



QUANDO  
L'ANIMA  
NON BASTA

(breve?) Viaggio alla  
scoperta dei materiali  
che compongono la  
Catena di  
Assicurazione



**Ma com'è che si  
arrampica che  
non ho capito  
bene?**



# La PROGRESSIONE IN CORDATA SU ROCCIA



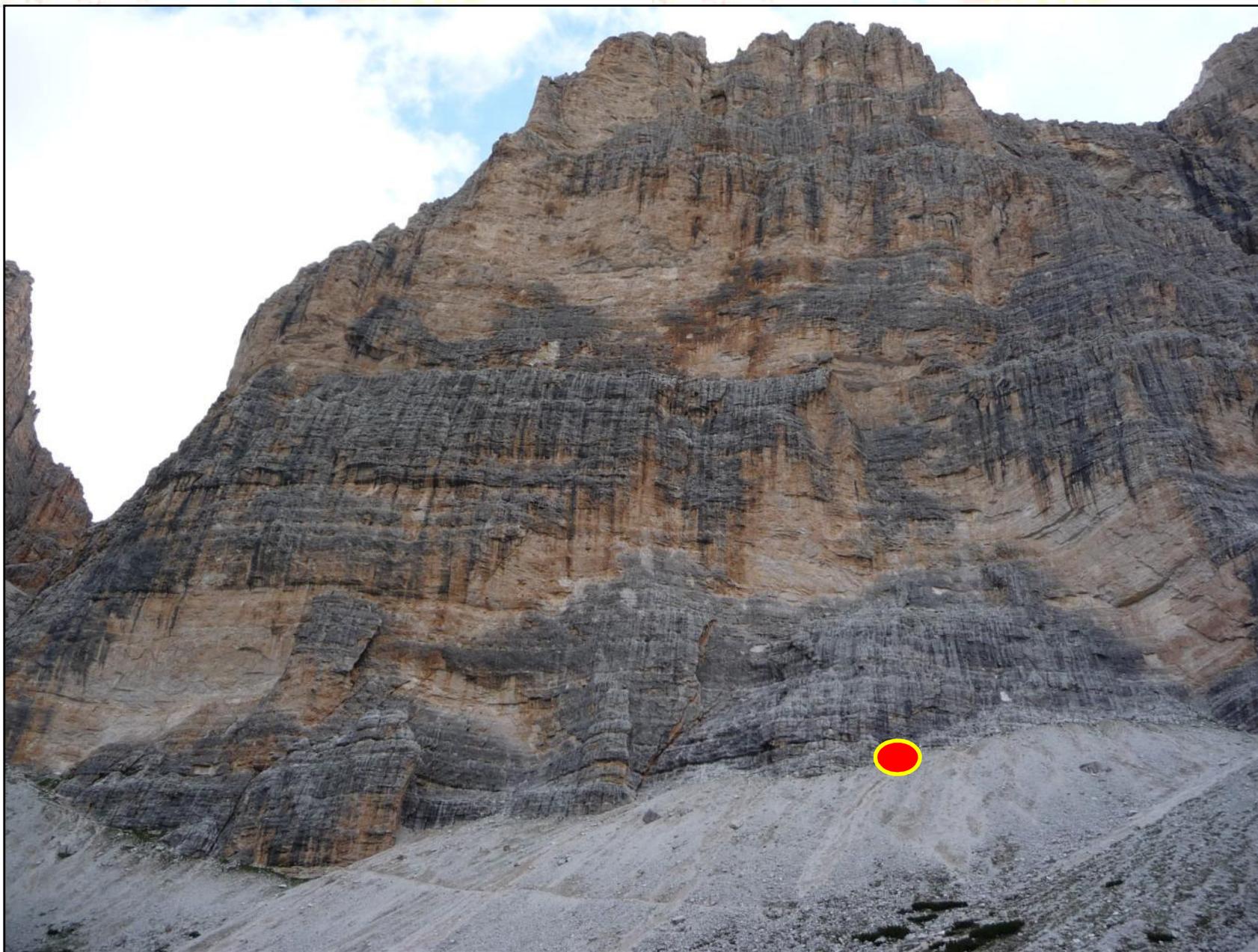
- 1. Si sceglie il gruppo, la cima, la parete e la via**
- 2. Si studia la relazione**
- 3. Ci si reca sul posto e si va a vedere ...**



# Gruppo di Fanis, Cima Scotoni, Parete Ovest, via "Lacedelli"

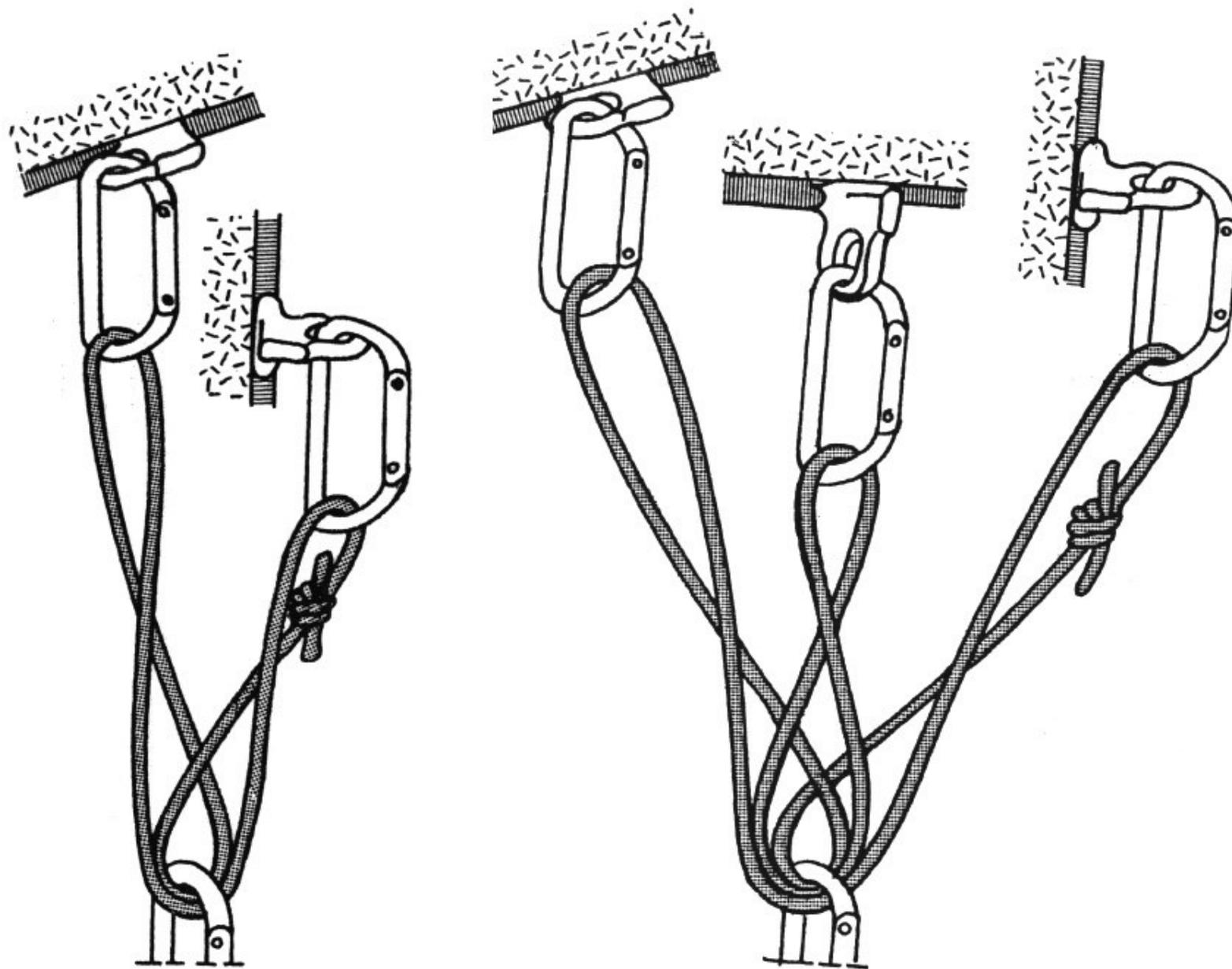


# Si individua l'attacco da lontano ...





**Lo si raggiunge e si trova  
la prima sosta ...**







**Ci si lega ai capi della  
corda con un nodo già  
visto ...**

**NODO DELLE GUIDE CON  
FRIZIONE  
(o Otto Infilato)**



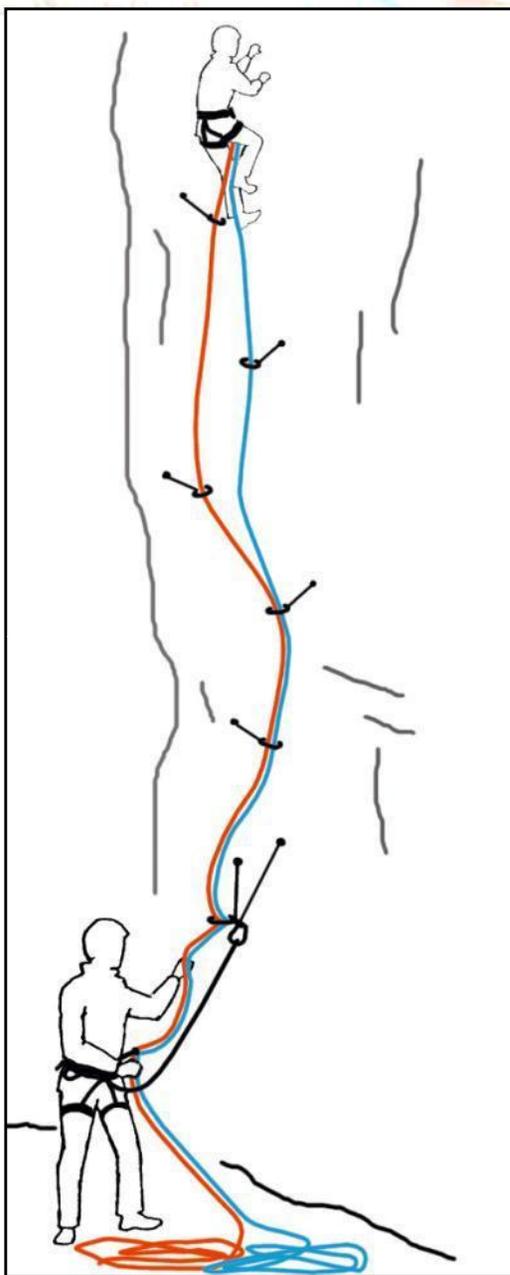




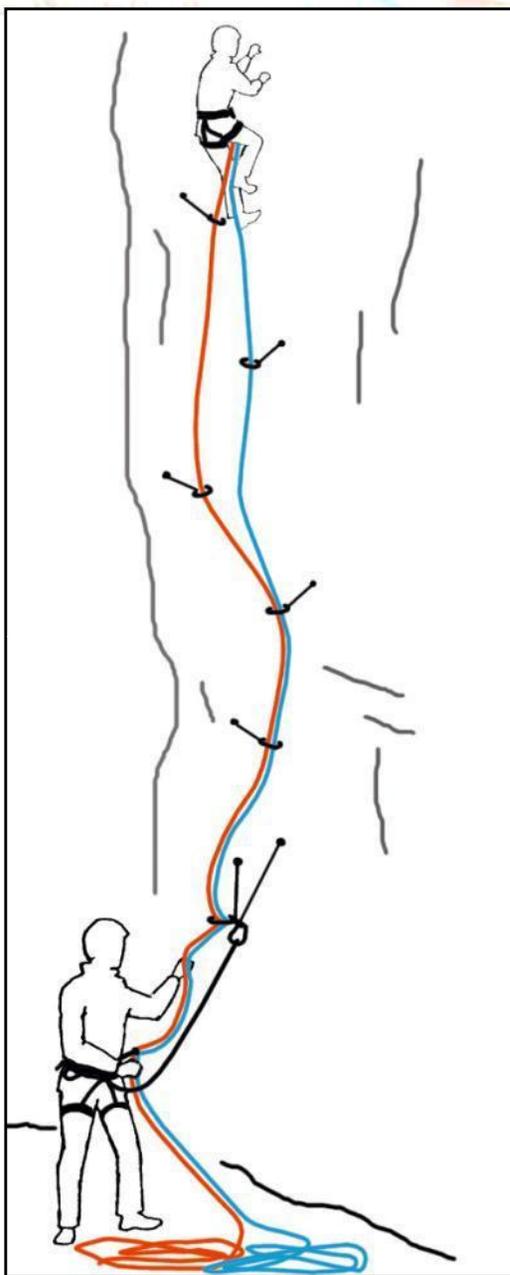


**Pronti?  
Attenti?  
Via?**

**Si parte!!!!  
Come?  
Con la progressione in  
alternata**

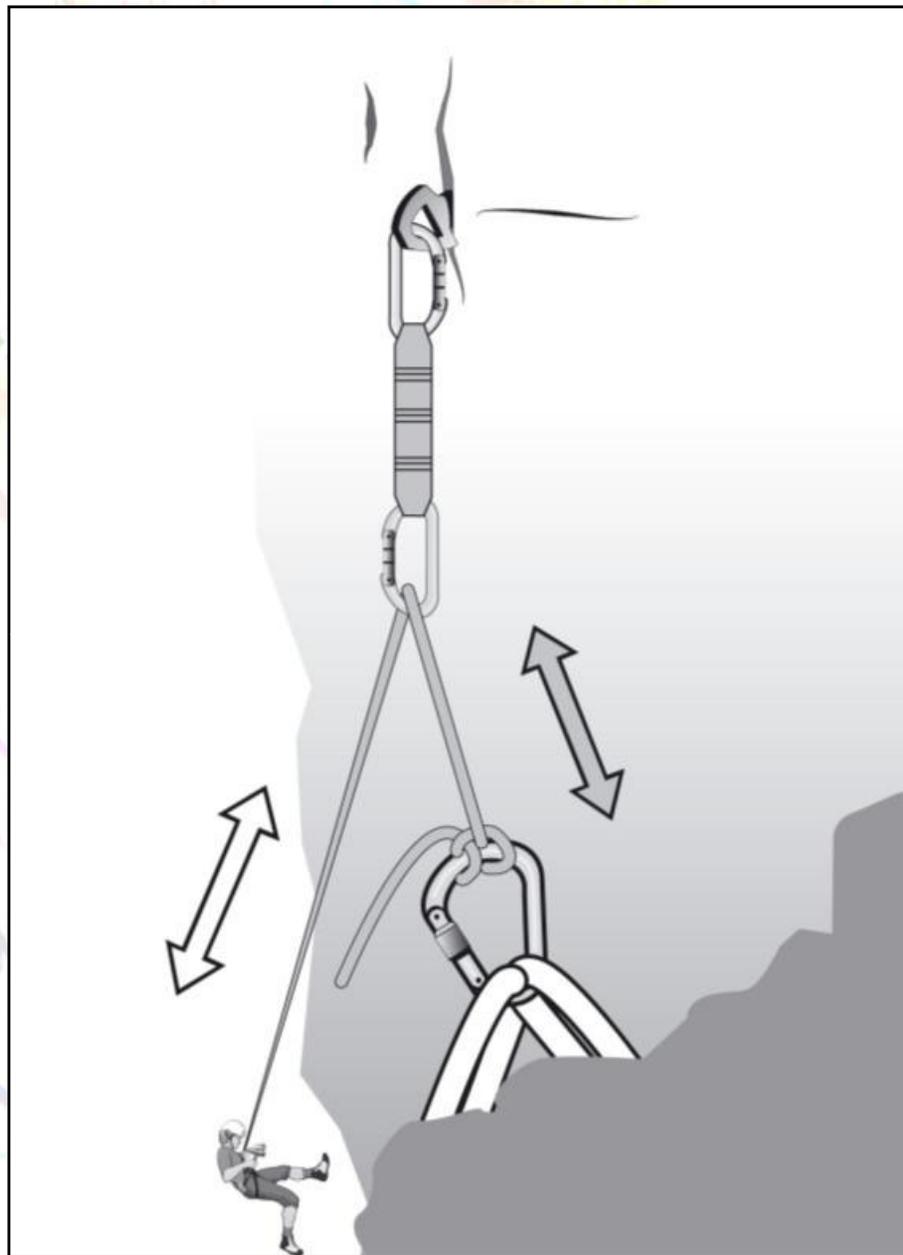
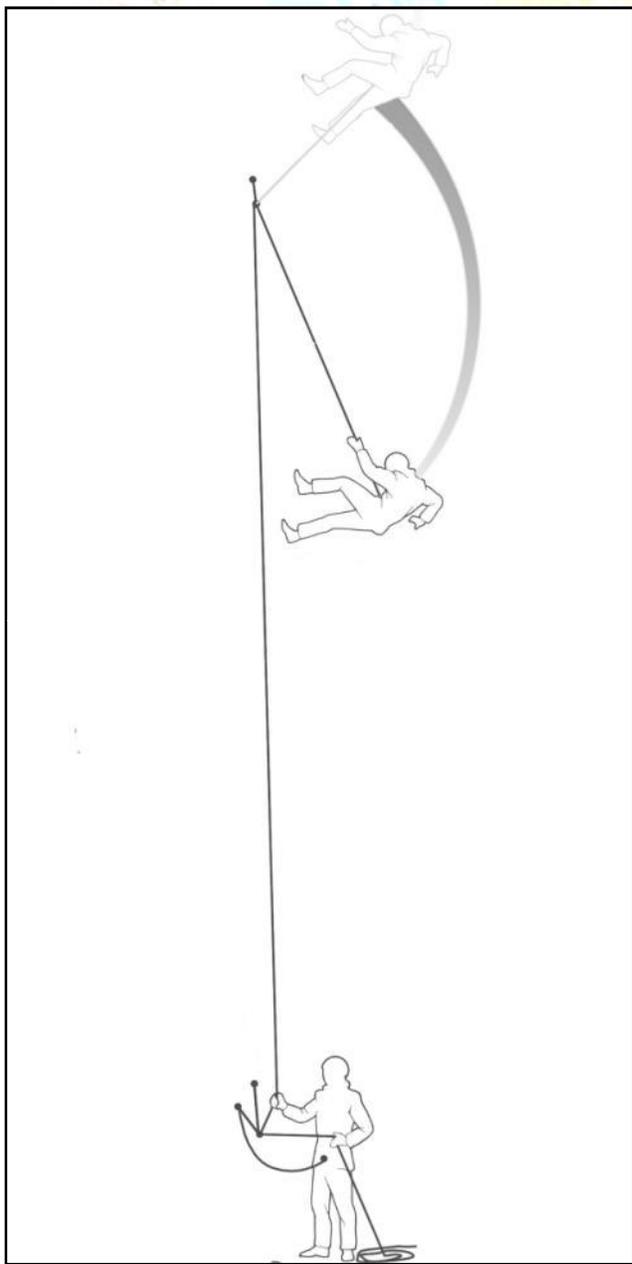


**Uno sta fermo in  
sosta e  
assicura il  
compagna che  
sale alla  
ricerca della  
sosta  
successiva**



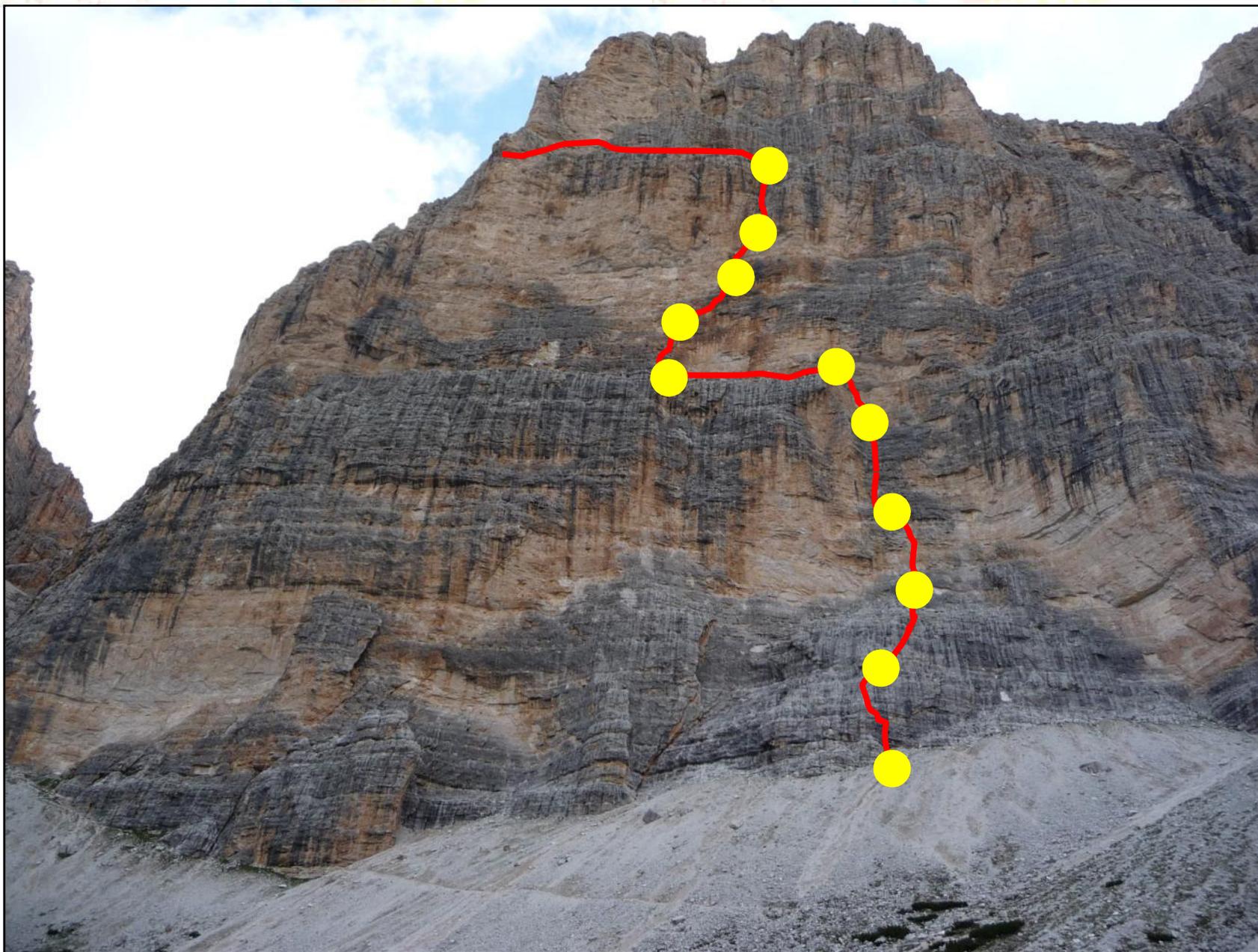
**Proteggendosi  
ogni tanto con i  
rinvii ...**

**Così se vola ...**



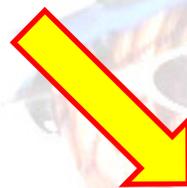


**Si continua così  
da sosta a sosta  
fino in cima ...**





# ASPETTI NORMATIVI



**Norme UIAA**

**Norme EN**



Norme  
Volontarie

Norme a  
valenza legale  
*(obbligatorie  
in Europa)*



# UIAA

## UNIONE INTERNAZIONALE DELLE ASSOCIAZIONI ALPINISTICHE

*Vi aderiscono 65 paesi (tra cui l'Italia)*

### NORME UIAA

**Sono l'espressione  
delle decisioni della  
Commissione  
Sicurezza dell'UIAA**





# **NORME EN E Dir. 89/686/CEE**

*Riguardante i DPI, entrate in vigore dal 1995*

**Da tale data è illegale produrre e mettere in commercio materiali assimilabili a DPI privi del marchio di conformità**





# DIFFERENZA TRA NORME UIAA E EN



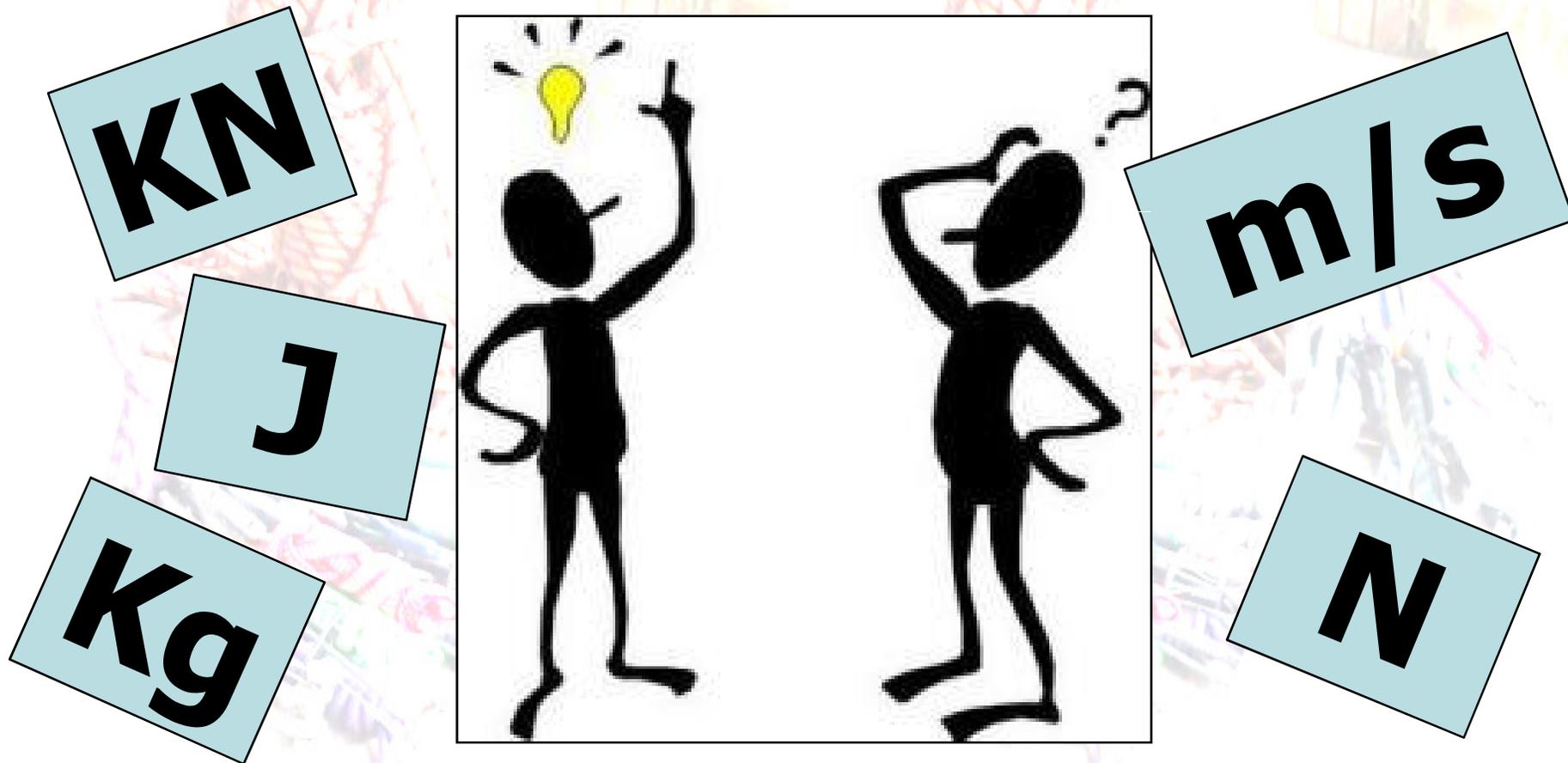
- Si rivolgono solo ai materiali alpinistici
- Hanno 30 anni di storia
- Non hanno validità legale
- Sono riconosciute nei 65 paesi che aderiscono all'UIAA

- Riguardano tutti gli attrezzi (anche industriali) che permettano di prevenire cadute dall'alto
- Sono in vigore dal 1995
- Hanno validità legale
- Hanno validità solo in Europa



*... per fare un po' di chiarezza sui numeri ...*

# CENNI DI FISICA





Il concetto di **FORZA**:  
è la grandezza fisica che,  
applicata ad un corpo, ne modifica  
lo stato di moto o la forma

**N (*Newton*)** forza che, applicata alla massa di 1 Kg, le imprime un'accelerazione di  $1 \text{ m/s}^2$

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

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

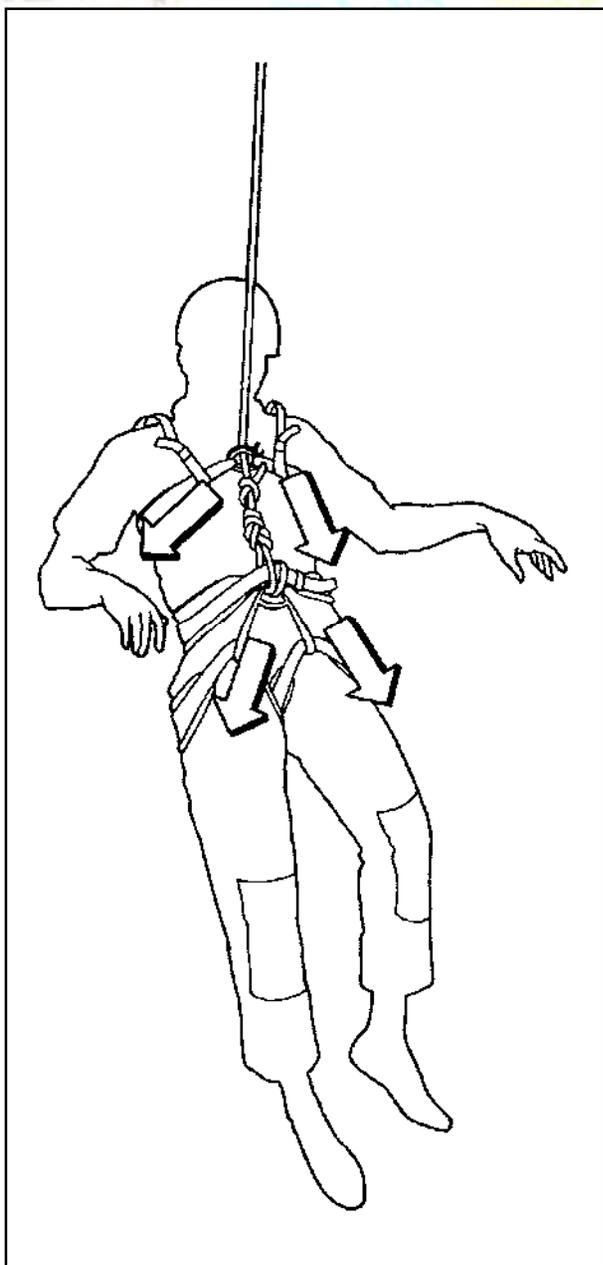
$$1 \text{ KN} = 100 \text{ Kg}$$

$$1 \text{ da} = 1 \text{ Kg}$$



Una domanda molto frequente:

**“QUANTO TIENE  
QUESTA CORDA?”**



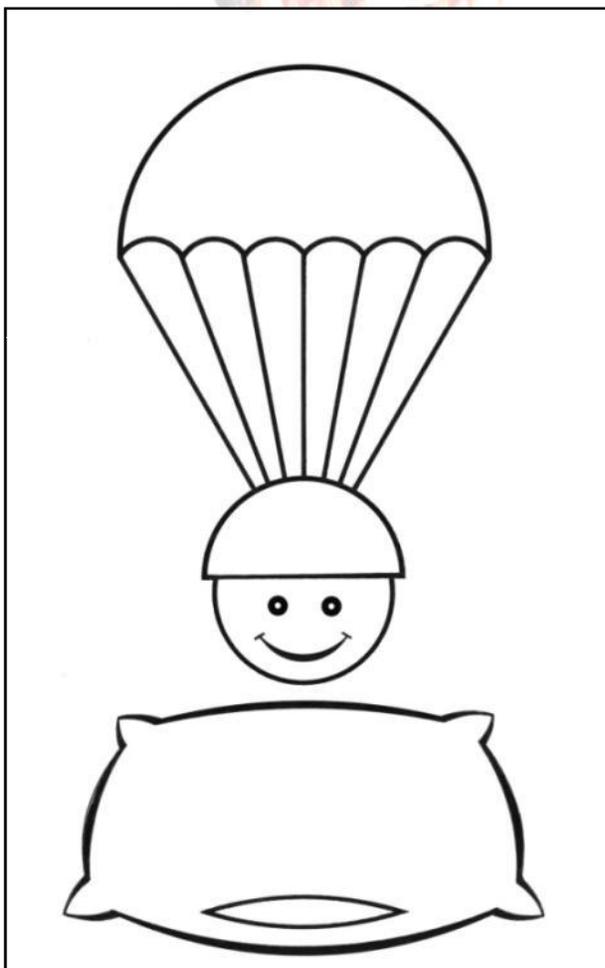
**Perché non  
utilizzare un  
cavo d'acciaio?**

**E' più  
resistente, no?**



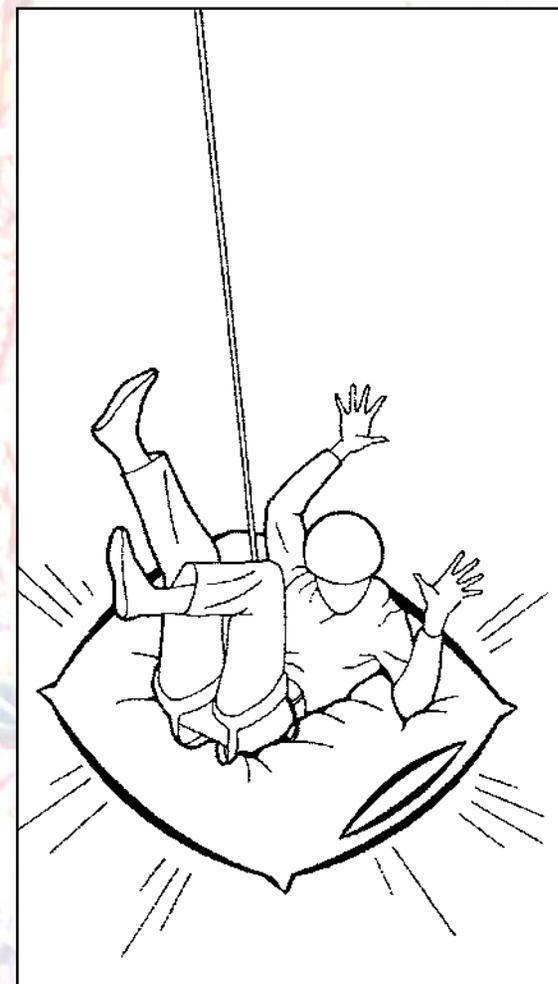
# IL CONCETTO DI CORDA DINAMICA

La corda dinamica per alpinismo ha il compito di assorbire energia, di FRENARE la caduta dell'alpinista



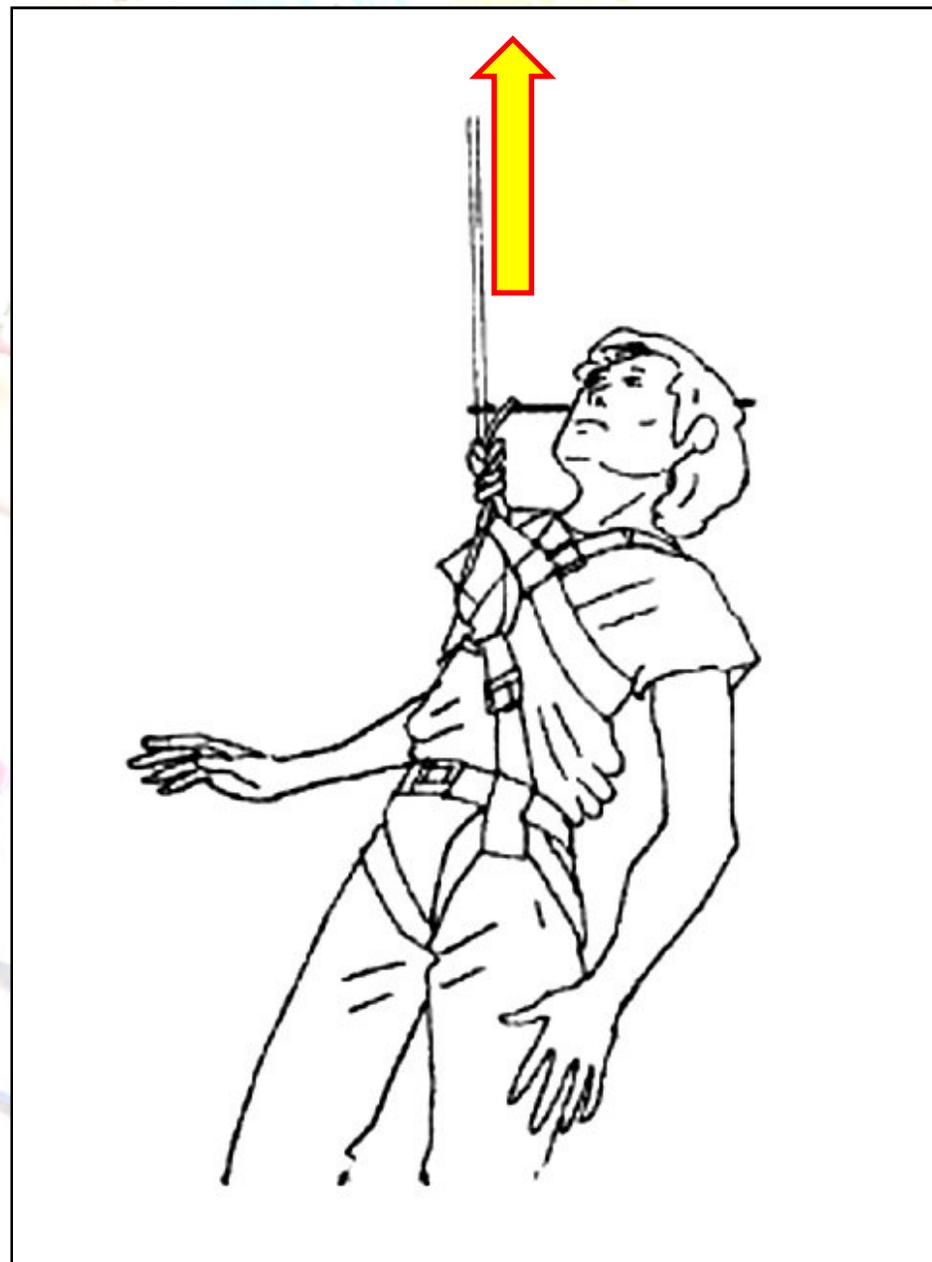
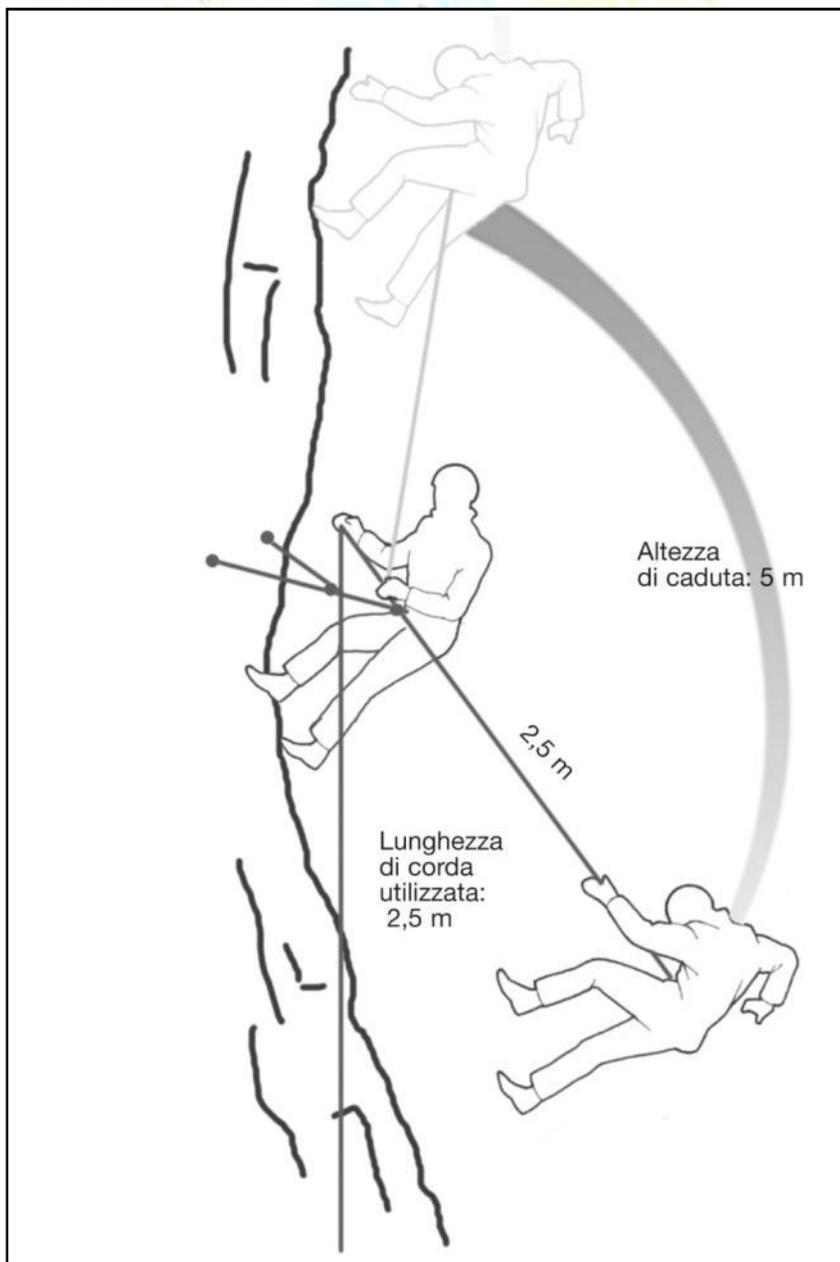
Assorbimento di energia che avviene attraverso:

- allungamento della corda (en. Elastica)
- produzione di calore (assorbimento mediante attriti)





# **QUAL E' LA MASSIMA DECELERAZIONE CHE IL CORPO UMANO PUO' SOPPORTARE?**





**15 \* g**

**15 volte l'accelerazione  
gravitazionale  
(9,81 m/s<sup>2</sup>)**

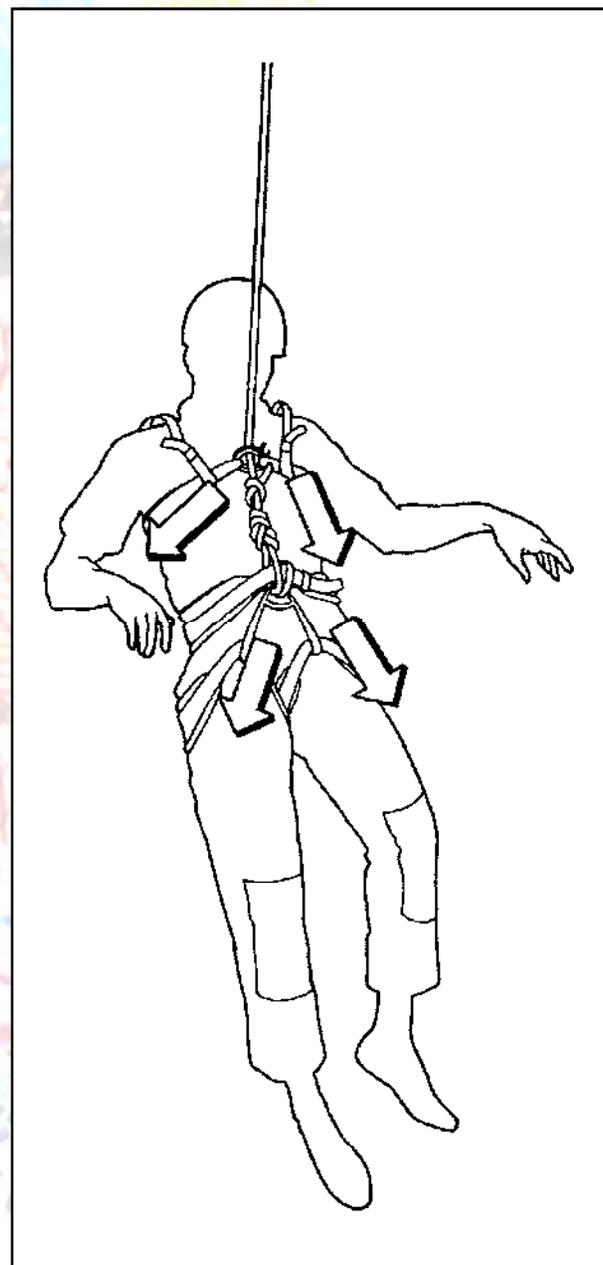
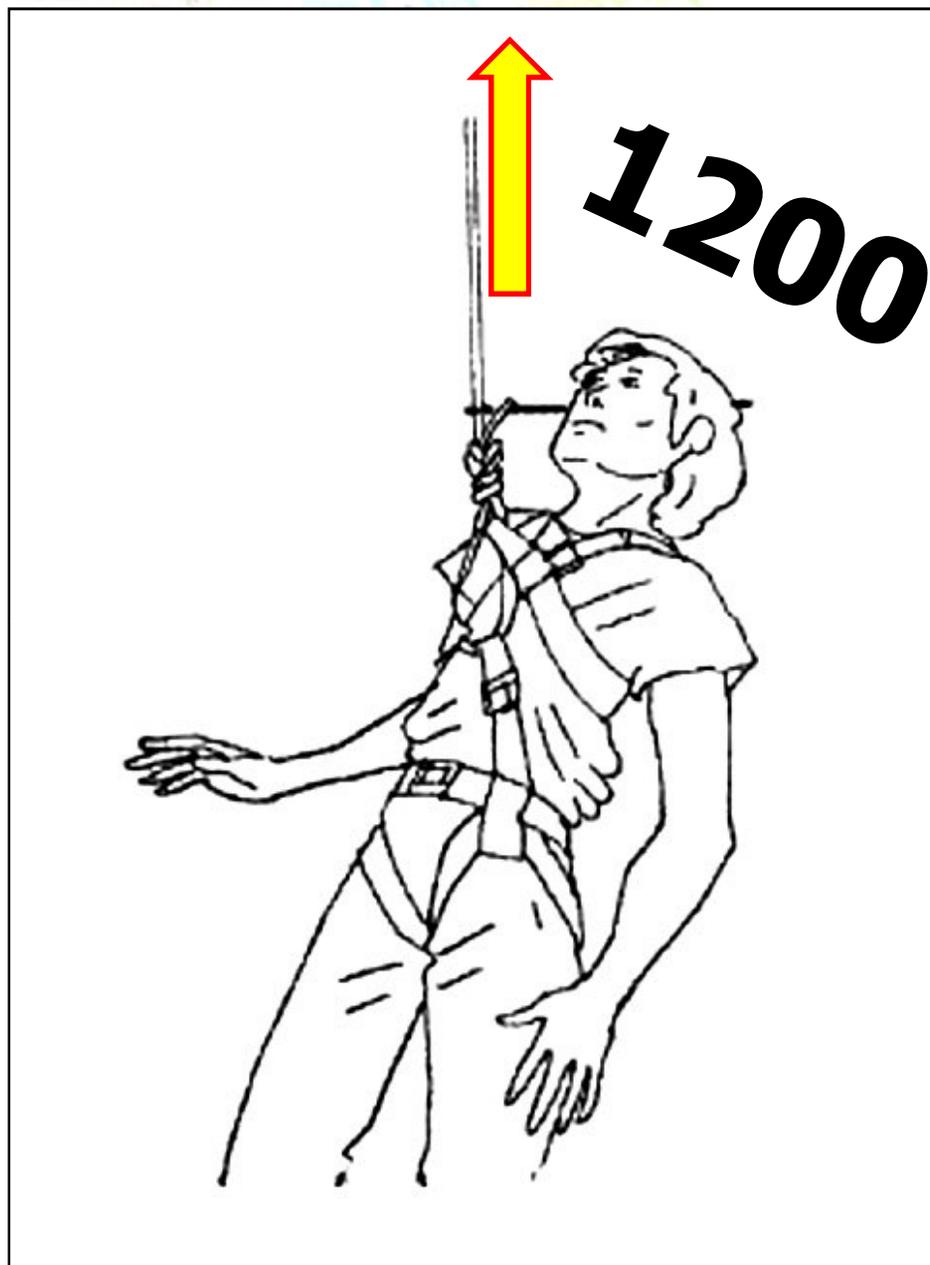


**80 Kg:** massa di riferimento  
(alpinista medio)

$$F = m * a$$

$$F = 80 \text{ Kg} * 15 * 9,81 =$$
$$1200 \text{ Kg}$$

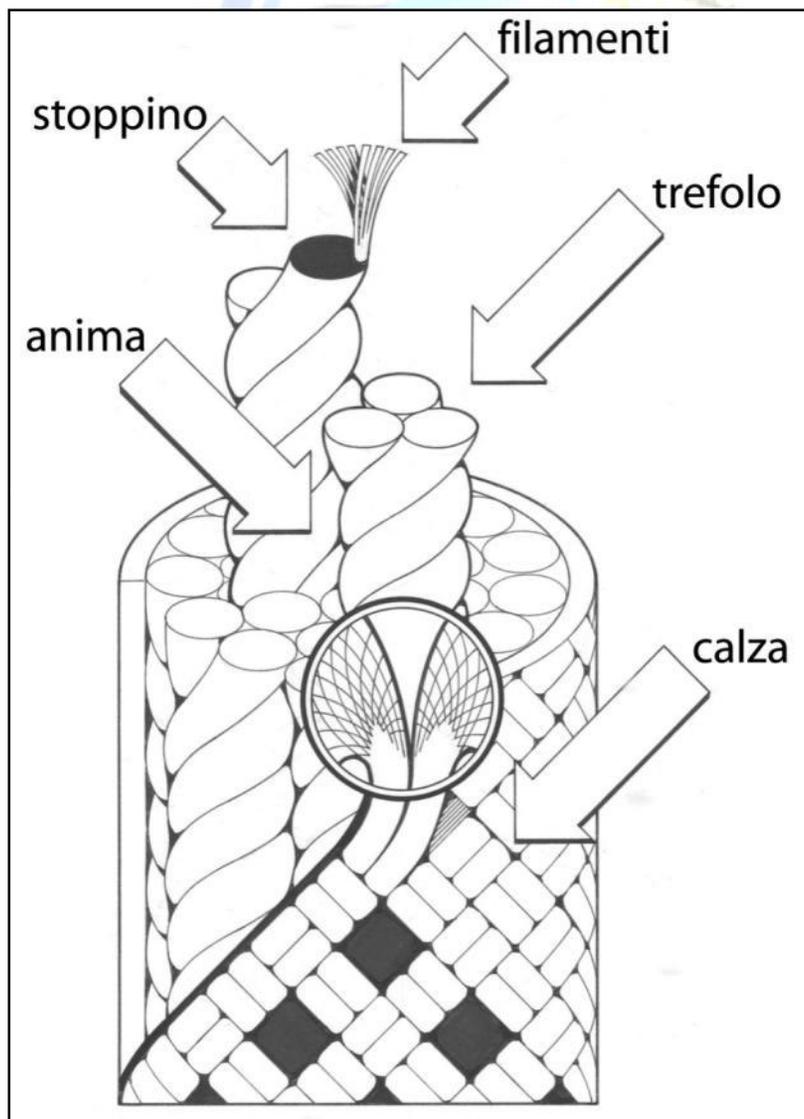
**FORZA D'ARRESTO (*FA*)**





# **I MATERIALI CHE COMPONGONO LA "CATENA DI ASSICURAZIONE"**

# LA CORDA DINAMICA



Ottenuta dall'intreccio di migliaia di filamenti di Nylon

Costituite strutturalmente da due parti portanti:

- ANIMA, parte centrale (70% del carico)
- CALZA, involucro esterno (30% del carico)



# TIPI DI CORDE



## Corda Singola



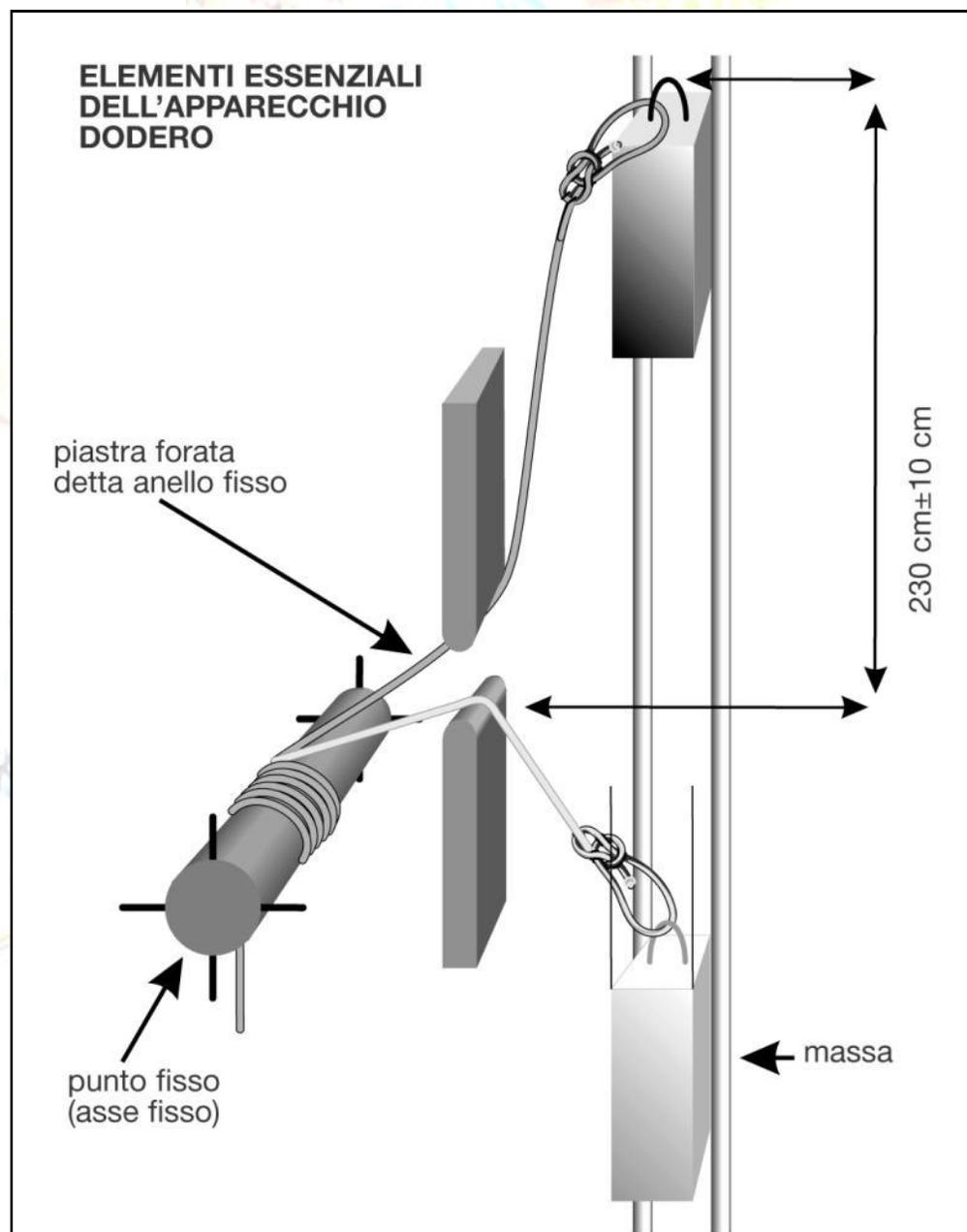
## Mezza Corda



## Corda Gemellare

# IL DODERO

Strumentazione per  
testare le corde





# TIPI DI CORDE

## **Corda Singola**

Resistenza ad almeno 5 cadute con una massa di 80 Kg e con una FA non superiore a 1200 Kg

## **Mezza Corda**

Resistenza ad almeno 5 cadute con una massa di 55 Kg e con una FA non superiore a 800 Kg

## **Corda Gemellare**

Resistenza ad almeno 12 cadute con una massa di 80 Kg e con una FA non superiore a 1200 Kg  
*(lavorando necessariamente in coppia)*



# La Norma EN-892 (UIAA-101)

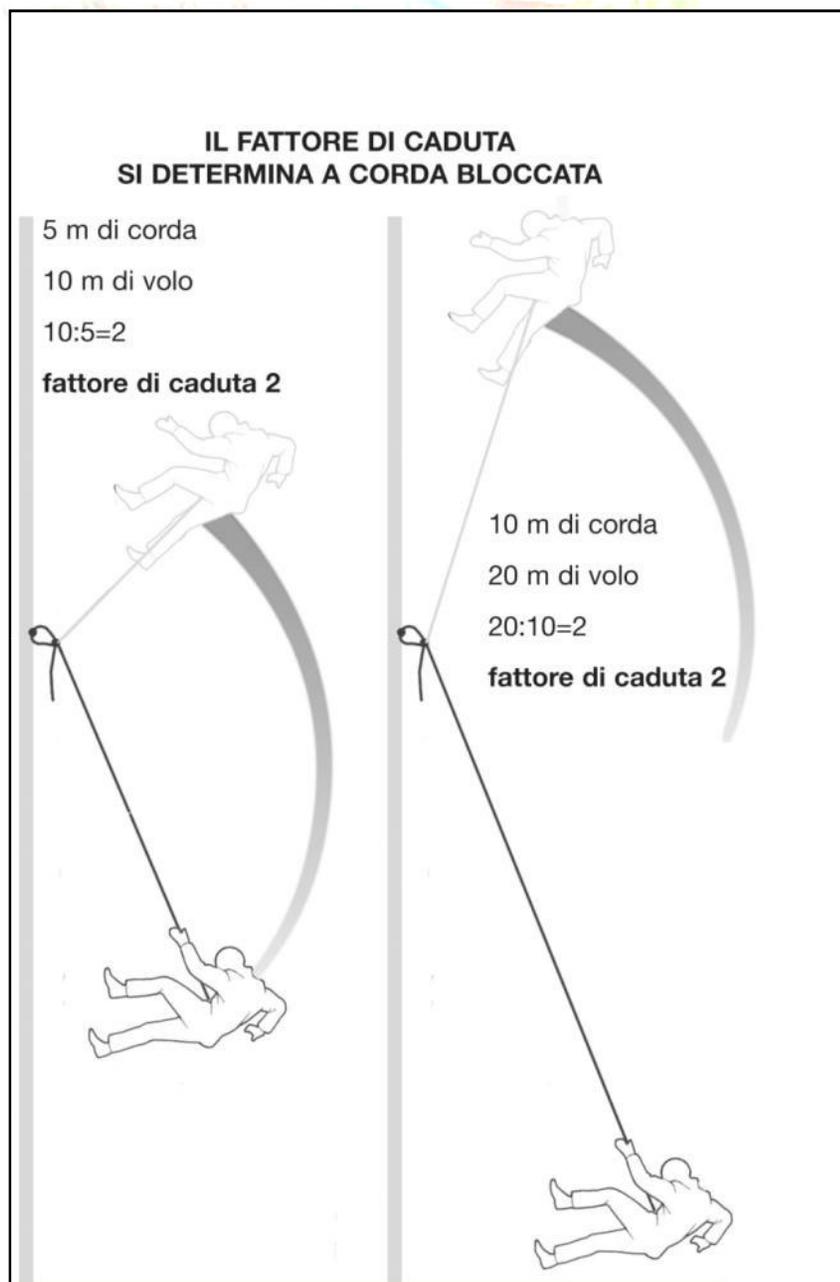
<i>Tabella 3.1 Limiti imposti dalla normativa</i>	corda semplice	mezza corda	2 corde gemellari
Numero minimo di cadute	5(80)	5(55)	12(80)
Forza d'arresto max standard al Dodero FAD (kN)	12	8	12
Allungamento massimo per una forza statica di 0,8 kN (%)	10	12	12
Allungamento massimo al primo picco di forza al Dodero (%)	40	40	40
Scorrimento della guaina (mm)	20	20	20



# Un dato molto importante

# II FATTORE DI CADUTA

$$FC = L_{\text{volo}} / L_{\text{corda}}$$

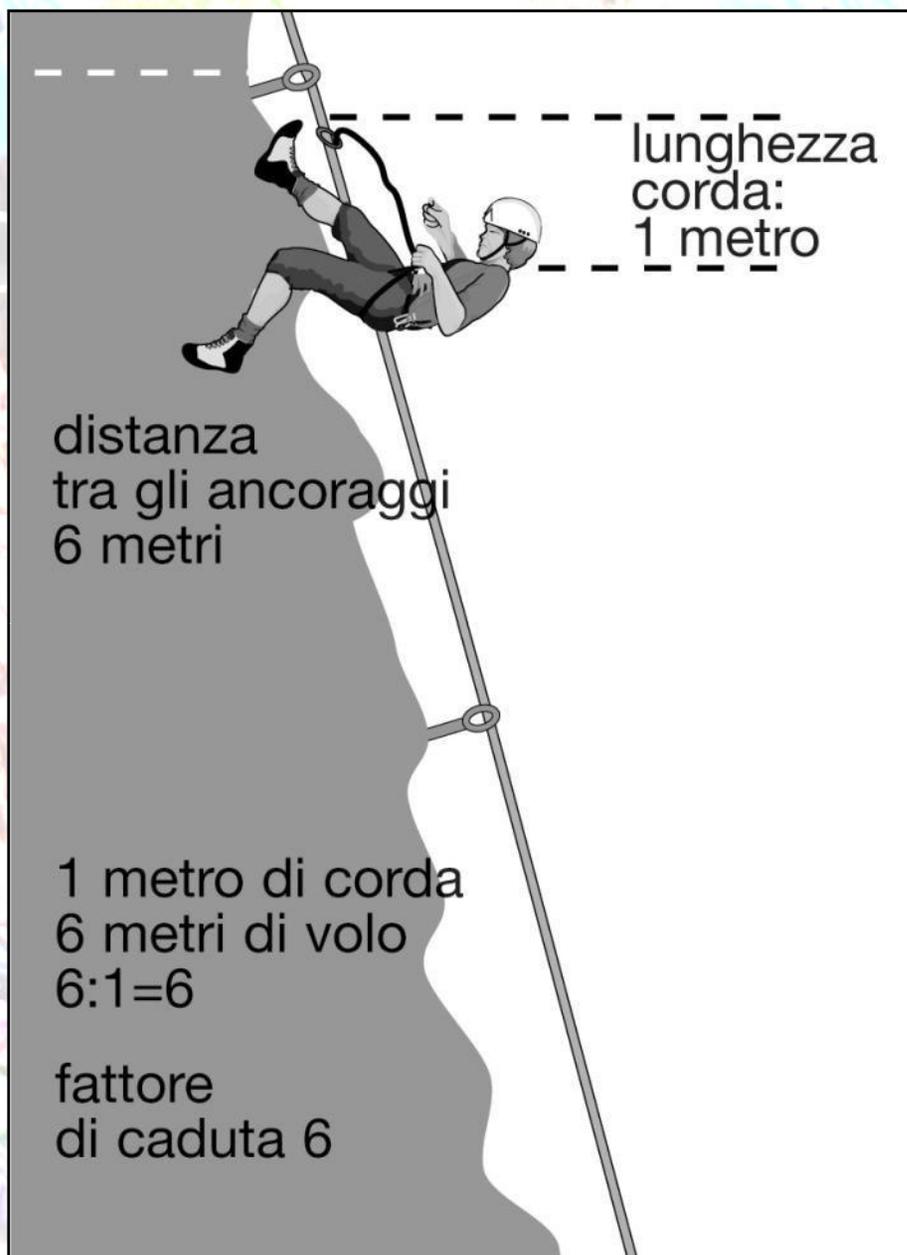


**FC = 2**  
**E' il massimo FC**  
**che si può avere**  
**in arrampicata**

**Più rinvii si**  
**posizionano e**  
**più questo si**  
**abbassa**



**A meno chè ...**





**Sappiate che le corde da  
alpinismo vengono  
progettate e testate con  
un FC=2**



# **ATTENZIONE!!!**

**Guai confondere**  
**la FA con il**  
**carico di rottura**



# IN ALPINISMO

**E' importante la forza  
d'arresto che si genera  
sull'alpinista e sulla  
"Catena di Assicurazione"**

***e non il Carico di Rottura***



# CARICO DI ROTTURA



**Corda Singola**

**2400 Kg**



**Mezza Corda**

**1600 Kg**



# LA CORDA STATICA

## COMPRESI CORDINI E FETTUCCE



**Sono destinati a  
trasmettere forze,  
non ad assorbire energia  
(di conseguenza sono meno allungabili)**

# LA CORDA STATICA

## COMPRESI CORDINI E FETTUCCE



**Possono essere in:**

- **Nylon**
- **Kevlar**
- **Dynema**



In questo caso ha senso parlare di  
**CARICO DI ROTTURA**

**Per le corde statiche e i cordini in  
Nylon:**

$$C_r \text{ [Kg]} = (d \text{ [mm]})^2 * 20$$

**Es.**

Corda da 10 mm:  $C_r = (10 * 10) * 20 = 2000 \text{ Kg}$

Cordino da 7 mm:  $C_r = (7 * 7) * 20 = 980 \text{ Kg}$



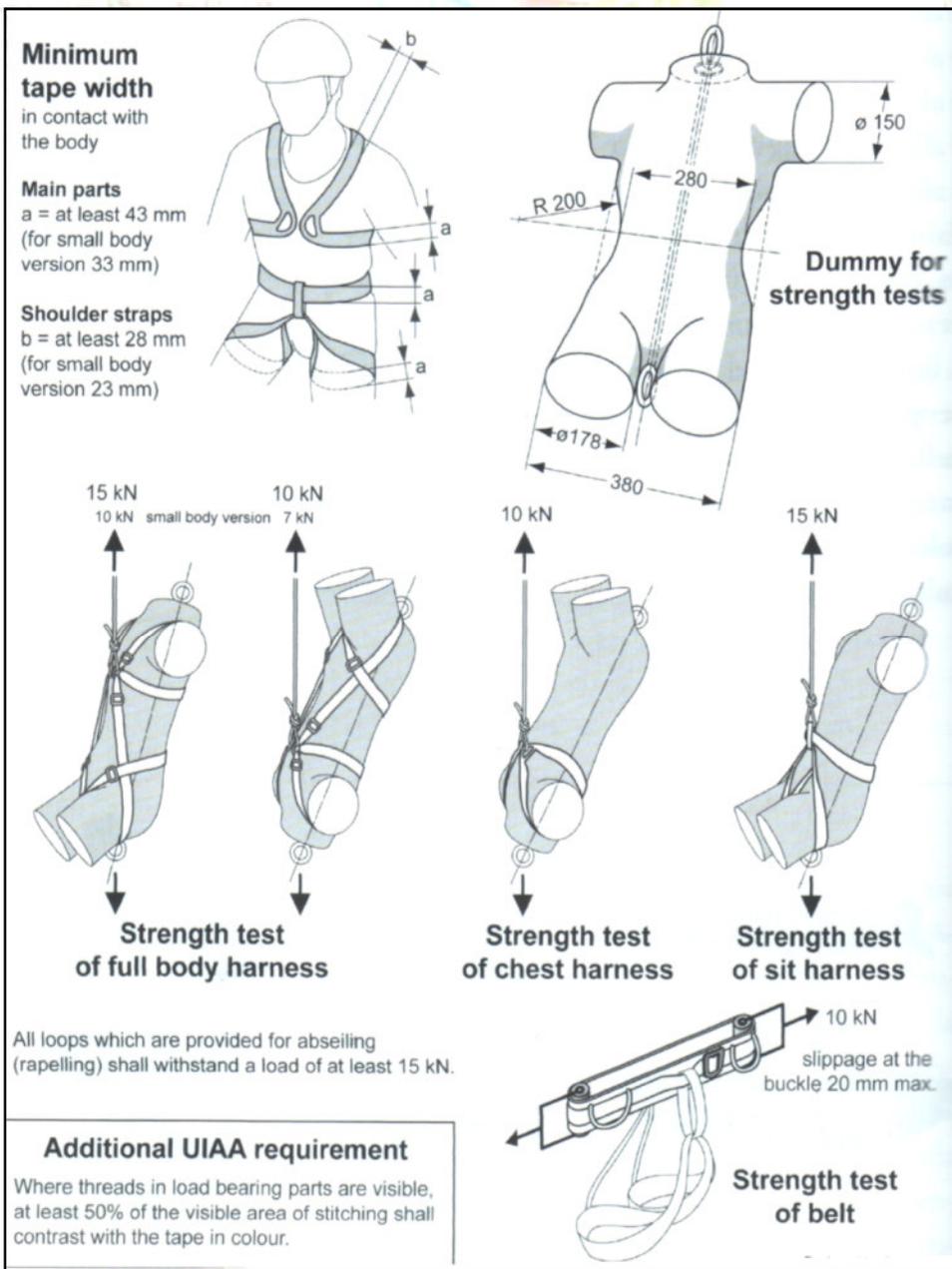
# IMBRACATURA



**Serve a trasmettere al corpo le forze in modo il più uniforme possibile, senza compromettere gli organi vitali, e tale che una eventuale sospensione risulti confortevole**

# TIPI DI IMBRACATURA





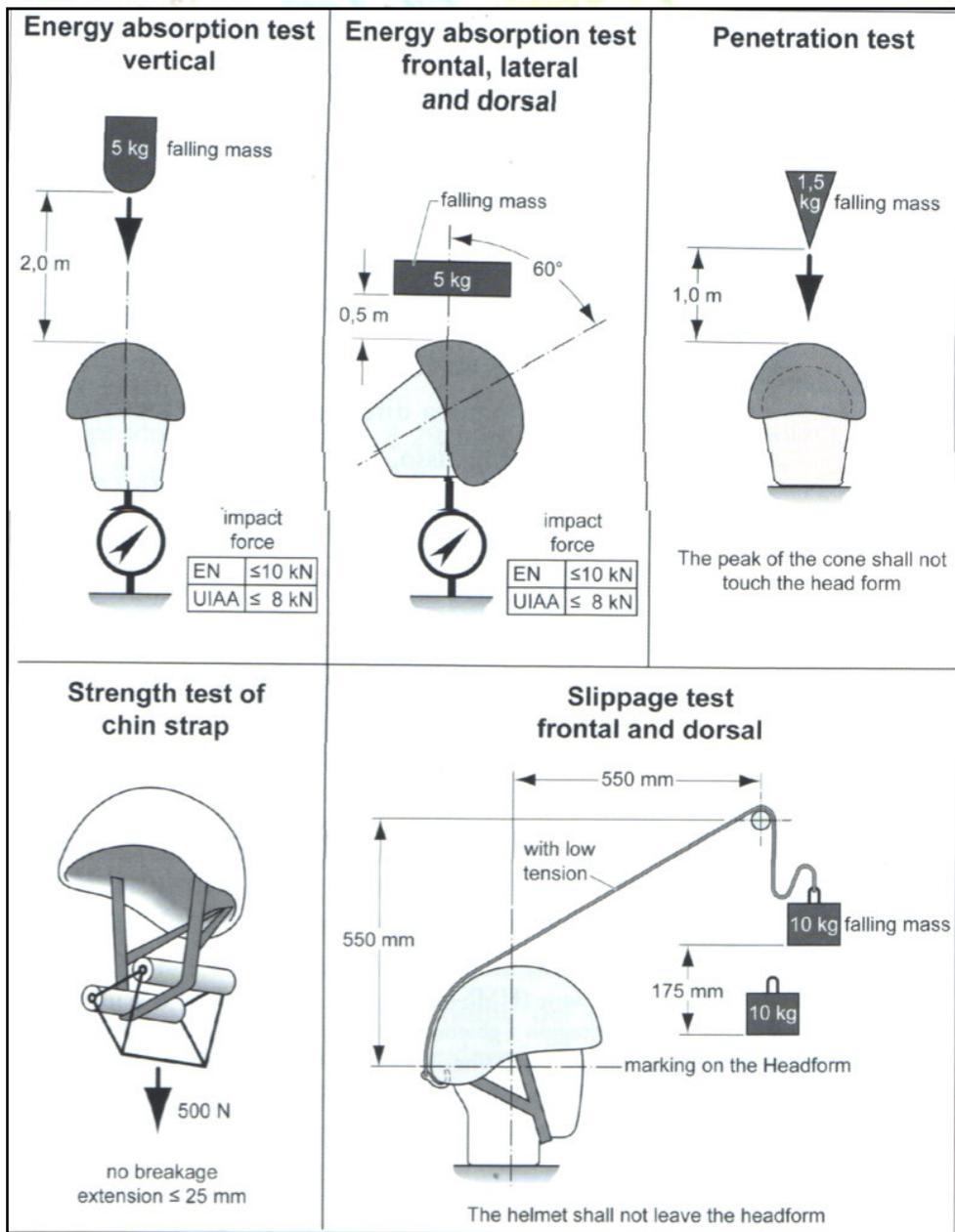
# La Norma EN-12277 (UIAA-105)



# CASCO



**Ha il compito di proteggere la testa e la colonna vertebrale da sollecitazioni violente che possono derivare dalla caduta di pietre o altro, o da urti contro la parete durante una caduta**

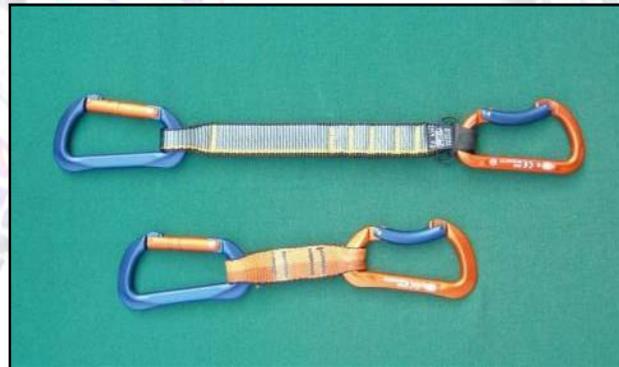
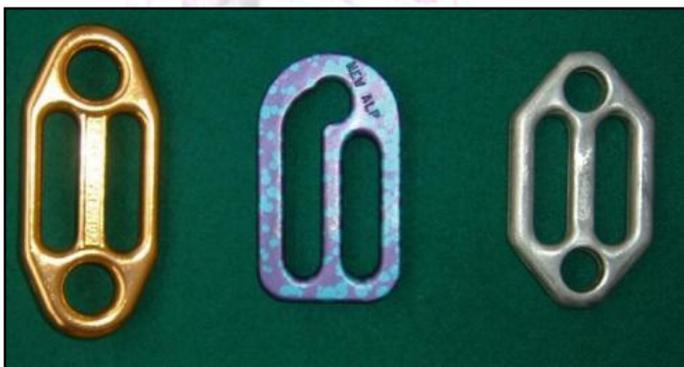


# La Norma EN-12492 (UIAA-106)



# CONNETTORI

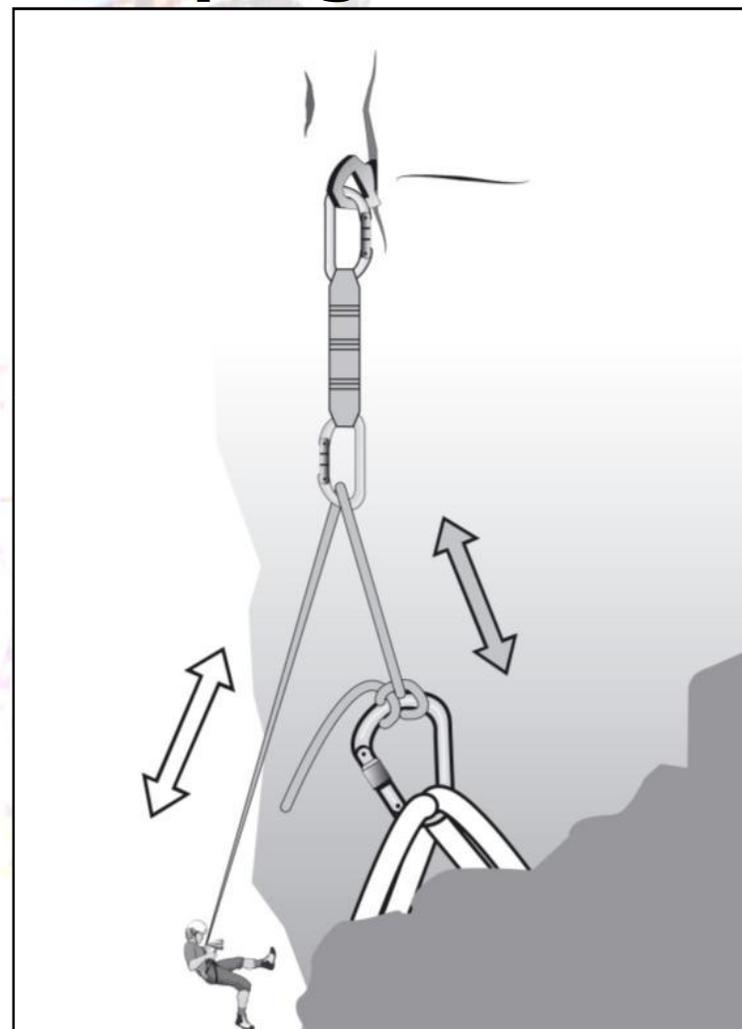
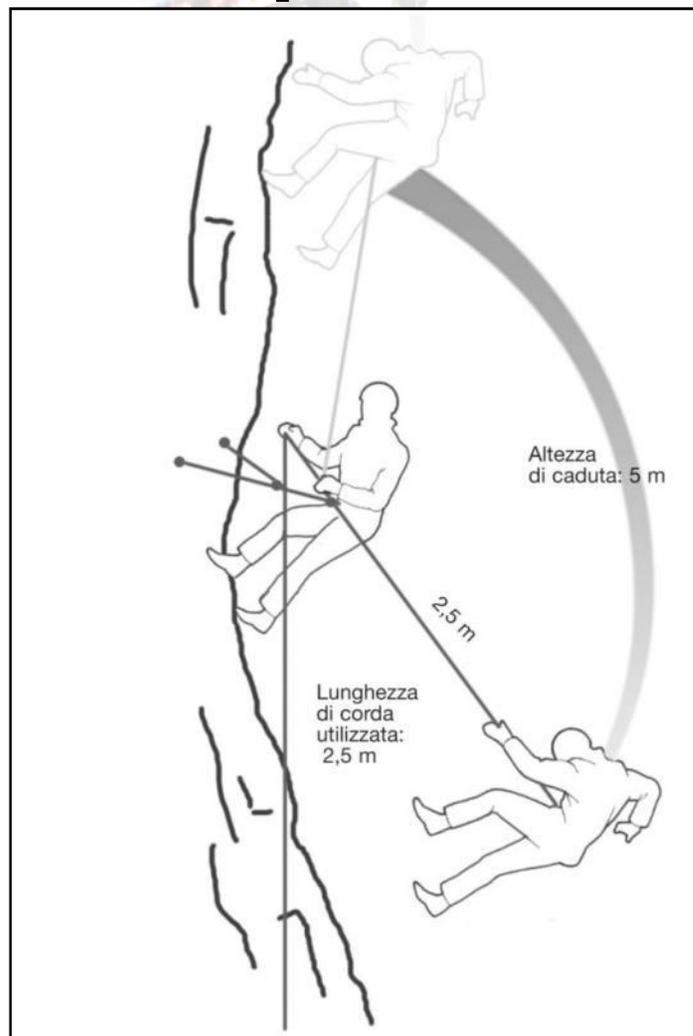
Rientrano in questa categoria tutti i sistemi usati per connettere una corda ad un punto fisso allo scopo di trasmettere forze

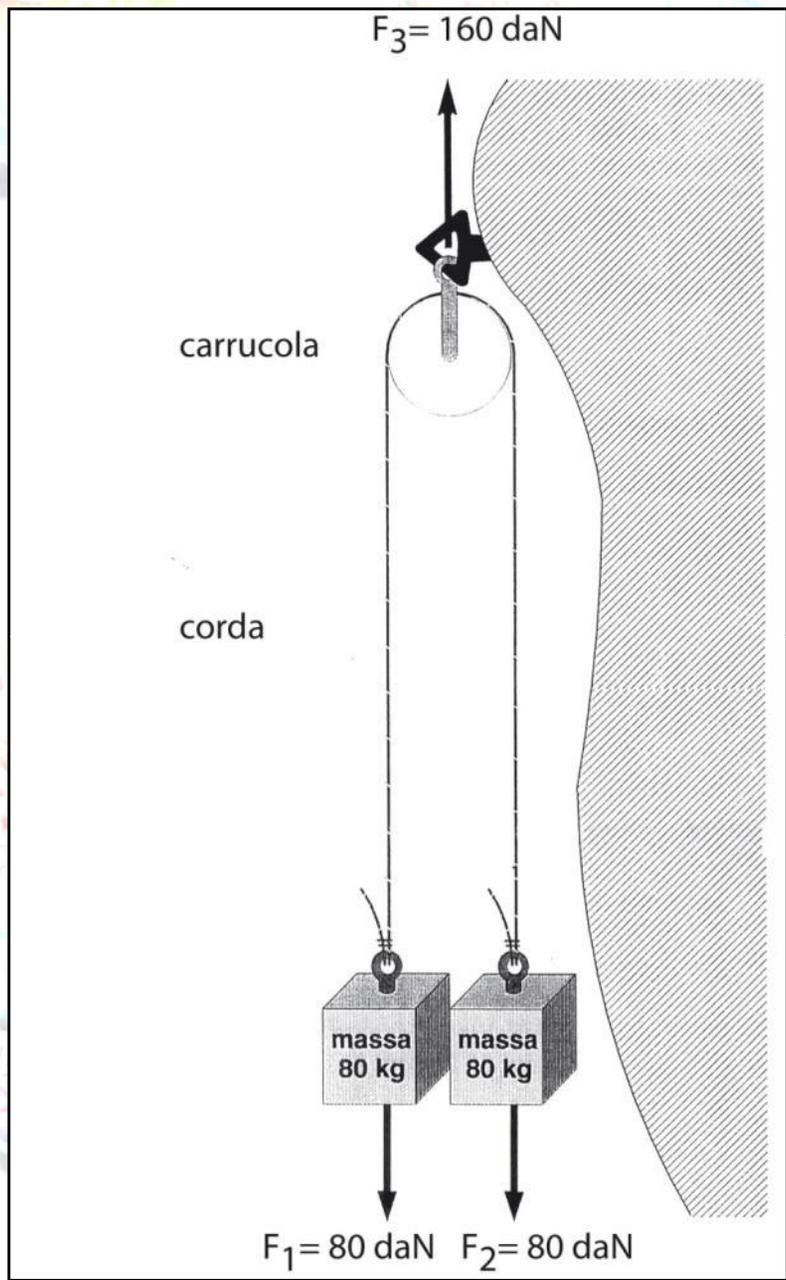




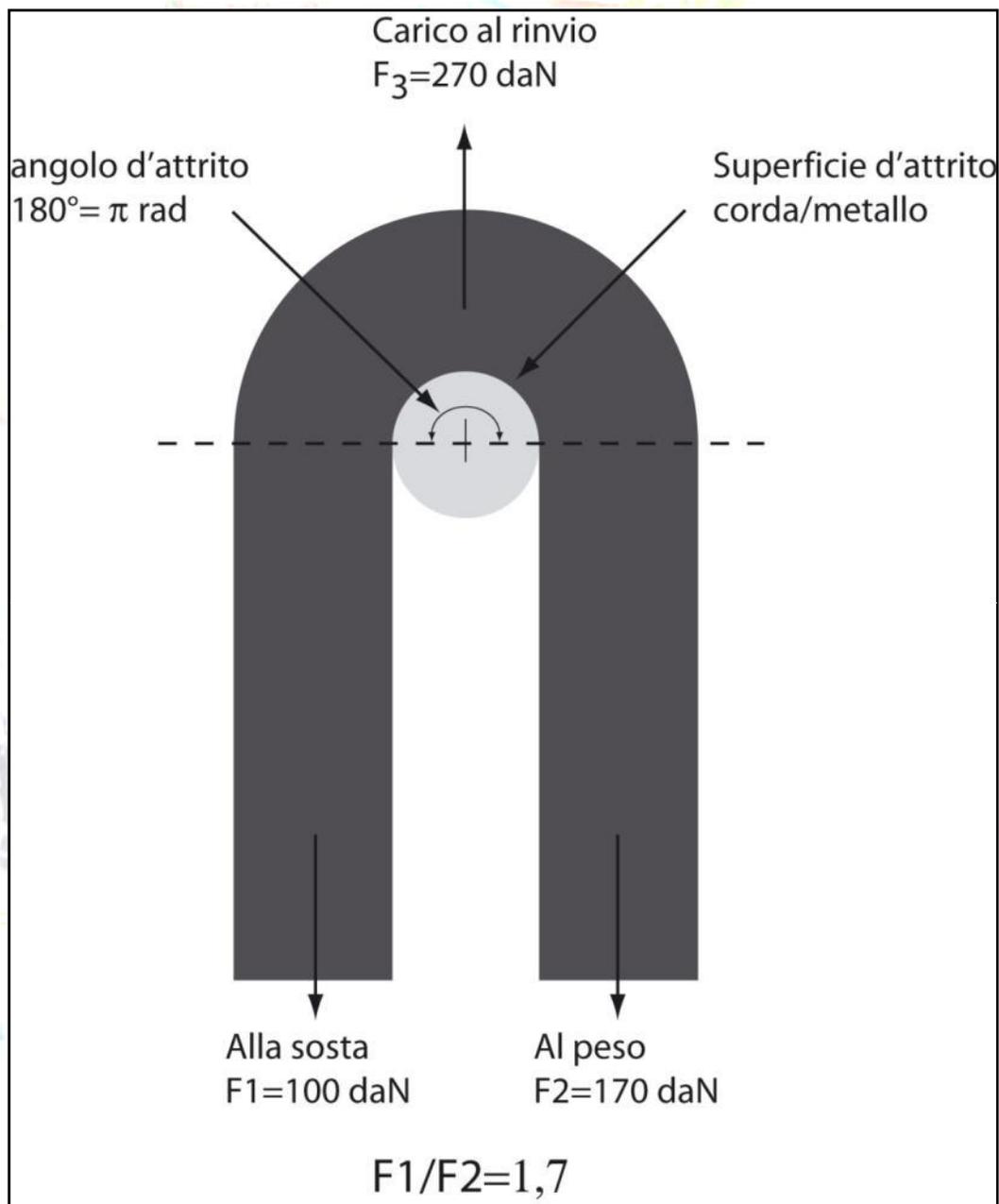
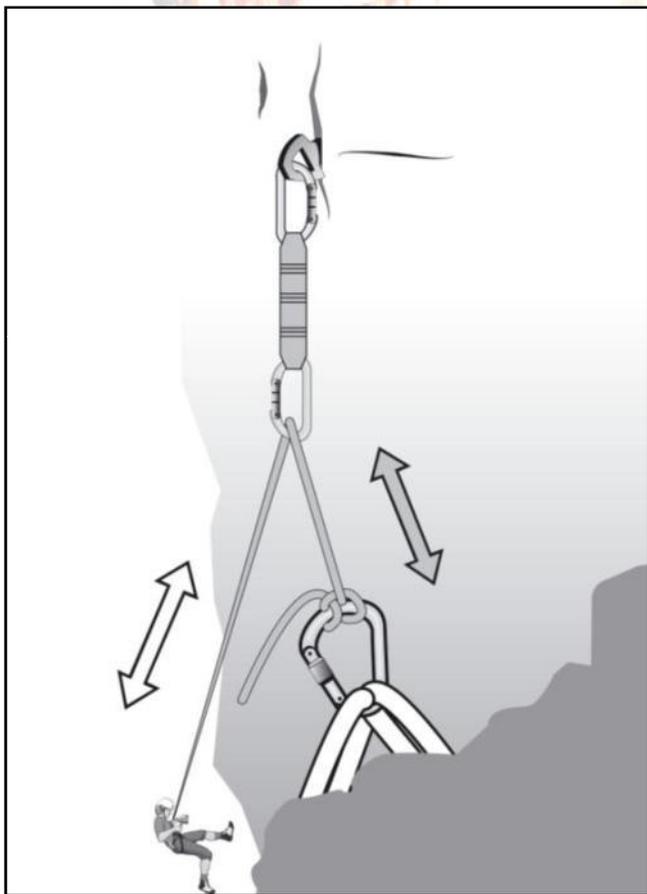
# MOSCHETTONI

## Principi alla base della loro progettazione



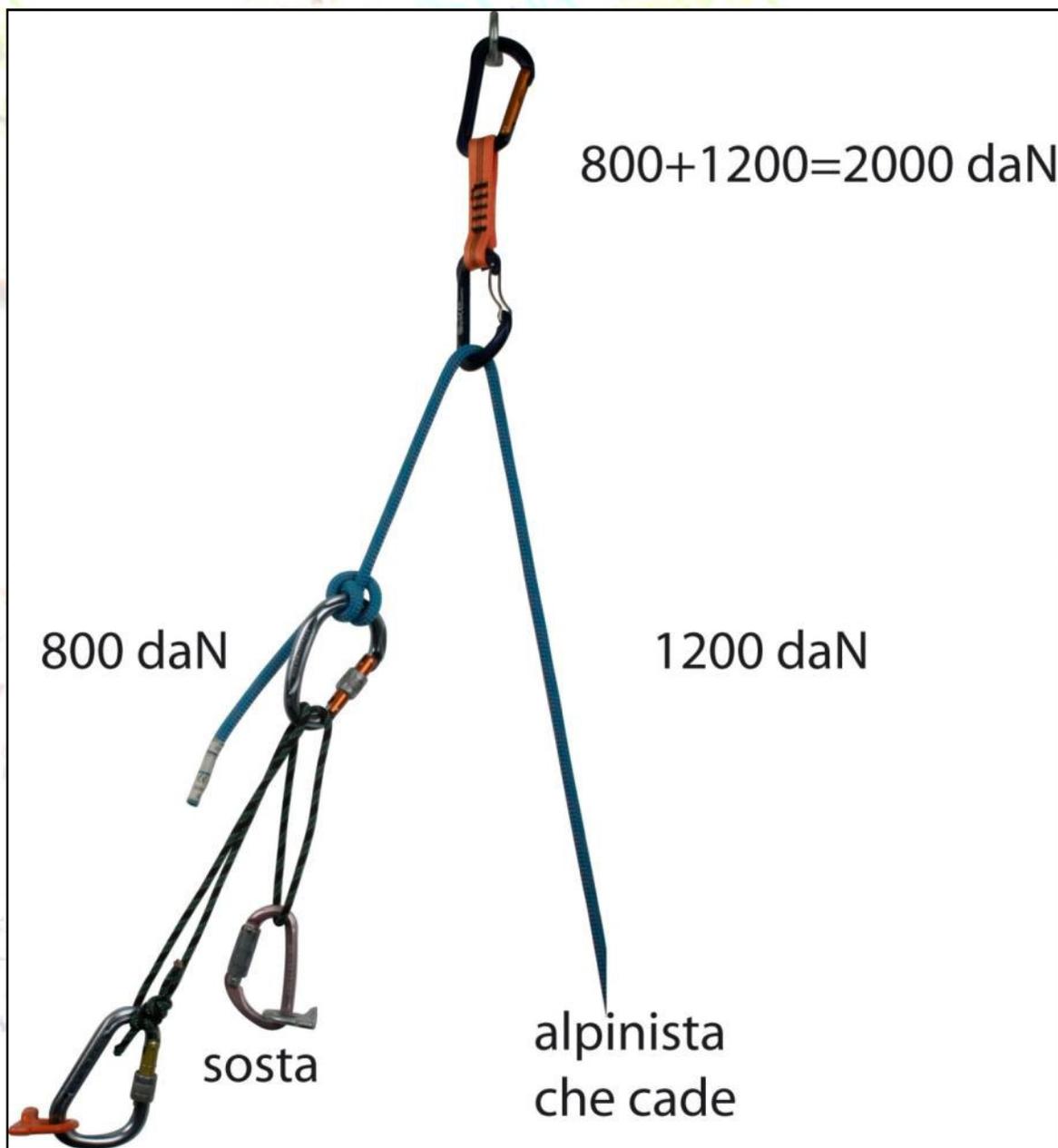


# Gli ATTRITI





# L'Effetto Carrucola





**Type B (Basic)**  
Connector for normal use

**Type D (directional)**  
Connector for Quickdraws

**Type X (oval shape)**  
Connector for Aid climbing

**Type H (HMS)**  
Connector for belaying

**Type K (Klettersteig)**  
Connector for "Via ferrata", "Klettersteig"  
Type K Connectors shall have an automatic locking device

**Type Q (Quick link)**  
Connector for extra safety Quick link, "Maillon rapide"

**Gate opening**

type K	min. 21 mm
all other types	min. 15 mm

**Gate opening force (for all types)**

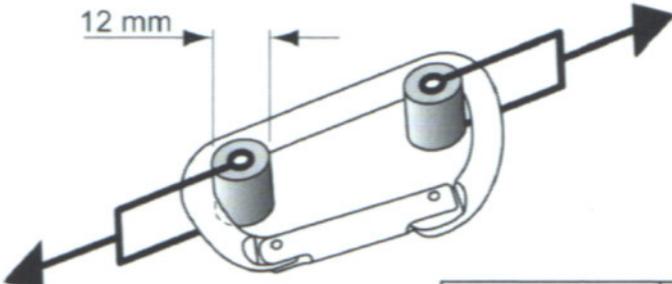
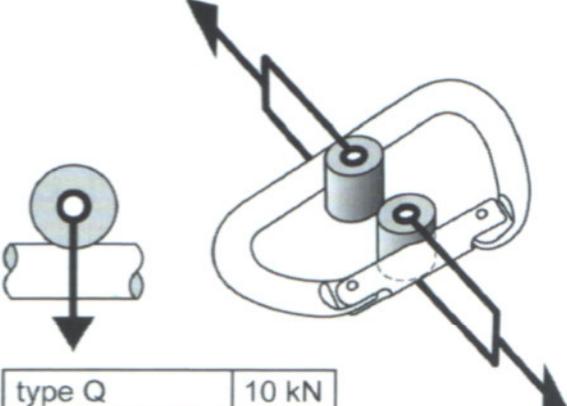
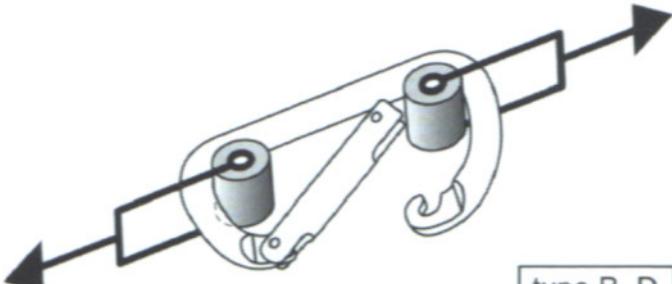
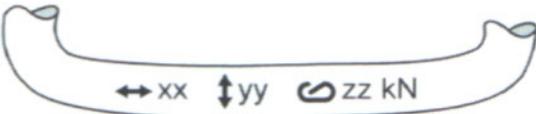
min. 5 N

10 mm

# La Norma EN-12275 (UIAA-121)



# La Norma EN-12492 (UIAA-106)

<p><b>Strength in main direction</b></p>  <table border="1" data-bbox="787 738 1102 868"> <tr> <td>type K, Q</td> <td>25 kN</td> </tr> <tr> <td>type X</td> <td>18 kN</td> </tr> <tr> <td>all other types</td> <td>20 kN</td> </tr> </table>	type K, Q	25 kN	type X	18 kN	all other types	20 kN	<p><b>Strength in transverse direction</b></p>  <table border="1" data-bbox="1155 852 1491 990"> <tr> <td>type Q</td> <td>10 kN</td> </tr> <tr> <td>type B, H, K, X</td> <td>7 kN</td> </tr> <tr> <td>typ D</td> <td>--</td> </tr> </table>	type Q	10 kN	type B, H, K, X	7 kN	typ D	--				
type K, Q	25 kN																
type X	18 kN																
all other types	20 kN																
type Q	10 kN																
type B, H, K, X	7 kN																
typ D	--																
<p><b>Gate-open strength</b></p>  <table border="1" data-bbox="861 1234 1102 1421"> <tr> <td>type B, D</td> <td>7 kN</td> </tr> <tr> <td>type H</td> <td>6 kN</td> </tr> <tr> <td>type X</td> <td>5 kN</td> </tr> <tr> <td>type K, Q</td> <td>--</td> </tr> </table>	type B, D	7 kN	type H	6 kN	type X	5 kN	type K, Q	--	<p><b>Marking of strength (in kN)</b></p>  <table border="1" data-bbox="1354 1242 1743 1421"> <tr> <td colspan="2">strength</td> </tr> <tr> <td>xx</td> <td>in main direction</td> </tr> <tr> <td>yy</td> <td>in transverse direction</td> </tr> <tr> <td>zz</td> <td>gate-open</td> </tr> </table>	strength		xx	in main direction	yy	in transverse direction	zz	gate-open
type B, D	7 kN																
type H	6 kN																
type X	5 kN																
type K, Q	--																
strength																	
xx	in main direction																
yy	in transverse direction																
zz	gate-open																





# CHIODI DA ROCCIA



Chiodi "da fessura"



**Hans Fiechtl (1909)**



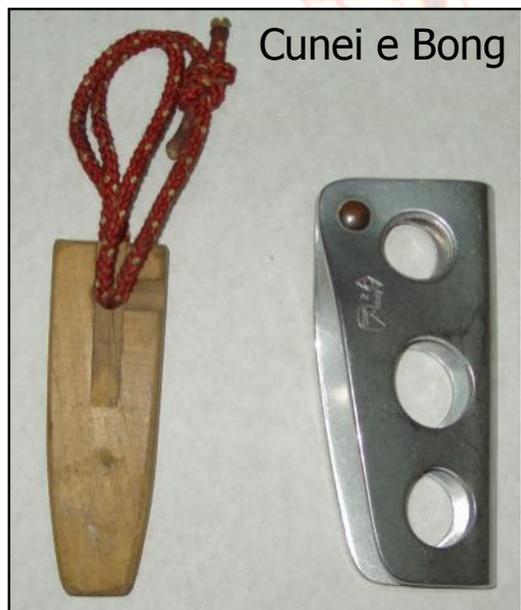
Chiodi a perforazione





# BLOCCHETTI DA INCASTRO

Fissi



Regolabili





# FRENI / DISCENSORI





# MARTELLLO





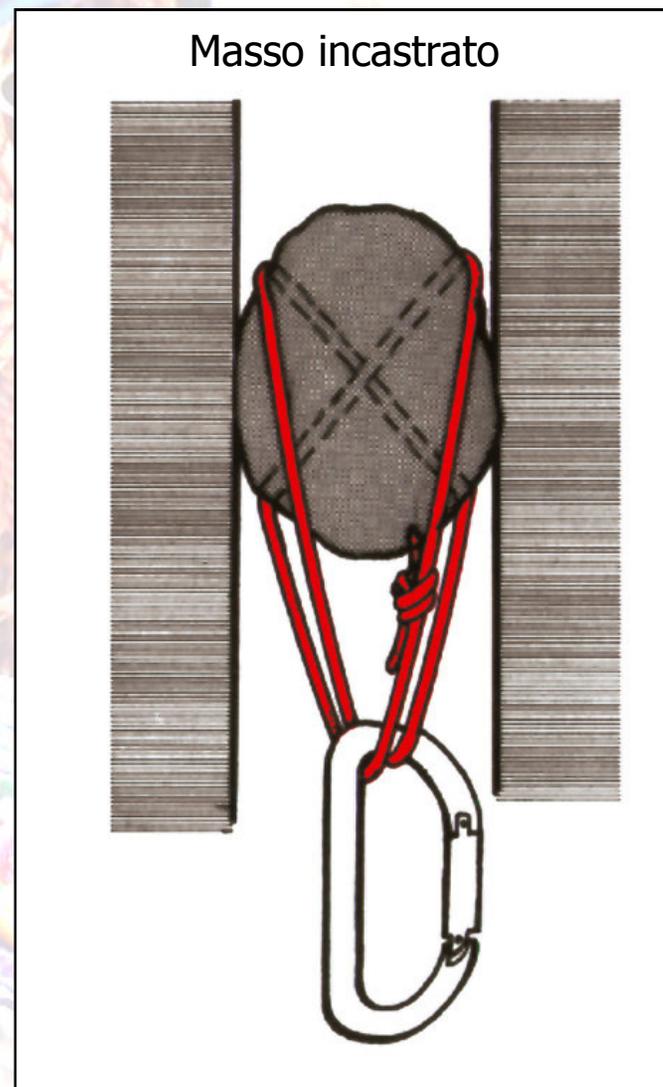
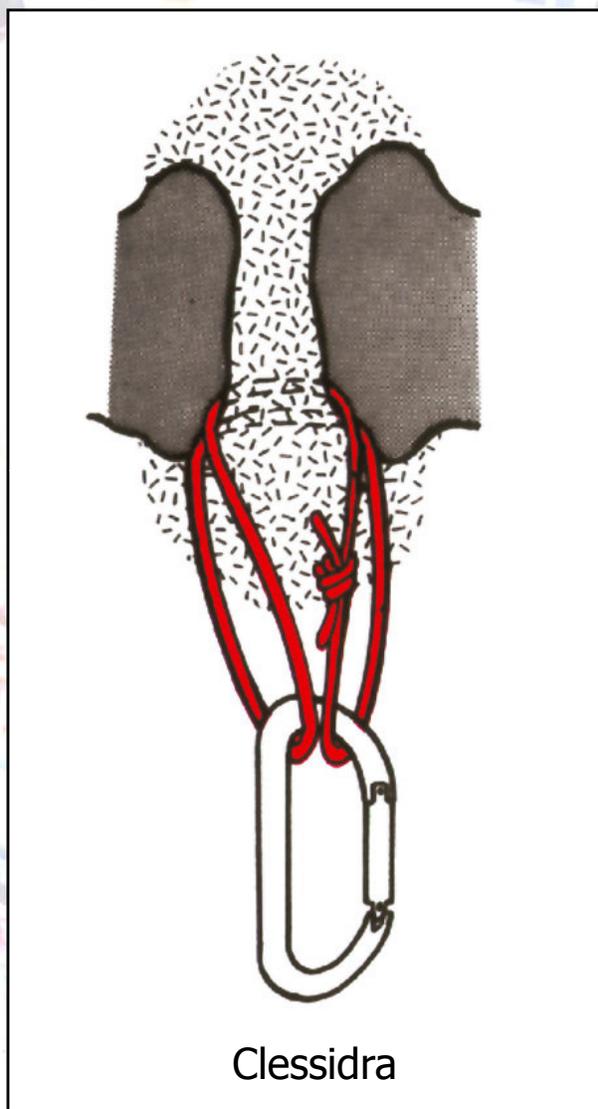
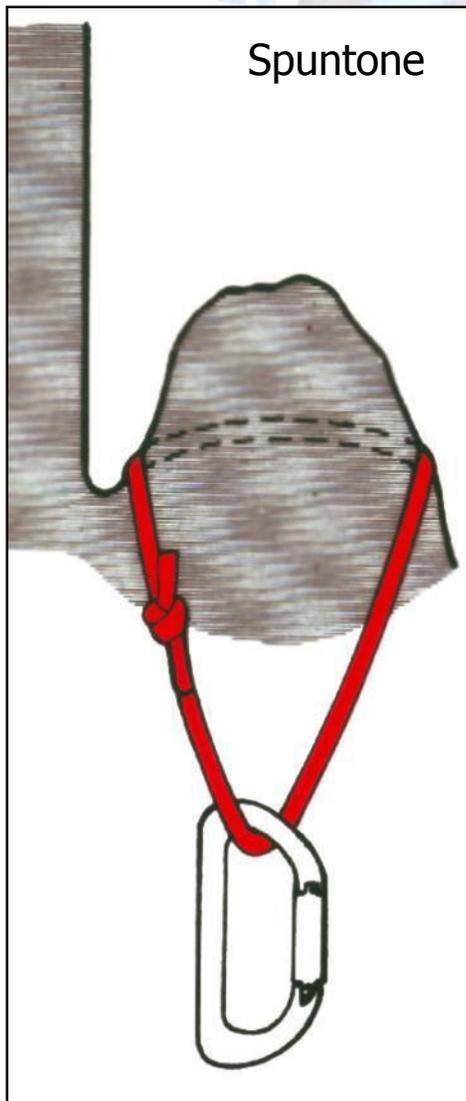
# ANCORAGGI

# E

# SOSTE



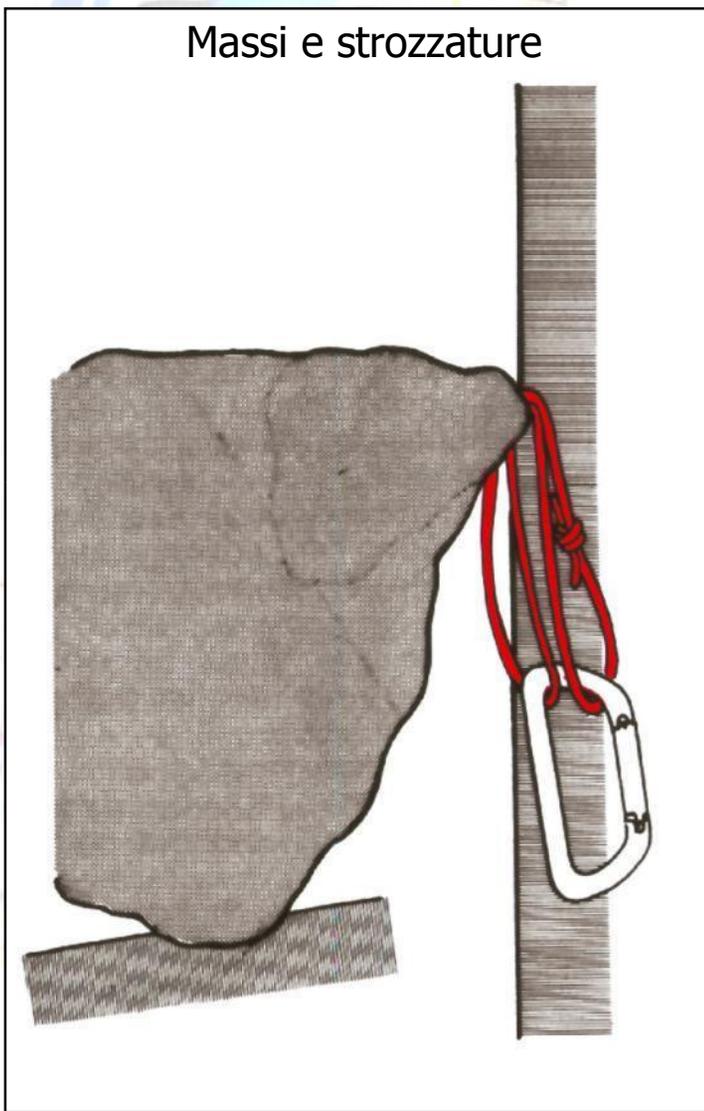
# ANCORAGGI NATURALI



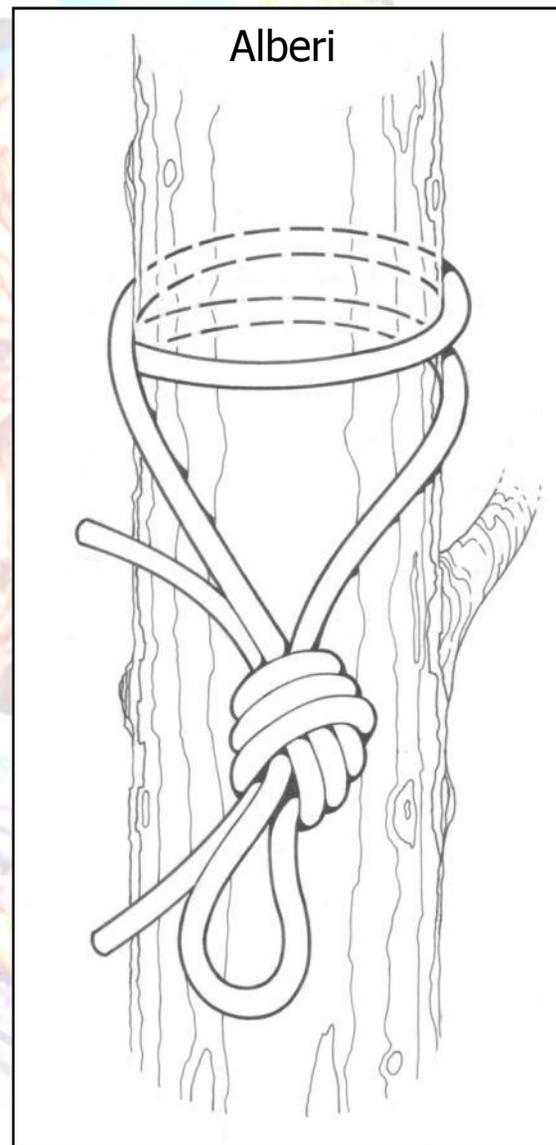


# ANCORAGGI NATURALI

Massi e strozzature



Alberi





# ANCORAGGI ARTIFICIALI

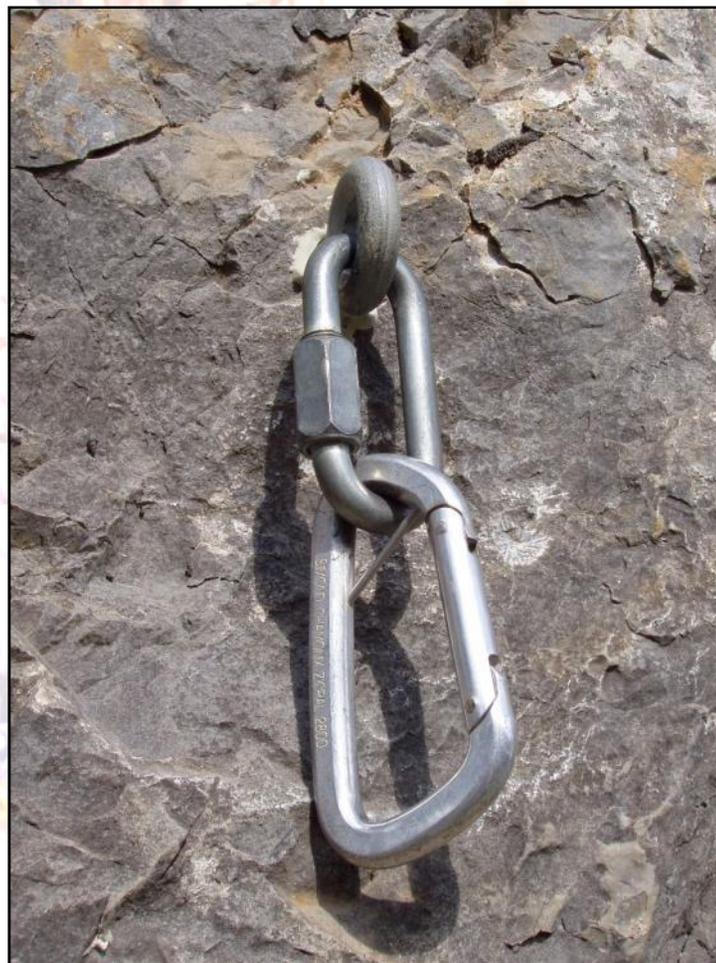
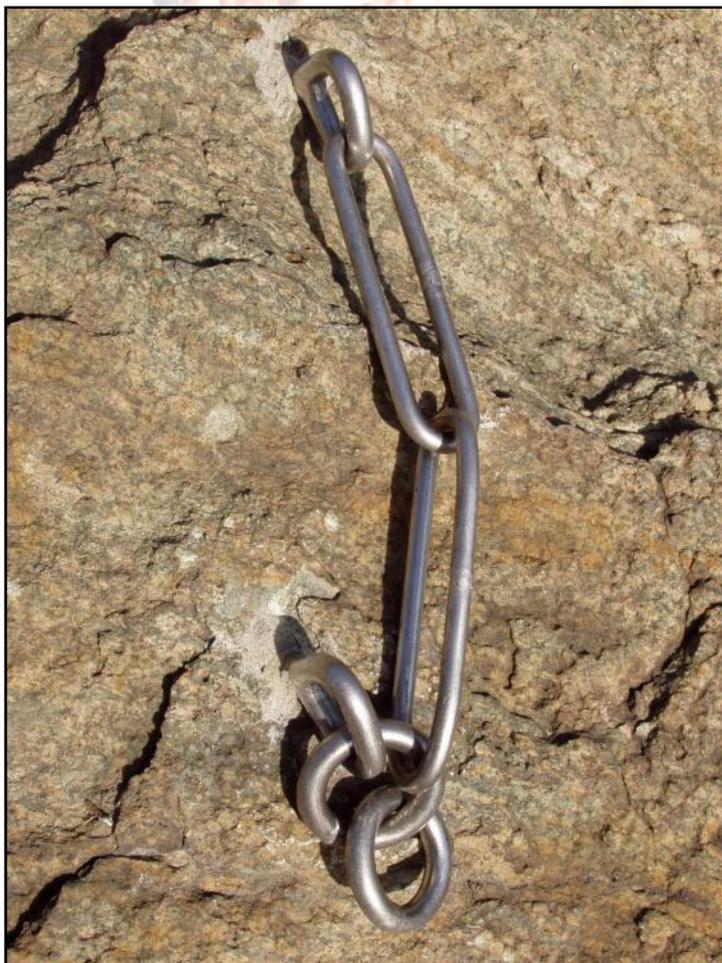
## Chiodo da roccia





# ANCORAGGI ARTIFICIALI

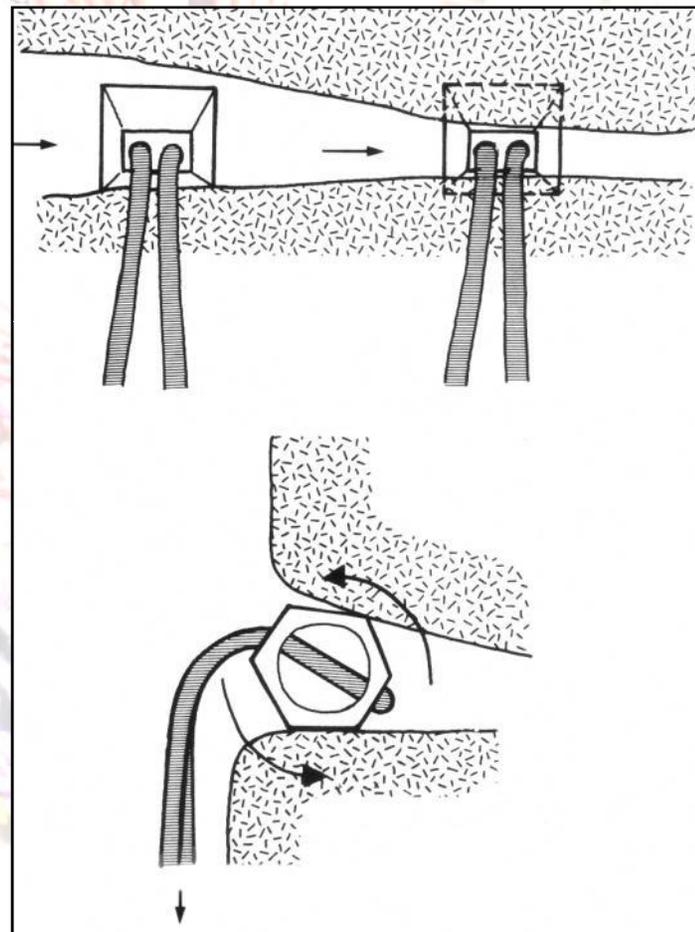
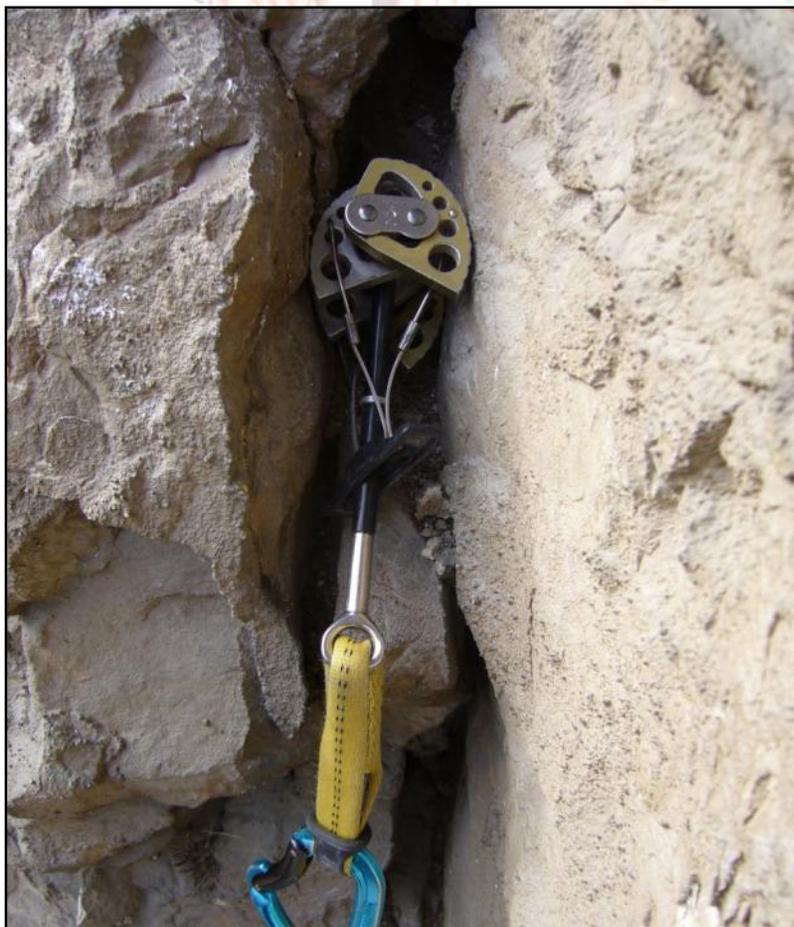
## Chiodi a pressione, spit, fix





# ANCORAGGI ARTIFICIALI

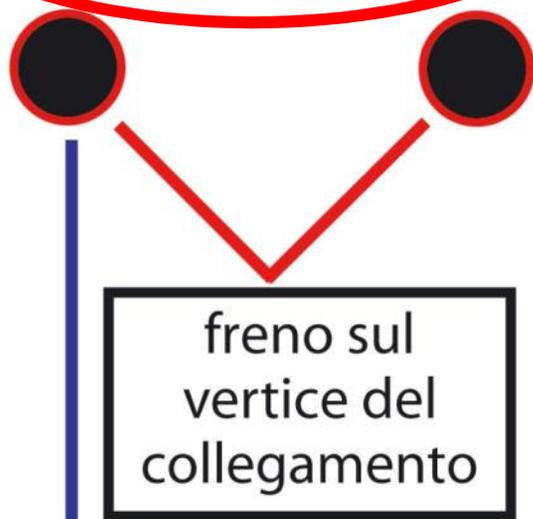
## Blocchi da incastro



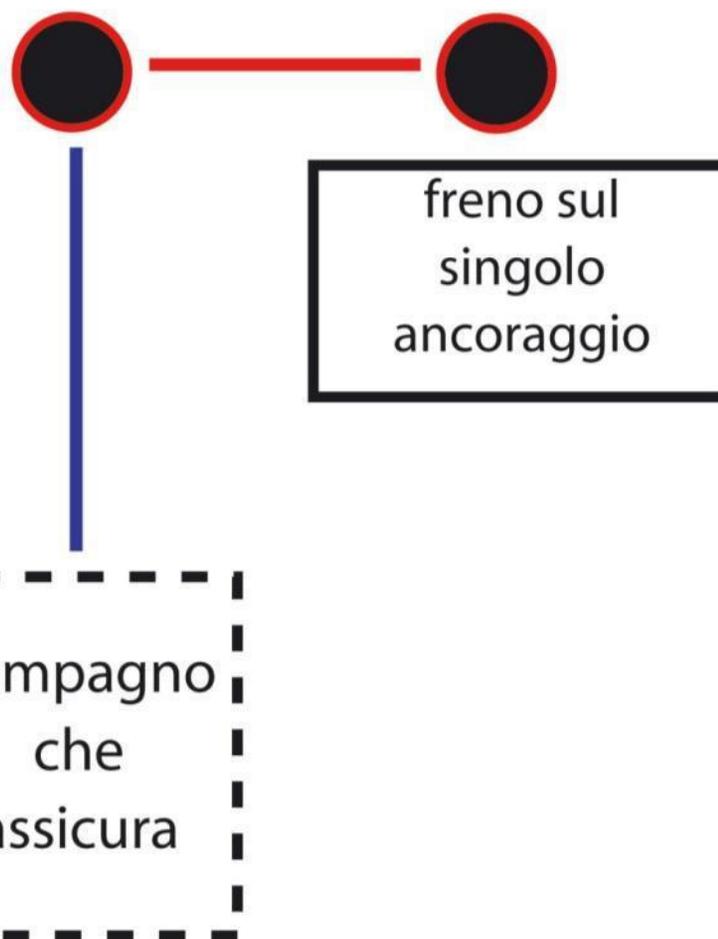


# SOSTE

SOSTA IN PARALLELELO



SOSTA IN SERIE





# SOSTE in parallelo

**MOBILE**

**Classica**

**ad asola inglobata**

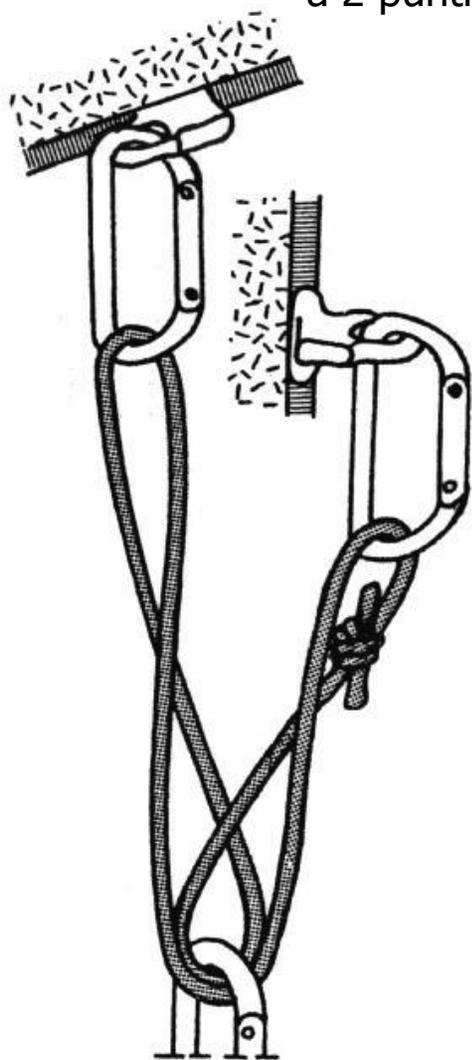
**SEMIMOBILE**

**FISSA**

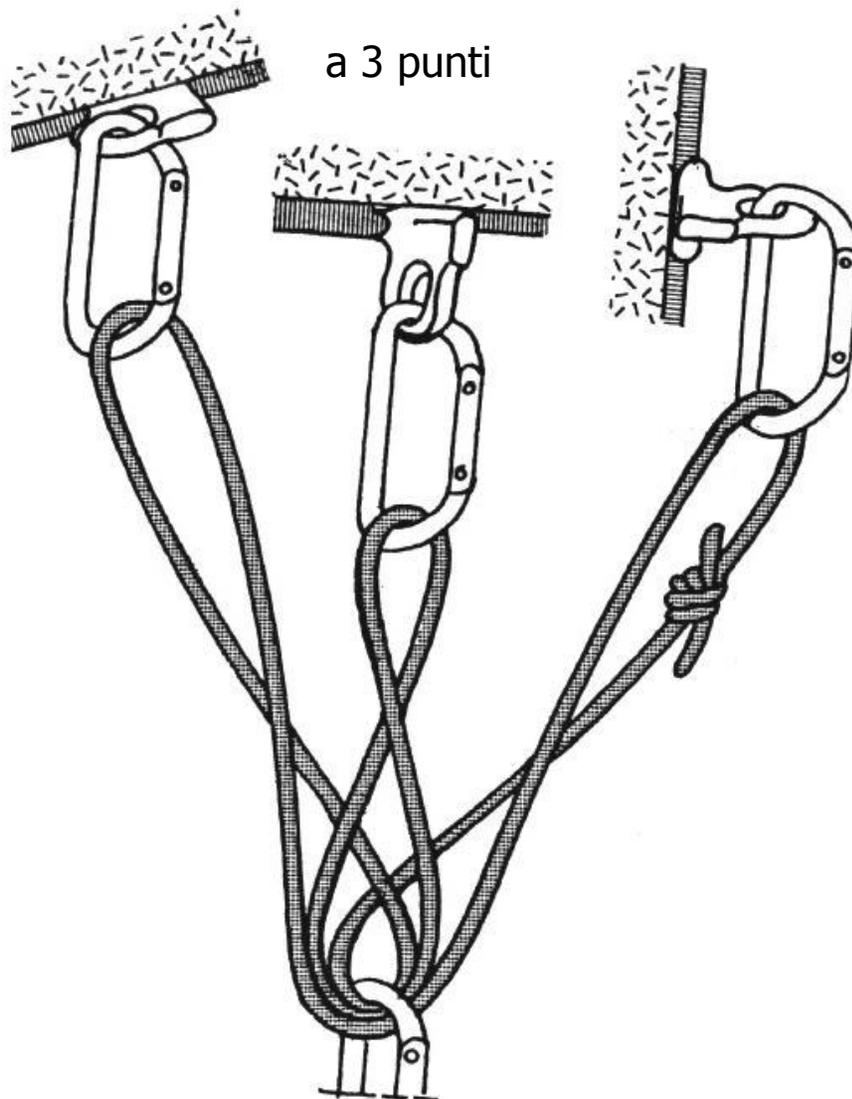


# SOSTA MOBILE CLASSICA

a 2 punti



a 3 punti





# SOSTA MOBILE CLASSICA



## VANTAGGI

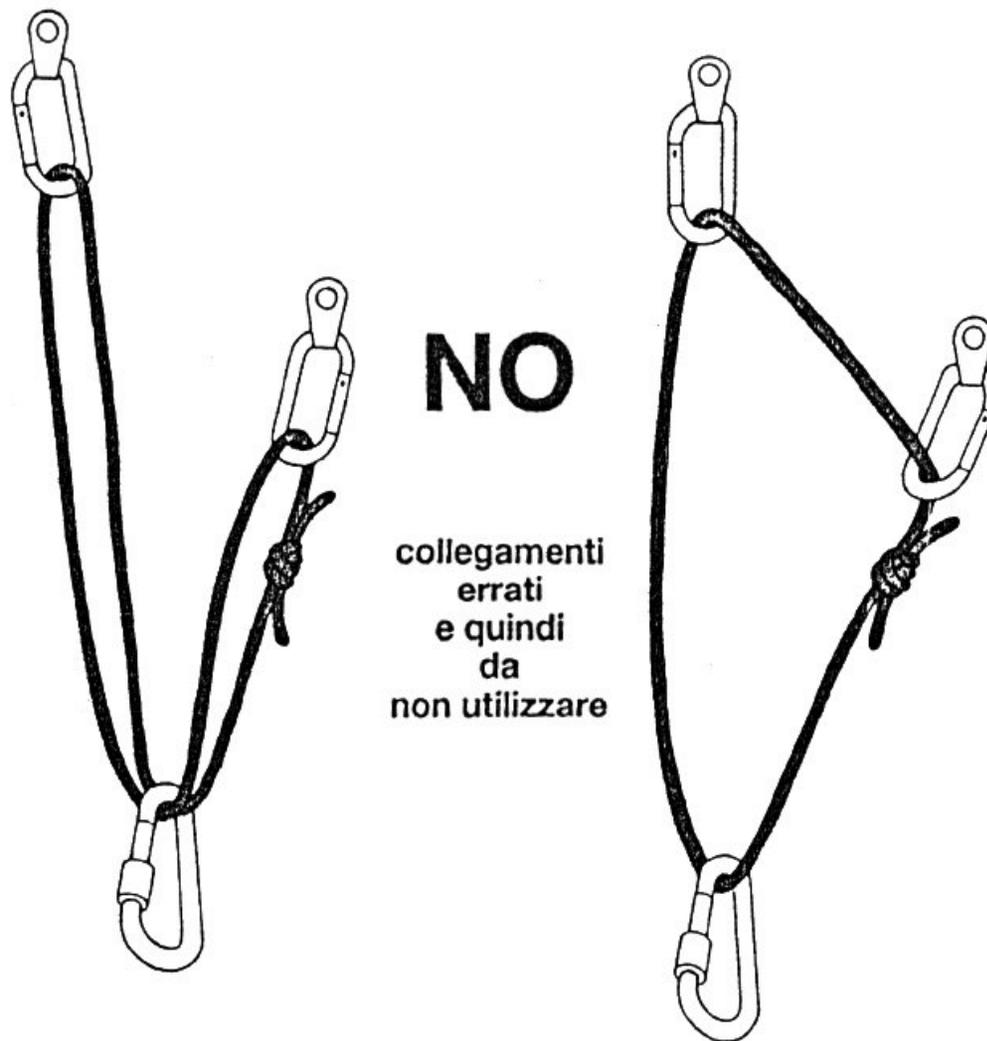
- Suddivide (più o meno) equamente il carico sugli ancoraggi
- Funziona bene in qualsiasi direzione

## SVANTAGGI

- Nel caso di rottura di uno dei rami di cordino, tutta la sosta è compromessa
- nel caso di fuoriuscita di uno degli ancoraggi vi è una forte sollecitazione sul rimanente
- ribaltandosi la sosta, il nodo può interferire, facendo lavorare la sosta in serie anziché in parallelo



# SOSTA MOBILE CLASSICA





# TECNICHE DI ASSICURAZIONE



**AL PRIMO DI CORDATA**

**AL SECONDO DI CORDATA**



**Senza sollevamento dell'assicuratore**  
*(assicurazione classica)*

**Con sollevamento dell'assicuratore**  
*(assicurazione classica bilanciata e assicurazione ventrale)*



# Assicurazione al primo di cordata senza sollevamento dell'assicuratore

## ASSICURAZIONE CLASSICA



## Assicurazione al primo di cordata senza sollevamento dell'assicuratore

# ASSICURAZIONE CLASSICA



### VANTAGGI

- Assicuratore non coinvolto dal volo
- Elevata capacità frenante in caso di caduta con scarsi attriti e/o senza rinvii intermedi
- Minori problemi, dopo la caduta, nelle manovre di soccorso

### SVANTAGGI

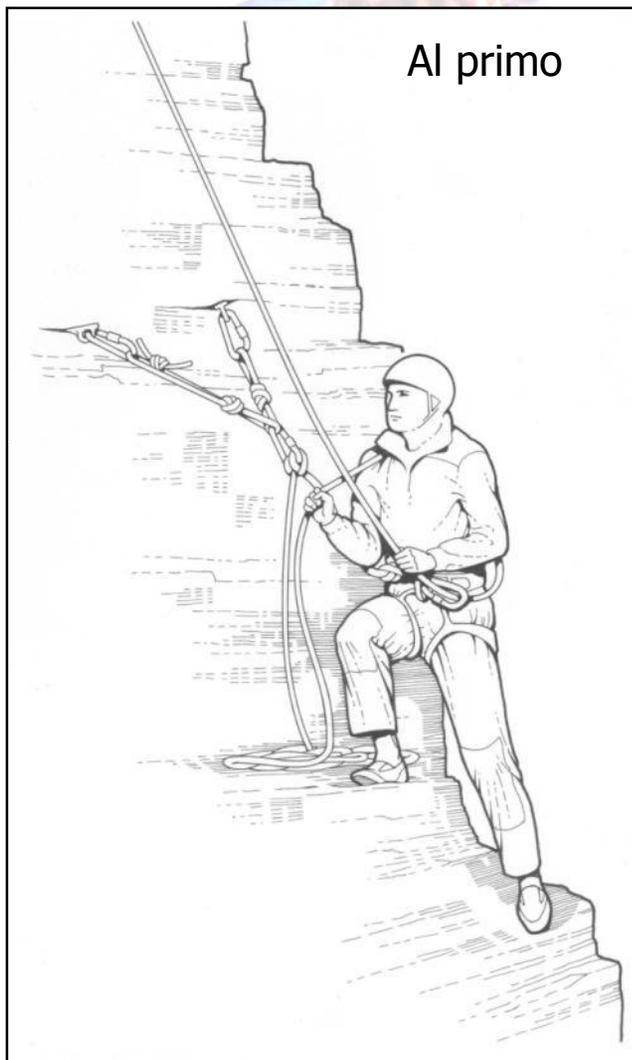
- Forte sollecitazione sulla sosta e sull'ultimo rinvio della CdA
- Caduta dell'alpinista maggiorata, dal lasco di corda e dal ribaltamento del triangolo di sosta



**E se non c'è nessun tipo di ancoraggio in loco?**

## **ASSICURAZIONE A SPALLA**

Al primo



Al secondo



# ASSICURAZIONE AL SECONDO DI CORDATA



**CON MEZZO BARCAIOLO**



**CON PIASTRINA**



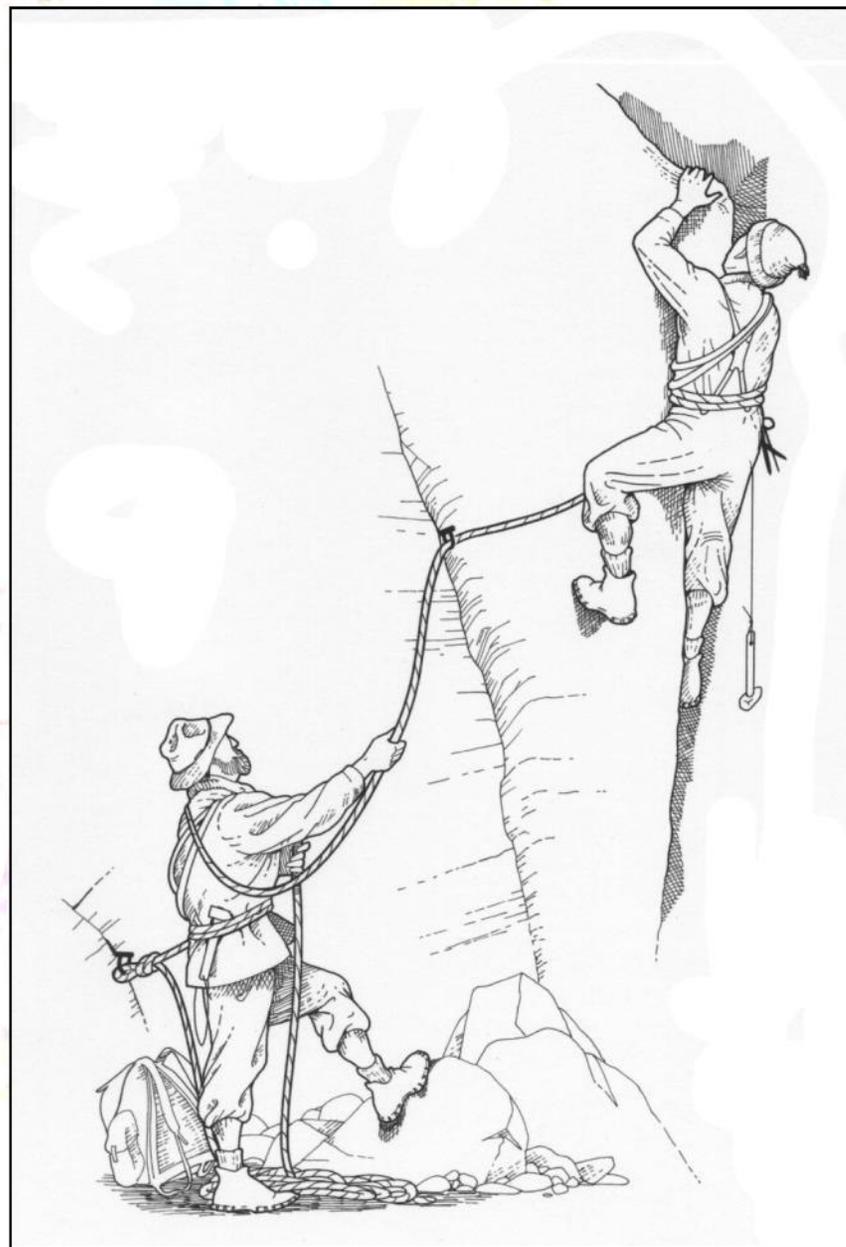
**Per la serie ...**

**UNA VOLTA**

**AVEVANO**

**MENO**

**MENATE ...**





**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE**