



## Alcune considerazioni sulle soste in arrampicata

Si riportano in questa nota alcune considerazioni sulle caratteristiche ed utilizzo delle soste mobili e fisse per uso in arrampicata, focalizzando il discorso sulle sollecitazioni che si generano agli ancoraggi<sup>1</sup>.

I tipi di sosta considerati in questo documento sono principalmente la sosta “mobile” (Fig. 1) e la sosta fissa “bilanciata” (Fig. 2); si riportano alcuni brevi commenti anche sulla sosta fissa “ad anello” (Fig. 3), la sosta “semimobile” (Fig.4, Fig.5) e la sosta fissa “classica” (Fig.6, Fig.7). In quanto segue si fa riferimento ad una sosta realizzata con due soli ancoraggi e si considera la situazione in cui si debba sostenere un volo direttamente sulla sosta (nessun rinvio intermedio). E’ questa ovviamente la situazione più gravosa per i carichi che si generano.

### 1. Sunto dei risultati ottenuti dalle prove eseguite

#### 1.1 No cedimento ancoraggi

Se nessun ancoraggio cede, la differenza di carico sugli ancoraggi che si ottiene a seconda che si adotti una sosta mobile od una fissa non è così grande come si ritiene comunemente.

La sosta mobile:

- tende certamente ad equilibrare meglio le sollecitazioni agli ancoraggi anche se, a causa degli attriti, la ripartizione ideale del 50/50 non è mai realizzata (spesso si ha 45/55 o 40/60);

La sosta fissa:

- ripartisce in modo peggiore la sollecitazione agli ancoraggi (es. 40/60 o 35/65)<sup>2</sup>; il caso di un solo ancoraggio sollecitato (0/100) è veramente improbabile se la sosta è fatta “ragionevolmente”.

Se la sosta (fissa o mobile) è realizzata con materiale dinamico (cioè uno spezzone di corda dinamica con bassa forza di arresto, sia essa singola, mezza o gemellare) i carichi agli ancoraggi tendono ad equilibrarsi, in virtù del maggiore allungamento sul ramo più sollecitato. Stesso comportamento, anche se in genere di minore entità, lo si ottiene se vi sono nodi (eventualmente fatti appositamente) sui due rami; questo effetto dei nodi è ovviamente presente sia con materiale dinamico che statico.

#### 1.2 Cedimento ancoraggi

In caso di cedimento di un ancoraggio, la sollecitazione che arriva all’altro dipende, in ordine di importanza, principalmente:

- 1) dal fatto che l’assicuratore sia coinvolto o no dal cedimento;
- 2) dal materiale usato per il collegamento degli ancoraggi (statico o dinamico);
- 3) dal tipo di assicurazione adottata (classica, bilanciata, ventrale);
- 4) dal tipo di sosta realizzata (mobile o fissa).

Infatti:

- 1) L’assicuratore è coinvolto nel cedimento di un ancoraggio se è appeso al vertice con sosta mobile, o all’ancoraggio che cede - sia con la sosta mobile che con la fissa. In questi casi si

---

<sup>1</sup> Quanto qui brevemente descritto deriva da un lavoro di diversi anni e basato su centinaia di prove eseguite per la maggior parte presso le strutture del C.S.M.T. a Padova e su accurate analisi matematiche; chi è interessato, può richiedere documenti più dettagliati al C.S.M.T.

<sup>2</sup> Questo avviene in particolare per elevati valori di “offset” cioè la distanza tra la linea di caduta e il vertice della sosta, anche se per essere più precisi si dovrebbe considerare non tale distanza bensì l’angolo al vertice della sosta tra la verticale e la corda quando questa entra in tensione.



deve considerare sull'ancoraggio rimanente, oltre alla sollecitazione della trattenuta del volo del compagno, il carico derivante dalla caduta dell'assicuratore stesso. Tale carico può essere considerato come derivante da una caduta a fattore prossimo ad uno e può essere di diverse centinaia di daN, paragonabile quindi, se non superiore, a quello generato dalla trattenuta del volo del compagno (il cui arresto è smorzato dal freno). Se gli ancoraggi sono sfalsati e di affidabilità apparentemente equivalente, volendosi assicurare ad uno di essi è ovviamente consigliabile utilizzare quello più basso.

2) Dalle prove si è riscontrato che una sosta realizzata in materiale dinamico (spezzone di corda dinamica con bassa forza di arresto, sia essa singola, mezza o gemellare) ha sempre originato sollecitazioni inferiori, di un centinaio di daN circa, rispetto alla stessa sosta realizzata in materiale statico, sia senza che con cedimento di un ancoraggio.

3) In assenza di rinvii, e senza cedimenti di ancoraggi, in base alla tecnica di assicurazione adottata le forze sulla sosta sono dell'ordine di:

- Ventrale: 350-400 daN (a causa del peso dell'assicuratore e dell'effetto "carrucola" sul falso rinvio al vertice)
- Bilanciata: 300-350 daN (a causa del peso dell'assicuratore)
- Classica: 250-300 daN

4) Se cede un ancoraggio, e se l'assicuratore non è coinvolto nel cedimento, le differenze di carico sull'ancoraggio rimanente a seconda del tipo di sosta e del tipo di assicurazione, se pur presenti, non sono così rilevanti come spesso si è ritenuto. Sono certamente più rilevanti le differenze dovute alle altre ragioni sovraesposte.

## 2. Prime conclusioni

Pur ribadendo sempre e comunque la necessità di analizzare criticamente la solidità degli ancoraggi e di rinforzarli o predisporne di nuovi se non si ritengono completamente affidabili, dalle prove pratiche e dagli studi effettuati derivano le seguenti conclusioni sulla realizzazione di soste per l'arrampicata:

1. indipendentemente dal tipo di sosta adottata, è OPPORTUNO utilizzare MATERIALE DINAMICO piuttosto che statico; è quindi preferibile ad esempio impiegare uno spezzone di corda dinamica – es. singola da 8.5 mm, o mezza corda o corda gemellare – piuttosto che un cordino in kevlar o una fettuccia/cordino in nylon;
2. con assicurazione ventrale o bilanciata (assicuratore al vertice), è OPPORTUNO realizzare una sosta fissa (con la sosta mobile, se cede un ancoraggio con l'assicuratore al vertice si ha una elevata sollecitazione aggiuntiva all'ancoraggio rimanente);<sup>3</sup>
3. con assicurazione ventrale è NECESSARIO posizionare sempre il falso rinvio (al vertice); senza falso rinvio la trattenuta del compagno diventa molto problematica se non impossibile;
4. con assicurazione ventrale è OPPORTUNO posizionare il primo rinvio (oltre al falso rinvio al vertice) appena possibile, idealmente entro un metro dalla sosta (es. su ghiaccio);
5. su vie con soste assolutamente affidabili, dal punto di vista della sicurezza è indifferente predisporre una sosta fissa o mobile; l'uso di una sosta fissa (o anche in serie) è comunque consigliabile, in particolare se gli ancoraggi sono sfalsati, in quanto risulta più pratica per la gestione delle eventuali manovre in caso di volo con ribaltamento della sosta stessa;

---

<sup>3</sup> Si noti che, nel caso in cui si arrampichi con due corde (mezze o gemellari), una riduzione del carico sull'ancoraggio che rimane la si ottiene anche se il primo si autoassicura con una corda ad un ancoraggio e con la seconda all'altro; in questo caso è quasi indifferente il tipo di sosta adottato.



6. se non è possibile posizionare il primo rinvio immediatamente dopo la sosta e ci si trova su terreno di avventura, indipendentemente dal tipo di sosta realizzata SAREBBE OPPORTUNO adottare l'assicurazione classica con mezzo barcaiolo (per le minori sollecitazioni sulla sosta), eventualmente cambiando tecnica (per la minor sollecitazione sull'ultimo rinvio) dopo il posizionamento di alcuni buoni rinvii; questa opzione è ovviamente adottabile solo da alpinisti esperti e ben pratici delle tecniche da applicare.

Si conclude ribadendo che la sosta mobile distribuisce un poco meglio le sollecitazioni agli ancoraggi, mentre la fissa è decisamente migliore per quello che capita dopo un eventuale cedimento di uno di essi. Una ipotetica sosta "ottimale" dovrebbe disaccoppiare queste due funzioni (equalizzazione dei carichi e minimizzazione della sollecitazione al rimanente in caso di cedimento del primo) ma ad oggi non è ancora del tutto chiaro come tale sosta possa essere efficacemente realizzata. Su questo aspetto, come pure su tanti altri, il C.S.M.T. sta ancora lavorando in accordo con la S.C.A., le G.A., la G.d.F. e la P.d.S.

### 3. Note

#### 3.1 Sosta semimobile

Vista la sua diffusione, è opportuno riportare anche alcune considerazioni sulla sosta semimobile (Fig. 4, Fig. 5):

- ha prestazioni (sollecitazioni agli ancoraggi) intermedie tra la mobile e la fissa: tende a distribuire un poco meglio il carico agli ancoraggi rispetto alla fissa, ma in caso di cedimento genera maggiori sollecitazioni sull'ancoraggio rimanente, specialmente se l'assicuratore è appeso al vertice;
- è in ogni caso conveniente posizionare i nodini non lontano dal vertice (5-10 cm sono sufficienti per il bilanciamento delle sollecitazioni e la maggior sollecitazione dovuta all'eventuale cedimento di un ancoraggio è contenuta);
- non è essenziale eseguire "il giro" al vertice: si mette l'autoassicurazione su uno solo dei due cordini tra i due nodi e sull'altro si esegue l'assicurazione al compagno (Fig. 5).

#### 3.2 Altre note e precisazioni sulle soste fisse

I tipi di soste fisse sono:

- la sosta fissa "classica" (Fig. 6, Fig. 7);
- la sosta fissa "bilanciata" (Fig. 2);
- la sosta fissa "ad anello" (Fig. 3; NB: se non eseguita bene, è una sosta "in serie").

Inoltre:

- la sosta fissa bilanciata è a tutti gli effetti una sosta fissa, non "bilancia" il carico agli ancoraggi come una sosta mobile;
- la sosta fissa "classica" è la più indicata per le corde doppie a causa "dell'anellino" che si forma al vertice e che tende a creare meno attrito sulla corda nella fase di recupero;
- a parità di lunghezza del triangolo di sosta, per realizzare la fissa "bilanciata" è sufficiente uno spezzone di cordino/corda più corto rispetto alla fissa "classica";
- il migliore utilizzo della sosta fissa ad anello si ha quando i due ancoraggi sono molto sfalsati tra loro (posizionati quasi sulla verticale, Fig. 3); infatti, in questo caso si può calibrare lo spezzone di corda dinamica di collegamento dei due ancoraggi in modo tale che entrambi risultino interessati alla sollecitazione; d'altra parte la sosta fissa bilanciata può essere usata anche quando i due ancoraggi sono posti circa alla stessa altezza, Fig.2, (in questo caso la fissa ad anello opererebbe come una sosta in serie).

#### 4. Ringraziamenti

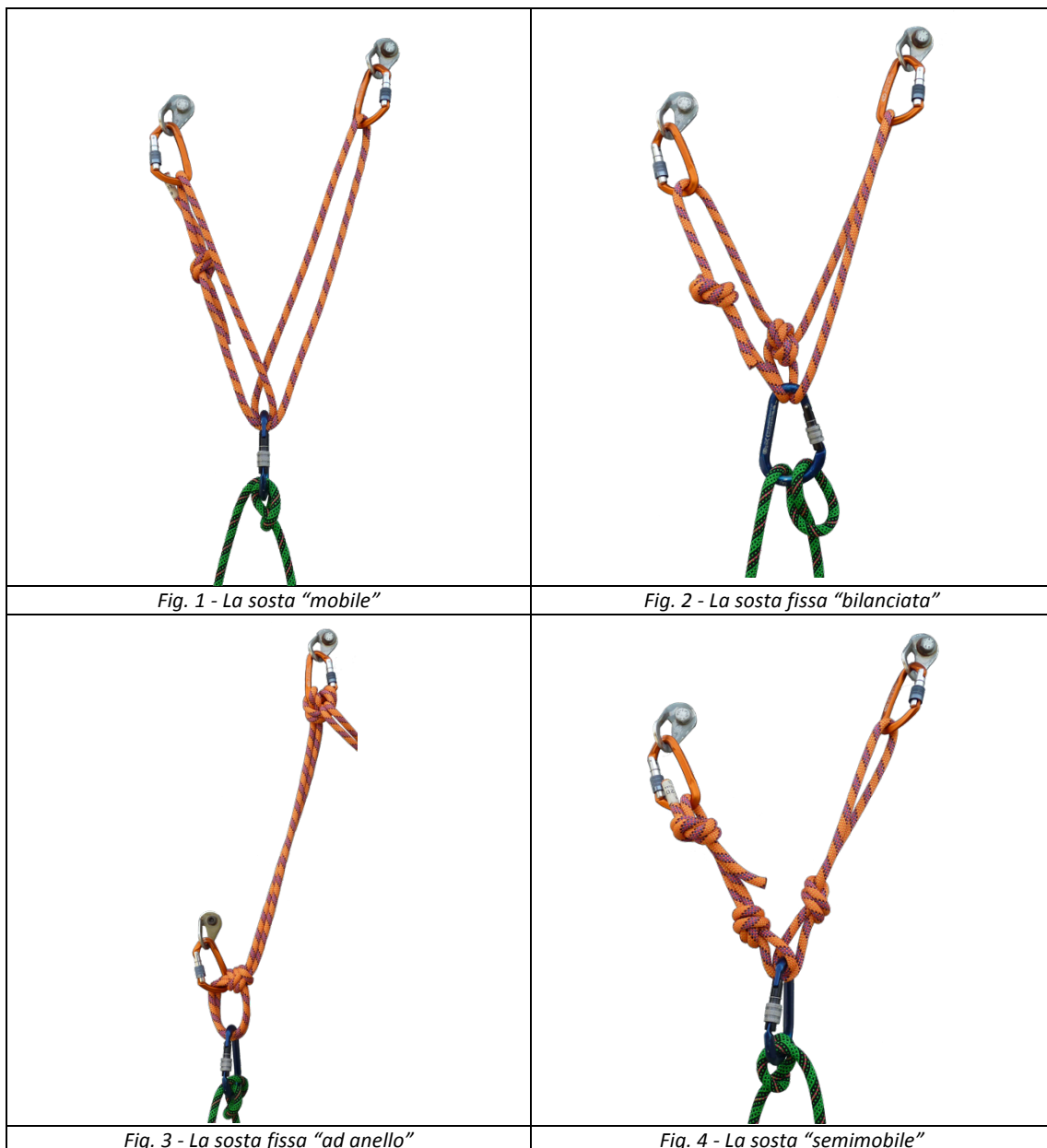
Quanto qui brevemente riportato è basato su un lungo e dettagliato lavoro svolto sin dal 2008 da parte di tecnici del C.S.M.T., istruttori della S.C.A., Guide Alpine, Tecnici del C.N.S.A.S., Istruttori di alpinismo della Guardia di Finanza e della Polizia di Stato.

Hanno partecipato: S. Bavaresco, V. Bedogni, F. Bernardin, P. Borgonovo, G. Bressan, M. Brunet, L. Calderone, G. Duca, A. Manes, C. Melchiorri, E. Olivero, S. Petterle, O. Piazza, M. Polato, M. Segat, N. Tondini, C. Zanantoni.

**Centro Studi Materiali e Tecniche**  
Giuliano Bressan  
Claudio Melchiorri

**Scuola Centrale di Alpinismo e Arrampicata Libera**  
Emiliano Olivero

23 ottobre 2015





<p><i>Fig. 5 – Variante della sosta "semimobile"</i></p>	<p><i>Fig. 6 - La sosta fissa "classica" con un nodo singolo</i></p>
<p><i>Fig. 7 - La sosta fissa "classica" con due nodi</i></p>	