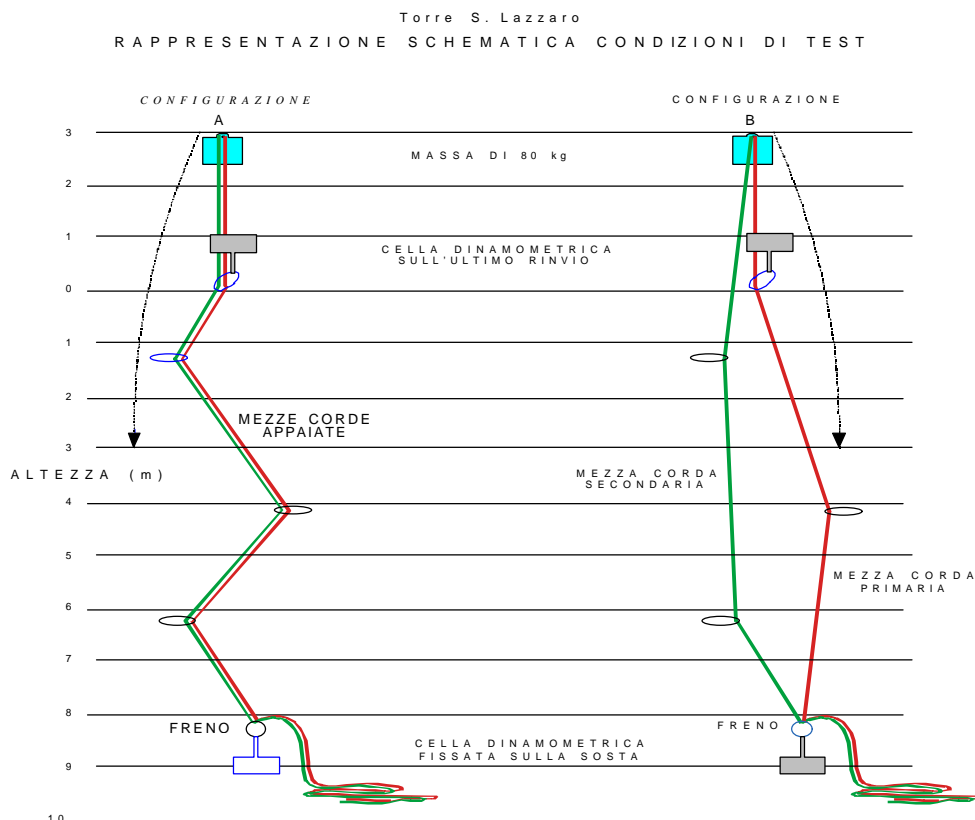


Appendice A

L'utilizzo di due mezza corde

In questa appendice sono riportati i risultati di varie sperimentazioni [8] presso la Torre sperimentale di S. Lazzaro (Padova). Scopo specifico della campagna sperimentale era di analizzare varie situazioni durante l'arrampicata con due mezza corde, valutando l'impatto che il modo di passare le corde nei rinvii, accoppiate o in modo alternato, ha sul carico all'ultimo rinvio, sulla sosta e sulla corsa della corda nel freno. Si è pure analizzato l'influenza di diversi freni. La tecnica di assicurazione utilizzata è stata quella classica.

Lo schema di organizzazione della catena di sicurezza, che prevedeva rinvii ben angolati, è rappresentato di seguito



Le condizioni operative hanno riguardato:

1. trattenuta sia con una corda semplice di diametro 10.5 mm che con una coppia di mezza corde di diametro 8.5 mm, passando queste ultime sia appaiate (A) che alternate (B) nei rinvii come da configurazione
2. assicurazione con freni di diverse caratteristiche di scorrimento, quali il mezzo barcaiolo, l'Otto e il Tuber.

I risultati ottenuti, raggruppati per serie omogenee di condizioni operative e per tipo di freno utilizzato, sono riportati in tabella A1 e vengono qui di seguito sinteticamente commentati con particolare attenzione ai valori della forza applicata all'ultimo rinvio. Nella tabella si fa riferimento alla seguente situazione di utilizzo dei freni :

- 1/3BARC: assicurazione con corda semplice su mezzo barcaiolo;
- 1/3BARC-1: mezzo barcaiolo su una sola mezza corda;
- 1/3BARC-2: mezzo barcaiolo su entrambe le mezza corde.
- OTTO: assicurazione con corda semplice su Otto classico;
- OTTO-2: Otto classico su entrambe le mezza corde;
- OTTO-2a: Otto con passaggio corda primaria su moschettone (tipo otto veloce), secondaria su otto classico;
- OTTO-2b: Otto con passaggio corda primaria su Otto classico, secondaria su moschettone (tipo Ottoveloce)
- TUBER: assicurazione con corda semplice su Tuber;
- TUBER-2: passaggio di entrambe le mezza corde nel Tuber.

TEST N°	TIPO DI CORDA	CONDIZIONI DI TEST			FRENO IN SOSTA				CARICO AL RINVIO kp	NOTE				
		TIPO DI CONFIGUR.	L1 m	L2 m	H0 m	tipo	corsa m	carico kp			note			
18-28 21-28	1 CORDA SEMPLICE	A A	9	3	6	½ BARC	0,73	154		636	Bressan			
1-28	DUE MEZZE CORDE	A (accopp)				½ BARC	0,41	175		685	Baù			
2-28		A (accopp)				½ BARC-2	0,42	188		760	Bressan			
30-28		A (accopp)				½ BARC-2	0,49	179		722	Bressan			
14-28		A (accopp)				½ BARC-2	0,54	271		709	Baù			
17-28		A (accopp)				½ BARC-2	0,59	177		730	Baù			
4-28		B (altern.)				½ BARC-2	0,37	194		787	Baù			
5-28	B (altern.)	½ BARC-2				0,88	199		517	Fusa camicia corda primaria, rottura camicia secondaria				
6-28	B (altern.)	½ BARC-1				2,50	134		365					
		B (altern.)				½ BARC-1	1,52	169		470				
19-28 22-28	1 CORDA SEMPLICE	A A							OTTO	0,75	153		635	Bressan
7-28	DUE CORDE	A (accopp)				OTTO	0,59	166		691	Baù			
15-28		A (accopp)				OTTO-2	0,56	162		688	Bressan: entrambe le corde su OTTO classico			
13-28		B (altern.)				OTTO-2	0,50	179		742	Baù: entrambe le corde su OTTO classico			
8-28	B (altern.)	OTTO-2				2,9 + 0,6	119	(a)	327	Entrambe le corde su OTTO classico: secondaria segata!				
9-28	B (altern.)	OTTO-2a				4,0 + 1,0	111	(a)	256	Corda primaria frenata su moschettoni (otto veloce)				
		B (altern.)				OTTO-2b	2,7 + 0,6	128	(a)	351	Corda primaria frenata su OTTO; secondaria segata!			
20-28 23-28	1 CORDA SEMPLICE	A A							TUBER	1,08	121		528	Bressan
10-28	DUE MEZZE CORDE	A (accopp)	TUBER	0,93	140		576	Baù						
11-28		A (accopp)	TUBER-2	0,97	128		558	Bressan						
16-28		A (accopp)	TUBER-2	0,90	139		603	Bressan						
12-28		B (altern.)	TUBER-2	0,93	130		564	Baù						
		B (altern.)	TUBER-2	4,2 + 1,1	106	(a)	260	Bressan						

Tabella A1 – utilizzo di due mezza corde: risultati sperimentali

(a): per effetto dell'elevata corsa della corda primaria nel freno, anche la secondaria è entrata in azione (con corsa ovviamente inferiore!).

Passiamo ad analizzare in dettaglio i risultati.

- Effetto del tipo di corda e delle modalità di impiego

E' anzitutto interessante rilevare come le forze applicate all'ultimo rinvio siano sempre medio-alte quando s'impiega una corda semplice. Utilizzando una coppia di mezza corde con passaggio appaiato nei rinvii, secondo la configurazione A dello schema, tali valori tendono ad aumentare leggermente (ca. 10% in più), mentre diminuiscono vistosamente quando il passaggio è alternato (configurazione B); la riduzione risulta del 30-40%. Tale vantaggio risulta essere analogo per tutti i tipi di freno utilizzati. Come si è visto al punto 2.1.3, l'entità abbastanza rilevante delle forze al rinvio è dovuta alla presenza di attriti lungo la corda; nel caso di passaggio alternato nei moschettoni la corda portante ha minori attriti, circa la metà, e quindi genera carichi minori. Questo risultato è anche in buona parte dovuto alla difficoltà di effettuare una buona trattenuta su un'unica corda sottile generando pertanto una minor forza frenante soprattutto nella fase che abbiamo definito "di scorrimento". Altrettanto dicasi per le corse, dovute alla maggior difficoltà di tenere le corde bloccate generando una bassa forza frenante nella seconda parte della trattenuta.

- Effetto del tipo di freno

Nelle condizioni esaminate, lo scorrimento della corda consentito dal mezzo barcaiole è risultato praticamente equivalente a quello dell' «otto» (cfr. corsa della corda nel freno e valori delle forze applicate alla sosta e all'ultimo rinvio che sono analoghi per entrambi gli attrezzi); ciò è dovuto al fatto che gli angoli di entrata-uscita della corda nel freno erano sfavorevoli nel caso del mezzo barcaiole (mezzo giro in meno per effetto della trazione verso l'alto) ed ottimali invece nel caso dell'Otto. Il Tuber, con effetto frenante più basso, ha fatto registrare invece scorrimenti maggiori rispetto al mezzo barcaiole ed all'Otto e valori delle forze applicate all'ultimo rinvio inferiori. **Dall'analisi dei risultati viene confermato il vantaggio che si ottiene utilizzando due mezza corde alternandone il passaggio nei moschettoni posti in posizioni angolate quando la priorità più importante è il basso carico sull'ultimo rinvio e sulla sosta.**

Appendice 2

CONFRONTO TRA LE TECNICHE DI ASSICURAZIONE AL PRIMO DI CORDATA

La posizione della Scuola Centrale di Alpinismo

Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo

Sempre più spesso, sia in falesia sia in montagna, si vedono utilizzare tecniche di assicurazione ventrale (con “Otto”, “Tuber”, o altri tipi di freni meccanici) invece del classico “mezzo barcaiole” posto al vertice del triangolo di sosta. L’assicurazione ventrale, la cui validità è da tempo sostenuta nell’ambiente dell’arrampicata sportiva, ha indubbi pregi ma, prima di proporre in maniera generalizzata l’uso di questo modo di assicurazione anche nei Corsi delle Scuole del CAI, la CCMT (Commissione Centrale Materiali e Tecniche), d’accordo con la CNSASA e la sua Scuola Centrale di Alpinismo (SCA), ha voluto eseguire una dettagliata serie di esperimenti nelle più diverse condizioni di utilizzo, sia su ghiaccio sia su roccia, per effettuare un confronto su basi oggettive ed indiscutibili. Si rileva a tale proposito che questa serie di prove (che ha visto il coinvolgimento di numerosi esperti, tra cui guide alpine, per un periodo di quasi due anni) è la prima svolta sull’argomento con questo dettaglio e precisione.

In queste prove si è analizzata anche la tecnica classica nella variante con assicuratore collegato al vertice del triangolo di sosta (classica “bilanciata”) che, consentendo il sollevamento dell’operatore, risulta molto simile all’assicurazione ventrale. Qui di seguito si distinguerà pertanto tra assicurazioni che implicano o meno il sollevamento dell’assicuratore.

I risultati di tali prove, riportati in un filmato prodotto dalla CCMT (distribuito a cura della CNSASA) e commentati in un documento di accompagnamento, indicano con chiarezza quanto segue:

	PREGI	DIFETTI
ASSICURAZIONE CON SOLLEVAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Facile eseguibilità – comodità • Maggior precisione nella gestione della corda • Minore sollecitazione in sosta e sull’ultimo ancoraggio 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Facile eseguibilità - comodità • L’assicuratore non è coinvolto dal volo • Minori problemi, dopo il volo, nelle manovre di autosoccorso 	<ul style="list-style-type: none"> • Maggiore sollecitazione in sosta e sull’ultimo rinvio

A queste affermazioni è opportuno aggiungere le seguenti precisazioni:

- La differenza di sollecitazioni al rinvio tra assicurazioni con sollevamento e senza è, tipicamente, di 100-150 daN su 400-600 daN a favore delle assicurazioni con sollevamento.
- Le differenze di sollecitazione al rinvio di questa entità si hanno nel caso di scarso attrito lungo il percorso della corda (es. un solo rinvio) e vanno notevolmente riducendosi fino a diventare trascurabili se gli attriti aumentano.
- Tali differenze si riferiscono ad una situazione favorevole alle assicurazioni con sollevamento, in quanto l’assicurazione classica consente il “ribaltamento” del triangolo di sosta cui è collegato il freno e questo porta ad una frenata eccessivamente brusca.
- Un miglioramento dell’assicurazione classica senza sollevamento può essere ottenuto, nel caso di ancoraggi affidabili (se opportuno, fra loro collegati), mettendo direttamente il freno in uno degli ancoraggi e operando

una trattenuta morbida. Questa è facilitata da un'organizzazione della sosta che permetta di avere il freno grosso modo all'altezza del petto dell'assicuratore.

- L'assicurazione classica "bilanciata", cioè con assicuratore appeso al vertice del triangolo di collegamento dei chiodi, dà in pratica risultati paragonabili a quelli dell'assicurazione ventrale.
- Il modello matematico sviluppato dalla CCMT, che per molti aspetti rappresenta bene i dati sperimentali, indica che la riduzione del carico al rinvio nella quantità indicata può essere solo parzialmente attribuita all'assorbimento di energia dovuto al sollevamento dell'assicuratore: la maggior parte è perciò da attribuirsi al comportamento dell'operatore (essenzialmente alla tenuta della mano), tanto è vero che gli esperimenti mostrano una maggior corsa della corda nel freno nel caso dell'assicurazione con sollevamento, mentre ci si aspetterebbe il contrario, tenendo conto della frazione di energia assorbita dall'innalzamento dell'assicuratore.

Questa analisi ed altre valutazioni proseguono, ma l'evidenza sperimentale consente già di trarre qualche conclusione preliminare. Per questo motivo, rimandando in ogni caso alla visione del film e all'attenta lettura del documento di accompagnamento, la SCA conviene quanto segue:

- Operando con soste e ancoraggi sicuri (spit, fix, ottimi chiodi, ecc.) le tecniche che non implicano il sollevamento dell'operatore, pur sollecitando maggiormente la catena di sicurezza, sono da preferirsi in quanto non coinvolgono l'assicuratore e permettono corse limitate; in questo caso la sosta può essere allestita nella versione sia con collegamento in parallelo che in serie degli ancoraggi.
- Operando con soste e ancoraggi poco affidabili le tecniche di assicurazione che implicano il sollevamento dell'operatore sono da preferirsi in quanto sollecitano in modo minore la catena di sicurezza; allo stato attuale delle conoscenze, l'assicurazione ventrale è da ritenersi leggermente migliore della classica "bilanciata".
- Nel caso di collegamento in parallelo degli ancoraggi, è bene che il triangolo di sosta sia il più corto possibile compatibilmente con la sua funzione di redistribuzione dei carichi sugli ancoraggi stessi. Infatti, questo riduce l'effetto negativo del "ribaltamento della sosta" che si verifica nella tecnica di assicurazione classica (senza sollevamento dell'operatore) e limita l'innalzamento dello stesso in quelle che lo implicano, senza tuttavia pregiudicarne i vantaggi.
- Per quanto riguarda i freni è consigliabile l'uso del mezzo barcaiole 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 (si tenga presente l'opportunità di utilizzare 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.
- Una particolare attenzione è stata rivolta al caso dell'arrampicata con protezioni ravvicinate e ancoraggi sicuri (come ad esempio nell'arrampicata sportiva). In queste condizioni può essere prioritario un criterio non considerato nello studio della CCMT: quello della gestione comoda e rapida della corda. In tale caso può essere preferibile la scelta dell'assicurazione ventrale.

Si può concludere osservando che il miglior sistema in assoluto non esiste. Si raccomanda pertanto di:

1. esercitarsi nell'applicazione delle varie tecniche in condizioni sperimentali significative;
2. 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.