



L'utilizzo dei materiali alpinistici

Federico Bernardin



Argomenti

-  I cordini
-  Fettucce
-  Moschettoni
-  Blocchi e friend
-  Imbracature



Centro Studi Materiali e Tecniche



I cordini

L'utilizzo dei materiali alpinistici

Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

Club Alpino Italiano



I cordini

Il nodo riduce il carico di
rottura

LOCALS



I cordini

Il cordino è soggetto
all'effetto spigolo

Il cordino è soggetto
all'effetto spigolo

Il nodo riduce il carico di
rottura

Il nodo riduce il carico di
rottura



I cordini

Il cordino è soggetto all'effetto spigolo

Il cordino è soggetto all'effetto spigolo

Il nodo riduce il carico di rottura

Il nodo riduce il carico di rottura

Il carico di rottura dipende dal numero di rami

Il carico di rottura dipende dal numero di rami



I cordini

L'utilizzo dei materiali alpinistici

Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

Club Alpino Italiano



I cordini

Kevlar

- fibra chimicamente simile al nylon
- caratteristiche fisico-meccaniche superiori (resistenza a rottura maggiore di 3-4 volte)
- diametro di 5,5 o 6 mm con carico di rottura di circa 1800 daN
- Costruzione:
 - calza di nylon 6 (tubolare)
 - anima di kevlar di colore giallo (costituita di 17 trefoli intrecciati assieme, ogni trefolo è composto da 5 stoppini)

è composto da 2 stoppini)

• anima di kevlar di colore giallo (costituita di 17 trefoli intrecciati assieme, ogni trefolo

• calza di nylon 6 (tubolare)

• costruzione:



I cordini

Kevlar

- fibra chimicamente simile al nylon
- caratteristiche fisico-meccaniche superiori (resistenza a rottura maggiore di 3-4 volte)
- diametro di 5,5 o 6 mm con carico di rottura di circa 1800 daN
- Costruzione:
 - calza di nylon 6 (tubolare)
 - anima di kevlar di colore giallo (costituita di 17 trefoli intrecciati assieme, ogni trefolo è composto da 5 stoppini)

è composto da 5 stoppini)

Dyneema

- fibra sintetica, polietilenica
- caratteristiche fisico-meccaniche notevoli (maggiori del kevlar)
- diametro di 5,5 con carico di rottura di circa 1800 daN

• diametro di 5,5 con carico di rottura di circa 1800 daN



Centro Studi Materiali e Tecniche



Il nodo nei cordini

L'utilizzo dei materiali alpinistici

Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

Club Alpino Italiano



Il nodo nei cordini



L'utilizzo dei materiali alpinistici

Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

Club Alpino Italiano

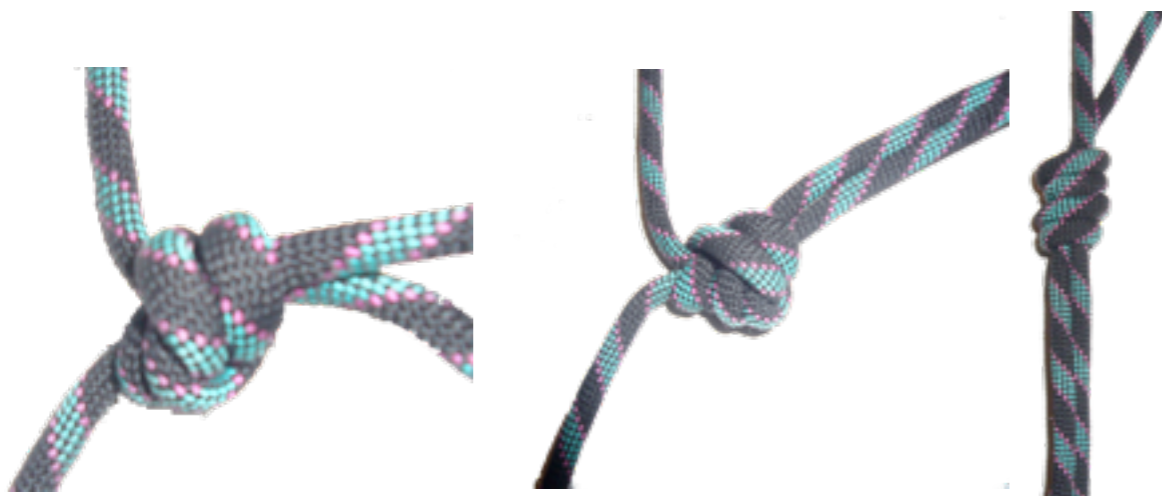


Il nodo nei cordini





Il nodo nei cordini





Il nodo nei cordini





Il nodo nei cordini





Il nodo nei cordini

Il nodo è un punto debole della catena, ed il suo fattore di riduzione è di circa il 50%.

Dalle prove fatte anche un semplice o doppio nodo delle guide è sufficiente per trattenere una caduta in modalità dinamica.





Effetto nodo su cordini e fettucce

R_c Resistenza cordino
 R_n resistenza nominale



Effetto nodo su cordini e fettucce

	fettuccia	guide	doppio inglese
cordino	0,54	0,48	0,58
fettuccia	0,63	0,42	

$$R_c = f * R_n$$

R_c Resistenza cordino
 R_n resistenza nominale

$$K_C = t * K_U$$



Effetto del nodo conclusioni 2



Effetto del nodo conclusioni 2

- ✦ Il nodo riduce approssimativamente del 50% la resistenza (carico di rottura) di un cordino.



Effetto del nodo conclusioni 2

- ✦ Il nodo riduce approssimativamente del 50% la resistenza (carico di rottura) di un cordino.
- ✦ Da prove effettuate in situazioni dinamiche (non a trazione lenta), si è dimostrato che anche il semplice nodo delle guide non si scioglie e tiene una caduta (avendo l'accortezza di mantenere una certa lunghezza dei capi che escono dal nodo).



Effetto del nodo conclusioni 2





Effetto del nodo conclusioni 2

-  La riduzione è dovuta all'effetto di stritolamento.






Effetto del nodo conclusioni 2

-  La riduzione è dovuta all'effetto di stritolamento.
-  In caso di cordini in kevlar e soprattutto dyneema, è consigliabile usare il doppio nodo inglese per evitare lo scioglimento del nodo.



Effetto del nodo conclusioni 2

-  La riduzione è dovuta all'effetto di stritolamento.
-  In caso di cordini in kevlar e soprattutto dyneema, è consigliabile usare il doppio nodo inglese per evitare lo scioglimento del nodo.
-  Il Nylon risulta meno sensibile all'effetto del nodo che non il Kevlar o il Dyneema ma, essendo intrinsecamente più debole, presenta resistenze dell'anello inferiori.



Centro Studi Materiali e Tecniche



Effetto taglio

L'utilizzo dei materiali alpinistici

Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

Club Alpino Italiano



Effetto taglio





Effetto taglio





Effetto taglio





Effetto taglio sulle fettucce



Effetto taglio sulle fettucce





Effetto taglio sulle fettucce





Centro Studi Materiali e Tecniche



Effetto taglio

L'utilizzo dei materiali alpinistici

Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

Club Alpino Italiano



Effetto taglio

	passante nel chiodo spessore 4mm	a strozzo sul chiodo spessore 4mm	rami sovrapposti	rami non sovrapposti
cordino	0,44	0,48		
fettuccia	0,36	0,34	0,23	0,27

$$R_c = f * R_n$$

$$K^c = t * K^u$$



Effetto spigolo conclusioni





Effetto spigolo conclusioni



Assieme al nodo l'appoggio su spigolo costituisce un elemento di indebolimento del cordino.



Effetto spigolo conclusioni

-  Assieme al nodo l'appoggio su spigolo costituisce un elemento di indebolimento del cordino.
-  Il cordino si appiattisce sullo spigolo e le fibre più esterne tendono a schiacciare quelle sottostanti più interne.



Effetto spigolo conclusioni





Effetto spigolo conclusioni



Lo strozzo sul cordino produce un effetto leggermente migliorativo, mentre sulla fettuccia è peggiorativo.



Effetto spigolo conclusioni

-  Lo strozzo sul cordino produce un effetto leggermente migliorativo, mentre sulla fettuccia è peggiorativo.
-  Oltre alla tensione dovuta al carico, uno stato di compressione si sovrappone perpendicolarmente, riducendo la tenuta del cordino.



Centro Studi Materiali e Tecniche



Effetto carrucola

L'utilizzo dei materiali alpinistici

Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

Club Alpino Italiano



Effetto carrucola





Effetto carrucola



$$F_s = 10 \times F_m$$



Effetto carrucola



$$F_a = 1,5 \times F_s$$

$$F_s = 10 \times F_m$$



Centro Studi Materiali e Tecniche



Sosta, rinvio, alpinista

L'utilizzo dei materiali alpinistici

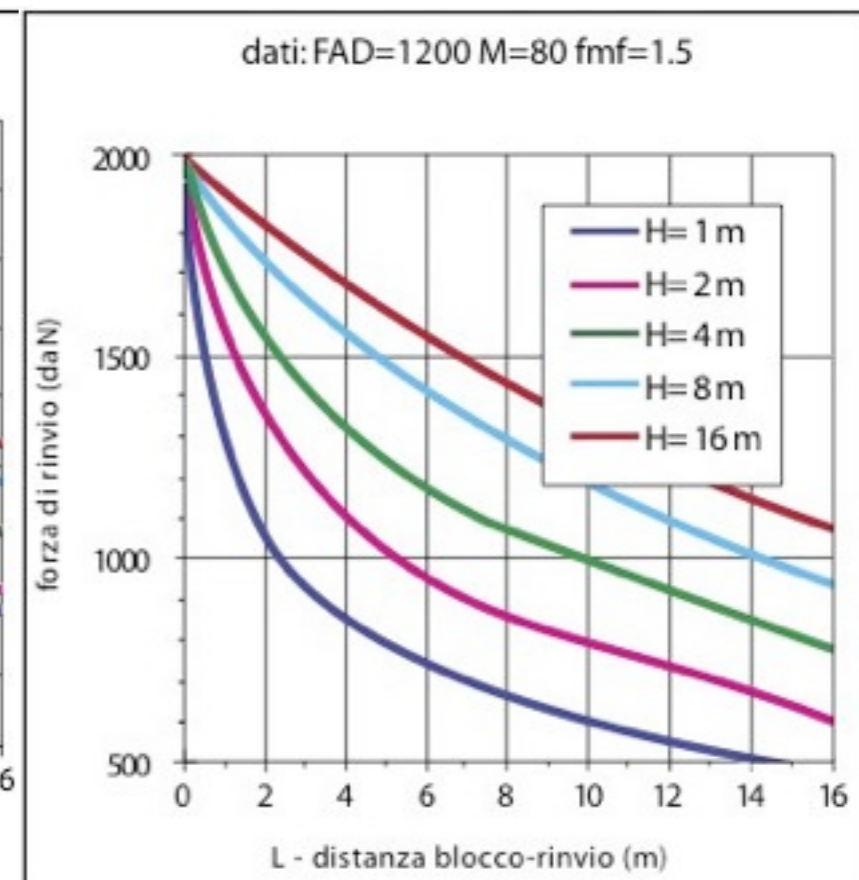
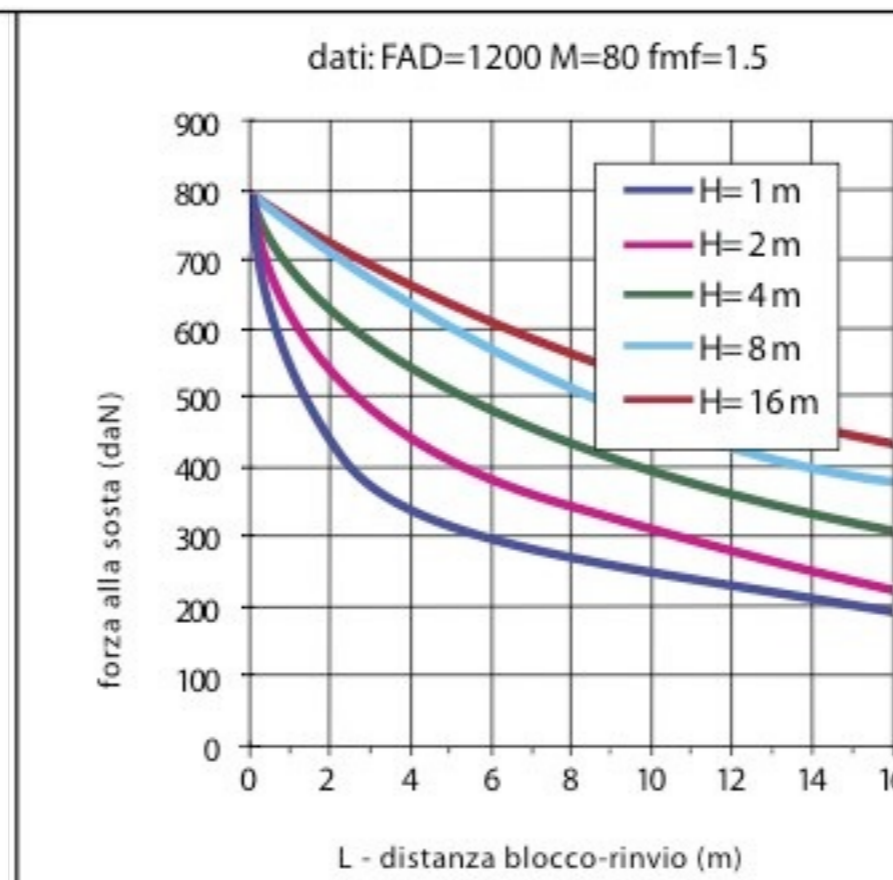
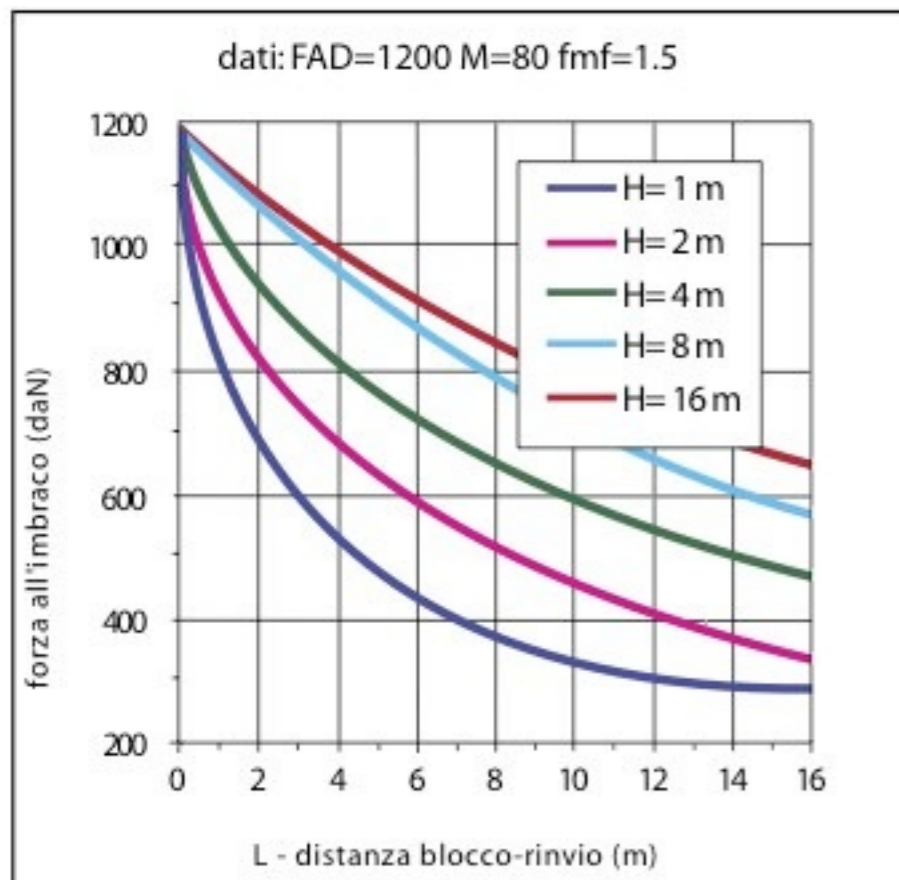
Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

Club Alpino Italiano



Sosta, rinvio, alpinista





Centro Studi Materiali e Tecniche



Moschettoni

L'utilizzo dei materiali alpinistici

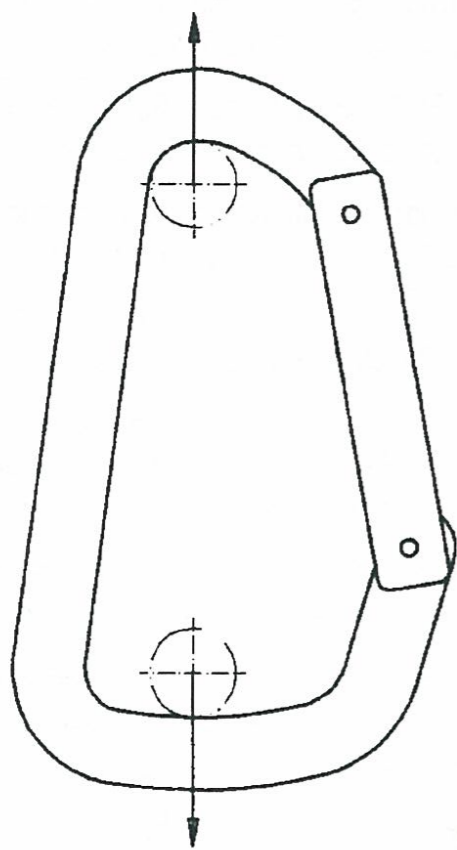
Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

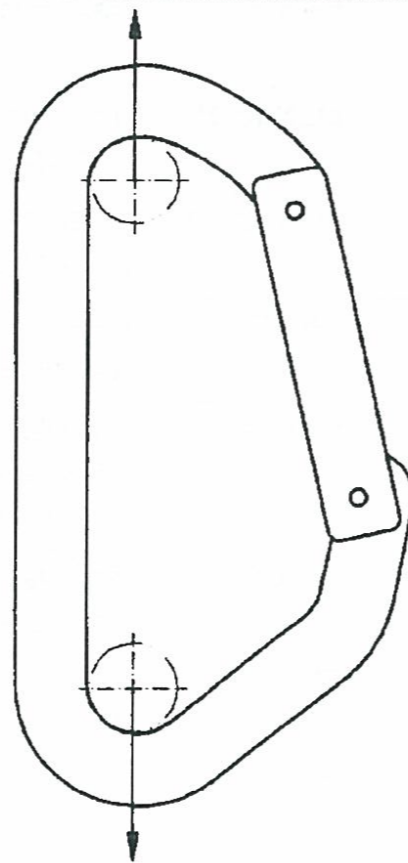
Club Alpino Italiano



Moschettoni



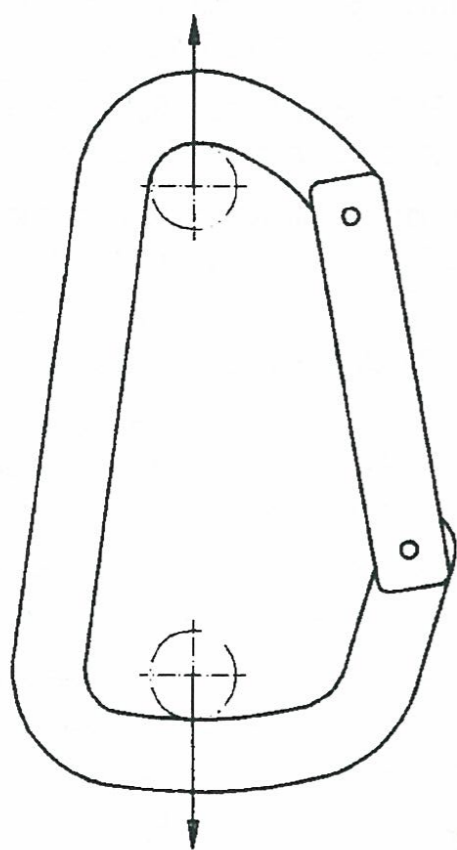
Forma che non
riposiziona la corda



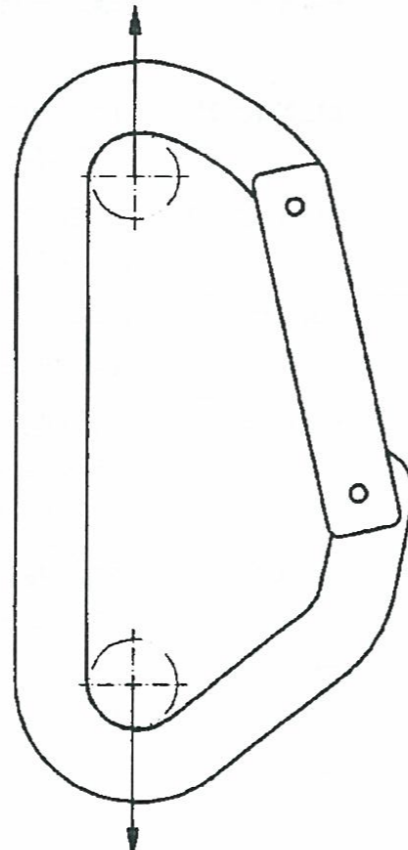
Forma che riposiziona la corda nella
stessa posizione delle spine di prova



Moschettoni

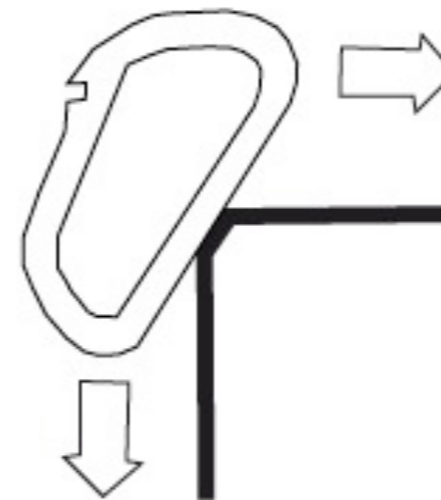


Forma che non riposiziona la corda

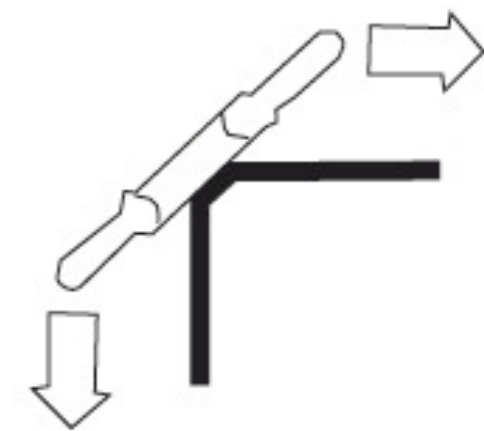


Forma che riposiziona la corda nella stessa posizione delle spine di prova

2000 -> 400 ÷ 600



2000 -> 200 ÷ 300





Centro Studi Materiali e Tecniche



Friend e blocchi

L'utilizzo dei materiali alpinistici

Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

Club Alpino Italiano



Friend e blocchi



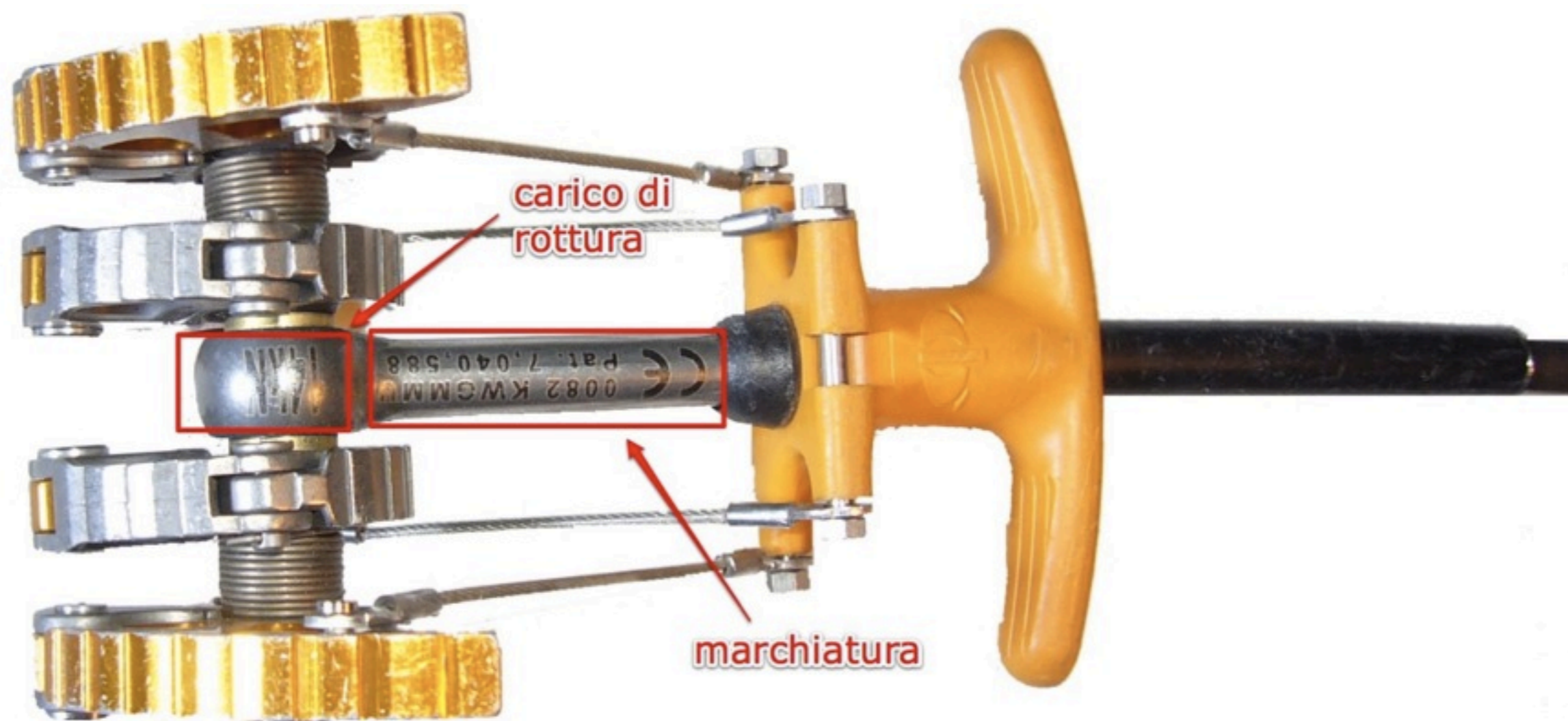
Ogni friend deve riportare almeno il marchio o il nome del fabbricante o fornitore e la forza minima di tenuta in kN. La forza indicata nella marcatura deve essere rappresentata da un intero seguita dall'indicazione "kN".



Il friend



Il friend





Il nut



Il nut





Il nut





Come collegare friend e blocchi



Come collegare friend e blocchi





Come collegare friend e blocchi



Paranco
Poldo



Come collegare friend e blocchi



Paranco
Poldo





Come collegare friend e blocchi



Paranco
Poldo



Nodo dei
pacchi



Centro Studi Materiali e Tecniche



Imbracature

L'utilizzo dei materiali alpinistici



Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

Club Alpino Italiano



Imbracature

-  Non esiste la miglior imbracatura
-  Sia l'imbracatura bassa che quella combinata hanno i loro svantaggi.



Uso dell'imbracatura



Uso dell'imbracatura

	bassa	combinata
attraversamento ghiacciaio	X	
1° di cordata o 2° senza zaino	X	X
1° di cordata o 2° con zaino		X
Corda doppia senza zaino	X	X
Corda doppia con zaino		X
Progressione in ferrata		X



Imbracature situazioni

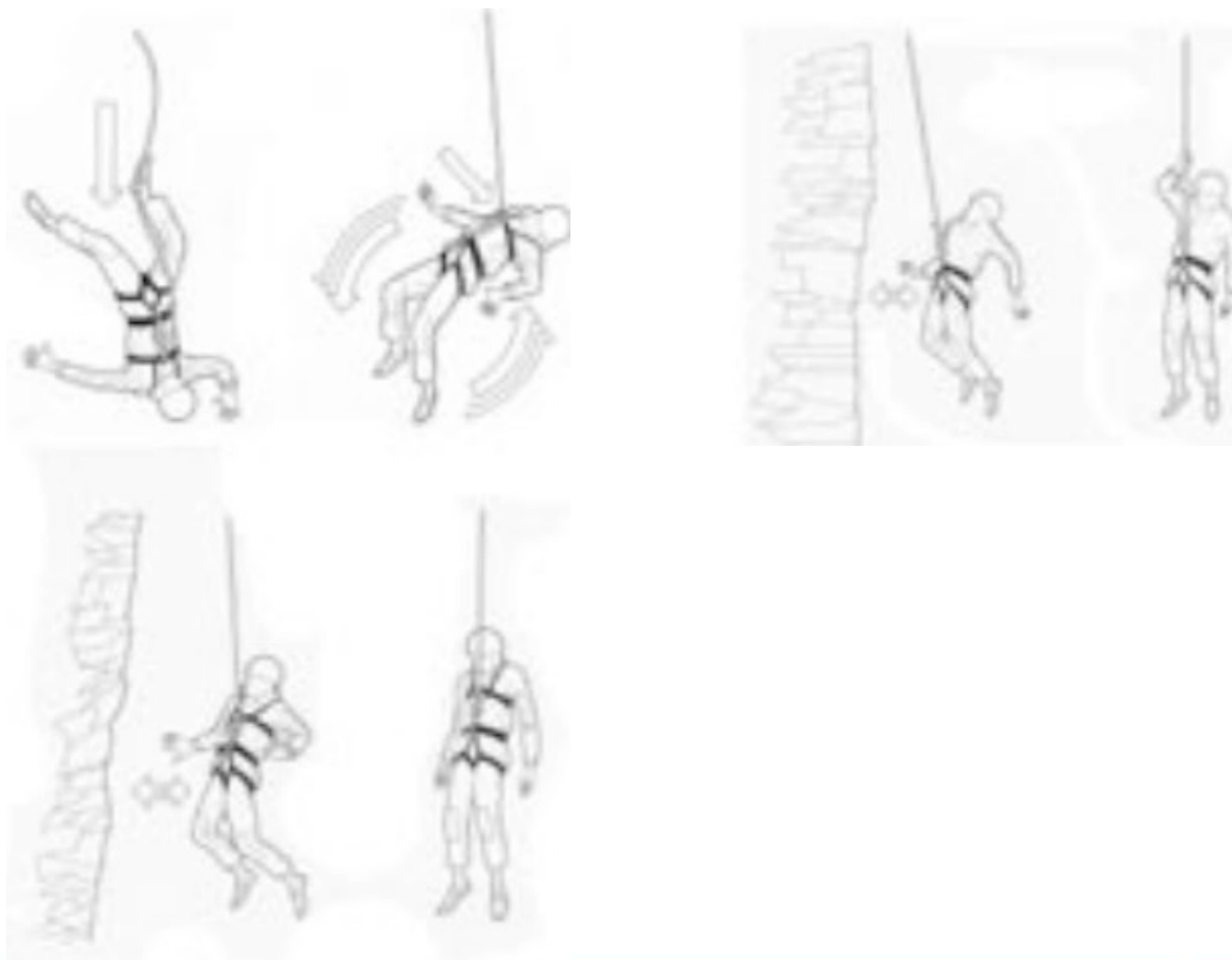


Imbracature situazioni



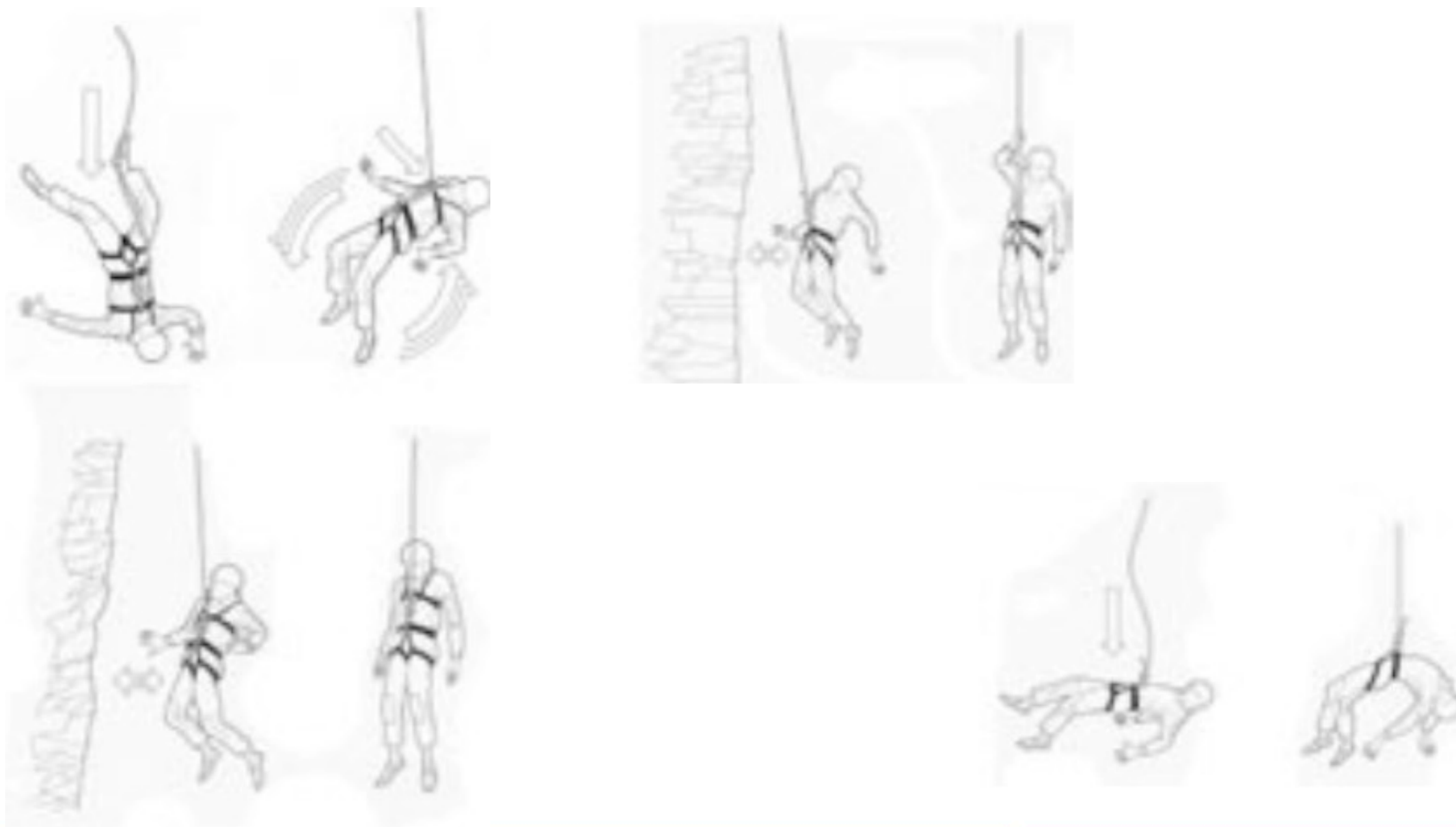


Imbracature situazioni





Imbracature situazioni






Imbracature combinate



Imbracature combinate

-  Nel caso invece di caduta inaspettata l'imbracatura completa o combinata tende a “raddrizzare” l'infortunato in modo violento provocando pericolosi “colpi di frusta” e possibili urti della testa contro la parete.



Centro Studi Materiali e Tecniche



Imbracature basse

L'utilizzo dei materiali alpinistici

Federico Bernardin

Centro Studi Materiali e Tecniche

Club Alpino Italiano



Imbracature basse



Nel caso di caduta inaspettata l'imbracatura bassa tende a mantenere la postura di inizio volo se non avviene un raddrizzamento forzato da parte del protagonista, però se la massima sollecitazione della corda avviene nell'istante in cui il corpo è pressoché orizzontale, si crea una forte sollecitazione che tende a “spezzare la schiena”.



Grazie!