La loro tenuta in ambiente dipende dal loro posizionamento!!!

La norma mi garantisce solo la buona costruzione!!!

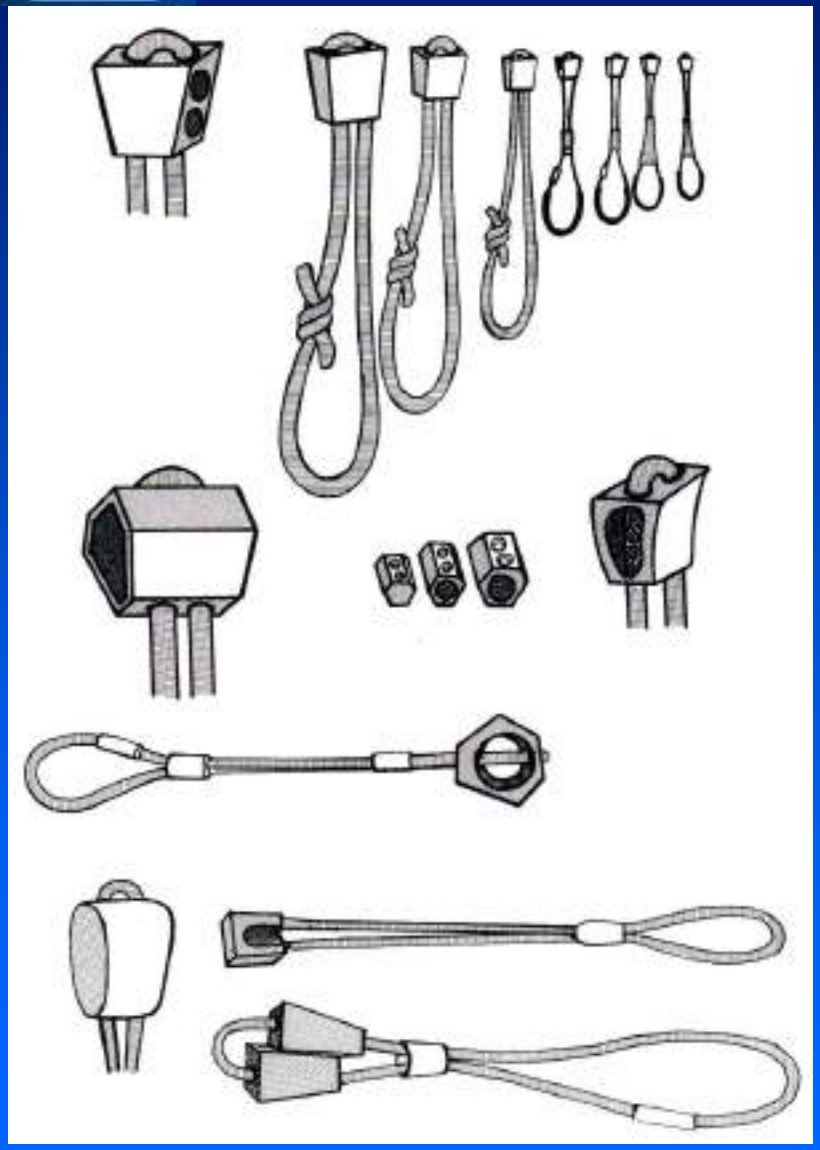
VALORI MINIMI DI CARICO DI ROTTURA

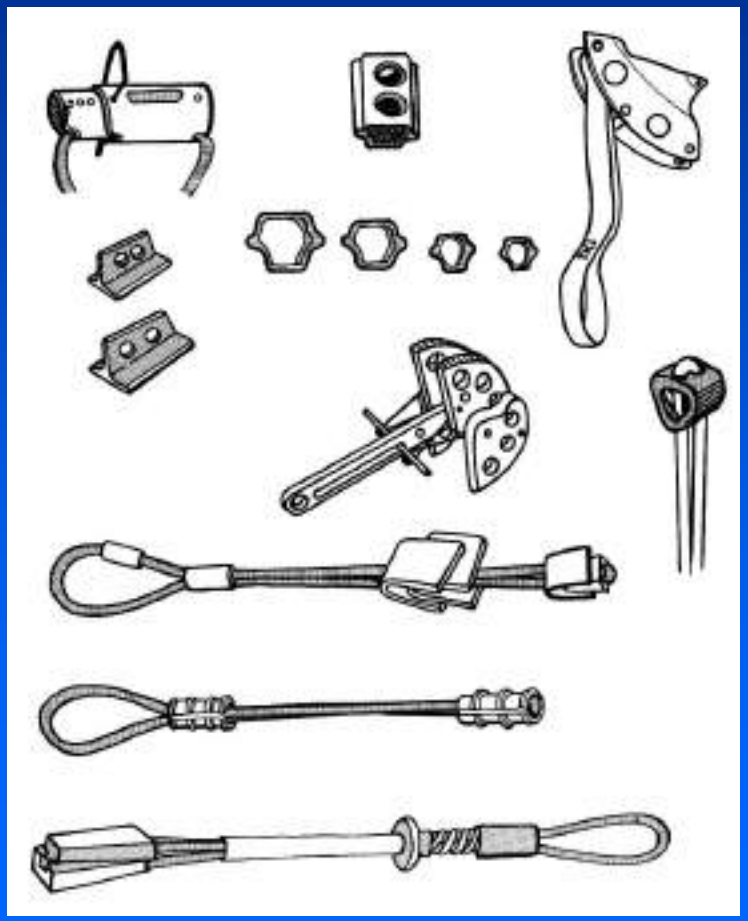
Tipo		Direzione		
		F1	F2	F3
Chiodi di sicurezza	kN	25	10	15
Chiodi di progressione	kN	12,5	5	7,5



I dispositivi di assicurazione rapida

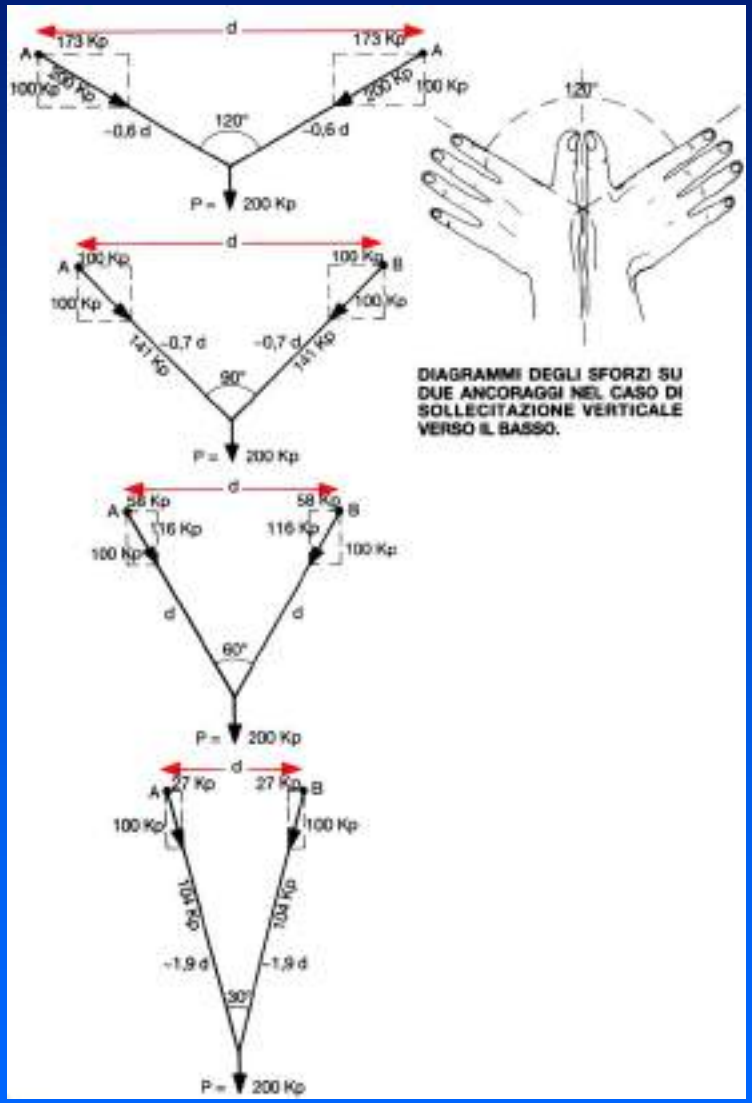
Esistono delle norme ma nessuna può sostituire l'esperienza e il buon senso nel loro posizionamento e nella valutazione sulla loro tenuta !!!





Il posizionamento degli ancoraggi

Un corretto posizionamento degli ancoraggi nei punti di sosta garantisce una efficace ridistribuzione delle forze



IMPORTANTE !!!

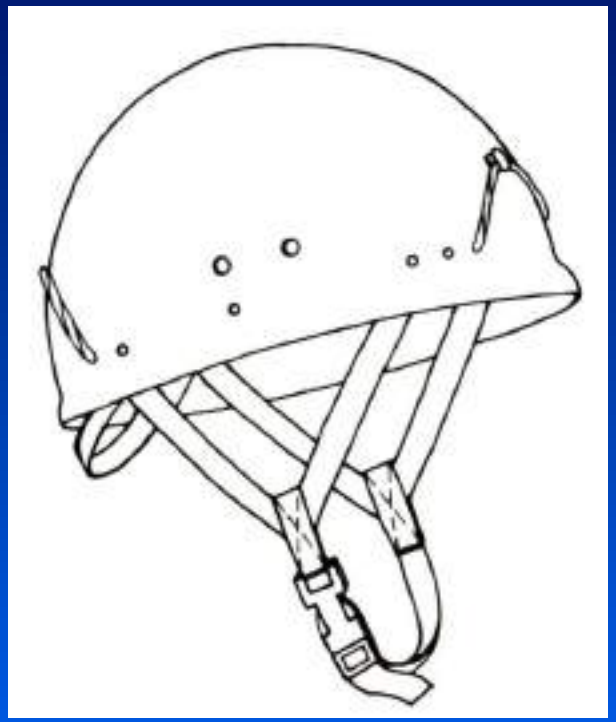
"LA SOSTA NON E' QUELLA CHE UNO TROVA MA QUELLA CHE SI E' CAPACI DI FARE"

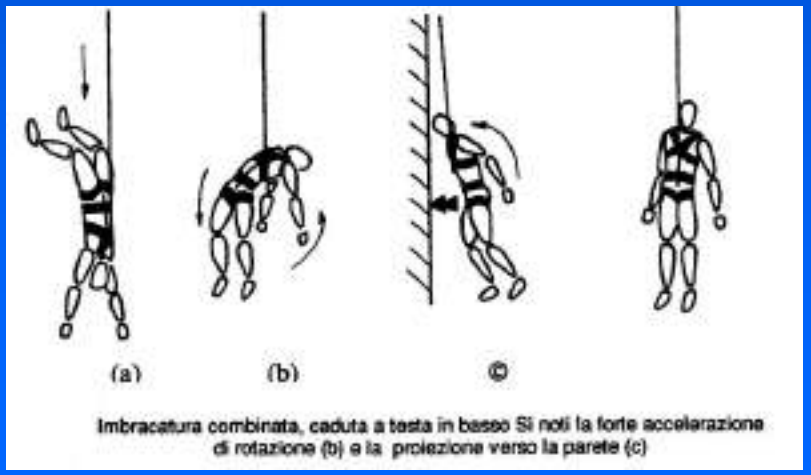
Ivo Rabanser

Il casco UNI EN 1492

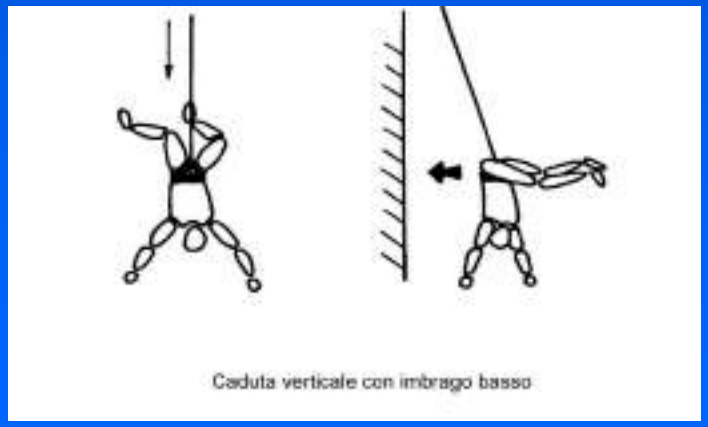
Il casco non serve solo per proteggerci dalla caduta di oggetti.

In caso di caduta, QUALSIASI tipo di imbraco si usi, c'è sempre il rischio di urtare la testa contro la parete !!!





Imbracatura combinata, caduta a testa in basso Si noti la forte accelerazione di rotazione (b) e la proiezione verso la parete (c)



Caduta verticale con imbrago basso

Anche se non vi dona, pensate sempre che a qualcuno ha reso un gran servizio.

Non dimenticate il casco !!

Manutenzione dei materiali

LEGGERE IL LIBRETTO DI ISTRUZIONI

- Effettuare un controllo periodico ed attento dei materiali
  - presenza di eventuali deformazioni meccaniche,
  - presenza di evidenti segni di usura,
  - presenza di piccole rotture,
  - verifica del corretto funzionamento delle parti meccaniche,
  - verifica delle cuciture e delle calze di corde, cordini e fettucce,
- Effettuare la pulizia dell'attrezzatura utilizzando acqua tiepida pulita con eventuale aggiunta di detergente delicato (sapone neutro), lasciando asciugare in modo naturale, all'ombra e lontano da fonti di calore dirette;
- Lubrificare le parti meccaniche con olio a base siliconica evitando il contatto con le eventuali parti tessilli (rinvii, friends, ecc)

FINE

GRAZIE PER L'ATTENZIONE E ….

… ARRIVEDERCI IN MONTAGNA !!