Centro Studi Materiali e Tecniche
del Veneto e Friuli Venezia Giulia

SOSTE E TECNICHE DI ASSICURAZIONE

2010

Collegamento degli ancoraggi
Confronto tra le tecniche di assicurazione

La sosta costituisce il punto chiave della catena di sicurezza

Dalla sua tenuta dipende l'incolumità dell'intera cordata

Due tipologie di soste, diverse varianti

Collegamento degli ancoraggi in parallelo

- **Mobile**
- **Semimobile**
- **Asola Inglobata**
- **Fissa**
- **Fissa bilanciata**

Collegamento degli ancoraggi in serie

- **Fissa con cordino**
- **Fissa con corda di cordata**
- **Fissa ad anello**

Sosta mobile

Centro Studi Materiali e Tecniche
del Veneto e Friuli Venezia Giulia

Sosta mobile

Vantaggi:

❖Funziona qualunque sia la direzione del carico

❖Suddivide il carico su diversi punti di ancoraggio

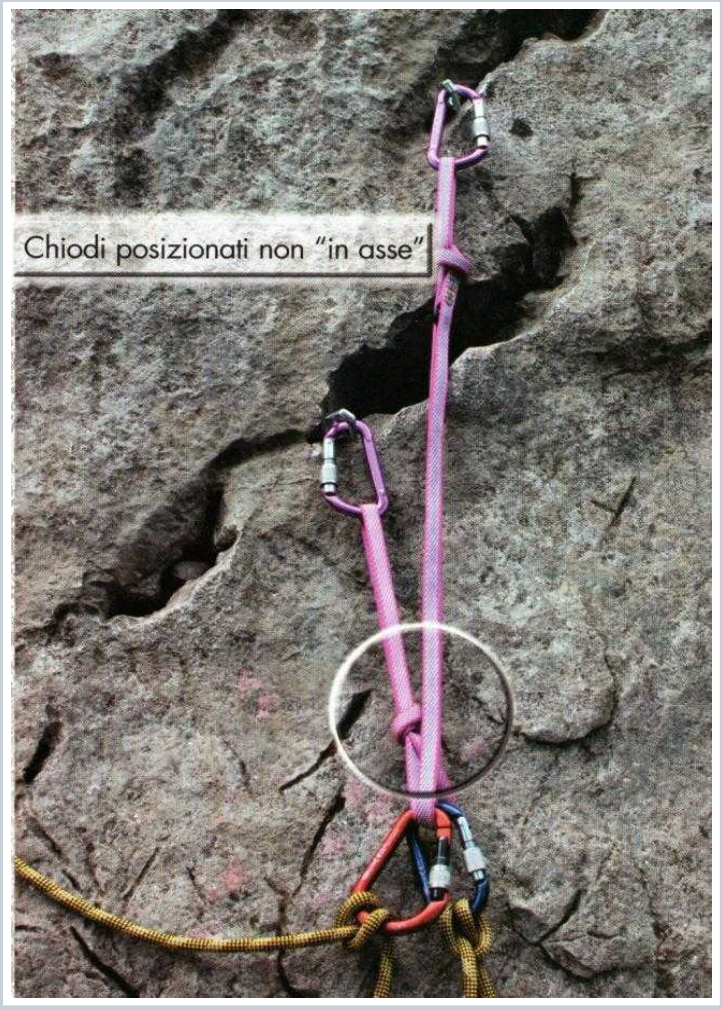
Svantaggi:

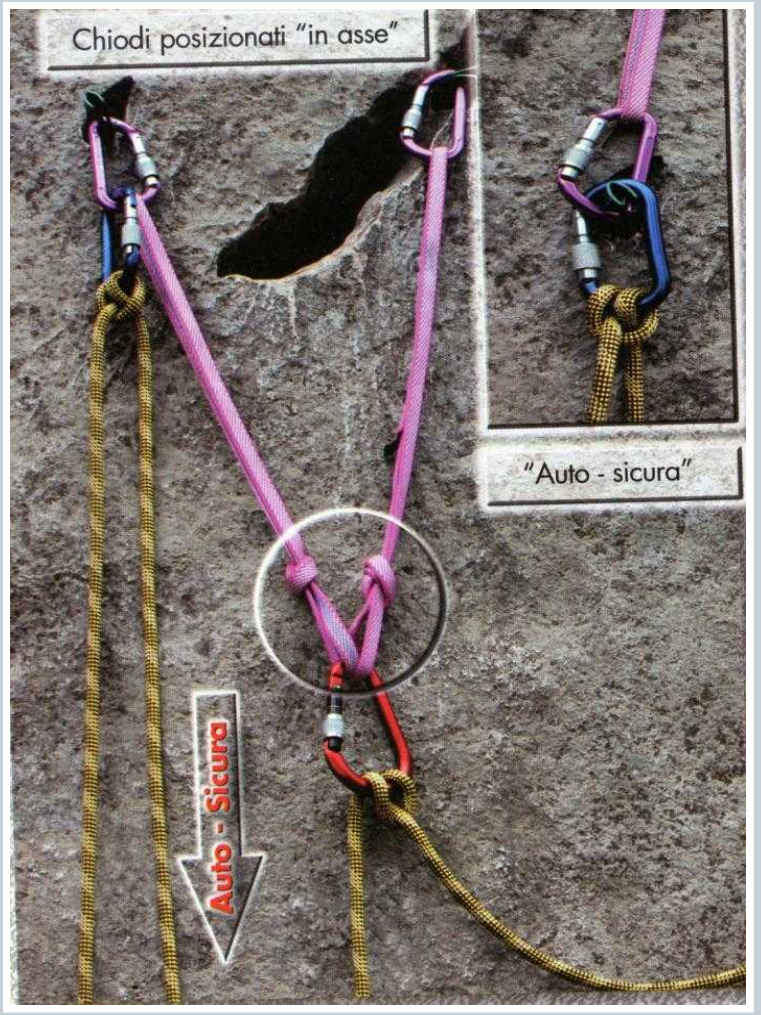
❖ In caso di caduta del primo di cordata, con un rinvio posizionato in parete, la sosta si ribalta verso l'alto producendo una forte sollecitazione sull'ultimo rinvio e un sensibile aumento della forza d'arresto

❖In caso di cedimento di uno degli ancoraggi vi è una forte sollecitazione a strappo sugli ancoraggi rimanenti

❖In caso di rottura del cordino tutta la sosta è compromessa

Sosta semimobile





Sosta semimobile

Vantaggi:

❖Consente una buona direzionalità di tenuta

❖Suddivide il carico su diversi punti di ancoraggio

❖Riduce l'abbassamento della sosta in caso di cedimento di uno dei due punti di ancoraggio

❖In caso di rottura di uno dei due rami di cordino, la tenuta rimane garantita

Svantaggi:

❖In caso di ribaltamento lavora solo l'ancoraggio disposto più in basso se non opportunamente controvventata con un terzo ancoraggio

❖In caso di ribaltamento, con l'assicurazione classica, vi è una forte sollecitazione sull'ultimo rinvio e un sensibile aumento della forza d'arresto

Sosta con asola inglobata

Asola inglobata

Vantaggi:

❖Funziona bene qualunque sia la direzione del carico

❖Suddivide il carico su diversi punti di ancoraggio

❖L'asola rappresenta un punto ottimale per agganciare il primo rinvio se ci si assicura con assicurazione ventrale o bilanciata

❖Il nodo dell'asola non andrà mai ad interferire con lo scorrimento del cordino

Svantaggi:

❖In caso di caduta del primo di cordata, con un rinvio posizionato in parete, la sosta si ribalta verso l'alto producendo una forte sollecitazione sull'ultimo rinvio e un sensibile aumento della forza d'arresto

❖In caso di cedimento di uno degli ancoraggi vi è una forte sollecitazione a strappo sugli ancoraggi rimanenti

❖In caso di rottura del cordino tutta la sosta è compromessa

Sosta fissa

Sosta fissa

Vantaggi:

❖ In caso di rottura di uno dei rami di cordino la sosta non sarà compromessa

❖ In caso di cedimento di uno degli ancoraggi non ci saranno strappi e/o sollecitazioni alla catena di assicurazione

Svantaggi:

❖Non è multi direzionale

❖In caso di ribaltamento, lavorerà solo uno degli ancoraggi

Sosta fissa bilanciata

Centro Studi Materiali e Tecniche
del Veneto e Friuli Venezia Giulia

Sosta fissa bilanciata

Vantaggi:

- In caso di rottura di uno dei rami di cordino la sosta non viene compromessa
- In caso di cedimento di uno degli ancoraggi non si verificano sollecitazioni sulla catena di assicurazione
- Facilissima da organizzare
- Semplice da orientare sulla linea di carico prevista

Svantaggi:

- Non è multi-direzionale
- In caso di ribaltamento, la distribuzione dei carichi potrebbe non verificarsi

Sosta fissa con cordino

Centro Studi Materiali e Tecniche
del Veneto e Friuli Venezia Giulia

Ancoraggi in serie: sosta fissa con cordino

Vantaggi:

- Funziona bene qualunque sia la direzione del carico
- Non comporta ribaltamenti
- In caso di cedimento dell'ancoraggio con il freno la sosta non è compromessa
- In caso di rottura del cordino la sosta rimane integra
- Semplicissima da organizzare

Svantaggi:

- Non c'è distribuzione dei carichi e la tenuta grava sempre su un solo ancoraggio

Sosta fissa con corda di cordata

Centro Studi Materiali e Tecniche
del Veneto e Friuli Venezia Giulia

Ancoraggi in serie: sosta fissa con corda di cordata

Vantaggi:

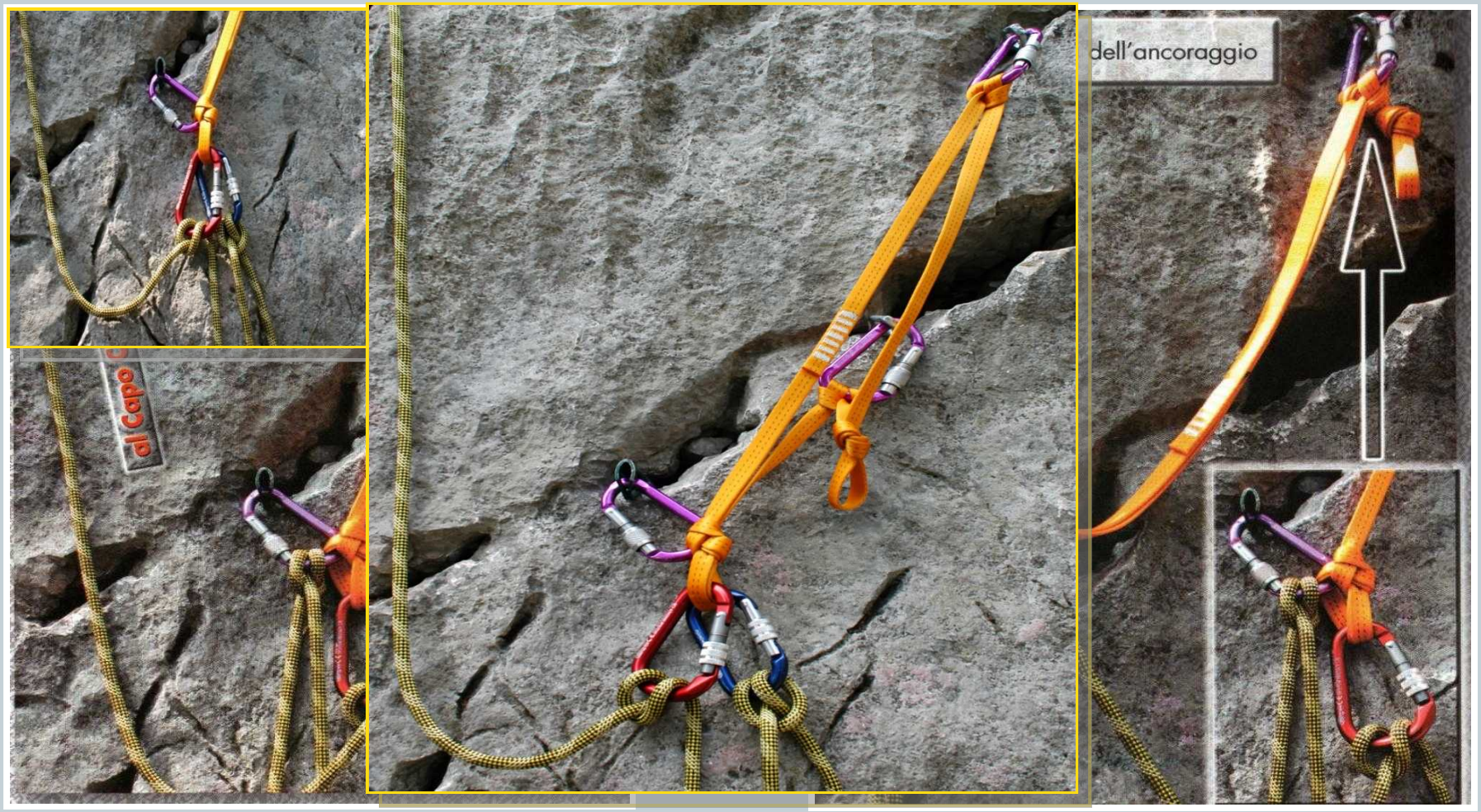
- Funziona bene qualunque sia la direzione del carico
- Non comporta ribaltamenti
- In caso di cedimento dell'ancoraggio con il freno la sosta non è compromessa
- Non necessita di cordini di collegamento
- Semplicissima da organizzare

Svantaggi:

- Non c'è distribuzione dei carichi e la tenuta grava sempre su un solo ancoraggio

Sosta fissa ad anello

Centro Studi Materiali e Tecniche
del Veneto e Friuli Venezia Giulia



Sosta fissa ad anello

Vantaggi:

- In caso di rottura del ramo di fettuccia o cordino che congiunge i due ancoraggi la sosta non è compromessa
- In caso di ribaltamento lo strappo sarà molto limitato
- E' multi-direzionale

Svantaggi:

- Scomoda e laboriosa da organizzare
- Non c'è distribuzione dei carichi e la tenuta grava per lo più su un solo ancoraggio

Considerazioni generali

Ci sono vari e validi modi per collegare tra loro due o più ancoraggi di sosta, per questo non è saggio generalizzare né dare indicazioni assolute. Volendo sintetizzare potremmo dire:

OGNI "TIRO" HA LA SUA SOSTA

OGNI SOSTA HA IL SUO "TIRO"

Sarà compito dell'alpinista allestire la sosta più adatta alla circostanza, quella cioè in grado di offrire i maggiori benefici alla catena di assicurazione.

Tecniche di Assicurazione: confronto tra "classica" e "ventrale"

Caduta con corda bloccata:

l'energia di caduta viene assorbita prevalentemente dalla corda (elasticità)

- ➔ elasticità della corda (prove al Dodero)
- ➔ la "corda" definisce l'entità delle forze

Caduta con freno dinamico:

l'energia di caduta viene assorbita prevalentemente dal freno (attrito)

- ➔ il "sistema di frenata" definisce l'entità delle forze

Freni

Un qualsiasi freno può essere considerato un

"MOLTIPLICATORE DI FORZA"

$$F_a = K\ Fi$$

F_a **forza in "uscita" dal freno (che arresta la caduta)**

Fi **forza in "ingresso" al freno (generata da chi trattiene)**

il valore del "*fattore di moltiplicazione*" (K)
dipende dall' efficacia del freno

Freni

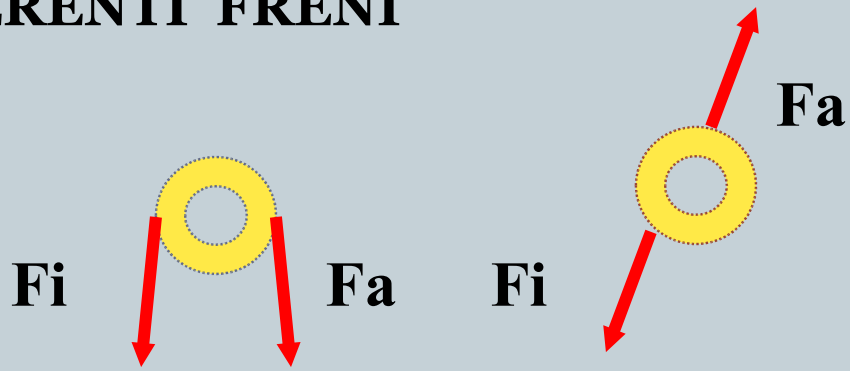
mezzo barcaiolo

otto

tuber (secchiello)

piastrina Sticht

EFFICACIA DEI DIFFERENTI FRENI
(valori qualitativi)



	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

Freni

Centro Studi Materiali e Tecniche
del Veneto e Friuli Venezia Giulia

Nell'azione frenante conta l'azione combinata:

dell'ASSICURATORE **e** **del FRENO**

la forza esercitata dalla mano
efficacia

Fi

K

Freni - Conclusioni

Si può ottenere lo stesso effetto di frenata:

- con una "debole" forza della mano e un freno "molto efficace"

- con una "elevata" forza della mano e un freno "meno efficiente"

Però in generale:

è meglio usare un freno efficace che può essere modulato morbidamente in caso di richiesta di basse forze frenanti

piuttosto che un freno poco efficace che non permette di trattenere cadute "importanti"

Le forze generate nella catena di sicurezza sono determinate, principalmente, dal comportamento di colui che assicura, dall' efficacia del freno e della corda

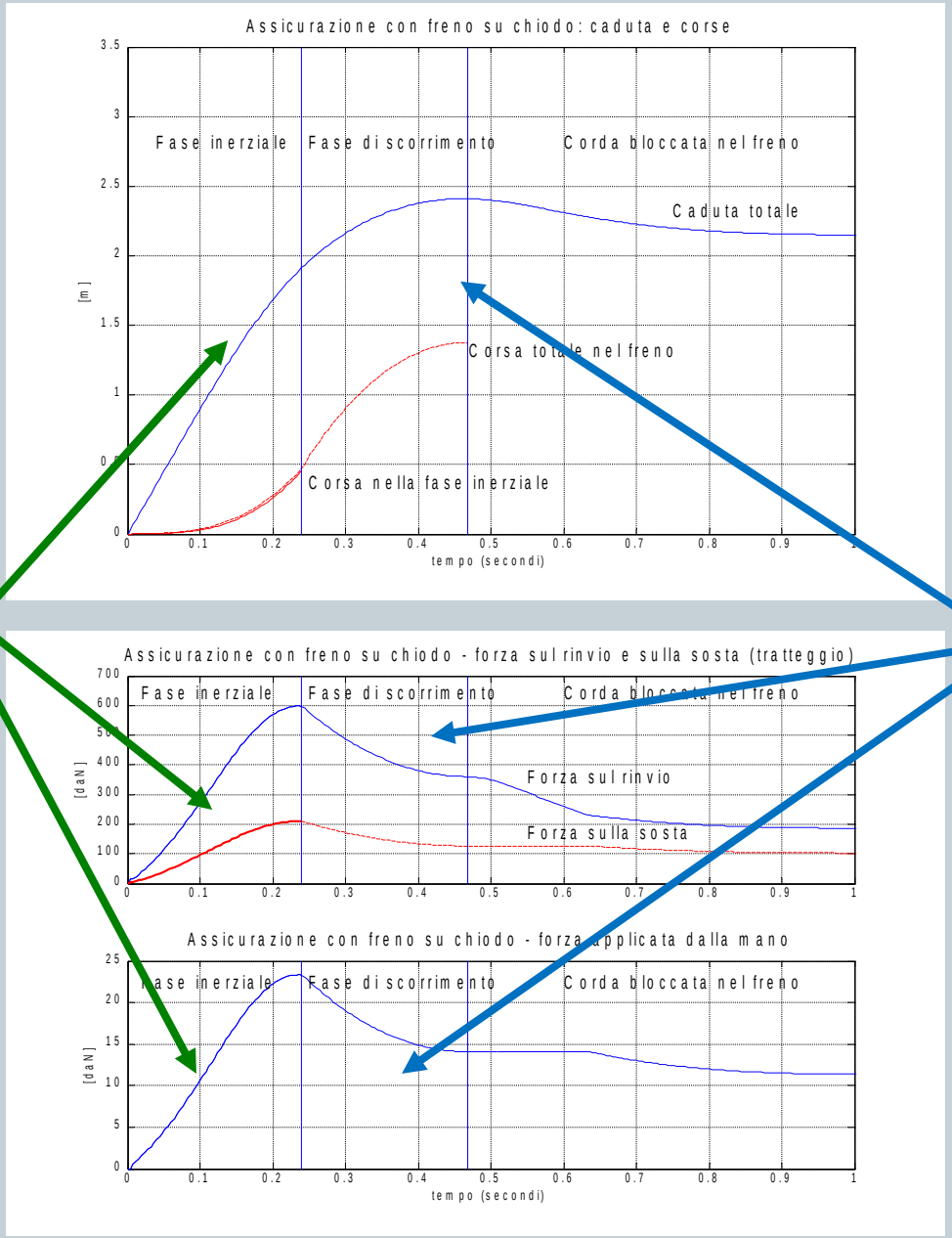
e le tecniche di assicurazione?

Due, le fasi di una trattenuta:

1.fase "inerziale" (1 – 2 decimi di secondo)
in questa fase si determina la "forza di arresto"
(massimo valore di forza durante la tenuta)

2. fase di "scorrimento" (fino alla fermata della caduta)
l'entità dello scorrimento è inversamente proporzionale alla "forza media"

non ha senso, come spesso si è tentati di fare, confrontare la *forza di arresto* con lo *scorrimento*



fase inerziale

fase di scorrimento

Non è possibile arrestare una caduta importante senza scorrimento della corda nel freno

Caso limite:

scorrimento nel freno senza rinvii

≅ 1/3 della lunghezza del volo

volo = 15 m ➔ scorrimento = 5 m !!!

Il CARICO dipende principalmente dalla

- **FORZA FRENANTE**

in minore misura dal

- **TIPO DI ASSICURAZIONE**

La CORSA DELLA CORDA nel freno dipende principalmente dal

- **TIPO DI ASSICURAZIONE**

in minore misura dalla

- **FORZA FRENANTE**

Le tecniche di assicurazione dinamica si possono distinguere in:

1) tecniche che non comportano il sollevamento dell'assicuratore

→ ***assicurazione classica***

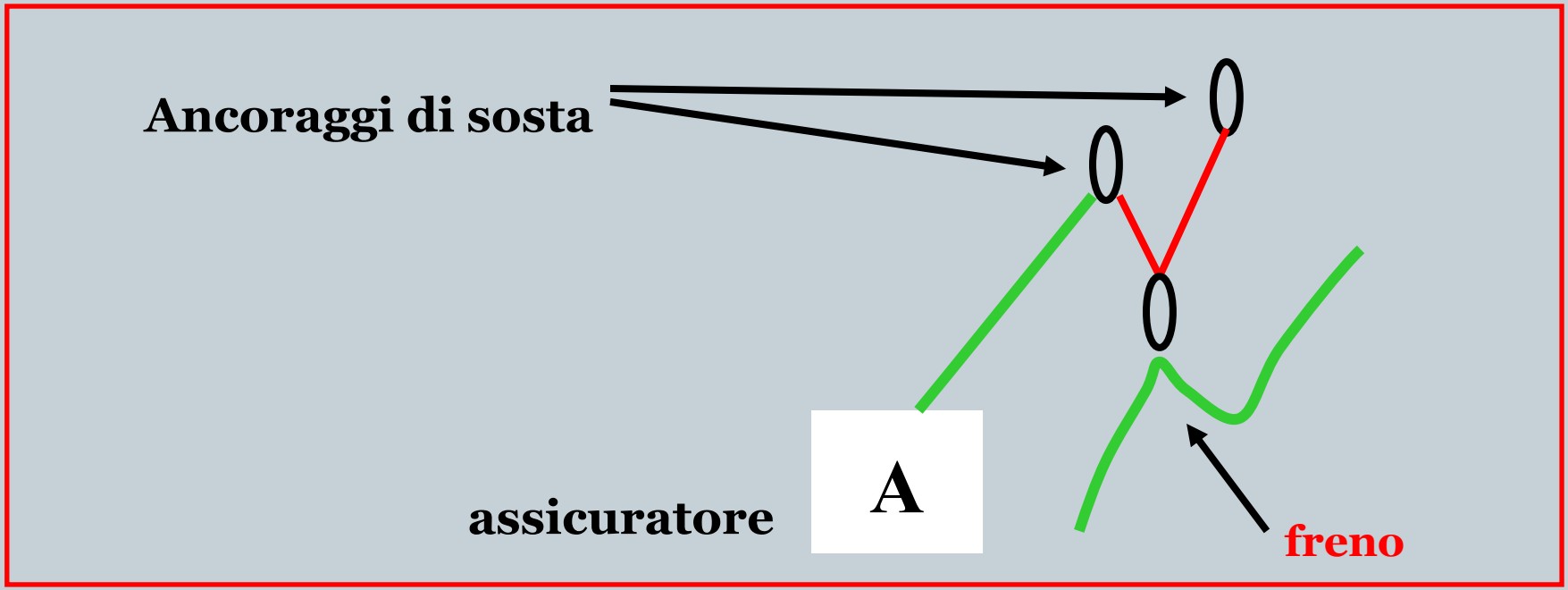
2) tecniche che determinano il sollevamento dell'operatore

→ ***assicurazione ventrale***

ASSICURAZIONE CLASSICA

Si distinguono tre casi:

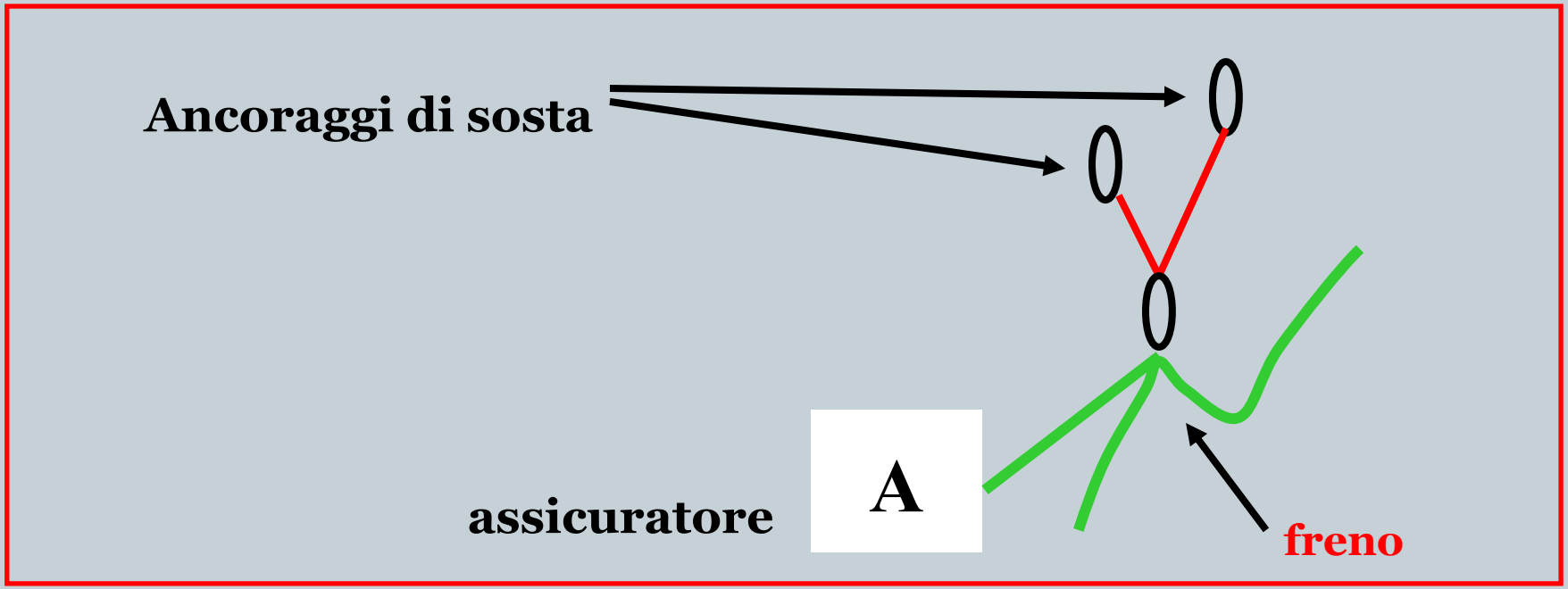
1 caso
freno collegato al vertice del triangolo di sosta,
assicuratore collegato al più sicuro degli ancoraggi



ASSICURAZIONE CLASSICA

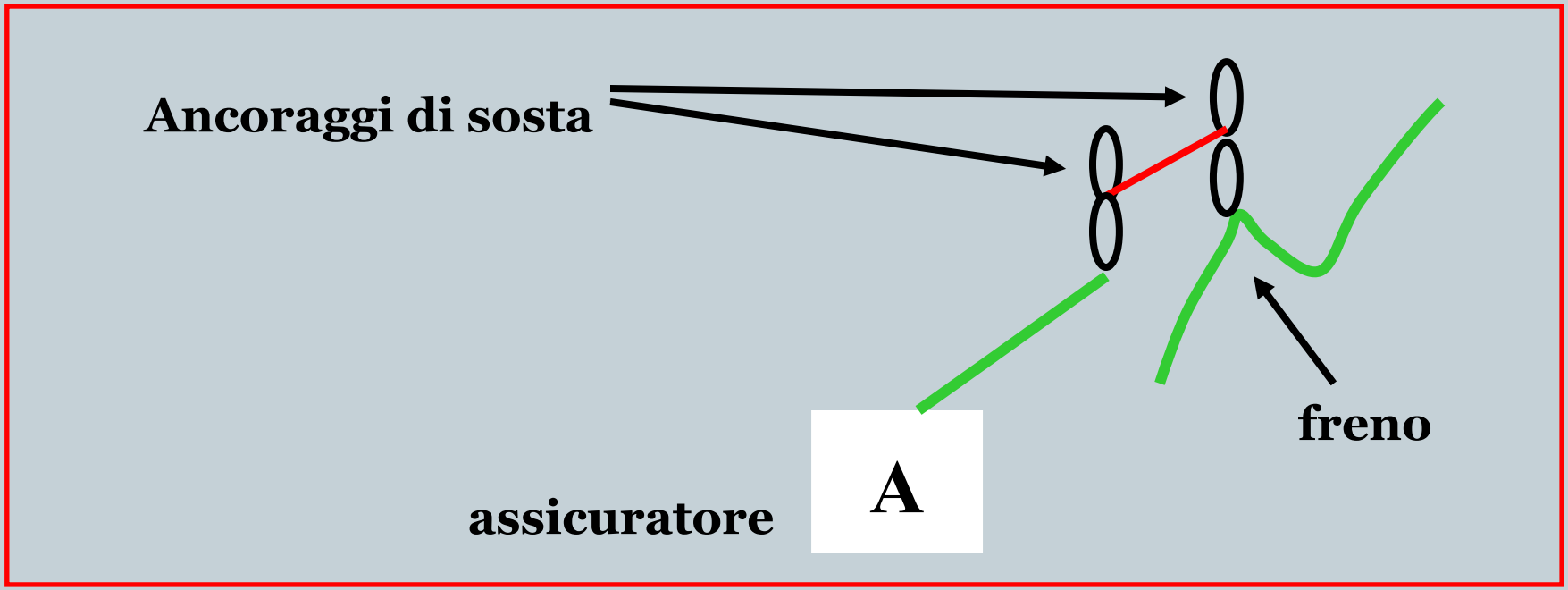
2 caso

Freno collegato al vertice del triangolo di sosta, assicuratore collegato al vertice del triangolo di sosta (bilanciamento) in condizione appeso o appoggiato.

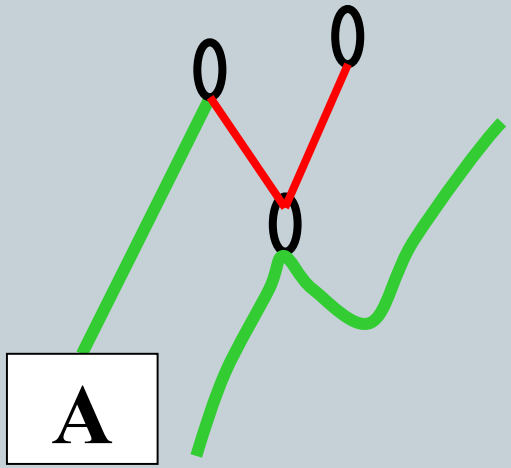


ASSICURAZIONE CLASSICA

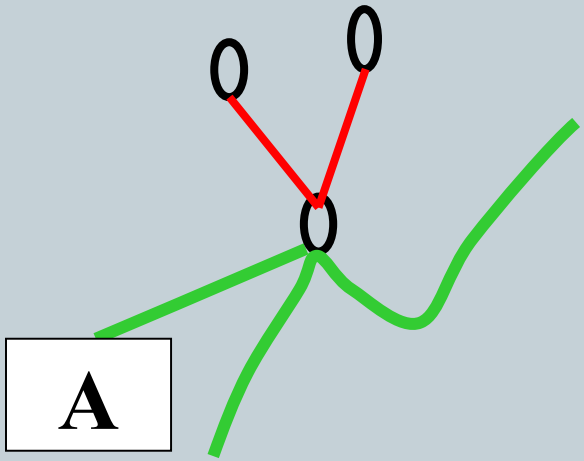
3 caso
freno collegato direttamente ad uno dei chiodi di sosta (tra loro uniti in serie), assicuratore collegato a un ancoraggio



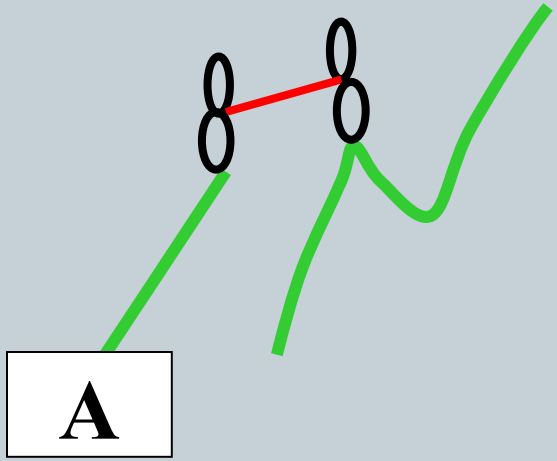
Tre modi di effettuare l'assicurazione classica



(1)

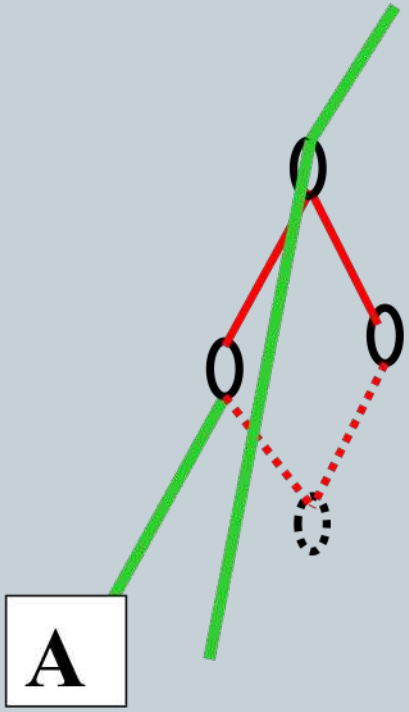


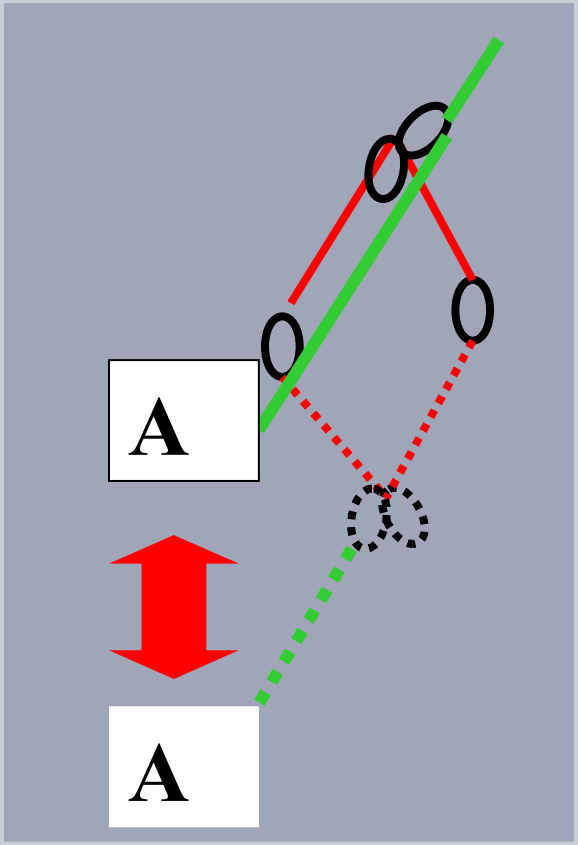
(2)

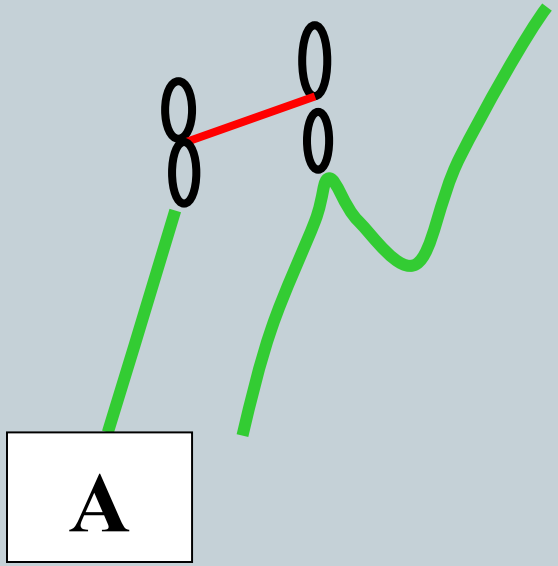


(3)

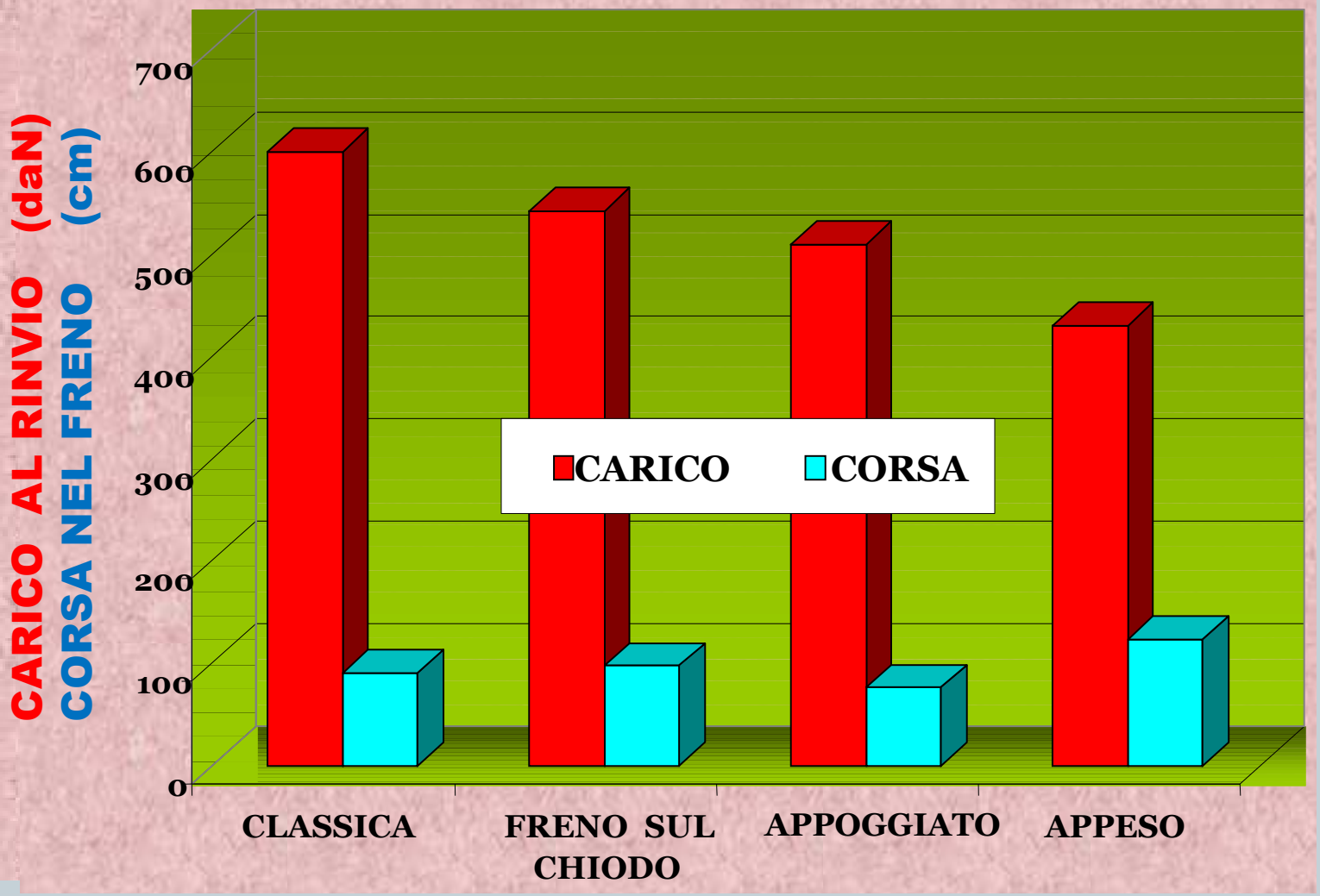
In caso di volo, nel secondo caso l'assicuratore tende ad essere sollevato



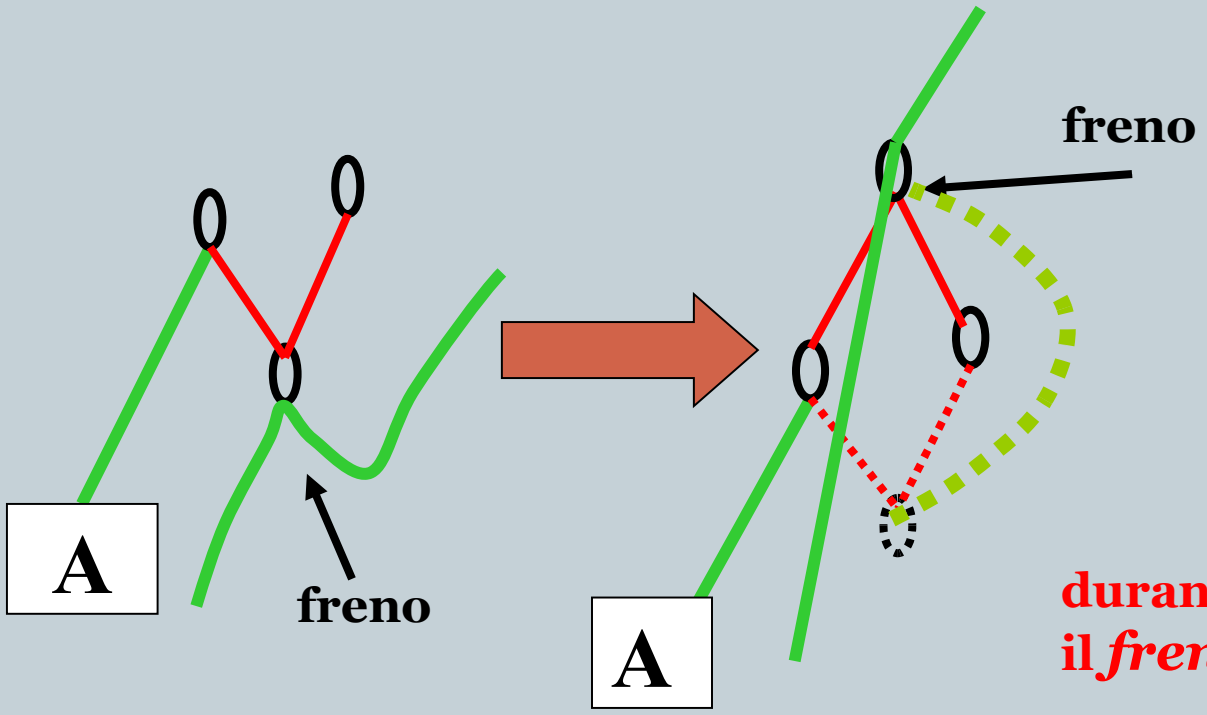




ASSICURAZIONI CLASSICHE A CONFRONTO



Caso 1

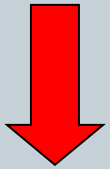


durante il ribaltamento il *freno* non è operativo

<u>DUE</u> aspetti negativi (non presenti nel caso 3)

1. **maggior caduta**
   (dovuta al ribaltamento della sosta)

2. **“strappo” sulla corda**



maggior forza frenante

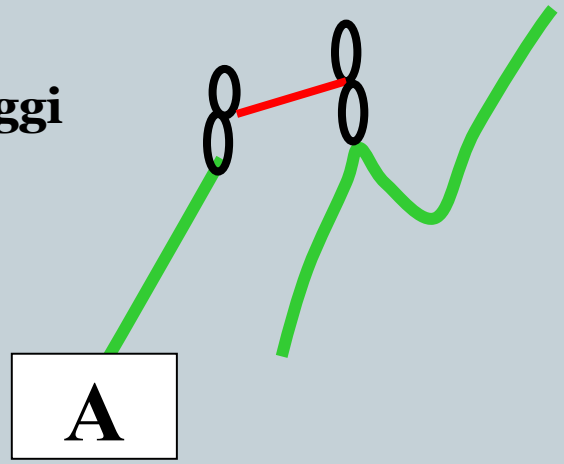
Caso 1

Caso 3 (collegamento in serie)

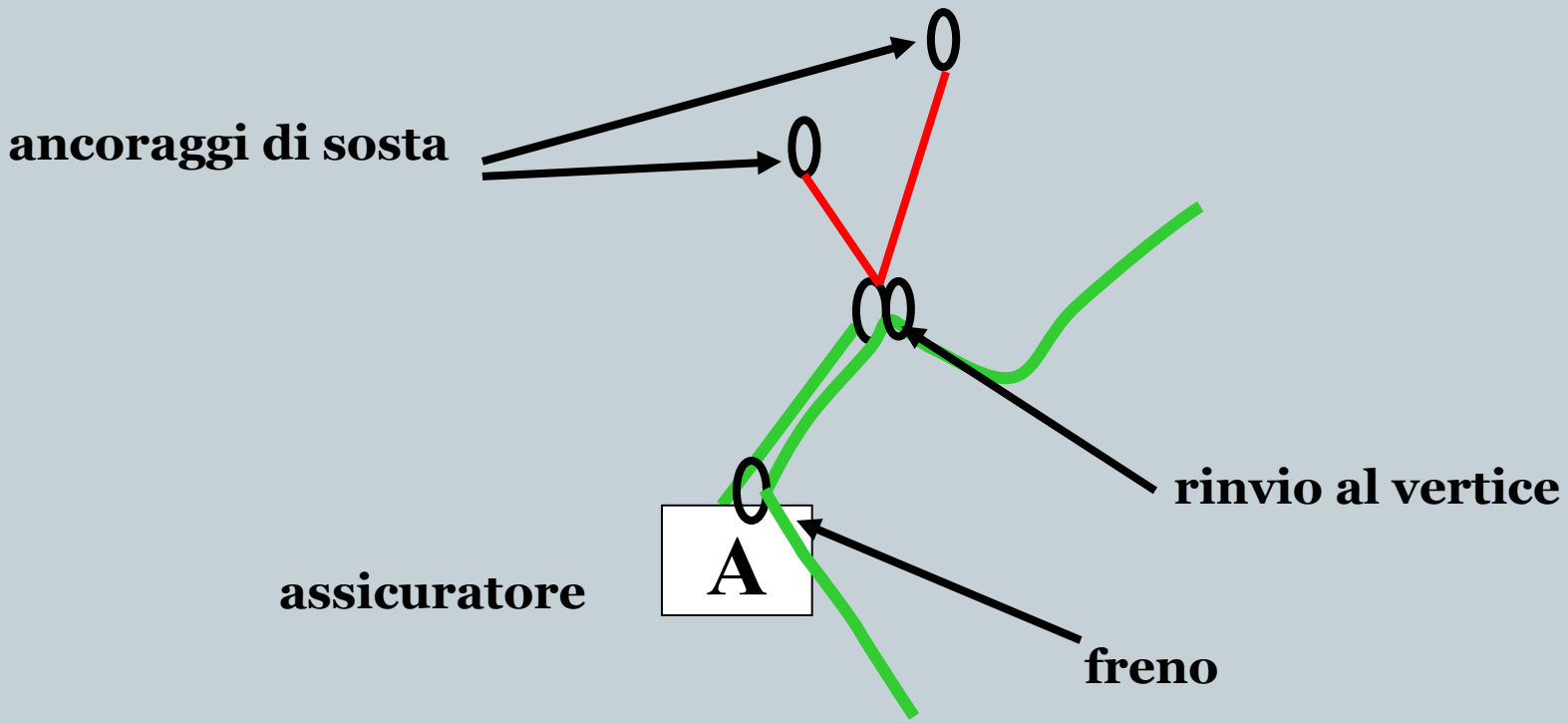
➔ **Minori sollecitazioni rispetto al caso 1**

UN aspetto negativo:

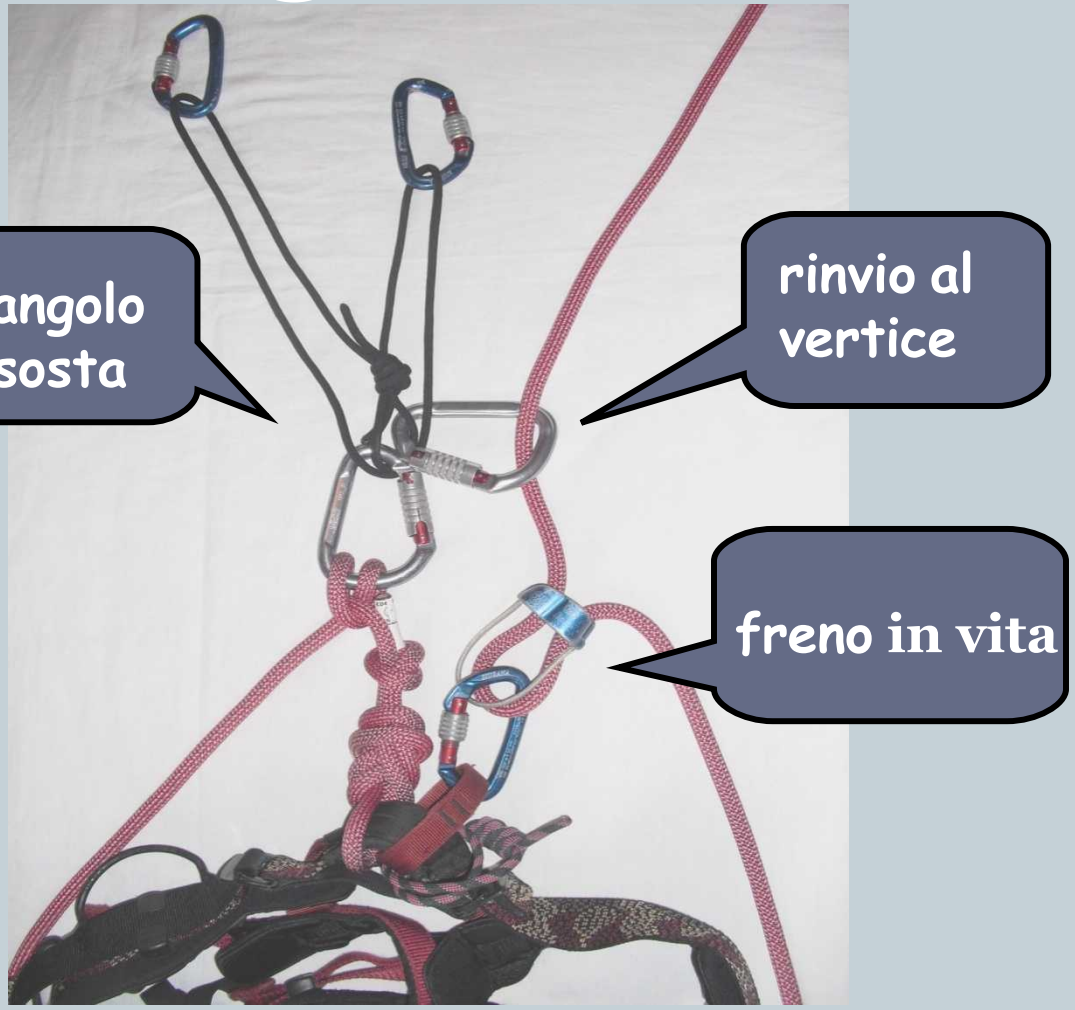
- **un solo ancoraggio è interessato direttamente dalla sollecitazione**
- **Non c'é distribuzione dei carichi sugli ancoraggi**
- **da considerare se gli ancoraggi sono solidi**



ASSICURAZIONE VENTRALE



ASSICURAZIONE VENTRALE



Assicurazione CLASSICA BILANCIATA e Assicurazione VENTRALE

medesimo svantaggio

sollevamento dell'assicuratore

medesimo vantaggio

***carichi simili* sulla sosta e sull'ultimo rinvio**

Assicurazione Classica –Bilanciata

Assicurazione Ventrale

ASSICURAZIONE VENTRALE

Svantaggi:

innalzamento di chi assicura con strappo più o meno violento e di entità simile a quella subita da chi vola

Vantaggi:

genera carichi inferiori rispetto ad altre tecniche di assicurazione, in particolare sulla sosta e sull'ultimo rinvio.

Il motivo principale NON è l'innalzamento dell'assicuratore ! ! !

Assicurazioni dinamiche

Assicurazione ventrale

Freno:
½ Barcaiolo

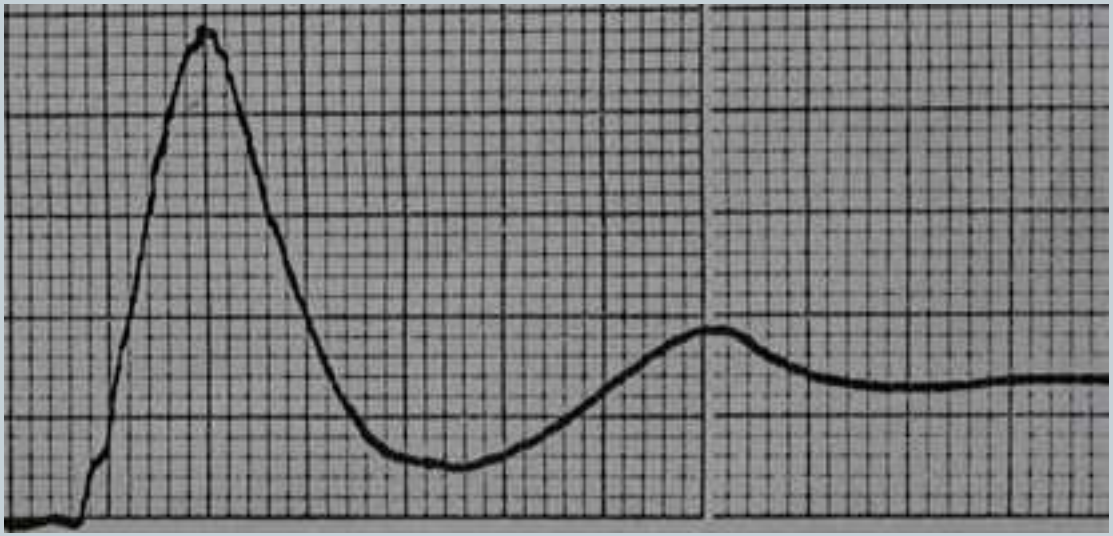
Carico al rinvio
621 kp

Carico alla sosta
50 kp

Corsa nel freno
35 cm

Assicurazione ventrale

Freno:	½ barcaiolo
Carico al rinvio:	621 kp
Carico alla sosta:	50 kp
Corsa della corda nel freno:	35 cm



Assicurazioni dinamiche

Assicurazione ventrale

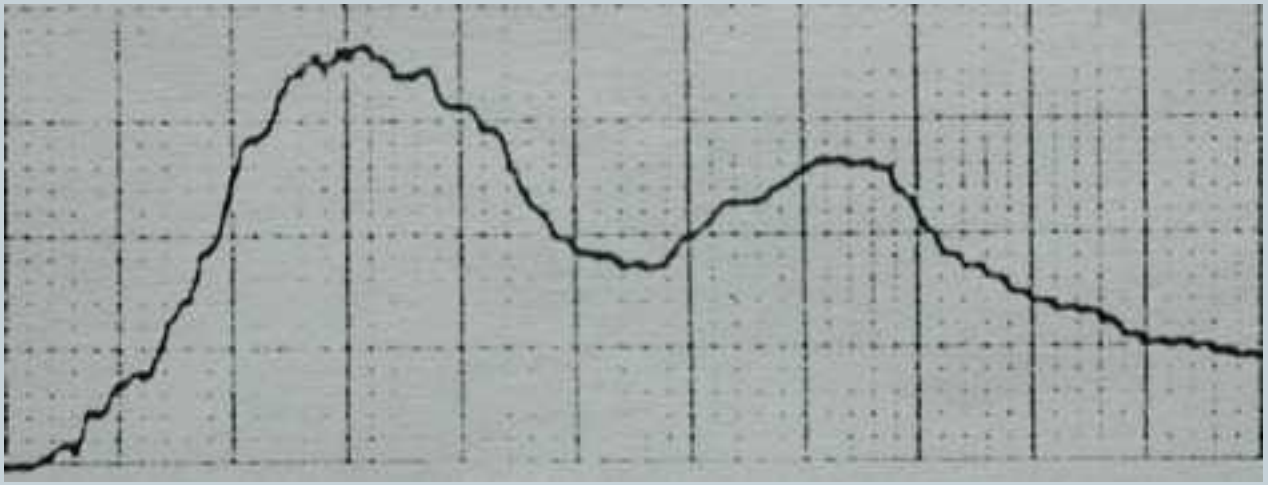
Freno:
½ Barcaiolo

Carico al rinvio
458 kp

Corsa nel freno
47 cm

Assicurazione ventrale

Freno:	½ barcaiolo
Carico al rinvio:	458 kp
Corsa della corda nel freno:	47 cm



Assicurazioni dinamiche

Centro Studi Materiali e Tecniche
del Veneto e Friuli Venezia Giulia

Assicurazione Ventrale

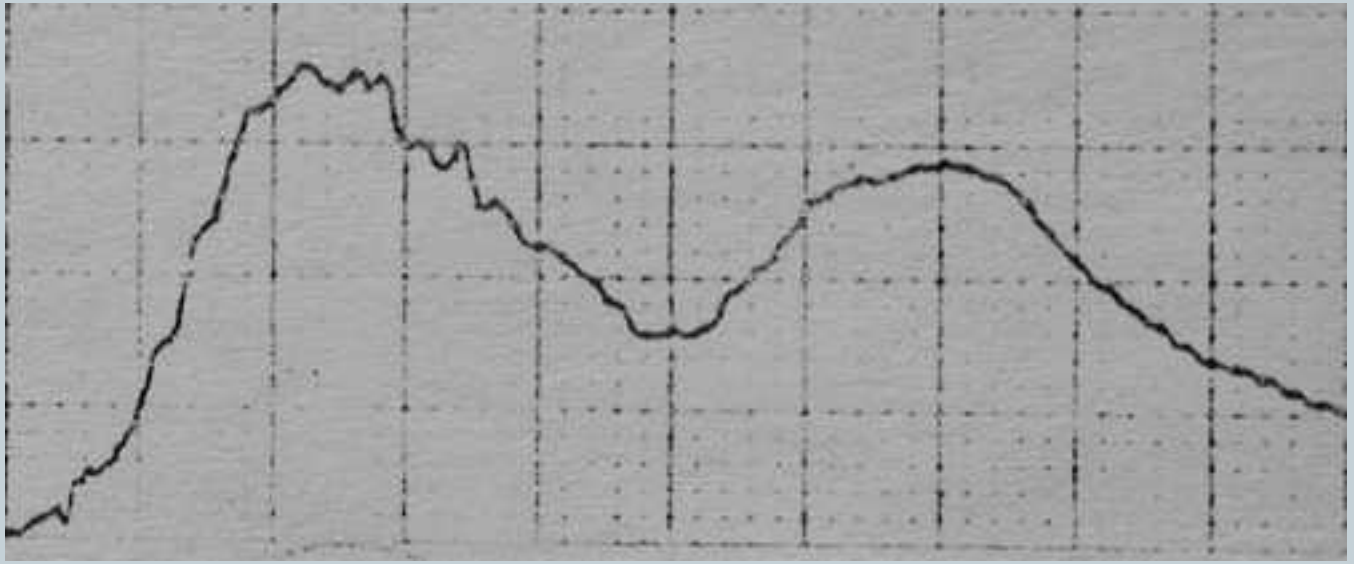
Freno: OTTO

Carico al rinvio 447 kp

Corsa nel freno 61 cm

Assicurazione ventrale

Freno:	OTTO
Carico al rinvio:	447 kp
Corsa della corda nel freno:	61 cm



Assicurazione Ventrale

Freno :
½ Barcaiolo

Carico al rinvio:
489 kp

Assicurazione Ventrale

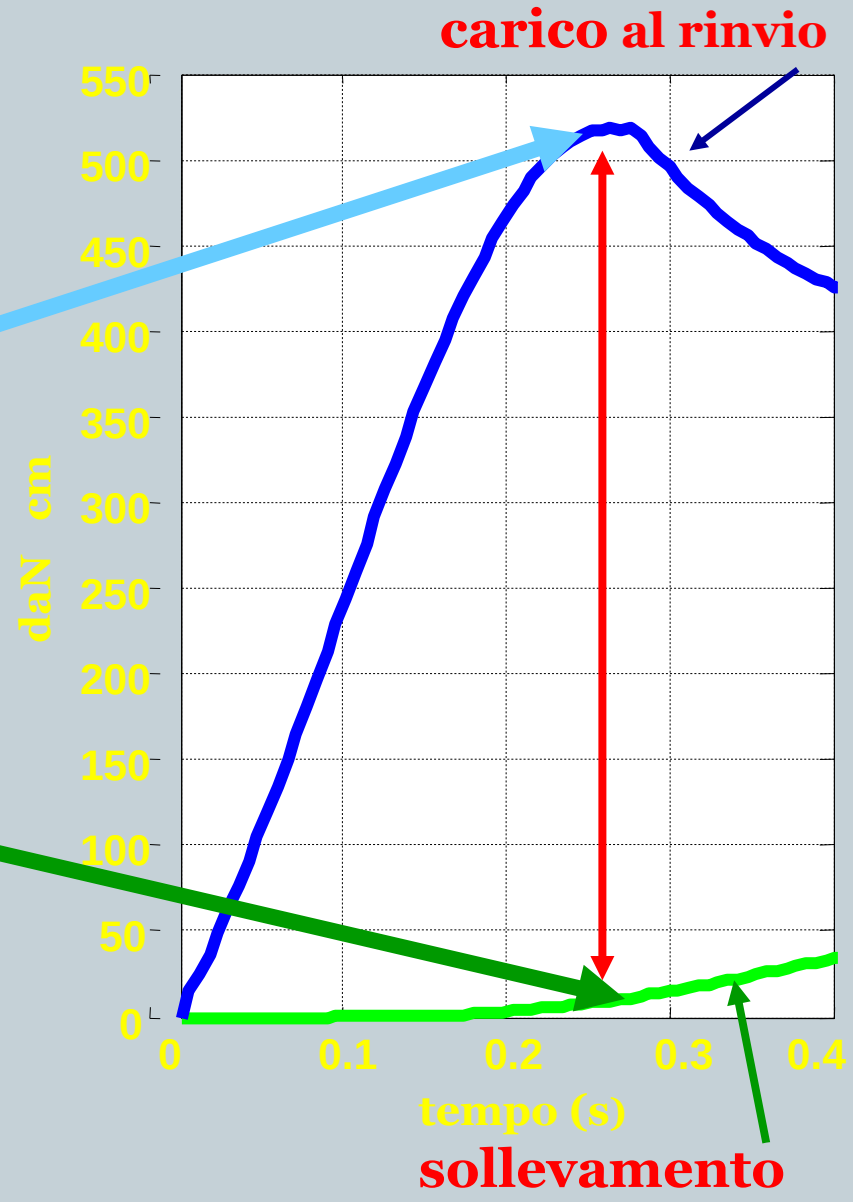
Freno:
Tuber

Carico al rinvio:
559 kp

Assicurazione ventrale

Picco di forza:
dopo 2 – 3 decimi

In corrispondenza, il sollevamento è di pochi decimetri



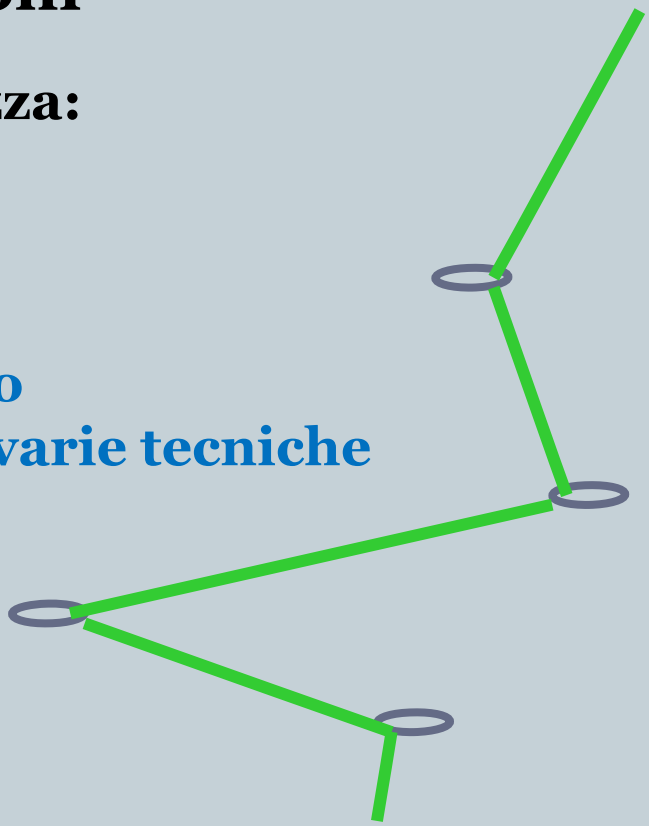
Considerazioni

- **Le tecniche che comportano l'innalzamento dell'assicuratore generano carichi 10% circa inferiori**
- **Ulteriori differenze (fino al 20%) dipendono dal diverso comportamento dell'assicuratore**
- **All'aumentare della massa di chi assicura aumentano le forze generate**

Considerazioni

Più rinvii angolati nella catena di sicurezza:

- **Aumentano l'attrito della corda**
- **Generano carichi maggiori**
- **Riducono l'entita del sollevamento**
- **Diminuiscono le differenze tra le varie tecniche**

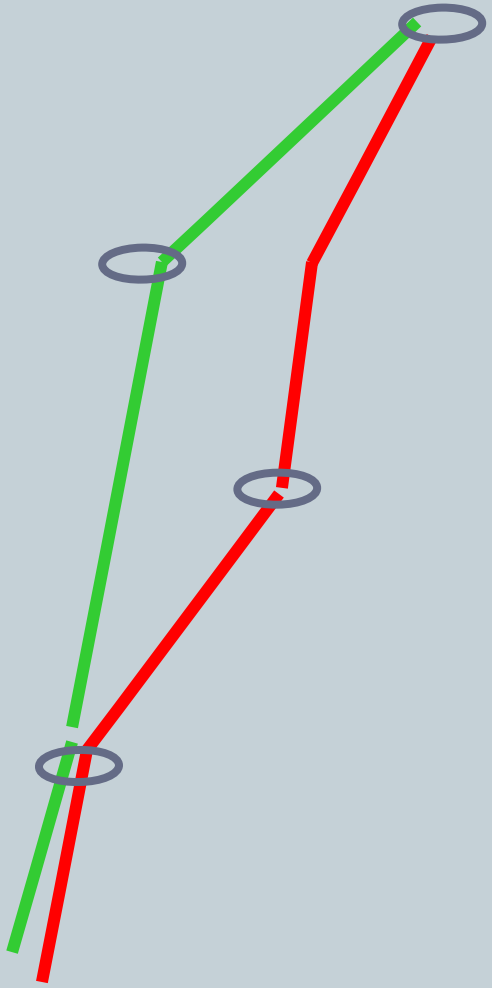


Adottare l'assicurazione ventrale NON influenza i carichi

Passaggio alternato di ½ corde nei rinvii:

- la catena di sicurezza risulta più dinamica (minor attrito, una sola corda)
- Si riduce il carico sull'ultimo rinvio
- Mezzo barcaiolo e Otto non adatti

ATTENZIONE!!
Una sola corda coinvolta nel volo



CONFRONTO TRA LE TECNICHE DI ASSICURAZIONE

Difficile

- Diverso comportamento di chi assicura
- Le condizioni operative reali possono falsarne le caratteristiche

**“E’ l’abilità,
o meglio, la mano
dell’assicuratore
più che la tecnica
adottata
a determinare
i carichi nella
catena di
assicurazione”**

Confronto fra le tecniche di assicurazione

Centro Studi Materiali e Tecniche
del Veneto e Friuli Venezia Giulia

	Pregi	Difetti
Assicurazione con sollevamento	•Facile eseguibilità, comodità • Maggior precisione nella gestione della corda • Minore sollecitazione in sosta e sull'ultimo ancoraggio	•Forte strappo all'assicuratore con possibilità di significativi urti contro la parete • Maggiori difficoltà, dopo il volo, nelle manovre di autosoccorso • Maggiore lunghezza del volo di chi cade
Assicurazione senza sollevamento	•Facile eseguibilità, comodità • L'assicuratore non è coinvolto dal volo • Minori problemi, dopo il volo, nelle manovre di autosoccorso	· Maggiore sollecitazione in sosta e sull'ultimo rinvio

Quali conclusioni trarre?

C’è una tecnica migliore?

Osservazioni

Preminenza del ruolo della forza esercitata dall'operatore rispetto al tipo di freno o alla tecnica di assicurazione adottati .
E' questa che determina le tensioni sulla catena di sicurezza!!!

Il sollevamento dell'assicuratore, nelle tecniche che lo comportano, riduce il carico di circa il 10%

L'entità del sollevamento influisce poco sulla riduzione del carico al rinvio

La presenza di attriti (rinvii angolati, roccia,ecc...) tende ad annullare le differenze fra le varie tecniche di assicurazione

Suggerimenti

Con le soste in parallelo tenere il triangolo di collegamento degli ancoraggi il più corto possibile, compatibilmente con la distribuzione dei carichi sugli stessi.

Se si prevede il sollevamento dell'operatore fare in modo che questo sia limitato senza nulla togliere all'efficacia della tecnica

Operare con il freno all'altezza del petto consentirà una tenuta più morbida e quindi minori sollecitazioni nella catena di assicurazione

Conclusioni

Centro Studi Materiali e Tecniche
del Veneto e Friuli Venezia Giulia

- **Non esiste una tecnica chiaramente migliore di altre**
- **Per ogni situazione c'e una tecnica di assicurazione più adatta di altre**
- **Per assicurare in modo efficace è necessario allenarsi a farlo**
- **Solo con l'allenamento si potrà trovare il giusto compromesso per ridurre i carichi sulla catena di assicurazione e la lunghezza della caduta , entrambi aspetti critici e potenzialmente pericolosi**

La Scuola Centrale: indicazioni

Centro Studi Materiali e Tecniche del Veneto e Friuli Venezia Giulia

Con ancoraggi certi (spit,fix,ottimi chiodi, ecc..) si suggeriscono le tecniche che non implicano il sollevamento dell'assicuratore, pur sollecitando maggiormente la catena di assicurazione. La sosta può essere allestita collegando gli ancoraggi sia in parallelo che in serie.

Con ancoraggi meno certi (viti da ghiaccio, friend, dadi, piccole clessidre, ecc..) si suggeriscono le tecniche che implicano il sollevamento dell'assicuratore perché sollecitano meno la catena di sicurezza. L'assicurazione ventrale appare leggermente migliore della classica bilanciata.

Col collegamento in parallelo degli ancoraggi

è bene che il triangolo di sosta sia il più corto possibile compatibilmente con la sua funzione di ridistribuzione dei carichi sugli ancoraggi stessi

Si riduce l'effetto negativo del "ribaltamento della sosta" che si verifica nella tecnica di assicurazione classica (senza sollevamento dell'operatore) e si limita l'innalzamento dello stesso in quelle che lo implicano, senza tuttavia pregiudicarne i vantaggi.

Per quanto riguarda i freni

è consigliabile il ½ barcaiolo quando non sia prioritaria la riduzione dei carichi sull'ultimo rinvio e sulla sosta. L'utilizzo di attrezzi a minor fattore frenante è consigliabile laddove la poca affidabilità dei rinvii e della sosta richieda un abbassamento delle tensioni e la lunghezza dei voli non sia eccessiva.

(uso di guanti se si prevedono lunghi scorrimenti della corda)

Nel caso di utilizzo di due mezze corde "alternate"

l'uso di un freno che separa le corde (tuber, piastrina Sticht o simili) è necessario nell'assicurazione al primo di cordata per evitare pericolosi sfregamenti tra corda e corda nel freno stesso

Un opportuno esercizio

all'uso delle varie tecniche consente in ogni caso di raggiungere un utilizzo ottimale delle stesse, specialmente per quanto riguarda il controllo dello scorrimento della corda nel freno

La Scuola Centrale: indicazioni

Centro Studi Materiali e Tecniche del Veneto e Friuli Venezia Giulia

Una particolare attenzione è stata rivolta al caso dell'arrampicata con protezioni ravvicinate e ancoraggi sicuri (arrampicata sportiva)

In queste condizioni può essere prioritario un criterio non considerato nello studio della CCMT:

la gestione comoda e rapida della corda

in tale caso può essere preferibile la scelta dell'assicurazione ventrale

La Scuola Centrale: conclusioni

Centro Studi Materiali e Tecniche del Veneto e Friuli Venezia Giulia

Si può concludere osservando che

il miglior sistema in assoluto non esiste

Si raccomanda pertanto di:

- **esercitarsi nell'applicazione delle varie tecniche in condizioni sperimentali significative**
- **insegnare ad utilizzare le tecniche di assicurazione con spirito critico, in modo da adottare quella più adatta in relazione al tipo di terreno che si sta affrontando**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE
E
BUONE ARRAMPICATE

Centro Studi Materiali e Tecniche
del Veneto e Friuli Venezia Giulia

A cura di:

Renzo Mingardo – Giuliano Bressan
Centro Studi Materiali e Tecniche - 2010

Contenuti e video tratti da:
CCMT " Le tecniche di assicurazione in parete" - pubblicazione 2001
CCMT "Tecniche di assicurazione: confronto tra classica e ventrale" - pubblicazione e VHS 2001
Scuola Nazionale Tecnici Soccorso Alpino "Tecniche di base" - manuale tecnico 2007