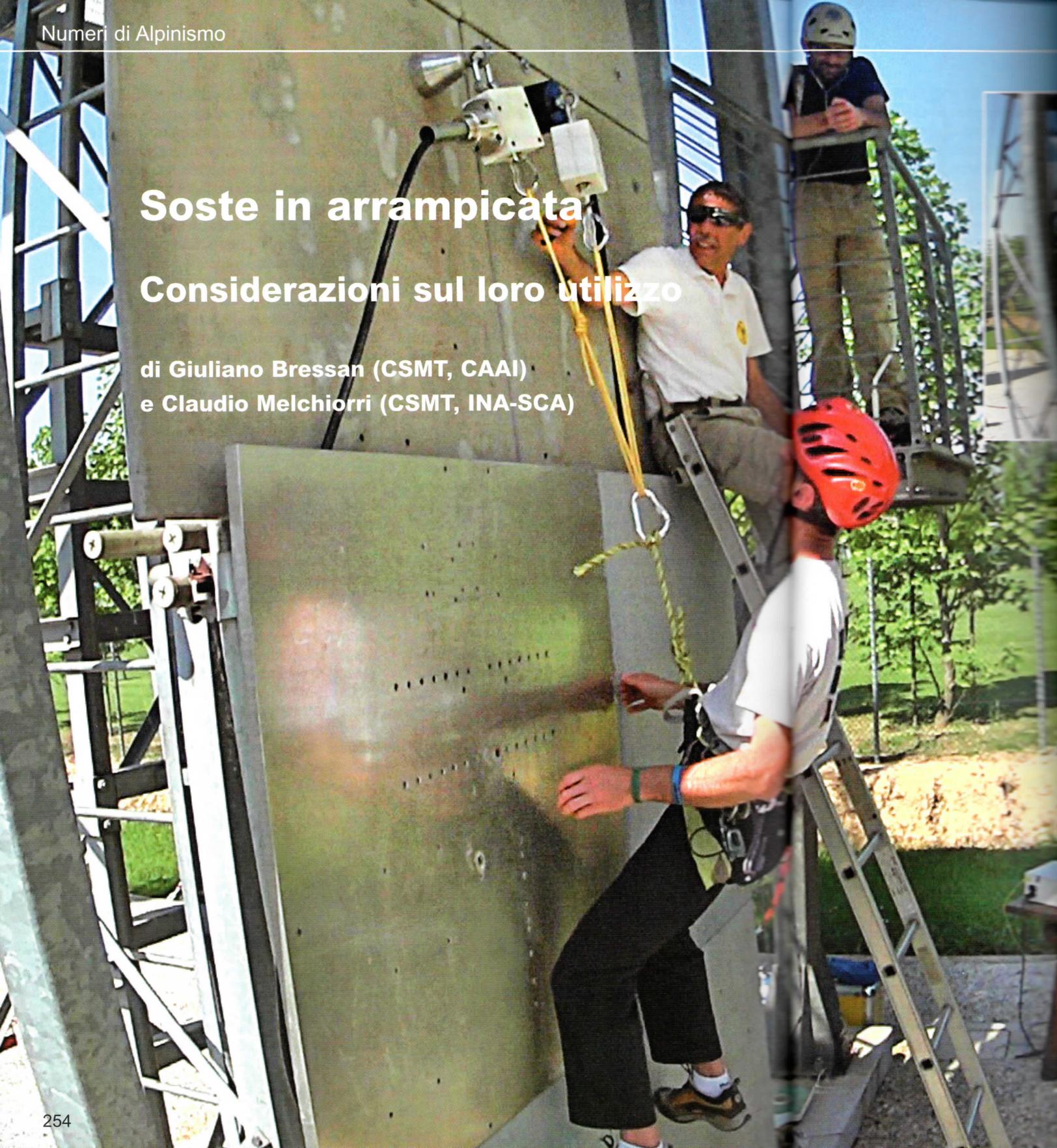


Soste in arrampicata

Considerazioni sul loro utilizzo

di Giuliano Bressan (CSMT, CAAI)
e Claudio Melchiorri (CSMT, INA-SCA)



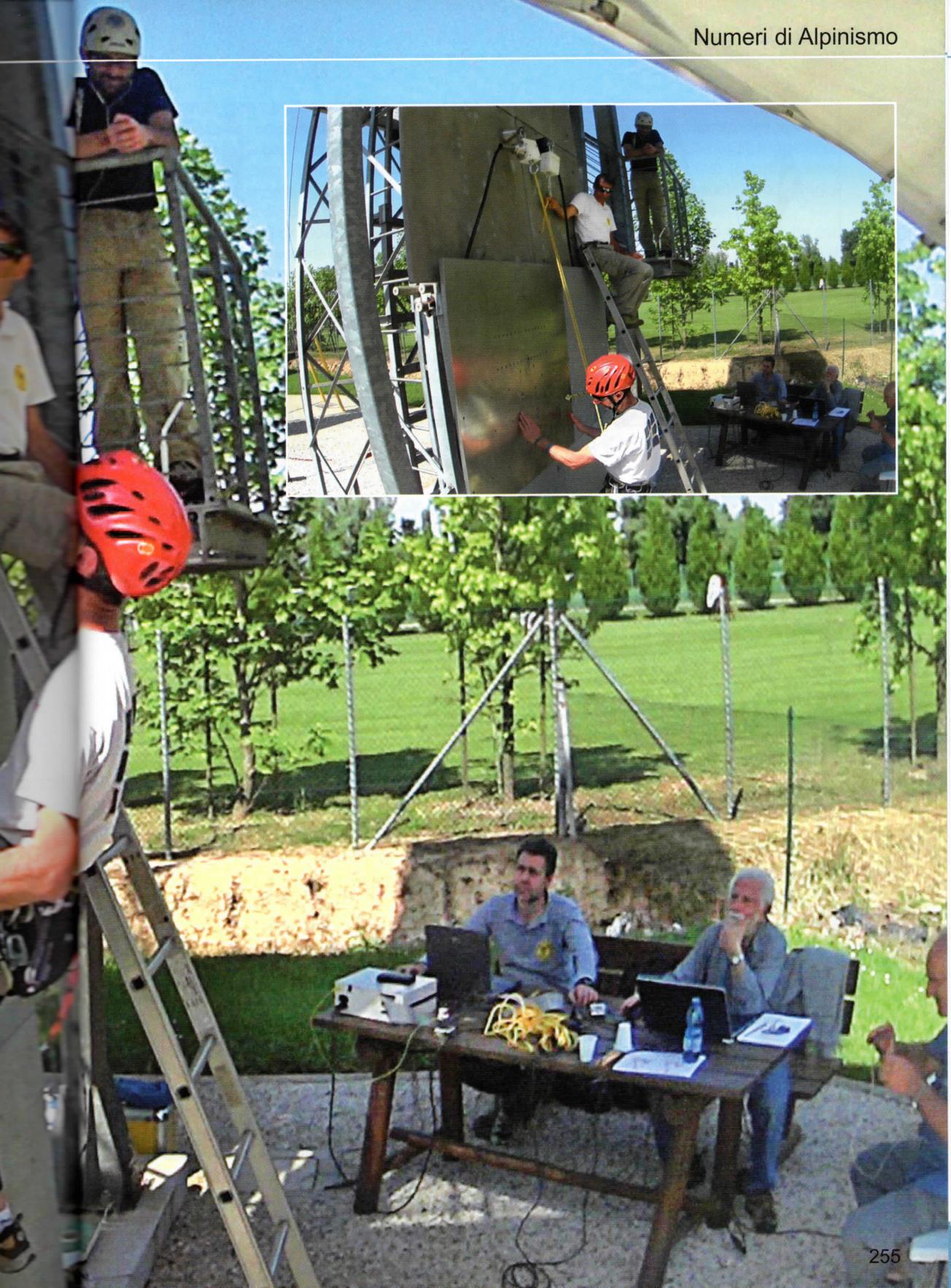




Fig. 1 - Sosta mobile



Fig. 2 - Sosta fissa bilanciata



Fig. 3 - Sosta fissa ad anello

Nell'Annuario 2014-2015 il redattore Mauro Penasa poneva una questione: "La sosta fissa bilanciata è sempre la soluzione migliore"? Dopo un lavoro di diversi anni (iniziato nel 2008), basato su oltre seicento prove eseguite per la maggior parte presso le strutture del CSMT (Centro Studi Materiali e Tecniche) a Padova e su accurate analisi matematiche sono stati redatti sull'argomento due documenti [1, 2]. I testi sono disponibili, assieme ad altri documenti, sul sito del CSMT al link: <http://www.caimateriali.org/articoli-e-dispense/tecniche/soste.html>.

Nei documenti vengono confrontate le caratteristiche di utilizzo delle soste mobili e fisse per arrampicata, focalizzando il discorso sulle sollecitazioni che si generano agli ancoraggi. I tipi di sosta considerati nei documenti sono principalmente la sosta "mobile" (Fig. 1) e la sosta fissa "bilanciata" (Fig. 2); sono riportati inoltre 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). Vi sono anche altri tipi di collegamento, quali quello "ad asola inglobata" o il collegamento "in serie", che si posso-



Fig. 4 - Sosta semimobile



Fig. 5 - Sosta semimobile (variante)



Fig. 6 - Sosta fissa classica a nodo singolo



Fig. 7 - Sosta fissa classica a nodo doppio

no utilizzare secondo necessità. Per una descrizione completa dei tipi di collegamento e delle regole base per la realizzazione delle soste (posizionamento, distanza ancoraggi, ecc.), si rimanda a [3, 4].

In questo articolo 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).

È questa ovviamente la situazione più gravosa per i carichi che si generano.

Infatti, se il primo di cordata, salendo, predispone almeno un solido rinvio, la forza che si applica sulla sosta risulta essere molto inferiore. Quantitativamente (considerando il caso peggiore, se pur poco verosimile, di corda bloccata in sosta) si passa da un massimo teorico di 1200 daN (corda bloccata, assenza di rinvio e tutta la sollecitazione direttamente sulla sosta), a circa 800 daN (Fig. 8); il rinvio genera attrito e quindi si ha una riduzione della forza sul ramo di corda che va alla sosta.

Pare dunque ragionevole, nella realizzazione della sosta, preoccuparsi del caso peggiore che si può presentare, cioè il volo del capocordata in assenza di rinvii.

Questa è stata la considerazione che ha motivato il lavoro di analisi e studio del CSMT [1], che si è avvalso della collaborazione di Istruttori delle Scuole, di Guide Alpine, di Tecnici del CNSAS e di personale specializzato della Guardia di Finanza e della Polizia di Stato.

1. Sunto dei risultati ottenuti dalle prove eseguite

1.1 No cedimento ancoraggi

Se nessun ancoraggio della sosta 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 peggio la sollecitazione agli ancoraggi (es. 40/60 o 35/65)[2]; 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 della sosta, 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 usata (classica, bilanciata, ventrale - Fig. 9, 10, 11);
- 4) dal tipo di sosta (mobile o fissa).

Infatti:

- 1) L'assicuratore è coinvolto nel cedimento di

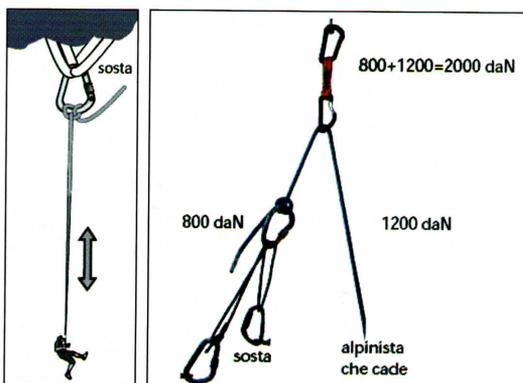


Fig. 8 - Carichi massimi sulla sosta in caso di caduta del primo in assenza (a) e presenza di rinvio intermedio (b)

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 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). Per tale motivo, se gli ancoraggi sono sfalsati e di affidabilità apparentemente equivalente, volendosi assicurare a uno di essi è 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:

- Classica: 250-300 daN
- Bilanciata: 300-350 daN (a causa del peso dell'assicuratore)

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

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

Vista la sua diffusione, riteniamo opportuno riportare anche alcune considerazioni sulla sosta semimobile (Fig. 4 e 5), analizzata nel confronto durante le ultime sessioni di studio:

- 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);
- l'autoassicurazione si effettua su uno solo dei rami tra i due nodi mentre sull'altro si esegue l'assicurazione al compagno (Fig. 5).



Fig. 9 - Assicurazione classica con mezzo barcaiole

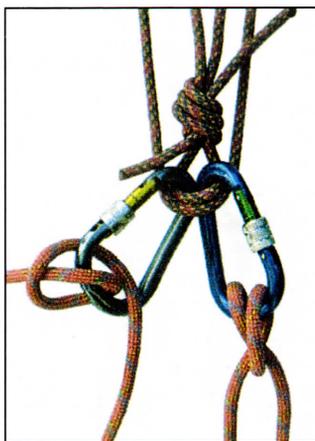


Fig. 10 - Assicurazione bilanciata

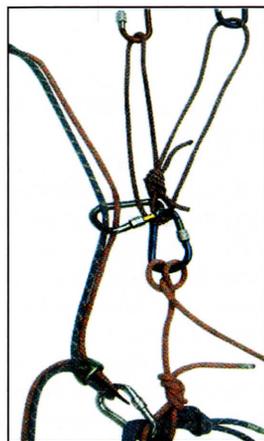


Fig. 11 - Assicurazione ventrale con pseudo rinvio

2. 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:

- indipendentemente dal tipo di sosta adottata, è OPPORTUNO utilizzare MATERIALE DINAMICO piuttosto che statico; ad esempio impiegare uno spezzone di corda dinamica – es. singola da 8.5 mm, o mezza corda o gemellare – piuttosto che un cordino in kevlar o una fettuccia/cordino in nylon;
- 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) [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;
- 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);
- su vie con soste del tutto 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 più pratica per la gestione delle eventuali manovre in caso di volo con ribaltamento della sosta stessa;
- 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 barcaiole (per le minori sollecitazioni sulla sosta), eventualmente cambiando tecnica (per la minor sollecitazione sull'ultimo rinvio) dopo il posizionamento di alcuni buoni rinvii, opzione 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 decisamen-

te 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 CSMT sta ancora lavorando in accordo con la Scuola Centrale di Alpinismo, le Guide Alpine, la G.d.F. e la P.d.S.

Ringraziamenti

Quanto qui brevemente riportato è basato su un lungo e dettagliato lavoro svolto sin dal 2008 da parte di tecnici del CSMT, istruttori della Scuola Centrale di Alpinismo, Guide Alpine, Tecnici del CNSAS, 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.

Bibliografia

- 1 - G. Bressan, C. Melchiorri, E. Olivero, "Alcune considerazioni sulle soste in arrampicata", 2015
- 2 - G. Bressan, C. Melchiorri, E. Olivero, "Soste Mobili e soste Fisse per l'alpinismo e l'arrampicata. Considerazioni sull'uso e sul loro insegnamento nelle Scuole CAI", 2016
- 3 - C. Melchiorri, "Le soste in alpinismo e in arrampicata", La Rivista del CAI, marzo-aprile 2006
- 4 - "Alpinismo su Roccia", I manuali del Club Alpino Italiano, n. 16, 2009

Note

[1] Questi valori derivano dall'ipotizzare la forza di arresto generata dalla corda pari appunto a 1200 daN, come da normativa EN - UIAA, e un coefficiente di attrito sul moschettoni del rinvio pari a 1.5; per maggiori dettagli, fare riferimento a [4].

[2] Questo avviene in particolare per elevati valori di "offset", cioè della distanza tra linea di caduta e vertice della sosta (anche se, per la precisione, si dovrebbe considerare non tale distanza bensì l'angolo al vertice della sosta tra la verticale e la corda quando questa entra in tensione).

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