

AUTOSOCCORSO DA CREPACCIO

1

un confronto critico tra le tecniche in uso,
alcuni test, e il nuovo Mammut RescYou



Ghiacciaio del Mallet, Monte Bianco – foto: Avalco Travel

a cura di
Mountaineering Academy
©Avalco Travel

Rev. 0 – 25/08/2014

INDICE

Premessa

1. Fasi antecedenti la manovra di recupero da crepaccio

2. Scelta della manovra di recupero

3. Risalita della corda

4. Un po' di teoria: carrucole e paranchi

5. Paranco semplice

6. Paranco doppio

7. Paranco di Mariner

PARANCO DI MARINER

PARANCO DI MARINER CON RINVIO ALLA VITTIMA

8. Paranco mezzo Poldo

PARANCO MEZZO POLDO

PARANCO MEZZO POLDO CON CORDINO AUSILIARIO

9. Paranco di Vanzo (o paranco "veloce", o "triangolo")

10. Mammut RescYou

11. Come sono stati eseguiti i test

12. Confronto tra i metodi di autosoccorso

TABELLA PER USO PRATICO E GUIDA NELLA SCELTA

NOTA SULLA STRATEGIA DI SOCCORSO

13. Conclusioni

14. Alcune note aggiuntive

Nodi a palla sì o no ?

Difficoltà nel piazzare l'ancoraggio.

Via lo zaino ...!

Trattenuta della corda all'ancoraggio

Bloccanti: manuali con cordino o meccanici ?

Corda e cordini

Dove posizionare la carrucola più efficiente

Incastro della corda sul bordo del crepaccio

Tiro della corda fuori asse

Guanti

Recupero tramite calata del soccorritore in crepaccio

NOTA

La frequentazione dei ghiacciai con crepacci può comportare rischi elevati e persino letali. Questa informale relazione si propone di offrire le basi teoriche di alcune tecniche di autosoccorso, e i risultati di test condotti sul terreno, ma non è un manuale operativo e non ha la pretesa di fornire soluzioni ai possibili problemi. Chi frequenta i ghiacciai lo fa per sua scelta e sotto la propria responsabilità. Questa relazione non può sostituire in alcun modo il giudizio e le valutazioni di chi si trova sul campo, né tantomeno le disposizioni eventuali di organizzatori, guide, e istruttori.



Apusiajik Glacier, Costa Est, Groenlandia – foto : Avalco Travel

DISEGNI, IMMAGINI, SCHEMI GRAFICI E TEORIA

Molti dei disegni e delle immagini di questa relazione sono tratti da:

- *Programma di autosoccorso della Associazione Guide Alpine Italiane;*
- *dispense della C.N.S.A.S.A. del Club Alpino Italiano;*
- *dispense del Mountaineering Club of Alaska;*
- *relazione “Carrucole, paranchi e rinvii” di P.Salimbeni, pubblicato da: Società Speleologica Italiana e Commissione Nazionale Scuole di Speleologia;*
- *catalogo di prodotti Petzl;*
- *catalogo di prodotti Mammut;*
- *archivio Avalco Travel.*

Gli schemi grafici dei paranchi e le formule risolutive utilizzate nella teoria sono stati tratti dalla relazione di P.Salimbeni sopra citata.

Le foto delle manovre di corda sono state fornite da Mountaineering Academy, ©Avalco Travel.

Premessa: come utilizzare questo manuale

Questo manuale ha i seguenti obiettivi:

- fornire le basi teoriche delle manovre di autosoccorso in crepaccio e **concisamente** descrivere e illustrare le stesse nella pratica (per una trattazione dettagliata si rimanda ad altre pubblicazioni specializzate);
- **mettere a confronto i vari metodi di autosoccorso** su base teorica e sulla base di test effettuati con misurazione delle forze in gioco;
- **indirizzare l'utente alla scelta del metodo migliore**, secondo la situazione del momento.

Esiste una mole notevole di pubblicazioni sul tema. Le ragioni che ci hanno portato a realizzare questo manuale sono state le seguenti:

- in tempi recenti sono entrati in uso nuovi attrezzi, e addirittura un nuovo sistema dedicato all'autosoccorso da crepaccio (Mammut RescYou), che meritano di essere testati;
- alcune tecniche ampiamente divulgate non sono nella pratica così efficienti come si potrebbe dedurre dalla lettura delle pubblicazioni o dalla frequentazione dei corsi;
- mancava un confronto diretto, completo e attuale, sia su base teorica che a livello di test pratici, tra i metodi più usati.

L'utente esperto o professionista potrà leggere tutto il documento per un'analisi approfondita.

L'utente occasionale o principiante potrà andare a leggere direttamente il **PAR 13 (Conclusioni)** ed eventualmente consultare la **tabella al PAR. 12** che riassume il **confronto tra i vari metodi considerati** e può essere utilizzata come **supporto nella scelta del metodo**.

1. Fasi antecedenti la manovra di recupero da crepaccio

Intanto, precisiamo che per **autosoccorso in crepaccio** si intende la sequenza delle operazioni che il gruppo di alpinisti mette in auto per la **risalita in superficie della vittima senza l'aiuto di soccorsi esterni**.

Dopo la caduta di un compagno di cordata in crepaccio, l'autosoccorso si svolge nelle seguenti 6 fasi:

- 1) TRATTENUTA DEL COMPAGNO
- 2) INSTALLAZIONE DELL'ANCORAGGIO PROVVISORIO
- 3) INSTALLAZIONE DELL'ANCORAGGIO DEFINITIVO, autoassicurazione e trasferimento del carico sulla corda
- 4) VERIFICA DELLE CONDIZIONI DELLA VITTIMA
- 5) SCELTA DELLA MANOVRA DI RECUPERO
- 6) RECUPERO = risalita del compagno in superficie.

Le fasi 1-2-3, secondo come sono realizzate, possono influenzare la scelta e la realizzazione della manovra di recupero. Pertanto, è consigliabile conoscere quali modalità usare in abbinamento alla manovra di recupero scelta, e sperimentarla in test di simulazione.

Su questo argomento rimandiamo il lettore ad altre pubblicazioni, dato che **in questa relazione partiremo**

dall'ipotesi di avere già installato l'ancoraggio definitivo e verificato le condizioni della vittima, quindi ci occupiamo solo delle fasi 5 e 6 del processo sopra descritto.

Per lo stesso motivo, in questa relazione non parleremo delle modalità di incordamento su ghiacciaio.

NOTA: come è ovvio, la fase di trattenuta manca totalmente nel caso di caduta di un compagno slegato.

2. Scelta della manovra di recupero

Sono molte le manovre di autosoccorso sperimentate negli anni, tutte (tranne la risalita su corda) sono basate sui **paranchi** per la **demoltiplicazione della forza di trazione sulla corda**.

Pertanto, nel seguito offriamo alcune nozioni di base su carrucole e paranchi, per poi analizzare alcune manovre tra le più utilizzate e/o le più efficienti nell'autosoccorso.

La **scelta del metodo di recupero** dipende da diversi parametri:

- Condizioni di salute della vittima;
- Esperienza dei soccorritori sulle manovre;
- Vittima collaborante oppure no;
- Peso della vittima;
- Numero di soccorritori disponibili;
- Lunghezza di corda disponibile;
- Spazio a disposizione per la manovra;
- Attrito o incastro della corda nella neve;
- Agibilità del bordo crepaccio;
- Disponibilità e qualità degli ancoraggi;
- Carico gravante sugli ancoraggi;
- Attrezzature richieste e peso delle stesse, attrezzature effettivamente disponibili;
- Tempo a disposizione, velocità della manovra.

Alla fine di questa relazione, dopo aver analizzato i metodi, abbiamo elaborato una **tabella** a supporto della scelta da intraprendere (vedi par. 12).

3. Risalita della corda

Nel caso di vittima perfettamente collaborante, un metodo ovvio è di risalire la corda in autonomia, dopo che questa è stata bloccata in alto dal compagno.

La vittima risale la corda con due autobloccanti (uno ventrale collegato all'imbragatura e uno, più in alto, con fettuccia al piede, detto anche pedale), preferibilmente con un'assicurazione fatta dal compagno dall'alto, che recupera utilizzando il ramo di corda libero. Si veda la foto grande per una migliore comprensione.

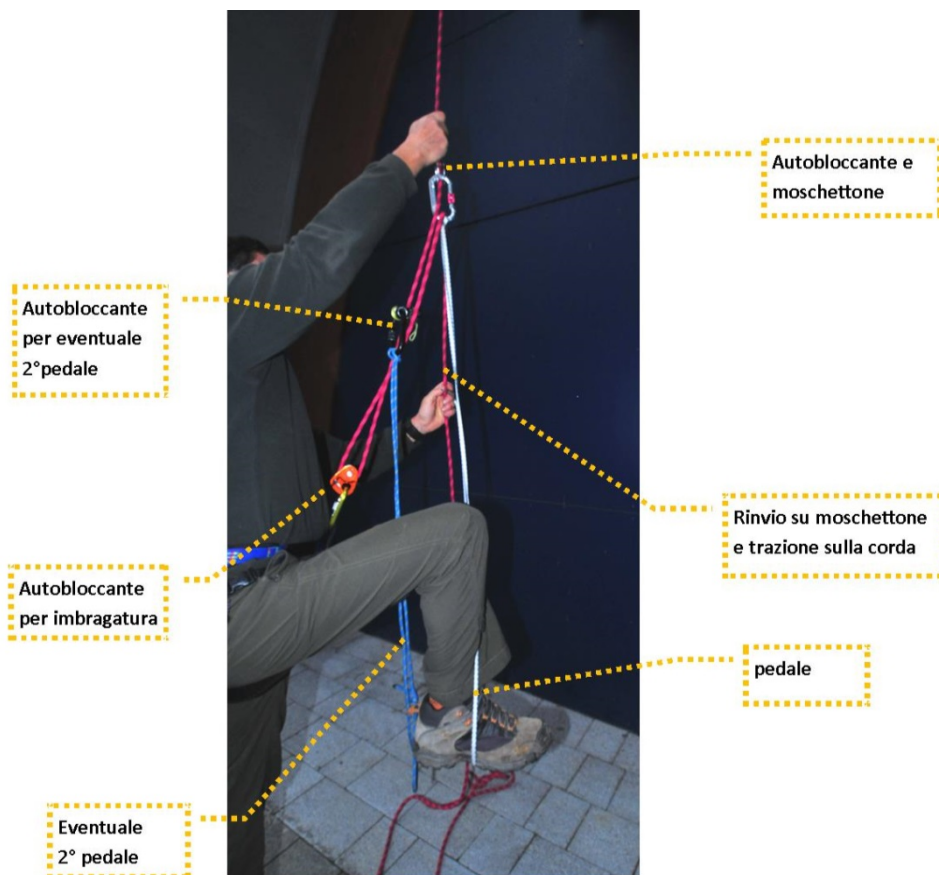
Questa manovra è anche definita **recupero ad azione interna e esterna**.

La vittima spinge con il piede sul pedale e quindi fa risalire l'autobloccante ventrale, poi si trattiene su questo per scaricare il pedale e far risalire il relativo autobloccante, e così via alternativamente.

Tra autobloccante ventrale e moschettone dell'autobloccante superiore si realizza un rinvio, pressochè indispensabile per disporre di una sufficiente forza di trazione.



Da sinistra: schema di risalita (fonte: Kong); carrucola autobloccante ventrale, predisposizione per la risalita (con due pedali), trazione sulla corda con rinvio.



Manovra della risalita su corda.

E' poi utile disporre di un secondo pedale, leggermente sfalsato in altezza rispetto al primo. Come autobloccanti per la risalita, vanno bene il nodo Machard (meglio la versione con moschettone infilato o nodo di Bachmann), oppure un autobloccante meccanico (Kong Ropeman o duck, Petzl Tibloc, Petzl Micro Traxion, Robot, ecc.). Naturalmente, la resa è superiore con una carrucola ad alto rendimento tipo Micro Traxion.

La risalita su corda, anche con l'aiuto del compagno in superficie, risulta molto lenta e faticosa per la vittima.

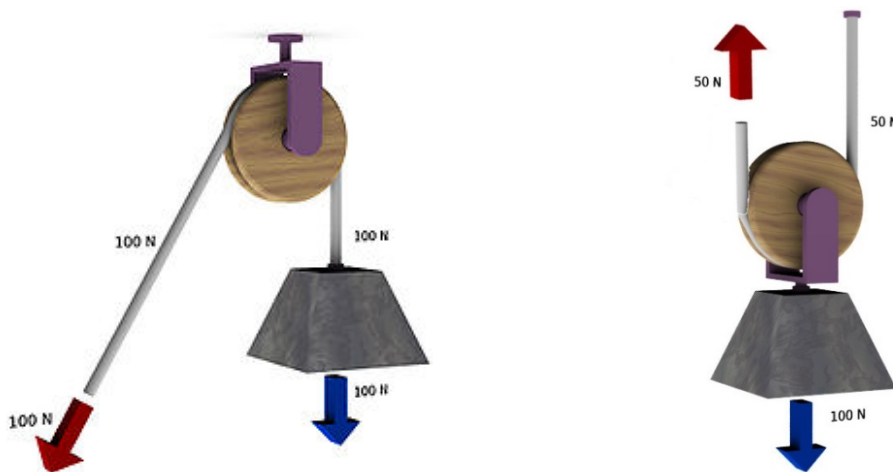
La vittima dovrà togliersi zaino e sci, per essere più agile, e farli recuperare dal compagno, prima di iniziare la risalita.

Il superamento del bordo crepaccio potrebbe essere impossibile, senza una adeguata preparazione dello stesso e il supporto del compagno che recupera la corda con una tensione costante.

4. Un po' di teoria: carrucole e paranchi

Prima di analizzare le varie manovre, è utile qualche richiamo di teoria. Usando una **carrucola fissa** per alzare un carico P si inverte il senso della trazione, ma la forza di trazione resta teoricamente uguale al peso P.

Con una **carrucola mobile**, la forza da applicare si dimezza, $F = 0,50 \times P$.



carrucola fissa (a sinistra) e mobile (a destra)

Mediante la combinazione di più carrucole fisse e mobili, si realizzano i **paranchi**, come illustrato in figura, con forze da applicare progressivamente decrescenti.

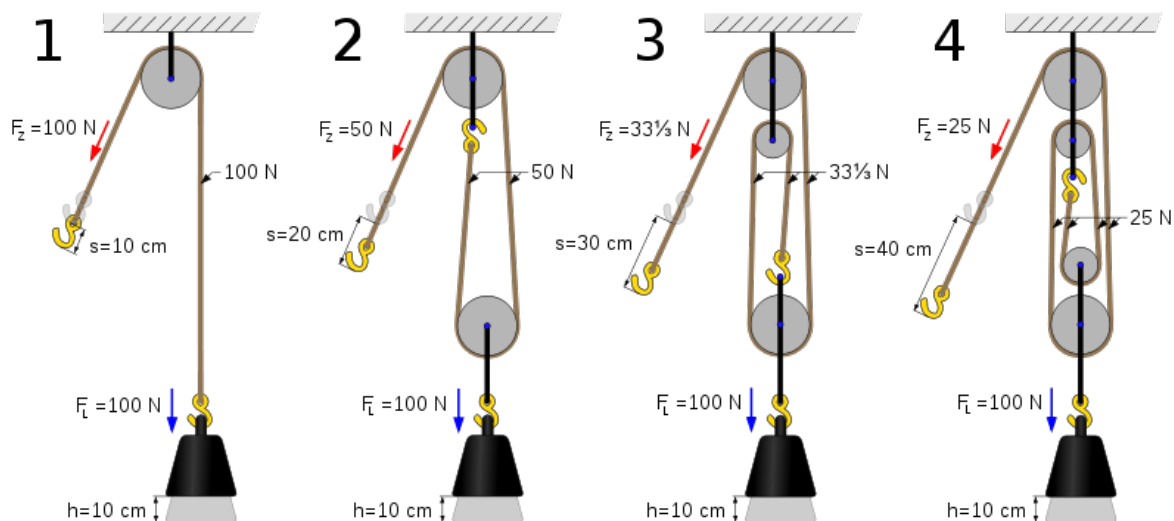
Anche la **forza gravante sull'ancoraggio** si riduce, mentre aumenta la **lunghezza di corda da recuperare** per sollevare il carico.

Nella situazione 4 della figura, la forza da applicare è $F = 0,25 \times P$, e la lunghezza di corda recuperata è 4 volte la distanza verticale di sollevamento.

Per una manovra di recupero di una persona caduta in crepaccio, in modalità di autosoccorso, è utile

ridurre il più possibile la forza traente senza sollecitare troppo l'ancoraggio.

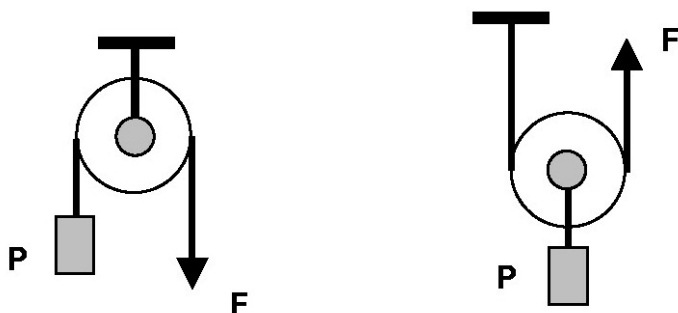
A tale scopo, sarà più vantaggioso utilizzare le carrucole mobili, come descritto nei casi seguenti



Paranchi.

Precisiamo subito che nelle situazioni reali, a causa degli **attriti**, la forza da applicare sarà molto maggiore di quella teorica. Infatti:

- la corda che va alla vittima incide più o meno profondamente sul bordo crepaccio, e/o striscia su un oggetto predisposto allo scopo (piccozza messa di traverso, zaino, ecc.);
- le carrucole usate nella pratica hanno inevitabilmente degli attriti interni (il caso più comune, ma anche il peggiore da questo punto di vista, è utilizzare i moschettoni come carrucole);
- nelle manovre con due rami di corda paralleli (per es. Mariner con rinvio e Vanzo), questi possono entrare in contatto tra loro e generare ulteriori attriti.



carrucola fissa (a sinistra) e mobile (a destra)

Nel caso della **carrucola fissa**, poniamo per definizione:

$$F = \mu \times P$$

dove μ è un coefficiente d'attrito che dipende dal tipo di carrucola, o dall'attrezzo che ne fa le veci.

Questo coefficiente μ è ≥ 1 e normalmente si ottiene dal valore di rendimento η dichiarato dal costruttore dell'attrezzo (oppure misurato in laboratorio) :

$$\mu = 2 - \eta/100, \quad \text{essendo } \eta \text{ il rendimento espresso in \% tra 0 e 100.}$$

Nel caso ideale di assenza di attriti, $F = P$, dunque $\mu=1$, o $\eta= 100\%$.

Il carico sull'ancoraggio risulta $F_w = 2 P$.

In alpinismo si usano carrucole di vario tipo (vedi figura): quelle con puleggia offrono rendimenti variabili secondo la tipologia, il materiale utilizzato, il diametro della ruota.

Nel caso comune (e più sfavorevole) del moschettone, si ha $\mu= 2$.

Per la **carrucola mobile**, poniamo per definizione:

$$F = \lambda \times P$$

dove, da semplici considerazioni di statica:

$$\lambda = 1 + 1/\mu.$$

Nel caso ideale senza attriti, $F = 0,5 \times P$ ($\lambda = 0,5$) e il carico sull'ancoraggio è $F_w = 0,5 \times P$ (dimezzato rispetto alla carrucola fissa).

Dai dati dichiarati dal produttore o da prove di laboratorio si hanno i valori indicati in tabella per i diversi attrezzi usati nell'autosoccorso.

TIPOLOGIA DI CARRUCOLA	μ	η	λ	massa (g)
Ideale senza attriti	1	100%	0,5	--
Puleggia ad alto rendimento (su cuscinetti a sfere sigillato, es.: Petzl Pro Traxion)	1,05	95%	0,51	265
Puleggia su cuscinetto a sfere (es.: Petzl Micro Traxion, Partner, Rescue)	1,10	90%	0,52	56-185
Puleggia su cuscinetto auto lubrificato (es.: Petzl Oscillante, Fixe. Mini Traxion)	1,4	60%	0,58	42-165
Puleggia in nylon, senza cuscinetto	1,7	30%	0,63	10
Moschettone	2,0	0%	0,67	70-80
Autobloccante tipo Kong Robot	1,9	10%	0,65	160
Autobloccante tipo Kong Ropeman o duck	1,95	5%	0,66	70
Autobloccante con piastrina Gigi	2,0	0%	0,67	68

(N.B.: le carrucole Petzl tipo Traxion hanno un sistema autobloccante integrato).

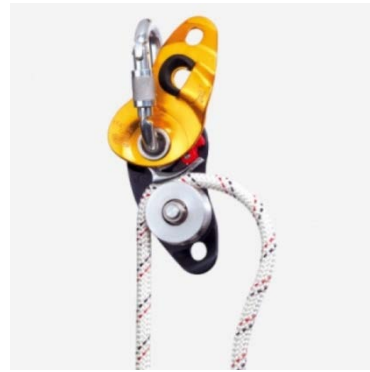
Il set di attrezzi si potrà scegliere in base ai seguenti criteri:

- tipologia di manovre di autosoccorso che si prevede di adottare;
- possibili utilizzi in altre manovre (assicurazione in cordata, discesa in corda doppia, risalita su corda, ecc.);
- peso dell'attrezzo;

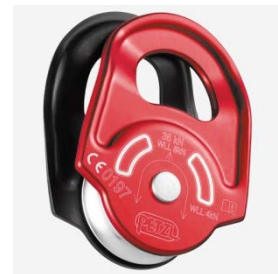
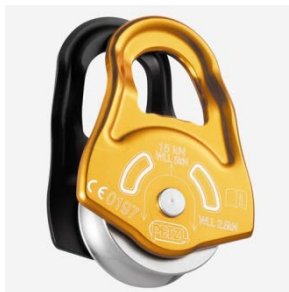
- numero di componenti del team e sinergie possibili tra questi;
- strategia preventiva di autosoccorso;
- esperienza del team nelle manovre.



....



Carrucole autobloccanti: Petzl Micro Traxion (85 g), Mini Traxion (165 g), Pro Traxion (265 g)



Carrucole semplici: puleggia semplice (10 g), Petzl Partner (56 g), Petzl Rescue (185 g)

Paranco semplice (in inglese 3:1 hauling system)

REALIZZAZIONE E ATTREZZATURA.

Per realizzare un paranco semplice occorre far passare la corda che va alla vittima per una carrucola fissa (su ancoraggio, C α nel disegno schematico), e poi per una carrucola mobile (C β nel disegno), quest'ultima collegata tramite autobloccante (Bm) alla corda che va alla vittima (rappresentata nel disegno dal peso P). Con l'auto bloccante Bm esercita il tiro sulla corda, mentre l'autobloccante Bf sulla carrucola fissa serve per impedire il ritorno della corda.

Il recupero della vittima avviene tirando la corda con la forza F, e facendo scorrere l'autobloccante Bm (questo va riportato in posizione quando, con lo scorrimento della corda, avrà raggiunto la carrucola fissa).

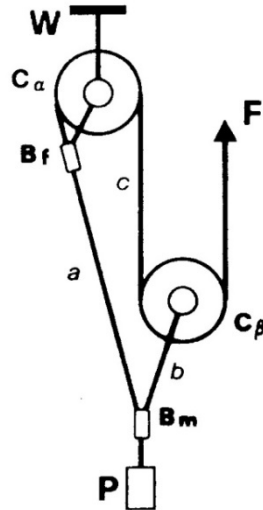
CARRUCOLA FISSA (presso l'ancoraggio)

Nel caso più semplice, la funzione di carrucola C α è svolta da un moschettone, e la funzione bloccante Bf da un nodo tipo Machard direzionale.

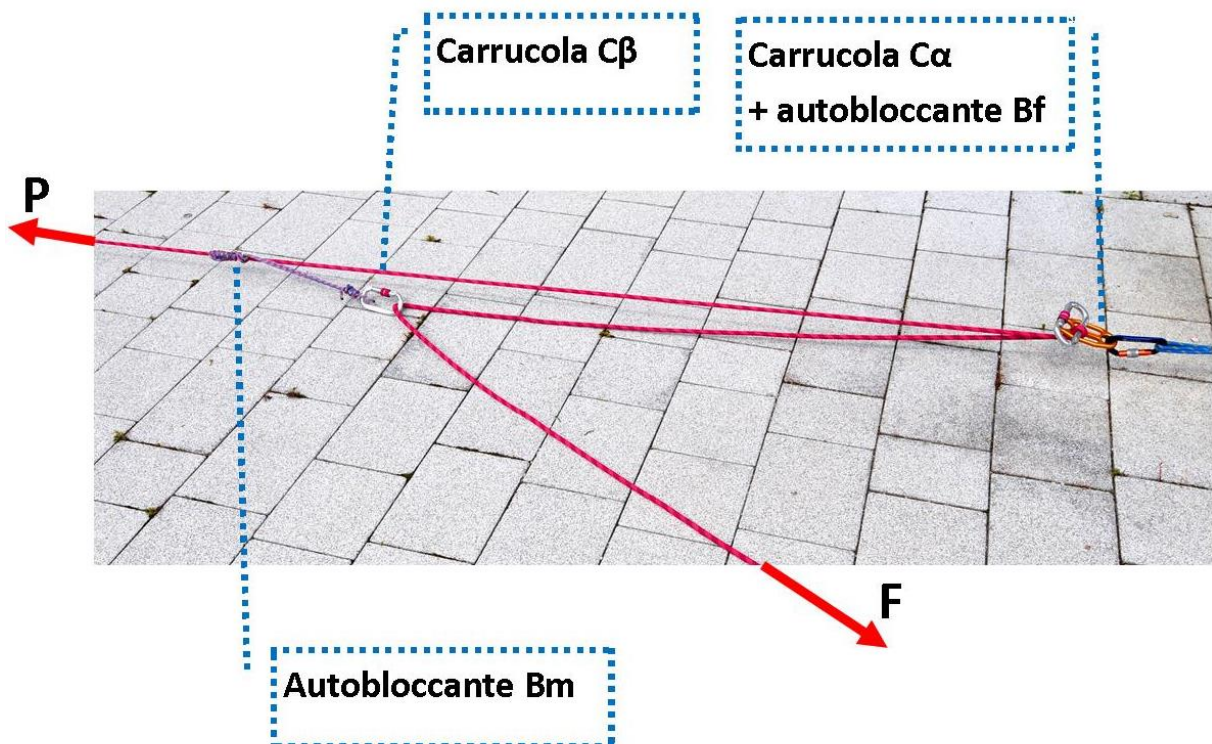
Si sconsiglia l'uso di moschettone + bloccante Tibloc, poiché il Tibloc è poco affidabile per questa funzione. (Infatti quando si rilascia temporaneamente la trazione F sulla corda, il Tibloc effettua una veloce rotazione

sul moschettone, nel verso del tiro ovviamente, andando poi a bloccarsi troppo “incisivamente” sulla corda, con possibile danno alla guaina.)

Nella foto, la funzione carrucola fissa C_α +autobloccante B_f è realizzata mediante **piastrina con moschettone** di traverso, una soluzione molto usata, efficace come bloccaggio, ma con attrito elevato ($\mu=2$).



Schema teorico del paranco semplice (fonte: P.Salimbeni)



Manovra del paranco semplice

In alternativa, il **Robot** è un po' pesante ma ha un rendimento discreto ($\mu=1,90$), poiché la corda scorre su un semicilindro in acciaio; il bloccaggio è ottimo (anche con corde gelate) e senza strappi.

Come ulteriore possibilità, l'attrezzo autobloccante **Kong Ropeman o duck** (o simili) è leggero, ha un discreto scorrimento però penalizzato dal forte attrito della camma dentata sulla corda. Si stima $\mu=1,95$.

La soluzione più efficiente è utilizzare una carrucola autobloccante tipo **Petzl Pro Traxion**, un attrezzo specifico, spesso usato dalle squadre professionali di soccorso (molto efficiente, ma pesa 285 g). Nel'autosoccorso si consiglia allora il **Petzl Micro Traxion**, efficiente (rendimento 90%, $\mu=1,10$), per soli 85 g.

Naturalmente tutti gli attrezzi menzionati vanno fissati all'ancoraggio con un moschettone a ghiera.



Tipi di attrezzo autobloccante, da sinistra: Petzl Tibloc (40 g), Kong Ropeman o duck (70 g), Kong Robot (160 g), piastrina Gigi (68 g) con moschettone di traverso (ca. 60 g).

CARRUCOLA MOBILE (rinvio)

Come **carrucola mobile**, C β nel disegno, meglio utilizzare una **puleggia ad alto rendimento** ($\mu=1.1$), con cuscinetto a sfere, tipo Petzl Partner (56 g).

In alternativa, per soli 10 g non si dovrebbe rinunciare ad una semplice **puleggia in nylon o teflon, senza cuscinetto** ($\mu=1,7$).

La soluzione più semplice, mostrata nella foto, è utilizzare un **moschettone**, sempre presente nell'attrezzatura standard dell'alpinista, che però ha attrito elevato ($\mu=2$).

In generale, **usando i moschettoni come carrucole** (mobili o fisse), sono preferibili i modelli a pera simmetrica, con lato maggiore a raggio costante, e sezione tonda di diametro almeno 12 mm (le sezioni non circolari e/o con spigoli aumentano l'attrito della corda). La corda deve scorrere sul lato maggiore della pera.

La ghiera è utile per evitare aperture accidentali, per esempio in caso di urti contro il ghiaccio.



*da sinistra: moschettone a pera simmetrica, nodo di Machard direzionale,
nodo di Machard infilato o nodo di Bachmann (direzionale)*

AUTOBLOCCANTE.

Come **autobloccante** (Bm nel disegno), va bene un nodo di Prusik, o meglio un **nodo Machard**. Si può utilizzare la variante del Marchand con moschettone infilato, detto anche **nodo di Bachmann**, in questo caso il moschettone funge da “maniglia” e facilita notevolmente l’azione di scorrimento del bloccante sulla corda.

Molti alpinisti usano come autobloccante il **Tibloc**, davvero leggero, ma attenzione: per carichi molto elevati o urti, potrebbe cedere su corde di piccolo diametro (≤ 8 mm) o con guaine vecchie o rovinate; oppure potrebbe bloccare con difficoltà in caso di corda ghiacciata.

Per maggiore sicurezza è consigliato di far passare la corda dentro il moschettone di aggancio del Tibloc.

EFFICIENZA DEL PARANCO SEMPLICE

Dalla statica del sistema risulta che la forza di trazione da applicare è un terzo del peso, $F = P/3$, o $F = 0,33 \times P$, nella situazione ideale in assenza di attriti.

La lunghezza di corda da recuperare è pari a 3 volte la distanza verticale di sollevamento, e il carico sull’ancoraggio è pari a $F_w = 0,67 \times P$.

Dal calcolo delle forze in gioco, risulta che utilizzando attrezzi efficienti, per esempio una Petzl Micro Traxion come carrucola fissa autobloccante ($\mu = 1,10$) e una Petzl Partner come carrucola mobile ($\mu = 1,10$), si ottiene $F = 0,36 \times P$ (situazione B della tabella).

Utilizzando solo moschettoni, abbiamo $F = 0,57 \times P$ (situazione D della tabella).

Attenzione: disponendo soltanto di una puleggia ad alto rendimento, questa va utilizzata come carrucola mobile in C β , per una resa ottimale.

Nota: utilizzando per C α un moschettone, e come bloccante Bf un nodo Machard, i risultati non cambiano dato che risulta sempre $\mu = 2$.

Con un freno autobloccante tipo Robot ($\mu = 1,9$) in C α , l’efficienza del sistema migliora leggermente rispetto al moschettone.

	C α	C β	F/P =	Fw/P =	Massa (g) ^{***}	F/P test [*]	F/P test ^{**}
A	Ideale senza attriti $\mu = 1$	Ideale senza attriti $\mu = 1$	0,33	0,67	--	--	--
B	Carrucola tipo Petzl Micro Traxion, $\mu = 1,10$	Carrucola ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	0,36	0,63	161	0.40	0.53
C	Piastrina con moschettone $\mu = 2$	Carrucola ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	0,42	0,49	234	0.51	0.68
D	Piastrina con moschettone $\mu = 2$	Moschettone $\mu = 2$	0,57	0,43	208	0.63	0.83

**forza misurata nel test, al netto dell'attrito su bordo crepaccio*

*** forza misurata nel test, con attrito su bordo crepaccio*

**** massa delle attrezzature minime necessarie, esclusi gli ancoraggi e con autobloccante Bm realizzato con cordino e nodo di Prusik o Machard.*

RISULTATI DEI TEST

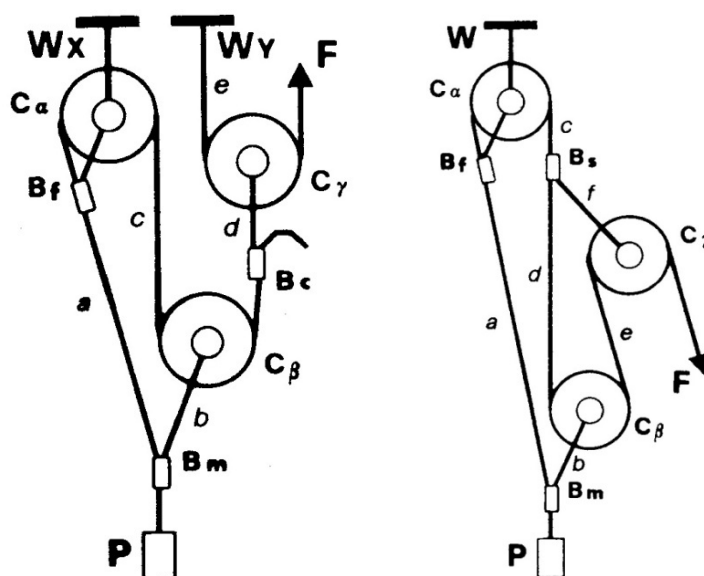
Nelle configurazioni B,C, D della tabella, abbiamo misurato la forza applicata F, e riportato nell'ultima colonna a destra della tabella i valori di F/P nei casi con e senza attrito sul bordo crepaccio.

Se il peso da sollevare (vittima con scarponi, sci e attacchi, zaino, attrezzature) è di 100 kg, la forza teorica nella situazione D (la più frequente nella pratica) è di 57 kg. Tuttavia, in una situazione reale con attrito sul bordo crepaccio risulta F = 83 kg, un valore che richiede 3 soccorritori.

In conclusione, **il paranco semplice è facile da installare, è veloce e richiede poca lunghezza di corda, ma può essere utilizzato solo disponendo di almeno 2-3 soccorritori.**

L'attrezzatura occorrente è essenziale, però deve essere efficiente (carrucole ad alto rendimento anziché moschettoni).

Il carico sull'ancoraggio è sempre inferiore al peso da sollevare.



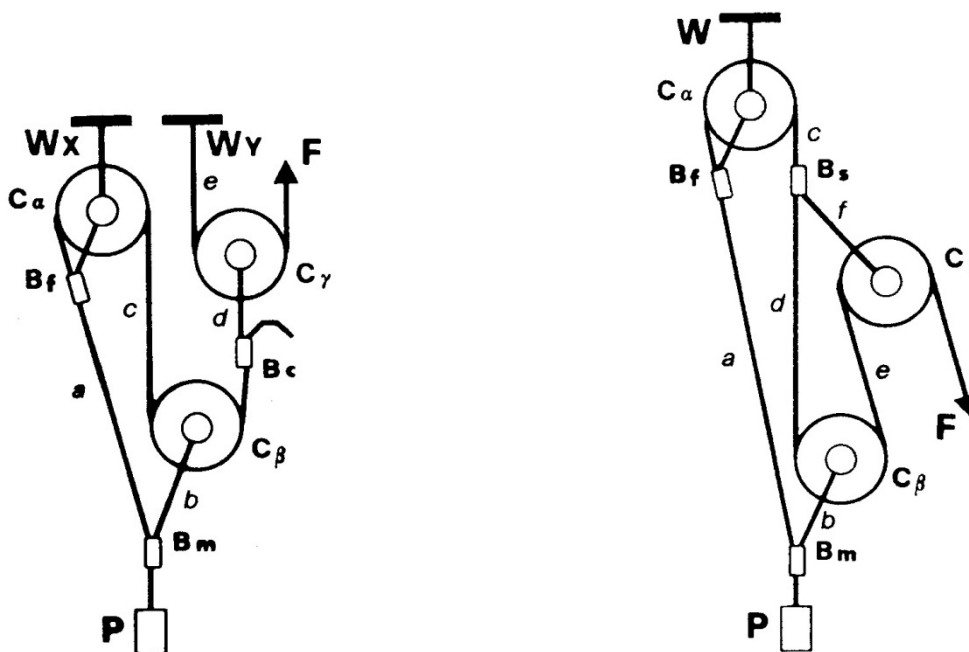
Paranco semplice con cordino ausiliario e paranco doppio (fonte: P.Salimbeni)

Paranco semplice con cordino ausiliario

Lo schema è riportato a sinistra nella figura: al paranco semplice viene aggiunta una carrucola mobile C_γ , azionata da uno spezzone di corda ausiliario.

Teoricamente, in un sistema ideale senza attriti, si avrebbe $F = P / 6$, ossia $F = 0,17 \times P$. Utilizzando solo moschettoni, risulta $F = 0,38 \times P$.

Questa configurazione non è usata nell'autosoccorso poiché, nonostante una buona efficienza, comporta un numero elevato di attrezzi ed è piuttosto laboriosa da installare.



Paranco semplice con cordino ausiliario e paranco doppio (fonte: P.Salimbeni)

6. Paranco doppio

Nel **paranco doppio** si ha una carrucola fissa e due mobili, secondo lo schema indicato a destra nella figura.

In una situazione ideale (senza attriti) la forza di trazione sarà un quinto del peso, $F = P / 5$ ossia $F = 0,2 \times P$ e il carico sull'ancoraggio è $F_w = 1,2 \times P$ (maggiore del peso da sollevare!).

Nell'ipotesi reale di utilizzare solo moschettoni, $F = 0,62 \times P$, addirittura meno efficiente del paranco semplice, e $F_w = 1,62 \times P$.

La forza di trazione F ha direzione invertita, situazione generalmente poco consigliabile poiché porta il soccorritore a spostarsi verso il bordo crepaccio mentre "tira" la corda verso la vittima; inoltre va a caricare ulteriormente l'ancoraggio.

Pertanto, **non è uno schema di interesse nell'autosoccorso.**

Il **paranco doppio con cordino ausiliario** (vedasi schema a sinistra, nella figura successiva) offre $F = P / 7 = 0,14 \times P$ e carico sull'ancoraggio $F_w = 0,35 \times P$.

In un sistema con soli moschettoni, $F = 0,35 \times P$ e $F_w = 0,65 \times P$.

Non è un sistema di utilizzo pratico, soprattutto a causa dei molti bloccanti da gestire e la ridotta efficienza reale a causa degli attriti.

Il **paranco doppio con doppio cordino ausiliario** (schema destra nella figura), offre $F = P / 12 = 0,08 \times P$ e carico sui due ancoraggi $F_w = 0,92 \times P$.

Con rinvii mediante moschettoni, $F = 0,25 \times P$, quindi una notevole perdita di efficienza reale a causa degli attriti; inoltre il sistema richiede un numero elevato di attrezzi (in totale 4 carrucole !) ed è complesso da installare e manovrare. Pertanto **non è un sistema adottato nelle pratica**.

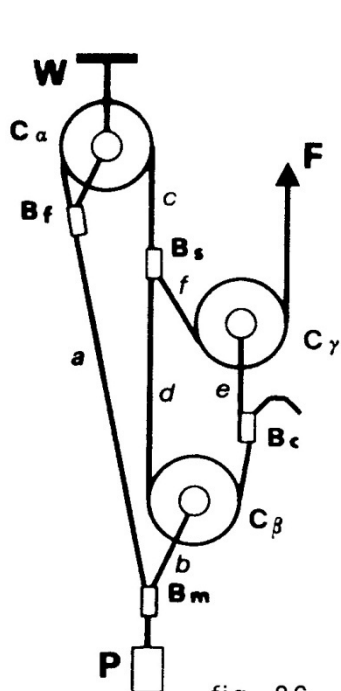


fig. 06

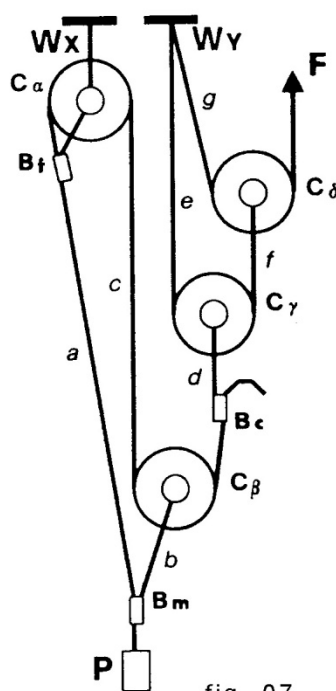


fig. 07

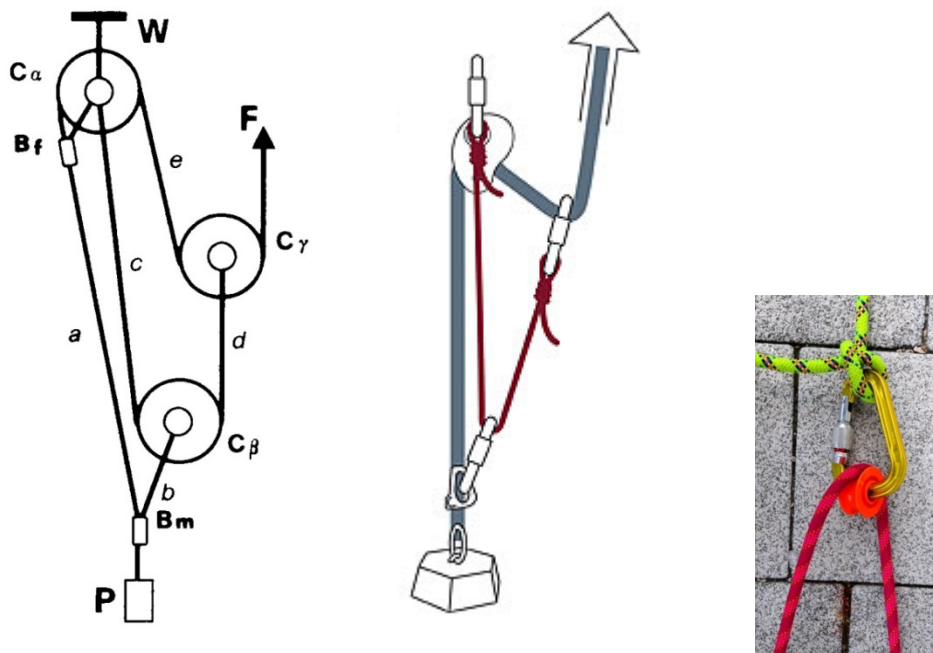
Paranco doppio con cordino ausiliario, e paranco doppio con doppio cordino ausiliario (fonte: P.Salimbeni)

7. Paranco di Mariner

È un paranco composto, realizzato da un paranco semplice con l'aggiunta di una carrucola mobile ($C\beta$ nello schema della figura) e un cordino ausiliario. Funzionalmente si comporta come un paranco doppio. Dal processo risolutivo si ottiene, in una situazione ideale senza attriti, $F = 0,20 \times P$ e carico sull'ancoraggio $F_w = 0,80 \times P$.

Con l'utilizzo di soli moschettoni, si ottiene $F = 0,40 \times P$ e $F_w = 0,60 \times P$. Gli altri casi possibili sono indicati nella tabella sottostante, in ordine crescente di forza di trazione.

Nella foto che illustra la manovra, si è scelta una carrucola autobloccante per $C\alpha$ (Petzl Micro Traxion), un cordino con nodo Machard come autobloccante B_m sul tratto di corda che va alla vittima, un semplice moschettone come carrucola $C\beta$, e ancora un semplice moschettone come carrucola $C\gamma$. Ciò corrisponde alla configurazione H della tabella.



A sinistra: paranco di Mariner (fonte: P.Salimbeni); in centro: schema di manovra (fonte: Petzl); a destra: puleggia semplice in nylon su moschettone.

Il Mariner è un metodo veloce da installare e semplice da gestire; richiede un impiego minimo di attrezzi. Pertanto è molto utilizzato nell'autosoccorso, ma per renderlo fattibile anche con un solo soccorritore è indispensabile utilizzare attrezzi ad alto rendimento (vedasi tabella sottostante).

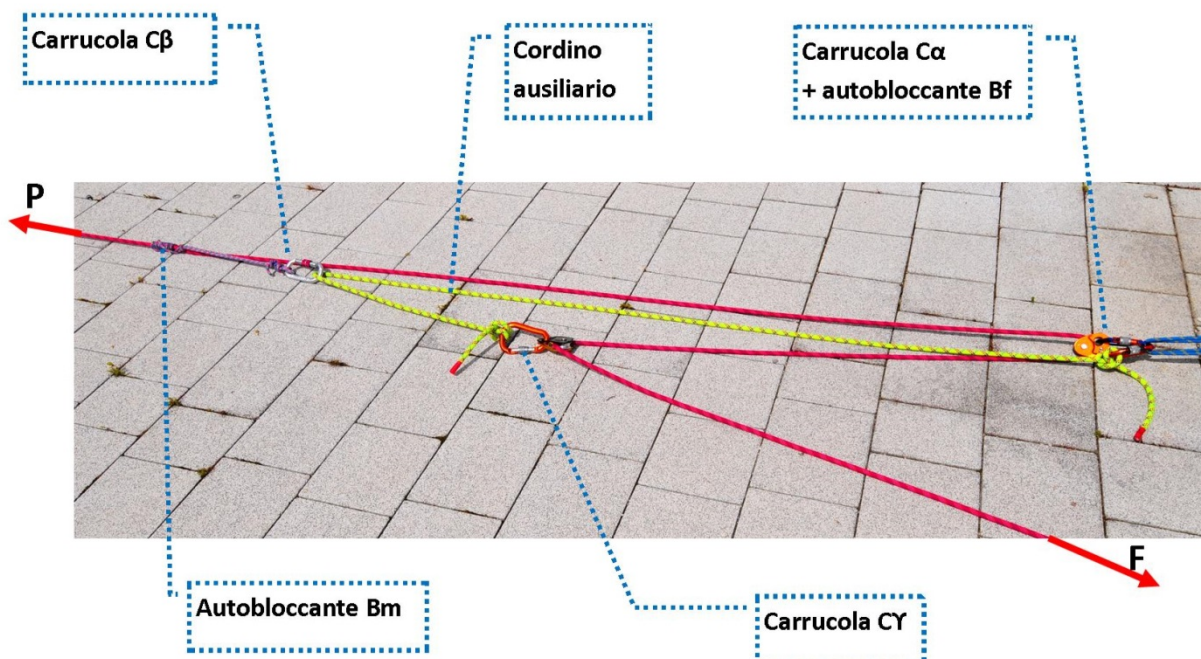
La manovra è piuttosto lenta, dato che occorre continuamente riposizionare il bloccante B_m ; inoltre la corda da recuperare è 5 volte la distanza verticale sollevata. La forza gravante sull'ancoraggio è sempre inferiore al peso P .

Dai risultati della statica del sistema(vedi tabella), si deduce che la carrucola più efficiente deve essere posta, nell'ordine, in $C\gamma$, poi $C\beta$, quindi $C\alpha$.

Da notare che, in mancanza di carrucole ad alto rendimento, è consigliabile utilizzare almeno pulegge semplici in nylon (vedi figura) che per soli 10 g offrono un rendimento discreto ($\mu=1,7$).

Il cordino ausiliario deve avere idealmente una lunghezza di circa 3 m e un diametro di 7 mm.

Se il peso da sollevare (vittima con scarponi, sci e attacchi, zaino, attrezzature) è di 100 kg, la forza teorica varia nelle diverse situazioni da 22 a 40 kg.



La manovra del paranco di Mariner

	Cα	Cβ	Cγ	F/P =	Massa (g)***	F/P test*	F/P test**
A	Ideale senza attriti $\mu = 1$	Ideale senza attriti $\mu = 1$	Ideale senza attriti $\mu = 1$	0,20	--	--	
B	Carrucola (1) ad alto rendimento $\mu = 1,10$	Carrucola (2) ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	Carrucola (2) ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	0,22	387	N/E	N/E
C	Piastrina con moschettone $\mu = 2$	Carrucola (2) ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	Carrucola (2) ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	0,24	430	N/E	N/E
D	Carrucola (1) ad alto rendimento $\mu = 1,10$	Moschettone $\mu = 2$	Carrucola (2) ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	0,27	331	0,29	0,38
E	Carrucola (1) ad alto rendimento $\mu = 1,10$	Carrucola (2) ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	Moschettone $\mu = 2$	0,30	331	0,33	0,44
F	Piastrina con moschettone $\mu = 2$	Moschettone $\mu = 2$	Carrucola (2) ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	0,30	374	0,36	0,47
G	Piastrina con moschettone $\mu = 2$	Carrucola (2) ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	Moschettone $\mu = 2$	0,32	374	0,37	0,48
H	Carrucola(1) ad alto rendimento $\mu = 1,10$	Moschettone $\mu = 2$	Moschettone $\mu = 2$	0,37	275	0,38	0,50
K	Piastrina con moschettone $\mu = 2$	Moschettone $\mu = 2$	Moschettone $\mu = 2$	0,40	318	0,43	0,57

*forza misurata nel test, al netto dell'attrito su bordo crepaccio

** forza misurata nel test, con attrito su bordo crepaccio

***massa totale (indicativa) delle attrezzature necessarie, incluso il cordino ausiliario (ca. 50 g), esclusi gli ancoraggi
 (1) carrucola autobloccante tipo Petzl Micro Traxion, o carrucola singola con autobloccante esterno (nodo Machard o altro)

(2) tipo Petzl Partner

N/E: test non effettuato

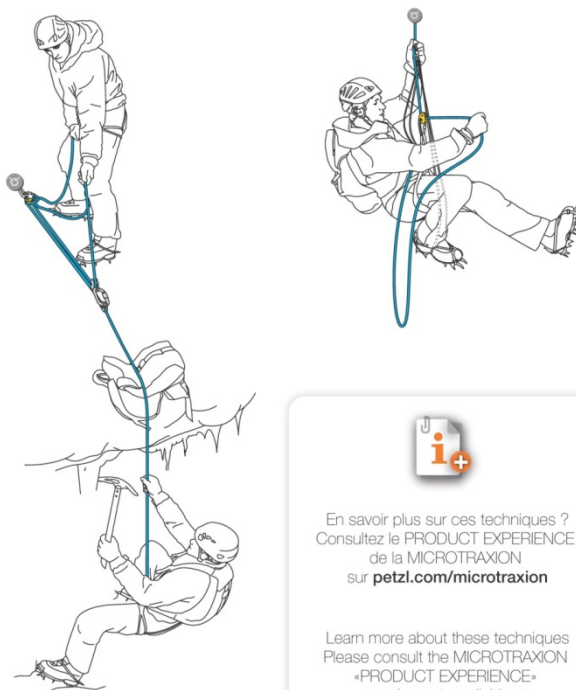
Dai test abbiamo misurato, nella configurazione più sfavorevole (K), e con l'attrito sul bordo crepaccio, $F/P = 0.57$, quindi per $P = 100$ risulta $F = 57$ kg, gestibile con 2 soccorritori.

La situazione D è quella proposta da Petzl per l'utilizzo del suo "Crevasse Rescue Kit" (si veda la figura sottostante, tratta dal catalogo del produttore); il kit è utile anche per la manovra di risalita della corda in autonomia, come mostrato a destra nella figura).

Con questo kit, la forza teorica è $0,27 \times P$, quindi 27 kg per $P = 100$ kg ; quella effettiva con l'extra attrito della corda sul bordo crepaccio $F = 0.38 \times 100 = 38$ kg, gestibile con 1-2 soccorritori.



CREVASSE RESCUE KIT
KIT SECOURS CREVASSE



"Crevasse rescue kit" di Petzl.

PARANCO MARINER CON RINVIO ALLA VITTIMA

Per aumentare l'efficienza , se si dispone di molta corda libera e se la vittima è collaborante, si potrà "lanciare" alla vittima una carrucola (che sarà agganciata all'imbragatura), in cui far passare la corda, la cui estremità libera va fissata su ancoraggio con nodo barcaiolo. Si veda la foto per migliore chiarezza.

In pratica il sistema Mariner si trova ora a tirare un peso P_r teoricamente dimezzato: $P_r = 0,5 \times P$, e quindi $F = 0,2 \times 0,5 \times P = 0,10 \times P$.

In realtà, utilizzando all'imbragatura una carrucola ad alto rendimento (Petzl Partner) con $\mu = 1,10$, avremo $P_r = 0,52 \times P$; e con un semplice moschettone $P_r = 0,67 \times P$.

Nella prima ipotesi e utilizzando un Mariner nella situazione K della tabella precedente, risulta per la forza di trazione teorica:

$$F = 0,40 \times P_r = 0,40 \times 0,52 \times P = 0,21 \times P.$$

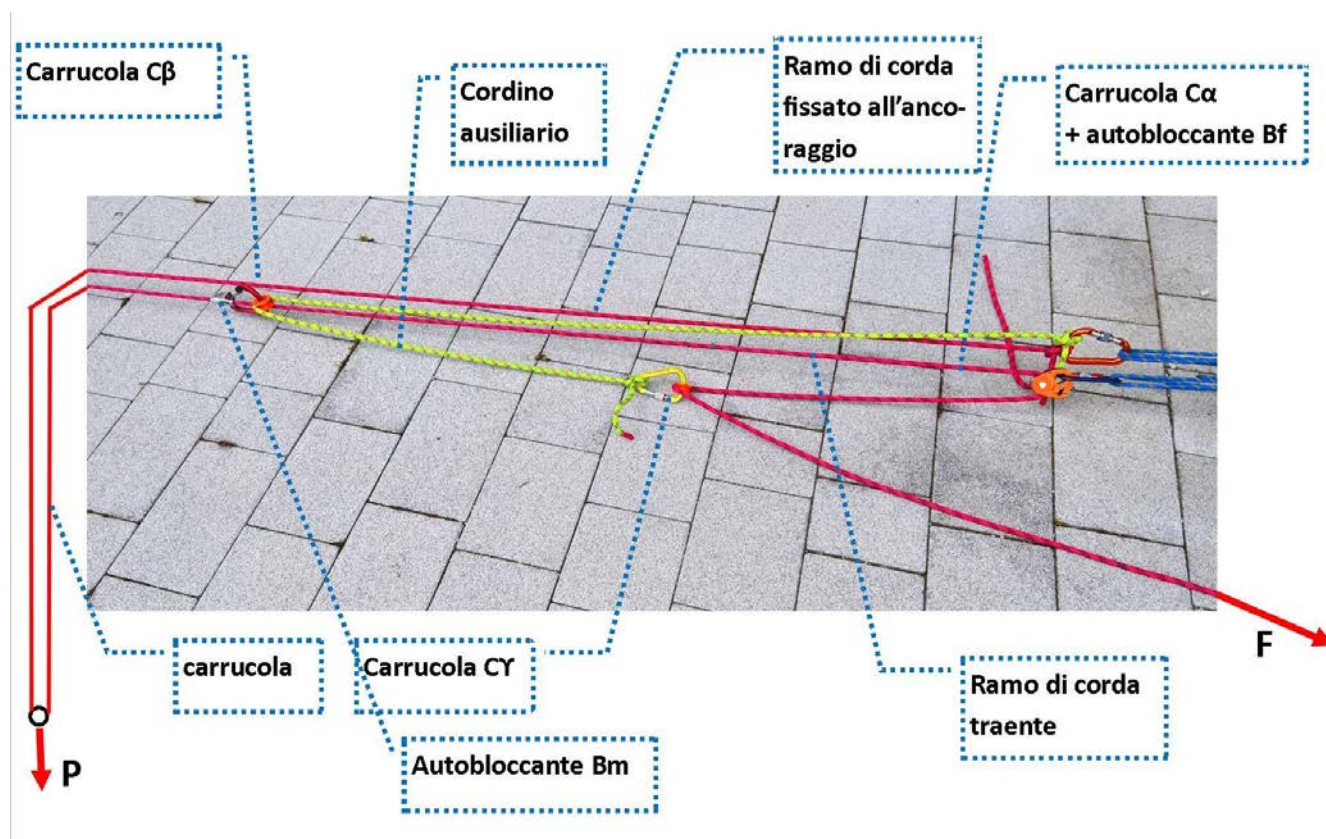
Dai test abbiamo rilevato $F/P = 0,23$ senza e $F/P = 0,30$ con l'attrito su bordo crepaccio.

Dunque, nell'ipotesi di $P = 100$ kg, la forza di trazione teorica è di soli 21 kg, ma con l'extra attrito della corda sul bordo crepaccio, la forza effettiva sale a 30 kg, **gestibile al limite con 1 solo soccorritore**.

(NB: la vittima collaborante dovrà cercare di tenere i due rami di corda ben separati durante la manovra, per evitare ulteriori attriti.)

In conclusione, con questo metodo la lunghezza di corda utilizzata è notevole, e la manovra piuttosto lenta. Consigliata solo quando un solo soccorritore è in difficoltà con il Mariner semplice, e disponendo della lunghezza di corda necessaria.

In generale, il vantaggio teorico della migliore efficienza può essere annullato dai maggiori attriti. E' richiesta la collaborazione della vittima.

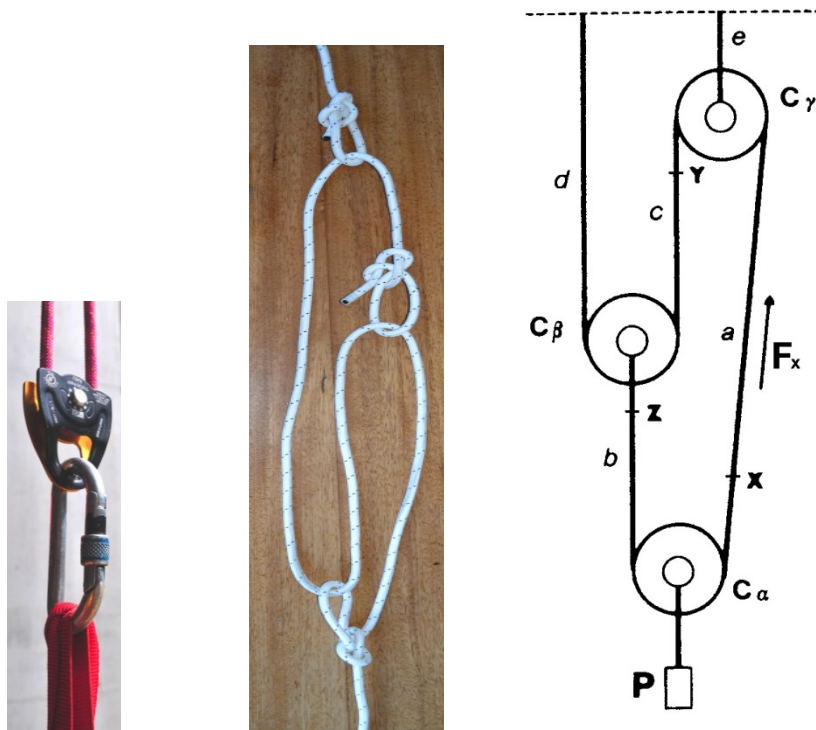


Manovra del paranco di Mariner con rinvio.

8. Paranco mezzo Poldo

Il paranco di Poldo è nato come sistema di tensionamento di funi sospese (teleferiche o ponti tibetani, ormeggi), infatti lavora sui due capi della fune che in pratica vengo giuntati dal paranco stesso (vedi figura sottostante, immagine di centro).

21



*Asinistra: carrucola con rinvio; in centro: paranco di Poldo;
 a destra: schema del paranco di mezzo Poldo (fonte: P.Salimbeni)*

Come recupero da crepaccio si usa il sistema a 3 carrucole indicato nello schema a destra in figura (detto **mezzo Poldo** poiché equivale ad operare solo su un capo della fune da teleferica sopra citata).

Per realizzarlo si può usare la corda stessa cui è legato il caduto nel crepaccio, ma è più semplice la manovra con uno **spezzone di cordino** (consigliato 5- 6 m in diametro 7 mm) .

Come realizzazione pratica, si veda lo schema illustrato nel disegno e la foto della manovra, in cui:

M1 = Cα è un semplice moschettone (o puleggia) dove far passare il cordino, a sua volta collegato ad un nodo Machard o Tibloc alla corda che va alla vittima;

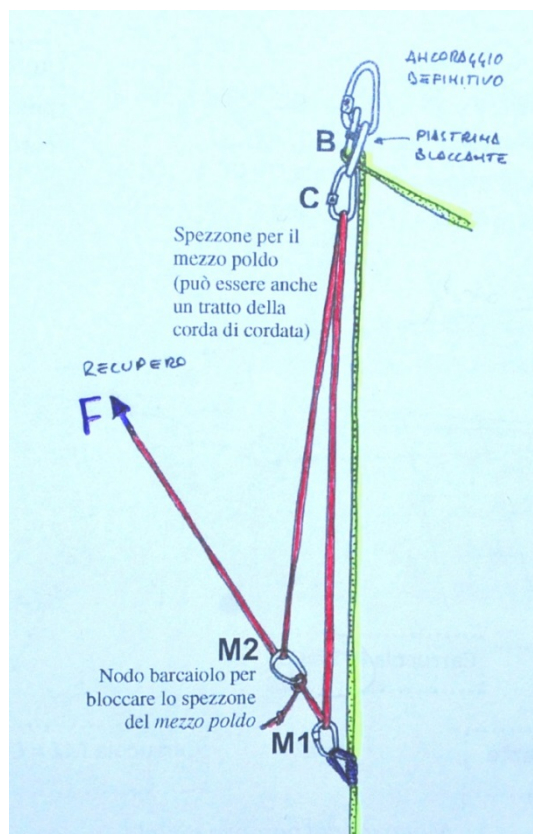
M2= Cβ è un moschettone fissato all'estremità del cordino (con nodo barcaiole), in cui far passare l'altro capo del cordino (quello in cui si applica la trazione F), eventualmente con puleggia ;

C= Cγ è un moschettone per il rinvio del cordino a triangolo, eventualmente con puleggia;

B è un autobloccante (puleggia autobloccante, o piastrina con moschettone, o moschettone con Prusik/Machard, o Robot) per recuperare e trattenere la corda.

L'esecuzione della manovra è resa un po' macchinosa dalla necessità di tirare con il cordino, e nello stesso

tempo recuperare la corda che sarà trattenuta da B (ciò non succede se, al posto dello spezzone di cordino, si usa la corda stessa).



Schema del paranco mezzo Poldo (fonte: CNSASA)

Dalla statica delle forze in gioco si ottiene, nella situazione ideale senza attriti, $F = P / 4 = 0,25 \times P$; il carico sull'ancoraggio risulta $F_w = 0,75 \times P$.

Si recupera una lunghezza di corda pari a 4 volte la distanza di risalita verticale.

Secondo gli attrezzi usati, si possono avere le situazioni riportate nella tabella sottostante.

Disponendo di una sola carrucola ad alto rendimento, essa va posizionata in $C\alpha = M1$.

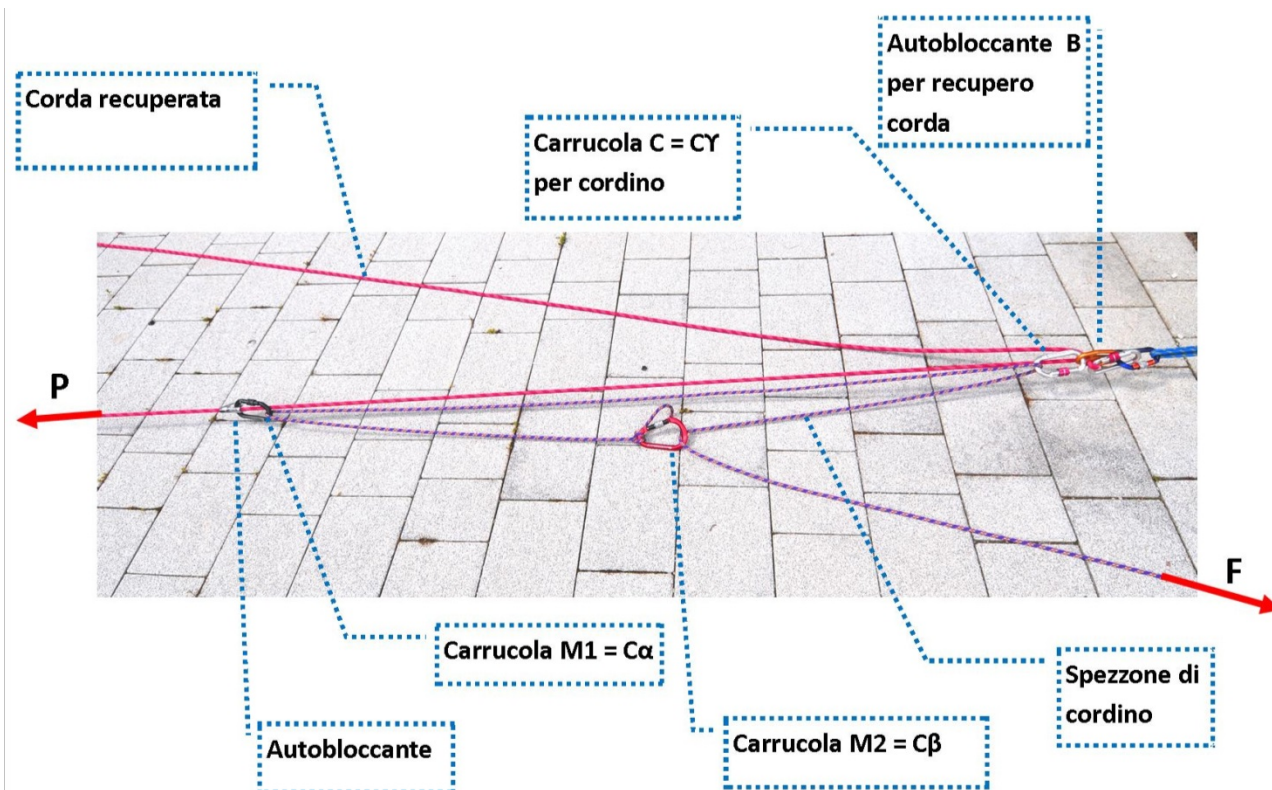
Le forze di trazione teoriche variano da $0,32 \times P$ a $0,61 \times P$.

Nella situazione F, utilizzando solo moschettoni, con l'extra attrito della corda sul bordo crepaccio, abbiamo rilevato $F/P = 0,60$, ossia $F = 60$ kg con $P = 100$ kg, per cui occorrono in pratica 2-3 soccorritori.

I test pratici hanno fornito valori non sempre concordanti con la teoria. Ciò è dovuto probabilmente al fatto che, tirando sullo spezzone di cordino, si realizza un parziale slittamento di tutto il "triangolo" di cordino tra i punti C, M1, M2, e ciò a seconda degli attrezzi utilizzati nei punti (e anche del tipo di cordino). Questo slittamento riduce la forza di trazione F.

Addirittura nella situazione E il triangolo girava su se stesso e, pertanto, la forza applicata non realizzava alcun sollevamento del carico.

Riteniamo necessario approfondire la questione con ulteriori test, e/o effettuare la manovra con la corda stessa invece dello spezzone di cordino.



Manovra del paranco mezzo Poldo.

	$C\alpha$ (= M1 nel disegno)	$C\beta$ (= M2 nel disegno)	$C\gamma$ (= C nel disegno)	F/P =	Massa (g)***	F/P test*	F/P test**
A	Ideale senza attriti $\mu = 1$	Ideale senza attriti $\mu = 1$	Ideale senza attriti $\mu = 1$	0,25	--	--	--
B	Carrucola ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	Carrucola ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	Carrucola ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	0,32	573	N/E	N/E
C	Carrucola ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	Moschettone, $\mu = 2$	Carrucola ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	0,38	517	0.37	0.48
D	Carrucola ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	Carrucola ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	Moschettone, $\mu = 2$	0,41	517	0.35	0.46
E	Carrucola ad alto rendimento, $\mu = 1,10$	Moschettone, $\mu = 2$	Moschettone, $\mu = 2$	0,44	461	N/F	N/F
F	Moschettone, $\mu = 2$	Moschettone, $\mu = 2$	Moschettone, $\mu = 2$	0,61	405	0.46	0.60

N/E: test non effettuato

N/F: manovra non funzionante in questa configurazione.

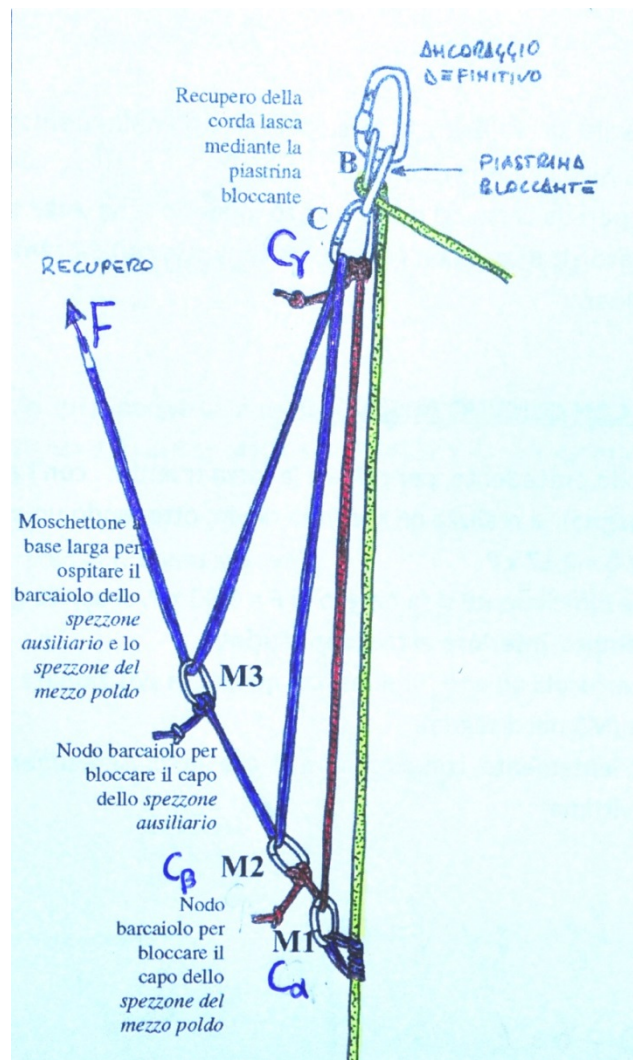
*forza misurata nel test, al netto dell'attrito su bordo crepaccio

** forza misurata nel test, con attrito su bordo crepaccio

***massa totale (indicativa) delle attrezzature necessarie, incluso il cordino (ca. 220 g), carrucola autobloccante tipo Petzl Micro Traxion in B (85 g), autobloccante con cordino e nodo di Prusik o Machard sul ramo di corda che va alla vittima, esclusi gli ancoraggi

In conclusione, il paranco Mezzo Poldo sollecita poco l'ancoraggio, è facile da realizzare e, forse per questo, molto diffuso e insegnato nelle scuole di alpinismo come metodo classico di autosoccorso. Può essere utile per recuperi da crepacci profondi e/o quando si ha poca corda libera, e sempre in presenza di almeno 2-3 soccorritori; tuttavia è meno efficiente del Mariner.

PARANCO MEZZO POLDO CON CORDINO AUSILIARIO



Schema del paranco mezzo Poldo con cordino ausiliario (fonte: CNSASA).

E' un'evoluzione del metodo precedente, per ridurre la forza traente: con l'aggiunta di un ulteriore cordino ausiliario (vedi disegno), si realizza un secondo rinvio, ottenendo teoricamente senza attriti $F = P / 8 = 0,125 \times P$.

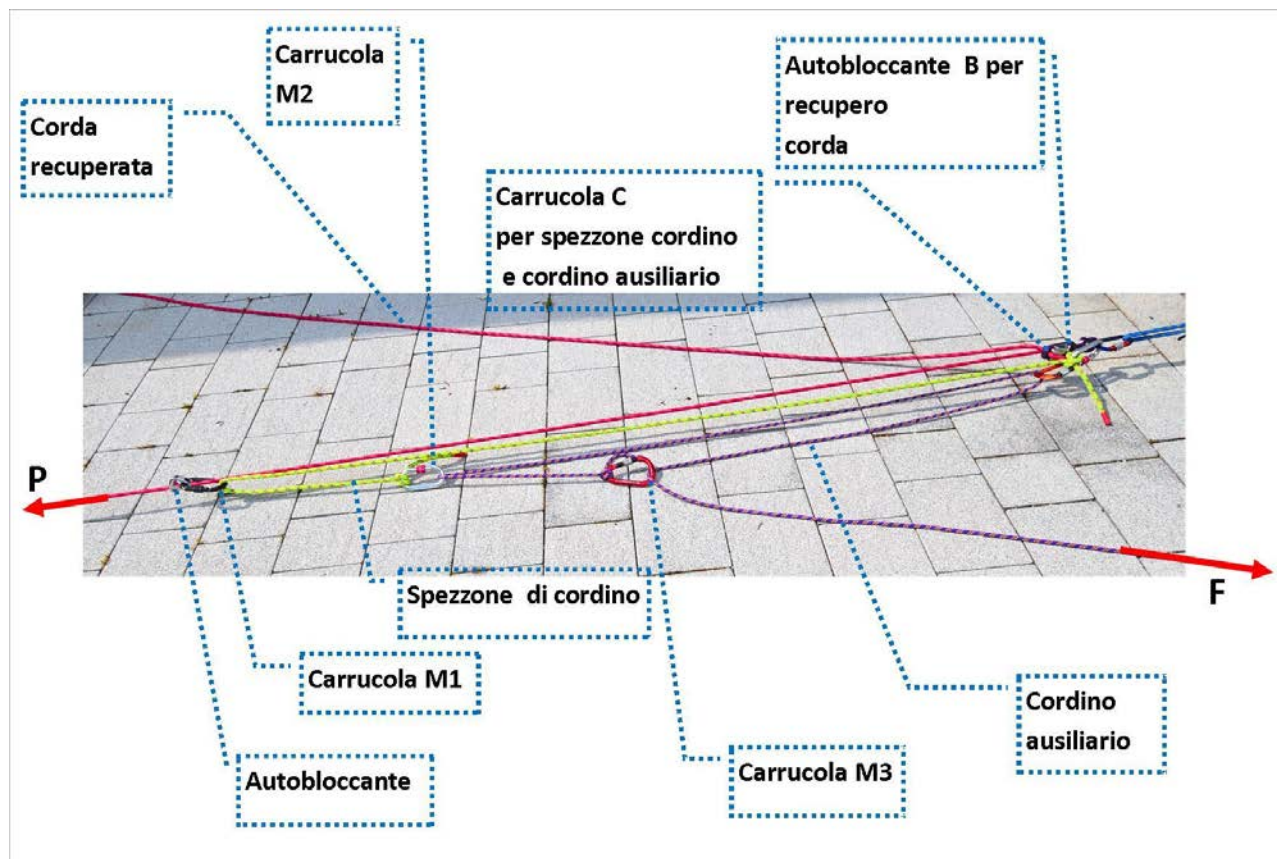
Se si dispone di una sola carrucola ad alto rendimento, questa va posizionata sul secondo rinvio, subito a valle del punto di trazione (M3 nel disegno). Dai test abbiamo rilevato, in questa configurazione, $F/P = 0,29$ (al netto degli attriti sul bordo crepaccio), dunque **l'efficienza è in pratica non superiore al metodo Mariner.**

Per $P = 100$ kg e considerando l'attrito della corda sul bordo crepaccio (+32%), si avrebbe $F = 0.29 \times 100 \times$

1.32 = 38 kg, gestibile con 2 soccorritori.

La manovra è piuttosto macchinosa da realizzare e il recupero avviene molto lentamente, con piccoli tratti alla volta; si recupera corda pari a 6 volte la distanza di sollevamento verticale. L'efficienza effettiva è fortemente compromessa dagli attriti elevati del sistema.

25



Manovra del paranco di mezzo Poldo con cordino ausiliario.

9. Paranco di Vanzo (o paranco “veloce”)

Il paranco di Vanzo è un sistema che si mette in pratica a bordo crepaccio.

L'allestimento pratico è illustrato nel disegno che segue.

La corda che va alla vittima viene bloccata con nodo autobloccante BF, ciò consente di assicurare subito la vittima e allestire facilmente il resto del sistema su corda scarica. Durante la manovra la corda va poi recuperata e trattenuta mediante BF. (Naturalmente in BF si può anche utilizzare un Robot o meglio una carrucola autobloccante).

Quindi si dispone un nodo barcaio su moschettone CF, e si “lanciano” alla vittima i due rami di corda con all'estremità un moschettone o meglio puleggia, che la vittima (collaborante) dovrà agganciare alla propria

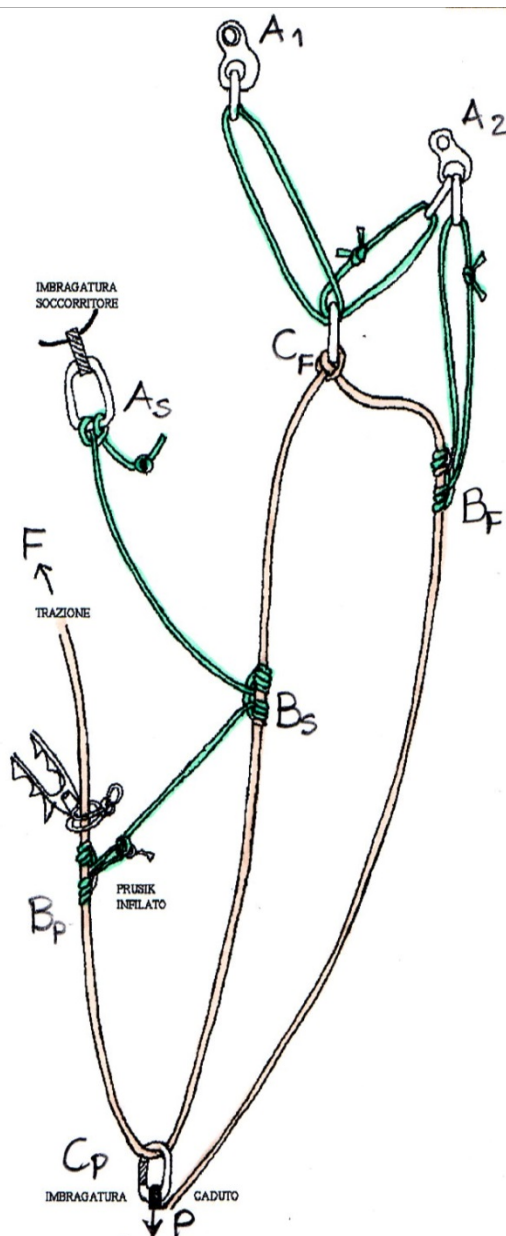
imbragatura.

Infine, si deve allestire un cordino ausiliario, collegato con nodo barcaiolo (più contro nodo di sicurezza) all'imbragatura del soccorritore (As), poi con nodo di Prusik al ramo discendente della corda (Bs), e infine con nodo di Prusik infilato ("bellunese") al ramo traente della corda (Bp).

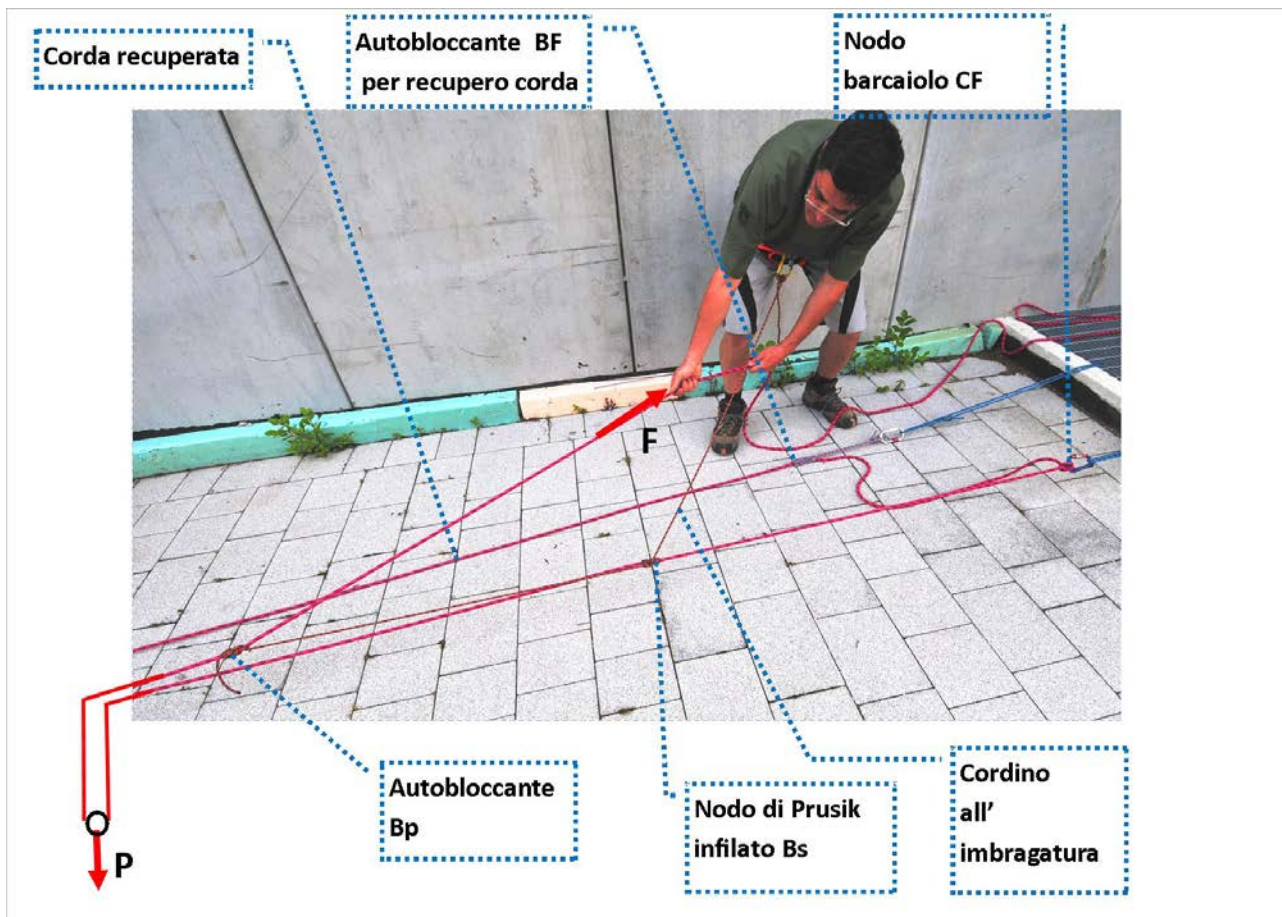
La distanza Bs-Bp deve essere di almeno 1,5 m per eseguire tratti sufficientemente lunghi di recupero.

La trazione F va applicata al ramo libero di corda, spostando progressivamente verso il basso il bloccante Bp per fare tenuta.

Lo scopo del sistema As – Bs è di consentire al soccorritore di muoversi a bordo crepaccio, restando sempre assicurato.



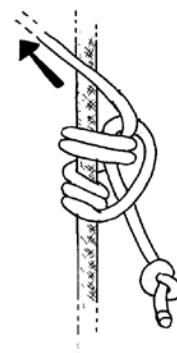
Schema del paranco di Vanzo (fonte: CNSASA).



Manovra del paranco di Vanzo.

Attenzione: il metodo richiede due ancoraggi (A1 e A2), scartati di almeno 15°, per un funzionamento ottimale dei nodi CF e BF.

Il nodo “bellunese” (o Prusik infilato) è un nodo autobloccante unidirezionale realizzato con un solo capo di cordino; in alternativa si può utilizzare un autobloccante meccanico (per es. Ti-bloc).



Nodo di Prusik infilato o “bellunese” o “Blake’s Hitch”. Secondo i diametri di corda e cordino, possono essere necessari anche 6-8 giri del cordino, per realizzare la tenuta.

Teoricamente la forza di trazione è la metà del peso, $F = 0,5 \times P$. Con una carrucola di ad alto rendimento ($\mu = 1,10$), si avrebbe $F = 0,52 \times P$, e con un semplice moschettone ($\mu = 2,0$) $F = 0,67 \times P$.

Nei test abbiamo rilevato $F = 0,56 \times P$ (con carrucola ad alto rendimento in Cp), quindi con $P = 100$ kg si si hanno valori effettivi di F inferiori a 60 kg, nell'ipotesi di lavorare a bordo crepaccio e quindi senza i relativi extra attriti.

E' un sistema abbastanza semplice da realizzare, veloce come manovra, **utilizzabile al limite con soli 2 soccorritori e disponendo di molta corda** (3 volte la distanza dalla vittima più altri 2 –3 metri).

Lo si adatterà quando in superficie non c'è spazio per un Mariner, oppure quando con gli altri metodi si verifica il blocco della corda, per cui è necessario operare verticalmente a bordo del crepaccio.

Richiede la collaborazione della vittima. Se questa è molto attiva, per esempio aiutandosi in proprio nel sollevamento sul ramo di corda BF, la manovra potrebbe riuscire anche con 1 solo soccorritore

PARANCO DI VANZO CON RINVIO

Con uno schema tipo Vanzo, aggiungendo un rinvio con paranco semplice sul ramo libero di corda, si realizza la manovra illustrata in figura, **fattibile con 1-2 soccorritori.**

Con il rinvio si guadagna efficienza, ma **si perde la caratteristica del Vanzo di poter agire quasi verticalmente a bordo crepaccio e il vantaggio di eliminare gli attriti della corda** sul bordo crepaccio.

Teoricamente si ha $F = 0,17 \times P$, in assenza di attriti.

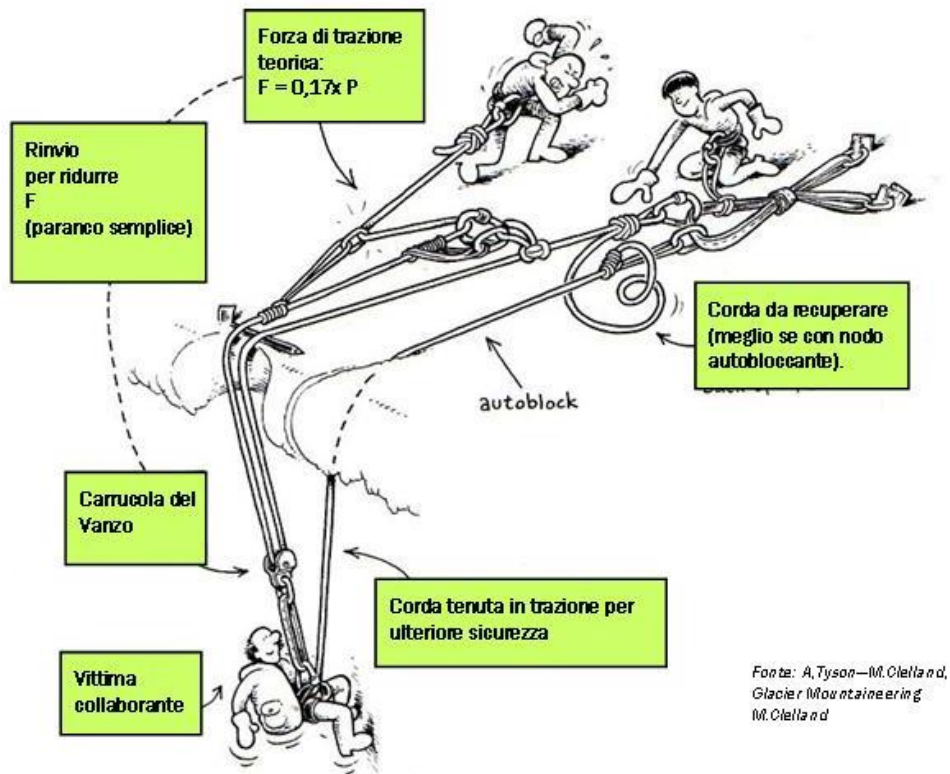
In pratica si tratta di una carrucola mobile (quella fissata all'imbragatura della vittima), che realizza una demoltiplicazione tra $0,52 \times P$ (puleggia ad alto rendimento) e $0,67 \times P$ (moschettone), abbinata ad un paranco semplice con efficienza variabile tra $0,36 \times P$ e $0,57 \times P$ secondo gli attrezzi usati (vedasi tabella al par. 5).

Pertanto, nell'ipotesi (consigliata) di avere una puleggia ad alto rendimento come carrucola mobile alla vittima, la forza di trazione teorica varia tra $0,19 \times P$ (carrucole ad alto rendimento sul rinvio) e $0,30 \times P$ (solo moschettoni). Con un semplice moschettone alla vittima, la forza varia tra $0,24 \times P$ e $0,38 \times P$.

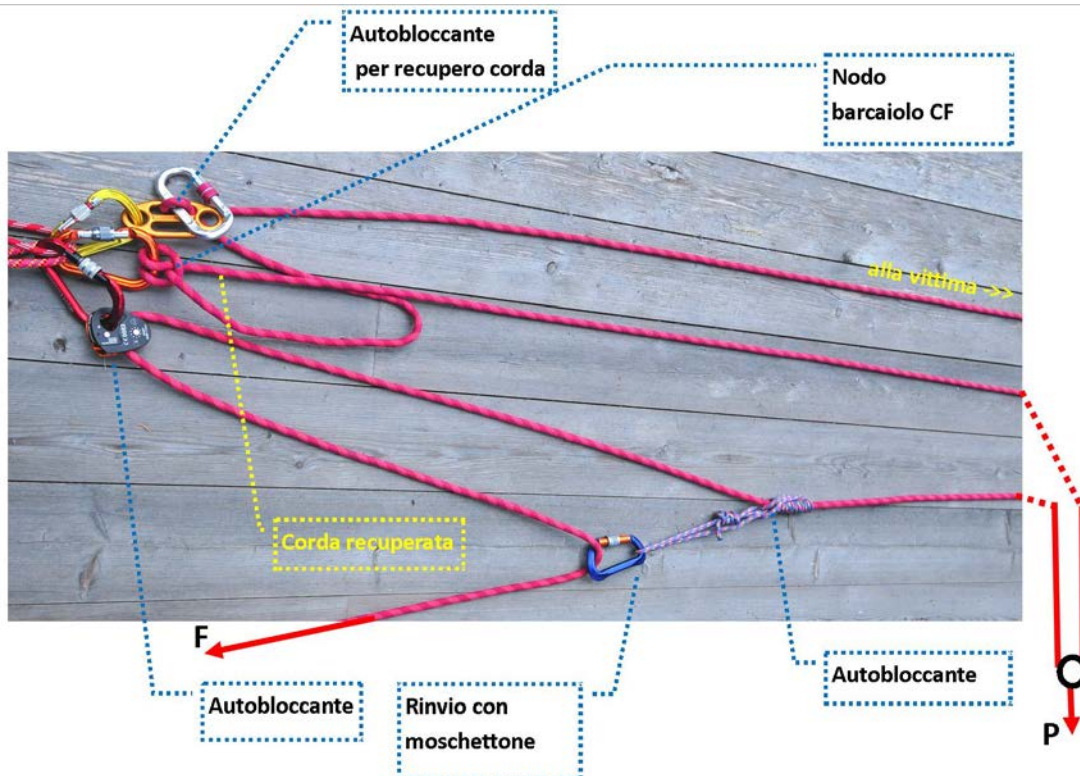
Nei test, con puleggia ad alto rendimento all'imbragatura della vittima, e paranco realizzato con moschettoni, abbiamo misurato $F/P = 0,36$. Con puleggia ad alto rendimento anche sul rinvio del paranco, abbiamo rilevato $F/P = 0,30$.

Dunque, con $P = 100$ kg e l'extra attrito della corda sulla neve (+ 32%) in pratica la forza da applicare può variare da un minimo di 25 kg ad un massimo di 60 kg, quest'ultima situazione gestibile al limite con 2 soccorritori.

In conclusione, il paranco di Vanzo con rinvio ha un'efficienza simile a quella del Mariner, sollecita meno l'ancoraggio, tuttavia la manovra è più lenta e richiede una notevole lunghezza di corda (3 volte la distanza dalla vittima + 3 metri) .



Schema illustrato del paranco di Vanzo con rinvio.



Manovra del paranco di Vanzo con rinvio.

10. Mammut RescYou

Il produttore svizzero Mammut ha introdotto un nuovo sistema di autosoccorso da crepaccio, chiamato **RescYou**.

Si tratta di un kit, molto compatto e facile da usare, costituito da due bloccanti meccanici (camme dentate) che incorporano un sistema di pulegge ad alto rendimento (su cuscinetti a sfere sigillati), e collegati da un **cordino di kevlar da 5 mm. Funziona con corde di diametro almeno 8 mm.**

30



Mammut RescYou: a sinistra il sistema pronto all'uso; a destra il kit chiuso nella sua custodia.

Avendo collegato il bloccante superiore (con moschettone) ad un ancoraggio fisso, si estende il cordino (alla massima distanza tra i bloccanti), si fa passare la corda all'interno dei bloccanti, e si inizia a tirare il cordino con l'apposita maniglia.

Su sito web del produttore c'è un video istruttivo che mostra la manovra.

Per maggiore sicurezza, è consigliato di fissare la corda a monte del sistema con autobloccante; ciò sarà utile quando si dovrà disinstallare il sistema, tenendo il compagno in sicurezza, per poi continuare la progressione.

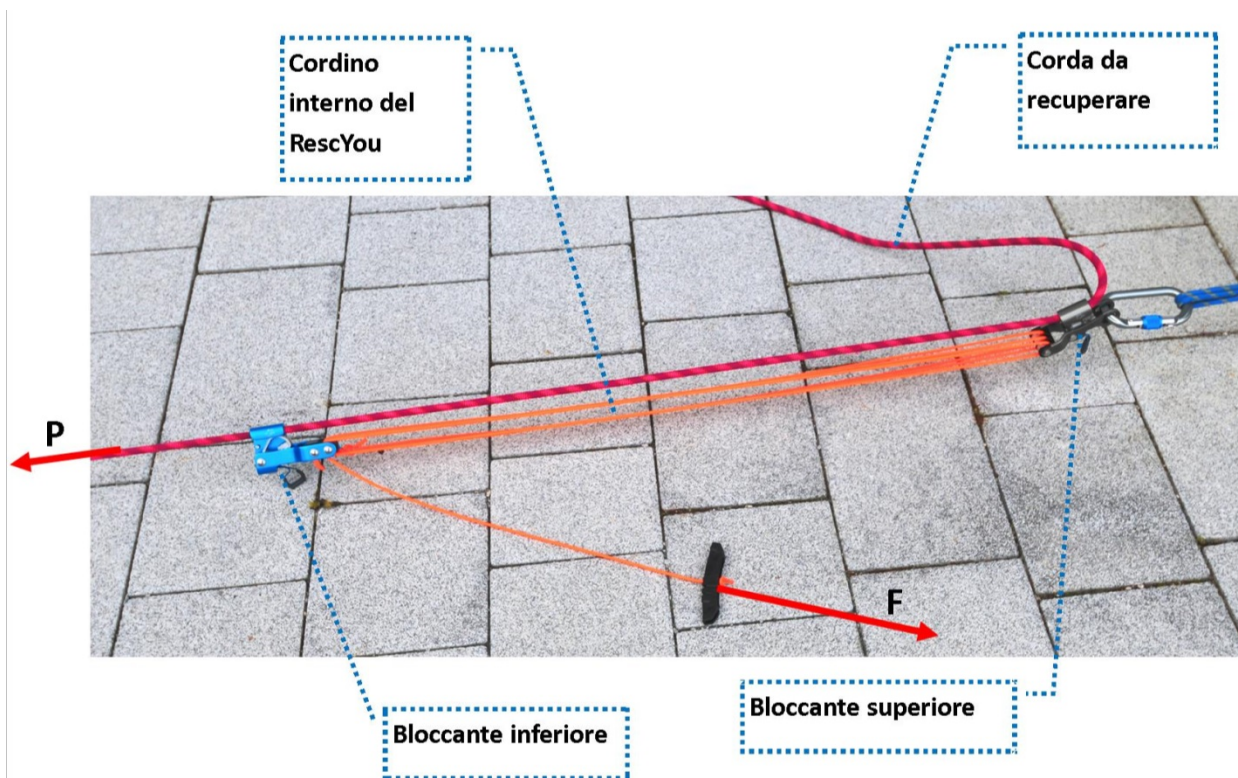
Il sistema è in pratica un paranco di sesta, per cui in assenza di attriti $F = P / 6 = 0,17 \times P$.

Con gli attriti delle pulegge, si ottiene dalla teoria $F = 0,23 \times P$, un risultato simile a quello del metodo Mariner nelle configurazioni B e C (vedi par. 7).

In pratica, nei test abbiamo rilevato $F = 0,32 \times P$, probabilmente a causa dell'extra attrito delle pulegge di un attrezzo non nuovo, un risultato comunque valido **e alla portata limite di un solo soccorritore anche con vittima non collaborante.**

Rispetto al Mariner, è più veloce da installare, ma la manovra di recupero è lenta. A nostro avviso, è una

soluzione interessante per la guida alpina con clienti, per la velocità di intervento, e anche per il principiante (o la persona poco esperta nelle manovre di corda), grazie alla facilità nell'utilizzo.



Manovra di recupero con Mammut RescYou

L'ingombro è minimo (il sacchetto di custodia si può fissare direttamente all'imbragatura), e il peso non elevato (360 g con la custodia, senza moschettone).

Come confronto, il sistema Mariner nella configurazione C pesa 430 g, tuttavia quasi tutti gli attrezzi relativi (cordini, moschettoni) sono utilizzabili in altre situazioni della progressione in cordata, e quindi di fatto solo le due pulegge ad alto rendimento (tot. 112 g) rappresentano un peso extra, mentre il RescYou è da considerarsi interamente un peso extra. (In pratica l'ulteriore possibile utilizzo del RescYou è nella risalita su corda).

Come ulteriore confronto, il "Crevasse Rescue kit" di Petzl pesa 180 g (senza moschettoni e fettuccia per la risalita) e, essendo in pratica un paranco di Mariner nella configurazione D, realizza una trazione teorica pari a $F = 0.27 \times P$, di poco meno efficiente del RescYou.

In ogni caso, **l'extra peso del RescYou è a nostro avviso accettabile, in cambio dei vantaggi particolari offerti dal sistema.**

ALTRI UTILIZZI DEL SISTEMA

Come accennato sopra, il kit può essere utilizzato anche per la **risalita in autonomia di una corda** (collegando il bloccante inferiore all'imbragatura). Tuttavia, il sistema è un po' scomodo a causa della lunghezza di cordino da manovrare.

ALCUNE LIMITAZIONI

Oltre al (modesto) extra peso, c'è da considerare le seguenti limitazioni.

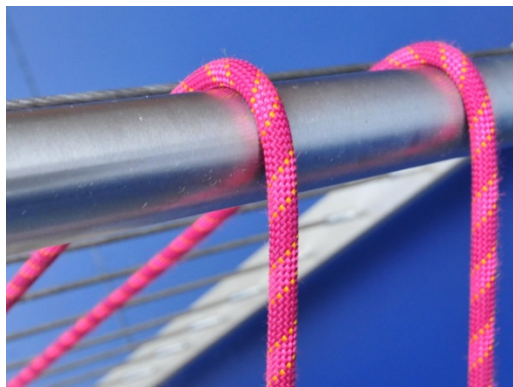
- a) A volte non si ha a disposizione spazio sufficiente per svolgere tutti i 3 m del cordino, e in questo caso si dovrà tirare la corda senza poter utilizzare l'apposita maniglia (scomodo).
- b) Quando il sistema è molto esteso (oltre 1 m tra i due bloccanti), a causa della tensione della corda, esso può girare su se stesso e generare torsioni sul cordino interno tra le pulegge: in questa situazione il cordino non lavora bene e si possono generare extra attriti tra i rami dello stesso.

11. Come sono stati eseguiti i test

I test sono stati realizzati "a secco", con corda dinamica di diametro 8 mm, cordini in nylon da 6 o 7 mm, e una massa (simulante la vittima) di peso $P = 25$ kg (tanica d'acqua).

La corda veniva fatta passare a 90° su un tondo di acciaio levigato di diametro 40 mm, generando una resistenza di 8 kg, corrispondente a una situazione reale di bordo crepaccio con corda passante su piccozza messa di traverso. In questo modo abbiamo ottenuto un peso totale alla manovra pari a $P = 25 + 8 = 33$ kg = $1,32 \times P$.

L'effetto del bordo crepaccio, pari ad un aumento della forza da sollevare di un fattore 1,32 può considerarsi costante al variare di P .



A sinistra: dinamometro per misurazione della forza di trazione; a destra: passaggio della corda per simulare il bordo crepaccio.

La forza di trazione F viene applicata il più possibile lungo l'asse che va alla vittima. (Se si "tira" secondo un angolo θ rispetto all'asse, la trazione effettiva è ridotta di un fattore pari a $\cos\theta$).

Le misurazioni di F sono state effettuate con dinamometro a molla (vedi figura), applicando la forza con progressività, e rilevando il dato dopo almeno 3- 4 sec dall'inizio del carico, per eliminare gli effetti della elasticità della corda e degli attriti di primo distacco.

Infine, nella tabella comparativa abbiamo indicato i valori misurati di F/P (con $P = 33$ kg).

12. Confronto tra i metodi di autosoccorso e guida nella scelta

Escludendo le manovre di interesse solo teorico (non utilizzate nella pratica), abbiamo messo a confronto nella tabella che segue 8 metodi di autosoccorso, analizzati secondo i parametri visti all'inizio di questa relazione.

I dati riportati (in particolare quelli sulla forza di trazione) sono stati calcolati dalla statica del sistema (utilizzando lo studio di P.Salimbeni e successive elaborazioni) e poi rilevati dai test da noi effettuati.

I valori misurati nei test sono risultati maggiori di quelli teorici, mediamente del 10-20%, a causa degli inevitabili extra attriti e dello stato di usura degli attrezzi.

NOTA: COME USARE LA TABELLA

La tabella di seguito riportata può essere di aiuto nella scelta ragionata della manovra da eseguire, utilizzando i vari parametri in un procedimento "a eliminazione".

(Da prove effettuate con soccorritori potenziali di esperienza medio-bassa, abbiamo rilevato che tale procedimento è più efficiente di un diagramma di flusso.)

L'importante è sapere che **i parametri per la scelta** sono quelli indicati al par. 2, e in particolare sono determinanti i seguenti:

- condizioni di salute della vittima,
- numero di soccorritori disponibili,
- forza stimata da applicare per il recupero (peso della vittima + attriti della corda).

Facciamo un esempio concreto per capire come funziona.

PROCEDIMENTO:

STEP 1- Riga 1: la vittima non è collaborante, pertanto possiamo escludere i metodi: risalita su corda, Mariner con rinvio, Vanzo, Vanzo con rinvio. Ne restano da valutare 5.

STEP 2 –Riga 5: abbiamo a disposizione solo 2 soccorritori, ma questo non esclude a priori alcun metodo.

STEP 3 – Riga 3: il peso P da sollevare (sciatore con sci, bastoncini, zaino, attrezzature) è di 100 kg e l'attrito prevedibile della corda è elevato a causa del bordo crepaccio netto. Disponendo inoltre di 2 soli soccorritori, è meglio scegliere un metodo altamente efficiente. Escludiamo quindi il paranco semplice e il mezzo Poldo. Restano da valutare 3 metodi: Mariner, mezzo Poldo con cordino ausiliario, RescYou.

STEP 4 –Riga 7: abbiamo a disposizione una lunghezza di corda pari alla distanza fino alla vittima (L), più pochi metri; ciò non esclude alcuno dei metodi che restano da valutare.

STEP 5 – Escludiamo il mezzo Poldo con cordino ausiliario per la sua maggiore complessità e il tempo di installazione (righe 12 e 14), e anche per la minore velocità di manovra (riga 15).

STEP 6 – Restano ora solo due manovre da valutare: il Mariner e il RescYou. Da un confronto diretto sui parametri restanti non ci sono elementi decisivi per una scelta, a meno che i due soccorritori siano poco pratici nelle manovre di corda: in questo caso il RescYou è vantaggioso poiché più veloce e più facile da installare.

		MANOVRA DI AUTOSOCCORSO IN CREPACCIO								PARAMETRI
	RISALITA SU CORDA	PARANCO SEMP.	MARINER	MARINER CON RINVIO	MEZZO POLDO	MEZZO POLDO + CORD. AUSIL.	VANZO	VANZO CON RINVIO	MAMMUT RESCYOU	
1	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	Richiesta vittima collaborante
2	N/A	0.33	0.20	0.10	0.25	0.125	0.50	0.17	0.17	Efficienza F/P teorica senza attriti
3	N/A	0.36-0.57	0.22-0.40	0.11-0.20	0.32- 0.61	>0.25	0.52- 0.67	0.19- 0.38	0.23	Efficienza F/P teorica con attriti*
4	N/A	0.40-0.63	0.29-0.43	0.15-0.22	0.35- 0.46	>0.29	>=0.56	0.30 0.36	0.32	Efficienza F/P misurata*
5	1	2-3	1-2	1-2	2-3	1-2	2-3	1-2	1	Numero medio di soccorritori
6	N/A	3	5	10	4	8	2	6	6	Recupero corda / sollevamento
7	N/A	>3	>3	>L + 3	>1	>1	>2L	>2L + 3	>1	Corda libera necessaria m
8	N/A	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BASSA	MEDIA	ALTA	Rischiesta di spazio per la manovra
9	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	Agibilità del bordo crepaccio
10	1	1	1	1 -2	1	1	1-2	1-2	1	Numero min. ancoraggi
11	0.50-1.0	0.67	0.80	0.80	0.75	0.75	0.50	0.33	0.83	Carico teorico sugli ancoraggi Fw/P
12	BASSA	BASSA	MEDIA	ALTA-	MEDIA	ALTA-	MEDIA	MEDIA +	BASSA-	Quantità e complessità attrezzature
13	160	161-234	275-430	391-546	405- 573 ***	465- 689	220- 321	240- 440	360	Peso medio g, attrezzature**
14	ALTA	ALTA	MEDIA	BASSA	MEDIA	BASSA	MEDIA-	MEDIA	ALTA+	Facilità e velocità di installazione
15	BASSA-	ALTA	MEDIA	BASSA	MEDIA	BASSA-	MEDIA	MEDIA	BASSA	Velocità della manovra

*escluso attrito della corda sul bordo crepaccio

** esclusi gli ancoraggi

*** ritenuta della corda con carrucola autobloccante tipo Micro Traxion 85 g

L = distanza tra vittima e ancoraggio in superficie

N/A = non applicabile

OSSERVAZIONE: **alcune manovre possono essere escluse già a priori**, prima di una valutazione sul campo, in base a una o più scelte di impostazione o di strategia. Per esempio, se un alpinista è estremamente attento al peso, potrebbe a priori escludere il RescYou, che quindi non entrerà nella valutazione.

NOTA SULLA STRATEGIA DI SOCCORSO

Attenzione a fiondarsi subito nella scelta della manovra, senza avere prima valutato le condizioni della vittima e stabilito se i soccorritori presenti sono effettivamente in grado di gestire la manovra con successo.

Infatti, se i presenti non fossero in grado di eseguire l'autosoccorso, si dovranno chiamare subito i soccorsi organizzati. L'operatore che risponde alla chiamata farà alcune domande sulla situazione, e potrà anche consigliare su quali azioni eventuali intraprendere nell'attesa della squadra di soccorso.

Altro caso: **se da una prima valutazione, la vittima risulta essere in stato di incoscienza e in pericolo di vita**, si dovrà scegliere il metodo più veloce in assoluto (tempo di installazione + tempo per il recupero, tenendo conto del numero di soccorritori disponibili), oppure si sceglierà in prima battuta di calare un soccorritore nel crepaccio per primo soccorso immediato (rianimazione cardio-respiratoria) e poi effettuare il recupero in un secondo momento di vittima + soccorritore (per il quale si utilizzerà il metodo della risalita su corda con assistenza dall'alto, una tecnica complessa difficilmente eseguibile da un non professionista e che va oltre gli scopi di questa relazione).

13. Conclusioni

La **risalita su corda** (par. 3) è da utilizzare quando la vittima è in perfette condizioni fisiche ed esperta nella manovra, se la profondità di caduta non è elevata, e/o quando le manovre con i paranchi dall'esterno sono ostacolate dai forti attriti della corda sulla neve o dall'incastro della stessa sul bordo del crepaccio, e/o le persone in superficie non conoscono altre manovre. Tuttavia, il procedimento è lento e decisamente faticoso per la vittima (anche se attivamente aiutata dal recupero della corda da parte del soccorritore in superficie).

Il **paranco semplice** (par. 5) e il **mezzo Poldo** (par. 8) hanno una efficienza molto bassa nella maggior parte delle situazioni pratiche; dunque è da preferirsi senz'altro il **Mariner** (par. 7), specialmente se i soccorritori disponibili sono soltanto 1-2.

In commercio esistono kit già preparati per il Mariner, quali ad esempio il Crevasse Rescue Kit di Petzl, piuttosto leggero e facile da usare.

Il **mezzo Poldo con cordino ausiliario** (par. 8) e il **Mariner con rinvio** (par. 7) offrono una elevata resa di sollevamento teorica, tuttavia sono poco efficienti nella pratica a causa degli attriti elevati; inoltre non sono facili da installare e risultano lenti nella manovra (specialmente il Mariner con rinvio).

Il Mariner con rinvio ha una resa superiore, ma ha bisogno di molta corda libera, e la manovra è più lenta; inoltre richiede la collaborazione della vittima (per il fissaggio della carrucola).

Il **paranco di Vanzo** (par. 9) si applica quando, a causa degli attriti o della corda incastrata nella neve o della mancanza di spazio di manovra, si deve sollevare la vittima agendo (quasi verticalmente) da bordo

crepaccio, che deve quindi essere agibile. E' un sistema veloce, ma l'efficienza è bassa, e quindi richiede l'intervento di 2-3 soccorritori; inoltre necessita di una notevole lunghezza di corda libera per la manovra, e della collaborazione della vittima.

Il **paranco di Vanzo con rinvio** (par. 9) perde totalmente la caratteristica del Vanzo di agire a bordo crepaccio. E' una tecnica interessante per l'elevata resa del sollevamento, pari o superiore al Mariner, e fattibile con 1-2 soccorritori; tuttavia richiede molta corda libera.

Pur non essendo molto semplice da installare né particolarmente veloce nella manovra, in pratica è molto utilizzato (specialmente in Nord America) come metodo standard nello scialpinismo su ghiacciaio, dato che sollecita poco l'ancoraggio.

Il kit **Mammut RescYou** (par. 10) è un attrezzo specifico per l'autosoccorso, compatto, facile da utilizzare, pronto all'uso. La manovra è lenta ma l'efficienza elevata, pertanto anche 1 solo soccorritore può sollevare vittime pesanti e non collaboranti.

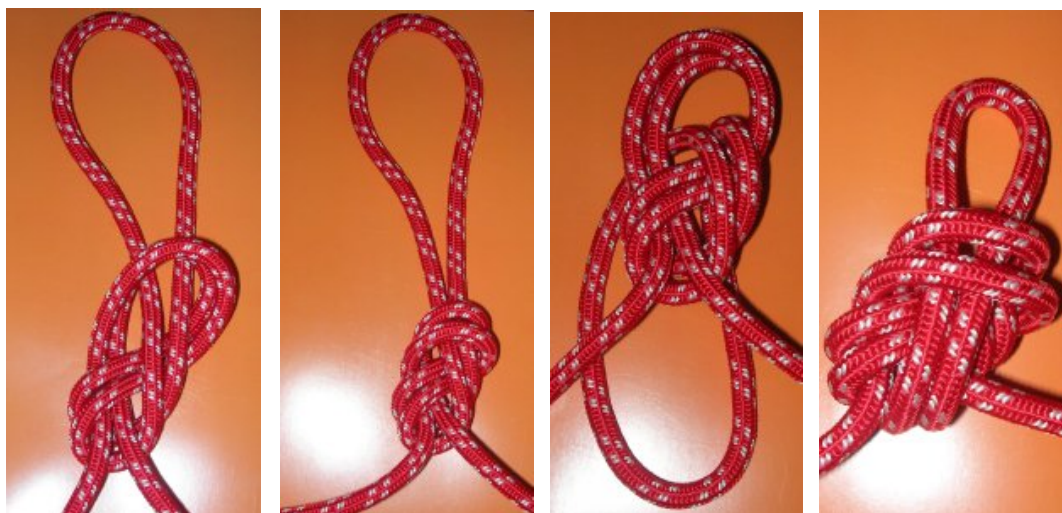
Per contro, i suoi componenti non possono essere utilizzati per altre manovre di corda (escluso la risalita su corda), e quindi il suo peso è un extra da portare con sé.

Il RescYou è raccomandato per una guida con clienti (perché efficace anche con 1 solo soccorritore attivo), e per il principiante poco pratico delle manovre (in ragione della facilità di utilizzo).

14. Alcune note aggiuntive

Nodi a palla sì o no ?

In alcune scuole di alpinismo è raccomandato l'utilizzo dei nodi a palla sulla corda di progressione della cordata in ghiacciaio.



Sequenza di realizzazione del nodo a palla, a partire dal nodo a otto.

I nodi a palla hanno pro e contro: possono trattenere una caduta nel crepaccio, se la neve è compatta e la caduta non è troppo violenta, ma **costituiscono un serio ostacolo al recupero**, se malauguratamente

uno o più nodi riuscissero a “entrare” nel crepaccio.

Inoltre, sono difficili o impossibili da disfare quando la corda è sotto carico.

Difficoltà nel piazzare l'ancoraggio.

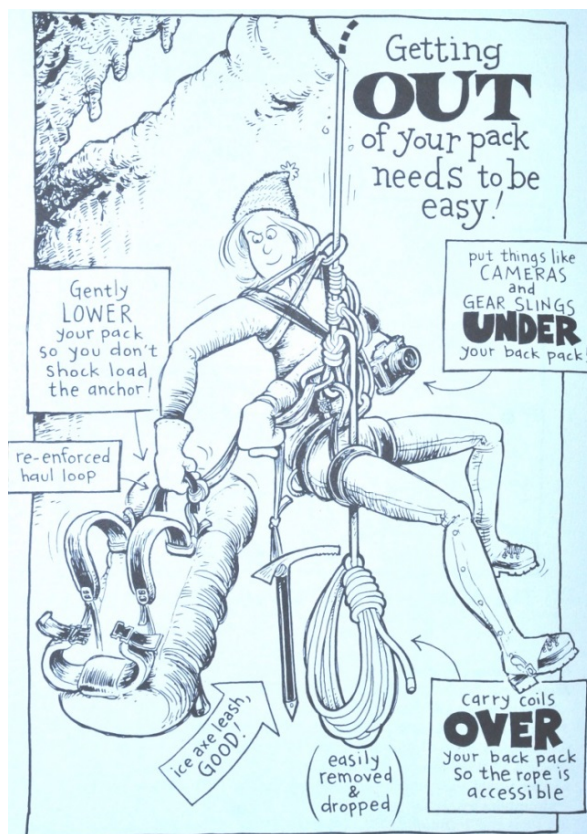
A volte è davvero difficile piazzare un buon ancoraggio, specialmente in caso di neve soffice.

Posto che l'argomento sarà approfondito in un'altra relazione, in generale teniamo conto che:

- è necessario predisporre, se possibile, due ancoraggi: uno per la corda sotto carico, e uno per l'assicurazione del soccorritore (specialmente se la manovra è a bordo crepaccio);
- verificare la tenuta dell'ancoraggio, prima di trasferire il carico su di esso;
- trasferire, se possibile progressivamente, il carico dall'ancoraggio provvisorio (usato per trattenere la caduta) all'ancoraggio definitivo;
- disporre di anelli di cordino o fettucce di adeguata lunghezza, per raggiungere anche punti di ancoraggio distanti dall'area di manovra.

L'ancoraggio utilizzato per il recupero sopporta il carico più elevato, pertanto è consigliabile avere un doppio ancoraggio, specialmente se si tratta di corpi morti o picchetti in neve molle, o anche di viti da ghiaccio, in caso di ghiaccio di cattiva qualità. Per collegare i due ancoraggi, è consigliabile un cordino sul quale avremo fatto (a monte) un nodo barcaio: questo è utile per recuperare la tensione del cordino, in modo che il carico sia sempre distribuito sui due ancoraggi.

Gli ancoraggi su neve e ghiaccio, al contrario di quelli su roccia, devono essere verificati di frequente, specialmente in caso di sole (che scalda l'oggetto metallico e ne provoca l'allentamento).



In caso di caduta, per prima cosa liberarsi di zaino, piccozza, sci... (fonte: M.Clelland)

Via lo zaino !

Nello sfortunato caso di caduta in crepaccio, la vittima (se cosciente) dovrà per prima cosa togliersi lo zaino, dato che questo ostacola una qualsiasi manovra di autosoccorso e affatica inutilmente.

Lo stesso vale per sci e piccozza. Se il soccorritore in superficie dispone di corda libera, questa verrà lanciata alla vittima per il recupero del materiale; altrimenti la vittima aggancerà il materiale alla propria imbragatura, in basso, in modo da non disturbare le manovre successive. (E' consigliabile che, nella progressione, ogni sciatore abbia già predisposto un cordino e moschettone allo scopo).

E' opportuno non fidarsi della robustezza della maniglia sospensoria dello zaino: a tal fine è utile predisporre una fettuccia, intorno alla maniglia dello stesso.

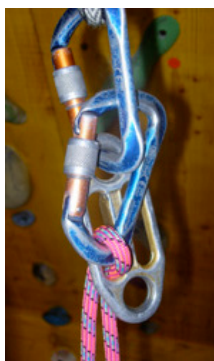
(E' ovvio che tutti gli attrezzi necessari per l'autosoccorso vanno fissati all'imbracatura, e non riposti nello zaino).

Trattenuta della corda alla sosta

La corda che va alla vittima caduta nel crepaccio deve poter scorrere nella direzione di trazione, e bloccarsi automaticamente (senza trazione applicata) nella direzione opposta.

Come abbiamo visto nelle varie manovre descritte, e al par. 5 a proposito del paranco semplice, allo scopo si può utilizzare uno dei seguenti sistemi, collegati direttamente all'ancoraggio con moschettone a ghiera:

- autobloccante manuale tipo Prusik o Machard;
- piastrina con moschettone;
- camma dentata tipo ropeman o duck;
- robot;
- bloccante tipo Ti-bloc;
- carrucola dentata autobloccante tipo Petzl Mini Traxion.



Da sinistra: nodo Machard, piastrina con autobloccante, ropeman o duck..

Questi sistemi hanno vantaggi e svantaggi come descritto al par. 5.

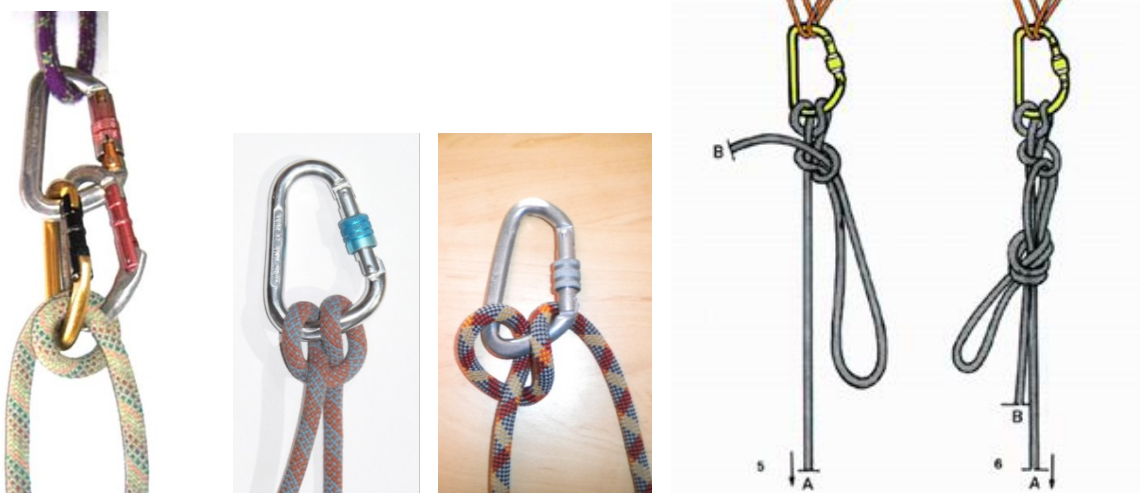
I nodi classici di assicurazione quali il barcaiolo e il nodo a cuore non sono adatti a questo scopo perché non permettono lo scorrimento continuo della corda nel verso della trazione.



Da sinistra: robot, Ti-bloc, carrucola autobloccante

Attenzione, con questi sistemi sarà possibile solo recuperare la corda carica; si potrà dare corda alla vittima (se fosse necessaria una calata) solo a corda scarica.

Per avere la possibilità anche di calata è consigliato di predisporre, a monte del sistema di recupero, un nodo mezzo barcaiolo con asola di bloccaggio, questo si scioglie facilmente anche sotto carico e poi si potrà “dare corda” al compagno.



Da sinistra: nodo a cuore, nodo barcaiolo, nodo mezzo barcaiolo, nodo mezzo barcaiolo “bloccato”

Bloccanti: manuali con cordino o meccanici ?

I nodi autobloccanti (= bloccanti sotto carico) realizzati con cordino (Prusik, Machard, Bachmann, Prusik infilato, ecc.) hanno alcuni vantaggi sugli autobloccanti meccanici (Tibloc, ropeman o duck, ecc.):

- possono essere sia bi-direzionali (Prusik, Machard) che uni-direzionali (Bachmann, bellunese o Prusik infilato)

- sono leggeri ed economici;
- non danneggiano la calza della corda;
- funzionano bene anche con corde bagnate o ghiacciate;
- possono essere utilizzati per la progressione e tutte le altre manovre di corda.

Gli autobloccanti meccanici possono essere di uso pratico e veloce nelle manovre di autosoccorso e per la risalita di corde, tuttavia:

- costituiscono un peso extra, se non utilizzati per la progressione o altre manovre di corda;
- possono danneggiare la corda, specialmente in caso di carico dinamico;
- si possono perdere.

Corda e cordini.

Quasi tutti gli attrezzi meccanici sono studiati per **corde di diametro minimo 8 mm**. In caso si disponesse solo di una corda sottile (tipo corda gemella o mezza corda 7,5 – 7,8 mm), occorre cautela e verificare se l'attrezzo è effettivamente ancora funzionale.

Tenere anche conto dello strizzamento della corda (riduzione del diametro sotto carico).

Nel dubbio, meglio non usare bloccanti meccanici.

In ogni caso, non raccomandiamo l'uso di corde di diametro inferiore a 8 mm. Esse sono generalmente studiate per uso come corde gemelle o mezze corde, e non come corda singola; del resto il risparmio di peso è minimo.

Per quanto riguarda la **lunghezza della corda**, con la mania della leggerezza molti sciatori portano corde da 30 m. Se è vero che questa lunghezza può essere sufficiente per la maggior parte dei casi di autosoccorso da crepaccio, va anche detto che non serve a nulla in caso di crepacci profondi, e potrebbe non essere sufficiente con alcuni metodi quali Vanzo, Vanzo con rinvio e Mariner con rinvio.

Attenzione alla lunghezza di corda "persa" per eventuali nodi a palla.

Generalmente, con 3 sciatori è consigliabile sempre una corda di almeno 40 m, e con 4 sciatori di almeno 50 m.

Naturalmente, quanto sopra dipende anche dall'eventuale utilizzo della corda per progressione su roccia o misto, nell'ambito della stessa uscita, oppure per calate in doppia.

Per quanto riguarda il **materiale della corda**, per i soli scopi dell'autosoccorso può andare bene una corda statica in kevlar, più leggera di quelle tradizionali in nylon, e meno soggetta all'**allungamento elastico** (che è di circa il 10% per le corde in nylon).

Naturalmente, in caso di utilizzo anche per assicurazione dinamica in progressione, una corda in nylon è indispensabile.

I **cordini** utilizzati nelle manovre hanno una funzione esclusivamente statica, e quindi vanno bene se in kevlar. Il diametro consigliato è di 5-6 mm per utilizzo come bloccante (Prusik, Machard, ecc.), e di 7 mm come spezzone ausiliario nelle manovre.

Se in kevlar, tenere in conto che l'attrito è minore quindi (per esempio) serviranno più giri intorno alla corda per realizzare un nodo Prusik o Machard.

I nodi di giunzione devono essere di tipo doppio inglese.

Non sono consigliati i cordini in Dyneema, poiché la calza è troppo scorrevole e la tenuta dei nodi (specialmente gli autobloccanti e quelli di giunzione) potrebbe essere compromessa.

Dove posizionare la carrucola più efficiente

Abbiamo spiegato al par. 5 l'importanza di utilizzare carrucole ad alto rendimento, per ridurre gli attriti. Tuttavia, difficilmente l'alpinista avrà con sé più di una carrucola di questo tipo, il resto delle carrucole saranno semplici pulegge o più probabilmente moschettoni.

E' quindi decisivo sapere dove piazzare la carrucola più efficiente: nella descrizione delle diverse manovre lo abbiamo indicato chiaramente.

Incastro della corda sul bordo del crepaccio.

Può essere un grosso problema pratico, molto aumentato se un nodo a palla (dell'incordamento prima della caduta in crepaccio) è passato nel lato crepaccio e quindi impedisce la risalita della corda.

Non esistono soluzioni "scientifiche".

Ogni mezzo atto a impedire il possibile incastro è utile: interposizione tra neve e corda di: zaino, piccozza messa di traverso, sci (attenzione alle lamine che possono tranciare la corda), ecc.

Ricordarsi di fissare il mezzo usato alla neve, con un cordino o fettuccia legato ad un ancoraggio, per evitare che esso possa essere spostato o addirittura trascinato nel crepaccio.

In ogni caso, prima di qualsiasi manovra è indispensabile preparare adeguatamente il bordo del crepaccio, eliminando la parte protuberante, la neve molle, pietre taglienti, ecc.

Se è necessario dare corda alla vittima. è meglio predisporre, come sistema di tenuta sull'ancoraggio, un nodo mezzo barcaio bloccato come descritto in precedenza.



Tiro della corda fuori asse

La corda, vista su un piano orizzontale, va posizionata perpendicolarmente al bordo crepaccio, altrimenti la vittima è soggetta ad un pericoloso **effetto "pendolo"**.

Attenzione poi ad **applicare la trazione sulla corda il più possibile in asse con la stessa**: in caso contrario, la corda non lavora bene, genera maggiore attrito, e si perde efficienza nella manovra di recupero (di un coefficiente almeno pari al coseno dell'angolo di fuori asse).

Guanti

Per le manovre di autosoccorso è raccomandato l'uso di guanti da roccia o via ferrata, sottili per non perdere sensibilità con le dita, ma sufficientemente protettivi .

Recupero tramite calata del soccorritore in crepaccio

Ci possono essere dei casi particolari in cui nessuno dei metodi descritti può essere attuato con successo.

Per esempio, se la corda in trazione ha inciso la neve e tende sempre a incastrarsi, e se la vittima non è collaborante, l'unica soluzione può essere il recupero tramite calata del soccorritore in crepaccio.

Questa è una manovra abbastanza complessa, faticosa, piuttosto lenta, e richiede una notevole dimestichezza da parte del soccorritore. Inoltre, sollecita notevolmente l'ancoraggio, che deve essere pertanto molto solido.

Il recupero tramite calata del soccorritore è una tecnica avanzata, per la quale si rimanda ad altre relazioni o testi specializzati di soccorso.

©COPYRIGHT AVALCO TRAVEL

Eventuali richieste di informazioni, commenti, ecc. a : club@avalcotravel.com



Avalco Travel

VIAGGI E SPEDIZIONI DI:

ALPINISMO, SCIALPINISMO, TREKKING

MOUNTAIN BIKE, CANOA E RAFTING, CANYONING, PARAPENDIO

VIAGGI AVVENTURA

non siamo specialisti di una destinazione, ma di un modo di viaggiare.