

# ALPINISMO SU GHIACCIO E MISTO



COMMISSIONE NAZIONALE  
SCUOLE DI ALPINISMO E SCI ALPINISMO





*I "Manuali del Club Alpino Italiano"*

14

# ALPINISMO SU GHIACCIO E MISTO

*Club Alpino Italiano*

---

*Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo  
Commissione Centrale delle Pubblicazioni*

*Club Alpino Italiano*  
*Via A. Petrella, 19- 20124 Milano*

*Commissione Nazionale*  
*Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo*

*Commissione Centrale delle Pubblicazioni*  
*del Club Alpino Italiano*

*Collana:*  
*"I manuali del Club Alpino Italiano"*  
*n°14 - edizione: novembre 2005*

*Proprietà letteraria riservata.*  
*Riproduzione vietata*  
*senza l'autorizzazione scritta da parte del C.A.I.*

*testi, disegni e foto:*  
*Scuola Centrale di Sci Alpinismo - Scuola Centrale di Alpinismo*  
*con il contributo di alcuni Organi Tecnici Centrali,*  
*di vari Enti e la collaborazione di numerosi soci.*

*coordinamento tecnico e redazione:*  
*Maurizio Dalla Libera*

*progetto grafico editoriale:*  
*Gruppo Ixelle - [www.ixelle.it](http://www.ixelle.it) - Mestre*

*finito di stampare*  
*nel mese di novembre presso le Grafiche Chinchio - Sarmeola di Rubano - Padova*

*in sovracopertina:*  
*Gruppo del Monte Bianco - Cresta di Bionnassay*



## CLUB ALPINO ITALIANO

*A dieci anni dalla precedente edizione del Manuale (1995) vede la luce questa nuova versione, aggiornata nei contenuti tecnici (informativi) e culturali (formativi). L'intervallo di tempo trascorso può apparire breve se letto con le categorie interpretative tradizionali, ma diventa rilevante se ci si pone nell'ottica delle rapidissime trasformazioni che la tecnica e la tecnologia impongono alla nostra quotidianità. Nel rispetto dell'impostazione consolidata e familiare della manualistica CAI, tanto cara ai nostri Soci, il presente volume di oltre 600 pagine si colloca nella nuova linea editoriale che tanto successo ha riscosso con il "Manuale di Sci Alpinismo" e che traduce impostazioni grafiche in linea con le nuove strategie della comunicazione bibliografica, sempre più sensibile all'integrazione fra parola e immagine. Ma, al di là degli aspetti didascalici e didattici del Manuale, il punto di svolta – che dovrà essere sempre più rimarcato in futuro – riguarda l'attenzione con cui gli autori hanno guardato ai cambiamenti in atto nei terreni dell'alta montagna dove l'alpinismo su ghiaccio trova la sua naturale espressione. La montagna, più di ogni altro ambiente naturale, è un ecosistema fragile ed in continua trasformazione. In un futuro geologico ipotizzabile le montagne sono destinate forse a diventare pianure sotto l'effetto dei processi erosivi e dell'implacabile legge dell'entropia. Probabilmente nasceranno nuove montagne con forme e strutture imprevedibili. Ma, senza dover evocare i tempi geologici e restando concretamente ancorati con i piedi per terra al presente, al "qui ed ora" della nostra esperienza vissuta dell'"andar-per-monti", non possiamo ignorare ciò che sta accadendo da alcuni anni (non diversamente comunque dai tempi passati) sulle nostre montagne. Cedimenti e crolli di ghiacciai pensili, sbriciolamento di strutture rocciose (camini, diedri, canaloni, ecc.), assottigliamento del "permafrost" morenico, vanno disegnando sempre più, estate dopo estate, scenari e morfologie irriconoscibili. Vie di salite classiche vengono cancellate, percorsi escursionistici storici devono essere modificati. Di fronte a questo stato di cose la conoscenza delle montagne, unita alla consapevolezza storico-culturale dei mutamenti naturali ed antropici, non può essere accantonata in una dimensione meramente accademica o di astratto riferimento statutario (art. 1), ma deve diventare patrimonio comune e condiviso di tutti gli alpinisti che desiderano affrontare "in sicurezza" la montagna. Conoscere, quindi, per essere più sicuri è l'imperativo categorico di un alpinismo responsabile e maturo. Per tali fondate motivazioni, il nuovo manuale merita i dovuti riconoscimenti ed un grande successo tra i molti prevedibili fruitori. Esso si muove, infatti, nell'ottica di non separare tecnica e cultura, secondo lo spirito e la storia associativa del Club Alpino Italiano.*

**Annibale Salsa**

**Presidente Generale Club Alpino Italiano**

## **PRESENTAZIONE E RINGRAZIAMENTI DELLA COMMISSIONE NAZIONALE SCUOLE DI ALPINISMO E SCI ALPINISMO - CNSASA**

La presente edizione del manuale "Alpinismo su ghiaccio e misto" che le scuole aspettavano con impazienza, frutto dell'esperienza delle nostre Scuole Centrali e dello studio della Commissione Materiali e Tecniche, ha senza dubbio il pregio d' essere completo, quasi pignolo su tutti gli aspetti delle ascensioni d' alta montagna. Attento anche alla realtà oggettiva dell' ambiente in quota che in questi ultimi anni è cambiato non di poco, dove le vie di ghiaccio diventano sempre di più vie di misto, questo fatto non secondario ha indotto ad estendere la parte tecnica di roccia. Tale scelta fa sì che questo manuale di ghiaccio sia veramente il testo comune per le scuole di alpinismo e di sci alpinismo.

La Commissione vuole ringraziare :

- Maurizio Dalla Libera che ha coordinato il gruppo di lavoro e curato la redazione
- Il gruppo di lavoro formato da Istruttori della Scuola Centrale di Sci Alpinismo e della Scuola Centrale di Alpinismo: Franco Brunello, Davide Di Giosaffatte, Edoardo Fioretti, Bruno Moretti, Angelo Panza, Giuliano Bressan, Lorenzo Giacomoni, Claudio Melchiorri, Emiliano Olivero
- I collaboratori operanti nella CNSASA: Guido Coppadoro per la correzione delle bozze e Paolo Veronelli per la segreteria; Massimo Doglioni per la consulenza editoriale
- L'organico della Scuola Centrale di Sci Alpinismo per la partecipazione a riunioni e prove tecniche rese necessarie per la realizzazione del manuale
- La Commissione Centrale Materiali e Tecniche e gli Istruttori Vittorio Bedogni, Giuliano Bressan, Claudio Melchiorri e Carlo Zanantoni per la collaborazione e la consulenza
- Le Commissioni Materiali e Tecniche della Lombardia e del Veneto Friuli Venezia Giulia per il loro contributo sui materiali
- I Tecnici del CNSAS Franco Dobetti, Michele Barbiero, Lorenzo Giacomoni per il contributo fornito nella stesura del capitolo "Richiesta di soccorso"
- La Guida Alpina Paolo Caruso e la casa editrice Edizioni Mediterranee per la consulenza nella stesura del capitolo dedicato alla progressione su ghiaccio
- L'Istruttore Matteo Fiori per la consulenza giuridica relativa al capitolo "preparazione e condotta della salita"
- Jean Paul Zuanon e Giovanni Kappenberger per la sensibilità e l'aiuto manifestati in più occasioni
- Il Servizio Valanghe del CAI per l'apporto fornito in tema di neve, valanghe e autosoccorso
- Il Centre d'Etudes de la Neige (CEN) di Météo France per aver autorizzato la pubblicazione di foto sui cristalli di neve
- L'Associazione Interregionale Neve e Valanghe (AINEVA) e in particolare la Direzione della

*rivista "Neve e valanghe" per averci autorizzato a riprodurre parti di testo ed immagini presenti nelle loro pubblicazioni relative a bollettini nivometeo, neve e valanghe*

- *Il Centro Valanghe di Arabba e i tecnici Anselmo Cagnati, Mauro Valt, Renato Zasso per la consulenza sulle caratteristiche della neve e sulla valutazione della stabilità del manto nevoso*
- *Per la realizzazione di numerose immagini che compaiono nel manuale si ringraziano inoltre gli istruttori: Bruno Brunello, Franco Brunello, Davide Di Giosaffatte, Edoardo Fioretti, Ivano Mattuzzi, Bruno Moretti, Angelo Panza, Ettore Taufer, Carlo Zanon, Lorenzo Giacomoni, Francesco Cappellari, Emiliano Olivero, Alberto Ongari, Giacomo Cesca, Massimo Fioretti, Davide Rogora, Antonio Carboni, Claudio Smiraglia, Franco Gallo, Maurizio Carcereri, Luigi Bernardi, Fabio Zamperetti, Alessandro Bimbatti, Carlo Barbolini, Gian Mario Piazza, i partecipanti al corso nazionale per INSA edizioni 2003 e 2005 e la Scuola di sci alpinismo di Marostica e Thiene, la Scuola "Franco Piovan di Padova", la Scuola "Umberto Conforto" di Vicenza.*

**Rolando Canuti**

**Presidente della Commissione Nazionale  
Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo**

## **PREFAZIONE**

Il lavoro prodotto con esperienza e passione dagli amici istruttori nella edizione 1995 è stato aggiornato e sviluppato: ci siamo occupati non solo della evoluzione delle tecniche di arrampicata su ghiaccio e dei materiali, ma si è anche considerata la maggiore complessità dell'attività alpinistica in alta montagna in seguito ai recenti cambiamenti climatici.

Diversi itinerari classici come pareti nord e canali su neve, che venivano percorsi nella stagione estiva da molte cordate, ora si sono progressivamente ridotte o sono purtroppo addirittura scomparsi per la mancanza di neve e di ghiaccio.

Infatti a partire dall'inizio degli anni novanta il progressivo riscaldamento dell'atmosfera ha fatto registrare durante i mesi estivi valori di temperatura molto elevati che hanno accelerato l'arretramento dei ghiacciai e innalzato il livello altimetrico del permafrost. Molti sassi, massi e blocchi di ghiaccio che prima erano cementati dal ghiaccio, ora, venendo meno questo collante, hanno incrementato le frane, le scariche di pietre e di ghiaccio. A causa di questo maggiore aumento dell'instabilità, diverse pareti nord, che 10-15 anni fa erano percorse regolarmente nei mesi di luglio e agosto, durante le attuali estati secche e calde risultano spesso impercorribili per motivi di sicurezza. I frequentatori dell'alta montagna si stanno adattando al mutamento di scenario e l'attività alpinistica si sta diversificando: c'è chi preferisce salire nel periodo estivo prevalentemente creste di misto, chi, invece, sceglie di affrontare certe pareti nord nel periodo primaverile o in autunno dopo le prime nevicate, oppure ci sono gli appassionati del ghiaccio ripido che affrontano couloir e goulotte in pieno inverno. Tuttavia se da un lato si è cercato di ridurre il rischio di scariche di sassi e di ghiaccio, dall'altro queste scelte fanno emergere altri pericoli oggettivi: chi si muove d'inverno e in primavera si trova nelle medesime condizioni di uno sci alpinista e quindi alle prese con il problema delle valanghe; analogamente colui che privilegia la salita di cresta su misto deve comunque fare i conti con lo zero termico e deve applicare sul terreno le tecniche di progressione e le modalità di assicurazione più adatte per mantenere una marcia spedita.

Pertanto all'alpinista, che affronta l'alta montagna, viene richiesto oltre che un'adeguata preparazione tecnica soprattutto una buona formazione scientifica e culturale; il manuale per fornire una appropriata base teorica e sperimentale riporta i più recenti lavori condotti dalla CCMT e dalle Scuole Centrali sulla catena di assicurazione, sui vari sistemi di assicurazione e sulle problematiche della neve e delle valanghe.

La conoscenza approfondita dell'ambiente e delle tecniche relative al tipo di disciplina è il modo migliore per prevenire ed evitare gli incidenti: si tratta in primo luogo di una questione di cultura. La conoscenza dell'ambiente permette una sicura frequentazione; solo allora si sa come affrontarlo, si applicano le tecniche adeguate, si attivano i mezzi fisici e la forza mentale, si sceglie l'attrezzatura e l'abbigliamento.

Nella secolare convivenza con l'ambiente naturale da parte di chi vive in montagna e nel corso di duecento anni di alpinismo è stata elaborata una cultura e sono state messe insie-

me le conoscenze capaci di far fronte alle avversità e di prevenire le situazioni potenzialmente pericolose.

Gli attuali modelli di comportamento proposti da una certa stampa sensibile solo alla prestazione spettacolare, oltre a dare informazioni superficiali e distorte, tendono purtroppo a banalizzare e a trasformare in fatti ordinari attività che richiedono invece anni di preparazione ed esperienza.

L'esigenza di una più approfondita formazione culturale non è indispensabile solo per ridurre i pericoli oggettivi, ma è importante perché la sola conoscenza delle tecniche non è sufficiente per formare un alpinista; è necessaria un'etica di comportamento che tuteli l'ambiente naturale e che si ispiri a valori di rispetto e solidarietà nei confronti delle persone con cui arrampichiamo o veniamo in contatto.

In questa nuova prospettiva l'istruttore o colui che guida il gruppo non esercita solo un ruolo di accompagnamento e di riferimento da un punto di vista tecnico ma deve svolgere anche un'azione culturale ed educativa.

Nel presente manuale sono sviluppati soprattutto gli aspetti inerenti l'attività alpinistica su ghiaccio e misto, mentre le tematiche di carattere culturale e scientifico, come ad esempio cultura alpina, storia dell'alpinismo e dello sci alpinismo, meteorologia, geomorfologia, pericoli della montagna, topografia, flora e fauna, ecologia, fisiologia, primo soccorso, saranno trattate in un manuale appositamente dedicato.

Fornire conoscenze e tecniche per frequentare la montagna in sicurezza, dapprima in modo guidato e successivamente in forma autonoma, è da sempre la filosofia che guida il nostro operato.

“Alpinismo su ghiaccio e misto” è rivolto agli allievi che partecipano a corsi di base e avanzati organizzati dalle scuole di alpinismo e di sci alpinismo del Club Alpino Italiano e a tutti gli istruttori come riferimento essenziale ai fini dell'uniformità didattica.

Il manuale è anche rivolto a tutti coloro che, già svolgendo questa complessa attività, vogliono approfondire la loro preparazione sulle tematiche inerenti le tecniche di progressione, l'attrezzatura alpinistica, i sistemi di assicurazione e la preparazione e condotta della salita.

Nell'ottica di un utilizzo del manuale in ambito didattico si è scelto di modulare le conoscenze con gradualità, in modo da permettere all'alpinista principiante una formazione di base e a quello più evoluto un approfondimento.

È compito degli istruttori, sulla base degli obiettivi e dei contenuti stabiliti per ciascuna tipologia di corso dalla Commissione Nazionale, scegliere nel manuale gli argomenti più adatti per il livello del corso e svolgerli durante le lezioni teoriche e le uscite pratiche. Va ricordato che una scuola è buona se gli allievi alla fine di un percorso formativo sono riusciti ad apprendere alcune conoscenze e abilità di base stabilite dagli obiettivi principali del corso; la formazione deve far capire a tutti i partecipanti l'importanza di muoversi nell'ambiente in sicurezza, perché la montagna presenta difficoltà e pericoli che spesso i meno

esperti sottovalutano.

All'istruttore si chiede di curare quelle tecniche di insegnamento che consentono di trasferire all'allievo ciò che conosce e sa fare, in modo che, grazie all'intervento didattico e ad un'adeguata esperienza personale, egli possa frequentare in sicurezza l'ambiente di montagna in forma sempre più autonoma.

Per realizzare un'opera che comprenda varie discipline e che risulti sufficientemente approfondita ci siamo avvalsi di importanti contributi sia da parte di Commissioni operanti all'interno del CAI sia di Enti che svolgono attività di informazione, divulgazione e prevenzione nell'ambiente montano, nonché della cooperazione di numerosi amici istruttori ed esperti praticanti dell'attività alpinistica.

Diversamente dal precedente manuale, in questo si fa riferimento non solo al ghiaccio, ma anche al misto per le motivazioni precedentemente espresse. Vogliamo ancora una volta ricordare che l'attività su ghiaccio e misto è una disciplina di notevole complessità, nella quale bisogna avvalersi di tecniche e conoscenze provenienti da ambiti specifici relativi alla progressione su roccia, neve e ghiaccio; ma forse è anche il settore nel quale l'alpinista può maggiormente esprimersi nella sua globalità. Per questo il manuale risulta di ragguardevole complessità e ci auguriamo di sufficiente completezza.

Abbiamo riservato ampio spazio alla catena di assicurazione, tematica considerata specifica della progressione su roccia, perché è importante far cultura alpinistica e questa passa anche attraverso conoscenze più ampie rispetto a quelle indispensabili per la salita da realizzare. Per questo si sono approfondite tematiche relative alle sollecitazioni che subiscono l'alpinista, l'ancoraggio di sosta e l'ultimo rinvio in caso di volo del primo di cordata sia con corda bloccata che con l'impiego di freni, si sono evidenziati dettagli tecnici e norme relativi agli elementi che fanno parte della catena di assicurazione (corde, cordini, fettucce, moschettoni, imbracatura, ecc.). Tale trattazione è stata possibile grazie al prezioso contributo della CCMT che ha svolto un lungo lavoro sulle nuove metodologie di assicurazione che meglio si adattano ai terreni precari. Le tecniche di assicurazione su ghiaccio e su terreno misto da applicare in parete e che prevedono una progressione per tiri di corda sono illustrate e messe a confronto, facendo particolare riferimento all'affidabilità degli ancoraggi. Infine vengono riportati in sintesi i risultati delle prove, con le considerazioni conclusive, condotte dalla CCMT coordinata da Giuliano Bressan.

Abbiamo descritto le tecniche della "progressione in conserva" cioè il movimento contemporaneo di alpinisti o sci alpinisti che sono legati tra loro in cordata. Nella prima parte si riprendono argomenti noti come la descrizione delle caratteristiche principali del ghiacciaio, gli accorgimenti da adottare nell'attraversamento di zone crepacciate e la progressione su ghiacciaio, effettuata sia a piedi che con gli sci. Invece nella seconda parte si affronta una tematica relativamente nuova che riguarda la progressione in conserva su pendii e creste per-

ché la lunghezza di questi itinerari, la necessità di rimanere esposti a pericoli oggettivi il minor tempo possibile, l'esigenza di conservare delle buone condizioni di neve impongono di dover procedere rapidamente, pur conservando un certo grado di sicurezza. A seconda che il movimento avvenga su terreno facile di misto, oppure su cresta rocciosa di misto o su parete di neve vengono adottati sistemi diversi di legatura e di progressione.

Descriviamo in forma aggiornata, adattati in ordine crescente di difficoltà, dapprima con la sola piccozza e poi con due attrezzi, gli esercizi della progressione base su neve e ghiaccio, che fanno parte del bagaglio di esperienze maturate in ambiente del CAI. Alcuni di questi sono stati rivisti adottando una nuova metodologia didattica che si ispira a studi sul movimento su ghiaccio sviluppati dalla Guida Alpina Paolo Caruso.

Abbiamo dedicato uno spazio specifico alla neve, alle valanghe e all'autosoccorso. L'obiettivo è quello di far comprendere le trasformazioni del manto nevoso e le cause principali che sono all'origine del distacco di una valanga, evento purtroppo quasi sempre causato dall'imperizia degli alpinisti che non rispettano le norme di sicurezza. Crediamo che appropriate conoscenze e una adeguata esperienza maturata in montagna ci consentano di interpretare correttamente le informazioni contenute nel bollettino nivometeorologico, di scegliere una salita con criteri più oggettivi e di muoversi sul terreno in modo più consapevole e soprattutto più sicuro. Tante conoscenze ed esperienze maturate in questi anni sono frutto anche della collaborazione con esperti che operano presso i Centri Valanghe; in modo particolare cogliamo l'occasione per citare A. Cagnati, M. Valt e R. Zasso del Centro di Arabba e G. Peretti e A. Praolini del Centro di Bormio.

Infine si è curato con particolare attenzione l'aspetto della prevenzione degli incidenti, sia in fase di scelta e preparazione della salita sia durante il comportamento sul terreno.

Conoscere i pericoli per poter meglio evitarli è una regola fondamentale. Vengono considerati in forma sintetica i pericoli oggettivi dovuti alle condizioni meteorologiche e alla situazione della montagna e i pericoli soggettivi legati alla persona, quali incapacità, inadeguata forza d'animo, mancanza di conoscenze e impreparazione tecnica, stima non corretta delle difficoltà in rapporto alla propria esperienza.

L'obiettivo è quello di adottare tutte le misure precauzionali affinché l'attività alpinistica comporti un rischio residuo accettabile; bisogna perciò dedicarsi con diligenza e prudenza con il duplice obiettivo di prevenire gli incidenti e garantire quelle grandi soddisfazioni che la frequentazione della montagna ci può offrire. La prudenza tuttavia, e qui sta forse il problema maggiore, è un margine di sicurezza che dipende dalle capacità e conoscenze dell'individuo.

Per questo bisogna essere coscienti della propria capacità di valutazione e saper assumere un atteggiamento critico nei confronti della propria esperienza. Per conoscere i propri limiti bisogna analizzare e non giustificare i propri errori, fare un bilancio onesto delle forze in gioco e

delle difficoltà da superare, valutare le critiche e le osservazioni dei compagni di cordata.

Queste considerazioni non valgono solo per l'alpinista esperto, ma devono essere presentate anche nei corsi in modo che i partecipanti si rendano conto delle loro attitudini e dei loro limiti.

Pertanto la figura del capocomitiva e soprattutto quella dell'istruttore assumono una importanza particolare in primo luogo per gli obblighi morali nei confronti di chi si affida agli accompagnatori, confidando sull'esperienza di questi e sull'affidabilità dell'organizzazione e considerando anche le responsabilità che vengono attribuite dall'ordinamento giuridico.

Il responsabile di un corso o di un gruppo, dotato di adeguata competenza in rapporto al tipo di ascensione, oltre a fare le sue scelte ispirandosi alla esperienza e al buon senso, deve agire sempre con diligenza e prudenza, perché questo si richiede ad un soggetto che esercita una attività qualificata.

Il manuale fa largo uso di immagini a colori e riporta a lato del testo alcuni concetti chiave per facilitare la comprensione di quanto proposto; alle Scuole viene consegnato un DVD che raccoglie tutte le foto e le illustrazioni che accompagnano il testo, con lo scopo di fornire un sussidio didattico nella preparazione delle lezioni.

Ci auguriamo che la pubblicazione, frutto di un lungo lavoro, possa essere di valido aiuto per molti, in particolare per istruttori e allievi dei corsi di alpinismo e di sci alpinismo, e rivolgiamo un sentito ringraziamento a tutti coloro che hanno collaborato con passione e tenacia alla sua realizzazione.

Speriamo di aver dato un piccolo contributo perché chi ama i monti possa ancor più apprezzarne le bellezze incomparabili e vivere le grandi emozioni dell'ambiente alpino, frequentando la montagna con spirito di grande rispetto; è solo sviluppando la conoscenza dell'ambiente e di noi stessi che potremo lentamente entrare sempre più in sintonia con la roccia, la neve, il vento.

***Maurizio Dalla Libera***  
***Direttore della Scuola Centrale di Sci Alpinismo***

## **SOMMARIO**

<b>Presentazione del Presidente Generale</b>	pag. 3
<b>Presentazione e ringraziamenti della Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci alpinismo - CNSASA</b>	pag. 4
<b>Prefazione</b>	pag. 6
<b>Sommario</b>	pag. 11

### **Capitolo 1: equipaggiamento**

<b>Premessa</b>	pag. 18
<b>Abbigliamento</b>	pag. 21
<b>Attrezzatura varia</b>	pag. 33
<b>Materiale da bivacco</b>	pag. 44

### **Capitolo 2: attrezzatura alpinistica**

<b>Premessa</b>	pag. 50
<b>Corde</b>	pag. 51
<b>Cordini, fettucce e preparati</b>	pag. 53
<b>Moschettoni</b>	pag. 56
<b>Imbracatura</b>	pag. 58
<b>Casco</b>	pag. 60
<b>Piccozza e martello-piccozza</b>	pag. 62
<b>Ramponi</b>	pag. 73
<b>Viti e chiodi da ghiaccio</b>	pag. 79
<b>Fittoni e corpi morti</b>	pag. 81
<b>Manutenzione degli attrezzi</b>	pag. 83
<b>Chiodi da roccia</b>	pag. 85
<b>Blocchetti da incastro fissi e regolabili</b>	pag. 86
<b>Piastrine multiuso</b>	pag. 87
<b>Freni e discensori</b>	pag. 91

**Capitolo 3: Imbracatura e nodi principali**

Utilizzo dell'imbracatura	pag. 94
Nodi principali	pag. 96
Collegamento della corda all'imbracatura bassa	pag. 99
Collegamento della corda all'imbracatura combinata	pag. 101
Realizzazione di imbracature di emergenza	pag. 102
Nodi per assicurazione ed autoassicurazione	pag. 103
Nodi e sistemi autobloccanti	pag. 108
Nodi di giunzione	pag. 116

**Capitolo 4: Catena di assicurazione e normative**

Premessa	pag. 120
Principi della catena di assicurazione	pag. 121
Materiali e normative	pag. 156

**Capitolo 5: Progressione di base su neve e ghiaccio**

Premessa	pag. 202
Ricerca dell'equilibrio e tipi di movimenti	pag. 202
La progressione incrociata applicata alla tecnica di base	pag. 205
Progressione individuale su neve senza ramponi con piccozza oppure con bastoncini da sci	pag. 208
Tecnica individuale di progressione su ghiaccio con piccozza e ramponi	pag. 221
Gradinamento	pag. 243

**Capitolo 6: Progressione con due attrezzi e introduzione alla "piolet-traction"**

Premessa	pag. 254
Uso generale degli attrezzi	pag. 254
Salita diretta con due attrezzi in appoggio e in appoggio - trazione	pag. 254
Salita diretta con due attrezzi in trazione	pag. 256
Utilizzo dei ramponi	pag. 259
Uscita da un breve tratto ripido	pag. 260
Progressione su pendio ripido	pag. 261

**Capitolo 7: Progressione individuale su misto**

Premessa	pag. 274
Impiego dei ramponi su terreno misto	pag. 274
Baricentro e movimento naturale	pag. 276
La posizione di base	pag. 277
Il movimento in salita – arrampicata diretta	pag. 278
Il movimento in discesa faccia a valle	pag. 280
Il movimento in discesa faccia a monte e posizione in spaccata	pag. 281
Il movimento in traversata	pag. 282
La tecnica di opposizione e di sostituzione	pag. 283
Progressione in camino	pag. 286
Progressione in fessura	pag. 288
Progressione in diedro	pag. 289
Osservazioni particolari relative alla pratica dello sci alpinismo	pag. 290

**Capitolo 8: Ancoraggi**

Premessa	pag. 292
Ancoraggi su neve e ghiaccio	pag. 292
Ancoraggi su roccia	pag. 301
Ancoraggi di sosta	pag. 305
Collegamento degli ancoraggi di sosta	pag. 309
Ancoraggi di calata	pag. 316
Ancoraggi intermedi (o di protezione)	pag. 318

**Capitolo 9: Tecniche di assicurazione in parete**

Premessa	pag. 320
Ancoraggi di sosta, intermedi e autoassicurazione	pag. 321
Richiami sull'assicurazione dinamica e sui freni	pag. 329
Tecniche di assicurazione dinamica al primo di cordata	pag. 334
Tecniche di assicurazione al secondo di cordata	pag. 353
Assicurazione con metodo tradizionale a spalla	pag. 356
Progressione della cordata su terreno alpinistico	pag. 358

**Capitolo 10: Progressione in conserva della cordata**

<b>Premessa</b>	pag. 366
<b>Progressione in conserva su ghiacciaio</b>	pag. 367
<b>Progressione in conserva su pendii e creste</b>	pag. 392
<b>Prospetto di riepilogo</b>	pag. 410

**Capitolo 11: Manovre di corda**

<b>Premessa</b>	pag. 412
<b>Avvolgimento e trasporto della corda</b>	pag. 413
<b>La corda doppia</b>	pag. 414
<b>Risalita della corda con i nodi autobloccanti</b>	pag. 432
<b>Sistemi di paranchi</b>	pag. 433
<b>Attrezzatura di passaggi con corda fissa</b>	pag. 434
<b>Passaggio delle corde in carico dal tuber alla sosta</b>	pag. 438

**Capitolo 12: Recuperi da crepaccio**

<b>Premessa</b>	pag. 442
<b>Indicazioni sulla quantità di forza da applicare in un recupero</b>	pag. 443
<b>Messa in sicura della cordata e predisposizione del sistema iniziale di recupero da crepaccio</b>	pag. 447
<b>Paranco semplice con rinvio al compagno (compagno in grado di collaborare)</b>	pag. 453
<b>Recupero con azione interna ed esterna (compagno in grado di collaborare)</b>	pag. 456
<b>Paranco Vanzo (compagno in grado di collaborare)</b>	pag. 460
<b>Paranco Mezzo Poldo con piastrina</b>	pag. 464
<b>Paranco Mezzo Poldo con piastrina e spezzone ausiliario</b>	pag. 466
<b>Paranco Mezzo Poldo con piastrina su terreno misto</b>	pag. 469

**Capitolo 13: La neve e le valanghe**

<b>Premessa</b>	pag. 474
<b>La formazione della neve</b>	pag. 474
<b>Le superfici del manto nevoso</b>	pag. 478
<b>Evoluzione del manto nevoso</b>	pag. 482

<b>Trasformazioni della neve al suolo</b>	pag. 485
<b>Le valanghe</b>	pag. 495
<b>La valanga a debole coesione</b>	pag. 497
<b>La valanga a lastroni</b>	pag. 499
<b>La valanga di neve bagnata</b>	pag. 503
<b>La valanga nubiforme (di neve polverosa)</b>	pag. 504
<b>Condizioni critiche per il distacco di una valanga a lastroni</b>	pag. 505
<b>Fattori che determinano il distacco di valanghe</b>	pag. 509
<b>Incidenti da valanga e autosoccorso</b>	pag. 523
<b>Incidenti da valanga sulle Alpi</b>	pag. 524
<b>Probabilità di sopravvivenza in valanga</b>	pag. 525
<b>Autosoccorso e responsabile della ricerca</b>	pag. 527
<b>Ricerca vista-udito</b>	pag. 530
<b>Identificazione aree primarie di ricerca</b>	pag. 530
<b>Richiesta di soccorso organizzato</b>	pag. 534

#### **Capitolo 14: Preparazione e condotta della salita**

<b>Premessa</b>	pag. 538
<b>Pericoli oggettivi</b>	pag. 540
<b>Pericoli soggettivi</b>	pag. 563
<b>Preparazione della salita</b>	pag. 570
<b>La responsabilità dell'accompagnatore</b>	pag. 608

#### **Capitolo 15: Richiesta di soccorso**

<b>Premessa</b>	pag. 620
<b>Numeri di chiamata del soccorso alpino sulle Alpi</b>	pag. 620
<b>Segnali internazionali di soccorso alpino</b>	pag. 621
<b>Il soccorso aereo</b>	pag. 623
<b>Scelta della zona di atterraggio e misure di sicurezza</b>	pag. 625
<b>Soccorso in crepaccio</b>	pag. 631
<b>Chiamata di soccorso: scheda sintetica</b>	pag. 632

<b>Bibliografia</b>	pag. 633
---------------------	----------



# Equipaggiamento

## INDICE

### **Premessa**

#### **Abbigliamento**

- Indumenti a contatto con la pelle
- Pantaloni
- Copri calzoni
- Giacca a vento
- Giacca imbottita
- Copricapo
- Guanti
- Occhiali
- Crema solare

#### **Attrezzatura varia**

- Scarponi
- Ghettoni
- Zaino
- Lampada frontale
- Thermos e borracce
- Bastoncini regolabili
- Telo termico
- Farmacia
- Relazione salita, cartina, strumentazione
- Accessori vari
- A.R.VA.
- Documenti e tessera del C.A.I.

#### **Materiale da bivacco**

- Il bivacco improvvisato
- Il bivacco organizzato
- Fornello
- Pentole e posate
- Viveri e bevande
- Materassini
- Sacco a pelo e sacco da bivacco
- Tendina

## **PREMESSA**

*Il vestiario ha importanza primaria in alta montagna e in connessione con attività a spiccato contenuto tecnico come quella alpinistica. **È importante indossare vari strati di indumenti sottili e leggeri.***

*Le principali funzioni del vestiario sono:*

- *proteggere da condizioni atmosferiche avverse*
- *favorire o perlomeno non ostacolare i processi di termoregolazione del corpo*
- *proteggere da effetti meccanici dannosi dell'ambiente (quali sfregamento contro superfici ruvide, penetrazione di elementi taglienti, ecc.)*
- *garantire comodità, senza ostacolare i movimenti.*

*Per quanto riguarda il primo punto va ricordato che il corpo umano è termoregolato attraverso un complesso sistema fisiologico attorno a una temperatura ottimale di 37°C; variazioni anche di pochi gradi rispetto a tale valore (febbre, ipotermia) comportano forte riduzione della funzionalità e in particolare della capacità di produrre lavoro. Gran parte dell'energia prodotta dal corpo umano viene utilizzata per produrre calore: in normali condizioni di attività fisica e di condizioni ambientali solo circa il 25% dell'energia prodotta viene trasformata in lavoro muscolare. Lo scambio di calore con l'esterno, che consente di mantenere costante la temperatura interna, avviene essenzialmente attraverso l'apparato circolatorio periferico e attraverso l'evaporazione tramite sudorazione.*

*Tali processi sono resi critici da condizioni ambientali particolarmente avverse: elevate temperature e insolazione, basse temperature, forte vento, pioggia o umidità elevata. Nel caso di temperature ambientali elevate ed elevata umidità atmosferica, sotto fatica, il processo di ablazione del calore da parte della circolazione sanguigna e il processo di sudorazione non devono essere ostacolati dal vestiario, pena il rischio di sovra riscaldamento e infine di "colpo di calore". Nel caso di temperature basse, soprattutto se in presenza di umidità e vento, è in primo luogo il vestiario che deve assistere i processi fisiologici che combattono l'insorgere dell'ipotermia, dell'assideramento e del congelamento locale.*

*Un buon capo di vestiario, in dipendenza ovviamente dalla sua funzione specifica, deve essenzialmente essere caratterizzato da un certo grado di isolamento termico e da una certa capacità di traspirazione. La prima proprietà dipende essenzialmente dallo spessore e dalla struttura dei tessuti, in particolare dalla quantità di aria da essi trattenuta. La seconda proprietà, più difficile da otte-*

*nera in misura soddisfacente, dipende essenzialmente dalla struttura e dalla capacità della fibra tessile di condurre l'umidità; è comunque dipendente dalle condizioni dell'ambiente in quanto la traspirazione richiede un sufficiente gradiente termico e di umidità ed è quindi favorita in ambiente fresco e asciutto. Attualmente sono disponibili sul mercato tessuti sia in fibra naturale che in fibra sintetica, questi ultimi in misura sempre crescente. Diamo nel seguito solamente alcune indicazioni essenziali in quanto i materiali disponibili sul mercato, soprattutto quelli in fibra sintetica, sono estremamente numerosi e spesso differenziati solamente per caratteristiche secondarie o addirittura sostanzialmente identici malgrado la diversa denominazione.*

*Le fibre naturali (cotone, lana, seta) sono caratterizzate essenzialmente da:*

- *resistenza (allo strappo) buona per il cotone e la seta, cattiva per la lana*
- *resistenza all'usura (sfregamento) buona per il cotone, cattiva per la lana e la seta*
- *elevata capacità di assorbire umidità e quindi vantaggio per la pelle (salvo "allergie", frequenti nel caso della lana)*
- *asciugamento lento, soprattutto nel caso della lana*
- *buon isolamento termico, maggiore nel caso della lana e della seta, minore nel caso del cotone*
- *deformabilità elevata per la lana e la seta, scarsa per il cotone*

*Il cotone è ancora usato nell'abbigliamento alpinistico; la lana classica lo è sempre meno mentre per il freddo intenso si sta diffondendo nel mercato la nuova lana merino; la seta è utilizzata principalmente nella biancheria intima, per sottocalze o sottoganti.*

*Le fibre sintetiche, come già detto, sono presenti sul mercato in numero elevato e con caratteristiche sensibilmente diverse. La loro scarsa capacità di assorbire umidità le ha rese per lungo tempo poco adatte al contatto con la pelle, ma esistono oggi numerosi tessuti che, per composizione e struttura, superano sostanzialmente tale problema. In media le caratteristiche principali sono le seguenti:*

- *resistenza (allo strappo) migliore di quella delle fibre naturali*
- *resistenza all'usura (sfregamento) migliore di quella delle fibre naturali*
- *scarsa o quasi nulla capacità di assorbire umidità*
- *asciugamento rapido*
- *isolamento termico in genere di per sé modesto, ma buono in combinazione con altri materiali e/o in strutture particolari*

- peso specifico minore di quello delle fibre naturali  
- tendenza ad assumere carica elettrostatica e quindi a sporcarsi rapidamente.

*Un esempio interessante di tessuto in fibra sintetica è il Goretex. Si tratta essenzialmente di un laminato, cioè di un tessuto costituito da più strati di cui uno, interno, protetto meccanicamente su ambo i lati da strati più esterni, è costituito da una membrana di Teflon i cui pori sono di dimensioni tali da permettere il passaggio di acqua sotto forma di vapore, e quindi la traspirazione, ma non il passaggio di gocce d'acqua anche piccolissime, per cui risulta impermeabile. Risolve quindi abbastanza soddisfacentemente il problema di indumenti che devono essere impermeabili e contemporaneamente sufficientemente traspiranti, quali giacche a vento, sovrappantaloni, ghette, guanti. Il suo principale difetto è quello di non possedere di per sé elevata resistenza meccanica. In combinazione con altri materiali peraltro può essere e viene normalmente utilizzato anche per scarpe, zaini, tende.*

*Le fibre sintetiche vengono utilizzate anche per produrre il pile, tessuto, simile a pelo sintetico, utilizzato per determinati indumenti (giacche, calze, guanti, copricapi, ecc.).*

*Tale rivestimento viene ottenuto direttamente dalla struttura portante in fibra del tessuto e costituisce con esso quindi corpo unico; ha ottime proprietà termiche, ma scarsa impermeabilità al vento e, per poter essere utilizzato con buoni risultati anche in tali condizioni, deve essere dotato di un rivestimento interno opportuno chiamato "windstopper".*

*Per quanto riguarda gli indumenti a contatto della pelle (guanti leggeri, passamontagna, slip, sottopantaloni e maglia,...) si segnalano materiali come il polipropilene, il fleece, il capilene.*

*Passiamo ora in rapida rassegna il principale equipaggiamento in uso nella pratica dell'alpinismo su ghiaccio; gli attrezzi tecnici vengono invece descritti nel capitolo 2.*

## **ABBIGLIAMENTO**

### **Indumenti a contatto con la pelle**

Gli indumenti a contatto con la pelle devono essere scelti in funzione dell'ambiente in cui si svolge l'attività e delle caratteristiche della stessa. Attività con elevato impegno aerobico (es. lunghe salite in quota) produrranno grosse quantità di liquidi che richiedono di essere smaltite e quindi necessitano di indumenti che trasportino all'esterno il più rapidamente possibile di strato in strato il sudore.

Capi in filato di capilene e di polipropilene sono molto traspiranti, si asciugano rapidamente e favoriscono l'“espulsione” dei liquidi verso l'esterno attenuando la spiacevole sensazione di bagnato. La biancheria di cotone possiede gradevoli proprietà a contatto con la pelle, ma si inzuppa piuttosto rapidamente col sudore e risulta quindi poco pratica a basse temperature.

Oggi, specie in alta montagna o nelle spedizioni extraeuropee, vengono normalmente impiegati indumenti in pile o simili, che, avendo un basso coefficiente di inzuppamento, si asciugano molto rapidamente.

Si può ottenere una efficace protezione dal freddo e dal vento indossando più capi sovrapposti che producono la formazione di intercapedini isolanti fra gli strati. Inoltre, in caso di pioggia, avendo più capi a disposizione, ci si trova ad avere sempre qualcosa di asciutto da indossare ed è possibile dosare meglio la protezione termica del corpo.

Le calze devono essere robuste e in grado di tra-

**Attività con elevato impegno aerobico produrranno abbondanti quantità di liquidi da smaltire; necessitano quindi indumenti che trasportino all'esterno il sudore il più rapidamente possibile di strato in strato.**

**In alta montagna vengono normalmente impiegati indumenti in pile o simili che, avendo un basso coefficiente di inzuppamento, si asciugano molto rapidamente.**



22

*COI-01 Indumenti contatto pelle: maglietta in capilene, calzamaglia, slip in capilene, calzini in polipropilene.*

**L'abbigliamento in montagna, soprattutto d'inverno, deve rispondere a un duplice requisito: proteggere dal freddo, che può essere anche intenso, e possibilità di regolazione.**

sportare rapidamente il sudore verso l'esterno. Oggi sono preferiti i tessuti sintetici in quanto combinano favorevolmente i pregi di altri materiali: hanno buone proprietà termiche, che si mantengono anche allo stato bagnato, sono sufficientemente robusti e non ostacolano particolarmente la sudorazione; i calzini si trovano con spessore fine e spesso in polipropilene mentre le calze pesanti sono prodotte in pile. Le calze di lana, o più spesso un misto lana-sintetico, sono ancora in uso, ma sono poco robuste e di calzatura in genere meno comoda.

Per evitare dolorosi sfregamenti sotto le calze pesanti di pile o lana, a diretto contatto con la pelle, è conveniente indossare calzini sottili di polipropilene oppure di cotone.

Una volta si utilizzava la camicia di lana o di cotone, tipicamente di flanella: tuttavia si inzuppava rapidamente di sudore e quindi, soprattutto in condizioni di basse temperature, l'indumento doveva essere cambiato con una certa frequenza ad evitare pericolosi raffreddamenti.

Anche per questo indumento, tradizionalmente legato alle fibre naturali, sono oggi disponibili ottime versioni in fibre sintetiche che favoriscono in particolare la sudorazione e sono di rapido asciugamento.

L'abbigliamento in montagna, soprattutto d'inverno, deve rispondere a un duplice requisito: protezione dal freddo, che può essere

anche molto intenso, e possibilità di regolazione. Riguardo a quest'ultimo punto si tenga presente che il caldo eccessivo e sudorazione sono fattori negativi. Entrambi affaticano l'organismo e richiedono un'assunzione supplementare di liquidi che può essere difficile reperire.

La sudorazione, inoltre, è responsabile della sensazione di freddo improvviso che coglie durante le soste anche se ci si è coperti subito. Infatti, per asciugare, il sudore assorbe il calore di evaporazione dal corpo. Più che pochi indumenti molto pesanti, conviene dunque avere numerosi "strati" più sottili e leggeri, che da un lato permettono una migliore regolazione e dall'altro una maggiore coibentazione, grazie ai cuscinetti di aria calda che si formano tra l'uno e l'altro (inoltre c'è la possibilità di eliminare l'indumento bagnato di sudore senza pregiudizio della copertura totale). In genere, quando alla mattina l'organismo è freddo, si parte molto coperti.

Bisogna avere l'avvertenza, man mano che l'attività muscolare produce calore in eccesso, di scoprirsi gradualmente, evitando di accaldarsi e di sudare troppo. Durante le soste, venendo a mancare la produzione di calore del movimento, è indispensabile coprirsi subito, soprattutto se si è sudati e se c'è vento, anche se la fermata è breve.

**Il sudore per asciugare assorbe il calore di evaporazione dal corpo. Più che pochi indumenti pesanti, conviene avere numerosi "strati" più sottili e leggeri, che permettono una migliore regolazione e una maggiore coibentazione.**



*C01-02 Indumenti intermedi: maglietta a pelle, una maglia con maniche lunghe con collo e un pile in windstopper*

*CO1-03 Pantaloni e copricalzoni*

## Pantaloni

Attualmente si impiegano pantaloni in fibra elasticizzata che arrivano fino al piede e si adattano alla forma della gamba; ciò riduce la possibilità che il rampone vada ad impigliarsi nel tessuto. Sono molto valide anche le salopette in elasticizzato che presentano il vantaggio di fornire protezione alle reni e allo stomaco e di possedere una maggior dotazione di tasche appropriate. Alcuni modelli sono dotati di ghette integrate oppure hanno la possibilità di essere chiusi attorno alla parte bassa della gamba o sullo scarpone. Devono permettere libertà di movimenti, non essere irritanti per la pelle, essere molto robusti, non inzupparsi facilmente, avere buone proprietà termiche e sufficiente traspirazione, asciugare rapidamente. Queste caratteristiche si ottengono in media assai meglio con tessuti misti che con sole fibre naturali ed esistono oggi numerose soluzioni valide proposte dal mercato.

## Copricalzoni

Devono essere impermeabili e antivento pur consentendo una certa traspirazione. I sovrappantaloni in nylon sono impermeabili, ma non traspiranti. Molto più efficienti dal punto di vista della traspirazione sono quelli in Goretex. Esistono anche sovrappantaloni imbottiti adatti alle condizioni di basse temperature e vento. Nella maggior parte dei casi però l'impermeabilità dopo un certo periodo di uso viene purtroppo a ridursi considerevolmente. È importante siano provvisti di cerniere laterali che permettano di indossarli anche con gli scarponi e i ramponi ai piedi.

## Giacca a vento

Deve essere in tessuto impermeabile e traspirante, meglio se dotata di cappuccio non asportabile, eventualmente integrato nel colletto, di grandezza tale da poter essere indossato anche con il casco. È opportuno che la cerniera di chiusura sia lunga fino al mento e munita di doppio cursore, per poter indossare la giacca sopra l'imbracatura lasciando fuoriuscire la corda di cordata. La cerniera deve essere in plastica, poiché quelle di metallo, come già detto, a temperature molto basse risultano dolorose al contatto.

La migliore vestibilità è quella che consente di estendere completamente in alto le braccia senza scoprire le reni, ed è ottenuta di solito con maniche larghe e comode, chiuse da polsini regolabili. Molto utili le tasche, ampie e, possibilmente, chiuse da cerniere.

Dal punto di vista dei materiali sono oggi da sconsigliare, per l'uso in alta montagna, le giacche in nylon o perlon imbottito che non sono traspiranti. Le giacche in Goretex o similare hanno ottime proprietà di impermeabilità e traspirazione. È da verificare con cura che tutte le cuciture siano termosaldate per evitare la penetrazione dell'acqua. Esistono oggi soluzioni assai interessanti dal punto di vista delle proprietà termiche, della traspirazione e del peso, che utilizzano, in funzione di isolanti, combinazioni di diversi materiali e strutture quali corotherm, thinsulate e altri e come traspirante il Goretex.



*C01-04 Giacca a vento*



C01-05 Giacca imbottita

## Giacca imbottita

È costituita di norma da un involucri esterno e da un'imbottitura che, in alcuni modelli, è estraibile. L'imbottitura interna può essere in piumino d'oca o in varie fibre sintetiche. Le giacche con imbottitura in piumino naturale hanno migliori proprietà termiche, ma, se bagnate, perdono almeno temporaneamente la loro capacità isolante e l'imbottitura tende a distribuirsi in modo non uniforme. Le giacche con imbottitura sintetica sono meno isolanti ma soffrono in misura minore delle conseguenze dell'inzuppamento. Sono comunque capi di vestiario da utilizzare solamente in alta quota, con condizioni di temperatura molto bassa o per bivacco. In altre condizioni sono vantaggiosamente sostituite dalle combinazioni di una normale giacca a vento e di un corpetto imbottito, da usare in caso di necessità.



C01-06 Copricapi: berretto da sole, passamontagna in capilene, copricapo indossabile anche sotto il casco, foulard

## Copricapo

Un buon copricapo deve proteggere adeguatamente dal freddo e dal vento ed essere abbastanza ampio da poter coprire nuca, fronte e orecchie. Inoltre il berretto potrebbe essere indossato sotto il casco. È opportuno portare con sé anche un passamontagna di tipo leggero in cotone o seta da indossare in combinazione con un altro copricapo. Il passamontagna è un ottimo riparo in situazioni meteo severe (vento forte, basse temperature, tormenta). Può essere anche in lana o in tessuto misto e anche in pile e deve permettere una certa traspirazione; versioni di pile "wind stopper" costituiscono una

soluzione efficace. Un foulard ripara dal vento, impedisce al sudore di colare sugli occhi, abbinato al berretto da sole ripara le orecchie. Nelle escursioni estive, un cappellino di tela è molto utile per proteggere il capo dall'azione diretta del sole: può essere dotato di frontino oppure di tesa larga.

## Guanti

Funzioni essenziali dei guanti sono:

- protezione dal freddo
- protezione dalle abrasioni e urti sul ghiaccio (in particolare nella tecnica "piolet traction").

Un guanto impermeabile a cinque dita risulta più pratico ed efficace nell'impiego degli attrezzi e nell'uso delle viti da ghiaccio. Le moffole (di lana infeltrita e/o con imbottitura in pile) per quel che riguarda la protezione dal freddo, sono senz'altro da preferire ai guanti a cinque dita, infatti, contengono una maggior quantità di aria, offrendo un isolamento superiore; racchiudono inoltre in un unico involucro le quattro dita, che si scaldano a vicenda. In caso di freddo intenso, può essere utile l'uso di un sottoguanto in acrilico o in seta o di una sopramoffola; la sopramoffola in perlon protegge dall'inzuppamento. Anche il Goretex viene utilizzato in combinazione con pile o altri tessuti.

Molto validi sono guanti in materiale "wind stopper" che proteggono dal vento: va infatti ricordato che, ad esempio, le moffole in lana, estremamente calde in assenza di vento, perdono con quest'ultimo molta della loro termicità al punto da richiedere sopraguanti in nylon o

equivalenti.

Per salite su ghiaccio è opportuno dotarsi di guanti a cinque dita dentro i quali può essere ospitato un sottoguanto in pile ed è bene portare almeno un paio di moffole di riserva.



*C01-07 Guanti da sinistra a destra dall'alto: wind stopper, moffola in lana, a 5 dita in lana, guanto tecnico in neoprene, sottoguanto in capilene, copriguanto in Goretex.*

## Occhiali

In ambiente nevoso di alta montagna è indispensabile l'uso di appositi occhiali. I motivi sono ben noti, ma è opportuno comunque richiamarli brevemente. Dedichiamo poi un certo spazio a caratteristiche e criteri di scelta in quanto l'importanza di questo essenziale elemento dell'equipaggiamento è spesso sottovalutata.

All'aumentare della quota, l'irradiazione solare cresce progressivamente a causa della riduzione dello spessore atmosferico e quindi della diminuzione dell'assorbimento. Anche la composizione dello spettro solare cambia sostanzialmente. Lo



*C01-08 Occhiali*

spettro solare di interesse nella presente discussione si può suddividere in tre regioni principali: UV (ultravioletto), visibile e infrarosso. La radiazione UV, invisibile all'occhio umano, corrisponde a lunghezze d'onda inferiori a circa 380 nm (1 nm = un milionesimo di metro) ed è spiccatamente attinica, promuove cioè determinate reazioni chimiche; la radiazione visibile, che appunto consente la visione umana, si estende da circa 380 nm a circa 710 nm; la radiazione IR (infrarosso), invisibile ma che percepiamo sostanzialmente come calore, corrisponde a lunghezze d'onda superiori a circa 710 nm.

Poiché l'assorbimento atmosferico è selettivo, cioè in funzione della lunghezza d'onda, ne consegue un considerevole aumento della radiazione UV (ultravioletto). Neve e ghiaccio presentano elevata diffusione (colore bianco) ed elevata riflessività (struttura "speculare" della superficie, soprattutto del ghiaccio) e questo accresce ulteriormente il livello medio della radiazione cui è sottoposto l'occhio umano producendo elevate concentrazioni della radiazione, i riflessi, assai fastidiosi e anche dannosi. È ben noto l'effetto dannoso ed estremamente doloroso di una eccessiva esposizione degli occhi a radiazione con elevato contenuto UV: da una irritazione modesta della congiuntiva si può giungere alla congiuntivite acuta (cecità temporanea) e, nei casi più gravi, a lesioni permanenti. Di tali effetti è relativamente frequente non rendersi conto in tempo utile, in quanto divengono evidenti molte ore dopo l'esposizione. Un alpinista in queste condizioni non è ovviamente in grado di collaborare alla buona conduzione della cordata e costituisce

impedimento e pericolo oltre che per sé stesso anche per i compagni.

È quindi indispensabile ricorrere all'uso di occhiali da sole che devono assolutamente essere di qualità e adatti all'uso in ambiente di alta quota.

Essi devono garantire:

- efficiente assorbimento della radiazione UV; tale assorbimento deve crescere al decrescere della lunghezza d'onda in quanto la radiazione UV è tanto più dannosa quanto questa è più breve. Esistono precise indicazioni mediche al proposito: al di sotto di 310 nm l'assorbimento deve essere praticamente totale, non inferiore al 70% al di sotto di 380 nm.

- un ragionevole assorbimento nella regione visibile dello spettro solare; tale assorbimento viene ottenuto tramite opportuna colorazione delle lenti ed è normalmente compreso tra il 50% e l'80%. L'eccessivo assorbimento, cioè occhiali molto scuri, è sconsigliabile in quanto produce affaticamento dell'occhio; inoltre la pupilla si adatta alla riduzione del livello di luminosità dilatandosi e una eccessiva dilatazione accresce l'assorbimento di radiazione UV. Le colorazioni più opportune sono quelle comprese nella gamma grigioverde - grigio - grigio bruno; altre colorazioni, soprattutto quelle assai marcate, sono da evitare in quanto alterano eccessivamente le caratteristiche della percezione (eccessivo o insufficiente contrasto, alterazioni eccessive della sensibilità cromatica, addirittura disturbi della vista). Anche colorazioni ad andamento digradante dall'alto verso il basso sono da evitare, in quanto affaticano l'occhio in conseguenza del

continuo adattamento necessario a seguito dei frequenti movimenti verticali del capo. Lenti fototropiche caratterizzate da assorbimento dipendente dall'intensità della radiazione, e quindi variabile automaticamente con essa, costituirebbero una buona soluzione se non per il fatto che la loro efficienza risulta stabile solo per quelle in vetro, mentre quelle in materiale sintetico perdono gradualmente le loro caratteristiche per effetto di fatica. Lenti polarizzate sono efficienti nell'assorbire la luce riflessa, aumentando così anche il contrasto, ma la loro funzionalità dipende fortemente dalla direzione di provenienza della luce

- assorbimento pressoché totale della radiazione IR (infrarossa). Tale radiazione non ha di per sé effetti direttamente nocivi sull'occhio, che però la assorbe fortemente con conseguente fastidioso riscaldamento locale
- angolo di visione sufficiente: alcuni tipi ancora in commercio, allo scopo di proteggere lateralmente, risultano di dimensioni troppo piccole e limitano il campo visivo con conseguente affaticamento (anche psicologico) e rischio. La forma migliore è quella a "goccia"
- robustezza e sicurezza; da questo punto di vista sono preferibili le lenti in materiale sintetico. La montatura deve essere sufficientemente robusta e può essere in nylon, materiale leggero e indeformabile, in plastica o in poliflex. La plastica si regola molto facilmente e si può adattare alle forme del viso: ha però una durata e resistenza inferiore al poliflex che a sua volta è difficile da modellare

- ventilazione adeguata, tale da evitare eccessivo appannamento, peraltro inevitabile in determinate condizioni; le lenti in materiale sintetico si appannano meno.

Spesso è necessario utilizzare protezioni laterali e per il naso: gli occhiali ne devono quindi essere forniti. Esse devono peraltro essere rimovibili (almeno quelle laterali) in quanto ostacolano una adeguata ventilazione; quelle laterali possono essere evitate mediante forma e struttura adeguata degli occhiali in cui si ponga cura di evitare elementi riflettenti in prossimità delle regioni critiche.

La scelta di un paio di occhiali adatto all'uso in alta quota è resa difficoltosa dal fatto che determinate caratteristiche essenziali (protezione UV, ecc.) non sono sempre rilevabili da una semplice ispezione visiva. È quindi necessario affidarsi a un rivenditore serio e competente oppure alla propria o all'altrui esperienza.

Di recente è stata emanata una nuova certificazione per occhiali da sole UNI EN 1836, la quale, oltre a stabilire una serie di requisiti che rendono gli occhiali "sicuri" (privi di parti sporgenti, essere costruiti con materiali che non devono causare irritazioni alla pelle,...), obbliga il produttore a riportare in etichetta le seguenti informazioni: il riferimento alla norma UNI EN 1836, l'identificazione del fabbricante, il numero della categoria del filtro, il tipo di filtro, il numero e l'anno della norma tecnica di riferimento, le istruzioni per la cura e la manutenzione.



C01-09 Occhiali e casco

## Crema solare

È importante applicare una crema solare sul viso, le labbra, il naso, le orecchie e in generale sulle parti esposte alle radiazioni solari. Oltre alla crema unica con alto grado di protezione si può utilizzare un prodotto specifico per le parti più delicate come ad esempio le labbra. Da notare che la crema protegge anche dal vento freddo. Tenere inoltre presente che la crema dopo 6 mesi perde metà del suo potere protettivo.

## ATTREZZATURA VARIA

### Scarponi

Nell'arrampicata su neve e ghiaccio si può utilizzare uno scarpone dotato di scafo in plastica oppure uno scarpone in cuoio con parti in plastica. Le scarpe di materiale plastico sono sempre dotate di scarpetta interna che può essere in pelle imbottita internamente con vari materiali coibenti oppure completamente di materiale sintetico. Le calzature in cuoio sono disponibili sia senza che con scarpetta interna. I pregi principali dello scarpone con scafo in plastica sono:

- maggior termicità
- maggior impermeabilità



*C01-10 Scarponi da ghiaccio*

- maggior resistenza
- minor manutenzione

I pregi principali dello scarpone in cuoio con parti in plastica sono:

- maggior "sensibilità" e mobilità consentita alla caviglia
- maggiore durata nel tempo (con il passare del tempo la plastica si deteriora)
- migliore sensibilità nell'arrampicata

La forma maggiorata dello scafo degli scarponi in plastica può limitare la sensibilità nell'arrampicata su roccia e misto, ma il suo impiego principale è su neve e su ghiaccio.

Alcuni consigli:

- non serrare eccessivamente la scarpa per non compromettere con il tempo la circolazione, favorendo l'insorgere di eventuali congelamenti
- evitare i giri morti dei lacci intorno alle caviglie perché tendono quasi sempre ad allentarsi e divenire quindi pericolosi
- scegliere un tipo di scarpa le cui soles debordino il meno possibile dallo scafo e che abbiano ben marcata la scanalatura anteriore e posteriore se si prevede l'utilizzo di ramponi con attacco rapido
- dopo ogni ascensione far asciugare accuratamente lo scarpone avendo cura di estrarre la scarpetta interna
- in caso di bivacco con freddo intenso, evitare di tenere all'esterno lo scafo o lo scarpone nel caso sia in cuoio, che con la bassa temperatura tende a indurirsi notevolmente rendendo poi difficile la calzata. In ogni caso tenere la scarpetta interna nel luogo più caldo possibile.

## Ghette

Servono innanzitutto per evitare che la neve possa entrare nello scarpone e, inoltre, per proteggere ulteriormente il piede e parte della gamba dal freddo. Possono essere al ginocchio (o sopra) oppure corte.

Sono realizzate con vari materiali: cordura, Goretex, nylon. Le ghette in tela pesante sono particolarmente robuste, ma si inzuppano facilmente e sono pesanti. Il Goretex costituisce una buona soluzione, ma non è particolarmente robusto. Il nylon è impermeabile, ma non traspirante. Spesso viene utilizzata una combinazione di due tessuti.

Sono normalmente provviste di chiusura posteriore o laterale (cerniera o altro) per poterle indossare senza togliere gli scarponi e i ramponi. La cerniera deve essere in plastica, poiché quelle di metallo a temperature molto basse risultano dolorose al contatto. Devono essere trattenute allo scarpone tramite un opportuno sistema di aggancio: il più comune è costituito da fibbie o laccioli o cavetti che passano sotto la suola: devono essere assai robusti e pratici da maneggiare. Le ghette integrali, particolarmente adatte per alpinismo invernale d'alta quota o spedizioni, avvolgono completamente lo scarpone e lasciano libera soltanto la suola, assicurando così un maggior potere coibente.



*C01-11 Dall'alto al basso sono mostrate ghette in cordura, Goretex, nylon-cordura*



C01-12 Zaino medio

## Zaino

Deve avere dimensioni contenute ed essere privo di tasche laterali e di cinghie inutili che potrebbero diventare di impaccio durante la salita. La sorpassata intelaiatura metallica è ora sostituita da irrigidimenti incorporati, più funzionali e leggeri; in molti casi tali irrigidimenti sono flessibili e possono essere adattati alla conformazione della schiena. Si trovano sul mercato zaini differenziati per taglia e adatti all'uno e all'altro sesso. Sono costruiti oggi quasi esclusivamente in nylon; alcune ditte usano anche il "cordura", un nylon tessuto con elevate caratteristiche di resistenza all'usura; altre ancora il "delfion", avente caratteristiche simili. Gli spallacci, molto larghi e imbottiti, devono distribuire bene il peso; molto importante è la presenza di un cinturone che blocca lo zaino in vita con la funzione di scaricare parte del peso sulle anche alleggerendo così la pressione sulla colonna vertebrale, aspetto non trascurabile quando si debbano portare carichi importanti. Il cinturone ha inoltre la funzione di aumentare la stabilità evitando sbilanciamenti. Una piccola cinghia che collega sul petto gli spallacci migliora ulteriormente la stabilità evitando lo scivolamento dalle spalle.

In alcuni modelli il dorso è termoformato in modo da creare un appoggio ottimale sulla schiena e una corretta circolazione di aria. L'adattabilità del dorso dello zaino alla schiena costituisce un aspetto che va attentamente pon-

derato. È utile che lo zaino sia fornito di due porta piccozze situati in posizione opportuna e cioè in modo da consentire un facile inserimento ed estrazione della piccozza anche indossando i guanti, e in modo da tenere la piccozza il più possibile verticale anche con lo zaino parzialmente scarico. Inoltre le cinghie esterne sono indispensabili per fissare a V rovesciata gli eventuali sci.

Lo zaino deve essere di dimensioni sufficienti per accogliere tutto quanto è necessario per la gita in programma; per una escursione che si svolge in giornata si consiglia uno zaino di 30-35 litri di capacità. Meglio se si può evitare di appendere all'esterno parte dell'equipaggiamento (tranne piccozza e ramponi): si evita di bagnarlo, di perderlo e si diminuisce lo sbilanciamento. Anche la leggerezza dello zaino è un requisito importante.

Esistono modelli per ogni tipo di attività anche con prolunga per aumentare la capienza e anche adattabile a sacco da bivacco d'emergenza. Nel caso di escursioni di più giorni è consigliabile utilizzare uno zaino con capacità di 45-50 litri.

Alcuni zaini recano all'interno un pezzo di materiale espanso utilizzabile come materassino di emergenza, molto utile per l'isolamento dalla neve. Una "pattella" ampia è utile per tenere gli oggetti di pronto utilizzo.



C01-13 Zaino grande

## Lampada frontale

Il modello più diffuso è costituito da un proiettore completo di batteria che si monta direttamente sul capo o sul casco con un sistema di fissaggio ad elastico appositamente predisposto. Il corpo illuminante è orientabile ed è dotato di un semplice dispositivo a effetto "zoom" che consente la regolazione dell'apertura del fascio luminoso.

L'impiego della tecnologia a LED (diodi a emissione luminosa) ha portato diversi vantaggi: minor consumo di energia (1/10) rispetto ad una lampadina normale, resistenza agli urti e alle vibrazioni, 100.000 ore di durata, migliore visibilità; l'unico svantaggio dei LED è che producono un fascio luminoso fino alla distanza di 15 metri. Per avere un cono luminoso più potente è necessario ricorrere all'impiego di lampade normali a incandescenza oppure a lampade alogene.

Inoltre ci sono modelli di frontali che, a seconda dell'attività che si sta svolgendo, rendono disponibili, anche grazie alla presenza di un doppio faro, 3-4 livelli diversi di illuminazione: economico, normale, massimo, per lunghe distanze.

Tra gli svariati modelli offerti dal mercato si segnala una gamma di lampade che possa soddisfare le esigenze di un alpinista, il quale pernotta in un rifugio non custodito (illuminazione ravvicinata con risparmio di energia) e che si muove durante le ore notturne (livello di illuminazione regolabile):

**a)** modelli classici con portatile sulla testa dotati di zoom con unico faro su cui è possibi-



C01-14 Lampada su casco

le inserire una lampada standard a incandescenza da 4,5 V (distanza 30 metri con autonomia di circa 10 ore) oppure una alogena da 4,5 V (distanza 100 metri con autonomia di circa 6 ore). Il vano batterie può alloggiare una pila quadra da 4,5 V oppure tramite adattatore 3 pile alcaline stilo AA da 1,5 V (vedi foto C01-15)



C01-15 Frontale classica

**b)** modelli compatti e leggeri con portatile sulla testa dotati di doppio faro LED/alogeno; con LED si ottiene una distanza fino a 10-15 metri ed una autonomia di circa 150 ore, oppure con lampada alogena da 6 V si ottiene una distanza di 100 metri ed una autonomia di 4 ore. Il vano batterie può alloggiare 4 pile alcaline stilo AA da 1,5V. A seconda dei modelli sono disponibili da 3 a 5 livelli di illuminazione (vedi foto C01-16)



C01-16 Frontale doppio faro

**c)** modelli a lunga autonomia anche in condizioni di temperature molto basse con portatile staccato e dotati di doppio faro LED/alogeno; con LED si ottiene una distanza fino a 10-15 metri ed una autonomia fino a circa 300 ore, oppure con lampada alogena da 6 V si ottiene una distanza di 100 metri ed una autonomia di 9 ore. Poiché in caso di freddo intenso la funzionalità e durata delle batterie possono risultare molto ridotte il portatile, che alloggia 4 batterie alcaline R14-C, viene messo sotto gli indumenti oppure a tracolla (vedi figura C01-14) onde evitarne l'eccessivo raffreddamento (vedi foto C01-17).

I contenitori sono in materiale plastico e non più di metallo come un tempo: risultano quin-



C01-17 Frontale con portatile staccato



C01-18 Thermos e borracce

di più leggeri e duraturi. La manutenzione consiste essenzialmente in una periodica pulizia dei contatti e nell'evitare di lasciare le pile nel loro alloggiamento per periodi molto lunghi in caso di inattività.

### Thermos e borracce

Thermos: classici in plastica oppure metallici con smaltatura interna. Capacità: 1 litro o 1/2 litro. **È molto importante disporre durante la salita di bevande calde:** soprattutto con il freddo un buon sorso di the zuccherato fornisce nuove energie e a volte aiuta a completare l'escursione.

Borraccia in metallo o in plastica: per bevande fredde.



C01-19 Bastoncini regolabili

### Bastoncini regolabili

I bastoncini da sci di tipo telescopico a tre elementi sono utili in varie circostanze:

- aiutano a mantenere l'equilibrio durante la marcia soprattutto se si portano zaini pesanti;
- alleggeriscono la sollecitazione sulle ginocchia in fase di discesa;
- consentono di tenere il busto più verticale rispetto all'uso della piccozza come appoggio verticale.

Di contro presentano lo svantaggio del peso e di un certo ingombro quando si pongono sullo zaino.

### Telo termico

Si tratta di una protezione d'emergenza estremamente leggera e utile in caso di incidenti o

soste forzate. Occupa pochissimo spazio; è consigliabile sia per bivacchi di fortuna sia per riparare un ferito nell'attesa di soccorso. Il mercato offre teli di consistenza diversa: in figura è mostrato un tipo leggero color oro da 70 g e un altro pesante di color argento da 200 g. Un telo leggero è presente anche nella confezione di prima medicazione.



41

C01-20 Teli termici

## Farmacia

### Confezione di primo soccorso ad uso personale

Consigliamo un kit minimo di dotazione personale da tenere nello zaino durante le escursioni:

- nastro di cerotto non elastico alto da 3 a 5 cm
- salviette imbevute di disinfettante
- garze sterili
- cerotti medicati di varie misure
- cerotto e strisce adesive tipo “steril strip”
- 1 benda rigida e 2 bende elastiche (da 5 e da 10 cm)
- pastiglie per il mal di testa
- pastiglie per la nausea e il vomito
- pastiglie per diarrea
- collirio leggero per gli occhi

### Medicine personali

chiunque abbia bisogno di medicine particolari deve ricordare di portarsele.

### Piccola cassetta di primo soccorso e medicine per un gruppo

All'elenco dei materiali di primo soccorso sopra descritto, oltre ad essere ampliato come quantità, può essere aggiunto:



C01-21 Farmacia

- confezione di forbici, guanti monouso, pinzette
- spray di ghiaccio secco
- Antifebbrili in compresse
- Antidolorifici in compresse
- Pastiglie per dolori addominali

Per gruppi numerosi è indispensabile dotarsi di una cassetta contenente il necessario per un primo soccorso anche per brevi gite.

Il sistema più semplice è quello di portare il kit raccomandato dalla commissione medica del C.A.I.; questa cassetta, oltre alla lista dei farmaci, dovrebbe contenere anche istruzioni dettagliate per il loro uso; è bene conservare allegati ai medicinali i foglietti delle case produttrici con indicazioni, avvertenze e controindicazioni ed inoltre bisogna controllare regolarmente il contenuto e la data di scadenza.

### **Relazione salita, cartina, strumentazione**

È importante portare con sé non solo la relazione di salita e di discesa relativa al percorso progettato ma anche relazioni di itinerari alternativi effettuabili in zona.

È bene dotarsi di cartina topografica, in scala dettagliata (1:25.000, 1:50.000), di bussola e di altimetro anche se si conosce la zona, perché in caso di scarsa visibilità anche i più esperti senza strumentazione girano a vuoto.

Può risultare utile il G.P.S. (ricevitore satellitare di posizione) sia per seguire una rotta imposta sia per ritornare sui propri passi.

## Accessori vari

Orologio con sveglia, accendino, fiammiferi, fischietto, temperino multiuso, materiale fotografico, matita e fogli di carta, telefonino con numeri utili per chiamata rifugi e soccorso, articoli per toilette.

## A.R.VA.

L'A.R.VA. è un apparecchio elettronico di ricerca travolti da valanga. Nell'attività alpinistica estiva su neve, se l'escursione è stata progettata correttamente, il pericolo da valanghe è scarso e quindi risulta inutile l'impiego di tale apparecchio. Diversamente se l'attività si svolge nel periodo invernale o all'inizio della primavera, nei periodi nei quali la neve è recente e non si è assestata (per recarsi all'attacco di vie, salita di canali, attraversamento di pendii ripidi,...), ai fini della sicurezza diventa utile l'impiego dell'A.R.VA.; ancora meglio se accompagnato da una pala da neve.



C01-22 A.R.VA.

## Documenti e tessera del C.A.I.

Documenti utili: carta di identità, eventuale passaporto, patente per l'auto.

Si ricordi di portare con sé la tessera del C.A.I. quando si pernotta in rifugi del Club Alpino Italiano o di altri club esteri con trattamento di reciprocità. Si tenga presente inoltre che la tessera del C.A.I. copre fino a un certo massimale le spese di soccorso, in caso di incidente, con una formula assicurativa.

**Avere con sé un sacco da bivacco, un telo termico, il fornello, dei viveri liofilizzati di emergenza, vestiario adeguato, maglietta e guanti di ricambio, può essere un'utile precauzione nelle ascensioni lunghe ed impegnative.**

## **MATERIALE DA BIVACCO**

### **Il bivacco imprevisto**

La possibilità che si verifichi un bivacco forzato e provocato da cause esterne come incidenti, ritardi, cattive condizioni della montagna, cattivo tempo, è più o meno elevata a seconda della difficoltà e della lunghezza delle gite.

In un certo tipo di ascensioni impegnative, avere con sé un sacco da bivacco, un telo termico, il fornello, dei viveri liofilizzati di emergenza, vestiario adeguato, maglietta e guanti di ricambio, può essere un'utile precauzione.

### **Il bivacco organizzato**

A seconda delle caratteristiche dell'ascensione si possono sommariamente prevedere tre situazioni in cui si necessita di attrezzatura da bivacco e che presentano livelli crescenti di complessità:

- dormire e mangiare in locale non custodito (bivacco, locale invernale di un rifugio)
- pernottare in tenda e preparare i pasti
- organizzare uno o più bivacchi in parete.

Le scelte dell'attrezzatura minima per poter passare la notte in condizioni sufficientemente confortevoli, dei viveri e del materiale da cucina sono legate all'esperienza oltre che alle condizioni climatiche e di quota. Pertanto non si esiti a chiedere consigli a chi ha già sperimentato tali condizioni.

In questa sede presentiamo un elenco generico di attrezzature senza entrare nel merito delle tre situazioni sopra citate.

## Fornello

A seconda del tipo di impiego e della temperatura il mercato offre fornelli a gas con ricariche di varie dimensioni adeguate al tempo di utilizzo e fornelli a combustibile liquido

- Bombole a solo gas butano: molto diffuse, pratici ma a bassa temperatura non garantiscono un buon funzionamento
- Bombole con miscela di gas butano-propano: miglior resa alle basse temperature
- Fornello a combustibile liquido (benzina, petrolio,...): è impiegato in luoghi dove è difficile reperire le bombole di gas e richiede una certa pratica d'uso.



C01-23 Ricariche di gas



C01-24 Fornello e set cucina

## Pentole e posate

Si consigliano pentolini in metallo leggero, un set di posate e una scodella di plastica oppure una tazza di plastica pieghevole. Nelle tre foto che seguono viene mostrato un sistema di fornello, dotato di parafiamma, due tegami, bruciatore e bombola, che può essere appeso e quindi ricomposto in una unica confezione (C01-27).



C01-25 Fornello in funzione



C01-26 Fornello e set tegami



C01-27 Assieme chiuso

## Viveri e bevande

Segnaliamo un elenco di viveri da consumare nel corso della giornata e alla sera con l'ausilio del fornello: barrette (cioccolato, torrone), merendine, bustine di the, bustine di caffè, zucchero, miele in tubetti piccoli, tubo di latte condensato, muesli, biscotti integrali, misto di frutta secca, fette biscottate, salumi in busta sottovuoto (prosciutto crudo, speck, bresaola), formaggio grana senza crosta in busta sottovuoto, liofilizzati a base di carne e verdure, oppure risotto, oppure minestrone in busta a cui aggiungere acqua calda, dadi per brodo, tortellini, buste di arancia liofilizzata, sali e integratori per acqua.



C01-28 Viveri e bevande

## Materassini

a) Materassino in espanso a cellule chiuse: modelli da 1 m oppure lunghi fino ai piedi, di forma a rotolo oppure richiudibili a Z;

b) Materassino autogonfiabile con contenitore cilindrico in nylon: modelli da 1 m oppure da 1,80 m, di tipo pesante oppure leggero;

Dovendo impiegare la tenda per più giorni conviene utilizzare quello a cellule a contatto con il catino e sopra posizionare il tipo gonfiabile. Nel caso di bivacchi a cielo aperto per economizzare il peso conviene utilizzare un espanso a cellule chiuse di 1 m e abbinare lo schienale estraibile dello zaino; nella situazione di bivacco su parete verticale il materassino può essere sostituito da una amaca o addirittura da una "portaledge".

## Sacco a pelo e sacco da bivacco

In commercio sono reperibili diversi modelli di sacchi a pelo, diversificati essenzialmente per materiale di costruzione (piumino, materiale sintetico) e temperature minime di utilizzo. Se si presume di rimanere più giorni al freddo con un sacco a pelo che rischia di restare bagnato, conviene orientarsi piuttosto che sulla piuma su una imbottitura in materiale sintetico.

Sacco da bivacco: è un sacco non imbottito in cui la persona può infilarsi completamente. Pesa poco e ha un'ottima efficienza. È da preferire in Goretex o materiali simili per conservare l'impermeabilità all'acqua, evitare la condensa interna e consentire la traspirazione.

Spesso dovendo trasportare il materiale da bivacco si può scegliere il sacco da bivacco e il



C01-29 Materassini e sacco

sacco a pelo (soluzione pesante) oppure il sacco da bivacco e una giacca imbottita detta anche “duvet” (soluzione leggera); sacco da bivacco e zaino dotato di prolunga dentro cui inserire le gambe e parte del busto (soluzione molto leggera).

## **Tendina**

Se la tenda viene collocata nella neve su ghiacciaio conviene scegliere un modello quattro stagioni, con falde larghe da distendere sul terreno, una buona aerazione, sufficienti tiranti e picchetti a vite lunghi in plastica, il cui peso è compreso tra i 2 e i 3 kg.

Esistono anche tendine da bivacco senza pale-ria, ancorabili alla parete con chiodi da roccia; altri modelli possono essere utilizzati come mantellina o “poncho”.

# Attrezzatura alpinistica

## INDICE

### **Premessa**

### **Corde**

### **Cordini, fettucce e preparati**

### **Moschettoni**

### **Imbracatura**

- Generalità
- Scelta e regolazione

### **Casco**

- Norme principali

### **Piccozza e martello-piccozza**

- Struttura
- Il lacciolo
- Il cordino di collegamento
- Caratteristiche per la scelta e l'uso
- Norme principali

### **Ramponi**

- Generalità
- La struttura
- Sistemi di fissaggio
- Placca antizoccolo
- Allacciatura dei ramponi con cinghie
- Norme principali

### **Viti e chiodi da ghiaccio**

### **Fittoni e corpi morti**

### **Manutenzione degli attrezzi**

### **Chiodi da roccia**

### **Blocchetti da incastro fissi e regolabili**

### **Piastrine multiuso**

- Piastrina impiegata come discensore
- Piastrina utilizzata come bloccante nel recupero di due secondi di cordata
- Utilizzo di corde intere e mezze corde
- Per evitare la trasformazione non voluta da bloccante a freno
- Recupero contemporaneo di due secondi

### **Freni e discensori**

## **PREMESSA**

*In questo capitolo sono trattati i principali attrezzi utilizzati nella pratica alpinistica su neve e ghiaccio.*

*Per quanto riguarda gli elementi che concorrono alla catena di assicurazione, quali corda, cordini, fettucce, imbracatura, moschettoni, viti da ghiaccio e chiodi, vengono descritte solo le caratteristiche essenziali suggerendone il modo di uso più corretto e demandando al capitolo 4 (catena di assicurazione e normative) il compito di approfondire l'argomento. Questa scelta è giustificata dal fatto di offrire al lettore una panoramica dell'attrezzatura e destinare una sezione apposita per lo sviluppo della parte più tecnica e normativa.*

*Per attrezzi quali casco, piccozza, ramponi, oltre a illustrarne gli aspetti generali si citano anche le caratteristiche costruttive previste dalla normativa internazionale. Si fa presente che le norme U.I.A.A. sono state definite da un'associazione a cui aderiscono 65 paesi e sono "volontarie" nel senso che sta al fabbricante decidere se vuole, oppure no, produrre attrezzi che soddisfano le norme. La marchiatura U.I.A.A. assicura l'alpinista che il prodotto soddisfa a certi requisiti ed è controllato ogni due anni. Buona parte degli attrezzi specifici dell'alpinismo è soggetta a normativa europea (EN) e pertanto tali prodotti, per essere posti in commercio, devono riportare, oltre ad eventuali altre indicazioni:*

*- **il marchio EN seguito dal numero della norma:** ad esempio EN892 per le corde.*

*- **il marchio CE seguito da un numero** che identifica l'Ente che rilascia il certificato (a parte discensori, freni, piastrine autobloccanti)*

*Per consentire una corretta interpretazione dei carichi di rottura dei materiali si riportano alcune unità di misura:*

***kN (kilo Newton)=100 kg peso    daN (deca Newton)=1 kg peso***

*È importante che l'alpinista utilizzi materiale certificato CE o comunque omologato U.I.A.A., sia per propria sicurezza personale sia per non incorrere in contestazioni di negligenza nel caso di incidenti.*

*Per una descrizione dettagliata dell'attrezzatura per l'arrampicata su roccia e su ghiaccio si rimanda al capitolo 4 e alla collana dei manuali del C.A.I. In ogni caso, per una trattazione più completa di caratteristiche e materiali, nonché per la relativa normativa, si rimanda alla letteratura specifica prodotta dalla Commissione Centrale Materiali e Tecniche.*

## CORDE

Le corde per l'alpinista e per l'arrampicatore sono progettate per trattenere cadute, per cui sono elastiche: infatti se sottoposte ad un carico si allungano. Sono anche chiamate "dinamiche" a differenza delle corde dette "statiche" che invece sono progettate per reggere carichi senza allungarsi; ad esempio sono adatte per l'attività speleologica.

Le corde per l'alpinismo sono di tre tipi:

- corde semplici o intere (simbolo 1) progettate per essere impiegate da sole in arrampicata;
- mezza corde (simbolo 1/2) progettate per essere impiegate sempre in coppia con un'altra mezza corda;
- corde gemellari (simbolo ∞) progettate per essere impiegate necessariamente in coppia come se si trattasse di un'unica corda semplice.

**Le corde per l'alpinismo sono di tre tipi:**

- corde semplici
- mezza corde
- corde gemellari



CORDA  
SEMPLICE



MEZZA  
CORDA



CORDA  
GEMELLARE

**Gli elementi essenziali da controllare sulla corda (oltre al tipo e alla lunghezza) sono il numero di cadute (number of falls) e la forza di impatto o di arresto (impact force).**

**In generale non è opportuno scegliere corde (mezze o semplici) di diametro troppo piccolo perché i freni attuali lavorano peggio e la presa delle mani su corde sottili è più problematica.**

Le corde in campo alpinistico presentano una lunghezza che varia solitamente da 50 a 70 metri (le più comuni sono da 50 o 60 metri) e in commercio i produttori offrono varie gamme a seconda dell'uso: arrampicata sportiva (leggerezza e manovrabilità), alpinismo classico (resistenza, impermeabilità), alpinismo impegnativo (robustezza, resistenza). Ciascuna gamma offre varie versioni; in particolare la serie alpinismo propone un modello che con il bagnato si inzuppa meno (everdry o superdry). Gli elementi essenziali da controllare sulla corda (oltre al tipo e alla lunghezza) sono il numero di cadute (number of falls) e la forza di impatto o di arresto (impact force). Si tenga presente che il numero di cadute sostenibili dalla corda subisce una pesante riduzione in seguito all'uso e nel caso in cui sia bagnata (per approfondimenti vedi capitolo 4).

In alpinismo è molto diffuso l'uso di due mezze corde: si consiglia di utilizzare modelli con elevato numero di cadute e bassa forza di impatto; non conviene scegliere le corde gemellari perché non si può legare un compagno ad un solo capo e risultano meno versatili. In generale non è opportuno scegliere corde (mezze o semplici) di diametro troppo piccolo perché i freni attuali lavorano peggio e la presa delle mani su corde sottili è più problematica.

Per il comportamento delle corde e le relative norme, vedasi il capitolo 4.

## **CORDINI, FETTUCCE E PREPARATI**

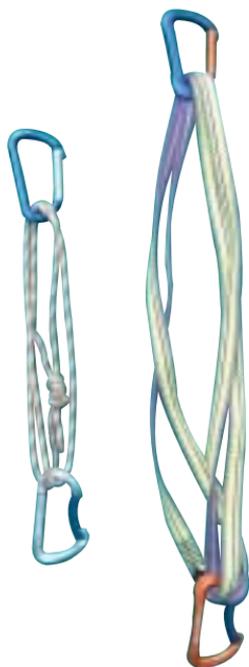
Cordini e fettucce sono destinati a resistere a forze e non ad assorbire energia e pertanto hanno caratteristiche strutturali differenti dalle corde di arrampicata; essi quindi non devono per nessun motivo essere utilizzati al posto delle corde, neppure a parità di diametro o sezione.

Riportiamo qui sotto i dati sulla resistenza minima che, secondo la normativa europea EN 564, deve essere garantita dalle ditte costruttrici le quali devono indicare (sul rocchetto della confezione) la normativa EN 564, il proprio nome o marchio, il diametro nominale.

<b>D (mm) diametro nominale del cordino</b>	<b>R<sub>c</sub> (kN) carico di rottura minimo</b>
4	3,2
5	5,0
6	7,2
7	9,8
8	12,8

Le resistenze imposte dalle norme si riferiscono alle condizioni “nominali”, cioè a un tratto di cordino o fettuccia non annodato.

Nella pratica bisogna inoltre considerare che i cordini/fettucce sono generalmente usati sotto forma di anello chiuso da un nodo, il cui fattore di riduzione può essere assunto pari a circa 0,5 (valore conservativo). Poiché in un anello chiuso i rami portanti sono 2, è ancora necessario introdurre nel calcolo della resistenza un



C02-02 Rinvio consigliato

fattore moltiplicativo pari a 2: in conclusione un anello chiuso ha, con buona approssimazione, una resistenza pari al cordino/fettuccia semplice non annodato.

Per le fettucce le norme europee EN 565 prescrivono di fornire l'indicazione del carico di rottura direttamente sulla fettuccia per mezzo di fili paralleli, colorati, equidistanti: ciascun filo rappresenta 5 kN: ad esempio tre fili corrispondono a 15 kN. La resistenza minima non deve comunque essere inferiore a 5 kN. Il costruttore deve indicare (sul rocchetto della confezione) la normativa EN 565 e il proprio nome o marchio.

**Si tenga presente che il carico di rottura minimo per i cordini e fettucce impiegati nei rinvii è stabilito in 22 kN.**

Dovendo preparare il rinvio, per ottenere un carico di rottura superiore al minimo, conviene realizzarlo **con 4 rami** e utilizzare un cordino di nylon da 7 mm di diametro oppure un cordino in kevlar o dyneema da 6 mm di diametro chiusi con nodo a contrasto doppio oppure una fettuccia larga 30 mm e chiusa con nodo fettuccia.

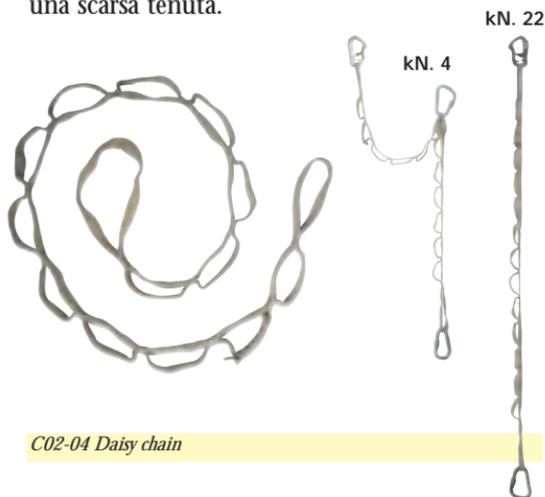
**Per gli anelli cuciti di fettuccia** le norme europee EN 566 prescrivono che il carico di rottura sia non inferiore a 22 kN e la cucitura sia evidenziata con una colorazione contrastante con quella di base per permettere un più agevole controllo del suo stato. In figura C02-03 a sinistra è mostrata una fettuccia in poliammide mentre a destra una in dyneema. Il mercato offre misure variabili da 24 cm a 150 cm.

Il costruttore deve indicare la normativa EN 566 e il proprio nome o marchio.

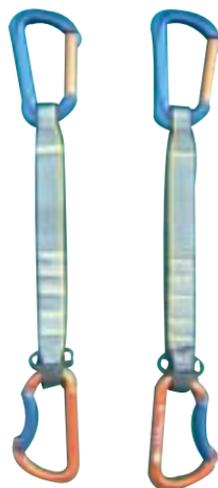


C02-03 Fettucce cucite

**Daisy chain:** si tratta di una fettuccia avente una serie di anelli cuciti. Utilizzata alle due estremità ha un carico di rottura di 22 kN mentre se è impiegata come longe offre una resistenza minore 3-4 kN. Non bisogna commettere il grave errore di collegare il moschettoni tra due anelli perché la cucitura presenta una scarsa tenuta.



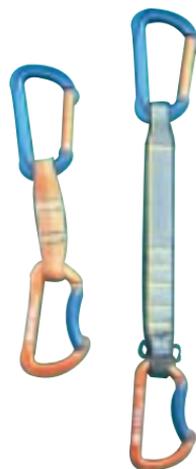
C02-04 Daisy chain



C02-05 Preparati equivalenti

Per quanto riguarda i rinvii preparati, chiamati anche express, la normativa fissa per la fettuccia un carico di rottura minimo di 22 kN mentre i moschettoni devono avere almeno un carico di 20 kN.

In figura C02-05 è illustrata la collocazione dei moschettoni: è equivalente porre le aperture entrambe da una parte oppure disporle ai lati opposti. Inoltre in alpinismo, dove è bene mantenere l'angolo della corda che passa nel moschettone il più vicino possibile a 180°, in modo da ridurre gli attriti, si consiglia di usare preparati lunghi da 16 a 25 cm piuttosto che corti (più adatti all'arrampicata in falesia).



C02-06 Preparati lunghi

## MOSCHETTONI

Il moschettone consente l'aggancio della corda all'ancoraggio e la normativa lo inserisce nei dispositivi chiamati connettori. Il moschettone è costruito in lega leggera, ha la forma di un anello schiacciato, di forma variabile a seconda dell'impiego e su un lato è dotato di una leva azionabile manualmente che ritorna in sede per effetto di una molla. Nella figura C02-07 sono mostrati cinque tipi di moschettoni molto usati nell'alpinismo: un moschettone con leva a filo uno tipo B (base) con leva dritta, un altro di base con leva curva, un moschettone ovale con ghiera e un moschettone a base larga tipo H dotato di ghiera per effettuare l'assicurazione con il freno barcaiole.

La normativa europea EN12275 per i connettori stabilisce 7 tipi diversi di moschettoni (vedi capitolo 4). Sul corpo del moschettone devono essere riportati in modo indelebile: il tipo di moschettone, i valori delle resistenze (in kN), il nome o marchio del costruttore. Il carico minimo lungo l'asse maggiore a leva chiusa è stabilito in almeno 20 kN.

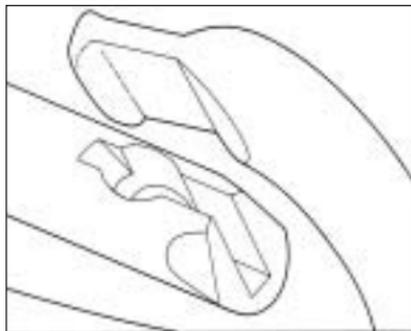
I moschettoni da rinvio possono essere di vario tipo:

<b>LEVA</b>	diritta	curva	a filo
<b>CHIUSURA</b>	Dente sulla leva	Dente sul corpo	keylock

Viene consigliata la chiusura KEYLOCK perché viene eliminato qualsiasi dente di chiusura sia sul corpo che sulla leva: in questo modo si evita che la corda si impigli durante l'inserimento e lo sgancio.



C02-07 Moschettoni principali



1 punto di impiglio



2 punti di impiglio



1 punto di impiglio



KEY-LOCK

*C02-08 Chiusura keylock*

I moschettoni a base larga dotati di ghiera possono richiedere modalità diverse per l'apertura della leva. In alpinismo il moschettone più usato è dotato di ghiera manuale, che viene impiegato nelle manovre di assicurazione.

Per il corretto funzionamento del moschettone con ghiera è sempre importante prima dell'uso chiudere la ghiera. Nella figura C02-10 è illustrata la procedura per l'apertura di un moschettone con ghiera automatica tipo twist lock. Invece nella figura C02-11 è illustrata la procedura per l'apertura di un moschettone con ghiera automatica tipo auto lock.

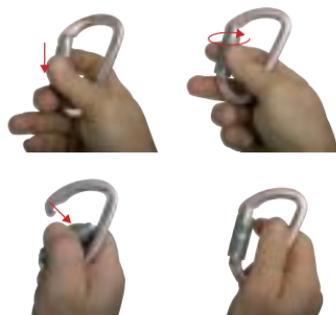
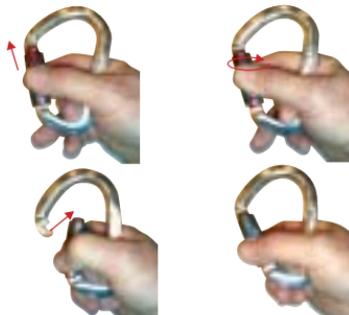
Per informazioni più dettagliate sui moschettoni si rimanda al capitolo 4.



ghiera manuale



ghiera automatica express

*C02-09 Ghiera manuale ed express**C02-10 Ghiera twist lock**C02-11 Ghiera auto lock*

## IMBRACATURA

### Generalità

L'imbracatura è indispensabile per ogni alpinista. In caso di caduta l'imbracatura ha il compito principale di ripartire la sollecitazione soprattutto sul bacino e la parte superiore delle cosce e lo strappo deve essere trasmesso al corpo tramite un punto di applicazione posto superiormente al suo baricentro; inoltre non deve essere possibile, in alcun caso, lo sfilamento.

### Scelta e regolazione

In commercio si trovano tre tipi di imbracatura regolamentati dalla normativa EN (EN12277: bassa (cosciale), alta (pettorale) e intera (o completa). Non è possibile usare da sola la parte alta ma essa deve essere abbinata con la parte bassa.

**In alpinismo va utilizzata l'imbracatura bassa oppure la combinata** costituita cioè da parte bassa più alta (il pettorale non deve necessariamente essere della stessa marca dell'imbracatura bassa).

L'imbracatura intera, da prove eseguite, non soddisfa in modo completo ai requisiti richiesti perché il contraccolpo conseguente all'arresto può provocare danni molto seri a livello delle vertebre cervicali.

L'impiego dell'imbracatura bassa e combinata e il collegamento con la corda sono aspetti che vanno curati con attenzione ad evitare, in caso di caduta o di particolari manovre, cattive condizioni di sospensione che possono avere conseguenze assai gravi. Per sviluppare queste si



C02-13 Pettorale



C02-12 Imbracatura bassa

rimanda al capitolo 3.

Poiché il mercato offre vari tipi di imbracatura, per l'alpinismo consigliamo di scegliere un modello che presenti le seguenti caratteristiche:

- sia di tipo regolabile in modo da indossarla senza togliere ramponi o sci; utile anche per infilarsi copricalzoni
- disponga di portamateriali funzionali: quelli anteriori abbastanza rigidi per avere rinvii a portata di mano e quelli posteriori più morbidi per evitare punti di appoggio con lo zaino
- abbia un buon sistema di regolazione dei cosciali e dei sistemi di sostegno per evitare che i cosciali scivolino lungo le gambe
- il pettorale sia regolabile e le bretelle aggiustabili in modo da avere circa una spanna sotto le ascelle
- l'imbracatura deve essere comoda e non deve ostacolare la libertà di movimento.

**Nel caso di imbracatura nuova, soprattutto se combinata, è utile provarla in sospensione prima di servirsene sul terreno.**

Durante la sospensione il corpo va tenuto completamente rilassato (simulazione dello svenimento): in tali condizioni la posizione di equilibrio deve essere simile a quella di una persona seduta, con le gambe un poco piegate e non distese verticalmente verso il basso, senza che si debbano lamentare costrizioni eccessive, soprattutto sotto le ascelle e in corrispondenza dei genitali. Particolare importanza assumono la posizione del punto di sospensione, che deve trovarsi tra l'ombelico e il principio dello sterno (né troppo basso, né troppo alto), e il punto di attacco dei cosciali, che deve essere il più possi-

**Durante la sospensione la posizione di equilibrio deve essere quella di una persona seduta, con le gambe un po' piegate, senza che si debbano lamentare costrizioni eccessive, soprattutto sotto le ascelle e in corrispondenza dei genitali.**

**Particolare importanza assume la posizione del punto di sospensione, che deve trovarsi tra l'ombelico e il principio dello sterno**

**Le imbracature vanno controllate periodicamente con particolare attenzione alle cuciture e alle abrasioni che possono aver indebolito elementi portanti.**

**Il casco deve proteggere la testa e la colonna vertebrale dell'alpinista da sollecitazioni violente derivate da caduta di pietre o ghiaccio, da urti contro la parete o altri ostacoli durante una caduta**

bile frontale, cosa che in talune imbracature non avviene in quanto presentano due attacchi troppo laterali. Non devono manifestarsi formicolii o addirittura blocchi della sensibilità dopo periodi di sospensione relativamente brevi e la postura non deve essere caratterizzata da accentuata lordosi (inarcamento all'indietro della spina dorsale, causato da sospensione troppo alta, o troppo lasca, cioè da scaricamento del peso sul torace invece che sulle cosce). Nel caso delle donne si consiglia di utilizzare un pettorale a otto di misura leggermente abbondante (in relazione allo sviluppo del torace) in combinazione con un cosciale ad attacco anteriore centrale (cosciale "a seggiolino"). Le imbracature vanno controllate periodicamente con particolare attenzione alle cuciture e alle abrasioni che possono aver indebolito elementi portanti.

## **CASCO**

Il casco da alpinismo è costituito da una calotta di materiale sintetico talvolta rafforzato mediante fibra di vetro o carbonio che deve resistere a urti e colpi di una certa entità. È provvisto di sottogola il cui attacco al bordo deve essere realizzato mediante due punti per lato; deve essere aerato e avere una struttura portante interna che permetta di regolare la distanza testa-involucro. Deve proteggere la testa e la colonna vertebrale dell'alpinista da sollecitazioni violente che possono derivare da caduta di pietre o ghiaccio, da urti contro la parete o altri ostacoli durante una caduta, dalle

conseguenze di manovre errate, ecc. Deve quindi essere in grado di assorbire energia sufficiente senza che la calotta si rompa e senza trasmettere sollecitazioni eccessive al corpo sottostante; deve inoltre ripartire la sollecitazione in misura adeguata sulla volta cranica evitando eccessive pressioni locali e deve evitare il contatto diretto del cranio con corpi acuminati o taglienti.

### Norme principali

Un casco che abbia ottenuto l'omologazione della normativa europea EN 12492 deve riportare:

- codice della norma
- nome e marchio del fabbricante
- nome o sigla del modello
- dimensioni del casco
- anno di fabbricazione.
- periodo per il quale ne è garantita la sicurezza.

Una caratteristica critica del casco è la resistenza all'invecchiamento. Va ricordato che il casco è particolarmente esposto alle intemperie e alla radiazione solare. Alcuni materiali sintetici, specie alcuni che venivano usati nel passato, sono molto sensibili alla radiazione solare e invecchiano rapidamente diventando fragili. Tali materiali non dovrebbero oggi essere più impiegati dai costruttori e proprio a questo scopo le norme hanno inserito le due ultime indicazioni dell'elenco sopra presentato. Va comunque fatto notare che l'alpinista tende a considerare eterno il proprio casco, non essendo l'invecchiamento e l'aumento della fragilità rilevabili tramite una semplice ispezione visiva. La norma relativa ai caschi (EN 12492) pre-



C04-14 Casco



C02-15 Intelaiatura casco



C02-16 Caschi vari



C02-17 Casco leggero

scrive le seguenti prove:

- caduta verticale di un grave sul centro della calotta in grado di generare una energia di impatto di 100 joule (1N/1m equivalente a quella generata da un sasso di 2 kg che cade da un'altezza di 5 m o di 1 kg che cade da 10 m, ecc.); in queste condizioni il casco deve trasmettere, alla testa di prova che simula il cranio dell'alpinista, una forza massima di 10 kN
- caduta di un grave sulla parte frontale, sulla parte laterale e sulla parte posteriore della calotta in grado di generate una energia di impatto di 25 joule; la forza massima trasmessa non deve essere superiore a 10 kN
- caduta di un grave appuntito di 1,5 kg da un'altezza di 1,5 m; la punta può penetrare nella calotta, ma non deve toccare la sottostante testa di prova
- controllo delle caratteristiche del sottogola e dei suoi attacchi.



CO2-18 Struttura piccozza

## PICCOZZA E MARTELLO-PICCOZZA

### Struttura

La piccozza è l'attrezzo fondamentale per la progressione su neve e su ghiaccio. Nata nel secolo scorso dalla fusione tra il semplice bastone usato come sostegno e appoggio per lunghe camminate e l'accetta usata per tagliare i gradini nel ghiaccio, è ora diventata uno strumento tecnologicamente avanzato. È costituita da tre parti principali: testa, manico e puntale. La testa è costruita in acciaio o, più raramente,

in titanio. Viene costruita separatamente dal manico e si può dividere in due parti aventi funzioni e usi diversi: la becca e la paletta (quando quest'ultima è sostituita da una massa battente, l'attrezzo prende il nome di martello-piccozza). Può essere fatta in un unico pezzo oppure composta da più parti intercambiabili. La becca si può distinguere a seconda della forma in:

- becca ricurva classica con curvatura verso il basso, adatta per un uso tradizionale e su ascensioni di media difficoltà, pur avendo già buone capacità di ancoraggio anche su ghiaccio abbastanza ripido;
- becca ricurva accentuata ancora con curvatura verso il basso, adatta a pendii di ghiaccio molto ripidi e che consente un più efficace ancoraggio;
- becca a banana con curvatura verso l'alto, adatta per pendii che si avvicinano alla verticalità e per cascate di ghiaccio; si estrae più facilmente delle altre se opportunamente profilata e affilata (bisellatura) nella parte superiore.

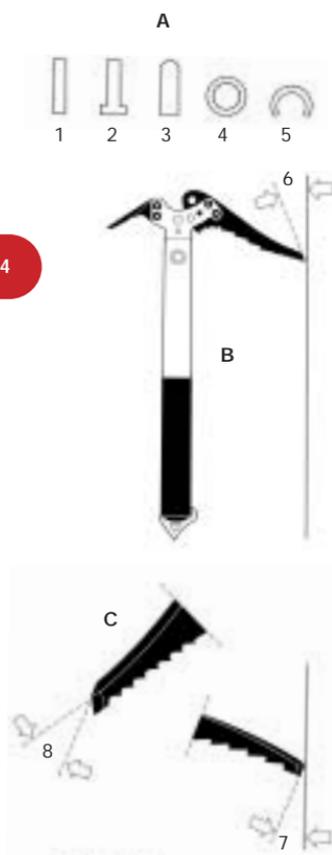
Nella parte inferiore la becca è provvista di dentatura che si estende tra  $1/3$  e  $2/3$  della sua lunghezza. Tale dentatura può essere più o meno fine, specializzando ulteriormente l'attrezzo in relazione al tipo di ghiaccio: in generale la dentatura più fine è adatta a ghiaccio duro, mentre quella più grossolana è adatta a ghiaccio più morbido e friabile; spesso, come compromesso, la dentatura varia dalla punta verso la base della becca passando da fine a più grossa. Va fatto osservare che la dentatura, migliorando la tenuta, rende difficoltoso il gradinamento. In alcuni casi una dentatura è pre-



C02-19 Parti intercambiabili



C02-20 Forme della becca



C02-21 Particolari becca

sente anche superiormente, ma, pur migliorando la tenuta, rende sensibilmente più difficoltosa l'estrazione dell'attrezzo; sono a volte presenti anche scanalature laterali, che però non danno vantaggi apprezzabili, ma indeboliscono la becca aumentandone la probabilità di rottura.

Dal punto di vista dell'utilizzo tecnico hanno importanza anche altre caratteristiche: la forma della sezione della becca, l'angolo con cui essa termina, l'angolo di apertura del cuneo costituito dalla punta della becca (vedi C02-21). La sezione (fig. A) può essere rettangolare (1), a T rovesciata (2), smussata nella parte alta (3), tubolare (4), semitubolare (5); le sezioni rettangolari e le loro varianti sono adatte a ghiaccio consistente (la smussatura, o bisellatura, superiore facilita l'inserimento e l'estrazione) mentre le sezioni tubolari o semitubolari sono adatte a ghiaccio molle e spugnoso. L'angolo con cui termina la becca (fig. B) può essere positivo (6), il che garantisce migliore penetrazione e soprattutto migliore tenuta sotto trazione per cui meglio si adatta alla progressione in piolet traction, oppure negativo (7) con caratteristiche opposte e maggiore efficienza nel gradinamento. L'angolo di apertura del cuneo frontale (fig. C particolare 8) può essere slanciata con conseguente buona penetrazione, oppure più smussata con maggiore effetto di rottura del ghiaccio.

**La paletta** serve principalmente per tagliare i gradini e le piazzuole di sosta nel ghiaccio; esistono alcuni tipi di paletta più inclinati, spesso di conformazione particolare con scanalature o fori che possono servire su terreno impegnativo

con neve dura o verglass in condizioni di precaria tenuta della becca. Esistono anche palette tubolari per lo stesso tipo di impiego.

**La massa battente** serve per infiggere i chiodi da ghiaccio a percussione e chiodi da roccia; per questo specifico uso, è opportuno che l'alpinista impugni l'attrezzo con la mano con cui di solito usa il martello. La superficie battente non deve essere troppo piccola (di massima non inferiore a 10 cm<sup>2</sup>) poiché in posizioni scomode e di equilibrio malsicuro risulta assai difficile l'infissione di chiodi.

**Il manico** permette di impugnare la piccozza e sono molto importanti le sue caratteristiche di resistenza meccanica. Le prove imposte dalle norme non possono essere superate da piccozze con il manico in legno. Sono ormai universalmente adottati manici in leghe di alluminio o più raramente in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro. Esistono anche manici in materiali speciali (carbonio e kevlar) estremamente leggeri ma molto costosi e tali da non modificare sostanzialmente in meglio le caratteristiche dell'attrezzo.

Generalmente un buon manico è rivestito per intero o in parte con materiale gommoso antiscivolo; tale rivestimento deve raccordarsi con il puntale in maniera tale da non ostacolare l'infissione della piccozza nella neve. Alcuni manici presentano un foro, poco al di sopra della metà della lunghezza, che può servire per l'applicazione del lacciolo. La lunghezza del manico può variare dai 45 ai 65 cm, in relazione all'uso specifico dell'attrezzo e alla statura dell'alpinista. Su difficoltà più elevate si usano attrezzi con manici più corti.

**Un buon manico di piccozza è rivestito per intero o in parte con materiale gommoso antiscivolo; tale rivestimento deve raccordarsi con il puntale in maniera tale da non ostacolare l'infissione della piccozza nella neve.**



C02-22 Puntali

**Il puntale**, generalmente di acciaio, serve a infiggere la piccozza e a usarla in appoggio. Ne esistono diverse conformazioni; alcuni tipi di puntale sono poco adatti per l'uso su neve, perché tendono a riempirsi rendendo precaria la tenuta in appoggio (ad esempio quello tubolare della figura C02-21). È presente un foro per l'eventuale applicazione del cordino di collegamento, oppure per autoassicurazione provvisoria, o per il recupero della piccozza dopo una corda doppia (vedi capitolo 11).

**La piccozza** deve essere caratterizzata da una forza battente adeguata, affinché il suo uso non risulti inefficiente o eccessivamente faticoso in determinate circostanze (ad esempio piolet traction, gradinamento, ecc.). Perché questo avvenga il baricentro deve trovarsi nel terzo superiore dell'attrezzo; il baricentro può essere individuato bilanciando la piccozza su un dito. Nelle piccozze molto leggere il baricentro si trova nel terzo centrale e quindi posseggono forza battente insufficiente; possono andare bene in quelle escursioni anche di tipo sci alpinistico in cui si richiede essenzialmente un appoggio verticale mentre rimane sporadico l'uso in trazione.

## Il lacciolo

Il lacciolo, detto anche dragonne alla francese, può essere parte integrante dell'attrezzo all'atto dell'acquisto o essere applicato successivamente dall'utente. Questa seconda soluzione è preferibile in quanto consente un migliore adattamento alle condizioni d'uso e alle preferenze individuali.

Usualmente la dragonne va collegata al foro

della testa oppure al foro presente a metà manico. Il lacciolo è costituito da una fettuccia sufficientemente larga (25-30 mm) chiusa ad anello e dotata di uno scorrevole la cui funzione è quella di permettere la regolazione dell'asola attorno al polso. Esistono varie versioni di dragonne legate alle difficoltà della salita e al modo di impiegare gli attrezzi; ad esempio, tramite un anello di metallo realizzato sulla testa, è possibile poter scollegare l'attrezzo dalla mano, tenendo una parte della dragonne collegata al polso.

Si fa notare che la piccozza dotata di un lacciolo preesistente applicato tramite un anello metallico che scorre lungo il manico non è attrezzo adatto per affrontare pendii ripidi: il sistema va bene su modeste difficoltà e soprattutto usando l'attrezzo come appoggio verticale.

Per usi tradizionali e su ascensioni di media sino a medio-alta difficoltà il lacciolo serve principalmente per evitare di perdere l'attrezzo; viene inserita la mano nel lacciolo e viene impugnata la testa dell'attrezzo usandolo in appoggio verticale (camminate su ghiacciaio e su neve, progressione su terreno facile). Su terreno più impegnativo, invece, ha una funzione importante per la progressione in quanto consente di scaricare parte del peso tramite il serreggio del polso (vedi capitolo 6).

È possibile applicare, tramite fori appositamente predisposti sulla testa o sulla becca, delle masse di equilibratura, cioè dei cilindretti di metallo che hanno lo scopo di aumentare l'inerzia della battuta.



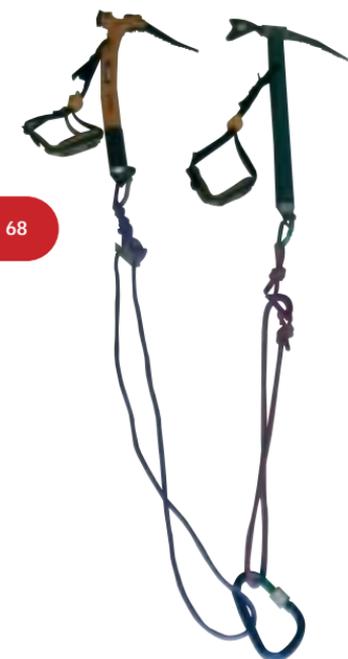
C02-23 Lacciolo



C02-24 Lacciolo sganciabile



C02-25 Cordino e placchetta



C02-26 Cordini per attrezzi



C02-27 Elastici per attrezzi

## Il cordino di collegamento

Il cordino di collegamento all'imbracatura è un accessorio che può essere usato per effettuare salite su terreno ripido; viene applicato nel foro del puntale tramite un piccolo moschettone e un nodo a otto (vedi figura C02-25).

Sul cordino, avente un diametro di 6-7 mm, viene applicata una placchetta che consente di regolare la distanza dall'attrezzo. L'ansa del cordino così formata va collegata all'imbracatura con un moschettone a ghiera. La placchetta non deve essere troppo piccola, per poter essere agevolmente manovrata con i guanti.

Il cordino deve essere scelto di lunghezza tale che, montato sulla placchetta e allungato al massimo, consenta al braccio di muoversi nella sua massima estensione con la piccozza impugnata correttamente appena sopra il puntale. Per evitare la perdita degli attrezzi ma non volendo utilizzare cordino e placchetta è possibile agganciare una sorta di cordino elastico (vedi figura C02-27).

## Caratteristiche per la scelta e l'uso

La piccozza è il principale attrezzo da usare in fase di progressione; essa viene peraltro utilizzata anche in numerose altre manovre, comprese quelle di soccorso e autosoccorso e la discesa in corda doppia, manovre che verranno descritte nel capitolo 11. Viene inoltre usata come ancoraggio nell'assicurazione su neve e nelle manovre ausiliarie all'autoassicurazione su ghiaccio.

Una caratteristica molto importante per l'uso in parete è l'angolo di impatto, angolo che la becca forma con la parete all'atto dell'infissio-

ne. Esso si misura, come mostrato nella figura C02-28, disponendo la piccozza di fronte a una parete verticale a contatto di questa con la punta della becca e con il puntale: l'angolo di impatto è l'angolo formato con la parete dalla parte inferiore del primo terzo della becca: esso può essere superiore, uguale o inferiore a  $90^\circ$  (angolo retto).

Un angolo di impatto maggiore di  $90^\circ$ , detto "positivo", a seguito di una trazione verso il basso sull'attrezzo, genera una componente "positiva" della forza rivolta (lungo la becca) verso la parete: questo tende ad aumentarne la penetrazione della becca nel ghiaccio e quindi la tenuta. Le piccozze con angolo di impatto positivo sono quindi attrezzi adatti alla tecnica di progressione piolet traction, mentre sono poco efficienti per il gradinamento.

Un angolo di impatto minore di  $90^\circ$ , detto "negativo", a seguito di una trazione verso il basso sull'attrezzo, genera una componente "negativa" della forza, rivolta cioè verso l'esterno della parete: questo facilita la fuoriuscita della becca dal ghiaccio e riduce quindi la tenuta. Le piccozze con angolo di impatto negativo sono quindi attrezzi non adatti alla tecnica di progressione piolet - traction, mentre sono efficienti per il gradinamento.

Un angolo di impatto pari a circa  $90^\circ$ , a seguito di una trazione verso il basso sull'attrezzo, non genera praticamente alcuna componente della forza nè verso l'interno nè verso l'esterno della parete. Le piccozze di questo tipo sono quindi attrezzi utilizzabili per la progressione piolet traction, il gradinamento, ecc. e sono quindi attrezzi universali, non specializzati.



#### Angolo di impatto della piccozza

Definizione dell'angolo di impatto (è raffigurato il caso di angolo positivo, cioè maggiore di  $90^\circ$ , che favorisce penetrazione e tenuta).



Misurazione dell'angolo di impatto.

C02-28 Angolo di impatto



C02-29 Becche e angolo

**La scelta della piccozza è determinata dalle capacità tecniche individuali e dalle abitudini e preferenze dell'interessato: sono le esperienze personali e quelle dei compagni di fiducia che permettono di selezionare l'attrezzo più adatto alle varie condizioni.**

Un'altra caratteristica importante è la lunghezza del manico, che va adattata al tipo di progressione. Le piccozze (di tipo tecnico) sono disponibili in lunghezze da 40 a 90 cm con passo di 5 cm. Le lunghezze minori sono vantaggiose per l'uso in parete, in particolare per la progressione piolet traction; per pendii di neve di modesta pendenza o su ghiacciaio conven-gono lunghezze maggiori, ma non è comunque conveniente superare lunghezze di 55-65 cm. Il martello-piccozza è disponibile in lunghezze da 40 a 55 cm.

Esistono anche manici telescopici (previsti dalle norme) che attualmente però sono scarsamente collaudati, pesanti, sostanzialmente di scarsa affidabilità e quindi da impiegare al più su terreno relativamente facile e di caratteristiche assai variabili.

A seguito di quanto esposto più sopra e nei paragrafi precedenti, si possono fornire le seguenti indicazioni di massima per la scelta ottimale dell'attrezzo in base al tipo di terreno su cui si pratica prevalentemente l'attività alpinistica. Deve essere detto peraltro che tale scelta è dettata in misura importante dalle capacità tecniche individuali e anche dalle abitudini e preferenze dell'interessato; è poi di fatto l'esperienza personale e di compagni di fiducia quella che permette di selezionare l'attrezzo più adatto nelle varie condizioni. (Per gli aspetti tecnici si veda il capitolo 6).

Si possono distinguere due principali casi di interesse pratico:

- uso universale, in parete, su misto, su ghiacciaio
- uso specializzato, su parete ripida.

Nel primo caso va trovato un compromesso tra gli attrezzi specificamente adatti a terreno facile e alla neve - angolo di impatto negativo, manico lungo, becca a modesta curvatura - e quelli adatti a terreno tecnicamente impegnativo - angolo di impatto positivo, manico corto, becca a forte curvatura. Tale compromesso può essere costituito da un attrezzo con angolo di impatto circa pari a  $90^\circ$  o lievemente positivo e con manico metallico o in materiale sintetico di lunghezza compresa indicativamente tra 50 e 60 cm; conviene la becca curva di tipo classico a sezione rettangolare (o a T rovesciata), con forma della punta a cuneo slanciato, angolo di taglio positivo, dentatura media nel primo terzo e solamente sulla parte inferiore; la paletta è opportuno sia poco inclinata con taglio dritto o poco arcuato; il puntale può essere di qualsiasi tipo, ma preferibilmente non cavo.

Nel secondo caso l'attrezzo deve essere caratterizzato da un angolo di impatto positivo e avere manico metallico o in materiale sintetico di lunghezza compresa indicativamente tra 40 e 50 cm; conviene la becca ricurva accentuata a sezione rettangolare smussata superiormente, oppure a banana, con forma della punta a cuneo slanciato, angolo di taglio positivo, dentatura media o variabile di lunghezza compresa tra un terzo e due terzi della becca e solamente sulla parte inferiore; dovendo utilizzare in una salita due attrezzi è opportuno munirsi di un martello piccozza (vedi figura C02-30).

Il puntale deve essere dotato del foro necessario per applicazioni varie.

Notevole flessibilità è offerta dagli attrezzi a



C02-30 Due attrezzi

**L'intercambiabilità di diversi tipi di becca, paletta e massa battente consente di risolvere soddisfacentemente il problema dell'adattamento alle diverse condizioni d'uso evitando di acquistare e dover portare con sé più attrezzi.**

struttura modulare, già menzionati.

L'intercambiabilità di diversi tipi di becca, paletta e massa battente consente di risolvere soddisfacentemente il problema dell'adattamento alle diverse condizioni d'uso evitando di acquistare e dover portare con sé più attrezzi; anche il caso della rottura della becca, ancor oggi possibile, si risolve dotandosi di un pezzo di riserva assai più leggero e meno ingombrante di un attrezzo completo. La rottura del manico è assai meno probabile e quella del puntale ancor più improbabile e con conseguenze minori; la becca invece si può rompere per fatica. Nel caso degli attrezzi modulari va curato attentamente il collegamento tra loro (bloccaggio) delle varie parti che deve essere effettuato tramite apposito attrezzo e controllato frequentemente anche durante l'uso.

### **Norme principali**

La normativa europea EN 13089 per le piccozze e i martelli-piccozza distingue due tipi di attrezzo:

**N**=piccozza normale ("classica"), di uso universale  
**T**=piccozza tecnica, per elevate difficoltà

Il manico della piccozza deve resistere ad un carico di 2,5 kN per il tipo N e 3,5 kN per il tipo T applicato a metà della sua lunghezza, con la piccozza disposta orizzontalmente e sospesa mediante anelli di fettuccia in due punti distanti 25 cm dal centro stesso; al termine della prova la piccozza non deve presentare una deformazione permanente superiore a 3 mm. Questo aspetto della norma è collegato

all'uso orizzontale della piccozza come mezzo di assicurazione. Si noti che è ammessa una deformazione permanente, seppur piccola, e quindi piccozze che abbiano subito violente sollecitazioni trasversalmente al manico vanno attentamente controllate e, se del caso, sostituite.

Le norme prevedono anche prove di resistenza della connessione manico-testa, di resistenza della becca (a flessione), di resistenza del puntale, di resistenza della paletta e di comportamento a fatica (solo per il tipo T). Le prove di resistenza a fatica costituiscono un'importante innovazione normativa: il meccanismo della fatica è infatti la causa principale di cedimento, soprattutto della becca.

Sulla piccozza deve essere indicato il codice della norma, il nome o marchio del costruttore e la classificazione dell'attrezzo (N o T). Il costruttore deve anche fornire indicazioni su uso e manutenzione e sulla vita presumibile della piccozza.

## **RAMPONI**

### **Generalità**

I ramponi costituiscono l'altro attrezzo essenziale (con la piccozza) per le ascensioni su ghiaccio. Storicamente sono successivi alle piccozze grazie anche all'uso, in passato, degli scarponi chiodati. Nel 1909 l'alpinista Oscar Eckenstein ideò il primo vero rampone a 10 punte. I ramponi a 12 punte, come normalmente siamo abituati a vedere, sono stati introdotti nella prima metà degli anni '30 da Amato Grivel.

**Le prove di resistenza a fatica costituiscono un'importante innovazione normativa: il meccanismo della fatica è infatti la causa principale di cedimento, soprattutto della becca.**



C02-31 Ramponi 1

A seguito dell'evoluzione dei materiali e delle tecniche, le ditte produttrici propongono oggi una nutrita serie di ramponi tra i quali è possibile scegliere quelli più adatti al tipo di ascensione da effettuare.

Possiamo individuare tre settori di impiego che richiedono caratteristiche diverse:

- a. ramponi da cascata
- b. ramponi da alpinismo
- c. ramponi da escursionismo

I ramponi studiati per cascata e dry-tooling sono approfonditi in un manuale specifico; invece i ramponi progettati per l'escursionismo su neve e per lo sci alpinismo, che presenta basse difficoltà su neve dura o ghiaccio tenero, presentano 10 punte e sono in genere più leggeri dei modelli delle altre categorie.

In questa sezione ci occupiamo dei ramponi per alpinismo: essi sono dotati di 12 punte, presentano una allacciatura ad attacco rapido e il peso alla coppia varia da 800 a 1000 grammi.

### La struttura

I ramponi sono di norma costruiti in acciaio al cromo-molibdeno resistente alle basse temperature. La parte anteriore è costituita di solito da 4 punte frontali d'appoggio (due circa orizzontale e le altre due circa a 45°) per l'uso su ghiaccio ripido. Il telaio del rampone, cioè la struttura che porta le punte, può essere a profilo verticale o a profilo orizzontale. Il telaio verticale è caratteristico dei ramponi rigidi più tecnici, garantisce minori vibrazioni e alta resi-

stenza purché usato con suola rigida.

Nella categoria ramponi da alpinismo possiamo distinguere in modo sommario tre tipi di struttura:

a. **Rampone con snodo centrale o con la parte centrale in lamina d'acciaio** (semi-rigido) adatto ad un uso universale, dal misto alle ascensioni di difficoltà medio/alta.

b. **Rampone rigido, privo di snodo** adatto alle ascensioni di alta difficoltà su pareti di ghiaccio ripido; risulta a volte scomodo invece per effettuare lunghe camminate. Richiede scarponi assolutamente rigidi (scafo in plastica o equivalente), a suola piana e non troppo morbida, altrimenti è soggetto a rottura al centro del corpo. Nella progressione frontale risulta più efficiente e meno faticoso rispetto a quello snodato, ma è più soggetto alla formazione di zoccolo.

c. **Rampone snodato tra la parte anteriore e quella posteriore**, a telaio orizzontale, privo di attacco rapido e **dotato di anelli e cinghie per il fissaggio**. Di norma è di facile regolazione e adattabile alla quasi totalità delle calzature. Nella progressione frontale risulta meno efficiente e più faticoso rispetto a quello rigido, ma viene meno sollecitato a flessione ed è quindi meno soggetto a rottura. È meno soggetto alla formazione di zoccolo.

In generale le punte frontali, inclinate più o meno marcatamente verso il basso, possono essere diritte o lievemente curvate verso il basso.

Per pareti molto ripide (tecnica piolet traction) sono preferibili i modelli con punte frontali più lunghe, più spiccatamente inclinate verso il basso e più ricurve.

**Il rampone snodato, a telaio orizzontale, privo di attacco rapido, è di facile regolazione e adattabile alla quasi totalità delle calzature.**



C02-32 Ramponi 2

La distanza tra le punte deve essere un poco maggiore per garantire migliore stabilità. Per pendenze minori o per salite di misto devono essere adottati criteri sostanzialmente opposti. Le seconde punte, più laterali rispetto a quelle frontali per garantire stabilità, possono essere verticali o diagonali in avanti. Su difficoltà pronunciate una forte inclinazione in avanti è vantaggiosa, ma rende più difficoltosa la progressione su terreno misto; per uso universale convengono quindi seconde punte verticali o moderatamente inclinate in avanti.



C02-33 Scelta rampone

### Sistemi di fissaggio

L'allacciatura con attacco rapido è basata su un principio simile a quello adottato in alcuni attacchi da sci ed è formata di norma da una parte anteriore in cui va a incastrarsi la punta della suola dello scarpone e una parte posteriore che, per mezzo di una leva, serra il rampone sulla calzatura. Gli attacchi rapidi devono essere completi di una cinghia posteriore di sicurezza che impedisce lo sgancio accidentale della leva e in ogni caso la perdita del rampone.

Questo tipo di allacciatura, nata inizialmente solo per scarponi rigidi che, sia anteriormente che posteriormente, abbiano un alloggiamento adeguato all'attacco rapido, ha subito delle varianti poiché il mercato ha prodotto nuovi modelli di scarpone più flessibili e a volte privi



C02-34 Bordo avanti e dietro

della suola con bordo sporgente.

Il rampone deve adattarsi perfettamente alla calzatura di cui si dispone: in particolare bisogna controllare se il bordo della suola dello scarpone sporga avanti, dietro oppure non sia presente.

Nella figura C02-34 è mostrato uno scarpone dotato di suola rigida dai bordi sporgenti avanti e dietro che calza un rampone munito di archetto anteriore e talloniera posteriore; si tratta del sistema più diffuso.

La figura C02-35 fa vedere uno scarpone più flessibile con suola dal bordo posteriore sporgente che calza un rampone munito di attacco flessibile anteriore e talloniera posteriore; in alternativa alla talloniera è possibile impiegare un archetto flessibile posteriore.

Nella figura C02-36 è presente uno scarpone flessibile con suola priva di bordi sporgenti che calza un rampone munito di attacchi flessibili avanti; il collo del piede è avvolto da una fettuccia che impedisce la perdita del rampone.

Nel caso di talloniera posteriore è importante regolare la lunghezza del rampone in modo che le punte posteriori si trovino a filo del tacco.

### Placca antizoccolo

La placca antizoccolo (“antibot” o “antisnow”) è un accessorio formato da una placca in gomma che viene fissata sotto il rampone per impedire la formazione di uno zoccolo di neve tra le punte. Lo zoccolo è il fastidioso e pericoloso inconveniente che si verifica con condizioni di neve umida o bagnata.

Per la propria sicurezza e per una maggiore spe-



C02-35 Bordo dietro



C02-36 Niente bordi



C02-37 Regolazione dietro



C02-38 Antizoccolo 1



C02-39 Con e senza antizoccolo

ditezza si consiglia al momento dell'acquisto di fissare sotto il rampone la placca adatta a quel modello.

Quando non è disponibile l'“antibot”, l'unica soluzione consiste nel battere frequentemente con il manico della piccozza i ramponi, alternativamente, così da far cadere lo zoccolo. In altri casi la soluzione migliore è togliere i ramponi e procedere facendo dei gradini con la punta o con il tacco dello scarponne. In alcuni casi invece (ad esempio neve che copre uno strato di ghiaccio) è indispensabile l'uso dei ramponi.

### Allacciatura dei ramponi con cinghie

L'allacciatura tradizionale è formata da una o più cinghie che, attraverso il passaggio in appositi anelli e il successivo serraggio, rendono il rampone il più possibile solidale con lo scarponne. Ha il pregio di poter essere usata su quasi tutti i tipi di scarponni ed essere facilmente sostituibile in caso di rottura. Due i difetti principali: il primo è la difficoltà di serrare adeguatamente le cinghie, specie in condizioni ambientali precarie (freddo, neve ecc.), per cui è bene controllare spesso durante l'ascensione il



C02-40 Ramponi con cinghie



serraggio delle cinghie sullo scarpone; il secondo difetto è diretta conseguenza del primo: serrando troppo si provoca una costrizione del piede all'interno dello scarpone che può portare anche a dei congelamenti. È un sistema un po' superato e risulta più lento durante ascensioni di misto, dove è indispensabile togliere e mettere i ramponi più volte.

## Norme principali

**Le norme europee EN 893** prevedono essenzialmente prove di resistenza e deformazione delle punte verticali, prove di fatica delle punte frontali e prove di fatica su tutto il rampone. Sono poi previste prove di resistenza dell'allacciatura e degli anelli in cui essa deve passare. Di particolare importanza in relazione all'uso dell'attrezzo sono le prove di fatica che sono le uniche in grado di fornire indicazioni sulla "vita" dell'attrezzo. Sui ramponi deve essere indicato il nome o marchio del costruttore e il modello, oltre al codice della norma.

## VITI E CHIODI DA GHIACCIO

Le viti da ghiaccio sono i mezzi più utilizzati per l'assicurazione su ghiaccio e il loro inserimento e disinserimento avviene per avvitamento e svitamento. Garantiscono infissioni ed estrazioni rapide e poco faticose, "tenuta" sufficiente, scarsa tendenza a rompere il ghiaccio circostante.

Possono essere costruite con materiali diversi: normalmente sono in acciaio al cromo-molibdeno, in titanio o leghe di alluminio con fresa al titanio. Le viti da ghiaccio attualmente in commercio presen-



C02-41 Vite da ghiaccio



C02-42 Viti da ghiaccio varie

**La tenuta dipende essenzialmente dal corretto uso dell'ancoraggio (infissione) e dalle caratteristiche del ghiaccio. Per quanto riguarda queste ultime, in base alla compattezza e alla durezza si distinguono solitamente tre situazioni, abbastanza facilmente riconoscibili nella pratica:**

- ghiaccio poroso
- ghiaccio compatto e duro
- ghiaccio molto compatto e duro

tano tutte struttura tubolare cava e la lunghezza è normalmente compresa tra 15 e 25 cm. Un ancoraggio a norma prevede che il costruttore riporti il codice EN 568 e il nome o il marchio del fabbricante e stabiliscono che la forza di estrazione non deve essere inferiore a 10 kN.

Bisogna diffidare da materiali non provvisti di marchio in quanto poco funzionali e a volte anche inaffidabili

La tenuta in condizioni operative dipende essenzialmente dal corretto uso dell'ancoraggio (infissione) e dalle caratteristiche del ghiaccio. Per quanto riguarda queste ultime, in base alla compattezza e alla durezza si distinguono solitamente tre situazioni, abbastanza facilmente riconoscibili in pratica:

- ghiaccio poroso: poco compatto perché ricco di inclusioni di aria chiaramente visibili, molle perché a temperature relativamente elevate (poco inferiori a 0 °C), opaco, di aspetto lattiginoso;
- ghiaccio compatto e duro: sostanzialmente privo di inclusioni di aria, temperatura bassa, opaco, di colore bianco-azzurro;
- ghiaccio molto compatto e duro: privo di inclusioni, trasparente, vetroso, temperatura molto bassa, caratteristico delle cascate, a volte fragile.

Le viti da ghiaccio sono di uso sicuro solo con i due ultimi tipi di ghiaccio e non con il primo, per il quale la tenuta è problematica (a volte è possibile ricorrere a fittoni, meglio se tubolari - vedere il paragrafo successivo "fittoni e corpi morti"). Sicuramente in questi casi è opportuno scavare con la piccozza una nicchia nella speranza di raggiungere strati di ghiaccio più favorevole a un'infissione solida dell'ancoraggio.

Come per molti altri chiodi è importante con-

trollarne l'integrità, sia all'atto dell'acquisto che periodicamente, ponendo particolare attenzione all'esame dell'anello e delle eventuali saldature (possibilmente da evitare).

La normativa utilizza il termine “ancoraggi da ghiaccio” al posto della definizione generica di “chiodi da ghiaccio”. Esiste in effetti una seconda tipologia denominata proprio “chiodi da ghiaccio” il cui inserimento e disinserimento avviene per percussione cioè con l'uso del martello.

Tuttavia, con l'avvento nel mercato di viti facilmente inseribili e di buona tenuta rispetto ai modelli precedenti, i chiodi a percussione che tendono a rompere il ghiaccio e offrono tenute inferiori sono sempre meno utilizzati.

La figura C02-43 mostra due chiodi a percussione “snarg” di forma tubolare cava.

Per ulteriori approfondimenti e note tecniche si rimanda al capitolo 4 mentre le modalità di infissione ed estrazione vengono trattate nel capitolo 8.

## **FITTONI E CORPI MORTI**

Ambedue servono da ancoraggio su neve o neve dura. I **fittoni** (nella figura C02-43) sono costruiti di norma in lega leggera (tubolare o profilato), solitamente presentano una fila di “uncini” per aumentarne la tenuta e hanno una lunghezza non inferiore a 40 cm, che può giungere a 60-80 cm. Il loro uso è analogo a quello della piccozza (come ancoraggio) su neve, ma vengono utilizzati, in sostituzione di questa, quando la neve non presenta buona consistenza. Vanno inseriti mediante il martello, a meno che non vengano utilizzati orizzontalmente



C02-43 Chiodi da ghiaccio a percussione



C02-44 Fittoni



C02-45 Corpo morto 1



C02-46 Corpo morto 2



C02-47 Inserimento corpo morto

come ancoraggio a "T" in modo simile alla piccozza. L'inclinazione rispetto al pendio a valle deve essere alquanto maggiore di quella caratteristica delle viti e dei chiodi da ghiaccio: indicativamente attorno a  $120^\circ$ . Questa maggiore angolazione, che deve favorire la penetrazione nella neve in caso di sollecitazione contrastando l'estrazione, è dettata principalmente dal fatto che i fittoni vengono utilizzati nella neve e non nel ghiaccio e, in misura minore, dal fatto che, data la loro lunghezza e la loro conformazione, essi tendono a flettersi un poco.

I **corpi morti** sono costituiti da una piastra angolata (a forma di V molto aperta e solitamente provvista di fori per aumentarne la tenuta) in lega di alluminio, a cui è collegato, tramite due rami, un cavetto di acciaio abbastanza lungo per facilitarne l'inserimento nella neve.

Vengono infilati nella neve, in genere utilizzando il martello, con inclinazione di poco superiore a quella del pendio e si tirano verso il basso con il cavetto fino a che non si bloccano completamente in posizione stabile. Il cavetto deve essere inserito nella neve scavando un solco stretto e profondo. La posizione del cavetto e l'angolazione del corpo morto devono essere tali che i rami di aggancio del cavetto alla lamiera risultino ambedue in tensione, altrimenti la tenuta può risultare assai ridotta in quanto viene facilitata l'estrazione per rotazione.

Occorre ovviamente infilare il corpo morto alcuni metri più a monte del punto previsto per l'ancoraggio; in caso di necessità il cavetto può essere prolungato tramite un cordino.

Numerose prove effettuate sul terreno hanno peraltro mostrato che, almeno nel caso delle strutture attualmente disponibili e per effetto di meccanismi non ancora del tutto chiariti, i corpi morti spesso, invece di inserirsi più profondamente nella neve quando sollecitati (questo è il meccanismo di funzionamento previsto), ne vengono strappati fuori; vanno quindi utilizzati soltanto in condizioni che non comportano sollecitazioni eccessive. In caso di necessità, anche un fittone, una pietra, lo zaino ecc. possono essere usati come corpi morti.



C02-48 Zaino

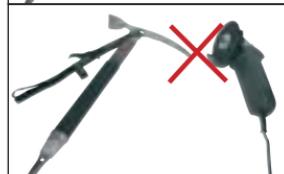
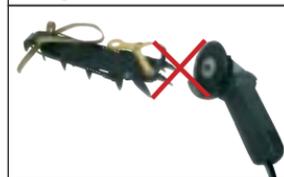
## MANUTENZIONE DEGLI ATTREZZI

Per una buona conservazione dell'attrezzatura è importante farla asciugare (piccozze, ramponi, chiodi da ghiaccio, ecc.) appena possibile. Per le piccozze modulari sarebbe preferibile smontare le parti che le compongono per evitare l'ossidazione tra le connessioni.

Controllare, prima di partire per una ascensione, il serraggio dei bulloni e lo stato delle spine elastiche (se esistono) negli attrezzi modulari e nei ramponi. Verificare frequentemente lo stato del sistema di allacciamento dei ramponi.

Nelle piccozze il cordino di collegamento e il lacciolo vanno sostituiti periodicamente (invecchiamento, sfregamento nei fori, irrigidimento, ecc.).

Per quanto riguarda la manutenzione delle viti e dei chiodi da ghiaccio, la parte più esposta al



C02-49 Manutenzione

**Le parti affilate vanno mantenute tali utilizzando carta abrasiva molto fine; eventuali affilature vanno effettuate utilizzando una lima fine a mano: occorre avere una certa esperienza e conoscere gli angoli sotto i quali le varie parti vanno affilate, altrimenti possono essere apportati gravi danni e reso praticamente inservibile l'attrezzo.**

deterioramento è la punta che va mantenuta più integra possibile; nel caso dei chiodi la testa va periodicamente controllata e il chiodo deve essere eliminato se presenta fessurazioni o deformazioni eccessive.

Le parti affilate (piccozze, ramponi, frese delle viti da ghiaccio) vanno mantenute tali utilizzando carta abrasiva molto fine; eventuali affilature vanno effettuate utilizzando una lima fine a mano (non la mola per evitare surriscaldamenti che ne modificano il trattamento termico di indurimento superficiale), ma occorre avere una certa esperienza e conoscere gli angoli sotto i quali le varie parti vanno affilate, altrimenti possono essere apportati gravi danni e reso praticamente inservibile l'attrezzo.

Il casco deve essere sostituito al termine del periodo indicato dal costruttore e comunque qualora risulti lesionato o chiaramente logorato. Corde e cordini vanno sottoposti periodicamente, prima e dopo un'ascensione, a un'ispezione accurata per verificare che non abbiano subito lesioni (non sempre evidenti) per prolungato sfregamento, ramponamento, caduta di pietre o ghiaccio, ecc. Gli attrezzi in fibra tessile, quali corde, cordini, fettucce, imbracature non devono essere conservati in prossimità di fonti di calore e devono essere lavati, se necessario, solamente in acqua tiepida, al più con sapone o detersivo sicuramente neutro (risciacquare bene).

## CHIODI DA ROCCIA

Hans Fiechtl, guida austriaca, è riconosciuto come il “padre storico” del chiodo da roccia e si considera il 1909 come l’anno in cui questo strumento è stato introdotto “ufficialmente” nell’alpinismo. Il chiodo è composto da due parti principali, presenti in ogni modello: la testa e lama.

I chiodi di gran lunga più comuni sono in acciaio dolce e in acciaio temprato. L’acciaio dolce privo di trattamento termico permette al chiodo di adattarsi meglio alle irregolarità della fessura in cui è piantato, ma d’altra parte ne rende più difficile l’estrazione e ne riduce (con l’uso) le caratteristiche di resistenza. Essi sono usati prevalentemente su calcare; tuttavia se realizzati con acciaio semiduro sono impiegabili anche su granito. Nella figura C02-50 da sinistra a destra e dall’alto in basso sono mostrate i seguenti tipi: a U, universale, orizzontale, piatto. I chiodi d’acciaio temprato sono chiodi piegati in acciaio al cromo e subiscono un trattamento termico che ne rende difficile la deformazione e quindi essi tengono per incastro. Sono maggiormente usati su granito. Nella figura C02-51 da sinistra a destra e dall’alto in basso si osservano i seguenti tipi di chiodi: a V, universale, orizzontale, piatto.

Secondo la normativa EN 569 esistono diverse categorie di chiodi e per ottenere il label i chiodi, oltre a presentare determinate caratteristiche, devono resistere a prove statiche di rottura con carichi applicati secondo tre direzioni. Per i requisiti tecnici e le prove di resistenza si rimanda al capitolo 4.



*C02-50 Chiodi dolci*



*C02-51 Chiodi temprati*

## **BLOCCHETTI DA INCASTRO FISSI E REGOLABILI**

### **Blocchi da incastro fissi**

Sono presenti sul mercato blocchi da incastro “fissi” (meglio noti come “nuts”, “chocks”, bicuinei, stopper) e blocchi da incastro “regolabili” (meglio noti con il nome di “friends”).



*C02-52 Stopper*

Secondo le norme EN 12270, un blocco da incastro fisso è un corpo di metallo a forma di cuneo non regolabile, collegato ad un anello di metallo o cordino. Esistono in commercio blocchi di forma diversa. Il costruttore è tenuto a riportare per iscritto: il nome del fabbricante, il numero della normativa, minima resistenza in kN. Nella figura C02-52 è mostrata una serie di stopper a sezione asimmetrica.



*C02-53 Friend*

### **Blocchi da incastro regolabili**

Secondo le norme EN 12276, un blocco da incastro regolabile è un blocco che può essere regolato ed incastrato nelle fessure della roccia collegato ad un anello di metallo, cordino o fettuccia. Esistono in commercio diversi tipi e modelli di

blocchi regolabili; sono consigliati quelli con “bracci” flessibili, i quali permettono un uso in un maggiore ventaglio di possibilità, consentendo un piazzamento anche orizzontale senza pericolo di spezzare il braccio, come potrebbe avvenire con quelli rigidi.

Il costruttore è tenuto a riportare per iscritto: il nome del fabbricante; il numero della normativa (EN 12276); il nome e le dimensioni del modello (se ne esistono più di uno); minima resistenza in kN approssimata per difetto all'intero più vicino. **Per approfondimento sulle prove di resistenza dei blocchi da incastro si rimanda al capitolo 4.**

## PIASTRINE MULTIUSO

Le piastrine multiuso stanno avendo una forte espansione dovuta alla praticità d'utilizzo, alla loro versatilità ed al peso molto ridotto.

La piastrina può essere impiegata in vari modi:

- a) come **freno** quando la piastrina svolge la funzione di discensore;
- b) come **bloccante** quando la piastrina è utilizzata nei recuperi di uno-due secondi di cordata;
- c) come **bloccante** nelle manovre di autosoccorso con il grande vantaggio, rispetto ai ben noti bloccanti fatti con i cordini, di essere rigido e di non perdere tratti di corda faticosamente recuperata.

Si fa notare che esistono ancora in circolazione piastrine dotate di una costolatura in rilievo rispetto al piano e collocata da una sola parte, posta tra le due feritoie in cui sono passate le corde. Nei modelli più recenti tale costolatura non è più presente.



C02-54 Piastrine multiuso



*C02-55 Doppia con corde semplici*



*C02-56 Doppia con mezza corde*

### **A) Piastrina impiegata come discensore**

La figura C02-55 mostra la discesa in corda doppia utilizzando due corde semplici: viene inserito un moschettone a ghiria che si appoggia sul lato senza costolatura.

La figura C02-56 illustra invece la discesa in corda doppia adoperando due mezza corde: in questo caso per aumentare l'azione frenante vengono consigliati due moschettoni sempre appoggiati sul lato piatto

### **B) Piastrina utilizzata come bloccante nel recupero di due secondi di cordata**

Riportiamo in sintesi i risultati di alcune prove condotte dalla Commissione Lombarda per i Materiali e le Tecniche (CLMT), che ha operato in sintonia con l'omonima Commissione Centrale.

Le motivazioni che hanno indotto ad eseguire test su questo attrezzo adoperato come bloccante erano diverse:

- l'utilizzo di corde intere o mezza corde (uno o due secondi)
- la possibilità, con corde adoperate singolarmente specie se di diametro ridotto, che la corda si "giri" nell'asola trasformando la funzionalità dell'attrezzo da bloccante a freno
- la fattibilità di controllare una corda di un secondo che sta salendo qualora l'altra corda sia sottoposta a carico, cioè gravata dal peso dell'altro secondo di cordata che risulta appeso o che addirittura sia "volato"
- l'ipotesi che l'attrezzo, usato come bloccante e sottoposto a un carico elevato potesse portare al grave danneggiamento delle corde; si voleva studiare il caso in cui il secondo di corda-

ta fosse coinvolto in un volo con corda lasca o in una caduta "a pendolo" generando, in entrambi i casi, una forza notevolmente elevata.

### Utilizzo di corde intere e mezze corde

Sia nelle prove statiche (carico applicato con gradualità) sia in quelle dinamiche (corda lasca e volo di 4 metri) non si è mai notato danneggiamento significativo della corda né tanto meno il taglio della stessa.

### Non è possibile l'uso della piastrina per realizzare un'assicurazione dinamica del primo di cordata.

Sebbene si verifichi lo scorrimento della corda dentro la piastrina, quando essa viene usata come bloccante, l'assicurazione al primo non è giustificata, anche perché i carichi misurati come freno dinamico sono molto alti (da 500 a 600 daN con corda semplice o due mezze corde) e senza applicare una forza di trattenimento sul ramo scarico della corda.

### Per evitare la trasformazione non voluta da bloccante a freno

In laboratorio è stata utilizzata una macchina per trazione lenta che, con l'aumento graduale del carico, ha permesso di verificare il comportamento statico dell'attrezzo. Si è osservato che, in assenza di un'azione di trattenimento sul ramo di corda scarico e con carico applicato con continuità, a seconda dei modelli di piastrina, i valori con cui la corda comincia a scorrere variano da 110 a 500 daN.

Durante il recupero di un solo secondo di cordata **può capitare che la corda si giri nell'assola trasformando la piastrina da posizione**



C02-57 Recupero 1 corda GIGI

**di bloccante a quella di freno;** quest'evento può avvenire in modo aleatorio e fra i fattori che lo determinano sicuramente concorre il diametro della corda e la larghezza dell'asola. Per la massima sicurezza **conviene agganciare il moschettone a quello di sosta in modo da impedirne la rotazione;** ciò vale specialmente con corde sottili.

### Recupero contemporaneo di due secondi

Attraverso una serie di cadute reali condotte su una cordata di tre componenti, si è verificata la possibilità di bloccaggio della corda di un secondo che cade l'altro compagno continua a salire e quindi grava passivamente sulla piastrina. Da aggiungere che non è stata applicata nessuna forza di trattenimento da parte dell'assicuratore.

Le prove hanno evidenziato che, nel recupero simultaneo dei due secondi, quando uno grava e l'altro si trova accidentalmente a cadere, **può avvenire lo scorrimento della corda se questa non viene trattenuta.** Lo scorrimento è imputabile a vari fattori; tra questi il rapporto dei pesi gioca un ruolo importante (se chi grava è decisamente più pesante di chi cade, la piastrina non blocca e viceversa). Il diametro della corda, la larghezza della feritoia ed altri fattori concorrono comunque a determinare il funzionamento dell'attrezzo.

Si può affermare che **la piastrina** non deve essere considerata un autobloccante automatico in assoluto ma **va manovrata garantendo sempre l'azione di trattenimento della corda;** basta infatti una modesta forza di trat-



C02-59 Recupero di due secondi

tenimento per impedire o arrestare lo scorrimento della corda in qualsiasi situazione di utilizzo come bloccante.

## **FRENI E DISCENSORI**

In questa sezione viene presentata una sintetica panoramica dei discensori e dei freni più diffusi. Per approfondire le caratteristiche dei freni si rimanda ai capitoli 4 e 9, mentre per l'impiego dei discensori bisogna fare riferimento al capitolo 11.

I freni sono attrezzi che servono per frenare lo scorrimento della corda. Alcuni vengono utilizzati sia per le discese in corda doppia sia per l'assicurazione dinamica al compagno di cordata. Altri invece sono utilizzati esclusivamente per effettuare discese in corda doppia.

Nella figura C02-60 sono mostrati alcuni tipi di discensori. Da sinistra a destra: piastrina multiuso (già illustrata nella precedente sezione), tuber, robot, otto.

Nella figura C02-61 vengono mostrate le modalità con cui la corda veste un otto e un robot; invece nella successiva figura C02-62 si vede un tuber usato in una discesa in corda doppia. L'otto, rispetto al robot e al tuber, tende ad attorcigliare molto le corde rendendo difficoltoso il loro recupero e riutilizzo in doppie consecutive.

Il robot è un attrezzo polivalente che può funzionare anche come dispositivo di recupero; come discensore si adatta a corde di tutti i diametri da 5 a 13 mm.



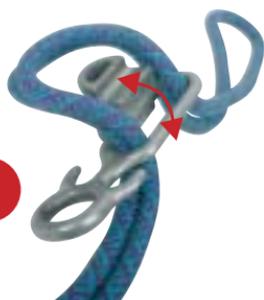
C02-60 Discensori



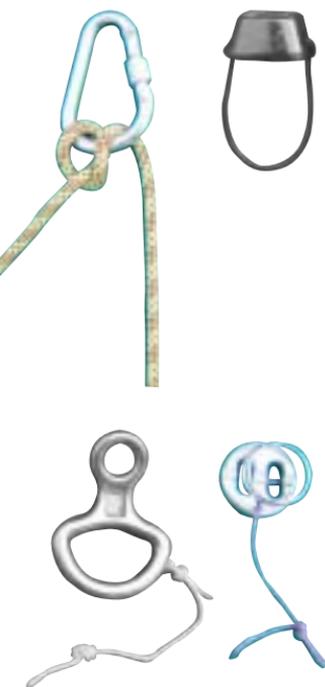
C02-61 Otto e robot



C02-62 Doppia con tuber



C02-63 Doppia con robot



C02-64 Freni

La corda si inserisce senza staccare l'attrezzo dall'imbracatura: basta infatti sollevare lo scorrevole verso l'alto e far passare le corde sopra lo scorrevole stesso che ritornerà in sede automaticamente sotto tensione. Se si impiega il robot con mezze corde, per aumentare l'effetto della frenatura è opportuno far passare le corde dentro le due sporgenze.

Nella figura C02-62 sono evidenziati vari casi di inserimento di corde aventi diametri diversi. Nella figura C02-64 è presentata una rassegna di freni impiegati nell'assicurazione dinamica, cioè un sistema di assicurazione che permette uno scorrimento della corda nel freno dissipando gran parte dell'energia di caduta sotto forma di calore.

Da sinistra a destra: mezzo barcaiole realizzato con moschettone a base larga HMS, tuber, otto e sticht.

Per conoscere le caratteristiche tecniche e le capacità frenanti si rimanda ai capitoli 4 ("Catena di assicurazione e normative") e 9 ("Tecniche di assicurazione in parete").

# Imbracatura e nodi principali

## INDICE

### **Utilizzo dell'imbracatura**

#### **Nodi principali**

- Nodo delle guide con frizione (o nodo a otto)
- Nodo bulino semplice
- Nodo delle guide doppio con frizione
- Nodo a palla (o nodo delle guide con frizione ripassato)

#### **Collegamento della corda all'imbracatura bassa**

- Nodo delle guide con frizione infilato (otto infilato)
- Nodo bulino "infilato"

#### **Collegamento della corda all'imbracatura combinata**

#### **Realizzazione di imbracature di emergenza**

- Nodo bulino doppio in vita con bretella

#### **Nodi per assicurazione ed autoassicurazione**

- Nodo barcaiolo (nodo di autoassicurazione)
- Nodo mezzo barcaiolo (nodo di assicurazione)
- Asola di bloccaggio

#### **Nodi e sistemi autobloccanti**

- Generalità
- Nodo Prusik
- Nodo Machard
- Nodo svizzero (o "bellunese") :
- Sistema autobloccante "va e vieni"
- Sistema autobloccante "Edi" (o "Lorenzi")
- Sistema autobloccante "a cuore"

#### **Nodi di giunzione**

- Nodo guide semplice (o "galleggiante semplice")
- Nodo a contrasto doppio (o nodo doppio inglese)
- Nodo guide doppio
- Nodo fettuccia (o nodo copiato)

## UTILIZZO DELL'IMBRACATURA

Per approfondimenti sull'impiego dell'imbracatura, si rimanda alla videocassetta e alla dispensa dal titolo "Imbracature a confronto nella progressione su ghiacciaio e in parete", realizzate dalla Commissione Materiali e Tecniche e dalla Scuola Centrale di Alpinismo della CNSASA.

Le considerazioni essenziali vengono di seguito richiamate:

- per uso alpinistico e scialpinistico vengono utilizzati due tipi di imbracature: imbracatura bassa (definita nelle norme "cosciale") ed imbracatura combinata (cosciale+pettorale separati). Esistono in commercio anche imbracature complete (cosciale e pettorale non separabili) che tuttavia non trovano utili applicazioni nelle discipline in trattazione.

- Lo scopo principale dell'imbracatura è quello di distribuire sul corpo umano, in modo razionale e non traumatico, la forza d'arresto proveniente dalla corda in caso di caduta.

- Nel caso del procedimento in cordata di conserva (attraversamento di un ghiacciaio), chi deve trattenere un'eventuale caduta del compagno è facilitato se si trova incordato "basso" (mediante utilizzo della sola imbracatura bassa), e cioè se il punto d'applicazione dello strappo (nodo di collegamento corda-imbracatura) si trova vicino al baricentro del corpo, poco sopra il bacino. Chi è incordato basso avanza, infatti, con il bacino e può accosciarsi rapidamente arretrando le spalle, in posizione



*C03-01 Imbracatura bassa*



*C03-02 Imbracatura combinata*

favorevole alla tenuta, mentre chi è incordato alto (imbracature combinata o completa) si inclina in avanti, fa passi affrettati e scomposti, o vola con la faccia nella neve. Un ulteriore vantaggio dell'imbracatura bassa è dato dalla maggior prontezza e resistenza dei muscoli più potenti del corpo (quadricipiti femorali) allo sforzo improvviso che si verifica.

- L'incordatura bassa offre inoltre la non trascurabile comodità di poter togliere o indossare con più facilità vari capi di vestiario.

- In un'eventuale sospensione, in special modo con il peso dello zaino, è innegabile la scomodità dell'imbracatura bassa (ribaltamento); il problema è tuttavia facile da risolvere se si tiene indossata la parte alta (pettorale) o se si predispone un sistema (fettuccia o cordino che collega gli spillacci dello zaino alla corda mediante un moschettone), in modo tale da potersi facilmente agganciare, in caso di sospensione, alla corda di trattenuta.

In forma sintetica, si presenta il seguente prospetto sull'uso corretto dell'imbracatura:

USO IMBRACATURA	SOLO BASSA	COMBINATA
Attraversamento di ghiacciaio con o senza sci	X	
Progressione da capo cordata o da secondo <b>senza zaino</b>	X	X
Progressione da capo cordata o da secondo <b>con zaino</b>		X
Discesa a corda doppia <b>con zaino</b>		X
Discesa a corda doppia <b>senza zaino</b>	X	X

C03-03 Tabella uso imbracatura

Osservazioni sul prospetto:

- Il contrassegno "X" presente nella casella stabilisce il corretto impiego
- Si può notare, ad esempio, che mentre nella progressione da capocordata con zaino è necessario disporre dell'imbracatura combinata (cosciale più pettorale), nella progressione da capocordata senza zaino è consentito sia l'uso della sola imbracatura bassa che di quella combinata.

## NODI PRINCIPALI

Vengono qui sinteticamente descritti i nodi maggiormente in uso nella pratica alpinistica e scialpinistica, accompagnati da illustrazioni che permettono di apprenderne l'esecuzione. I nodi trattati sono stati prescelti sia perché di semplice realizzazione, sia perché di facile scioglimento, anche dopo essere stati sottoposti a carico.

**Il nodo delle guide con frizione viene comunemente utilizzato per il collegamento ad un qualsiasi punto della corda di cordata; può essere facilmente costruito ai capi o nei tratti intermedi della corda.**

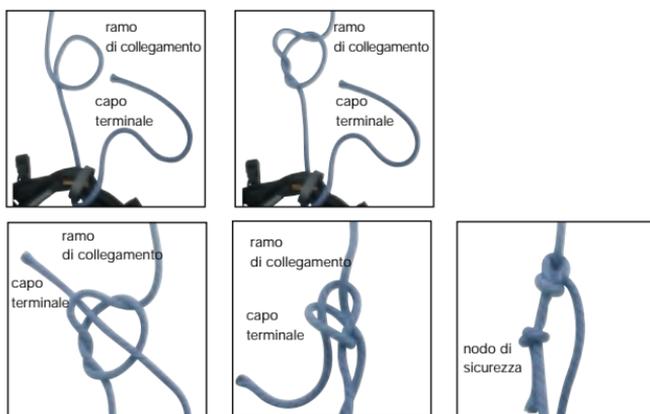
**Nodo delle guide con frizione (o nodo a otto):** ha ampio impiego in campo alpinistico. Viene comunemente utilizzato per il collegamento ad un qualsiasi punto della corda di cordata; può essere facilmente costruito ai capi o nei tratti intermedi della corda. Lo stesso nodo, costruito nella modalità "infilato" viene utilizzato come collegamento diretto all'imbracatura nella progressione sia su roccia che su ghiaccio e nell'attraversamento di ghiacciaio, con o senza sci, utilizzando uno dei due capi corda (vedi capitolo "La progressione su ghiacciaio"). La "frizione" permette al nodo di sciogliersi più facilmente dopo essere stato caricato, tuttavia questo nodo risulta di difficile scioglimento dopo forti tensioni.

*C03-04 Guide con frizione*



**Nodo bulino semplice:** ha molteplici impieghi in varie manovre di corda; è di esecuzione abbastanza semplice ed offre notevoli vantaggi, tra cui quello di poter essere sciolto con facilità anche dopo una forte tensione.

Ha la tendenza a sciogliersi spontaneamente, per cui è sempre necessario effettuare sul capo corto un nodo di sicurezza ben stretto e accostato al nodo principale, onde evitare tale inconveniente.



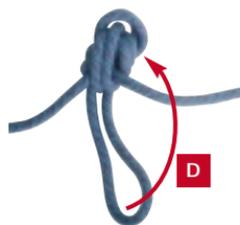
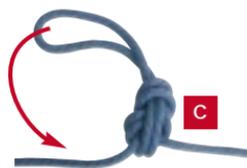
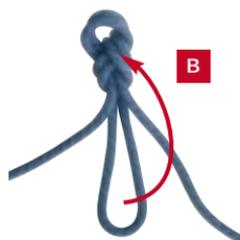
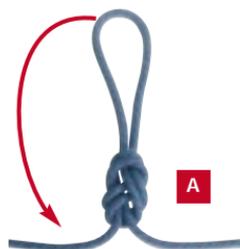
### **Nodo delle guide doppio con frizione:**

rispetto al nodo delle guide con frizione, consente di ottenere un'asola a doppio occhiello. Proprio per questo trova frequente utilizzo, in mancanza di imbracatura, per ottenere dei cosciali e costruire un'imbracatura di emergenza, anche con la stessa corda di cordata.

*C03-05 Bulino semplice*



*C03-06 Guide doppio con frizione*



### **Nodo a palla (o nodo delle guide con frizione ripassato):**

viene eseguito direttamente sulla corda di cordata in caso di attraversamento di zone innevate crepacciate (vedi capitolo “La cordata su ghiacciaio”). Lo scopo è quello di frenare, e successivamente bloccare, lo scorrimento della corda di cordata sul bordo del crepacchio, in caso di caduta nello stesso.

Si ottiene da un nodo delle guide con frizione, ripassando l’asola che avanza, all’interno del nodo stesso, come indicato in figura (punti A, B e C).

Utilizzando una mezza corda, si consiglia di effettuare un secondo passaggio dell’asola nel nodo, aumentandone così il volume e, conseguentemente, l’efficacia (punti D ed E).

Se ne raccomanda l’uso soprattutto su ghiacciai innevati, dove l’individuazione dei crepacci è più difficile e la presenza di bordi con neve molle consente al nodo di incastrarsi e quindi di bloccare la corda.

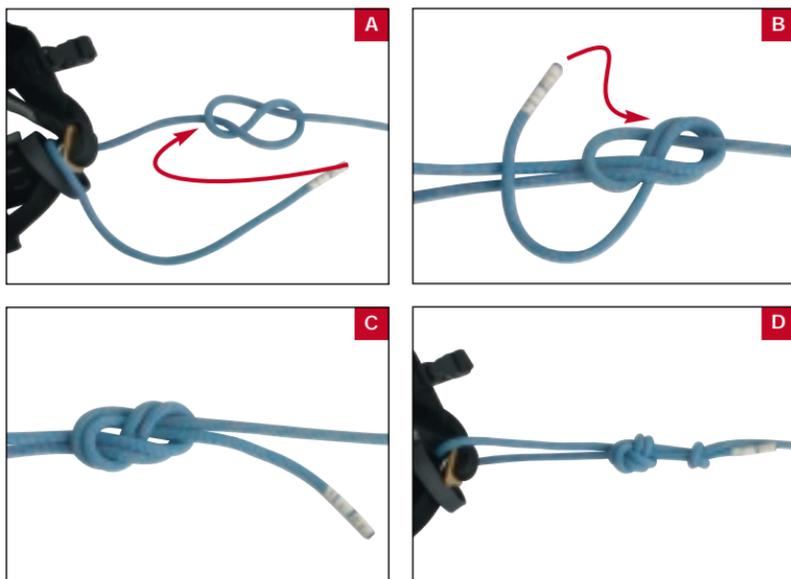
Con corde semplici procedere fino al punto “C”.

Con mezza corde prevedere un avvolgimento in più in modo da aumentare le dimensioni del nodo – procedere fino al punto “E”.

<b>CORDE INTERE</b>	A	B	C		
<b>MEZZE CORDE</b>	A	B	C	D	E

## COLLEGAMENTO DELLA CORDA ALL'IMBRACATURA BASSA

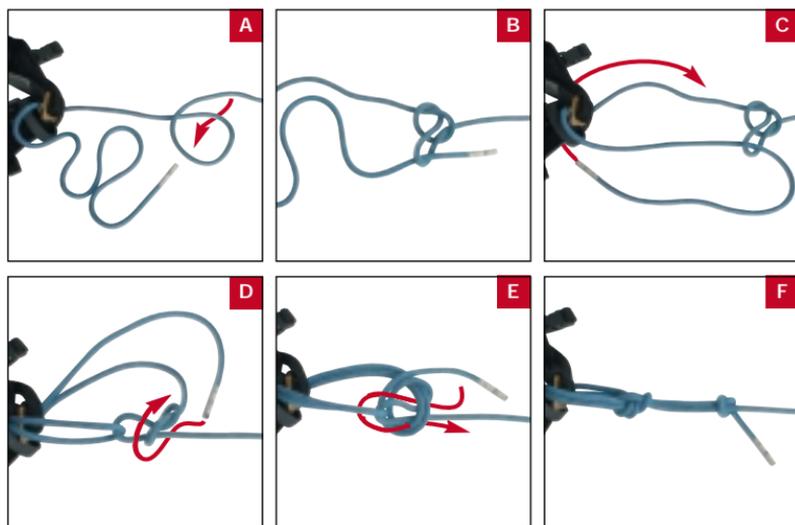
**Nodo delle guide con frizione infilato (otto infilato):** si ottiene componendo un nodo a otto sul ramo di corda che fa ingresso nell'imbracatura (vedi figura A), ripercorrendo il medesimo nodo, in senso inverso, con il capo di corda in uscita dall'imbracatura stessa (vedi figure B, C e D). È il nodo di collegamento all'imbracatura di più facile esecuzione ed è quindi quello più frequentemente usato. Malgrado non abbia la tendenza a sciogliersi spontaneamente è comunque opportuno, visto il tipo di impiego, fare sempre un nodo di sicurezza. Se sottoposto a forte tensione, risulta di difficile scioglimento.



C03-08 Otto infilato

**Nodo bulino “infilato”:** si ottiene componendo un’asola di nodo bulino semplice sul ramo di corda che fa ingresso nell’imbracatura, ripassando il capo di corda in uscita dall’imbracatura dapprima nell’asola del bulino, quindi, in senso inverso, nelle stesse asole dell’imbracatura dalle quali proviene, ripercorrendo infine il bulino semplice, ottenendo così un nodo “infilato” (vedi figura).

È un nodo di esecuzione meno semplice dell’otto infilato, e con una certa tendenza a sciogliersi spontaneamente: per quest’ultimo motivo richiede sempre un nodo di sicurezza bene eseguito.



C03-09 Bulino infilato

## COLLEGAMENTO DELLA CORDA ALL'IMBRACATURA COMBINATA

Per un'imbracatura combinata il requisito fondamentale è che la corda per collegare cosciale e pettorale (solitamente alquanto distanti tra loro) non deve formare un unico anello il quale non permetterebbe, in caso di strappo o caduta, la corretta distribuzione della forza di arresto e nella successiva sospensione, l'assetto corretto dell'alpinista e della sua colonna vertebrale. Il problema può essere così risolto:

- chiudere le asole del pettorale con un cordino annodato stretto, tale da non consentire al nodo a otto infilato della corda principale di passarvi all'interno;
- infilare un capo della corda di cordata nell'asola ottenuta mediante il cordino annodato stretto nel pettorale;
- legare la corda di cordata direttamente all'imbracatura bassa con un nodo a otto infilato, avendo l'accortezza di mantenerlo sufficientemente alto in modo che in tensione faccia da appoggio al cordino annodato stretto del pettorale.

Così la trazione verrà esercitata in massima parte sui cosciali ed il pettorale interverrà solamente ad evitare il rovesciamento o comunque a mantenere la posizione corretta. **Il collegamento imbracatura bassa e pettorale è da adottarsi soprattutto nei casi di progressione da capo cordata con zaino e di discesa a corda doppia con zaino;** fare riferimento alla tabella sull'uso dell'imbracatura di pag. 95.



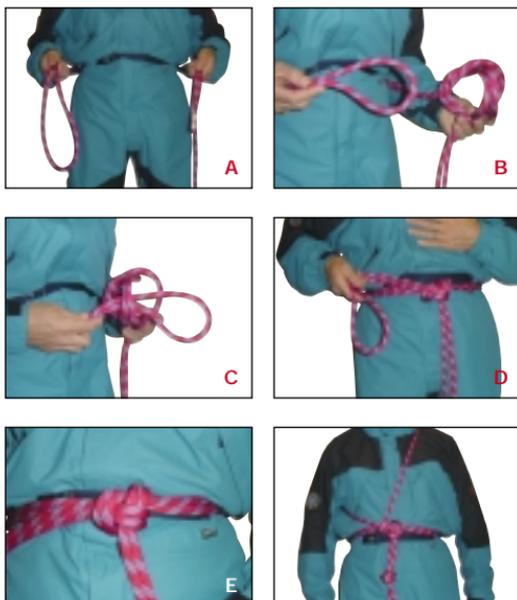
C03-10

Collegamento di imbracatura combinata

## REALIZZAZIONE DI IMBRACATURE DI EMERGENZA

**Nodo bulino doppio in vita con bretella:** viene comunemente utilizzato su terreni facili per realizzare una legatura di emergenza con uno spezzone di corda, non disponendo dell'imbracatura (ad esempio, per autoassicurarsi durante un'assicurazione tradizionale a spalla o una calata in corda doppia con metodo "Piaz"). È sufficiente disporre di uno spezzone di corda lungo almeno 3,5-4 metri.

Si ottiene passando la corda doppia attorno alla vita e indossando a tracolla la bretella chiusa che fuoriesce dall'asola del nodo bulino doppio, che va posizionato frontalmente (vedi foto).



C03-11 Collegamento imbracatura combinata

## NODI PER ASSICURAZIONE ED AUTOASSICURAZIONE

### **Nodo barcaiolo (nodo di autoassicurazione):**

universalmente usato per l'autoassicurazione. Per tale utilizzo, va sempre eseguito su moschettoni muniti di ghiera.

Di veloce esecuzione, esso permette una rapida regolazione della distanza dell'autoassicurato dall'ancoraggio, e ciò - proprietà assai importante - senza mai staccarsi da esso. È importante saperlo eseguire velocemente in qualsiasi posizione e, in particolare, direttamente sul moschettone con una sola mano.



*C03-12 Barcaiolo*

### **Nodo mezzo barcaiolo (nodo di assicurazione):**

è sostanzialmente un freno e come tale viene usato in vari casi, tra cui la sua applicazione più importante, cioè effettuare l'assicurazione dinamica al capo cordata.

Applicazione che sarà esaminata dettagliatamente nell'apposito capitolo. È stato adottato come freno dall'U.I.A.A. e ad esso si fa esplicito riferimento nelle norme EN (sulle caratteristiche d'uso del moschettone di tipo H). Può essere quindi considerato nella pratica alpinisti-



**Al nodo mezzo barcaio-  
lo, dovendo essere utiliz-  
zato in manovre in cui è  
fondamentale che fun-  
zioni perfettamente, va  
dedicato il dovuto impe-  
gno, anche perchè,  
soprattutto le prime  
volte, è facile sbagliarlo.**

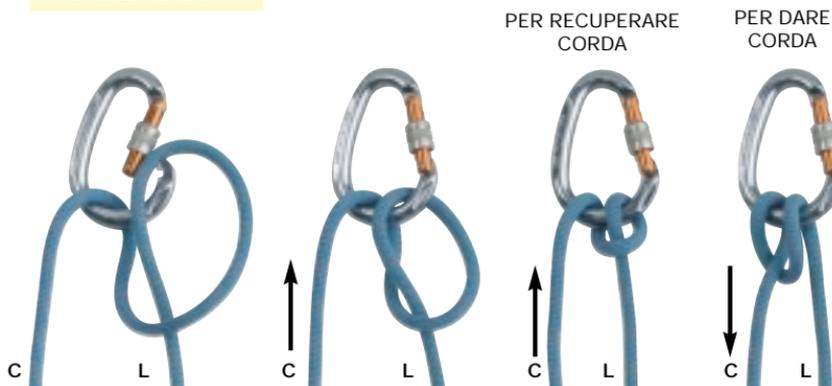
ca il nodo più importante ed è perciò assoluta-  
mente necessario saperlo eseguire in modo  
veloce e corretto anche con una sola mano e  
comunque direttamente entro il moschettone.  
Dovendo essere utilizzato in manovre in cui è  
fondamentale che funzioni perfettamente, al  
suo apprendimento va dedicato il dovuto  
impegno, anche perchè, soprattutto le prime  
volte, è facile sbagliarlo.

Alla sua corretta esecuzione, così come al suo  
corretto utilizzo, va posta la massima attenzio-  
ne anche da parte di chi ne ha già acquisito  
esperienza.

Nella foto in basso viene indicato con C il capo  
di corda carico, che riceve lo strappo in caso di  
caduta dell'assicurato, primo o secondo di cor-  
data che sia, o che deve sostenere il peso in caso  
di calata o di altre manovre; con L viene indi-  
cato invece il capo di corda libero o scarico,  
tenuto da chi trattiene (o cala).

Il nodo mezzo barcaio-  
lo è composto da due  
asole, una aperta e una chiusa. Infilata la corda  
entro il moschettone (asola aperta), l'asola  
chiusa va sempre eseguita col capo L, nella

*C03-13 Mezzo barcaio-  
lo*



maniera indicata nella foto (e cioè inserendo tale asola nel moschettone dopo avere effettuato una mezza rotazione nel verso evidenziato) ciò permetterà al capo C, cioè quello da cui può provenire la sollecitazione, di trovarsi sempre dalla parte dell'asse maggiore (senza leva di apertura) del moschettone, onde garantire la condizione ottimale di funzionamento del moschettone stesso.

Il nodo così ottenuto va usato, a seconda della direzione di movimento di chi arrampica, per dare corda (al primo di cordata, in casi particolari al secondo) o per recuperarla (dal secondo di cordata, in casi particolari dal primo): per passare dall'una all'altra condizione il nodo va rovesciato attorno al moschettone. In questo modo il capo C, sottoposto a strappo o carico, si troverà sempre dalla parte dell'asse maggiore del moschettone. Il nodo va dunque eseguito come mostrato nella parte sinistra della foto e poi portato nella posizione corretta caso per caso (parte destra della foto). Il rovesciamento deve avvenire senza pericolo di bloccaggio. Per questo bisogna evitare di usare moschettoni con angolo di lavoro acuto, in quanto si renderebbe difficoltoso il ribaltamento del nodo (specialmente con corde semplici o con due mezze corde) e in caso di caduta si potrebbe di conseguenza produrre strozzamento e addirittura rottura della corda. Dovranno perciò essere usati moschettoni di tipo H, che presentano un angolo di base aperto (sono detti "a pera") e sono sempre muniti di ghiera per evitarne l'apertura accidentale. Il nodo deve essere sempre manovrato con due mani, una sul capo C e l'altra sul capo L.

**Il nodo mezzo baracaiolo va usato, a seconda della direzione di movimento di chi arrampica, per dare corda (al primo di cordata, in casi particolari al secondo) o per recuperarla (dal secondo di cordata, in casi particolari dal primo). Per passare dall'una all'altra condizione il nodo va rovesciato attorno al moschettone.**

Il mezzo barcaiole può essere realizzato con entrambe le mani sul ramo libero sia che il compagno si muova a sinistra oppure a destra rispetto al nodo; l'importante è che il capo C, sottoposto a strappo o carico, si trovi sempre dalla parte dell'asse maggiore del moschettone. Nelle due serie di sequenze suggeriamo la realizzazione del mezzo barcaiole sul capo libero (corda scarica) e con la mano opposta al movimento del compagno.

**Nella prima serie si descrive l'esecuzione del nodo mezzo barcaiole sul ramo libero (a destra) con la mano destra (dx)**

*C03-14 Mb con mano destra*



A



B



C



A



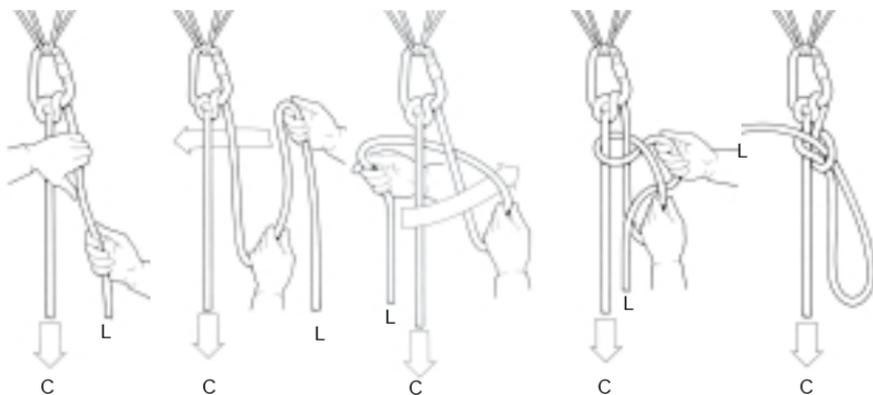
B



C

*C03-15 Mb con mano sinistra*

**Nella seconda serie si descrive l'esecuzione del nodo mezzo barcaiole sul ramo di corda libero (a sinistra) con la mano sinistra (sx)**

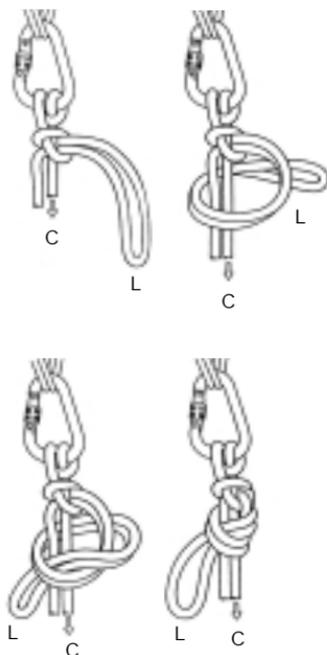
**Asola di bloccaggio:**

107

C03-16 -a Asola bloccaggio

permette di bloccare (e successivamente, se necessario, liberare) lo scorrimento del nodo mezzo barcaiolo nel caso la corda entri in tensione, ad esempio per effetto della caduta di un alpinista che quindi rimane appeso alla corda, permettendo in tal modo all'assicuratore di poter liberare entrambe le mani. Data la sua grande utilità è necessario saperla eseguire bene e velocemente in ogni posizione.

Per maggior sicurezza è opportuno eseguire sempre anche la controasola, cioè un nodo di sicurezza che evita il rischio di disfare l'asola con una trazione involontaria del capo di corda in uscita. L'esecuzione dell'asola di bloccaggio con la relativa controasola si effettua come mostrato nella sequenza di figure dove si è indicato, come già nella sequenza precedente del mezzo barcaiolo, con C il capo della corda che sostiene il carico e con L il capo di manovra. Per sciogliere l'asola è sufficiente tirare con forza il capo L (ovviamente dopo aver sciolto la controasola).



C03-16 -b Contro asola

## NODI E SISTEMI AUTOBLOCCANTI

### Generalità

I nodi autobloccanti sono in generale ottenuti avvolgendo, con o senza l'interposizione di un moschettone, più spire di cordino attorno alla corda. Vengono di seguito descritti i più importanti e più efficienti, al cui uso è normalmente opportuno limitarsi: esistono infatti numerosi altri nodi di questo tipo e numerose varianti, ma occorre fare molta attenzione alle loro caratteristiche, che spesso non li rendono adeguati all'uso alpinistico.

Un nodo autobloccante ha la proprietà di scorrere se impugnato in corrispondenza dei giri di cordino che lo formano e di bloccarsi automaticamente se sottoposto a trazione applicata all'asola che da esso esce.

Ai fini della tenuta, il numero delle spire deve essere scelto in funzione della differenza di diametro esistente fra corda e cordino, e precisamente deve essere tanto più alto quanto più piccola è la differenza tra i diametri. Il numero delle spire deve essere inoltre aumentato qualora i materiali utilizzati (corde e cordini) siano più rigidi della norma (ad esempio per effetto del gelo).

Agli effetti della scorrevolezza dell'autobloccante sulla corda, è buona norma non segnare la metà e i quarti della medesima con giri di nastro adesivo per non provocare il bloccaggio del nodo nei punti segnati, determinando in tal modo delle situazioni che possono risultare pericolose.

**Un nodo autobloccante ha la proprietà di scorrere se impugnato in corrispondenza dei giri di cordino che lo formano e di bloccarsi automaticamente se sottoposto a trazione applicata all'asola che da esso esce.**

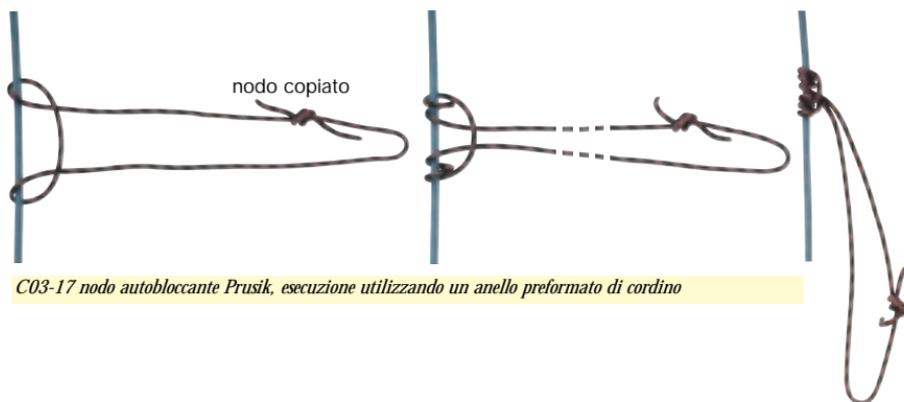
**Agli effetti della scorrevolezza dell'autobloccante sulla corda, è buona norma non segnare la metà e i quarti della medesima con giri di nastro adesivo per non provocare il bloccaggio del nodo nei punti segnati.**

Vengono inoltre descritti due sistemi autobloccanti unidirezionali (“Va e vieni” e “Edi”) eseguibili direttamente sulla corda di cordata, principalmente per manovre di recupero e di autosoccorso in genere, ma anche per l'esecuzione dell'assicurazione statica nei confronti del secondo di cordata.

## Nodo Prusik

È il più classico e antico dei nodi autobloccanti. Il Prusik si esegue con uno spezzone di cordino di diametro preferibilmente non inferiore a 6 mm (se inferiore si consiglia kevlar o dyneema), avvolgendolo due o più volte intorno alla corda prima di stringerlo accuratamente. Si consiglia di evitare un numero di giri tanto elevato da provocare un eccessivo bloccaggio sotto carico del nodo, con conseguente difficoltà di sbloccaggio e di scorrimento lungo la corda a nodo scaricato.

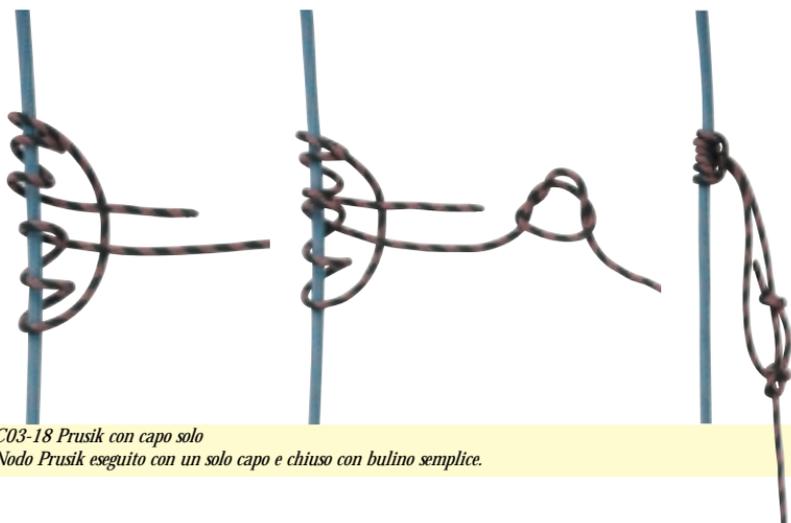
Generalmente il Prusik si esegue con un anello preformato di cordino della lunghezza di circa 60-70 cm (figura in basso), ma può essere necessario anche eseguirlo con uno spezzone di cordino aperto (con un capo solo), chiudendo poi l'anello con un nodo bulino semplice bloccato (foto in basso).



C03-17 nodo autobloccante Prusik, esecuzione utilizzando un anello preformato di cordino

Durante l'esecuzione del nodo ci si deve assicurare che i giri sulla corda non si sovrappongano tra di loro e siano esattamente disposti come raffigurato.

Il Prusik ha la proprietà di essere autobloccante in tutte e due le direzioni (bidirezionale). Il nodo di giunzione del cordino deve risultare in posizione tale da non interferire con il meccanismo di bloccaggio e da non ostacolare l'applicazione del carico. Il nodo Prusik si presta indifferentemente a tutti i tipi di utilizzo, garantendo un'efficace tenuta anche su corde bagnate.



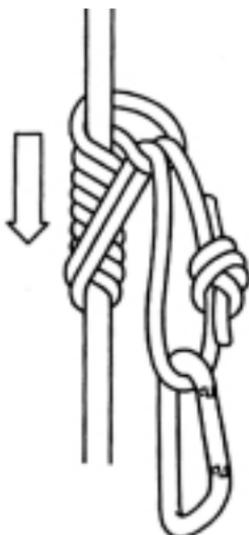
## Nodo Machard

Il nodo Machard (talora erroneamente chiamato "Marchand") è realizzabile con una sola asola cui applicare il carico, ovvero con due asole di cordino (vedi figura).

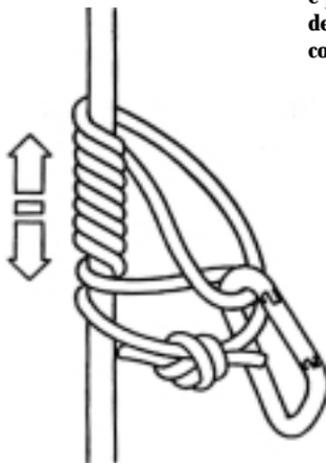
Con un'asola blocca in una sola direzione (unidirezionale), con due asole blocca in ambedue le direzioni, come il Prusik. Possiede la proprietà di funzionare anche quando viene eseguito con uno spezzone dello stesso diametro della corda, purché si realizzino almeno quattro spire. Su corde ghiacciate è consigliabile effettuarlo con una sola asola.

Con due asole, grazie alla facilità di bloccaggio, è consigliato come autobloccante di sicurezza nella discesa a corda doppia, per la risalita sulla corda e per le manovre di recupero da crepaccio.

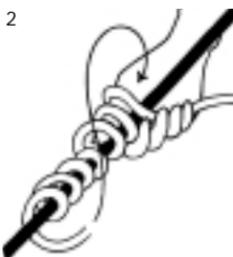
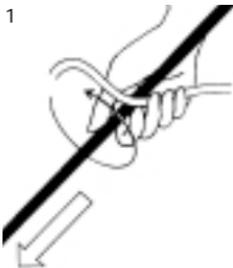
Machard  
unidirezionale



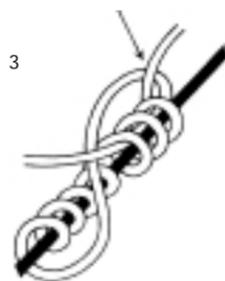
Machard  
bidirezionale



**In base alle ultime prove è preferibile unire i capi del cordino con nodo a contrasto doppio.**



C03-20 Svizzero -a



C03-20 Svizzero -b

## Nodo svizzero (o “bellunese”)

Il nodo svizzero o bellunese è particolarmente adatto come autobloccante con corde dello stesso diametro e si può costruire anche utilizzando il capo della stessa corda impiegata per il recupero (unica possibilità in caso di mancanza di cordini).

### Costruzione del nodo

Si posiziona il pollice (o l'indice) parallelo alla corda, verso il basso, in direzione del carico e si avvolge lo spezzone di corda iniziando a monte e dando tre giri attorno a dito e corda e poi ancora tre giri sulla sola corda.

Si porta ora il capo dello spezzone in alto, lo si infila al posto del dito per poi uscire a metà degli avvolgimenti. Successivamente i vari avvolgimenti vengono ben stretti sulla corda e quindi si realizza sul capo libero un nodo semplice di sicurezza.

Il nodo bellunese deve sempre essere pretensionato e tenuto sotto costante controllo.

La parte che svolge la maggior funzione di tenuta è quella costruita dalle spire rivolte verso l'ancoraggio (avvolgimenti su dito e corda).

Il numero di spire consigliato affinché il nodo dia buone garanzie di tenuta è di tre + tre, eventualmente aumentabili su entrambi i lati in base al tipo di corda e all'aumento del carico.

## Sistema autobloccante “va e vieni”

Si tratta di un sistema autobloccante unidirezionale semplice ed efficace, può infatti essere eseguito con due moschettoni uguali di qualsiasi tipo (anche a ghiera), a condizione che siano utilizzate solo corde di diametro superiore a 8,5 mm.

Il punto di forza di questo sistema rispetto a tutti gli altri autobloccanti unidirezionali, sta nella possibilità di poter dare agevolmente corda sul ramo sotto carico, durante un recupero (corda incastrata con persona da recuperare sospesa). In tale evenienza è infatti sufficiente inserire all'interno del moschettone un'asola del ramo di corda scarico, tirandolo con forza dall'altro lato: si crea così un nodo mezzo barcaiolo già in posizione di discesa, che lavora attorno ad entrambi gli assi maggiori dei due moschettoni, e che può essere facilmente governato (per la calata) sul ramo “di manovra”. A questo punto è sufficiente anche un leggero richiamo del ramo “di manovra” per reintrodurre automaticamente la funzione autobloccante (di recupero) del sistema.

Costruzione del nodo: due moschettoni uguali vanno inseriti nell'ancoraggio in posizione contrapposta, con le aperture verso il basso. Viene quindi inserita in entrambi la corda, in modo tale da avvolgere i due assi maggiori dei moschettoni, ripassandola quindi all'interno del primo moschettone d'ingresso, creando così sulla base di quest'ultimo, un anello “schiacciato”. Si ottengono in questo modo un ramo di corda “carico” ed uno “di manovra” (vedi foto).



C03-21 -a Sistema “va e vieni”

### Posizione di recupero

Il ramo a destra (guardando) è carico ed il ramo a sinistra (di manovra) è utilizzato per il recupero.



C03-21 -b Sistema “va e vieni”

### Asola per “dare corda” sotto carico

L'asola viene “strattonata” con decisione, mentre la mano non inquadrata tiene con forza il ramo di manovra.



C03-21 -c Sistema “va e vieni”

### Posizione di calata

Il ramo di manovra (a sinistra) è utilizzato per la calata; non appena “richiamato”, tornerà in posizione di recupero.

## Sistema autobloccante “Edi” (o “Lorenzi”)

Il nodo Edi o Lorenzi è un altro sistema bloccante unidirezionale.

Ha il vantaggio di poter essere realizzato con moschettoni di qualsiasi forma, anche a ghiera, e in assenza di carico non rischia di perdere la sua funzione.

### Costruzione del nodo

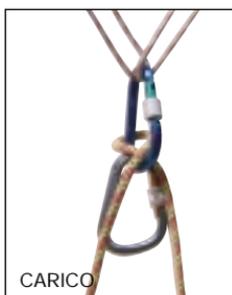
Ipotizzando il carico posto sul ramo sinistro della corda, si passa il ramo scarico nel moschettone agganciato all'ancoraggio e si raddoppia la spira in modo da creare un anello. Si fa salire questo anello lungo l'asse maggiore del moschettone, quindi si aggancia il secondo moschettone (quello posto più in basso) in modo che venga schiacciato dall'anello. Infine si inseriscono nel moschettone inferiore i due rami di corda che scendono dal moschettone principale.



C03-22 Edi -a



C03-22 Edi -b



C03-22 Edi -c



C03-22 Edi -d

## Sistema autobloccante “a cuore”

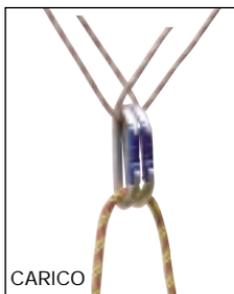
Si tratta di un sistema bloccante unidirezionale semplice ed efficace, che però deve sempre essere tenuto in carico e sotto controllo per evitare che i moschettoni perdano la loro corretta posizione, compromettendo il bloccaggio della corda: per ovviare a tale problema i due moschettoni devono sempre essere accoppiati per poter bloccare la corda che va al carico.

Il nodo a cuore può essere eseguito solo su due moschettoni uguali, entrambi trapezoidali e privi di ghiera, onde ottenere il necessario effetto bloccante unidirezionale della corda.

### Costruzione del nodo

Ipotizzando il carico posto sul ramo sinistro della corda, si passa il ramo scarico nei due moschettoni affiancati, iniziando da sinistra verso destra e successivamente lo si riporta nel solo moschettone di sinistra, entrando dall'esterno.

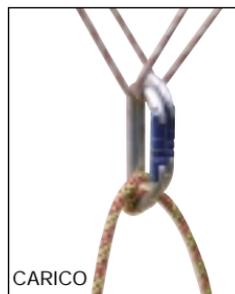
L'asola che avvolge i due moschettoni deve disporsi leggermente verso l'alto sull'asse principale degli stessi.



*C03-23 A cuore -a*



*C03-23 A cuore -b*



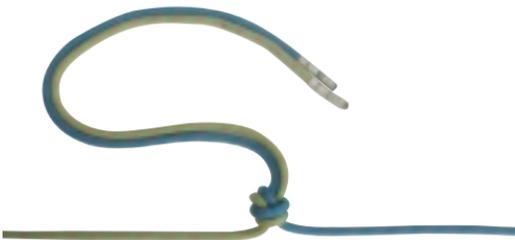
*C03-23 A cuore -c*

## NODI DI GIUNZIONE

Servono per unire tra di loro singole estremità di corde, cordini e fettucce o per unire due corde per la calata in corda doppia, o, ancora, per formare anelli chiusi di cordino e di fettuccia.

**Nodo guide semplice (o “galleggiante semplice”):** viene usato soprattutto per collegare due corde da utilizzare per la calata in corda doppia, in tale caso infatti, rispetto agli altri nodi di giunzione, si posiziona sempre sul lato di corda non aderente al terreno, riducendo così il pericolo di incastrarsi nelle fessure. Questo nodo, appena realizzato, va sempre stretto con forza un capo alla volta e controllato prima dell'utilizzo.

Per la corda doppia, lasciare sempre almeno 30 cm tra il nodo e le due estremità di corda.

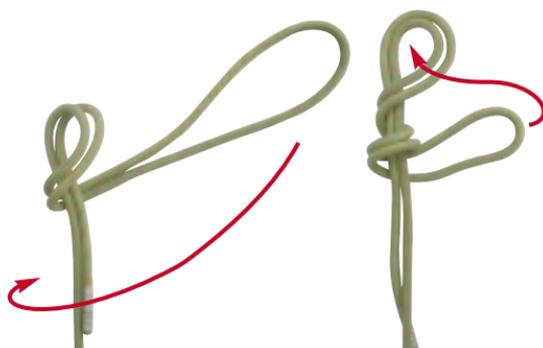


*C03-24 Guide semplice*

**Nodo a contrasto doppio (o nodo doppio inglese):** viene generalmente usato per congiungere spezzoni di corda, anche se di differente diametro, e per formare anelli chiusi di cordino (in kevlar, nylon o dyneema), soprattutto per il collegamento degli ancoraggi di sosta. La costruzione, molto semplice, è illustrata in figura.

C03-25 *Contrasto doppio*

**Nodo guide doppio:** viene prevalentemente utilizzato per formare anelli chiusi di cordino da impiegare su ancoraggi intermedi (clessidre, spuntoni, ecc.) e di sosta. È anch'esso "galleggiante", sebbene più voluminoso del nodo semplice e, come quest'ultimo, va stretto con forza un capo alla volta, lasciando almeno 10 cm tra il nodo e le estremità libere di cordino.

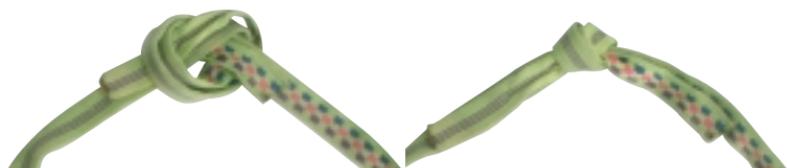
C03-26 *Guide doppio*

**Nodo fettuccia (o nodo copiato):** questo nodo è l'unico a garantire un'unione sicura di fettucce (per cui è detto anche "nodo fettuccia").

È caratterizzato da semplicità di costruzione ed efficace bloccaggio.

L'esecuzione è abbastanza semplice: si forma vicino ad una estremità un nodo semplice senza stringerlo e con l'altra estremità lo si ripercorre completamente in senso inverso.

È indispensabile, per evitarne l'accidentale scioglimento (con l'uso tende a scorrere), stringere sempre con forza il nodo, tirando un capo alla volta, controllarne periodicamente lo stato e, una volta tensionato, lasciare almeno 10 cm tra le estremità libere ed il nodo. Può essere eseguito anche con frizione, con relativa maggiore facilità all'atto dello scioglimento. Il nodo a fettuccia non è adatto per formare anelli chiusi di cordino perché, in recenti prove, si è rilevato che spesso questa giunzione riduce maggiormente il carico di rottura rispetto al nodo a contrasto doppio.



C03-27 Fettuccia

# Catena di assicurazione e normative

## INDICE

### Premessa

#### **Principi della catena di assicurazione**

- Richiami di fisica: dinamica, peso, la caduta dei corpi, energia potenziale ed energia cinetica
- Sollecitazioni sul corpo umano in seguito a caduta
- Energia cinetica e deformazione della corda
- Differenza tra corda bloccata e corda frenata
- Fattore di caduta
- Forza di impatto o di arresto
- Sollecitazione sulla sosta a corda bloccata senza rinvii
- Aumento della forza d'arresto nei voli successivi
- Effetto carrucola
- Attrito prodotto dal moschettone
- Carico di rottura di un rinvio
- Assicurazione dinamica e funzione dei freni
- Prove di caduta con freno senza rinvio
- Prove di caduta con freno in presenza di rinvii
- Fasi della trattenuta dinamica
- Rinvii angolati e aumento delle forze sul rinvio
- Illustrazione delle tecniche di assicurazione dinamica

#### **Materiali e normative**

- Normativa internazionale: norme U.I.A.A. e norme CEN
- Norme CEN e marchiatura CE
- Corde
  - Caratteristiche generali
  - Caratteristiche meccaniche richieste-Normativa U.I.A.A.-EN 892
  - Decadimento delle prestazioni dinamiche delle corde
- Cordini e fettucce
- Imbracatura
- Moschettoni (connettori)
- Viti e chiodi da ghiaccio
  - Generalità
  - Viti da ghiaccio
  - Chiodi da ghiaccio a percussione
  - Chiodi da roccia
- Blocchi da incastro fissi e regolabili

## **PREMESSA**

*La catena di assicurazione considera tutti gli elementi che concorrono alla sicurezza della cordata nel caso in cui si verifichi una caduta. Oltre ai componenti essenziali quali corda, cordini, fettucce, imbracatura e moschettoni viene anche studiato il comportamento dei freni e degli ancoraggi naturali e artificiali. Premettendo che il volo in ambiente di montagna è visto sempre come un evento non abituale e che va evitato, la "catena di assicurazione" si pone l'obiettivo di ridurre al minimo i danni sia a colui che cade, sia a chi, in sosta, sta assicurando. Infatti, anche colui che assicura può subire seri traumi causati ad esempio dalle bruciature prodotte da uno scorrimento eccessivo della corda dentro la mano oppure dallo sbattere violentemente contro la parete.*

*Dopo aver richiamato alcuni concetti propedeutici di fisica, si parlerà delle sollecitazioni che subiscono l'alpinista, l'ancoraggio di sosta e l'ultimo rinvio in caso di volo del primo di cordata sia con corda bloccata che con corda frenata.*

*Mentre nel capitolo 2 si sono trattati gli aspetti essenziali degli elementi che partecipano alla catena di assicurazione nel presente capitolo, all'interno della sezione "materiali e normative" si evidenziano dettagli tecnici e norme relativi a corde, cordini, fettucce, moschettoni e imbracatura.*

*Quindi verranno citate le principali tecniche di assicurazione dinamica le cui caratteristiche verranno sviluppate nel capitolo 9.*

*Per una trattazione più completa delle caratteristiche dei materiali, nonché per l'approfondimento delle tecniche di assicurazione, si rimanda alla letteratura specifica prodotta dalla Commissione Centrale Materiali e Tecniche e dalle Commissioni Materiali e Tecniche VFG e Lombarda operanti a livello regionale.*

## PRINCIPI DELLA CATENA DI ASSICURAZIONE

### Richiami di fisica

#### Dinamica

I corpi tendono a mantenere il loro stato di quiete o di moto finché non intervengono forze esterne a modificarlo: ad esempio un'automobile ferma si muove se la spinge la forza del motore, oppure, su una strada in pendenza, la forza di gravità. Un corpo che si muove con moto rettilineo uniforme è dotato di velocità costante; invece nel moto non uniforme la velocità si modifica, cioè si parla di accelerazione.

Una forza costante applicata a un corpo produce un'accelerazione. Se la forza raddoppia anche l'accelerazione raddoppia, in altre parole si dice che l'accelerazione è direttamente proporzionale all'intensità della forza che l'ha provocata. La massa esprime la quantità di materia contenuta in un corpo e, quando ad esso viene applicata una forza, la massa appare come una misura della resistenza che il corpo oppone alla variazione della propria velocità o stato di quiete. La relazione che lega la massa del corpo, la forza e l'accelerazione è la seguente:

$$a = F/m$$

si può anche esprimere  $F = m \cdot a$

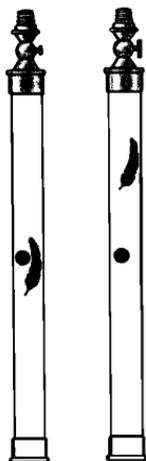
oppure  $m = F/a$

Nel Sistema Internazionale (SI) l'unità di misura della forza è il NEWTON (N) che corrisponde all'intensità della forza che agendo su un corpo avente la massa di 1 kg gli imprime una accelerazione di 1 m/s<sup>2</sup>

Una forza costante applicata a un corpo produce un'accelerazione. Se la forza raddoppia anche l'accelerazione raddoppia, in altre parole si dice che l'accelerazione è direttamente proporzionale all'intensità della forza che l'ha provocata.

Nel Sistema Internazionale (SI) l'unità di misura della forza è il NEWTON (N) che corrisponde all'intensità della forza che agendo su un corpo avente la massa di 1 kg gli imprime una accelerazione di 1 m/s<sup>2</sup>

1 daN  
(deca Newton)=10 N  
1 kN  
(chilo Newton)=1000 N



C04-01 Caduta senza aria

Nel contenitore di destra è presente aria e il sasso e la piuma cadono con velocità diverse a causa della resistenza dell'aria. Invece, nel contenitore di sinistra dal quale è stata tolta l'aria, il sasso e la piuma cadono con la medesima velocità.

Il valore dell'accelerazione di gravità "g", in ogni dato luogo della superficie terrestre è uguale per tutti i corpi; in assenza di aria essi cadrebbero con pari velocità.

1 daN (deca newton)=10 N

1 kN (chilo newton)=1000 N

Dal principio si traggono alcune importanti conseguenze: una stessa forza applicata a due corpi diversi imprime l'accelerazione maggiore a quello che possiede la massa minore.

## Peso

**La forza di gravità o peso (P) è la forza a cui sono soggetti tutti i corpi sulla Terra** dei quali determina la caduta verso il basso quando non siano sostenuti o vincolati. I corpi che cadono liberamente sotto l'effetto della gravità obbediscono alla legge della dinamica  $P=m \cdot g$ .

**Il valore dell'accelerazione di gravità "g"**, in ogni dato luogo della superficie terrestre è uguale per tutti i corpi. Per cui un sassolino o un macigno cadrebbero con la medesima velocità se non vi fosse la resistenza dell'aria. La figura C04-01 illustra l'effetto dell'aria: nel tubo di sinistra, in cui è stata tolta l'aria, la piuma e la pallina cadono contemporaneamente; viceversa in presenza di aria i due oggetti scendono con velocità diverse.

Analogamente due paracadutisti di pari peso acquistano velocità differenti a seconda della posizione che assumono durante la caduta. Da notare tuttavia che tale concetto non si applica al caso della caduta di un alpinista legato alla corda; infatti si tratta di voli relativamente modesti, troppo limitati perché la resistenza dell'aria abbia effetto.

La forza di gravità, o peso, è proporzionale alla massa; per cui se tutti i corpi cadono con uguale velocità, il corpo con massa maggiore è tra-

scinato da una forza più grande. Pertanto ad una massa più grande corrisponde un peso (cioè una forza) superiore.

L'accelerazione di gravità, in media, sulla superficie terrestre ha un valore di  $9,81 \text{ m/s}^2$ .

Nel sistema pratico (valido per la Terra) si è preso il chilogrammo-peso (o chilogrammo-forza) come unità di misura della forza.

La relazione che lega le misure tra il sistema SI e il sistema pratico è la seguente:

la massa di 1 kg, sotto l'azione della forza di 1 N, si muove con l'accelerazione di  $1 \text{ m/s}^2$ ; la stessa massa, sotto l'azione del suo peso (1 kg-peso) si muove con accelerazione di gravità  $g=9,81 \text{ m/s}^2$ .

**1 kg-peso=9,8 N** uguale a circa 1 daN

ad esempio 22 kN equivalgono a circa 2200 kg peso (kgp) o kg forza (kgf).

## La caduta dei corpi

Un corpo C di massa m sospeso ad una certa altezza h dal suolo è soggetto alla forza di gravità o peso  $P=m*g$ .

Una volta lasciato libero di cadere il corpo è soggetto all'accelerazione di gravità che si può ritenere costante. Trascurando la resistenza dell'aria il moto di caduta libera diretto verso il basso si considera uniformemente accelerato, cioè la velocità continua ad aumentare e valgono le seguenti leggi:

$v=g*t$  (v=velocità; t=tempo)

$h=1/2*g*t^2$  (h=spazio percorso o altezza di caduta)  
dalle quali si può determinare la velocità che acquista il corpo in caduta libera.

$$v=\sqrt{2*g*h}$$

**Un corpo C di massa m sospeso ad una certa altezza h dal suolo è soggetto alla forza di gravità o peso  $P=m*g$ .**

**Una volta lasciato libero di cadere il corpo è soggetto all'accelerazione di gravità che si può ritenere costante.**

## Energia potenziale ed energia cinetica

Per sollevare un peso a un'altezza  $h$  (ad esempio 5 m) occorre un lavoro che si misura con la relazione  $L=P * h$

Questo lavoro corrisponde a quello che il corpo di peso  $p$  può fornire cadendo dalla medesima altezza  $h$ .



La relazione  $L=P * h$  misura l'energia potenziale del sistema, energia che si dice di posizione o di gravità perché dipende dalla posizione del corpo rispetto al livello scelto come riferimento dell'altezza  $h$ . Il primo di cordata, che dopo essere salito di 5 metri si ferma, è dotato di energia potenziale. Si tratta di una energia "immagazzinata" che dipende dall'oggetto e dalla forza di gravità che lo attrae verso il basso

L'energia di movimento, per il fatto di essere immediatamente visibile sotto forma di moto di un corpo, viene detta cinetica, anziché potenziale.

Un corpo che cade liberamente dall'alto, e quindi soggetto ad un moto uniformemente accelerato, acquista una energia cinetica espressa dalla seguente relazione:  $E=1/2m*v^2$

Se prendiamo in esame un corpo sospeso ad una certa altezza  $h$  da un certo punto di riferimento, la sua energia cinetica è nulla mentre quella potenziale vale  $L=P*h=m*g*h$ ; poiché, per la legge di conservazione dell'energia la somma delle due energie si mantiene costante durante il moto, se un alpinista legato cade, man mano che si avvicina al suolo perde energia potenziale e acquista energia cinetica.

Nel momento in cui la corda lo blocca la sua energia potenziale si annulla mentre quella cinetica assume il valore massimo. In quell'istante l'alpinista è dotato di una velocità  $v=\sqrt{2*g*h}$  e l'energia cinetica posseduta sarà  $E=1/2 m (\sqrt{2*g*h})^2=m*g*h=L$ .

L'unità di misura dell'energia è il joule (j).

Pertanto l'energia potenziale si è trasformata tutta in energia cinetica in accordo col principio di conservazione dell'energia meccanica. In figura C04-03 sono mostrati tre esempi di un alpinista che compie voli diversi: da fermo l'energia potenziale è massima e dipende dall'altezza di caduta, mentre l'energia cinetica è nulla. Viceversa, appena prima di essere trattenuto dalla corda, l'energia potenziale è nulla mentre quella cinetica risulta massima.

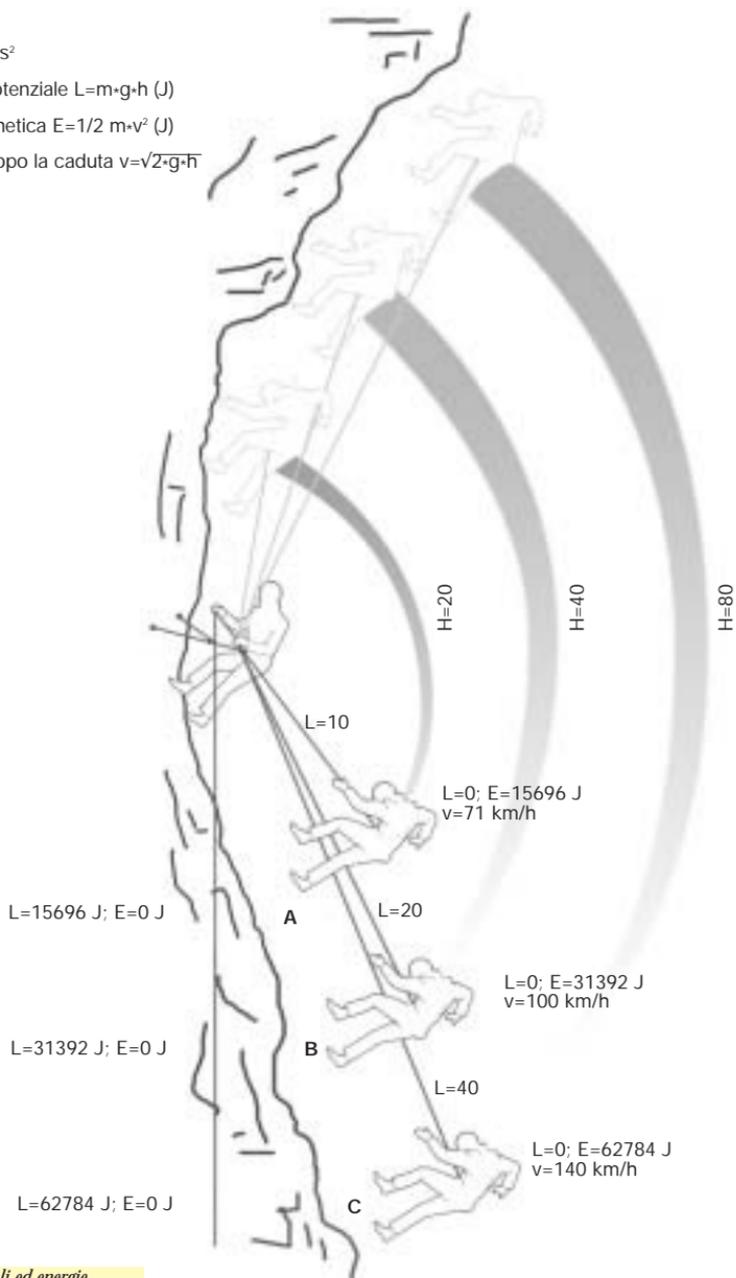
$m = 80 \text{ kg}$

$g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Energia potenziale  $L = m \cdot g \cdot h \text{ (J)}$

Energia cinetica  $E = 1/2 m \cdot v^2 \text{ (J)}$

Velocità dopo la caduta  $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$



## **Sollecitazioni sul corpo umano in seguito a caduta**

Iniziamo a trattare i componenti della catena di assicurazione analizzando cosa succede quando un corpo umano cade, allo scopo di determinare qual'è l'elemento essenziale, tra corda, imbracatura, rinvii ecc., che elimina o quantomeno riduce eventuali danni ai componenti della cordata.

Si consideri che cosa può accadere agli organi interni in caso di volo, in cui il corpo umano non urti contro la parete e la caduta sia arrestata dall'intervento esclusivo della catena di assicurazione. Il considerare questo caso limite ci dà la possibilità di confrontarci con fenomeni che si verificano normalmente in altre attività come ad esempio nel paracadutismo.

In ricerche e studi svolti dall'aeronautica francese, in particolare durante il secondo conflitto mondiale, è stato scoperto che in alcuni casi, all'apertura del paracadute si verificavano danni agli organi interni. Questi danni erano collegati all'accelerazione, o meglio alla decelerazione, che il corpo umano subiva al momento dell'apertura del paracadute.

Se un corpo viene accelerato, o decelerato, esso diviene sede di forze di inerzia.

Nel caso del corpo umano, al verificarsi di una caduta, e conseguentemente all'entrata in azione della corda, si ha come effetto una forte decelerazione e la formazione delle corrispondenti forze d'inerzia che, attraverso l'imbracatura, sono trasmesse alla corda.

Paracadute troppo piccoli implicano un effetto frenante troppo basso, tale per cui il paracadu-

**Si consideri che cosa può accadere agli organi interni in caso di volo, in cui il corpo umano non urti contro la parete e la caduta sia arrestata dall'intervento esclusivo della catena di assicurazione.**

**Nel caso del corpo umano, al verificarsi di una caduta, e conseguentemente all'entrata in azione della corda, si ha come effetto una forte decelerazione e la formazione delle corrispondenti forze d'inerzia che, attraverso l'imbracatura, sono trasmesse alla corda.**



*C04-04 Paracadute: il diametro del paracadute determina la violenza della decelerazione (Valore di sicurezza sopportabile 15 g)*



g=accelerazione di gravità

*C04-05 Decelerazione*

tista rischierà quantomeno gravi traumi agli arti inferiori al contatto con il suolo.

Paracadute molto ampi invece causano l'effetto negativo di cui si parlava in precedenza: dopo il lancio e la conseguente accelerazione del corpo, che ne annulla la sensazione di peso durante il volo libero, all'apertura del paracadute la decelerazione può risultare talmente forte da far perdere i sensi al paracadutista, anche se questo si trova in posizione eretta. Di fronte a questi dati e considerazioni, i ricercatori si sono posti il problema di valutare il massimo valore di decelerazione sopportabile, per poi dimensionare di conseguenza il diametro del paracadute. Tale valore è stato definito in 15 volte  $g$ , dove  $g$  è il valore dell'accelerazione di gravità convenzionale. Mettiamo fin d'ora in evidenza che **il valore di 15 g è il limite di sicurezza, sopportabile peraltro per tempi molto brevi**. È opportuno chiarire, inoltre, che si parla di accelerazione o decelerazione esattamente alla stessa maniera, in quanto non cambia l'effetto sul corpo umano.

**Il valore di 15 g, applicato ad una massa di 80 kg, che è la massa di riferimento di un alpinista, ed è anche il valore assunto dall'U.I.A.A. per le prove sui materiali, equivale ad una forza di 1200 daN o 12 kN (circa 1200 kgp), limite di sicurezza fisiologico.**

Nel tentativo di applicare questi concetti all'alpinismo, cerchiamo di definire quale può essere il paracadute dell'alpinista. In alpinismo una brusca decelerazione si può verificare quando contemporaneamente accadono alcuni eventi, e cioè: la corda resta per qualche motivo bloc-

cata in sosta, oppure viene bloccata su uno spuntone o in una fessura. In questi casi la condizione è simile a quella del paracadute troppo grande, cioè situazione che si vuole e che dobbiamo evitare.

Come si era già detto, si vede l'utilità di ricorrere a questo caso limite per valutare le sollecitazioni massime e quindi le caratteristiche da richiedere alle corde.

Se invece la corda scorre dentro un freno, la decelerazione che si raggiunge sarà minore rispetto ai casi, prima esemplificati, del suo bloccaggio.

Nel caso limite di corda bloccata, essa si comporta come un elastico e determina un arresto graduale della caduta; la corda è in tal caso "il paracadute" dell'alpinista. Le norme U.I.A.A.-CEN prescrivono appunto che le corde si deformino almeno quanto è necessario perché la punta massima della forza d'arresto non superi il valore di 1200 daN; d'altra parte richiedono alla corda una rigidezza sufficiente per lo svolgimento di tutte le manovre relative al suo impiego.

Ovviamente la caratteristica fondamentale da richiedere a una corda è che non si rompa nel trattenere una caduta. A questo scopo le suddette norme, facendo ancora riferimento al caso limite di corda semplice bloccata, prescrivono che essa resista ad almeno 5 cadute di una massa di 80 kg, come si dirà più avanti.

**Nel caso limite di corda bloccata, essa si comporta come un elastico e determina un arresto graduale della caduta; la corda è in tal caso "il paracadute" dell'alpinista. Le norme U.I.A.A.-CEN prescrivono appunto che le corde si deformino almeno quanto è necessario perché la punta massima della forza d'arresto non superi il valore di 1200 daN.**

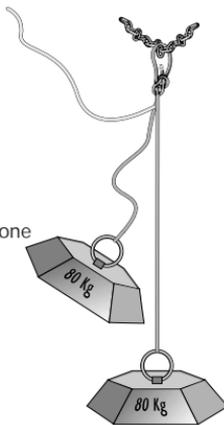
## Energia cinetica e deformazione della corda

Analizziamo ora l'energia cinetica che deve essere neutralizzata dalla capacità di deformazione della corda. Nel caso dell'alpinista che cade, l'energia cinetica è nulla quando l'alpinista sta per cadere e alla fine del volo quando il corpo è di nuovo fermo; essa invece sarà massima praticamente nel momento in cui la corda inizia l'azione frenante vera e propria. L'energia cinetica che il corpo possedeva un attimo prima dell'inizio dell'azione della corda finisce tutta nella catena di assicurazione. Ma dove all'interno della catena? Il dove dipende dalle modalità con cui la catena sta funzionando. **Se la corda è bloccata in sosta, allora l'energia è andata a finire quasi tutta in deformazione della corda.**

### C04-06 Energia cinetica e deformazione

lunghezza  
corda 5 m  
altezza  
volo 10 m  
energia  
cinetica  
800 daN-m

il lavoro  
di deformazione  
è di circa  
800 daN-m



### LA CORDA, DEFORMANDOSI, ASSORBE QUASI TUTTA L'ENERGIA

lunghezza  
corda 10 m  
altezza  
volo 20 m  
energia  
cinetica  
1600 daN-m

il lavoro  
di deformazione  
è di circa  
1600 daN-m



## Differenza tra corda bloccata e corda frenata

Anticipiamo in questa sezione una affermazione che verrà meglio spiegata in seguito: se invece, nella catena di assicurazione, c'è un freno (1/2 barcaiolo, tuber, otto, sticht,...), buona parte dell'energia di caduta (energia cinetica) va a finire nel freno e non nell'allungamento della corda. Tutto questo in quanto la corda comincia a scorrere nel freno che, dissipando energia, la trasforma da cinetica in termica per mezzo delle forze di attrito. Bisogna capire a fondo questa differenza di situazioni per non generare confusione, in seguito, sull'utilità di concetti come fattore di caduta e forza di arresto. La figura C04-07 illustra a sinistra un dispositivo che blocca la corda (GRI-GRI) mentre a destra è mostrato un freno (mezzo barcaiolo).

DOVE VA A FINIRE  
L'ENERGIA DI CADUTA?



CON CORDA  
BLOCCATA  
quasi tutta sulla corda

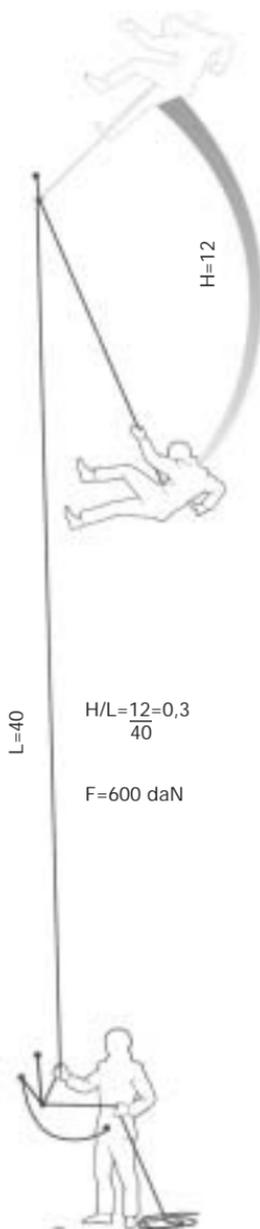


CON CORDA  
FRENATA  
quasi tutta sul freno

C04-07 Corda bloccata e frenata

## Fattore di caduta

L'energia in gioco in una caduta dipende dall'altezza di quest'ultima e viene assorbita dalla corda, come energia di deformazione. Maggiore è l'altezza di caduta, maggiore sarà l'energia cinetica da dissipare. Si osserva che lo sforzo massimo, nel caso di corda bloccata, dipende unicamente dal **rapporto tra altezza di caduta e lunghezza di corda interessata**; questo rapporto prende il nome di "Fattore di caduta" (fc).



C04-08 Fattore di caduta (1)

### IL FATTORE DI CADUTA SI DETERMINA A CORDA BLOCCATA

5 m di corda

10 m di volo

10:5=2

fattore di caduta 2



C04-09 Fattore di caduta (2)



10 m di corda

20 m di volo

20:10=2

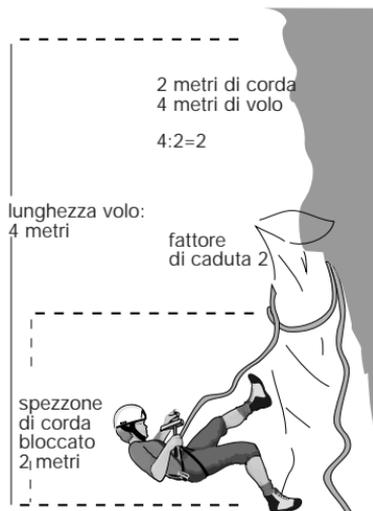
fattore di caduta 2

Analizziamo qualche esempio: se ci si alza dalla sosta per 5 metri senza mettere rinvii e improvvisamente si cade, il volo sarà di 10 metri, mentre la lunghezza di corda in grado di assorbire energia sarà di 5 metri, da cui il fattore di caduta  $10/5=2$ ; se invece ci si alza di 10 metri, sempre senza rinvii, il volo sarà di 20 metri e la corda interessata ne misurerà 10, per cui il fattore di caduta  $20/10=2$  è identico al precedente e identica sarà la forza massima con cui la corda reagisce, sempre supposto che sia bloccata in sosta.

Naturalmente in arrampicata si usano i freni, ma **il volo a corda bloccata è una situazione che può capitare realmente** quando è impedito lo scorrimento della corda che va in tensione, ad esempio per incastro della corda in una fessura o perché si avvolge attorno ad uno spuntone o ancora per utilizzo improprio di un freno. Nella pratica dell'alpinismo, al di fuori delle vie ferrate, il valore massimo di  $fc$  corrisponde al caso in cui nella progressione verticale non sono presenti rinvii tra l'ancoraggio di partenza (sosta) e il corpo che cade (alpinista 1° di cordata), ed è pari a 2; oppure come si detto quando, in seguito ad una caduta del primo, la corda si blocca su uno spuntone.

### Fattore di caduta superiore a 2 nelle vie ferrate e impiego di un dissipatore

La conoscenza del fattore di caduta, inoltre, permette di comprendere l'assoluta necessità del dissipatore nell'assicurazione lungo le funi d'acciaio, tese verticalmente, delle ferrate; in questa situazione si potrebbero verificare fattori di caduta 5,6,7 e più, alle quali nessuna corda reggerebbe. È pertanto necessario disporre di un **set da fer-**



C04-10 Corda bloccata da spuntone



C04-11 Caduta in ferrata



134

C04- 12 Set ferrata

**rata completo e preconfezionato** dal costruttore secondo le norma europea EN 958 e costituito da un dissipatore, corda e due moschettoni adeguati. Tra le varie specifiche la norma impone un valore massimo per la forza di arresto di 6 kN e che lo scorrimento della corda all'interno del dissipatore deve iniziare a carichi superiori a 1,2 kN. Pertanto un set assemblato acquistando le singole parti non è a norma. Solo un sistema omologato EN 958 dà la completa garanzia del corretto funzionamento.

### Forza di impatto o di arresto

La forza di impatto è la forza che agisce sulla corda e sull'alpinista al momento dell'arresto della caduta, ossia nel momento in cui tale forza raggiunge il suo valore massimo.

Quando la corda entra in azione per trattenere l'alpinista che cade, comincia a tendersi e ad allungarsi, quindi ad assorbire energia. La tensione della corda, ossia la forza che agisce su di essa e che si scarica sull'alpinista, aumenta progressivamente fino a toccare il valore più elevato in corrispondenza al massimo allungamento della corda, cioè al momento di arresto della caduta; di qui il termine "forza d'arresto".

Tale valore dipende dalle caratteristiche di deformabilità della corda: a parità di massa che cade e di fattore di caduta, corde poco deformabili ("rigide") determinano forze di arresto elevate, pericolose per l'alpinista e per gli ancoraggi, mentre si ottengono valori bassi con corde molto deformabili ("elastiche"), che sono però poco pratiche nelle manovre. Una buona corda dovrà perciò rappresentare il giusto compromesso tra le esigenze di funzionalità e la necessità di contene-

re la forza di arresto entro limiti accettabili anche nelle peggiori condizioni di caduta. Al riguardo, le normative U.I.A.A. e EN stabiliscono che la forza d'arresto, alla prima caduta - per un volo a corda bloccata con massa di 80 kg a fattore di caduta 2 -, non debba superare il valore di 1200 daN.

A parità di resistenza dinamica (numero di cadute sopportate senza rompersi secondo le suddette normative) è sempre da preferire una corda caratterizzata da bassa forza d'arresto al fine di limitare i danni ad alpinista ed ancoraggi in caso di volo. In realtà sono commercializzate corde semplici che presentano una forza di arresto ben inferiore al valore limite con valori che vanno da 700 daN a 950 daN.

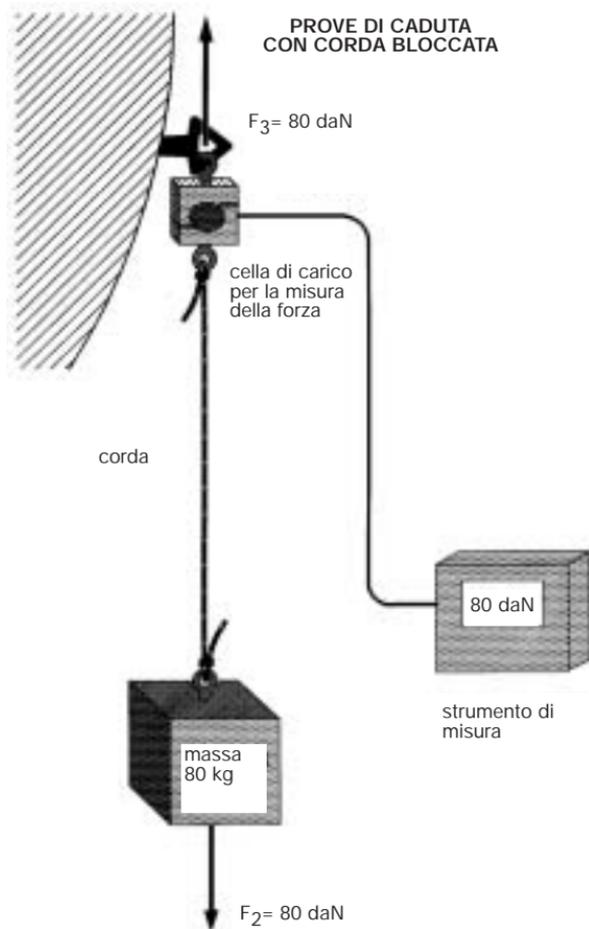
Attenzione, infine, a non confondere la forza d'arresto con il carico a rottura della corda, che è la forza necessaria da applicare per romperla. Il carico a rottura, sempre ben superiore alla forza d'arresto, è un parametro di scarso interesse per l'alpinista e comunque poco importante ai fini della scelta di una buona corda, anche se può fornire utili informazioni sulle sue caratteristiche. A titolo orientativo si può affermare che per una mezza corda il carico di rottura vale circa 16 kN (20 volte il peso di un alpinista di 80 kg), mentre per una corda semplice vale circa 24 kN (30 volte il peso di un alpinista di 80 kg).

**A parità di resistenza dinamica (numero di cadute sopportate senza rompersi secondo le suddette normative) è sempre da preferire una corda caratterizzata da bassa forza d'arresto al fine di limitare i danni ad alpinista ed ancoraggi in caso di volo.**

## Sollecitazione sulla sosta a corda bloccata senza rinvii

Appendendo una massa ad un rinvio o anche ad una sosta, l'ancoraggio viene sollecitato da una forza peso analoga.

Il trasduttore di forze, rappresentato da una cella di carico, applicato al rinvio e collegato allo strumento indicatore rileva una forza di 80 daN appendendo un peso di 80 kg.



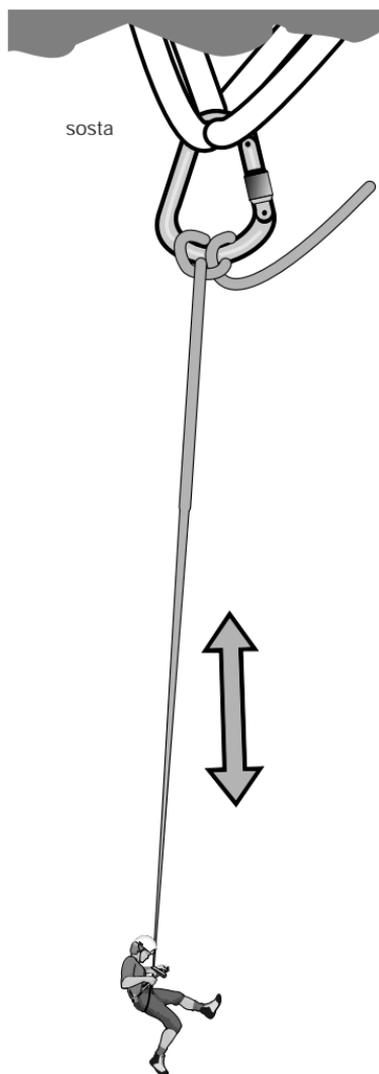
Si ipotizza ora il caso di una corda bloccata alla sosta e di un alpinista che in fase di salita cada senza prima aver posizionato dei rinvii: l'altezza del volo è sempre doppia rispetto alla lunghezza della corda interessata.

La corda assorbe l'energia cinetica e si allunga in modo diverso a seconda dell'altezza di caduta o di volo.

Per essere precisi con "altezza del volo" si è indicato il "volo libero", cioè fino al momento in cui entra in tensione la corda: l'altezza del volo totale è data dalla somma del volo libero più l'allungamento della corda

Nel primo caso l'altezza del volo è di 8 m, mentre nel secondo caso è di 20 m: in entrambe le situazioni la sollecitazione che riceve l'alpinista equivale alla forza di arresto della corda che è stata ipotizzata pari a 1000 daN.

Se si fosse scelta una corda con  $f_a=1200$  daN (il valore massimo consentito ai costruttori), la sosta, in assenza di rinvii intermedi, avrebbe ricevuto una sollecitazione analoga all'impatto subito dall'alpinista cioè 1200 daN.



caso a: volo di 4+4 m  
sollecitazione sulla sosta: 1000 daN

caso b: volo di 10+10 m  
sollecitazione sulla sosta: 1000 daN

forza di arresto sull'alpinista  
caso a: 1000 daN  
caso b: 1000 daN

## Aumento della forza d'arresto nei voli successivi

Le prove a corda bloccata, con fattore di caduta 2, rappresentano il test più impegnativo per una corda d'alpinismo e permettono di valutarne le caratteristiche e il degrado delle sue prestazioni dovuto all'usura.

Mostriamo i risultati di alcune prove svolte dal gruppo di lavoro della CMT del VFG presso la Torre di Padova.

La tabella C04-15 riporta i valori della forza di arresto registrata sulla sosta con uno spezzone di corda semplice già usata, bloccata in sosta e **fattore di caduta 1**.

FC=1	Altezza di caduta (m)	1° volo $f_a$ (daN)	2° volo $f_a$ (daN)	3° volo $f_a$ (daN)
Lunghezza spezzone=2 m	2	520	642	705
Lunghezza spezzone=4 m	4	517	643	717

C04-15 Voli e forze di arresto

La tabella C04-16 riporta i valori della forza di arresto registrata sulla sosta con uno spezzone di corda semplice già usata, bloccata in sosta e **fattore di caduta 2**.

FC=2	Altezza di caduta (m)	1° volo $f_a$ (daN)	2° volo $f_a$ (daN)	3° volo $f_a$ (daN)
Lunghezza spezzone=2 m	4	707	914	1023 rottura spezzone
Lunghezza spezzone=4 m	8	759	951	1138 rottura spezzone

C04-16 Voli e forze di arresto

- Possiamo osservare che il valore della forza di arresto non dipende dalla lunghezza del volo, bensì dal fattore di caduta: si passa infatti dai circa 500 daN nel caso di  $FC=1$  ai circa 700 daN nel caso di  $FC=2$ .
- Si nota che nei voli successivi al primo il valore della forza di arresto è aumentato: ciò è dovuto al danneggiamento progressivo della corda e di conseguenza alla sua diminuita elasticità.

### Effetto carrucola

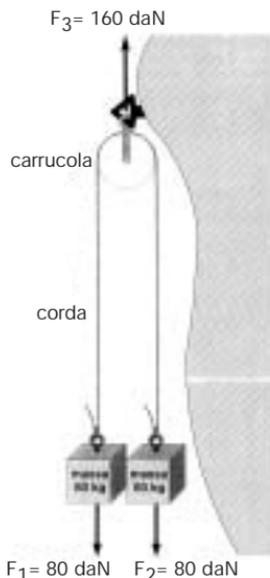
Prendiamo ora in esame la sollecitazione che riceve un rinvio intermedio con alcuni esempi di situazione “in quiete” cioè studiando carichi appesi e non in movimento.

Nel primo caso (propedeutico) sul rinvio viene posizionata una puleggia che produce sulla corda un attrito trascurabile. Per trattenere il peso di 80 kg applicato sul ramo di sinistra bisogna applicare 80 kg sul ramo di destra. Si osserva che il rinvio deve sostenere la somma delle due sollecitazioni cioè 160 daN.

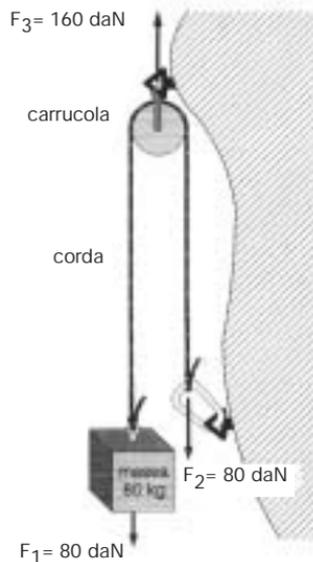
Il secondo caso rappresenta un'applicazione del primo esempio: il ramo di destra della corda è bloccato alla sosta mentre sul ramo di sinistra è appeso un alpinista della massa di 80 kg. Sul rinvio si produce l'effetto carrucola e la forza con cui è sollecitato vale 160 daN.

### Attrito prodotto dal moschettone

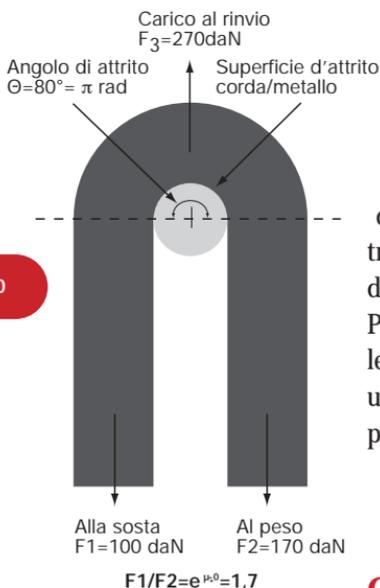
Nella realtà sul rinvio non è applicata una puleggia (attriti assenti) bensì un moschettone che introduce un attrito tra corda e metallo. Secondo risultati di prove effettuate in laboratorio, lo scorrimento di una corda tesa, appog-



C04-17 Effetto carrucola (1)



C04-18 Effetto carrucola (2)



C04-19 Attrito del moschettone

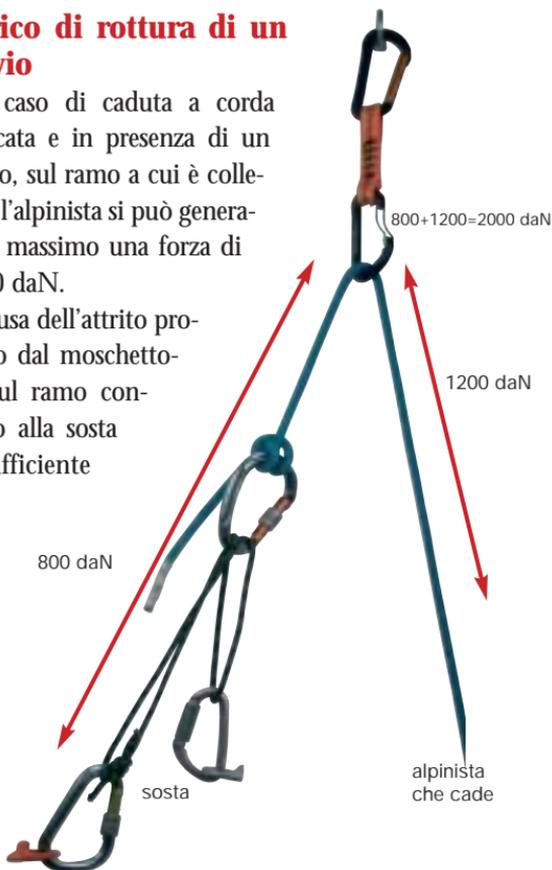
giata a un perno cilindrico del raggio di 5 mm (moschettone), all'incirca per mezzo giro ( $180^\circ$ ), dà luogo ad una riduzione dello sforzo tra il ramo traente e quello resistente dell'ordine di 1,7 in condizioni statiche, mentre può variare da 1,35 a 1,50 in condizioni dinamiche.

Pertanto per trattenere un peso di 170 daN collegato al ramo di destra è sufficiente applicare una forza di 100 daN sul ramo di sinistra. Si parla quindi di fattore di riduzione o amplificazione a seconda del verso nel quale viene studiato.

### Carico di rottura di un rinvio

Nel caso di caduta a corda bloccata e in presenza di un rinvio, sul ramo a cui è collegato l'alpinista si può generare al massimo una forza di 1200 daN.

A causa dell'attrito prodotto dal moschettone sul ramo connesso alla sosta è sufficiente



RESISTENZA ALLA TRAZIONE  
(CARICO DI ROTTURA)  
min. 2000 daN

C04-20 Rinvio

una quantità di forza inferiore per trattenere la caduta: assumendo il coefficiente di attrito cauterelativamente più basso ( $F_2/F_1=1,5$ ) la forza che deve esercitare la sosta vale  $1200/1,5=800$  daN. Il rinvio è quindi soggetto alla somma delle due forze che equivale a 2000 daN. Di conseguenza le norme fissano un valore di 2000 daN come carico minimo per la rottura di moschettoni.

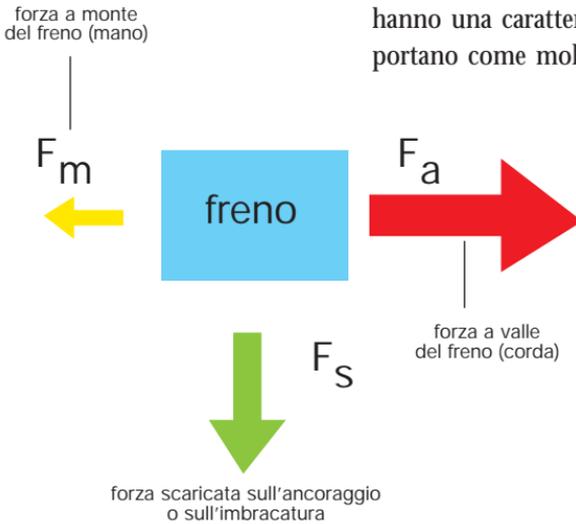
## Assicurazione dinamica e funzione dei freni

Tutti i discorsi precedentemente fatti si riferiscono a situazioni in cui la corda è bloccata. Nella pratica alpinistica si effettua al primo di cordata una **assicurazione dinamica**, cioè un sistema di assicurazione che **permette uno scorrimento della corda nel freno dissipando gran parte dell'energia di caduta in attrito** cioè sotto forma di calore. Infatti toccando ad esempio il moschettono del barcaiolo subito dopo un volo si può constatare che è caldo: l'energia potenziale della massa si è trasformata in energia cinetica e questa in calore durante la decelerazione operata dal freno.

**Nel caso di corda frenata, cioè di assicurazione dinamica, non ha senso parlare di "fattore di caduta".** È il sistema mano - freno che svolge l'azione prevalente di paracadute; all'effetto di deformazione della corda con l'estremità bloccata, si sostituisce ora quello dello scorrimento della corda dentro il freno, che assume quindi il compito di dissipare l'energia cinetica.

Il freno è quell'attrezzo che, pilotato dalla

**Nel caso di corda frenata, cioè di assicurazione dinamica, non ha senso parlare di "fattore di caduta". È il sistema mano - freno che svolge l'azione prevalente di paracadute; all'effetto di deformazione della corda con l'estremità bloccata, si sostituisce ora quello dello scorrimento della corda dentro il freno, che assume quindi il compito di dissipare l'energia cinetica.**



mano dell'assicuratore, permette di rallentare ed arrestare la caduta. Tutti i vari tipi di freni hanno una caratteristica comune: essi si comportano come moltiplicatori della forza applicata dalla mano.

**L'alpinista genera sulla mano mediamente una forza di 15-30 daN.**

L'efficacia della frenata è data dall'effetto combinato:

- della forza esercitata dalla mano dell'assicuratore-
- dalla capacità frenante dell'attrezzo.

Ciò significa che in linea teorica si può ottenere lo

stesso effetto di frenata sia con una "debole" forza della mano combinata con un freno molto efficace sia, viceversa, con una elevata forza applicata della mano con un freno meno efficiente.

Tuttavia vale la pena di sottolineare che **è meglio avere un freno efficace che può essere modulato morbidamente in caso di richiesta di basse forze frenanti piuttosto che un freno poco efficace che non permette di trattenere opportunamente cadute importanti.**

È necessario sottolineare un altro aspetto dei freni: **quanto minore è la forza generata dal sistema mano-freno tanto maggiore risulta la corsa della corda nel freno; inoltre quanto maggiore è la corsa nel freno, tanto minori risultano le tensioni nella catena di assicurazione.**

*C04-21 Freni moltiplicatori di forze (1)*

*Un qualsiasi freno può essere considerato un "moltiplicatore di forza"*

- forza  $F_m$  in "ingresso" al freno (generata dalla mano)
- forza  $F_a$  in "uscita" dal freno (che arresta la caduta)  $F_a = K F_m$

*Il valore del "fattore di moltiplicazione" (K) dipende dal freno (efficacia del freno)*

Vari possono essere i freni utilizzati per l'assicurazione: il nodo mezzo barcaiolo, riconosciuto in sede U.I.A.A. quale "italian hitch" (vedi figura C04-22), l'otto, il tuber e la piastrina sticht. La capacità frenante è espressa dal fattore di moltiplicazione della forza definito come rapporto tra la forza nella corda a valle e la forza a monte del freno.

Dalla tabella C04-24 che illustra i fattori di moltiplicazione dei vari freni si nota che, ad esempio per il mezzo barcaiolo, i valori tipici sono tra 8 e 12: questo significa che forze della mano (a monte del freno) dell'ordine di 15-30 daN generano una forza frenante a valle del freno di 120-360 daN.

Inoltre dalla tabella risulta evidente come il mezzo barcaiolo sia l'unico che presenti la massima capacità frenante quando i due rami di corda sono tra loro paralleli, come nel caso di trattenuta di una caduta in assenza di rinvii. Gli altri freni si comportano in modo opposto, nel senso che la maggior forza frenante si sviluppa quando i rami operano a 180° ovvero in presenza di un rinvio.

$F_m$  = forza a monte del freno

$F_a$  = forza a valle del freno

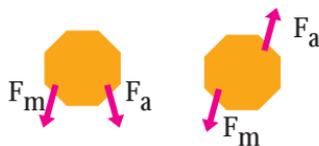
	Rami paralleli	Rami a 180°
<b>mezzo barcaiolo</b>	8-12	6-8
<b>otto</b>	2-3	4-6
<b>tuber</b>	1,5-2	3-5
<b>piastrina sticht</b>	1,5-2	3-5



C04-22 Mezzo barcaiolo



C04-23 Tipi di freni



$$FMF = F_a / F_m$$

fattore di moltiplicazione del freno

C04-24 Efficacia freni

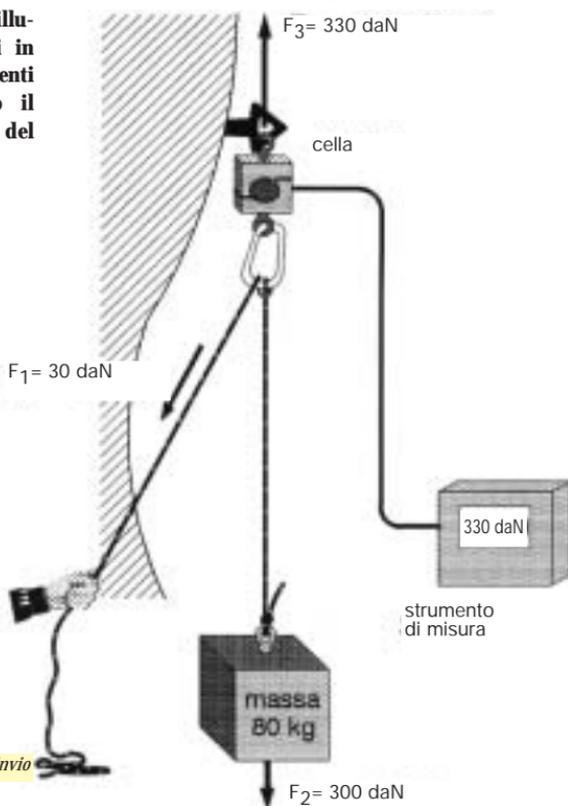
## Prove di caduta con freno senza rinvio

Riportiamo i risultati di alcune prove svolte dal gruppo di lavoro della CMT del VFG presso la Torre di Padova.

In questo tipo di prova non sono stati impiegati freni come l'“otto” o il “tuber” perché tali sistemi richiedono per il loro buon funzionamento la presenza di un rinvio.

La tabella C04-25 riporta i valori della forza di arresto registrata sulla sosta utilizzando uno spezzone di corda semplice e come freno un 1/2 barcaiolo. Non essendovi rinvii, l'altezza del volo è sempre doppia della lunghezza interessata.

La tabella C04-25 illustra le sollecitazioni in gioco e gli scorrimenti della corda dentro il freno con altezze del volo differenti.



C04-25 Freno senza rinvio

N° prova	Lunghezza corda (m)	Altezza volo (m)	Forza arresto (daN)	Corsa corda nel freno (cm)
1	1	2	437	65
2	1	2	262	180
3	2	4	295	225
4	2	4	378	150
5	3	6	453	260
6	3	6	363	310
7	3	6	520	165

*C04-26 Prove con mb senza rinvio*

Osservando i risultati si possono trarre le seguenti considerazioni:

- la sollecitazione sulla sosta è sostanzialmente uguale come valore ma di verso opposto a quella subita dall'alpinista; nello schema vale 330 daN;
- confrontando i valori di forza d'arresto con quelli ottenuti nelle prove di caduta con corda bloccata (dalla figura C04-16 la *l*<sub>a</sub> va da 707 daN a 1138 daN), si nota una notevole diminuzione delle forze in gioco (da 262 daN a 520 daN);
- voli con la stessa altezza di caduta possono presentare valori anche molto differenti di forza d'arresto: ciò dimostra la diversa forza impressa da chi assicura. Si confrontino la prova 1 con la 2; le prove 3 e 4; le prove 5,6,7;
- in genere, maggiore è la forza di arresto e minore risulta lo scorrimento della corda;
- nonostante si usi un freno efficace, anche per altezze di caduta modeste (6 m) gli scorrimenti della corda nel freno sono notevoli (160-310 cm) e ben difficilmente un assicuratore potrà dare così tanta corda senza ustionarsi la mano. Pur applicando la buona norma che la mano dell'assicuratore deve essere tenuta distante dal freno sarà molto difficile in parete tenerla ad una distanza maggiore di 60-70 cm, anche per esigenze di manovra della corda.

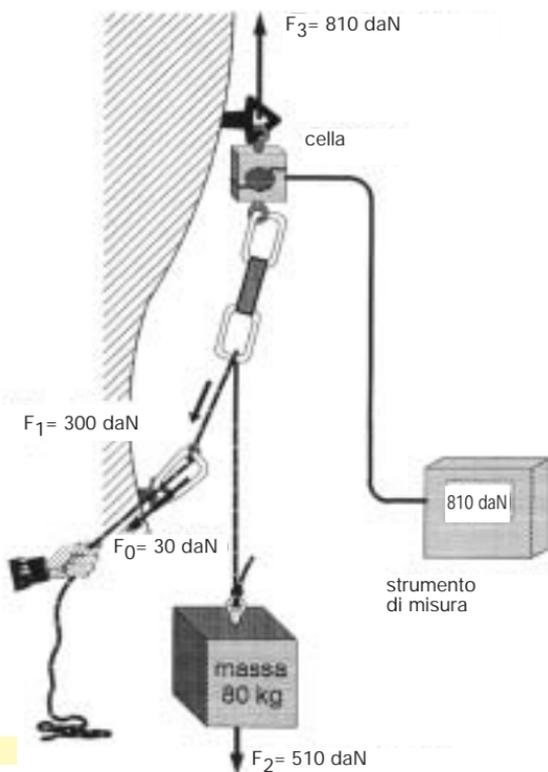
**Pur applicando la buona norma che la mano dell'assicuratore deve essere tenuta distante dal freno sarà molto difficile in parete tenerla ad una distanza maggiore di 60-70 cm, anche per esigenze di manovra della corda.**

## Prove di caduta con freno in presenza di rinvii

Anche in questo caso, riportiamo i risultati di alcune prove svolte dal gruppo di lavoro della CMT del VFG presso la Torre di Padova.

In queste prove come freni sono stati impiegati il mezzo barcaiolo, l'“otto” e il “tuber” e per rendere più agevole un confronto si è preferito posizionarli tutti alla sosta.

La tabella C04-28 riporta i valori della forza di arresto registrata sull'ultimo rinvio utilizzando uno spezzone di corda semplice; la massa al momento del volo si trova a 2 metri sopra la sosta, per cui l'altezza di caduta vale 4 metri.



C04-27 Freno con rinvio

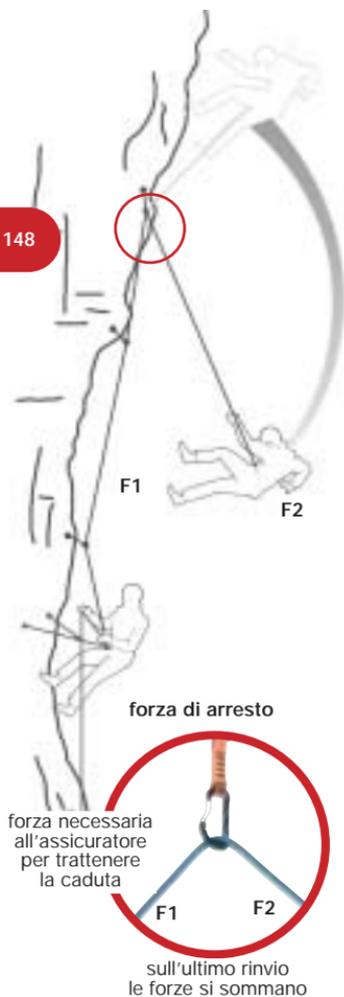
N° prova	Freno	Altezza volo (m)	Forza sul rinvio (daN)	Corsa della corda nel freno (cm)
1	1/2 barcaiolo	4	800	30
2	tuber	4	610	110
3	otto	4	640	84
4	1/2 barcaiolo	4	730	85
5	1/2 barcaiolo	4	900	45
6	tuber	4	567	105

C04-28 Prove freni con rinvio

Osservando i risultati si possono trarre le seguenti considerazioni:

- a) a parità di volo (4 m), lo scorrimento della corda dentro il freno rispetto alle prove senza rinvio (150-225 cm) è sensibilmente ridotto (da 30 a 110 cm). Ciò è dovuto alla presenza del rinvio che, grazie all'attrito generato dal moschettone sulla corda, amplifica l'azione frenante prodotta dal sistema mano-freno. Dalla figura si può osservare che la forza frenante uscente dal freno (300 daN) moltiplicata per il coefficiente di attrito ( $F_2/F_1=1,7$ ) produce una azione frenante complessiva di 510 daN ( $300 * 1,7=510$ ).
- b) i freni tuber e otto sono più efficaci del mezzo barcaiolo: a parità di energia da dissipare e a parità di tenuta dell'assicuratore consentono di abbassare il valore della forza di arresto grazie a maggiori scorrimenti di corda. Di contro le elevate corse della corda dentro il freno creano all'assicuratore seri problemi nel trattenere la caduta del compagno
- c) a parità di volo e di freno, a seconda della forza impressa dalla mano, l'azione frenante del sistema mano-freno è diversa e diverso risulta lo scorrimento della corda: l'assicuratore che imprime una trattenuta energetica ottiene bassi

**I freni tuber e otto sono più efficaci del mezzo barcaiolo: a parità di energia da dissipare e a parità di tenuta dell'assicuratore consentono di abbassare il valore della forza di arresto grazie a maggiori scorrimenti di corda.**



C04-29 Sollecitazione ultimo rinvio

scorrimenti ed elevati carichi sull'ultimo rinvio. Si effettuò un confronto delle prove 1 con 4 e con 5, e 2 con 6.

d) La forza applicata sull'ultimo rinvio risente dell'effetto carrucola ed è uguale alla somma di due forze: la forza proveniente da chi assicura più la forza esercitata sull'alpinista che cade; esse sono tra loro dipendenti perché è la forza frenante che determina la forza di arresto. La prima è quella necessaria all'assicuratore per trattenere la caduta ( $F_1=300$  daN) ed è più debole della forza trasmessa a chi cade. La seconda è la forza di impatto che riceve l'alpinista che è pari all'azione frenante prodotta dal sistema mano-freno moltiplicata per il coefficiente di attrito del moschettone ( $300 * 1,7=510$  daN).

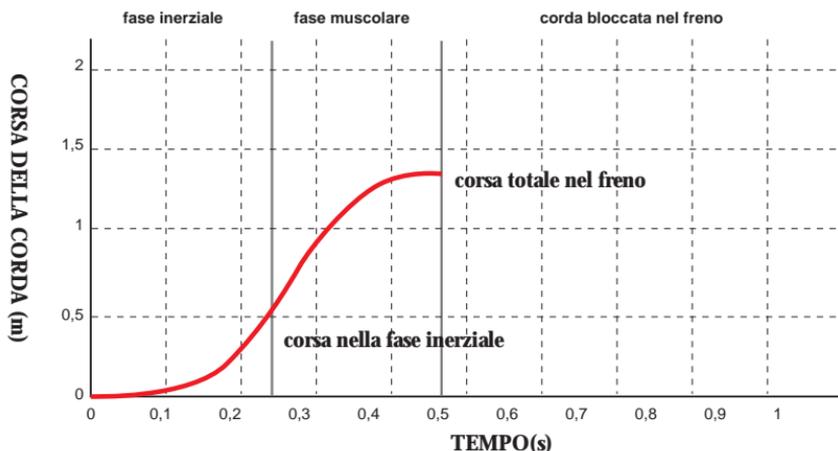
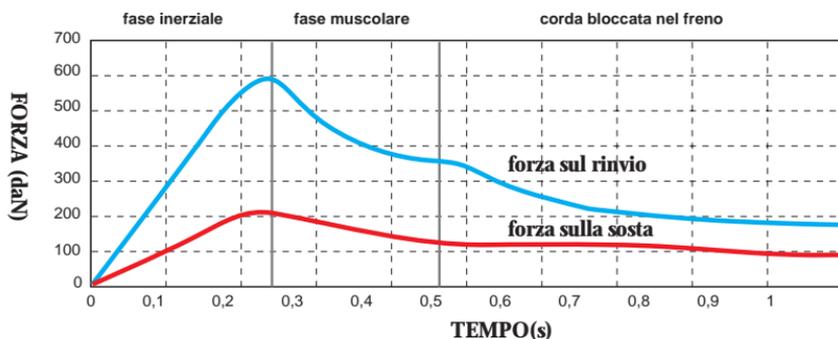
In forma più semplice possiamo dire che la forza applicata sull'ultimo rinvio è circa il doppio della forza di arresto subita da colui che cade.

In conclusione risulta di fondamentale importanza per la sicurezza della cordata posizionare il primo rinvio prima possibile, comunque entro i primi 3 metri dalla sosta.

In questo modo otteniamo due risultati: si riduce l'altezza di caduta e soprattutto l'azione frenante del sistema mano-freno viene moltiplicata dall'attrito del rinvio, permettendo così di diminuire lo scorrimento della corda entro valori più facilmente gestibili.

## Fasi della trattenuta dinamica

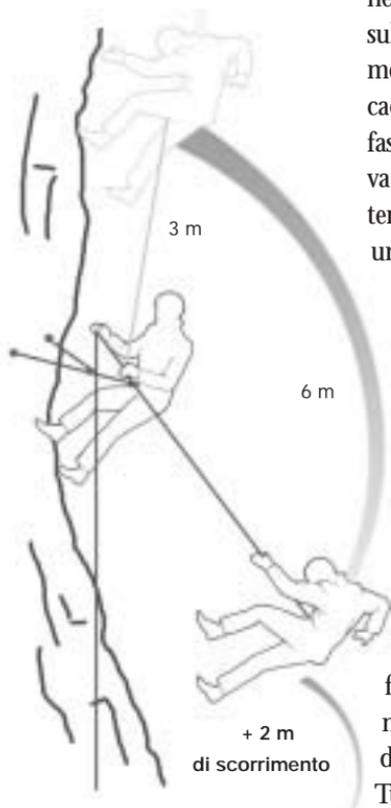
Riportiamo in forma sintetica i risultati di studi e prove condotte dalla CCMT sul comportamento della mano e del freno nel corso di una assicurazione dinamica effettuata con un freno collegato all'ancoraggio di sosta, con la presenza di un unico rinvio e di una massa che cade sollecitando il rinvio stesso.



Va tenuto presente che nell'assicurazione dinamica, per tutta la fase di trattenuta fino all'arresto della caduta, si ha una corsa della corda nel freno che dissipa l'energia; tale corsa è tanto

maggiore quanto minori sono gli attriti (roccia, rinvii, ecc.).

Il fenomeno della trattenuta può essere schematicamente suddiviso in due fasi: **la fase inerziale** e **la fase muscolare** la prima fase dura 0,2 secondi ed è chiamata inerziale; la mano dell'assicuratore che impugna la corda tende ad acquistare la velocità del corpo che cade e perciò subisce una accelerazione. Si genera in questa fase una forza frenante in cui prevale la forza d'inerzia che determina con il contributo del freno la "forza di arresto". Questo picco di tensione, che nel grafico di esempio vale 600 daN, si verifica sul rinvio dopo circa 0,25 secondi e tale fenomeno avviene prima dell'arresto della massa che cade. La corsa della corda nel freno in questa fase è appena iniziata; infatti dal grafico si osserva che dopo 0,25 secondi lo scorrimento all'interno del freno è stato di circa 50 cm a fronte di una corsa totale di 130 cm.



Nella seconda fase, detta muscolare, interviene prevalentemente l'azione dell'assicuratore che, opponendo resistenza con parte del proprio peso, mantiene bloccata la corda o la lascia scorrere in modo più o meno controllato.

In questa fase l'entità della corsa nel freno, fino al suo completo arresto della caduta, dipende dal valore medio della forza frenante esercitata dall'assicuratore.

Si fa notare che all'aumentare del volo la forza frenante del sistema mano-freno resta la stessa mentre deve aumentare la corsa della corda dentro il freno.

Tutto ciò comunque va a ribadire un concetto messo in evidenza dall'analisi delle prove con-

dotte sul campo su una massa che cade sopra una sosta in assenza di rinvii e trattenuta dal freno più efficace. Dalla tabella C04-26 si osserva che un gruppo di assicuratori, per trattenere un volo di 6 metri e preparati psicologicamente all'evento, hanno fatto scorrere dentro il freno mediamente 245 cm di corda.

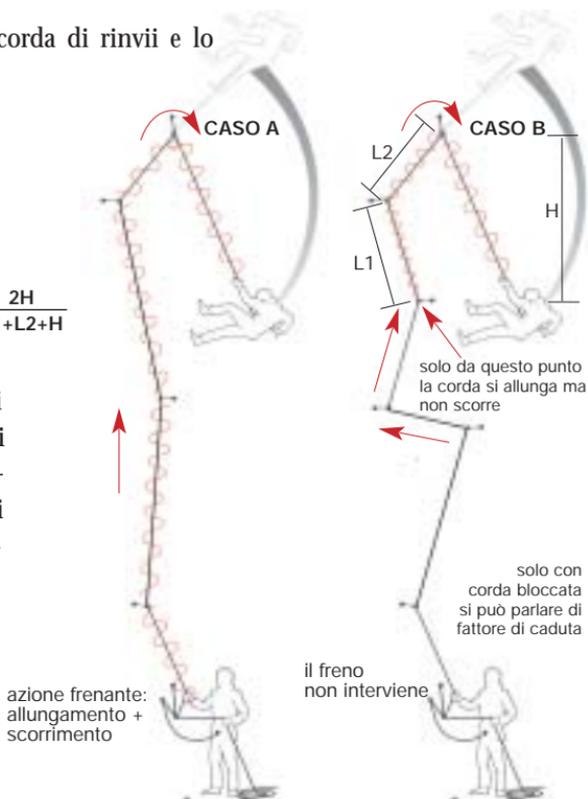
**Diverse prove condotte con varie altezze di caduta confermano che un volo in assenza di rinvii e con il freno più efficace richiede uno scorrimento pari a circa 1/3 dell'altezza di caduta.**

## Rinvii angolati e aumento delle forze sul rinvio

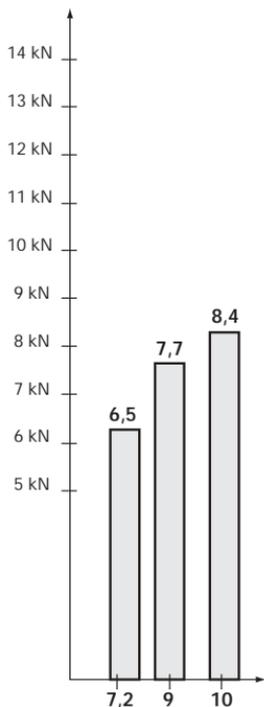
La presenza nel tratto di corda di rinvii e lo sfregamento della corda sul terreno aumentano l'attrito, il quale a sua volta facilita l'azione frenante del sistema mano-freno.

Se gli ancoraggi intermedi mantengono la corda abbastanza in asse e non si producono significativi attriti il freno lavora al massimo delle sue prestazioni (caso a della figura C04-32). Diversamente se sono presenti numerosi rinvii angolati si può giungere alla situazione limite

$$FC = \frac{2H}{L1+L2+H}$$



### FORZA DI ARRESTO SULL'ULTIMO RINVIO (kN)

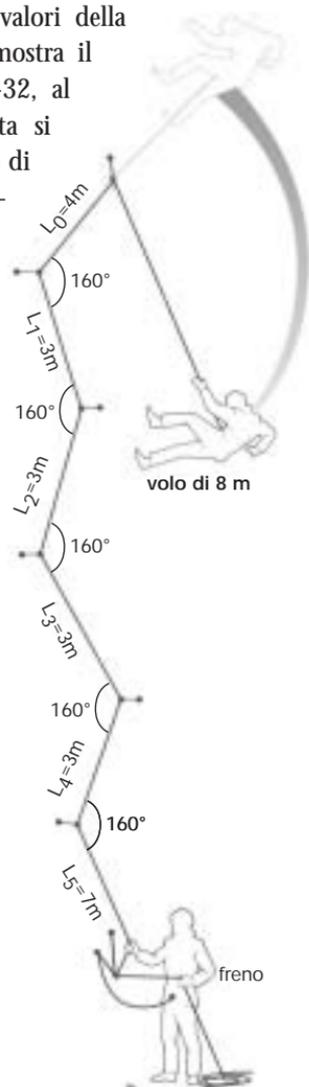


### CORDE CON FORZE DI IMPATTO DIVERSE

C04-33 (1) Rinvii sfalsati e corde

nella quale il freno praticamente interviene molto poco perché la corda tende a bloccarsi negli ultimi rinvii posizionati. Di conseguenza si determinano sull'ultimo rinvio e sull'alpinista che cade elevati valori della forza di arresto. Come mostra il caso b della figura C04-32, al limite con corda bloccata si ritorna a parlare di fattore di caduta e per ridurre la sollecitazione sul rinvio e sull'alpinista è più opportuno dotarsi di corde con una bassa forza d'arresto nominale.

Nella figura C04-33 (1) sono confrontate tre corde aventi forze di impatto diverse: si nota che quella dotata del valore più piccolo (720 daN) determina sull'ultimo rinvio una sollecitazione inferiore (650 daN) rispetto agli altri modelli.



C04-33 (2) Rinvii sfalsati e corde

6 Rinvii sfalsati su 19 metri di salita, con attriti sulla roccia, volo di 8 metri

## Illustrazione delle tecniche di assicurazione dinamica

In questa sezione si espongono in forma estremamente sintetica le tecniche di assicurazione dinamica; le caratteristiche delle singole tecniche e gli aspetti applicativi vengono sviluppati nel Capitolo 9.

Ci sono due categorie:

1. tecniche che non consentono il sollevamento dell'operatore:
  - a) assicurazione classica con gli ancoraggi collegati in parallelo
  - b) assicurazione classica con gli ancoraggi collegati in serie
2. tecniche che coinvolgono il corpo dell'assicuratore:
  - a) assicurazione classica bilanciata
  - b) assicurazione ventrale

### Assicurazione classica - parallelo

Gli ancoraggi sono collegati tra loro in parallelo, l'assicuratore è connesso al più sicuro degli ancoraggi e il freno (di solito il mezzo barcaio) è posizionato al vertice.

Presenta il pregio di garantire una maggiore sicurezza all'operatore in sosta. Un aspetto negativo è dovuto al fatto che durante la trattenua vi è una fase in cui il freno non è operativo: essa dura per tutto il tempo richiesto per il completo ribaltamento del triangolo di sosta; solo allora il freno opera. L'assicuratore, che si trova il freno sollevato, tende a tirare la corda dal basso con buona parte del suo peso: ciò determina una elevata forza frenante.



C04-34 Assicurazione classica-parallelo

ancoraggi di sosta

freno

assicuratore

C04-35 Assicurazione classica-serie

## Assicurazione classica - serie

Gli ancoraggi sono collegati insieme con un cordino in trazione, l'assicuratore è connesso ad un ancoraggio e il freno è posizionato direttamente su un altro ancoraggio.

Questa variante non presenta l'inconveniente del ribaltamento del vertice e quindi consente una riduzione della forza frenante e produce minori sollecitazioni nella catena di assicurazione. Per contro il sistema non consente una ripartizione dei carichi sui vari punti, rendendo quindi meno sicura la sosta. Tuttavia tale obiezione decade se gli ancoraggi si rivelano particolarmente affidabili. La CCMT ha in previsione studi su tale sistema.

ancoraggi di sosta

freno

assicuratore

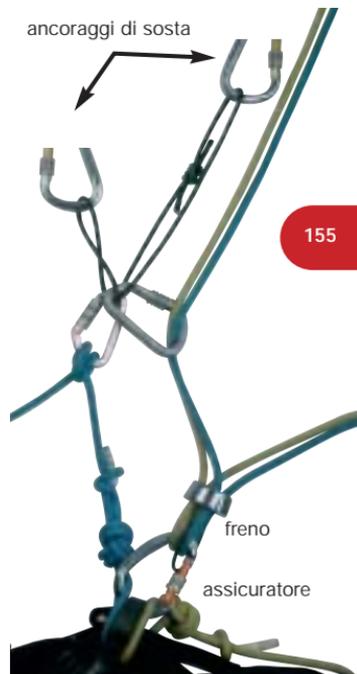
C04-36 Assicurazione classica bilanciata

## Assicurazione classica - bilanciata

Si tratta di una variante dell'assicurazione classica. L'assicuratore è collegato tramite la corda di cordata e un nodo barcaiole al vertice del triangolo di sosta ove è anche posizionato il freno. Colui che assicura, legato ad una distanza di circa 40-60 cm dal nodo barcaiole, è preferibile sia appeso piuttosto che in piedi appoggiato a terra. La caduta del capocordata solleverà sempre, in modo più meno consistente l'operatore, salvo casi in cui siano presenti più rinvii angolati o in ogni caso un notevole attrito contro la roccia.

## Assicurazione ventrale

Questa assicurazione è nata nei paesi anglofoni con l'intento di contrapporre il peso dell'assicuratore alle forze derivanti dalla caduta. L'assicuratore è collegato al vertice del triangolo di sosta e il freno è connesso all'imbracatura. Il freno in genere è un tuber ed ha bisogno, per poter funzionare efficacemente, di far passare la corda in uscita dallo stesso attraverso un moschettone posto al vertice del triangolo (è chiamato pseudo rinvio). Anche in questo caso la caduta del capo-cordata solleverà sempre, in modo più meno consistente, l'operatore durante la fase di trattenuta.



155

C04-37 Assicurazione ventrale

In conclusione si può affermare che le tecniche assicurazione classica bilanciata e assicurazione ventrale (che prevedono il sollevamento dell'assicuratore) generano carichi inferiori sia al rinvio (dal 15 al 20%) sia alla sosta (fino a circa il 50%) rispetto alle tecniche in cui non vi è sollevamento; inoltre non è tale sollevamento che riduce i carichi (vedi capitolo 9).

## **MATERIALI E NORMATIVE**

### **Normativa internazionale: norme U.I.A.A. e norme CEN**

#### **Norme U.I.A.A.**

Esistono norme di validità internazionale che definiscono alcune delle caratteristiche di costruzione e resistenza/durata che gran parte dell'attrezzatura alpinistica deve possedere.

Da un punto di vista storico, le prime norme ad essere introdotte per il materiale alpinistico hanno riguardato le corde. I primi studi sulle caratteristiche delle corde da alpinismo furono, infatti, pubblicati sui numeri del novembre 1931 e maggio 1932 dell'Alpin Journal. Nell'agosto successivo, a Chamonix, fu fondata l'U.I.A.A. (Union Internationale des Associations d'Alpinisme=Unione Internazionale delle Associazioni Alpinistiche).

Nel 1965 il Marchio (label) U.I.A.A. è registrato in campo internazionale e nello stesso tempo è applicato alle corde che superano le prove stabilite. Nel 1969 entrano in vigore le norme relative ai moschettoni, nel 1977 quelle alle piccozze e ai martelli da ghiaccio, nel 1980 quelle riguardanti imbracature e caschi, nel 1983 sono approvate le norme per i cordini e le fettucce.

Successivamente molti altri attrezzi in uso nella pratica alpinistica - come blocchi da incastro, risalitori, dissipatori, viti e chiodi da ghiaccio - sono stati vagliati e assoggettati a normativa U.I.A.A.

Si fa presente che le norme U.I.A.A. sono state definite da un'associazione a cui aderiscono 65 paesi e che dal punto di vista formale ha sede a

**Nel 1965 il Marchio (label) U.I.A.A. è registrato in campo internazionale e nello stesso tempo è applicato alle corde che superano le prove stabilite.**

**le norme U.I.A.A. sono state definite da un'associazione a cui aderiscono 65 paesi e che dal punto di vista formale ha sede a Berna.**

Berna. Le norme U.I.A.A. sono “volontarie” nel senso che sta al fabbricante decidere se vuole, oppure no, produrre attrezzi che soddisfano le norme. La marchiatura U.I.A.A. assicura l'alpinista che il prodotto soddisfa a certi requisiti ed è controllato ogni due anni.

## **Norme CEN**

Le norme CEN sono espressione della volontà del Parlamento Europeo il quale ha approvato nel 1989 la Direttiva 89/686/CEE che stabilisce una serie di regole che riguardano tutti gli attrezzi usati in campo industriale per prevenire le conseguenze di una caduta dall'alto. In seguito a questa Direttiva, a livello europeo è attualmente in atto, da parte del C.E.N. (Comité Européen de Normalisation), un processo di “armonizzazione” delle varie norme nazionali e internazionali relative ad attrezzature di protezione individuale (PPE=Personal Protective Equipment, o in italiano DPI=Dispositivo di Protezione Individuale) nell'ambito di attività lavorative, sportive, ricreative, ecc.

Per quanto riguarda l'attrezzatura alpinistica, le prime norme C.E.N. sono entrate in vigore il 1° luglio 1995; il gruppo di lavoro che le ha elaborate è formato praticamente dalle stesse persone che hanno redatto le norme U.I.A.A.. Le norme CEN sono quasi sempre una traduzione delle norme U.I.A.A. anche se in alcuni casi per le norme più recenti si è verificato il processo inverso.

Le norme CEN hanno validità solo in Europa e sono vincolanti per i costruttori: la normativa europea EN (European Norms=rispondenti

**Per quanto riguarda l'attrezzatura alpinistica, le prime norme C.E.N. sono entrate in vigore il 1° luglio 1995; il gruppo di lavoro che le ha elaborate è formato praticamente dalle stesse persone che hanno redatto le norme U.I.A.A..**

**Le norme CEN hanno validità solo in Europa e sono vincolanti per i costruttori.**

alle norme europee) deve cioè essere fatta propria dalle varie legislazioni nazionali e quindi **non possono essere commercializzati, in Europa, prodotti che non possiedano le caratteristiche dettate dalle norme.**

Attualmente (dicembre 2004) è soggetta a normativa EN una buona parte degli attrezzi specifici dell'alpinismo: cordini (EN 564), fettucce (EN 565), anelli cuciti (EN 566), autoblocanti (EN 567), ancoraggi da ghiaccio (EN 568), chiodi (EN 569), corde (EN 892), ramponi (EN 893), set di autoassicurazione per "via ferrata" (EN 958), tasselli o spit (EN 959), moschettoni (EN 12275), piccozze e martelli da ghiaccio (EN 13089), imbracature (EN 12279), caschi (EN 12492), friends (EN 12276), blocchetti da incastro (EN 12270), carrucole (EN 12278).

## **Norme CEN e marchiatura CE**

Le norme CEN sono individuate con la sigla EN (European Norm) seguita dal numero di identificazione; per esempio il testo della norma sulle corde ha il n. EN 892. Questa sigla non ha nulla a che vedere con la marchiatura degli attrezzi alpinistici che devono presentare, se corrispondenti alle norme europee, un marchio con le lettere CE (Conforme aux Exigences=conforme alle esigenze).

## **Categorie di rischio**

I Dispositivi di Protezione Individuale (PPE) che vengono impiegati nel lavoro e in settori sportivi come l'alpinismo sono suddivisi in tre categorie, in relazione all'importanza che rive-

stono per la sicurezza della persona, dal rischio da cui proteggono ed alla loro complessità di progettazione:

1. protezione contro danni fisici di lieve entità
2. protezione contro danni di media entità
3. protezione contro rischi di morte o lesioni gravi di carattere permanente.

L'appartenenza di un prodotto ad una categoria di rischio richiede determinati requisiti qualitativi e comporta particolari tipi di controllo della produzione da parte di un Notified Body (organismo notificato). Si tratta, in pratica, di un istituto di analisi e controllo ufficialmente riconosciuto dal governo, che può avere al suo interno uno o più laboratori per le prove (anch'essi riconosciuti) o appoggiarsi ai laboratori esterni. L'istituto controlla la qualità di produzione e la sua rispondenza alle dichiarazioni commerciali e deve essere "notified", cioè notificato dal proprio governo alla Commissione Europea quale istituto capace di espletare correttamente questi compiti.

## Marchiatura

Prima del 1997 la marchiatura prevedeva che dopo la sigla CE fosse riportato anche l'anno di approvazione, seguito dal numero di identificazione dell'Ente che rilascia il certificato. A partire dal '97 la situazione è cambiata; per evitare errate interpretazioni da parte dei fabbricanti, particolarmente, sul significato dell'anno da inserire nelle marcature, si è deciso di eliminarlo. Resterà dunque la sigla CE seguita dal numero di identificazione (ID) del "Notified Body" che ha eseguito o esegue il controllo. Nel

**I Dispositivi di Protezione Individuale (PPE) sono suddivisi in tre categorie, in relazione all'importanza che rivestono per la sicurezza della persona, dal rischio da cui proteggono ed alla loro complessità di progettazione:**

1. protezione contro danni fisici di lieve entità
2. protezione contro danni di media entità
3. protezione contro rischi di morte o lesioni gravi di carattere permanente.

primo caso si tratta di un “Notified Body” che si limita ad eseguire le prove di laboratorio necessario per verificare la rispondenza alle norme dei materiali (PPE che rientrano in CAT 2). Nel secondo caso si tratta di un Notified Body che mantiene sotto controllo la fabbrica, eseguendo o facendo eseguire prove di laboratorio sui prodotti con una frequenza da esso stessa decisa (PPE che rientrano in CAT 3). Fanno parte della categoria 3 i seguenti dispositivi di uso alpinistico e quindi certificabili CE: corde, fettucce cucite, imbracature, moschettoni, chiodi, dadi, friend, autobloccanti meccanici, caschi.

Alcuni dispositivi, in base all’attuale normativa, non possono essere certificati CE perché da soli non proteggono l’individuo da una caduta. Il costruttore ha la facoltà di apporre entrambi i marchi CE ed U.I.A.A.: in questo caso propone i suoi prodotti sia per il mercato europeo sia per quello internazionale.

## Conclusioni e consigli

Tutti gli attrezzi sopra elencati, per essere posti in commercio, dovranno riportare, oltre ad eventuali altre indicazioni:

- **o marchio EN seguito dal numero della norma:** ad esempio EN892 per le corde.
- **o marchio CE seguito da un numero** che identifica l’Ente che rilascia il certificato (a parte discensori, freni, piastrene autobloccanti).
- **Si raccomanda di utilizzare sempre materiali omologati.**

Come abbiamo visto, l’omologazione U.I.A.A. è stata sostituita dalle norme CEN. I marchi relativi possono rivestire un ruolo importante

nei giudizi di responsabilità penale e civile. In caso di incidente il giudizio di responsabilità richiede l'accertamento rigoroso, caso per caso, delle cause che lo hanno determinato; nell'ambito di questa indagine il Giudice è tenuto a considerare l'evoluzione tecnologica che caratterizza tutte le attività produttive per cui dovrà valutare se la condotta dell'indagato sia stata conforme "alla migliore scienza ed esperienza" del momento storico in cui si è verificato l'incidente.

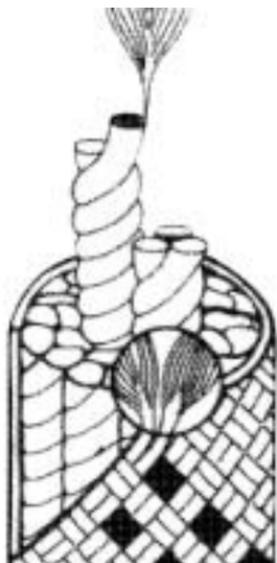
**Pertanto è doveroso che guide alpine, istruttori, accompagnatori di escursionismo, capigita ed organizzatori in genere si accertino sempre che i partecipanti siano dotati di materiali alpinistici a norma.**

## CORDE

### **Caratteristiche generali**

Dalle prime corde di canapa alle attuali in materiale sintetico la strada è stata lunga, ma lo sviluppo di questo attrezzo ha contribuito in modo decisivo alla evoluzione dell'alpinismo. Per l'alpinista e per l'arrampicatore, le corde di gran lunga più importanti sono quelle cosiddette "dinamiche", che si differenziano dalle "statiche" per le loro caratteristiche di deformabilità assiale (allungamento) se sottoposte ad un carico.

Questa differenziazione è essenziale poiché le corde "dinamiche" sono state progettate per resistere a cadute e quindi sono adatte all'ar-



C04-38 Anima e camicia

rampicata mentre le corde “statiche” sono state progettate per reggere carichi statici o quasi e quindi sono adatte per calate o per speleologia. Le corde in fibra poliammidica (nylon 6, nylon 6.6, polipropilene, ecc.) sono strutturalmente composte da due parti principali: l’anima e la camicia (o calza). La resistenza alla rottura dipende per circa un 70% dall’anima e per un 30% dalla calza.

L’anima è costituita da un insieme di trefoli, a loro volta formati da una terna di stoppini; questi sono ottenuti da 6 fascetti più sottili costituiti da un insieme di monofilamenti fortemente torsionati tra loro.

Il diametro dei trefoli varia da 2.5 a 3.0 mm. Il numero totale di monofilamenti,  $\frac{2}{3}$  del totale, è di circa 40.000.

La calza, a struttura tubolare, è ottenuta per intreccio di un insieme di stoppini tra loro perpendicolari e disposto a circa  $45^\circ$  rispetto all’asse longitudinale della corda. Il numero totale di monofilamenti è all’incirca  $\frac{1}{3}$  del totale: mediamente circa 20.000.

La calza ha la duplice funzione di contenimento e protezione dell’anima e di “bilanciamento” delle caratteristiche dinamiche della corda.

A parità di diametro, un maggior numero di stoppini nella calza conferisce una maggiore resistenza all’usura superficiale, diversamente un minor numero migliora le caratteristiche dinamiche della corda.

Infatti il comportamento globale dei filamenti dell’anima, pressoché rettilinei, è più “rigido” di quello della calza ove i filamenti sono a  $45^\circ$  rispetto all’asse della corda.

Le corde oggi in commercio hanno diametri

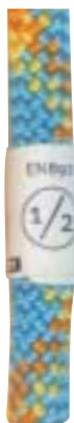
variabili da 8 a 11 mm, (sarebbe meglio parlare di peso per unità di lunghezza vista la poca precisione del diametro) in funzione della loro destinazione d'uso, ma ai fini di un loro corretto utilizzo **non è il diametro l'elemento importante da tenere in considerazione**, bensì i criteri di progetto e di prova che derivano dalla seguente classificazione:

- **corde semplici** (simbolo 1) omologate per essere impiegate da sole in arrampicata;
- **mezzo corde** (simbolo 1/2) omologate per essere impiegate sempre in coppia con un'altra mezza corda;
- **corde gemellari** (simbolo ∞) (in inglese twin) omologate per essere impiegate accoppiate con un'altra corda gemellare come se si trattasse di un'unica corda semplice.

La lunghezza delle corde utilizzate in campo alpinistico varia solitamente da 50 a 70 metri (anche se attualmente le corde più frequentemente utilizzate sono di 50 e 60 metri).



CORDA  
SEMPLICE



MEZZA  
CORDA



CORDA  
GEMELLARE

*C04-39 Tre tipi di corde*

Il peso delle corde (espresso solitamente in grammi/metro) vale:

corda semplice	58-85 g/m
mezze corde (singola)	42-55 g/m
corde gemellari (la coppia)	76-94 g/m

Alcune delle caratteristiche delle corde importanti per il loro utilizzo sono:

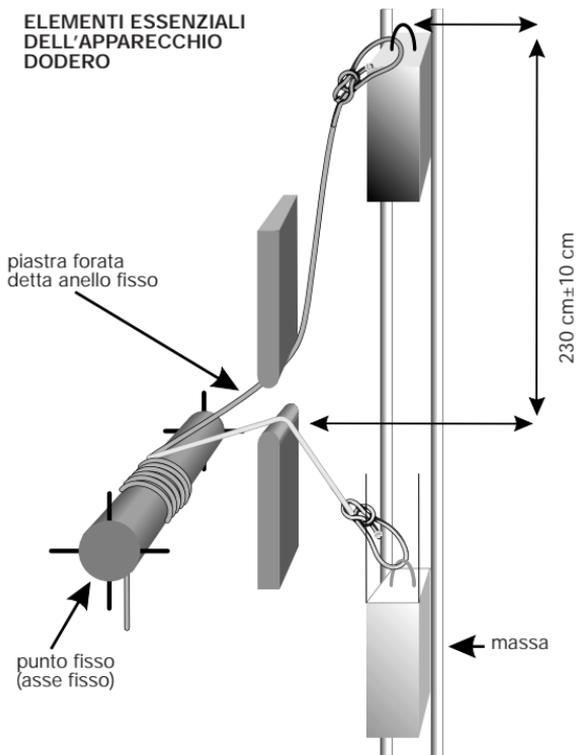
- notevole maneggevolezza anche in condizioni ambientali difficili; in queste situazioni risulta vantaggioso l'uso di corde cosiddette "everdry" (altre denominazioni, "drylonglife", "superdry" ecc.), che hanno la particolarità di avere i filamenti della camicia trattati con idrorepellenti che riducono l'assorbimento di acqua: ciò permette alla corda di mantenere caratteristiche di maneggevolezza sostanzialmente invariate anche con pioggia e gelo. Questa caratteristica può a volte dare risultati inferiori alle aspettative oltre a ridursi con l'utilizzo della corda.
- Facilità di scorrimento nei moschettoni, comoda annodabilità e poca propensione all'atorcigliamento.
- Migliore resistenza all'effetto spigolo (si tratta di una prestazione che alcuni costruttori stanno mettendo a punto): la corda sotto carico viene fatta passare attorno ad uno spigolo vivo di 0,75 mm di raggio.

## Caratteristiche meccaniche richieste - Normativa U.I.A.A. - EN 892

### Attrezzatura e condizioni di prova

L'attrezzatura per le prove di omologazione delle corde è l'apparecchio di Dodero che serve a verificarne la resistenza e la capacità di assorbire adeguatamente l'energia di caduta (vedere indicazioni bibliografiche).

Le condizioni di prova si riferiscono alla caduta di una massa metallica di 80 kg per le corde semplici e per le corde gemellari e di 55 kg per le mezze corde; il tratto di corda interessato alla caduta è di 2,5 metri tra orifizio e massa, sotto carico di 80 kg, nel caso di corda semplice.



Una corda, per essere omologata, deve possedere i seguenti requisiti:

- resistenza dinamica
- deformabilità a carico statico
- deformabilità a carico dinamico
- scorrimento della calza

## Requisiti di accettazione di una corda secondo la normativa

Una corda, per essere omologata, deve possedere i seguenti requisiti:

• **resistenza dinamica** come segue:

a) una corda semplice deve essere in grado di resistere senza rompersi ad almeno 5 cadute e la forza di arresto, alla prima caduta, deve essere minore di 12 kN

b) una mezza corda deve essere in grado di resistere senza rompersi ad almeno 5 cadute e la forza di arresto, alla prima caduta, deve essere minore di 8 kN

c) due corde gemellari devono essere in grado di resistere senza rompersi ad almeno 12 cadute e la forza di arresto, alla prima caduta, deve essere minore di 12 kN

• **deformabilità a carico statico:** applicando staticamente un peso di 80 kg l'allungamento deve essere minore dell'8% per la corda semplice e le corde gemellari e deve essere inferiore al 10% per la mezza corda

• **deformabilità a carico dinamico:** la norma prevede che l'allungamento dinamico, riferito sempre ad una massa di 80 kg, non superi il valore del 40%

• **scorrimento della calza:** viene misurato utilizzando una apparecchiatura specifica che permette di evidenziare lo scorrimento della calza rispetto all'anima: esso non deve superare il 2%.

## Marchiatura

La normativa richiede che le corde omologate siano identificate:

a) mediante cartellino descrittivo che deve accompagnare ogni corda riportandone le

caratteristiche quali: tipo, lunghezza, diametro, peso per unità di lunghezza, forza di arresto massima, numero di cadute, scorrimento della guaina, allungamento, ecc.; deve anche riportare altre informazioni relative all'utilizzo tra le quali la vita presumibile del prodotto, le condizioni di manutenzione, ecc.

b) mediante la fascetta che deve essere applicata alle due estremità. Sulla fascetta sono riportati in forma indelebile: il riferimento normativo EN 892, il nome o il marchio del fabbricante, il tipo di corda. Nella maggior parte dei casi sarà presumibilmente riportato anche il marchio U.I.A.A. (anch'esso mostrato nella tabella).

c) Il marchio CE seguito da un numero che identifica l'Ente che rilascia il certificato.

### **Decadimento delle prestazioni dinamiche delle corde**

Per dare indicazioni sullo stato d'usura di una corda ci si riferisce unicamente al numero di cadute massime che essa è in grado di sopportare: l'usura quindi corrisponde alla riduzione percentuale delle cadute sopportate al Dodero rispetto a quelle garantite dal costruttore con corda nuova. Oggi i costruttori producono corde in grado reggere a un numero di cadute ben superiore (10-15) a quello richiesto dalle norme. Si considera non più utilizzabile (non più sufficientemente sicura) una corda che non sia più in grado di sopportare un numero di cadute pari a quelle richieste dalle norme. Va fatto rilevare che alcune delle attuali corde a diametro ridotto (molto apprezzate per il loro basso peso) hanno un numero di cadute con-

**Per dare indicazioni sullo stato d'usura di una corda ci si riferisce unicamente al numero di cadute massime che essa è in grado di sopportare: l'usura quindi corrisponde alla riduzione percentuale delle cadute sopportate al Dodero rispetto a quelle garantite dal costruttore con corda nuova.**

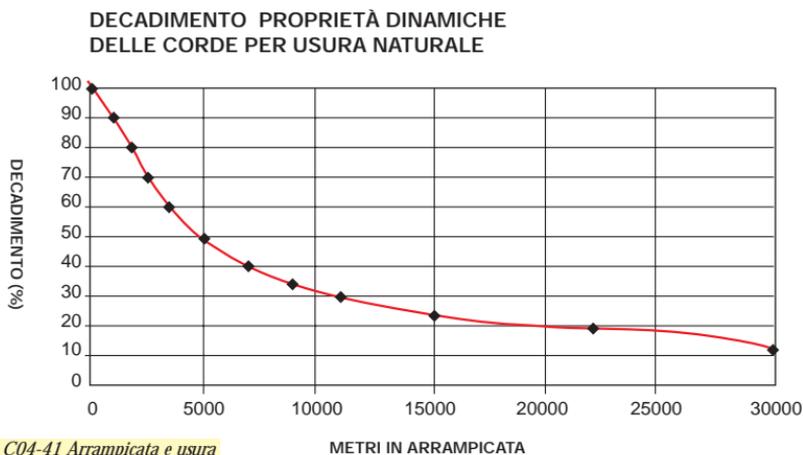
**Le prestazioni dinamiche, cioè il numero massimo di cadute sopportabili, si riducono a causa dei seguenti fattori: usura durante le ascensioni (micro voli compresi), moulinette, luce solare, acqua e ghiaccio.**

sentite più basso (ma comunque superiore a 5 secondo la Norma) e pertanto sono sottoposte a un decadimento più accelerato; inoltre sono più scorrevoli dentro freni e in operazioni di recupero.

Le prestazioni dinamiche, cioè il numero massimo di cadute sopportabili, si riducono a causa dei seguenti fattori: usura durante le ascensioni (micro voli compresi), moulinette, luce solare, acqua e ghiaccio.

### Utilizzo in arrampicata

È ormai assodato che una corda non subisce una riduzione di resistenza se non viene adoperata e lasciata in luogo asciutto e non esposto alla luce. Viceversa lo stato di efficienza di una corda dipende fortemente dal tipo di uso che ne viene fatto e dalla sporcizia (polvere) che la corda raccoglie. A questo proposito, è noto che i microcristalli (sabbia, polvere, ecc.) penetrati nella corda durante l'utilizzo tendono a tranciare i filamenti di nylon che compongono la



corda stessa. Questo effetto viene reso ancora più marcato dall'uso in corda doppia o in moulinette sia per un effetto meccanico di compressione che di micro fusione di filamenti della calza dovuto al riscaldamento per attrito. Inoltre non va dimenticato che la calza, che è sottoposta maggiormente a questo fenomeno di sporramento, contribuisce per il 30% alla resistenza della corda; pertanto se la calza presenta lesioni evidenti, si deve ritenere che la corda non ha più i margini di sicurezza richiesti.

Dal grafico, che prende spunto da dati sperimentali e fa riferimento a un utilizzo medio su terreni diversi, si nota che dopo circa 10.000 metri di arrampicata il decadimento è sceso al 30%. Ciò significa che una corda nuova che sopportava ad esempio 9 cadute al Dodero prima di rompersi, ora dopo 10.000 metri di arrampicata può sostenere solo 3 cadute e quindi non più a norma cosa che invece non sarebbe successa se la corda fosse stata in grado di reggere, da nuova, almeno 15 cadute. Tale situazione peggiora nel caso di impiego frequente in moulinette (palestra di roccia) a causa dello stress prodotto dallo scorrimento dentro gli anelli di calata e dall'uso di discensori.

## **Esposizione alla luce solare**

Poiché il nylon è sensibile alla luce solare (in modo particolare alle radiazioni UV), si assiste ad un notevole decadimento delle prestazioni dinamiche della corda se esposta al sole: infatti, dopo 3 mesi di esposizione in quota, il numero di cadute sopportate al Dodero si riduce

**La calza, che è sottoposta maggiormente a questo fenomeno di sporramento, contribuisce per il 30% alla resistenza della corda; pertanto se la calza presenta lesioni evidenti, si deve ritenere che la corda non ha più i margini di sicurezza richiesti.**

**Il nylon è sensibile alla luce solare (in modo particolare alle radiazioni UV); ciò comporta un notevole decadimento delle prestazioni dinamiche della corda se esposta al sole: infatti, dopo 3 mesi di esposizione in quota, il numero di cadute sopportate al Dodero si riduce per lo meno del 25%.**

**La resistenza dinamica può ridursi fino al 70% nel caso di corde bagnate cioè circa 1/3 di quella iniziale. Tale comportamento è indipendente dalla durata dell'ammollo. Ciò significa che una corda che supporta 15 cadute, una volta bagnata ne può tenere solo 5.**

ce per lo meno del 25% e anche fino al 50%. Il decadimento di prestazioni è più vistoso per le corde esposte ad altitudini più elevate (l'intensità della componente UV della luce solare cresce all'aumentare della quota).

La degradazione dei colori dei fili della camicia è un indice del decadimento delle loro caratteristiche meccaniche e quindi delle proprietà dinamiche della corda (vedi bibliografia).

Pertanto nel peggiore dei casi una corda che sopporta 10 cadute, in seguito ad impiego prolungato in ambiente, specie se di alta montagna, può tenere solo 5 cadute.

### **Corde bagnate e corde gelate**

La resistenza dinamica (numero cadute sopportate al Dodero) può ridursi fino al 70% nel caso di corde bagnate (resistenza residua ca. 1/3 di quella iniziale! - vedi bibliografia). Tale comportamento è indipendente dalla durata dell'ammollo. Ciò significa che una corda che supporta 15 cadute, una volta bagnata ne può tenere solo 5.

Eseguito invece prove su **corde ghiacciate** (-10 /-15°C), la resistenza dinamica risulta leggermente migliore rispetto ai valori riscontrati con le corde bagnate: è stata infatti rilevata una riduzione più contenuta dei valori (circa il 50%). Le corde bagnate, dopo un essiccamento completo, in ambiente in ombra e arieggiato, presentano un recupero completo (o quasi) delle caratteristiche dinamiche iniziali, anche dopo diversi trattamenti di bagna-asciuga.

## Conclusioni sul decadimento delle prestazioni dinamiche delle corde

Ipotizzare che dopo circa 10.000 metri di arrampicata, per effetto della luce solare e dell'usura, la resistenza dinamica si sia ridotta al 30% significa che una corda che da nuova teneva 9 cadute al Doderò, può ora sostenerne solo 3. Se poi tale corda si bagna le sue prestazioni diminuiscono ulteriormente del 70%. Vale a dire che la nostra corda usata e bagnata può reggere 1 caduta.

Si consiglia quindi di acquistare corde semplici e mezza corde che offrano un numero elevato di cadute, di scegliere diametri non eccessivamente ridotti perché altrimenti il sistema mano-freno lavora meno efficacemente, di non utilizzare la stessa corda per l'attività in falesia e montagna e di cambiare la corda sia in seguito ad abrasioni o voli importanti o comunque, anche se integra, dopo 10.000 metri di arrampicata (discese comprese).

## Utilizzo delle mezza corde

È piuttosto diffuso il comportamento di utilizzare nelle salite due mezza corde anziché una sola corda semplice. Ciò per vari motivi:

- a. per poter effettuare discese in corda doppia sfruttando calate di 40-50 metri anziché 20-25 nel caso si disponesse di una sola corda
- b. effettuare la progressione in conserva su ghiacciaio impiegando una mezza corda
- c. con ancoraggi non particolarmente affidabili, allo scopo di ridurre la sollecitazione sugli ancoraggi in caso di caduta del primo di cordata.

**Come primo obiettivo si vuole dimostrare che è possibile utilizzare una mezza corda**

Si consiglia quindi di acquistare corde semplici e mezza corde che offrano un numero elevato di cadute, di scegliere diametri non eccessivamente ridotti perché altrimenti il sistema mano-freno lavora meno efficacemente, di non utilizzare la stessa corda per l'attività in falesia e montagna e di cambiare la corda sia in seguito ad abrasioni o voli importanti o comunque, anche se integra, dopo 10.000 metri di arrampicata (discese comprese).

**nella progressione in conserva sia su ghiacciaio che su pendio di neve e creste di bassa difficoltà; per le applicazioni si rimanda al capitolo 10.**

Riportiamo i risultati di alcune prove condotte con apparecchio Dodero su mezze corde sia asciutte che bagnate applicando una massa di 80 kg (anziché i 55 kg previsti dalla normativa) con fattore di caduta=1.

La forza di arresto ( $f_a$ ) riportata è riferita alla prima caduta. Le prove con corda asciutta sono state sospese al superamento della sesta caduta.

TIPO DI MEZZA CORDA	FC	N° cadute	$f_a$ 1a caduta daN	CONDIZIONI CORDA	NOTE
<b>CORDA A-</b> <b>diam. mm 8</b> n°cadute = 17-18 (con fattore di caduta=2) forza arresto=1020 daN (valori riferiti a corda gemellare)	1	4	578	asciutta	rottura sul nodo bulino
	1	>6	581	asciutta	
	1	5	578	asciutta	rottura sul nodo bulino
	1	1	596	5h in acqua	rottura sul nodo bulino
	1	1	595	5h in acqua	rottura sul nodo bulino
	1	1	594	5h in acqua	rottura sul nodo bulino
<b>CORDA B-</b> <b>diam. mm 7,8</b> n° cadute= 12 (con fattore di caduta=2) forza arresto=780 daN (valori riferiti a corda gemellare)	1	>6	595	asciutta	
	1	5	596	asciutta	rottura sul rinvio
	1	>6	596	asciutta	
	1	3	644	6h in acqua	rottura sul rinvio
	1	2	647	6h in acqua	rottura sul nodo bulino
	1	3	645	6h in acqua	rottura sul nodo bulino

*C04-42 Corde asciutte e bagnate*

Dalla tabella si osserva che nel caso peggiore la corda bagnata tiene almeno una caduta.

Per quanto riguarda la marcia su ghiacciaio e una eventuale caduta in crepaccio si fa notare che la corda nell'apparecchio Dodero è bloccata mentre nella progressione in conserva la corda non è vincolata a punti fissi ma è il compagno che trattiene la caduta. **Lo studio sulla**

**caduta in crepaccio di un componente della cordata ha evidenziato che il compagno al massimo riesce mediamente ad esercitare nella trattenuta una forza di circa 150 daN:** si tratta di un valore molto inferiore al carico di rottura della mezza corda (circa 1600 daN).

Per quanto riguarda la progressione su pendio di neve e su cresta facile di modesta inclinazione, dove non si prevedono incastri della corda, si può utilizzare ancora la mezza corda in quanto sono presenti numerosi attriti e soprattutto l'assicuratore in fase di trattenuta sollecita la corda con bassi carichi.

**Nel caso invece di progressione in conserva su tratti rocciosi e su creste dove sono presenti spuntoni e lame la mezza corda va doppiata** (cioè ad esempio con 50 metri si ottengono due tratti da 25 metri); in questa situazione non è adatto l'impiego della sola mezza corda in quanto, se essa, in caso di volo di uno dei componenti, dovesse impigliarsi attorno ad uno spuntone, si creerebbe una situazione di corda bloccata e la mezza corda non avrebbe la capacità di sopportare questo tipo di caduta.

**Come secondo obiettivo si intende chiarire che nella progressione in conserva non esistono controindicazioni nel collegare la mezza corda all'imbracatura con nodo barcaio.**

Sono state condotte delle prove con apparecchio Doderò sia su spezzoni di corda asciutta che bagnata, con fattore di caduta=2, con massa di 80 kg, **tenendo la mezza corda doppiata e collegando ciascuna estremità alla massa** con nodo barcaio.

È stata esaminata una mezza corda che presen-

Nella progressione in conserva la mezza corda va doppiata; in questa situazione non è adatto l'impiego della sola mezza corda in quanto, se essa, in caso di volo di uno dei componenti, dovesse impigliarsi, si potrebbe creare una situazione di corda bloccata e la mezza corda non avrebbe la capacità di sopportare questo tipo di caduta.

tava diametro di 9 mm, una  $f_a=5,30$  kN e un numero di cadute pari a 17.

N° prove	1	2	3	4	5
$f_a$ (daN)	846	1006	1059	1094	1124
Volo (m)	5,65	5,77	5,81	5,83	5,86

In tabella sono riportati i dati con corda asciutta; i risultati con corda bagnata presentano una forza di arresto superiore di circa il 14%.

Le prove sono state sospese volontariamente dopo il quinto tentativo.

Quindi collegare la mezza corda all'imbracatura con nodo barcaiole da ampie garanzie di tenuta:

- per l'attraversamento di un ghiacciaio e la salita su facili pendii di neve è sufficiente la mezza corda distesa perché la caduta in crepaccio produce come si è visto bassi carichi;
- per la progressione su cresta rocciosa dove è probabile che la corda si impigli è opportuno utilizzare la mezza corda doppiata.

## **CORDINI E FETTUCCE**

Parlando di cordini e fettucce vale la pena di fare una premessa di tipo generale allo scopo di evitare ambiguità o fraintendimenti; questi elementi della catena di sicurezza sono destinati a resistere a forze e non ad assorbire energia e pertanto hanno caratteristiche strutturali differenti dalle corde di arrampicata anche se questo a volte appare poco evidente da un esame puramente visivo.

La differenziazione di utilizzo è parte integrante

della norma EN 564 (ed. febbraio 1997) che individua i requisiti e i metodi di prova dei componenti in oggetto. Questi infatti sono sottoposti a prove di rottura mediante l'applicazione statica di un carico.

Cordini e fettucce non devono quindi per nessun motivo essere utilizzati al posto delle corde, neppure a parità di diametro o sezione. La motivazione di questo approccio è dovuta alla piccola deformabilità del cordino (dovuta essenzialmente alla sua limitata lunghezza e al tipo di lavorazione) rispetto a quello della corda e quindi al suo piccolo assorbimento di energia.

Cordini e fettucce sono generalmente costituiti da fibra poliammidica oppure anche con altri materiali quali il kewlar e il dyneema aventi caratteristiche meccaniche più elevate.

Sono presenti sul mercato anelli di fettuccia precucita di varie lunghezze e rinvii o preparati costituiti dalla sola fettuccia cucita oppure dotati anche di moschettoni.

Tenendo conto che i cordini/fettucce sono utilizzati nei punti di rinvio e quindi sono sottoposti a un **“effetto carrucola” le norme stabiliscono che questi componenti abbiano un carico di rottura minimo di 22 kN.** Nonostante che per l'asse maggiore del moschettono sia stato fissato un carico minimo di 20 kN permane per anelli di cordini e fettucce un carico leggermente superiore.

Le resistenze imposte dalle norme si riferiscono alle condizioni “nominali”, cioè a un tratto di cordino o fettuccia **non annodato** in corrispondenza dei supporti utilizzati per la prova di trazione e fissato a questi in modo che la rottura avvenga nella parte centrale del campione.

**Cordini e fettucce non devono essere utilizzati al posto delle corde, neppure a parità di diametro o sezione. Ciò è dovuto alla piccola deformabilità del cordino (per la sua limitata lunghezza e tipo di lavorazione) rispetto a quello della corda e quindi al suo piccolo assorbimento di energia.**

**I cordini/fettucce sono generalmente utilizzati nei punti di rinvio e quindi sono sottoposti a un “effetto carrucola” ; ciò comporta che questi componenti abbiano un carico di rottura minimo di 22 kN.**

RINVII



C04-43 Rinvii e fettucce

## **Cordini** (trefoli ritorti + calza)

**Diametro 4-8 mm**

**Label CEN sulla bobina.**

I cordini devono avere un carico minimo **F** maggiore del prodotto del diametro (in mm) del cordino **d** elevato al quadrato per un fattore  $f=20\text{daN}/\text{mm}^2$ .

Carico minimo di rottura  **$F > d^2(\text{mm}) \cdot f$**

**Fettucce** (tessuto piatto o tubolare)

**Label CEN sulla bobina.**

**Spessore nominale minimo 1 mm**

Presenza di fili spia (resistenza nominale= $n^\circ$ fili  $\cdot$  500 daN) ben distinguibili. Se intaccata, non deve disfarsi completamente.

**Fettucce cucite ad anello e rinvii**

(tessuto piatto o tubolare)

**Etichetta con label CEN sull'anello con carico di rottura riportato (>2200 daN)**

Filo della cucitura ben visibile.

Non deve disfarsi completamente se intaccata al bordo.



C04-44 Anelli di fettuccia  
Anelli di fettuccia precuciti  
poliammide (a sinistra)-  
dyneema (destra) lunghezze variabili  
da 24 cm a 150

## Effetto nodo

Nella pratica bisogna inoltre considerare che i cordini/fettucce sono generalmente usati sotto forma di anello chiuso da un nodo: è quindi necessario tenere conto dell'indebolimento da esso causato moltiplicando la resistenza nominale (senza nodo) per un fattore di riduzione. **Nel caso dei nodi tale fattore, pur essendo alquanto variabile in funzione del tipo di nodo utilizzato, può essere assunto pari a circa 0,5 (valore conservativo).** Poiché in un anello chiuso i rami portanti sono 2, è ancora necessario introdurre nel calcolo della resistenza un fattore moltiplicativo pari a 2: in conclusione un anello chiuso ha, con buona approssimazione e cautelativamente, una resistenza pari al cordino/fettuccia semplice non annodato.

## Effetto spigolo

Un altro aspetto importante che influenza la resistenza di cordini/fettucce è l'appoggio che questi componenti possono avere su uno spigolo con un certo raggio di curvatura: quanto più il raggio di curvatura è piccolo (al limite una lama) tanto più l'effetto di riduzione di resistenza è elevato; ancora, prove di laboratorio dimostrano che questo effetto è molto più marcato quanto maggiore è il diametro del cordino. Questo porta a suggerire, come mostrato in seguito, che per ridurre l'“effetto spigolo” è meglio usare un cordino di piccolo diametro con più rami che non un cordino di diametro maggiore con due soli rami (il confronto deve essere fatto a parità di sezione resistente totale).

Il fattore di riduzione di un nodo costruito su di un ramo di cordino può essere assunto pari a circa 0,5. Poiché in un anello chiuso i rami portanti sono 2, avrà, con buona approssimazione, una resistenza pari al valore nominale del cordino/fettuccia semplice non annodato.

### In generale si possono dare le seguenti indicazioni:

- il raggio di curvatura dei moschettoni che rispettano le norme non produce mai la rottura di cordino o fettuccia per “effetto spigolo”; la rottura avviene in corrispondenza del nodo
- per quanto riguarda l'effetto taglio (lame o bordi di roccia), la fettuccia ha in genere una resistenza minore rispetto al cordino quando i vari rami si sovrappongono reciprocamente, esercitando un effetto di “schiacciamento”.

Si riporta una sintesi della tabella tratta dalla pubblicazione del 1983 “*Cordini e fettucce*” a cura della Commissione Materiali e Tecniche del C.A.I. a cui si rimanda per maggiori indicazioni.

C04-45 Effetto dei nodi

EFFETTO DEI NODI		Fattori di riduzione sulla resistenza	
Tipi di nodo		FETTUCCE	CORDINI
Nodo fettuccia		0,63	0,54
Nodo delle guide		0,42	0,48
Nodo a contrasto inglese doppio			0,58
EFFETTO DEGLI SPIGOLI (bordi con sezione a forte curvatura o smussati)			
Caratteristiche tecniche			
	Anello passante per foro ø 30 mm ricavato su lamiera: <b>spess. 4 mm, bordo arrotondato</b>	0,52	0,51
	<b>Spess. 3 mm, bordo smussato</b>	0,33	0,45
	Passante per l'occhiello del chiodo (spessore lamiera 4 mm)	0,36	0,44
	Anello passante a “strozzo” -nodo sul braccio sottostante	0,34	0,48
	-nodo sul braccio sovrastante	0,27	
	anello passante per l'occhiello del chiodo (4 rami): -rami sovrapposti	0,23	
	-rami non sovrapposti	0,27	

Riportiamo in tabella i dati sulla resistenza minima per i cordini che, secondo la normativa europea EN 564, deve essere garantita dalle ditte costruttrici, le quali devono indicare (sul rocchetto della confezione) la normativa EN 564, il proprio nome o marchio e il diametro nominale.

La resistenza di un anello di cordino ( $R_{\text{anello}}$ ) con due o più rami, un nodo ed escludendo l'effetto spigolo può essere così calcolata:

$$R_{\text{anello}} = (R_{\text{nominale}}) * (n^{\circ} \text{ di rami}) * (F_{\text{nodo}})$$

dove:

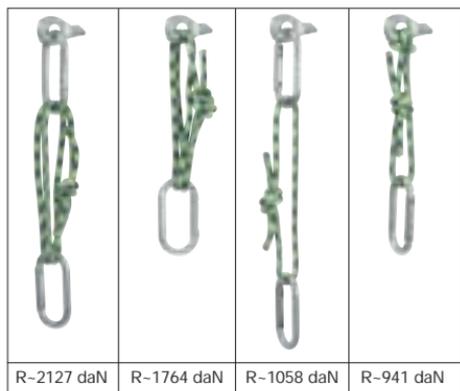
- $R_{\text{nominale}}$   
resistenza nominale del cordino/fettuccia
- $n^{\circ}$  rami  
numero di rami di cordino/fettuccia nell'anello
- $F_{\text{nodo}}$   
fattore (<1) riduttivo per effetto nodo

**A titolo di esempio un anello che debba realizzare una resistenza di 20 kN con un cordino di 7 mm ( $R_{\text{nominale}} = 10$  kN) e un nodo con un fattore di riduzione di 0,5 richiede il seguente numero di rami:**

$$n^{\circ} \text{ rami} = R_{\text{anello}} / (R_{\text{nominale}} * F_{\text{nodo}}) = 20 / (10 * 0,5) = 4$$

Diametro (mm) cordini	Carico di rottura (kN)
4	3,2
5	5,0
6	7,2
7	9,8
8	12,8

C04-46 Cordini: diametro e resistenza



CORDINO 7 mm

C04-47 Sforzo sopportabile  
con cordino da 7 mm

**Nel caso delle fettucce, l'indicazione del carico di rottura viene rivelato direttamente per mezzo di fili "spia": fili paralleli, colorati, equidistanti, chiaramente identificabili, incorporati nella fettuccia lungo la sua lunghezza. Ogni filo equivale a 5kN.**

L=larghezza della fettuccia  
A=sezione della fettuccia  
S=spessore della fettuccia

Da prove ancora in corso possiamo esprimere le seguenti considerazioni:

- in presenza di spigoli meglio cordini più fini con più rami che cordini più grossi con meno rami
- nel caso di occhielli di chiodi o tasselli con raggio di curvatura piccolo, è opportuno utilizzare un moschettone per operare il collegamento del cordino con l'ancoraggio.

## Fettucce

Nel caso delle fettucce, le norme europee EN 565 (del febbraio 1997) non prescrivono al costruttore di correlare la resistenza con la sezione, ma di fornire l'indicazione del carico di rottura direttamente sulla fettuccia per mezzo di fili paralleli, colorati, equidistanti, chiaramente identificabili, incorporati nella fettuccia lungo la sua lunghezza.

Ciascun filo rappresenta 5 kN: ad esempio tre fili corrispondono a 15 kN. La resistenza minima non deve comunque essere inferiore a 5 kN. Riportiamo a titolo indicativo una tabella che mostra le resistenze minime solitamente garantite dai costruttori, i quali devono indicare (sul rochetto della confezione) la normativa EN 565 e il proprio nome o marchio.

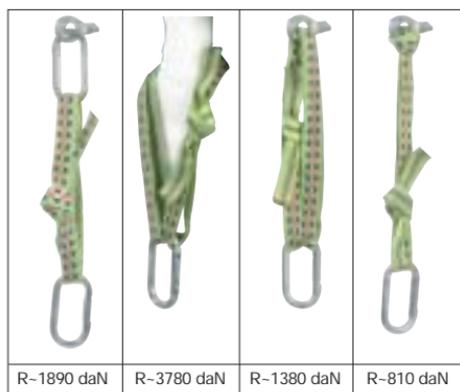
L x S (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	Carico di rottura (kN)
20 x 2 piatta	40	8
25 x 2 piatta	50	10
30 x 2 piatta	60	12
20 x 3 tubolare	60	12
30 x 3 tubolare	90	18

Si riportano i calcoli dello sforzo sopportabile da una fettuccia avente 3 fili spia in relazione al modo con cui viene sistemata sull'ancoraggio. I casi sono illustrati nella figura C04-49.

R <sub>nominale</sub>	N° rami	Fattore riduzione	R di carico (daN)
1500	3	0,63	1890
1500	4	0,63	3780
1500	4	0,23	1380
1500	2	0,27	810

### Anelli cuciti di fettuccia

Le norme europee EN 566 (del febbraio 1997) prescrivono che il carico di rottura sia non inferiore a 22 kN, cioè un poco superiore a quello prescritto per l'asse maggiore del moschettone normale. La cucitura deve essere evidenziata con una colorazione contrastante con quella di base per permettere un più agevole controllo del suo stato. Il costruttore deve indicare la normativa EN 566 e il proprio nome o marchio.



FETTUCCIA 3 fili spia

Queste fibre presentano caratteristiche fisico-meccaniche eccezionali (resistenza alla rottura 3-4 volte superiori al nylon, a parità di peso) sia allo strappo, sia sotto l'effetto dei nodi e di spigoli. I cordini prodotti con queste fibre presentano un carico di rottura di circa 19 kN.

## Kevlar e dyneema

Il kevlar è una fibra aramidica prodotta nel 1965 chimicamente simile al nylon ed è attualmente presente nel mercato alpinistico come cordino del diametro di 5,5 mm e del diametro di 6 mm. La fibra dyneema è un polietilene (PE HT) prodotto dalla DSM con il marchio dyneema, oppure dalla ALLIED con il marchio Spectra. Queste fibre presentano caratteristiche fisico-meccaniche eccezionali (resistenza alla rottura 3-4 volte superiori al nylon, a parità di peso) sia allo strappo, sia sotto l'effetto dei nodi e di spigoli. I cordini prodotti con queste fibre presentano un carico di rottura di circa 19 kN. Per realizzare anelli bisogna impiegare il nodo a contrasto doppio (meglio se triplo) perché senza carico il nodo tende ad allentarsi e le estremità tendono ad accorciarsi.

A titolo di riferimento mostriamo una tabella di comparazione sulle resistenze alla rottura ottenute ponendo in trazione alcuni nut dotati di anello di cordino in nylon o in kevlar.

C04-50 Nodo di giunzione  
per blocchi da incastro



C04-51 Blocchi da incastro e resistenza

n° nut	cordino	Ø mm	nodo	rottura cordino
4	nylon	8	inglese doppio	15,4 kN
5	nylon	7	inglese doppio	12,3 kN
3	nylon	5,5	inglese doppio	16,8 kN

C04-52 Nylon-Kevlar e resistenza

		nylon Ø 7 mm	kevlar Ø 5,5 mm
	effetto nodo	12,5 kN	18,2 kN
	effetto spigolo	7,5 kN	15,2 kN
	effetto strozzo	7,6 kN	10,4 kN

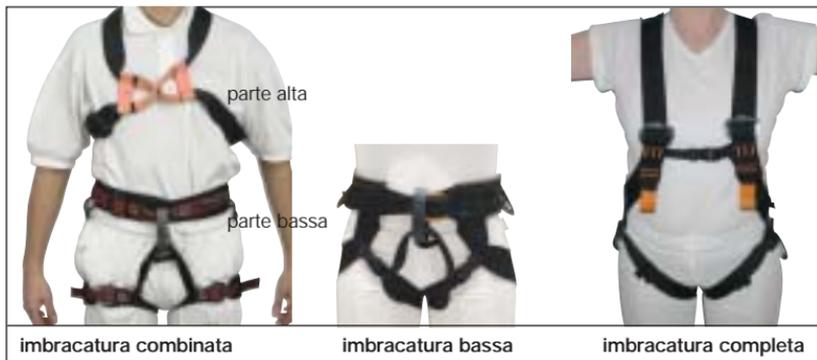
## IMBRACATURA

L'imbracatura fa parte dell'equipaggiamento indispensabile di ogni alpinista. I requisiti che deve possedere un'imbracatura sono così riassumibili:

- la sollecitazione in caso di caduta deve essere ripartita sulle parti del corpo maggiormente in grado di resistere senza danno eccessivo (bacinno, parte superiore delle cosce)
- lo strappo deve essere trasmesso al corpo tramite un punto di applicazione posto superiormente al suo baricentro; in tali condizioni, dopo la caduta, il corpo deve tendere ad assumere da sé la postura verticale
- durante la sospensione (ad esempio al termine della fase di caduta) il carico, vale a dire il peso del corpo e dell'attrezzatura personale, accresciuto dalle forze d'inerzia, deve essere sostenuto dal cosciale (si veda più sotto), onde evitare danni e dolore nel caso di sospensioni prolungate; il corpo deve essere mantenuto in posizione eretta dal pettorale (si veda più sotto)

L'imbracatura può essere:

- bassa (cosciale)
- combinata, cioè costituita da cosciale e da pettorale
- intera (pezzo unico)



imbracatura combinata

imbracatura bassa

imbracatura completa

*C04-53 Tipi di imbracature*

L'imbracatura intera, da prove eseguite, sembra non soddisfare in modo completo ai requisiti richiesti: il contraccolpo conseguente all'arresto e al violento raddrizzamento del corpo (dovuto all'alto punto di attacco alla corda) può provocare danni molto seri a livello delle vertebre cervicali (cosiddetto "colpo del coniglio").

Per converso è pericoloso l'uso del solo cosciale (imbracatura bassa) quando si arrampica con lo zaino, sia perché la forza di arresto può causare una pericolosa flessione della colonna vertebrale sia perché il caduto può restare sospeso a testa in giù. L'uso del solo cosciale è invece ammesso nell'ambito dell'arrampicata sportiva ed in genere nelle arrampicate in cui i "voli" siano senza zaino.

## Imbracature: le prove di laboratorio e caratteristiche

1) La resistenza viene verificata su di un manichino di legno con una prova statica di rottura a trazione: in posizione eretta fino a 500 kg di peso; a testa in giù fino a 1000 kg peso. L'imbracatura non deve subire danni;

2) La maggior parte del peso del corpo deve gravare sui cosciali

3) larghezza cosciali 43/45 mm

4) larghezza spallacci 28/35 mm

5) allacciamento corda sopra l'ombelico

6) inclinazione della colonna vertebrale di 20°

7) niente parti metalliche nelle zone delicate

8) se presenti, le parti metalliche devono rimanere parallele al corpo

9) anelli metallici di diametro <3 mm

10) le cuciture devono essere distinguibili

11) regolata in maniera corretta, deve permettere a chi la indossa di rimanere sospeso per almeno 10 minuti senza particolari difficoltà circolatorie e respiratorie; dopo 10 minuti la persona deve poter eseguire, senza difficoltà alcuna, qualsiasi movimento.

## Norme principali

L'imbracatura è regolamentata dalla normativa EN12277.

La norma contempla quattro tipi di imbracatura: A completa, B per ragazzi (<40 kg), C pelvica (cosciali), D toracica (pettorale). Essa non considera eventuali combinazioni, ma si limita

da un lato a caratterizzare i vari tipi dal punto di vista del grado di sicurezza garantita, dall'altro a obbligare i costruttori a fornire indicazioni sui rischi che l'uso di determinati tipi comporta. Così il tipo C (pelvica) è definito specificando che è in grado di sostenere il corpo in posizione seduta solo nel caso la persona sia cosciente e il tipo D (pettorale) è definito specificando che non può da solo mantenere sospesa una persona senza che essa subisca danno. La resistenza meccanica viene verificata su un manichino di legno con una prova statica di trazione: in posizione eretta fino a 16 kN, a testa in giù fino a 10 kN. La norma contempla inoltre vari altri aspetti che l'attrezzo deve soddisfare.

Il costruttore è tenuto a fornire esplicitamente tali indicazioni d'uso e in particolare per il tipo D sull'imbracatura deve comparire la scritta: "da non usare da sola".

Per quanto riguarda la scelta dell'imbracatura più adatta alle varie circostanze d'uso, il collegamento delle due parti di un'imbracatura combinata e il collegamento dell'imbracatura con la corda si rimanda al capitolo 3.

## **MOSCHETTONI** **(CONNETTORI)**

L'aggancio della corda all'ancoraggio è possibile tramite il moschettone. Questo attrezzo, inventato nel 1912 da Otto Herzog, oggigiorno è costruito in lega leggera, ha la forma di un anello schiacciato che varia alquanto secondo l'impiego specifico dell'attrezzo. È apribile da un lato per mezzo di una leva azionabile manualmente, la quale ritorna in sede per effetto di una molla.

Nei moschettoni da rinvio la leva può essere diritta, curva e a filo e presenta vari tipi di chiusure.

*C04-54 La marcatura dei moschettoni*

### **MARCATURA DEI MOSCHETTONI**

Ogni moschettone omologato CE deve riportare indelebilmente, in modo da non diminuirne la resistenza, i seguenti dati:

- il nome o il marchio registrato del fabbricante, importatore o dettagliante;
- la sigla CE ed eventuale sigla U.I.A.A.;
- un numero di identificazione dell'Ente certificatore;
- i carichi minimi garantiti dal fabbricante per l'asse magg. a leva chiusa, per l'asse min., per l'asse magg. a leva aperta;
- marchio Klettersteig (per moschettoni da via ferrata).



1= U.I.A.A. CE426

2= resistenza asse maggiore a leva chiusa

3= resistenza asse minore

4= resistenza asse maggiore a leva aperta

È mostrata in figura C04-54 la marcatura dei moschettoni.

L'attuale normativa europea EN12275 sostituisce

sce il termine moschettone con il nuovo termine generico connettore: in sede di trasferimento dalle norme U.I.A.A. alle norme CEN è stata lasciata ai costruttori la possibilità di produrre nuovi tipi di connessione tra la corda e la parete. In base alla normativa EN12275 la tipologia dei moschettoni (e più in generale i connettori) presenta 7 tipi diversi di moschettoni: B (base), H (per mezzo barcaiolo), K (per ferrata), D (direzionale), A (per ancoraggi), Q (con chiusura a vite-maglie rapide), X (ovale). Ciascuna di queste categorie è caratterizzata, oltre che dal tipo di impiego del moschettone, da:

- resistenza statica a trazione garantita nella direzione dell'asse maggiore con leva chiusa:  $R_{m1}$
- resistenza statica a trazione garantita nella direzione dell'asse maggiore con leva aperta:  $R_{m10}$
- resistenza statica garantita nella direzione trasversale all'asse maggiore (asse minore):  $R_{m2}$ .

La tabella C04-55 riporta tali dati per i diversi tipi di moschettoni.

TIPO	DESCRIZIONE	$R_{m1}$ (kN)	$R_{m1o}$ (kN)	$R_{m2}$ (kN)
<b>B</b>	Base, normale, universale, di uso generale	<b>20</b>	<b>7*</b>	<b>7</b>
<b>H</b>	Per assicurazione (HMS=mezzo barcaiolo), dotato di bloccaggio a ghiera automatico (a baionetta) o non automatico (a vite), con leva non bloccabile in posizione aperta. In genere a base larga.	<b>20</b>	<b>6*</b>	<b>7</b>
<b>K</b>	Per ferrata (Klettersteig=ferrata)	<b>25</b>	-	<b>7</b>
<b>A</b>	Per ancoraggio	<b>20</b>	<b>7*</b>	-
<b>D</b>	Direzionale, cioè di costruzione tale da definire univocamente l'asse di applicazione della forza	<b>20</b>	<b>7*</b>	-
<b>Q</b>	Dotato di bloccaggio a ghiera non automatico (a vite).	<b>25</b>	-	<b>10</b>
<b>X</b>	Ovali	<b>16</b>	<b>5*</b>	<b>7</b>

Note sulla tabella:

- \* = non è richiesto il valore se il moschettone è dotato di dispositivo di bloccaggio automatico.
- Per il tipo K non viene fornito il valore di carico per l'asse maggiore a leva aperta, in quanto nei moschettoni da ferrata la ghiera ritorna automaticamente in chiusura e viene impedita perciò l'apertura accidentale.

Come già segnalato, la scelta di 20 kN, come carico massimo lungo l'asse maggiore a leva chiusa, deriva dall'effetto carrucola che si manifesta in un rinvio. Il valore indicato dalle norme tiene conto dell'effetto dell'attrito sul moschettone (rapporto tra forza sul ramo uscente ed entrante pari a 1,5).

*C04-55 Dati sui moschettoni*



C04-56 Moschettone  
in flessione



C04-57 Dito aperto

La resistenza statica nella direzione dell'asse minore è richiesta per garantire una sufficiente robustezza anche nel caso in cui il moschettone non lavori in modo perfettamente assiale.

Riportiamo alcune considerazioni emerse da una serie di prove condotte sui connettori dalla commissione CMT Lombarda, documentate da un video su supporto DVD.

- Sui **moschettoni H a ghiera**, nella versione “a base larga” adatta all'uso con il mezzo barcaiolo, le prove eseguite hanno evidenziato che la ghiera, pur avendo lo scopo di mantenere la leva in sede, contribuisce ad aumentare il carico: perciò **bisogna avere cura di chiudere bene la ghiera prima di usare il moschettone**. Inoltre, si è rilevato che la ghiera chiusa sul corpo del moschettone, se soggetta ad una forza che tende a farla uscire dalla sede (test non considerato dalle norme) presenta una resistenza piuttosto bassa.
- Un **moschettone posto a lavorare in flessione** offre un carico di rottura piuttosto basso (340 daN) (vedi C04-56).
- **Moschettone con leva (o dito) a filo**: i risultati hanno messo in evidenza che il filo non costituisce il punto debole perché la rottura avviene sul corpo. Il carico di rottura sull'asse minore è stato misurato in due prove 1100 daN e 1300 daN.
- **Vecchio moschettone marcato L**: si fa presente che le vecchie norme prevedevano l'utilizzo di due tipi di moschettoni: “normale” marcato N e “leggero” marcato L. Per il tipo L era consentito un carico a dito aperto di 4 kN: **si consiglia di non utilizzare questo moschettone** perché tale basso valore nel rinvio, in situazioni critiche, è facilmente raggiungibile.

## VITI E CHIODI DA GHIACCIO

### Generalità

La normativa EN568, al posto della definizione generica di “chiodi da ghiaccio”, adotta il termine “ancoraggi da ghiaccio”, intendendo così i mezzi più utilizzati per l'assicurazione su ghiaccio. Devono presentare le seguenti caratteristiche generali:

- semplicità e facilità d'uso: deve essere facile, rapida e poco faticosa sia l'infissione che l'estrazione
- “tenuta” sufficiente, cioè forza di estrazione (se ne veda più avanti la definizione) sufficientemente elevata
- scarsa tendenza a rompere il ghiaccio circostante per non inficiarne la tenuta (cioè moderato effetto cuneo)

Gli ancoraggi da ghiaccio si possono suddividere in due tipologie principali:

a) viti da ghiaccio: attrezzo da ancoraggio il cui inserimento/disinserimento nel ghiaccio avviene per avvitamento/svitamento (alcuni tipi sono mostrati nella figura C04-58)

b) chiodi da ghiaccio: attrezzo da ancoraggio il cui inserimento nel ghiaccio avviene per percussione; il disinserimento può avvenire anche per svitamento (vedi figura C04-59).

**La struttura a corpo pieno non è più prevista dalle norme**, perchè presenta un carico di rottura molto basso. (vedi cavatappi e chiodi Wart Hog).

Le viti da ghiaccio attualmente in commercio presentano tutte struttura tubolare, mentre la categoria di chiodi da ghiaccio contempla anco-



C04-58 Viti da ghiaccio



C04-59 Chiodi da ghiaccio

**Le viti da ghiaccio possono essere costruite con materiali diversi: normalmente sono in acciaio al cromo-molibdeno, in titanio o leghe di alluminio con fresa al titanio.**

**La tenuta è misurata dalla forza di estrazione, cioè dalla forza perpendicolare all'asse della vite che, applicata all'anello del chiodo completamente infisso, ne determina la fuoriuscita dal ghiaccio o la rottura.**

ra tipologie con corpo pieno. Per ragioni fisiche fondamentali l'unica struttura che per via delle sue caratteristiche geometriche e meccaniche permette un' infissione con effetto di rottura del ghiaccio sufficientemente ridotto da consentire adeguata tenuta è quella tubolare; le strutture a corpo pieno, in particolare quelle a profilo assiale conico non sono in grado di resistere a forze di estrazione se non assai modeste e, inoltre, come riportato non possiedono resistenza meccanica sufficiente. Ne consegue la chiara superiorità degli ancoraggi tubolari.

L'uso di altri tipi, ancora in commercio, è confinato a casi assai particolari.

Le caratteristiche di questi ancoraggi sono molto varie a seconda del tipo e del costruttore: bisogna diffidare da materiali non provvisti di marchio in quanto poco funzionali e a volte anche inaffidabili e ancora presenti in molti punti vendita.

Le viti da ghiaccio possono essere costruite con materiali diversi: normalmente sono in acciaio al cromo-molibdeno, in titanio o leghe di alluminio con fresa al titanio.

Una caratteristica geometrica assai importante dal punto di vista della tenuta, sia per le viti che per i chiodi da ghiaccio, è la lunghezza, che va intesa come lunghezza di infissione (se ne veda la definizione nel paragrafo successivo). Spesso, in commercio vengono indicate altre lunghezze, come quella totale, cioè comprensiva dell'anello (od occhiello) e della testa che risultano poco significative in quanto non sono parametri di progetto previsti dalle norme.

La tenuta è misurata dalla forza di estrazione, cioè dalla forza perpendicolare all'asse della vite che, applicata all'anello del chiodo completa-

mente infisso, ne determina la fuoriuscita dal ghiaccio (ghiaccio compatto e duro, densità  $0,75 \text{ kg/dm}^3$ ) o la rottura. Le norme prescrivono una forza di estrazione non inferiore a 10 kN; è ammessa una deformazione permanente.

**Le norme EN 568** distinguono, come già detto, tra viti e chiodi da ghiaccio. In ambedue i casi si considerano soltanto corpi cilindrici (o semicilindrici) cavi (non sono considerati corpi pieni).

**La forza di estrazione non deve essere inferiore a 10 kN** (l'ancoraggio non si deve rompere e non deve uscire dal ghiaccio; è consentita deformazione permanente). Per le viti è prevista una prova di avvitabilità, per i chiodi una prova di resistenza/usura al martellamento. **Gli ancoraggi devono riportare il codice EN 568 e il nome o il marchio del costruttore.**

## Viti da ghiaccio

Ormai superati i vecchi “cavatappi”, a corpo pieno e risultati perciò del tutto inaffidabili (la loro tenuta è sempre inferiore a 4 kN), sono entrate nell'uso comune le viti da ghiaccio tubolari.

A parte il tipo di materiale usato, di cui si è già detto, importanti per distinguere da un punto di vista funzionale i vari tipi di viti da ghiaccio sono alcune caratteristiche geometriche. Queste sono:

- la lunghezza di infissione, che è definita dalle norme come la distanza misurata tra la punta (parte frontale) della vite e l'attacco dell'anello
- il diametro e lo spessore (diametro interno ed esterno) della struttura tubolare
- le caratteristiche dell'elica di filettatura, cioè passo e profilo
- la conformazione della parte frontale (punta).

*CO4-60 Viti da ghiaccio (2)*

La lunghezza, insieme al diametro, concorre in misura essenziale a determinare le caratteristiche di tenuta dell'ancoraggio sia dal punto di vista della resistenza meccanica che da quello della resistenza del ghiaccio che attornia la vite. Esiste quindi, per ciascun tipo di vite, una lunghezza minima che garantisce la tenuta minima dettata dalle norme (10 kN). Tale lunghezza è normalmente compresa tra 15 e 25 cm: le lunghezze minori sono proprie delle viti di maggior diametro e con filettatura profonda, quelle maggiori si riferiscono a viti di diametro minore e filettatura più superficiale. Lunghezze superiori a 25 cm non sono necessarie e rendono l'attrezzo poco maneggevole.

Altre caratteristiche hanno rilevanza solo progettuale. Una caratteristica, legata alla geometria dell'attrezzo, ha invece una rilevanza molto importante per l'utilizzatore: la facilità con cui si può inserire la vite e con cui la si può estrarre. Da questo punto di vista rivestono grande importanza la configurazione della parte frontale e la filettatura. Si possono dare alcune indicazioni di massima, che possono guidare nella scelta e nell'utilizzazione, ma la miglior guida è costituita dall'esperienza.

La punta della vite è dotata di una struttura a fresa la cui conformazione è molto importante per la penetrazione iniziale e anche per un agevole avanzamento. Tale fresatura non deve essere troppo fine (in genere è costituita da tre o quattro denti), ma a parte questo è difficile fornire indicazioni utili anche in quanto i risultati dipendono dal tipo di ghiaccio. In ogni caso deve essere convenientemente affilata, condizione che va controllata e mantenuta.

La facilità (minor sforzo) e la rapidità di infissione dipendono invece dal passo dell'elica di filettatura che in molti casi occupa solo la prima parte del gambo. Un passo ridotto (filettatura più fine) favorisce la penetrazione con poco sforzo, ma richiede un numero elevato di giri; un passo più lungo riduce per contro il numero di giri richiesto per l'avvitamento e lo svitamento, ma aumenta lo sforzo necessario. Il profilo (sezione) dell'elica ha effetti simili: profondità maggiori della filettatura aumentano lo sforzo necessario. D'altra parte sia la profondità dell'elica che il suo passo (insieme a lunghezza e diametro) concorrono a determinare la tenuta che cresce al crescere del numero e della profondità dei filetti. Le viti migliori sono quelle che ottimizzano il compromesso tra l'esigenza di una elevata tenuta e di un agevole utilizzo.

La tenuta delle viti attualmente in commercio è compresa tra circa 10 e 16 kN (riferendosi ovviamente a prodotti marchiati e certificati; altri prodotti, le cui caratteristiche non sono note, sono vivamente da sconsigliarsi).

Una menzione meritano le viti da ghiaccio dotate di un anello scorrevole lungo il gambo; ciò ne consente l'utilizzazione nel caso di spessore del ghiaccio inferiore alla lunghezza dell'ancoraggio, naturalmente con riduzione della tenuta.

### Chiodi da ghiaccio a percussione

Sono chiodi tubolari (Snarg) che si inseriscono a colpi di martello (vedi figura C04-61).

Questi presentano una filettatura esterna a volte appena accennata. Sono di solito abbastanza veloci da inserire e da togliere e danno delle buone garanzie di sicurezza e di tenuta.

**La tenuta delle viti attualmente in commercio è compresa tra circa 10 e 16 kN.**

**Una menzione meritano le viti da ghiaccio dotate di un anello scorrevole lungo il gambo; ciò ne consente l'utilizzazione nel caso di spessore del ghiaccio inferiore alla lunghezza dell'ancoraggio, naturalmente con riduzione della tenuta.**



C04-61 Chiodi da ghiaccio  
Snarg

## CHIODI DA ROCCIA

Il chiodo è un dispositivo che, inserito in una fessura della roccia per mezzo di un martello, costituisce un punto di ancoraggio.

Esiste il problema della standardizzazione di prove sui chiodi da roccia perché la resistenza dei chiodi coinvolge le caratteristiche meccaniche della roccia e della forma delle fessure. L'U.I.A.A. ha quindi proposto solo norme per la resistenza a rottura del corpo del chiodo, raggiungendo così l'importante obiettivo di assicurare il controllo della qualità di produzione. In un chiodo si possono normalmente identificare due parti: la testa e la lama.

### Requisiti di costruzione

L'occhiello deve avere uno spessore di almeno 3 mm. Gli spigoli devono essere arrotondati (raggio min. 0,2 mm) o smussati (smusso minimo 0,2 mm a 45°). L'occhiello deve permettere l'inserimento di una barra di  $15 \pm 0,1$  mm di diametro (4).

### Prove di resistenza

Il chiodo viene trattenuto da una morsa con ganasce a bordo arrotondato (1) di cui una ruotabile (2) per adattarsi alla forma del chiodo. Al chiodo, opportunamente bloccato con spinotti passanti (3) o altro sistema equivalente, vengono applicate le forze di prova in tre direzioni.

#### VALORI MINIMI DI CARICO DI ROTTURA velocità di transizione $35 \pm 15$ mm

TIPO	DIREZIONE		
	F1 direzione normale	F2 direzione inversa	F3 direzione trasversale
Chiodi di sicurezza	kN 25	10	15
Chiodi di progressione	kN 12,5	5	7,5

**Il carico di rottura è il valore minimo raggiunto durante la prova su 3 chiodi (3 campioni di chiodo per ogni tipo di trazione).**

## Marchiatura

I chiodi devono riportare sulla testa e in modo indelebile le seguenti iscrizioni:

CHIEDO DI SICUREZZA	CHIEDO DI PROGRESSIONE
Presenta un alto carico di rottura ed è lungo almeno 90 mm.	Con minori prestazioni, soddisfa comunque i requisiti di resistenza esposti
<b>EN 569</b> (norme europee)	<b>EN 569</b> (norme europee)
<b>NOME o MARCHIO</b> o fabbricante, o fornitore, o importatore	<b>NOME o MARCHIO</b> o fabbricante, o fornitore, o importatore
<b>LUNGHEZZA</b> del chiodo espressa in cm, arrotondata per difetto	<b>LUNGHEZZA</b> del chiodo espressa in cm, arrotondata per difetto
Ⓢ simbolo “chiodo di sicurezza”	

## BLOCCHI DA INCASTRO FISSI E REGOLABILI

Negli anni '60, dapprima nell'ambiente alpino inglese e poi in quello americano, sono stati sviluppati attrezzi per la predisposizione di punti di assicurazione “puliti”, cioè che non rovinano la roccia a causa del loro frequente inserimento ed estrazione (cosa che succede con i chiodi). Sono stati così ideati i “blocchi da incastro”, sia fissi (meglio noti come “nuts”, “chocks”, ecc.) sia regolabili (“friends”), molto diffusi ed utilizzati oggi.

Per entrambi i modelli sono in vigore norme che ne definiscono le caratteristiche di tenuta. Si deve peraltro sottolineare che tali norme definiscono solamente le caratteristiche costruttive di questi attrezzi, che chiaramente non possono essere prese a riferimento nel caso di uso improprio o in circostanze non “ottimali”.

**Secondo la normativa, i blocchi vengono sottoposti a prove di resistenza statica in apparecchiature di forma e dimensione opportuna e viene misurato il valore massimo di rottura di uno dei componenti (blocco o anello) o di fuoriuscita del blocco dall'apparecchiatura.**

**I blocchi devono riportare in forma indelebile le seguenti informazioni: la dimensione e la minima resistenza in kN approssimata per difetto all'intero più vicino (al momento sono reperibili in commercio anche blocchi la cui resistenza è espressa da asterischi - di diametro compreso tra 2 e 4 mm - ognuno dei quali rappresenta 5 kN; per esempio tre asterischi significano una resistenza di almeno 15 kN).**

## **Blocchi da incastro fissi**

Secondo le norme EN 12270, un blocco da incastro è un corpo di metallo a forma di cuneo non regolabile, collegato ad un anello (di metallo o cordino). L'anello non caricato deve permettere il passaggio di un'asta di almeno 25 mm di diametro.

Esistono in commercio blocchi di forma diversa: a piramide tronca (bicunei o stoppers), a sezione esagonale o asimmetrica (eccentrici), telescopici, a forma di T.

Secondo la normativa, i blocchi vengono sottoposti a prove di resistenza statica in apparecchiature di forma e dimensione opportuna e viene misurato il valore massimo di rottura di uno dei componenti (blocco o anello) o di fuoriuscita del blocco dall'apparecchiatura.

Il costruttore è tenuto a riportare per iscritto: il nome o il marchio del fabbricante, o del fornitore, o dell'importatore; il numero della normativa (EN 12270); il nome e le dimensioni del modello (se ne esistono più di uno); minima resistenza in kN approssimata per difetto all'intero più vicino; il significato di ogni simbolo sul prodotto; istruzioni sul suo utilizzo corretto; modo di scelta di elementi sostitutivi del sistema; istruzioni sulla manutenzione; durata del prodotto e avviso che dovrebbe essere sostituito in caso di danni; informazioni sull'influenza di reagenti chimici, temperatura, acqua e ghiaccio, effetto taglio, invecchiamento. I blocchi devono riportare in forma indelebile le seguenti informazioni: la dimensione, la minima resistenza in kN approssimata per difetto all'intero più vicino (al momento sono reperibili in commercio anche blocchi la cui

resistenza è espressa da asterischi - di diametro compreso tra 2 e 4 mm - ognuno dei quali rappresenta 5 kN; per esempio tre asterischi significano una resistenza di almeno 15 kN).

## Blocchi da incastro regolabili

Secondo le norme EN 12276, un blocco da incastro regolabile è un blocco che può essere regolato ed incastrato nelle fessure della roccia collegato ad un anello di metallo, cordino o fettuccia. L'anello non caricato deve permettere il passaggio di un'asta di almeno 15 mm di diametro.

Esistono in commercio diversi tipi e modelli di blocchi regolabili. Tra i più comuni ed apprezzati sono i "friend" e più in generale tutti i dispositivi a camme girevoli (noti nei paesi anglosassoni come SLCDs, spring-loaded camming devices). Questi sono meccanismi che presentano tre o quattro camme incernierate su uno o due perni e la cui forma, a spirale logaritmica, consente un adattamento ottimale in una certa gamma di ampiezze delle fessure naturali presenti nella roccia. I primi friends sono stati ideati in Yosemite, USA, da Ray Jardine. I dispositivi a quattro camme hanno maggior resistenza e stabilità nelle fessure, mentre quelli a tre camme sono più adatti per piccole fessure. Anche se ormai abbastanza rari, si trovano ancora in commercio attrezzi con "bracci" rigidi anziché flessibili. Questi ultimi permettono un uso in un maggiore ventaglio di possibilità, consentendo un piazzamento anche orizzontale senza pericolo di spezzare il braccio, come potrebbe avvenire con quelli rigidi.

Secondo la normativa, i blocchi vengono sotto-

**Questi sono meccanismi che presentano tre o quattro camme incernierate su uno o due perni e la cui forma, a spirale logaritmica, consente un adattamento ottimale in una certa gamma di ampiezze delle fessure naturali presenti nella roccia.**

posti a prove di resistenza statica in apparecchiature di forma e dimensione opportuna, e viene misurato il valore massimo di rottura di uno dei componenti (blocco o anello) o di fuoriuscita del blocco dall'apparecchiatura.

Il costruttore è tenuto a riportare per iscritto: il nome o il marchio del fabbricante, o del fornitore, o dell'importatore; il numero della normativa (EN 12276); il nome e le dimensioni del modello (se ne esistono più di uno); minima resistenza in kN approssimata per difetto all'intero più vicino; il significato di ogni simbolo sul prodotto; istruzioni sul suo utilizzo corretto; modo di scelta di elementi sostitutivi del sistema; istruzioni sulla manutenzione; durata del prodotto e avviso che dovrebbe essere sostituito in caso di danni; informazioni sull'influenza di reagenti chimici, temperatura, acqua e ghiaccio, effetto taglio, invecchiamento.

capitolo 5

# Progressione di base su neve e ghiaccio

## INDICE

**Premessa**

**Ricerca dell'equilibrio e tipi di movimenti**

**La progressione incrociata applicata alla tecnica di base**

**Progressione individuale su neve senza ramponi con piccozza oppure con bastoncini da sci**

• Esercizi 1-9

**Tecnica individuale di progressione su ghiaccio con piccozza e ramponi**

• Esercizi 10-17

**Gradinamento**

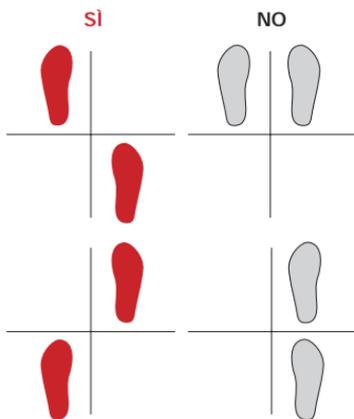
• Esercizi 20-22

## PREMESSA

*In questi ultimi anni la tecnica su ghiaccio è stata oggetto di studi e sperimentazioni che hanno approfondito gli schemi motori dei vari movimenti e perfezionato la progressione graduale degli esercizi. In questo capitolo descriviamo in forma aggiornata, adattati in ordine crescente di difficoltà, gli esercizi della progressione base su neve e ghiaccio, che fanno parte del bagaglio di esperienze maturate in ambiente del C.A.I. Alcuni di questi sono stati rivisti adottando una nuova metodologia didattica che si ispira a studi sul movimento su ghiaccio sviluppati dalla Guida Alpina Paolo Caruso. È possibile suddividere la progressione su ghiaccio in tre categorie, ciascuna delle quali è caratterizzata da un grado di difficoltà crescente:*

- a) progressione incrociata adatta per pendenze medie e terreno classico;*
- b) progressione fondamentale adatta per un terreno che presenta tratti più ripidi;*
- c) progressione a triangolo adatta per terreno costantemente ripido e impegnativo.*

*In questa sezione presentiamo una serie di esercizi di base, da effettuare sia su neve che su ghiaccio, che utilizza la "progressione incrociata", mentre nella sezione "uso dei due attrezzi e introduzione alla piolet-traction" vengono trattati alcuni esercizi che si basano sulla progressione fondamentale.*



C05-01 Modulo a croce

## RICERCA DELL'EQUILIBRIO E TIPI DI MOVIMENTI

In generale le tecniche si pongono come obiettivo la riduzione dello sforzo richiesto dalla salita e quindi puntano a migliorare il movimento, le capacità fisiche e l'atteggiamento mentale. In arrampicata bisogna ricercare continuamente una situazione di equilibrio che aiuti il lavoro di sostegno e di spinta da parte delle gambe: bisogna passare da una posizione base all'altra. Si tratta quindi di adottare quei

movimenti e quelle progressioni che favoriscano il miglior equilibrio, che pertanto richiedano una forza minore e di conseguenza garantiscano una maggiore sicurezza.

Considerando lo spostamento degli arti a coppie possiamo avere tre tipi di movimenti:

1) incrociato: si muovono in sequenza o simultaneamente braccio sinistro – gamba destra oppure braccio destro – gamba sinistra;

2) omologo: si muovono in sequenza o simultaneamente le due braccia oppure le due gambe;

3) omolaterale (ambio): si muovono in sequenza o simultaneamente braccio e gamba sinistri oppure braccio e gamba destri.

Il centro di massa di un corpo, detto anche baricentro, è il punto nel quale si possono considerare applicate le risultanti delle varie forze-peso delle masse che compongono la persona e si trova nella zona centrale del bacino a circa il 57% dell'altezza. L'equilibrio è già stabile quando il baricentro si trova lungo la "diagonale" che collega due appoggi.

Per dare un'idea della condizione di equilibrio si applica lo schema del così detto "modulo a croce".

Immaginando di tracciare sul pendio due rette perpendicolari tra loro di cui una sulla linea di massima pendenza, l'equilibrio ottimale si ottiene facendo sì che i piedi si trovino sempre su due quadranti opposti.

Il baricentro del corpo viene così sempre a trovarsi tra questi due punti e la base d'appoggio risulta ampia. La figura C05-01 indica a sinistra la posizione corretta dei piedi (ampia base di appoggio) e a destra la posizione da evitare



C05-02 Movimento incrociato - a



C05-03 Movimento incrociato - b



C05-04 Movimento omologo - a



C05-05 Movimento omologo - b

(poca base di appoggio). Lo studio dell'equilibrio applicato ai soli piedi viene ora ampliato e integrato dallo studio degli schemi motori dei quattro arti.

Per meglio analizzare come si raggiunge l'equilibrio nei tre movimenti citati, utilizziamo come riferimento una persona dotata di bastoncini da sci che si muove nel primo caso su un pendio di modesta inclinazione e nel secondo caso su un pendio più ripido.

Su media pendenza il movimento incrociato risulta il più vantaggioso: infatti togliendo due punti (ad esempio braccio sx e gamba dx) il baricentro cade sulla diagonale che collega gli altri due appoggi. Su terreno più pendente invece questo sistema non è vantaggioso perché nel momento in cui si alzano i due arti (ad esempio braccio sx e gamba dx) il baricentro non sarà più in equilibrio sulla base di appoggio.

Su media pendenza il movimento omologo è meno vantaggioso di quello incrociato perché se togliamo i due appoggi anteriori oppure i due appoggi posteriori il baricentro non si trova in equilibrio.

Su terreno più pendente invece il baricentro è in equilibrio perché ci si appoggia sulle gambe oppure si resta appesi con le braccia.

Su media pendenza il movimento omolaterale (ambio) non risulta vantaggioso perché eliminando due punti di appoggio (per esempio il lato sinistro) il baricentro è in equilibrio instabile lungo una linea verticale e non si trova su una base d'appoggio ampia come si verifica nel movimento incrociato.

Anche su terreno più verticale si conserva un equilibrio instabile: infatti anche se si sposta il

baricentro per raggiungere un nuovo punto di equilibrio si ottiene una base di appoggio esigua.

Per concludere si può affermare che per l'arrampicata il movimento incrociato e quello omologo sono gli schemi motori più utili: su un terreno di media inclinazione viene applicata il sistema incrociato mentre su un pendio più verticale si adotta il sistema omologo; in quest'ultimo caso infatti la posizione del corpo in equilibrio sui piedi muniti di ramponi permette di sollevare le mani e analogamente il corpo sostenuto da due attrezzi impugnati dalle mani agevola lo spostamento dei piedi.

## LA PROGRESSIONE INCROCIATA APPLICATA ALLA TECNICA DI BASE

**La progressione incrociata** è basata sullo schema motorio che riguarda le coppie di arti incrociati; ad esempio mano destra - piede sinistro e, viceversa, mano sinistra e piede destro. Può essere eseguita in due modi:

**a) simultanea**

**b) non simultanea oppure con 3 punti fissi**

Per **simultaneo** si intende lo spostamento contemporaneo degli arti incrociati in modo da far penetrare simultaneamente gli attrezzi (degli arti incrociati) nella neve o nel ghiaccio (vedi figure da C05-08 a C05-12).

Per **non simultaneo** si intende lo spostamento di un arto alla volta (3 punti fissi) mantenendo sempre lo schema di movimento incrociato.



C05-06 Movimento all'ambio - a



C05-07 Movimento all'ambio - b



C05-08 Simultaneo - a



C05-09 Simultaneo - b



C05-10 Simultaneo - c

Esempio di movimento non simultaneo **in salita**: **mano dx più alta** e mano sx più bassa, **piede sx più alto** e piede dx più basso: si sposta prima l'arto più lontano dalla direzione di marcia, in questo caso **il piede dx**. Segue poi il braccio incrociato, cioè il braccio sx, poi il piede sx e dopo la mano dx. (Se nella posizione di partenza le mani sono tenute basse, è meglio spostare per prima la mano più bassa, non il piede - cioè, in questo caso, prima la mano sx, poi il piede dx).

In **discesa**, sarà il contrario: dalla stessa posizione si abbassa prima la **mano dx** e poi il piede sx. Si continua con la mano sx e poi con il piede dx.

La sequenza delle foto mostra il movimento simultaneo in salita di un alpinista dotato di ramponi e di una piccozza; la mano libera si appoggia alla parete. Le figure C05-08 e C05-12 descrivono la posizione di base, la figura C05-09 evidenzia mano destra e piede sinistro in aria, mentre la figura C05-11 indica mano sinistra e piede destro in aria.

Naturalmente questa progressione viene eseguita anche con due attrezzi

Per effettuare correttamente la progressione simultanea bisogna piantare la piccozza e il rampone dei due arti in movimento eseguendo un solo moto continuo; è importante riuscire a sfruttare l'inerzia del corpo piantando l'attrezzo e il rampone simultaneamente. Inoltre è di grande utilità effettuare una respirazione corretta perché l'affaticamento generale è normalmente maggiore rispetto al medesimo movimento su roccia. Come linea di principio si espira quando si compie lo sforzo maggiore e si

inspira nella fase di preparazione; quindi nella progressione su ghiaccio si espelle l'aria quando si sollevano gli arti e si piantano gli attrezzi, mentre si immette aria dopo aver inserito gli attrezzi e prima di eseguire il movimento successivo.

In caso di stanchezza è sufficiente inserire una pausa tra un passo e l'altro.

La progressione incrociata non simultanea è consigliabile quando è necessario essere particolarmente prudenti su un terreno più verticale o precario oppure quando si è piuttosto stanchi.

Bisogna sempre fare attenzione a non ricadere nella posizione in ambio: cioè bisogna evitare ad esempio di spostare il piede destro e poi la mano destra e di seguito il piede e la mano sinistri.

**La decisione di eseguire la progressione simultanea oppure quella non simultanea** dipende dall'inclinazione del pendio, dal livello dell'alpinista e dalla precarietà del terreno.

Dall'esperienza maturata è preferibile insegnare fin dall'inizio quella simultanea perché facilita l'apprendimento e la comprensione dello schema motorio. Man mano che la si impara diventa facile capire che si può mantenere lo stesso schema muovendo un arto alla volta ma in modo da evitare la progressione omolaterale (ambio); infatti se il terreno è precario o impegnativo in relazione alle proprie capacità, è meglio muovere un arto alla volta cioè impiegare la progressione incrociata non simultanea. Acquisita una adeguata esperienza e compatibilmente con un terreno sicuro e di inclinazione media conviene puntare alla progressione simultanea perché è poco faticosa e ci consente di



*C05-11 Simultaneo - d*



*C05-12 Simultaneo - e*

**Acquisita una adeguata esperienza e compatibilmente con un terreno sicuro e di inclinazione media conviene puntare alla progressione simultanea perché è poco faticosa e ci consente di aumentare la velocità in salita.**

aumentare la velocità di progressione; tutto ciò costituisce una sicurezza e un vantaggio in particolar modo nelle salite classiche di montagna.

Entrambi i modi possono essere applicati ai vari esercizi che vengono descritti di seguito: a) in salita faccia a monte, b) in salita fianco al pendio in diagonale c) in salita fianco al pendio con passo incrociato d) in discesa faccia a valle e a monte e) in discesa fianco al pendio con passo incrociato f) in traversata faccia a monte (solo simultanea).

In numerosi esercizi il movimento viene mostrato muovendo un passo alla volta. In fase di apprendimento, scegliendo un terreno facile e adeguato al tipo di esercizio, si può iniziare con la progressione simultanea per poi fare pratica con il modo non simultaneo.

## **PROGRESSIONE INDIVIDUALE SU NEVE SENZA RAMPONI CON PICCOZZA OPPURE CON BASTONCINI DA SCI**

### **Esercizio 1: salita e discesa diretta pendenza moderata su neve molle senza ramponi con e senza bastoncini da sci**

Il pendio, di pendenza moderata (20-25°), con neve poco consistente in cui lo scarpone affonda, va salito direttamente faccia a monte e disceso direttamente faccia a valle.

L'impiego dei bastoncini da sci presenta numerosi vantaggi:

a) in fase di apprendimento consentono di far pratica con il sistema di progressione incrociata  
b) permettono di far assumere al corpo una posizione più naturale con il busto maggiormente eretto

c) in marcia, soprattutto con zaini pesanti e in modo particolare durante la discesa, i bastoncini sono molto indicati perché si sollecitano meno le ginocchia e su terreno non uniforme garantiscono un migliore equilibrio.

Nella figura C05-13 si osserva la posizione di partenza secondo lo schema incrociato, mentre la figura C05-14 mostra il movimento contemporaneo di due arti incrociati.

È opportuno osservare una serie di accorgimenti soprattutto se la marcia avviene senza l'uso dei bastoncini da sci:

- ricercare l'equilibrio mantenendo il baricentro sui piedi; in salita evitare di tenere il busto troppo avanzato verso monte, invece in discesa il busto deve flettersi verso valle cercando di non restare arretrati
- i piedi vanno appoggiati sulla neve con una certa decisione; con neve poco consistente, prima di portare subito il peso sul piede, l'impronta va pressata più volte con lo scarpone.



*C05-13 E1 Incrociato partenza*



*C05-14 E1 Incrociato partenza*



C05-15 E2 Attraversamento - a



C05-16 E2 Attraversamento - b



C05-17 E2 Attraversamento - c

## Esercizio 2: attraversamento o salita con pendenza moderata su neve compatta senza ramponi con e senza bastoncini da sci

Spesso capita di dover attraversare canali e avvallamenti in cui è presente neve compatta spesso ricoperta da detriti sassosi; su questa superficie dura e scivolosa, che richiede due linee di tracce per conservare un buon equilibrio, tuttavia non si riesce con lo scarpone a lasciare l'impronta di tutta la suola.

Bisogna realizzare con il piede a monte una tacca nella direzione di marcia e con il piede a valle un'altra tacca; le tacche, che dovranno essere sfalsate e poste su due linee, verranno successivamente allargate dai successivi passaggi in modo da ospitare l'intera suola dello scarpone.

La progressione incrociata e soprattutto la realizzazione delle tacche vengono agevolati se si utilizzano bastoncini da sci che aiutano a mantenere il busto sopra i piedi.

Se si utilizza un solo bastoncino la posizione di base prevede il piede a monte avanzato, la mano a monte sul bastoncino, la mano a valle appoggiata al fianco e il piede a valle arretrato. La progressione incrociata avviene spostando contemporaneamente il bastoncino e la gamba a valle; successivamente spostando la gamba a monte si ritorna in posizione base. È possibile impugnare il bastoncino con la mano a valle.

Nel caso si volesse procedere con un arto alla volta si muoverà il bastoncino e si eseguiranno in successione due passi.

### Esercizio 3: salita diagonale su pendii con inclinazione moderata fino a 25° su neve molle o poco compatta senza ramponi e con piccozza

Si procede diagonalmente, fianco al pendio, con i piedi che seguono due linee parallele; la piccozza impugnata sulla testa (con il palmo della mano appoggiato tra la paletta e la becca), becca in avanti, viene utilizzata in appoggio verticale e tenuta con la mano a monte. Su neve soffice o comunque non particolarmente dura è necessario appoggiare il più possibile tutta la pianta del piede per ridurre o evitare l'affondamento e mantenere l'equilibrio; vantaggioso può anche risultare il comprimere preventivamente la neve con lo scarpone.

Su neve buona e con adeguata esperienza si può effettuare una **progressione simultanea in diagonale**. La posizione di base che deve rispettare lo schema motorio incrociato è la seguente: il piede a monte è avanzato, la mano a monte, che impugna la piccozza, e il piede a valle si trovano in posizione arretrata. Quindi si spostano contemporaneamente la piccozza a monte e la gamba a valle e successivamente si muove la gamba a monte; così si ritorna in posizione base.

### Progressione non simultanea in diagonale

Per coloro che hanno poca esperienza, oppure quando il terreno richiede un movimento preciso, si muoverà un arto alla volta. Si inizia dalla posizione di base e quindi si effet-



C05-18 E3 Diagonale - a



C05-19 E3 Diagonale - b



C05-20 E3 Diagonale - c

tueranno due passi. Su neve più compatta si utilizzano prevalentemente il bordo e la punta degli scarponi.

Vengono presentate in sequenza le figure che illustrano il movimento in diagonale muovendo un arto alla volta: si inizia dalla posizione di base (figura C05-21), si sposta la piccozza (figura C05-22), si muove il piede a valle (figura C05-23) e quindi spostando il piede a monte si ritorna alla posizione di base (figura C05-24).



C05-21 E3  
Diagonale ns - a



C05-22 E3  
Diagonale ns - b



C05-23 E3  
Diagonale ns - c



C05-24 E3  
Diagonale ns - d

## Accorgimenti per affrontare l'inversione di marcia

Camminando su un pendio in diagonale è necessario cambiare frequentemente la direzione procedendo ad una inversione. Ogni inversione di direzione richiede il passaggio della piccozza da una mano all'altra.

Nel caso la salita preveda numerose inversioni si deve ricorrere in continuazione allo scambio della dragonne applicata alla piccozza: oltre al fastidio prodotto da questa opera-



C04-25 E3 Cordino - a

zione ripetitiva c'è soprattutto il rischio di perdere l'attrezzo al momento dello spostamento del lacciolo.

È possibile ovviare a questo inconveniente assicurando la dragonne della piccozza con un cordino da collegare all'imbracatura. La lunghezza del cordino di collegamento può essere variata tramite una placchetta, di forma simile a quella impiegata per tendere le tende da campeggio (vedi capitolo sui materiali). L'importante è che il cordino non ostacoli la marcia, soprattutto quando si calzano i ramponi e il terreno diventa duro.



C04-26 E3 Cordino - b

## Esercizio 4: inversione di marcia dalla diagonale senza ramponi

Le figure che seguono illustrano le fasi dell'inversione di marcia, iniziando i movimenti da destra verso sinistra.

- 1) Si inizia dalla posizione di base: piede a monte avanzato, piccozza e gamba opposta arretrati (figura C05-27).
- 2) Spostare in avanti la piccozza (figura C05-28).
- 3) Con piccozza piantata in appoggio, spostare e ruotare il piede a valle e affondare nella neve lo scarpone di punta all'altezza dell'altro piede (figura C05-29).
- 4) Impugnare con entrambe le mani la testa della piccozza, ruotare il piede interno alla curva e affondarlo nella neve (figura C05-30); rispetto all'altezza dell'altro arto la posizione del piede sarà più o meno alta a seconda della pendenza e della consistenza della neve.
- 5) Eseguire il cambio del lacciolo e orientare il

**Nel caso la salita preveda numerose inversioni si deve ricorrere in continuazione allo scambio della dragonne applicata alla piccozza. È possibile ovviare a questo inconveniente assicurando la dragonne della piccozza con un cordino da collegare all'imbracatura.**

busto verso la direzione di marcia (figura C05-31).  
6) Spostare il piede esterno alla curva in avanti appoggiando lo scarpone lungo la direzione di marcia; si ritorna così nella posizione di base (figura C05-32).



*C05-27 E4 Inversione - a*



*C05-28 E4 Inversione - b*



*C05-29 E4 Inversione - c*



*C05-30 E4 Inversione - d*



*C05-31 E4 Inversione - e*



*C05-32 E4 Inversione - f*

## Esercizio 5: salita diagonale, passo incrociato con inclinazione fino a 30°/35° su neve poco compatta - senza ramponi con piccozza (o con bastoncini)

Si procede diagonalmente, fianco al pendio, con piccozza in appoggio verticale impugnata sulla testa con la mano a monte. Partendo dalla posizione di base della diagonale (vedi figura C05-33) il passo incrociato consiste nel tener fermo il piede a monte, innalzare il piede a valle e, facendogli compiere una rotazione verso l'esterno, posizionarlo sopra l'altro piede con la punta rivolta verso la direzione di marcia. Il piede a valle, che esegue l'incrocio, è quello che con il suo movimento determina essenzialmente l'innalzamento lungo il pendio.

Il passo incrociato eseguito in **modo simultaneo** prevede:

- 1) dalla posizione di base (vedi figura C05-33) caricare il peso sul piede a monte;
- 2) alzare contemporaneamente la piccozza (mano dx) e il piede a valle (piede sx) che esegue l'incrocio (vedi figura C05-34);
- 3) una volta posizionati i due arti, spostare il piede a monte (piede dx) e si ritorna in posizione base. Fare eventualmente una pausa (vedi figura C05-35).

La tecnica del "passo incrociato" è redditizia in termini di innalzamento e non risulta particolarmente faticosa; essa richiede tuttavia una buona padronanza e una certa abitudine allo specifico movimento, di per sé piuttosto innaturale. In particolare il mantenimento del corretto equilibrio durante l'esecuzione del passo



C05-33 E5 Incrociato - a



C05-34 E5 Incrociato - b



C05-35 E5 Incrociato - c



C05-36 E5 Incrociato - a



C05-37 E5 Incrociato - b



C05-38 E5 Incrociato - c

richiede molta attenzione e solo l'allenamento lo rende spontaneo.

Il passo incrociato eseguito in **modo non simultaneo** prevede di iniziare con la posizione di salita diagonale vista nell'esercizio 3 (fig. C05-18), spostare la piccozza ed eseguire due passi.

In salita da destra a sinistra la successione dei movimenti con un arto alla volta è la seguente:

- 1) spostare la piccozza obliquamente in alto (figura C05-36);
- 2) spostare il piede a valle (il sx nella figura C05-37), effettuare l'incrocio e posizionarlo sopra con la punta rivolta verso la direzione di marcia;
- 3) spostare verso l'alto il piede a monte (il sx nella figura C05-38).

Come si vedrà più avanti, il passo incrociato si utilizza nelle stesse condizioni di pendenza anche su ghiaccio con i ramponi ai piedi.

#### **Inversione di marcia con passo incrociato:**

il movimento di inversione è simile a quello descritto per la salita diagonale. Si inizia l'inversione dalla posizione di base (figura C05-33) evitando l'incrocio dei piedi.

### Esercizio 6: salita faccia a monte su pendii ripidi con inclinazione di 40°/45° su neve molle senza ramponi con piccozza

Si procede frontalmente lungo la linea di massima pendenza. Questa progressione è più redditizia in termini di dislivello, ma comporta uno sforzo fisico maggiore.

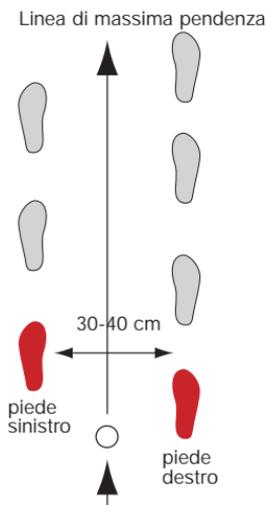
Fronte al pendio, si muovono i piedi su due linee parallele, divaricati fra di loro circa 30/40 cm. La piccozza viene utilizzata, impugnata con una mano, lateralmente in appoggio verticale, e la progressione segue lo schema incrociato. A volte la piccozza può essere impugnata con entrambe le mani, una sulla becca e una sulla paletta e piantata profondamente davanti al corpo, piuttosto in alto, in modo da poter effettuare anche una certa trazione; tuttavia, se la piccozza non è completamente affondata nella neve, è opportuno impugnare il manico per evitare il braccio di leva.

Sulle medesime pendenze ma con neve dura bisogna invece calzare i ramponi.

### Esercizio 7: traversata con pendenza media 35°/40° su neve poco compatta senza ramponi con piccozza

La traversata su neve senza ramponi su un tratto di pendio di media inclinazione con neve poco compatta si effettua faccia a monte tenendo la piccozza sulla mano posta nella direzione di marcia ed applicando lo schema incrociato simultaneo.

Ipotizzando che la traversata avvenga **da sinistra verso destra** la progressione è la seguente:



C05-39 E6 Frontale schema



C05-40 Frontale

a) posizione di base: piedi divaricati e posti alla stessa altezza, mani divaricate e in linea con i piedi (figura C05-41);

b) portare la mano sinistra libera verso destra all'altezza del petto in appoggio sul pendio e spostare simultaneamente a destra il piede dx; l'equilibrio è garantito dagli altri due arti contrapposti (figura C05-42);

c) caricare il peso sul piede dx (figura C05-43);

d) piantare la piccozza verso destra e spostare a destra il piede sx; l'equilibrio è garantito dagli altri due arti contrapposti (figura C05-44); si ritorna così alla posizione di partenza (figure C05-45 e C05-46).

Nel caso la superficie fosse compatta al punto da non riuscire ad entrare con metà scarpone nella neve è opportuno calzare i ramponi ed eseguire la progressione descritta dall'esercizio 16 (traversata con ramponi).



C05-41 E7 Traverso - a



C05-42 E7 Traverso - b



C05-43 E7 Traverso - c



C05-44 E7 Traverso - d



C05-45 E7 Traverso - e



C05-46 E7 Traverso - f

## Esercizio 8: discesa faccia a valle su pendii poco ripidi di inclinazione fino a 25°/30° con neve poco compatta o molle senza ramponi con piccozza

Sui pendii di modesta inclinazione e con neve abbastanza compatta ma tale da essere intaccata dallo scarpone si può scendere scivolando o "sciando". In questo caso si impugna la piccozza sul manico vicino al puntale con una mano infilata nel lacciolo e con l'altra mano sopra la testa dell'attrezzo, tenendo la becca rivolta verso il basso; la piccozza viene tenuta pressoché orizzontale davanti al torace e cioè già in posizione per porre in atto l'autoarresto qualora questo si rendesse necessario.

È molto utile, soprattutto in fase di apprendimento, l'impiego dei bastoncini da sci. Si scende con le ginocchia piegate in avanti e con il peso che grava sulla pianta dei piedi; l'equilibrio viene mantenuto spostando avanti e indietro il bacino, i piedi sono paralleli e la velocità si riduce caricando di più i talloni.

Su neve molle oppure con inclinazioni superiori e neve abbastanza compatta, si procede a passi ritmati, dando colpi decisi con il tacco dello scarpone per ricavare una traccia sufficientemente sicura. La piccozza viene tenuta in appoggio verticale con la becca rivolta verso monte. Il busto deve essere flesso in avanti e le ginocchia piegate così da ottenere e mantenere condizioni ottimali di equilibrio, con il baricentro che ancora va a cadere tra i due punti di appoggio. La posizione del corpo è tanto più raccolta quanto più aumenta l'inclinazione del pendio.



C05-47 E8 Discesa -a



C05-48 E8 Discesa -b



C05-49 E8 Discesa -c



C05-50 E9 Discesa frontale - a



C05-51 E9 Discesa frontale - b



C05-52 E9 Discesa frontale - c

### **Esercizio 9: discesa faccia a monte su pendii ripidi di inclinazione fino a 40°/45° con neve poco compatta o molle - senza ramponi con piccozza**

Si effettua su pendii ripidi con neve molle o poco compatta ripetendo in modo inverso i movimenti già descritti nell'esercizio 6 per la salita frontale, alternando anche qui posizioni di raccoglimento e distensione.

La faccia è rivolta al pendio, si muovono i piedi su due linee parallele, divaricati fra di loro circa 30/40 cm. La piccozza viene utilizzata, impugnata con una mano, lateralmente in appoggio verticale, e la progressione segue lo schema incrociato.

Si pianta la piccozza e si eseguono due passi in discesa.

Sulle medesime pendenze ma con neve dura bisogna invece calzare i ramponi.

A volte la piccozza può essere impugnata con entrambe le mani, una sulla becca e una sulla paletta, e piantata profondamente davanti al corpo, piuttosto in alto, in modo da poter effettuare anche una certa trazione.

Bisogna avere l'accortezza di non scendere troppo con i piedi in modo da non trazionare la piccozza verso l'esterno.

## TECNICA INDIVIDUALE DI PROGRESSIONE SU GHIACCIO CON PICCOZZA E RAMPONI

### **Impiego dei ramponi**

#### **Eliminazione dello zoccolo e placca antizoccolo**

Una prima indicazione sull'uso dei ramponi è quella di camminare con i piedi leggermente distanziati per evitare di inciampare e di eseguire il passo con un unico colpo deciso, senza ulteriori aggiustamenti che sbriciolerebbero il ghiaccio sotto le punte. Su neve molle bisogna fare attenzione ai pericolosi zoccoli di neve che potrebbero formarsi sotto i ramponi, soprattutto in discesa. Essi si eliminano dando un colpetto sullo scarponne con la piccozza; su pendio più ripido, dove la piccozza è impegnata per assicurazione, lo zoccolo può essere rimosso battendo il rampone dello scarponne con lo zoccolo sul tallone dell'altro scarponne appoggiato a terra. In genere su neve molle non si calzano i ramponi, ma può capitare che questo tipo di neve ricopra uno strato di ghiaccio su cui questi attrezzi sono indispensabili. È tuttavia vivamente consigliato applicare sotto i ramponi delle placche in gomma antizoccolo: si aumenta notevolmente la sicurezza nella progressione e si evita una costante e fastidiosa operazione di rimozione del blocco di neve. Spesso queste placche presentano sagome diverse a seconda del tipo di rampone.

Nella tecnica individuale di progressione con i ramponi si applicano due tecniche fondamentali definite come “punte a piatto” e “punte avanti”.



*C05-53 Zoccolo*



*C05-54 Antizoccolo*



C05-55 Punta a piatto



C05-56 Piatto scorretto



C05-57 Punta frontali



C05-58 Punta frontali scorrette

## Ramponi con punta a piatto

Vengono utilizzate tutte le punte e quindi i ramponi devono essere disposti in modo da appoggiare completamente sul pendio (a piatto). È importante che tutte le punte dei ramponi mordano efficacemente il pendio per garantire la migliore stabilità. Tale tecnica è poco istintiva, ma rappresenta la tecnica base da utilizzare su pendenze non particolarmente forti ed è quindi essenziale padroneggiarla completamente. Richiede una notevole mobilità articolare di caviglie, ginocchia e molta pratica.

Nella figura C05-55 è mostrato un rampone infisso correttamente, mentre in figura C05-56 si osserva un rampone piantato su un pendio con le sole punte interne e insufficiente mobilità di caviglia e ginocchia.

## Ramponi con punta avanti (progressione frontale)

Le punte frontali dei ramponi devono mordere simultaneamente il ghiaccio. Per ottenere questo è opportuno tenere i talloni lievemente più bassi delle punte e le ginocchia abbastanza flesse, consentendo agli arti inferiori di assumere una posizione elastica e non rigida. Conviene piantare i ramponi con un unico colpo ben assestato e caricare poi progressivamente il piede, per saggiarne la tenuta. Nella figura C05-57 è mostrata la posizione "base" corretta in cui il tallone si trova lievemente più basso delle punte frontali, caviglie e ginocchia leggermente flesse.

La posizione scorretta, con il tallone troppo alto, produce affaticamento dei polpacci e comporta rischio di fuoriuscita delle punte frontali qualora la punta dello scarpone faccia leva contro la parete.

## Impiego della piccozza

A seconda dell'inclinazione del pendio e della consistenza del terreno (neve oppure ghiaccio) la piccozza può essere usata in vari modi:

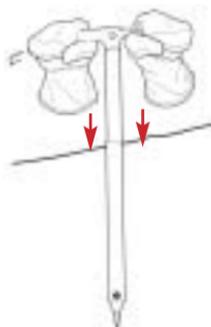
- in appoggio verticale: si impugna la piccozza con la mano a monte, la becca in avanti, palmo della mano sulla testa, dragonne chiusa sul polso. Si affonda il puntale nella neve e l'attrezzo viene adoperato come un bastone. Questa tecnica si applica su pendenze medie in progressione sia diagonale che fronte al pendio, salita e discesa;
- in appoggio di becca: si impugna la piccozza sopra la testa con il palmo della mano appoggiato sulla paletta, la becca si trova in avanti infissa nel pendio e il puntale si appoggia sul terreno come un bastone. Questa tecnica si applica su neve compatta o ghiaccio e pendio ripido, in progressione fronte al pendio;
- in appoggio verticale con entrambe le mani che impugnano la becca e la paletta: si affonda il più possibile il manico nella neve davanti al corpo per evitare il braccio di leva. Questa tecnica si applica su neve profonda e su pendio ripido, in progressione fronte al pendio;
- in trazione, impugnando la piccozza come



C05-59 Appoggio verticale



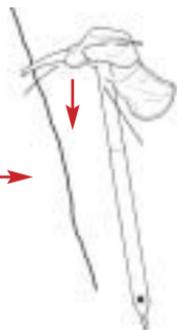
C05-60 Appoggio di becca



C05-61 Appoggio verticale due mani



C05-62 Trazione



C05-63 Appoggio trazione

nella tecnica piolet-traction. Questa tecnica si applica su neve dura o ghiaccio e pendio ripido, in progressione fronte al pendio;

e) in appoggio-trazione, impugnando la piccozza tra manico e testa e piantando sempre la becca nel pendio. Questa tecnica si applica su neve dura o ghiaccio e pendio ripido, in progressione fronte al pendio in salita, discesa e in traversata.

### Esercizio 10: salita diagonale con inclinazione fino a circa 30° su neve dura o ghiaccio – con ramponi e piccozza (oppure bastoncini da sci)

Si procede camminando in diagonale, fianco al pendio, cambiando frequentemente direzione. Il piede a monte viene appoggiato seguendo la direzione del movimento, mentre **il piede a valle deve avere la punta rivolta verso il basso**, tanto più marcatamente quanto maggiore è l'inclinazione del pendio. I ramponi vengono utilizzati entrambi "punte a piatto": le punte vanno piantate contemporaneamente evitando la rullata talone-punta ed effettuando una torsione laterale delle caviglie. La piccozza è impugnata con la mano a monte e usata in appoggio verticale.



C05-64 E10  
Diagonale ramponi - a



C05-65 E10  
Diagonale ramponi - b



C05-66 E10  
Diagonale ramponi - c



C05-67 E10  
Diagonale ramponi - d

In sostituzione della piccozza risultano utili anche i bastoncini da sci.

### Movimento simultaneo

Con adeguata esperienza si può effettuare una progressione simultanea spostando contemporaneamente la piccozza e la gamba opposta.

Si parte dalla posizione di base (vedi figura C05-64). Si muovono simultaneamente la mano a monte e il piede a valle (vedi figura C05-65 in cui si evidenziano due arti opposti sollevati) e quindi si appoggiano i due arti. Si ritorna in posizione base spostando il piede a monte.

### Movimento non simultaneo

Quando il terreno invece richiede un movimento preciso si procede in modo non simultaneo e ad ogni spostamento di piccozza si effettueranno due passi. Nella figura C05-68 è mostrata la posizione di base, mentre in figura C05-69 si nota che l'alpinista ha spostato più avanti la piccozza. La figura C05-70 fa vedere l'avanzamento del piede a valle. Invece nella figura C05-71 è evidenziato un movimento ad ambio da evitare: infatti sia la mano che il piede che stanno a monte sono sollevati.

**Quando il terreno invece richiede un movimento preciso si procede in modo non simultaneo e ad ogni spostamento di piccozza si effettueranno due passi.**



C05-68 E10  
Diagonale ramponi ns - a



C05-69 E10  
Diagonale ramponi ns - b



C05-70 E10  
Diagonale ramponi ns - c



C05-71 E10  
Ambio da evitare

## Esercizio 11: inversione di marcia con ramponi

Il movimento è simile a quello già descritto nell'inversione di marcia dalla diagonale senza ramponi (esercizio 4). Bisogna eseguire spesso l'inversione di marcia sia perché costretti dal terreno sia per alternare lo sforzo delle caviglie. Le figure che seguono illustrano le fasi dell'inversione di marcia, iniziando i movimenti da destra verso sinistra.

- 1) si inizia dalla posizione di base: piccozza e gamba opposta arretrati e piede a monte avanzato (figura C05-72)
- 2) dalla posizione base, con piccozza piantata in appoggio, ruotare il piede a valle e piantare il rampono "punte avanti" all'altezza dell'altro piede (figura C05-73)
- 3) impugnare con entrambe le mani la testa della piccozza e posizionare il piede interno alla curva "punte avanti" alla stessa altezza dell'altro (figura C05-74). Vedere nota.



C05-72 E11  
Inversione ramponi - a



C05-73 E11  
Inversione ramponi - b



C05-74 E11  
Inversione ramponi - c

4) eseguire il cambio del lacciolo, orientare il busto verso la direzione di marcia e spostare il piede esterno alla curva in avanti; si ritorna così alla posizione di base (figura C05-76)

Nota: per alpinisti di buone capacità, una volta impugnata con entrambe le mani la piccozza, si può passare dalla posizione di figura C05-73 a quella di figura C05-75 “saltando” la fase di figura C05-74: si posiziona direttamente il rampone “punte a piatto” verso la direzione di marcia e si sceglie un’altezza adeguata alla pendenza e alla durezza del ghiaccio.

**Il movimento di inversione è valido sia per la progressione in diagonale sia per l’effettuazione del passo incrociato descritto nell’esercizio successivo.**



C05-75 E11  
Inversione ramponi - d



C05-76 E11  
Inversione ramponi - e

## Esercizio 12: salita diagonale “passo incrociato” con inclinazione fino 30°/35° su neve dura o ghiaccio – con ramponi e piccozza

Il movimento è simile a quello mostrato nell'esercizio 4 eseguito senza ramponi, tuttavia con l'accortezza di tenere **il piede a valle con la punta rivolta verso il basso**, tanto più marcatamente quanto maggiore è l'inclinazione del pendio. Si procede diagonalmente, fianco al pendio, con piccozza in appoggio verticale impugnata sulla testa con la mano a monte.

Partendo dalla posizione di base della diagonale, il passo incrociato consiste nel tener fermo il piede a monte, innalzare il piede a valle e facendogli compiere una rotazione verso l'esterno, posizionarlo sopra l'altro piede con la punta rivolta verso il basso. Si ribadisce che i ramponi sono entrambi utilizzati “punte a piatto” e che il piede a valle, al termine dell'incrocio, deve posizionarsi con la punta rivolta verso il basso in modo da far aderire al terreno tutte le punte dei ramponi.



C05-77 E12  
Incrociato ramponi -a



C05-78 E12  
Incrociato ramponi - b



C05-79 E12  
Incrociato ramponi - c



C05-80 E12  
Incrociato ramponi - d

Il passo incrociato eseguito in **modo simultaneo** prevede:

- 1) dalla posizione di base caricare il peso sul piede a monte (vedi figura C05-77)
- 2) sollevare contemporaneamente la piccozza (mano dx) e il piede a valle (piede sx) che esegue l'incrocio (nella figura C05-78 si notano gli arti alzati)
- 3) una volta posizionati i due arti (vedi figura C05-79), spostare il piede dx a monte e fare eventualmente una pausa (vedi figura C05-80); si è così ritornati alla posizione base.

I movimenti del passo incrociato eseguito in **modo non simultaneo** sono simili a quelli visti nell'esercizio 5 considerando gli accorgimenti, già citati, legati all'uso dei ramponi. Si parte dalla posizione base di salita diagonale, si sposta la piccozza e si eseguono due passi. La salita viene descritta da destra a sinistra muovendo un arto alla volta:

- 1) la figura C05-81 mostra la posizione base
- 2) si pianta in avanti la piccozza e successivamente si sposta il piede a valle (vedi figura C05-82)
- 3) il piede a valle (il sinistro nella figura C05-83)



C05-81 E12  
Incrociato ramponi ns - a



C05-82 E12  
Incrociato ramponi ns - b



C05-83 E12  
Incrociato ramponi ns - c



C05-84 E12  
Incrociato ramponi ns - d

effettua l'incrocio e si posiziona con la punta rivolta verso il basso

4) infine si colloca il piede a monte (il destro nella figura C05-84).

### Note:

- nella fase di incrocio non bisogna commettere l'errore di appoggiare solo la fila esterna delle punte dei ramponi del piede a monte; ciò si può correggere portando più a valle il ginocchio del piede che sta a monte.

- in questa progressione si possono usare anche i bastoncini da sci.

- nel caso si indossino ghette poco aderenti bisogna fare attenzione ad evitare il ramponamento delle gambe che potrebbero causare anche una possibile perdita di equilibrio.

- per l'inversione di marcia si veda l'esercizio n° 11.

### **Esercizio 13: salita faccia a monte diretta "passo misto" con inclinazione fino a 45°/50° su neve dura o ghiaccio, con ramponi e piccozza**

Si procede faccia a monte lungo la linea di massima pendenza. Un piede utilizza il rampone "punte avanti", l'altro "punte a piatto", da cui la denominazione "passo misto".

La posizione di base (vedi figura C05-85) prevede: un piede va tenuto con le punte a piatto mentre l'altro piede va utilizzato con le punte avanti; inoltre la piccozza, per favorire l'equilibrio, va tenuta dalla mano corrispondente al piede punte avanti.

La successione dei movimenti può essere eseguita spostando la piccozza ed effettuando due passi:

- a) posizione base (vedi figura C05-85)
- b) spostare in avanti la piccozza (vedi figura C05-86)
- c) portare gradualmente il peso del corpo sul piede punte avanti e innalzare il piede a valle (rampone sx “punte a piatto”) (vedi figura C05-87)
- d) spostare quindi gradualmente il peso del corpo sul piede sx “punte a piatto” e innalzare il piede dx punte avanti.

La piccozza può essere usata: a) in appoggio verticale b) in appoggio di becca c) in trazione d) in appoggio-trazione (vedi figure di pagina 23).

L'esercizio consente di far riposare il polpaccio del piede impiegato punte a piatto; per evitare eccessivo affaticamento è opportuno scambiare ogni tanto la funzione dei piedi, cambiando corrispondentemente la mano che impugna la piccozza.



C05-85 E13 Passo misto - a



C05-86 E13 Passo misto - b



C05-87 E13 Passo misto - c



C05-88 Acquasantiera

**A volte per superare brevi tratti ripidi e disponendo della sola piccozza è utile ricavare con la paletta delle fossette sul pendio, dette in gergo "acquasantiera", per creare un appiglio per la mano libera e quindi facilitare il movimento.**

### **Esercizio 14: salita faccia a monte diretta "punte avanti" con inclinazione fino a 45°/50° su neve dura o ghiaccio - con ramponi e piccozza**

Si procede sempre fronte al pendio lungo la linea di massima pendenza.

Entrambi i piedi vengono utilizzati "punte avanti".

La piccozza, impugnata con una mano, può essere usata:

- in appoggio-trazione, impugnando la piccozza tra manico e testa e piantando sempre la becca nel pendio (vedi figura C05-63)
- in trazione, impugnando la piccozza come nella tecnica piolet-traction (vedi figura C05-62)

A volte per superare brevi tratti ripidi e disponendo della sola piccozza è utile ricavare con la paletta delle fossette sul pendio, dette in gergo "acquasantiera", per creare un appiglio per la mano libera e quindi facilitare il movimento.

La posizione di base (vedi figura C05-89) è quella tipica della progressione incrociata e quindi ad esempio mano destra (che tiene la piccozza in trazione) e piede sinistro alti; piede destro basso e mano sinistra appoggiata su una tacca del pendio e in posizione abbassata.

Si inizia a spostare l'arto più lontano dalla direzione di marcia.

La successione dei movimenti, che prevede anche la preparazione di acquasantiera per far appoggiare la mano libera, è la seguente:

- realizzare una tacca per la mano in appoggio e riposizionare la piccozza in alto (vedi figura C05-89: mano destra con piccozza)

- 2) salire con il piede destro (vedi figura C05-91)
- 3) muovere la mano sinistra (che va ad utilizzare la tacca)
- 4) salire con il piede sinistro (vedi figura C05-92)
- 5) muovere la mano destra che impugna la piccozza (vedi figura C05-92)
- 6) realizzare una nuova tacca, riposizionare la piccozza e riprendere dal punto 2

*C05-89 E14 Diretta avanti - a**C05-90 E14 Diretta avanti - b**C05-91 E14 Diretta avanti - c**C05-92 E14 Diretta avanti - d*



*C05-93 Piedi quasi paralleli*



*C05-94 Alternare il peso*



*C05-95 Cordini troppo lunghi*

### **Esercizio 15: discesa diretta faccia a valle con inclinazione fino a 25-30° su neve dura o ghiaccio - con ramponi e piccozza (oppure bastoncini)**

Su pendio che presenta inclinazione modesta si scende direttamente faccia a valle, con le gambe leggermente divaricate per ridurre il pericolo di inciampare e si utilizzano i ramponi "punte a piatto" (vedi figura C05-93).

Le punte dei piedi vanno tenute tendenzialmente parallele alla linea di massima pendenza, né aperte né chiuse evitando il movimento tacco-punta (rullata); divaricando i piedi (a "papera") si compromette l'equilibrio perché si contrasta poco la forza di gravità che spinge in avanti. Prima di alzare un piede bisogna spostare il peso del corpo sull'altra gamba e successivamente il rampono scarico va appoggiato con energia sul terreno: in altre parole al movimento dei piedi si accompagna il movimento del corpo, che viene a gravare alternativamente sull'uno e sull'altro piede (vedi figura C05-94). Ad ogni passo conviene alzare bene il piede per evitare che le punte dei ramponi tocchino la superficie. Il corpo va tenuto raccolto, con le gambe tanto più flesse quanto maggiore è l'inclinazione del pendio, in modo da abbassare il più possibile il baricentro, per ottenere una migliore condizione di equilibrio. La piccozza viene tenuta orizzontalmente davanti al torace, impugnata appena sopra il puntale con la mano infilata nel lacciolo e sopra la testa con l'altra mano, già in posizione per mettere in atto l'autoarresto in caso di caduta (vedi esercizio 22). La piccozza si può tenere anche in appoggio verticale con la becca rivolta all'indie-

tro, verso il pendio. È importante coordinare bene il cambio del peso sui piedi in modo che quando si pianta il rampone il piede non vada solo in appoggio ma venga gravato del peso del corpo; in questo modo si imprime un colpo secco.

È importante non avere rinvii o cordini appesi all'imbracatura troppo lunghi, per non correre il rischio di agganciare tale materiale con le punte dei ramponi. La figura C05-95 mostra un esempio da non seguire.

Bisogna evitare che il materiale possa intralciare il movimento.

### **Esercizio 16: discesa diagonale fianco al pendio con inclinazione fino a 25°/30° su neve dura o ghiaccio – con ramponi e piccozza (oppure bastoncini)**

Il movimento è simile a quello mostrato nell'esercizio 10 (salita diagonale) eseguito tuttavia in questo caso a ritroso; la progressione in discesa viene descritta camminando da destra verso sinistra guardando il pendio dall'alto.

Il piede a monte viene appoggiato seguendo la direzione del movimento, mentre il piede a valle deve avere la **punta rivolta verso il basso**, tanto più marcatamente quanto maggiore è l'inclinazione del pendio. I ramponi vengono utilizzati entrambi "punte a piatto": le punte vanno piantate contemporaneamente evitando la rullata tallone-punta ed effettuando una torsione laterale di ginocchia e caviglie. La piccozza è impugnata con la mano a monte e usata in appoggio verticale. In sostituzione della piccozza risultano utili anche i bastoncini da sci.



C05-96 E16 Discesa diagonale ramponi - a



C05-97 E16 Discesa diagonale ramponi - b



C05-98 E16 Discesa diagonale ramponi - c



C05-99 E16

Discesa diagonale ramponi ns - a



C05-100 E16

Discesa diagonale ramponi ns - b



C05-101 E16

Discesa diagonale ramponi ns - c

## Movimento simultaneo

Con adeguata esperienza si può effettuare una progressione simultanea spostando contemporaneamente la piccozza e la gamba opposta.

La sequenza dei movimenti è la seguente:

- 1) posizione base (vedi figura C05-96)
- 2) sollevare i due arti opposti (vedi figura C05-97)
- 3) far penetrare in modo deciso i ramponi nel ghiaccio utilizzando il peso del corpo. Nella figura C05-98 il peso si trova in equilibrio sulla gamba sinistra mentre la destra rimane rilassata fino al momento dell'impatto con il ghiaccio.

## Movimento non simultaneo

Quando il terreno richiede un movimento preciso si procede invece in modo non simultaneo e ad ogni spostamento di piccozza si effettueranno due passi. Per mantenere lo schema incrociato si inizia con la piccozza piantata a monte e con il piede opposto (quello a valle) in avanti. Pertanto a) si sposta la piccozza b) si muove il piede a valle (figura C05-99 e C05-100) e c) si richiama l'altro piede, tornando in posizione base (figura C05-101)

## Esercizio 17: discesa diagonale fianco al pendio “mezzo passo” con inclinazione fino 35°/40° su neve dura o ghiaccio – con ramponi e piccozza

Per scendere brevi tratti ripidi, si può procedere diagonalmente, fianco al pendio, utilizzando i ramponi “punte a piatto” e ponendo il piede a monte sempre in corrispondenza dell'impronta fatta precedentemente da quello a valle (figura C05-102). Tale progressione viene denominata “Mezzo Passo”.

La piccozza può essere utilizzata o in appoggio verticale impugnata con la mano a monte, oppure tenuta orizzontalmente davanti al bacino (vedi figura C05-93), eventualmente appoggiando il puntale al pendio per maggiore equilibrio.

**DISCESA CON RAMPONI:**  
diagonalmente fianco  
al pendio mezzo passo



C05-102 E17 Mezzo passo  
schema

È possibile adottare questa tecnica anche su pendenza media. Il movimento degli arti inferiori si articola in una successione di due fasi: raccolta (R) e distensione (D) che si alternano con continuità.

Dalla posizione di raccolta R, in cui i piedi si trovano vicini compatibilmente con un sicuro equilibrio (vedi figura C05-103), si abbassa il piede a valle, mantenendo il busto sostanzialmente eretto, effettuando così una distensione verso il basso D (vedi figura C05-104).

Si raccoglie il piede a monte R (vedi figura C05-105) e infine si ritorna nella posizione di partenza (vedi figura C05-106).

I ramponi vengono utilizzati ambedue “punte a piatto” quello a monte in posizione quasi orizzontale, quello a valle con la punta sempre più o meno marcatamente rivolta verso il basso. In ogni fase di raccolta il piede a monte viene posto circa in corrispondenza dell'orma lasciata precedentemente da quello a valle. La linea di discesa non segue la massima pendenza, ma è diagonale (fianco al pendio) e ciò comporta un frequente cambio di direzione.



C05-103 E17  
Mezzo passo - a



C05-104 E17  
Mezzo passo - b



C05-105 E17  
Mezzo passo - c



C05-106 E17  
Mezzo passo - d

## **Esercizio 18: discesa faccia a monte diretta “punte avanti” con inclinazione fino a 40°/45° su neve dura o ghiaccio - con ramponi e piccozza**

Il movimento su pendio ripido in discesa è simile a quello mostrato nell'esercizio 14 (salita faccia a monte) eseguito tuttavia in questo caso a ritroso. Si procede sempre fronte al pendio lungo la linea di massima pendenza. Entrambi i piedi vengono utilizzati “punte avanti”. Tuttavia in discesa la progressione risulta più impegnativa di quella in salita sia perché bisogna utilizzare bene i ramponi e il bilanciamento del peso sui piedi sia perché è abbastanza difficile ricavare con la piccozza le acquasantiere da impiegare con la mano libera. La piccozza, impugnata con una mano, può essere usata:

- a) in appoggio-trazione, impugnando la piccozza tra manico e testa e piantando sempre la becca nel pendio (vedi figura C05-63)
- b) in trazione, (vedi figura C05-62)

La posizione di base è quella tipica della progressione incrociata e quindi ad esempio mano destra (che tiene la piccozza in appoggio-trazione) e piede sinistro alti; piede destro basso e mano sinistra appoggiata sul pendio e in posizione abbassata. Si inizia a spostare l'arto più lontano dalla direzione di marcia (fig. C05-107). La successione dei movimenti è la seguente:

- 1) caricare il peso su entrambi i piedi e abbassare la piccozza (mano destra) (vedi figura C05-108)
- 2) portare il peso sul piede destro, piantare più in basso il rampone sinistro e accertarne la tenuta (figura C05-109)

3) abbassare la mano sinistra (figura C05-110)  
4) portare il peso sul piede sinistro, piantare più in basso il rampono destro e accertarne la tenuta. (Si ritorna alla posizione di figura C05-107).



C05-107 E18 Discesa  
faccia a monte ramponi - a



C05-108 E18 Discesa  
faccia a monte ramponi - b



C05-109 E18 Discesa  
faccia a monte ramponi - c



C05-110 E18 Discesa  
faccia a monte ramponi - d

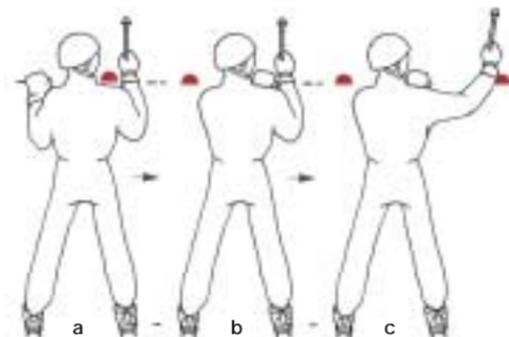
### **Esercizio 19: traversata faccia a monte con inclinazione di 40°/45° su ghiaccio con ramponi e piccozza**

A volte è necessario eseguire dei brevi traversi su pendio ghiacciato e ripido disponendo dei ramponi e di un solo attrezzo. Per migliorare la stabilità è opportuno muovere un arto alla volta e realizzare delle acquasantiere che verranno utilizzate dalla mano libera. Queste tacche devono essere conformate in maniera da avere un invito a bordo il più possibile netto e un poco rilevato in modo da costituire un appiglio sufficientemente comodo e sicuro.

Questo esercizio rispetto a tutti i precedenti utilizza come schema motorio la progressione fondamentale e non quella incrociata: cioè nella traversata si spostano prima le mani e poi i piedi (schema omologo).

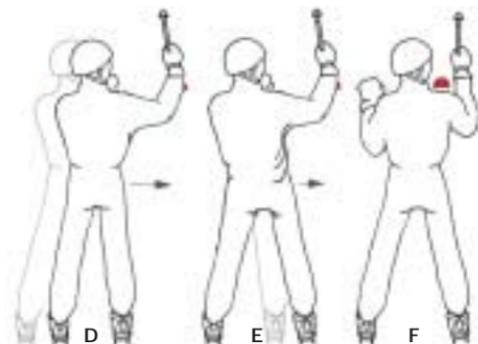
Ipotizzando la traversata da sinistra a destra:

- con la piccozza, impugnata con la mano destra, scavare nel ghiaccio una prima tacca all'altezza della spalla sinistra e una seconda all'altezza della spalla destra
- nella posizione di partenza, fronte alla parete, la mano sinistra utilizza la tacca, la piccozza è piantata poco più in alto della testa, circa sopra la spalla; le gambe sono divaricate e i ramponi sono infissi punte avanti (figura C05-111a e foto C05-113)



C05-111 Traverso schemi a b c

- si inizia a spostare l'arto più lontano e quindi la mano sinistra viene collocata sulla seconda tacca (figura C05-111b e foto C05-114)
- viene realizzata una terza tacca alla distanza di circa 50 cm e quindi si pianta la piccozza più a destra (figura C05-111c e foto C05-115)



C05-112 Traverso schemi d e f

- portare il peso sul piede destro e spostare il piede sinistro verso destra tenendo fermi gli altri arti (figura C05-112d e foto C05-116)
- portare il peso sul piede sinistro e spostare il piede destro verso destra tenendo fermi gli altri arti (figura C05-112e e foto C05-117)
- realizzare una tacca alla distanza di circa 50 cm e posizionare vicino la piccozza. Si ritorna nella posizione di base (figura C05-112f e foto C05-118).



C05-113 E19 Traverso - a



C05-114 E19 Traverso - b



C05-115 E19 Traverso - c



C05-116 E19 Traverso - d



C05-117 E19 Traverso - e



C05-118 E19 Traverso - f

## GRADINAMENTO

Il termine “gradino” sta a indicare una interruzione dell'uniformità del pendio di dimensioni tali da poter essere utilizzata come appoggio per i piedi (scarponi con o senza ramponi); in rari casi può trovarsi preesistente sul terreno, ma solitamente viene ricavato adoperando la piccozza, che dovrà essere ovviamente di tipo classico.

Il gradinamento, inteso come tecnica di progressione, è oggi completamente superato come risultato dell'evoluzione di più moderne ed efficienti tecniche che sfruttano l'attuale disponibilità di attrezzi tecnicamente avanzati. D'altro canto esso si applica ancora in condizioni particolari o di emergenza: ad esempio quando si verifica la rottura o la perdita di un rampone o di un attrezzo, o quando si deve superare un breve tratto ghiacciato e si reputa vantaggioso non calzare i ramponi. Il taglio del gradino si rende allora necessario per non compromettere la propria stabilità e a sicurezza della progressione.

Con la piccozza classica il gradino si ricava con le seguenti operazioni:

- 1) incidere la base con una serie di colpi dati con la becca procedendo dall'interno verso l'esterno onde ottenere prima un' incisione orizzontale;
- 2) rompere il ghiaccio dall'alto al basso con la becca in modo da ottenere un gradino;
- 3) pulire e sistemare il gradino abbozzato con la paletta in modo da creare un piano sufficientemente regolare di appoggio destinato a ospitare



*C05-119 Gradino per tutta la suola*



*C05-120 Gradino per tutta la suola*

**Per gradinare in sicurezza è fondamentale assumere una corretta posizione di equilibrio, con il corpo verticale, utilizzando con la mano libera un appiglio, in genere una tacca precedentemente ricavata. La piccozza, impugnata all'estremità del manico, vicino al puntale, deve essere assicurata al polso con il lacciolo.**

la pianta dello scarpono, con o senza rampone. Impugnando saldamente la piccozza e utilizzando sempre il braccio a valle, si ricava ogni gradino iniziando dal punto più vicino e terminando nel punto più lontano nel senso della progressione, consentendo un considerevole risparmio di energia. Per gradinare in sicurezza è fondamentale assumere una corretta posizione di equilibrio, con il corpo verticale, utilizzando con la mano libera un appiglio, in genere una tacca precedentemente ricavata. La piccozza, impugnata all'estremità del manico, vicino al puntale, deve essere assicurata al polso con il lacciolo.

Si fa notare che uno scarpono privo di rampone garantisce l'equilibrio anche se appoggia in parte sulla superficie del gradino; diversamente uno scarpono munito di rampone deve appoggiare tutte le punte a piatto sul gradino.

Con l'utilizzo di un solo attrezzo (piccozza) gli stessi gradini si possono a volte usare in discesa anche come appigli per le mani, ma è solitamente più sicuro utilizzare delle apposite tacche. Le cosiddette "acquasantiere" già viste nell'esercizio 11 si ricavano per mezzo della paletta della piccozza, dando colpi dall'alto verso il basso con una leggera rotazione del manico verso l'esterno per favorire l'asportazione del ghiaccio; nel caso di ghiaccio duro può essere necessario utilizzare anche la becca. È opportuno che la tacca possieda un bordo o invito ben definito e un poco rilevato per renderne più sicura l'utilizzazione quale appiglio e le sue dimensioni devono essere tali da ospitare comodamente le dita della mano.

## Progressione con un solo rampone

Dal punto di vista del tipo di progressione vengono segnalati alcuni casi:

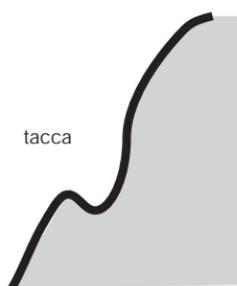
A. salita diagonale, passo incrociato, con gradino per il piede senza rampone

B. salita diagonale, passo misto, con gradino per il piede senza rampone

C. discesa diagonale, passo misto, con gradino per il piede senza rampone

Nella progressione i gradini vanno eseguiti a due per volta e la distanza tra un gradino e il successivo è determinata dall'inclinazione del pendio nonché dalla statura della persona. Nell'eventuale utilizzo dei gradini in discesa, questi devono essere più ravvicinati; se il tratto è breve (4-5 metri) conviene scendere gradinando altrimenti è preferibile ricorrere alla corda doppia.

**Nella progressione i gradini vanno eseguiti a due per volta e la distanza tra un gradino e il successivo è determinata dall'inclinazione del pendio nonché dalla statura della persona. Nell'eventuale utilizzo dei gradini in discesa, questi devono essere più ravvicinati.**



tacca



gradino

C05-121 Tacca e gradino



C05-122 E20  
Gradinamento incrociato - a



C05-123 E20  
Gradinamento incrociato - b



C05-124 E20  
Gradinamento incrociato - c



C05-125 E20  
Gradinamento incrociato - d

## Esercizio 20: gradinamento in salita diagonale con un solo rampone e piccozza

Presentiamo due modi per effettuare una salita senza un rampone: “gradinamento con passo incrociato” e “gradinamento con passo misto”. In entrambi i sistemi il movimento si sviluppa in leggera diagonale fianco al pendio, ricavando con la piccozza impugnata con la mano a valle, un gradino ogni due passi per il piede senza rampone, onde rendere più sicura la progressione, con lo stesso attrezzo si ricavano delle tacche per le mani.

### Gradinamento in salita con passo incrociato

- Posizione di base: la piccozza viene piantata sulla parete mentre con l'altra mano ci si tiene sulla tacca precedentemente ricavata; porre il peso del corpo sul piede privo di rampone e sollevare il piede munito di rampone (ad esempio il piede sinistro) appoggiandolo con punta a piatto alla parete ad una altezza sufficiente per appoggiare il ginocchio dell'altra gamba sul tallone, per favorire maggiore equilibrio (vedi figura C05-122)
- con la piccozza si realizza una tacca per la mano libera e successivamente si ricava un gradino, posto un poco più avanti e in alto rispetto al piede munito di rampone, sufficientemente grande per appoggiarvi il piede privo di rampone (vedi figura C05-123)
- si pianta la piccozza nella parete e, tenendosi alla tacca creata per la mano libera, si solleva il piede privo di rampone appoggiandolo sul

gradino (vedi figura C05-124)

d) caricando il proprio peso sulla gamba senza rampone si sposta nuovamente il piede con rampone effettuando un incrocio e posizionandolo di piatto sulla parete ad una altezza sufficiente per appoggiare il ginocchio a livello del tallone; si ritorna così alla posizione di partenza (vedi figura C05-125).

### Gradinamento in salita con passo misto

a) Posizione di base: la piccozza viene piantata sulla parete mentre con l'altra mano ci ritiene sulla tacca precedentemente ricavata; il piede munito di rampone (ad esempio il piede destro) viene appoggiato **punte avanti** alla parete, mentre il piede privo di rampone viene posto nel gradino precedentemente ricavato ad un'altezza sufficiente da permettere l'appoggio del ginocchio sul tallone per un maggiore equilibrio e stabilità

b) con la piccozza si realizza in alto e avanti una nuova tacca per la mano libera ed in seguito un nuovo gradino per il piede senza rampone, posto in alto e avanti approssimativamente all'altezza del ginocchio della gamba priva di rampone (vedi figura C05-126)

c) si pianta in alto la piccozza, si pone la mano libera sulla tacca precedentemente ricavata, si porta il peso sulla gamba priva di rampone e si posiziona il piede munito di rampone con le punte avanti (vedi figura C05-127)

d) si porta il piede privo di rampone nel gradino ricavato in precedenza; una volta piantata la piccozza si ritorna nella posizione di partenza (vedi particolare delle gambe nella figura C05-128).



C05-126 E20  
Gradinamento misto - a



C05-127 E20  
Gradinamento misto - b



C05-128 E20  
Gradinamento misto - c



C05-129 E21  
Gradinamento discesa misto -a



C05-130 E21  
Gradinamento discesa misto -b.eps



C05-131 E21  
Gradinamento discesa misto -c.eps

## Esercizio 21: gradinamento in discesa diagonale con un solo rampone e piccozza

Il movimento in discesa adotta il sistema di gradinamento con passo misto presentato in fase di salita nell'esercizio 20, con la differenza che ci si muove all'indietro.

Si procede in diagonale fianco al pendio formando un gradino per il piede senza rampone e mantenendo il piede munito di rampone e le punte in avanti. Questa tecnica utilizza il passo misto perché mentre un piede utilizza un gradino e si trova di piatto l'altro viene impiegato con le punte avanti.

Si ipotizza che manchi il rampone destro.

- Posizione di base:** la piccozza viene piantata sulla parete mentre con l'altra mano ci si tiene sulla tacca precedentemente ricavata; il piede privo di rampone è appoggiato sul gradino ricavato in precedenza mentre il piede dotato di rampone (es. piede sinistro) viene appoggiato alla parete con le punte avanti dei ramponi frontali e abbassato in modo tale da poter appoggiare il ginocchio sul tallone dell'altro piede e (foto C05-129);
- Si ricava dapprima all'altezza del viso una tacca per la mano libera e quindi ci si appoggia per ricavare con la piccozza un gradino all'altezza del piede munito di rampone (foto C05-130);
- Si pianta la piccozza e si abbassa il piede senza rampone nel gradino precedentemente ricavato
- Si abbassa il piede munito di rampone appoggiandolo punte avanti in modo tale che il ginocchio possa appoggiarsi al tallone dell'altro piede,

tornando così alla posizione di base (foto C05-131).

## Scivolata in seguito a caduta e autoarresto

In caso di caduta o scivolata involontaria su neve o ghiaccio occorre sempre, con la massima prontezza e prima di acquistare velocità, portarsi nella posizione di frenata cioè proni e con la testa verso l'alto.

Questa tecnica viene definita **“autoarresto”**.

Ciò è possibile solo con una buona pratica. A seconda dell'attrezzatura a disposizione al momento della caduta si applica poi uno dei seguenti metodi di arresto.

### Autoarresto con gli sci ai piedi

Se i bastoncini sono tenuti fuori dei laccioli, si può abbassare immediatamente la mano lungo l'asta del bastoncino a monte fin contro la rotella e frenare premendo fortemente nella neve la punta.

Con le mani nei laccioli, si può tentare di frenare con le manopole, oppure si può afferrare un bastoncino subito sopra la rotella e fare azione di leva contro la neve, tirando con la mano del lacciolo e spingendo con l'altra (il secondo bastoncino rimane appeso al polso inutilizzato).

Quando esiste il rischio che una caduta con gli sci possa avere gravi conseguenze (in discesa su pendio ripido e gelato, oppure in cordata su ghiacciaio) conviene tenere sempre a spallaccio la piccozza in modo da poterla estrarre rapidamente per frenare come descritto in seguito.



C05-132 E21

Gradino discesa misto -d.eps

**Quando esiste il rischio che una caduta con gli sci possa avere gravi conseguenze (in discesa su pendio ripido e gelato, oppure in cordata su ghiacciaio) conviene tenere sempre a spallaccio la piccozza in modo da poterla estrarre rapidamente per frenare.**

In fase di scivolata bisogna esercitare una pressione sulla becca della piccozza posta lateralmente per imprimere al corpo una rotazione che consente di tornare nella posizione base di frenata. Una volta proni e con la testa in alto, impugnare la piccozza a braccia piegate con una mano tra becco e paletta (perché non venga strappata) e l'altra sul manico all'altezza del puntale. La testa della piccozza va tenuta all'altezza della spalla per frenare con tutto il peso del corpo.

## Autoarresto senza sci, né piccozza, né bastoncini, né ramponi

Cadendo sulla schiena su neve non dura si cerca di fermarsi saltando una o più volte in avanti e affondando i tacchi. Altrimenti occorre girarsi proni sul pendio, staccare il bacino dal pendio e con le braccia e le gambe divaricate cercare di frenare con le mani e la punta dei piedi (figura C05-132).

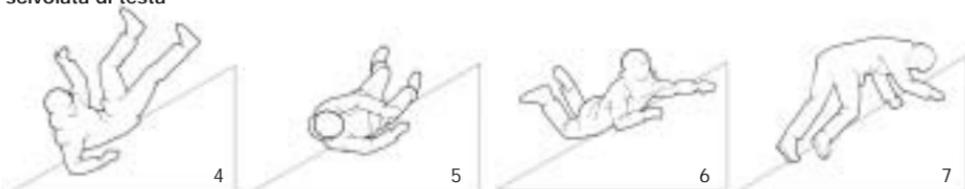
## Autoarresto con piccozza e ramponi

La figura C05-133 mostra varie situazioni di scivolata (di schiena, di testa, schiena e testa in basso) e i modi per riportarsi con la faccia verso il pendio e la testa in alto. In fase di scivolata bisogna esercitare una pressione sulla becca della piccozza posta lateralmente per imprimere al corpo una rotazione che consente di tornare nella posizione base di frenata. Una volta proni e con la testa in alto, impugnare la piccozza a braccia piegate con una mano tra becco e paletta (perché non venga strappata) e l'altra

scivolata di schiena



scivolata di testa



sul manico all'altezza del puntale.

La testa della piccozza va tenuta all'altezza della spalla per frenare con tutto il peso del corpo. La mano che impugna il manico vicino al puntale deve sporgere lateralmente dal corpo all'altezza dei fianchi per evitare pericolose ferite all'addome. Senza i ramponi è possibile utilizzare le punte degli scarponi.

Con i ramponi calzati bisogna avere l'avvertenza di tenere i piedi sollevati per evitare che i ramponi agganciandosi nella neve facciano rimbalzare il corpo.

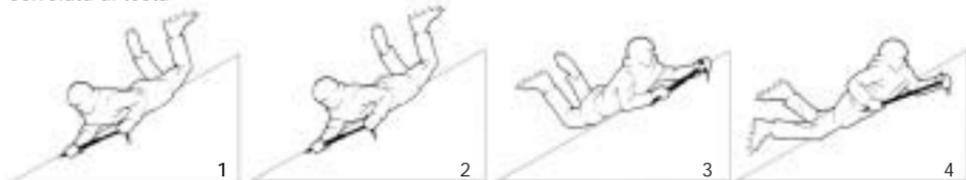
In tutte le tecniche di progressione in cui la becca della piccozza non viene utilizzata, si consiglia di tenerla rivolta verso il pendio, perché in caso di caduta la piccozza si trovi già nella posizione corretta per la frenata.

**Con i ramponi calzati bisogna avere l'avvertenza di tenere i piedi sollevati per evitare che i ramponi agganciandosi nella neve facciano rimbalzare il corpo.**

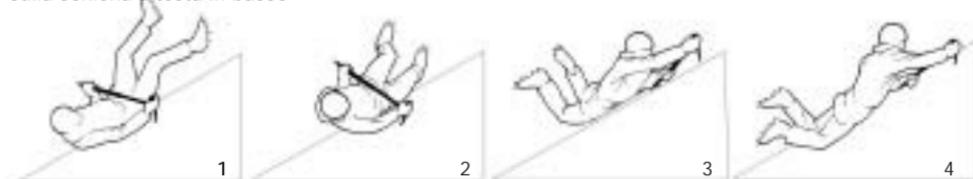
scivolata di schiena



scivolata di testa



sulla schiena a testa in basso



## Esercizio 22: scivolata intenzionale e autoarresto

La padronanza dei metodi di “autoarresto” fanno parte della tecnica fondamentale di sicurezza su ghiaccio e questa può essere acquisita solamente attraverso una adeguata sperimentazione.

In primo luogo va scelto un terreno adatto:

- a) Le condizioni del pendio devono essere favorevoli: pendenze medie, assenza di rocce e crepacci, neve dura rammollita in superficie dal sole
- b) A seconda dell'esposizione del terreno: se il pendio è breve e termina su un ampio ripiano o in un avvallamento si può evitare di legare chi si accinge alla prova; viceversa su terreno esposto o ripido bisogna assicurare chi esegue la scivolata.

Vengono elencati gli esercizi che si possono eseguire facendo riferimento alle modalità di autoarresto descritte in precedenza:

- 1) con gli sci e un bastoncino non vincolato al polso dal lacciolo
- 2) senza piccozza, senza ramponi, senza bastoncini nei casi:
  - a) scivolata di schiena
  - b) scivolata di testa
- 3) con piccozza e ramponi
  - a) scivolata di schiena
  - b) scivolata di testa con viso al pendio
  - c) scivolata di schiena con testa in basso.

La figura C05-134 mostra la prima fase della procedura di autoarresto: da notare i piedi sollevati e la piccozza posizionata inizialmente sotto il busto. La figura C05-135 illustra la possibilità che, una volta presa velocità la piccozza si sposti in alto e che si debba imprimere una certa forza per non perdere l'attrezzo ed esercitare la frenata.



C05-134 Autoarresto con piccozza - a



C05-135 Autoarresto con piccozza - b

capitolo 6

# Progressione con due attrezzi e introduzione alla “piolet-traction”

## INDICE

**Premessa**

**Uso generale degli attrezzi**

**Salita diretta con due attrezzi in appoggio e in appoggio - trazione**

**Salita diretta con due attrezzi in trazione**

**Utilizzo dei ramponi**

**Uscita da un breve tratto ripido**

**Progressione su pendio ripido**

• Esercizi 23-27

## **PREMESSA**

*In questa sezione si parlerà di progressione su una parete che presenta brevi tratti con inclinazione non superiore ai 60°/65°, in cui si utilizzano due attrezzi sia per appoggio che per trazione. Viene introdotta la tecnica della "piolet-traction" (trazione sugli attrezzi) per salire pendii di ghiaccio e per superare corti salti più ripidi. I metodi di progressione su pendii e cascate di ghiaccio aventi inclinazione accentuata, verticale o leggermente strapiombanti, che richiedono l'utilizzo di attrezzatura specifica e di tecniche particolari, vengono trattati da una apposita pubblicazione.*

254

## **USO GENERALE DEGLI ATTREZZI**

Per le salite su pareti di neve-ghiaccio classiche che presentano una pendenza massima di 50°/55° e a volte brevissimi rigonfiamenti più ripidi di 60°/65°, si utilizzano due attrezzi per la progressione:

- a) una piccozza classica utile anche per appoggio verticale, per gradinamento e per la preparazione di soste;
- b) un martello-piccozza utile anche per superare in trazione brevissimi tratti ripidi e per l'infissione di chiodi da roccia e di chiodi a percussione da ghiaccio.



C06-01 Appoggio verticale

## **SALITA DIRETTA CON DUE ATTREZZI IN APPOGGIO E IN APPOGGIO - TRAZIONE**

Nel capitolo 5 "Progressione di base su neve e ghiaccio" si è già introdotto l'impiego della piccozza. In questa sezione vengono ripresi e

approfonditi gli utilizzi degli attrezzi. Essi possono essere usati: in appoggio verticale, in appoggio di becca, in appoggio-trazione e in trazione.

Il modo di impugnare gli attrezzi è conseguente all'inclinazione del pendio e alla durezza del terreno. In tutti i casi i laccioli delle piccozze devono essere chiusi sul polso e regolati correttamente in modo da utilizzare gli attrezzi sia in appoggio che in trazione.

Su pendenza moderata gli attrezzi vengono impiegati **in appoggio verticale**, impugnandoli sulla testa e piantandoli con le mani in modo verticale nel pendio.

Quando il pendio presenta neve dura oppure ghiaccio morbido è possibile utilizzare gli attrezzi in appoggio di becca e in appoggio-trazione.

In modalità **appoggio di becca** il palmo della mano appoggia sulla paletta o sul battente del martello e si affonda nel terreno la becca, tenendo il manico quasi parallelo al pendio ed il puntale in appoggio sul pendio.

Con pendio più ripido si adotta la modalità **appoggio-trazione** in cui gli attrezzi possono essere impugnati tra la becca e la paletta se si tratta di piccozza, oppure tra la becca e il battente se invece si dispone di un martello piccozza.



C06-02 Appoggio di becca



C06-03 Appoggio trazione

SI



C06-04 Impugnatura corretta

NO



C06-05 Impugnatura scorretta



C06-06 Attrezzo da lancio

## **SALITA DIRETTA CON DUE ATTREZZI IN TRAZIONE**

### **Come si impugnano gli attrezzi**

Nella progressione su terreno ripido su ghiaccio duro o compatto si rende necessario l'utilizzo appropriato del lacciolo per la mano (dragonne) ed è importante impugnare il manico molto vicino al puntale: la mano, infilata nel lacciolo, impugna il manico dell'attrezzo e l'asola viene regolata attorno al polso tramite l'apposito scorrevole. In presenza di pendii ripidi è la tecnica più corretta, infatti impugnando manico e lacciolo contemporaneamente è necessario esercitare con la mano una pressione assai forte onde evitare che lo stesso lacciolo, scivolando, provochi un allentamento della presa: l'affaticamento risulterebbe così notevolmente superiore.

### **Utilizzo di un attrezzo classico da "lancio"**

Nel caso di attrezzi di tipo "classico", con becca ricurva poco inclinata, il sistema articolato braccio, mano, piccozza ha i principali centri di rotazione nel gomito e nel polso; un ulteriore centro di rotazione, meno ampio, è costituito dalla spalla. Il movimento complessivo è piuttosto ampio e l'attrezzo viene quasi "lanciato" rilasciando leggermente il manico nel momento della battuta.

### **Utilizzo di un attrezzo da "aggancio"**

Nel caso di attrezzi a becca fortemente inclinata o a banana il centro di rotazione della spalla non viene praticamente utilizzato. All'inizio del movimento tra braccio e avambraccio, come pure tra avambraccio ed attrezzo è presente un angolo di

circa 90°. Quindi, prima della battuta, spalla, braccio ed attrezzo si trovano in asse. A pochi centimetri prima dell'impatto si dovrà ruotare il polso per fare in modo che l'attrezzo si "agganci" alla parete; si completa l'azione esercitando una trazione verso il basso allo scopo di far penetrare meglio la punta. Il movimento nel suo complesso risulta meno ampio e più raccolto che nel caso precedente e l'attrezzo viene in pratica "agganciato".



C06-07 Attrezzo da aggancio

## Battuta e tipo di ghiaccio

Per piantare con precisione la becca, impugnando saldamente il manico, bisogna mirare a un punto ben determinato. Questo punto sarà, preferibilmente, una piccola concavità o un solchetto che incide la superficie del ghiaccio. Vanno evitate invece, per quanto possibile, le convessità del ghiaccio in quanto, in questo caso, la superficie tende più facilmente a rompersi in scaglie.

L'intensità della battuta deve essere correlata al tipo di ghiaccio. Nella tipologia sotto indicata occorre tener conto del fatto che la consistenza varia a seconda del processo di formazione, della esposizione, della temperatura dell'aria, ecc. Possiamo distinguere:

### - **ghiaccio molto duro:**

vetroso, trasparente, si scaglia facilmente in superficie; in questi casi, dopo il primo colpo che rompe la superficie, è opportuno insistere nello stesso punto fino a che l'attrezzo non è penetrato in modo sicuro

### - **ghiaccio di durezza media:**

bianco-azzurro, permette una buona tenuta degli attrezzi e si scaglia poco; è questa la consistenza ideale

### - **ghiaccio poroso, opaco:**

SI



SI



C06-08 Estrazione corretta

la becca si pianta bene e la progressione è di solito più facile; a parità di infissione la tenuta è peraltro meno buona che nel caso precedente

#### - **ghiaccio marcio, grigio/biancastro:**

è pericoloso, forma spesso delle corazze staccate dalla parete, che rischiano di crollare a ogni momento; bisogna procedere con estrema delicatezza e cautela.

È l'esperienza che insegna a dosare il colpo per ogni tipo di ghiaccio, in modo da non sprecare inutilmente energie e da consentire sempre un agevole recupero dell'attrezzo (ricordiamo che la fase di estrazione degli attrezzi è delicata per la sicurezza e l'equilibrio).

#### **Altezza a cui vanno piantati gli attrezzi**

Soprattutto su inclinazioni notevoli, gli attrezzi non vanno piantati alla distanza massima consentita dalla distensione completa del braccio, perché, nel caso l'ancoraggio non risulti ottimale al primo colpo, diviene molto difficile e faticoso estrarre l'attrezzo per ripiantarlo. Senza contare poi che piantando gli attrezzi troppo in alto ci si viene a trovare col corpo troppo vicino alla parete in posizione innaturale e rigida.

In presenza di ghiaccio scaglioso è opportuno che il secondo di cordata utilizzi, laddove possibile, gli stessi buchi fatti dal primo.

#### **Come si estraggono gli attrezzi**

La fase di estrazione degli attrezzi è delicata per la sicurezza e l'equilibrio. Soprattutto gli attrezzi con becca a banana creano spesso difficoltà di estrazione anche se l'introduzione è stata corretta (cioè non troppo profonda). La corretta tecnica di estrazione (vedi figura C06-08) prevede:

caso a) il pendolamento del manico in senso verticale per liberare la becca

caso b) l'applicazione di qualche colpo con la mano alla base della testa in modo da spingere il manico verso la parete e quindi facilitare lo sganciamento.

La tecnica errata e pericolosa (vedi figura C06-09) consiste nel far oscillare lateralmente il manico: ciò comporta un movimento di torsione della becca che ne potrebbe determinare la rottura o per lo meno lo snervamento.

## UTILIZZO DEI RAMPONI

I ramponi possono essere utilizzati con passo misto, un rampone punta avanti e l'altro punta a piatto, fino a quando le condizioni e l'inclinazione del pendio lo permettono.

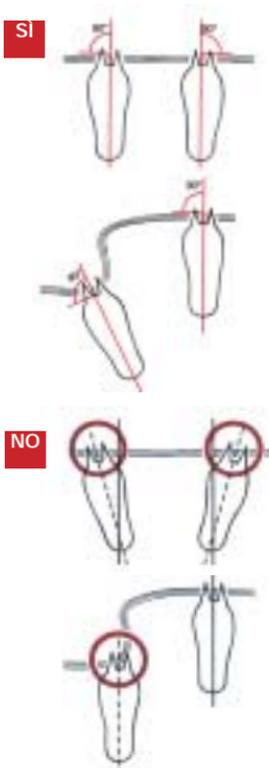
Questo tipo di progressione, alternando la posizione dei due piedi, permette un defaticamento del polpaccio relativo al piede che utilizza il rampone punta a piatto, richiedendo quindi un minor dispendio di energie rispetto alla progressione con i ramponi punta avanti.

Con un ulteriore aumento della pendenza o ad una variazione della consistenza della neve o ghiaccio si procederà con i ramponi punta avanti. Rammentiamo che l'utilizzo dei ramponi punta a piatto prevede che tutte le punte dei ramponi mordano il terreno, il che richiede una buona mobilità della caviglia.

Nell'utilizzo dei ramponi punta avanti saranno solamente le quattro punte anteriori ad essere infisse nel terreno. Si imprime un unico colpo



C06-09 Estrazione sbagliata



C06-10 Utilizzo ramponi



C06-11 Non piantare sulla curvatura



C06-12 Sopra e sotto il bordo

ben assestato ed è importante che il rampone sia perpendicolare al pendio: tale condizione va mantenuta con attenzione tenendo anche conto della conformazione locale della parete (ondulazioni, solchi, colonne, ecc.) onde evitare situazioni che offrirebbero scarsa tenuta.

La parte posteriore del piede va tenuta leggermente abbassata, in modo da far mordere le seconde punte e ridurre l'affaticamento dei polpacci. Se, come capita ai principianti, il tallone viene tenuto alto, oltre a causare maggior fatica, può accadere che la punta dello scarpone faccia leva contro il ghiaccio, provocando la fuoriuscita delle punte.

## USCITA DA UN BREVE TRATTO RIPIDO

Una regola da tenere ben presente nell'uscita di un breve tratto ripido, quando il pendio si appoggia (diminuisce cioè bruscamente di pendenza), è quella secondo cui non si devono mai piantare gli attrezzi nel punto di curvatura del pendio né immediatamente sopra (figura C06-11), poiché tale manovra comporterebbe con elevata probabilità la rottura e il distacco dello spigolo di ghiaccio. È invece corretto dapprima piantare gli attrezzi sotto il punto di brusco cambiamento della pendenza, effettuare il massimo raccoglimento compatibile con l'equilibrio alzando i piedi e quindi piantare gli attrezzi il più in alto possibile nel tratto a bassa inclinazione. Nella figura C06-12 si nota il martello piccozza piantato oltre il bordo mentre la piccozza si trova sotto il bordo. Affinché il

manico dell'attrezzo non faccia leva sul bordo, quando si esercita trazione per innalzarsi bisogna che la mano che lo impugna si trovi appena sopra il bordo stesso (vedi posizione della piccozza nella figura C06-13).

## PROGRESSIONE SU PENDIO RIPIDO

In questa sezione riprendiamo i concetti di progressione incrociata e progressione fondamentali per introdurre i successivi esercizi.

### **La progressione incrociata su pendio ripido e ghiaccio tenero**

Su pendii di neve dura o di ghiaccio morbido e con adeguata esperienza si può applicare la **progressione incrociata** privilegiando il movimento simultaneo. Come è stato già illustrato nel capitolo precedente, questa tecnica è basata sullo schema motorio che riguarda le coppie di arti incrociati (ad esempio: mano destra - piede sinistro e, viceversa, mano sinistra - piede destro). Per **simultaneo** si intende lo spostamento contemporaneo degli arti incrociati in modo da far penetrare simultaneamente gli attrezzi (degli arti incrociati) nella neve o nel ghiaccio. Si ricordi che la progressione incrociata non simultanea (muovere un arto alla volta mantenendo 3 punti fissi) è consigliabile quando è necessario essere particolarmente prudenti su un terreno più verticale o precario oppure quando si è piuttosto stanchi. **In questa sezione verrà presentata la progressione incrociata con due attrezzi eseguita in modo simultaneo.** Per quanto riguar-



C06-13 Evitare la leva sul bordo

da la descrizione dei movimenti in discesa e in traversata, secondo il sistema incrociato, si rimanda il lettore al capitolo precedente. La tecnica di discesa con due attrezzi è simile a quella di salita eseguita tuttavia all'indietro, muovendo per primo l'arto più lontano dalla direzione di marcia; si veda l'esercizio 18 nel quale si descrivono i movimenti in modo non simultaneo. La tecnica da adottare in traversata, **su terreno sicuro e con adeguata padronanza degli attrezzi**, è quella incrociata simultanea, che presenta lo stesso schema motorio illustrato nell'esercizio 7. Se invece il pendio è ripido con ghiaccio è preferibile adottare la progressione fondamentale descritta in questo capitolo.

### **La progressione fondamentale su pendio molto ripido e ghiacciato**

Su terreno ripido con ghiaccio duro si adotta **la progressione fondamentale con due appoggi e con spaccata** che si basa sullo schema di movimento omologo (prima si muovono le due mani e poi i due piedi) e sull'introduzione di uno o più passi al centro. Rispetto a quella incrociata, questa progressione è più adatta a un terreno più ripido e difficile essendo ancora più stabile e sicura. La progressione fondamentale con due appoggi va adottata su parete e può essere applicata in salita, in discesa e in trasverso. La progressione fondamentale con spaccata va adottata su camini e diedri e in questa sezione viene descritta la sua applicazione in fase di salita.

**Per ragioni di continuità rispetto alla progressione di base, illustrata nel capitolo precedente, la numerazione degli esercizi riparte dal numero 23.**

## **Esercizio 23: salita diretta faccia a monte "incrociata"-su pendio ripido con inclinazione fino a 50° su ghiaccio morbido - con ramponi e due attrezzi**

Si procede fronte al pendio lungo la linea di massima pendenza. Entrambi i piedi vengono utilizzati "punte avanti".

Gli attrezzi possono essere utilizzati:

- a) in appoggio-trazione
- b) in trazione

La sequenza delle figure è vista da sinistra a destra e dal basso verso l'alto.

La posizione di partenza è quella tipica della progressione incrociata e quindi ad esempio mano destra e piede sinistro alti, piede destro e mano sinistra abbassati (vedi figura C06-14).

La successione dei movimenti è la seguente:

- 1) spostare gli arti più lontani dalla direzione di marcia e quindi innalzare la mano sinistra e il piede destro (vedi figura C06-15)
- 2) piantare la piccozza e il rampone dei due arti in movimento eseguendo un solo moto continuo; è importante riuscire a sfruttare l'inerzia del corpo piantando l'attrezzo e il rampone simultaneamente (vedi figura C06-16)
- 3) spostare in alto gli altri due arti incrociati e quindi nel nostro esempio si sollevano la mano destra e il piede sinistro (vedi figura C06-17)
- 4) piantare i due arti sollevati contemporaneamente sfruttando il peso del corpo: si ritorna così nella posizione base (vedi figura C06-18)

Risulta di notevole aiuto effettuare una respirazione corretta: si inspira quando si sollevano gli arti e, soprattutto su ghiaccio e neve dura, si espelle l'aria quando si piantano gli attrezzi.

In caso di stanchezza è sufficiente inserire una pausa tra un passo e l'altro.

In fase di discesa, ci si muove al contrario: dalla posizione di partenza si abbassa prima la mano destra e poi il piede sinistro. Si continua con la mano sinistra e poi con il piede destro.

Come già segnalato la progressione incrociata non simultanea è consigliabile quando è necessario essere particolarmente prudenti su un terreno più verticale o precario oppure quando si è piuttosto stanchi.



C06-14 E23  
*Ripido incrociata - a*



C06-15 E23  
*Ripido incrociata - b*



C06-16 E23  
*Ripido incrociata - c*



C06-17 E23  
*Ripido incrociata - d*



C06-18 E23  
*Ripido incrociata - e*

## **Esercizio 24: salita diretta faccia a monte "fondamentale con due appoggi" su tratto ripido con inclinazione fino a 60°-65° su ghiaccio-con ramponi e due attrezzi**

Per procedere su pendio di ghiaccio ripido o superare un breve salto più verticale ci si muove fronte al pendio lungo la linea di massima pendenza. Entrambi i piedi vengono utilizzati "punte avanti". Gli attrezzi sono utilizzati in trazione. Si adotta la progressione fondamentale con due appoggi che prevede di muovere dapprima gli arti superiori e poi quelli inferiori. Nella posizione di base (vedi figura C06-19), che deve garantire il miglior equilibrio, il minor consumo di energia e la maggiore visibilità, si tengono i piedi sullo stesso piano, distanti fra loro un po' più della larghezza del bacino; le mani sono abbassate in corrispondenza dei fianchi e impugnano gli attrezzi le cui becche si trovano all'altezza delle spalle. Il bacino è accostato alla parete e le spalle sono rivolte all'indietro in modo che il peso del corpo vada a gravare sui piedi. La successione dei movimenti è la seguente:

- 1) si solleva un attrezzo e mirando ad un punto sul ghiaccio lo si pianta evitando di distendere totalmente il braccio; quindi si pianta il secondo attrezzo alla stessa altezza del primo (figura C06-20)
- 2) prima di muovere un piede bisogna portare il peso sulla verticale del piede che rimane fermo: solo ora si potrà alzare il piede scarico conservando l'equilibrio. Nel nostro esempio si sposta il bacino, prima all'indietro (retroversione) e quindi lateralmente, in modo da gravare sul piede sinistro; si solleva il piede destro e lo si pianta più in alto al centro a poca distanza dell'altra gamba (figura C06-21)

3) portare il peso sul piede al centro, alzare l'altro piede (nell'esempio quello sinistro) e posizionarlo in alto leggermente divaricato (figura C06-22)

4) portare il peso sul piede più alto (quello sinistro) e posizionare il piede, che era rimasto in basso al centro, alla stessa altezza dell'altro piede e leggermente divaricato; si abbia inoltre cura di spostare il bacino verso la parete. Si ritorna così alla posizione di base (figura C06-23)

Si consiglia di eseguire il passo al centro con un'altezza ridotta: se infatti si alza troppo il piede si deve ricorrere eccessivamente alla trazione sulle braccia per ritrovare l'equilibrio.



C06-19 E24  
Salita due appoggi - a



C06-20 E24  
Salita due appoggi - b



C06-21 E24  
Salita due appoggi - c



C06-22 E24  
Salita due appoggi - d



C06-23 E24  
Salita due appoggi - e

## **Esercizio 25: discesa diretta faccia a monte "fondamentale con due appoggi" su tratto ripido con inclinazione fino a 60°-65° su ghiaccio-con ramponi e due attrezzi**

Per procedere in discesa su un pendio di ghiaccio ripido si adotta la progressione fondamentale con due appoggi che prevede di muovere dapprima gli arti inferiori e poi quelli superiori. Ci si muove fronte al pendio lungo la linea di massima pendenza, entrambi i piedi vengono utilizzati "punte avanti" e gli attrezzi sono utilizzati in trazione.

In discesa si ripetono a ritroso i movimenti descritti in fase di salita. Nella posizione di base (vedi figura C06-24) si tengono i piedi sullo stesso piano, distanti fra loro un po' più della larghezza del bacino; le mani sono abbassate in corrispondenza dei fianchi e impugnano gli attrezzi le cui becche si trovano all'altezza delle spalle. Il bacino è accostato alla parete e le spalle sono rivolte all'indietro in modo che il peso del corpo vada a gravare sui piedi.

La successione dei movimenti è la seguente:

- 1) prima di muovere un piede bisogna portare il peso sulla verticale del piede che rimane fermo: solo dopo si potrà alzare il piede scarico conservando l'equilibrio; pertanto si sposterà il bacino, prima all'indietro (retroversione) e poi lateralmente. Nel nostro esempio il peso sul piede sinistro, e quindi si abbassa non di molto il piede scarico (nell'esempio quello destro) e lo si posiziona al centro a poca distanza dell'altra gamba (figura C06-25)
- 2) portare ora il peso sul piede al centro, abbas-

sare il piede scarico e posizionarlo più sotto dell'altro (figura C06-26)

3) portare il peso sul piede più basso (quello sinistro), abbassare il piede al centro e posizionarlo all'altezza dell'altro e leggermente divaricato (figura C06-27)

4) abbassare un attrezzo e mirando ad un punto sul ghiaccio piantare la becca all'altezza delle spalle; quindi piantare il secondo attrezzo alla stessa altezza del primo. Riportare il bacino verso la parete (figura C06-28).



C06-24 E25  
*Ripido incrociata - a*



C06-25 E25  
*Discesa due appoggi - b*



C06-26 E25  
*Ripido incrociata - c*



C06-27 E25  
*Discesa due appoggi - d*



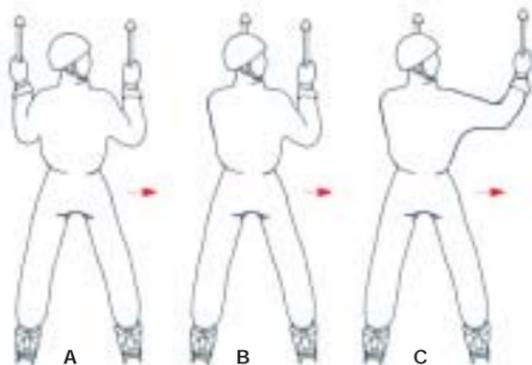
C06-28 E25  
*Discesa due appoggi - e*

## Esercizio 26: traversata faccia a monte "fondamentale con due appoggi" su tratto ripido con inclinazione fino a 60°-65° su ghiaccio-ramponi e due attrezzi

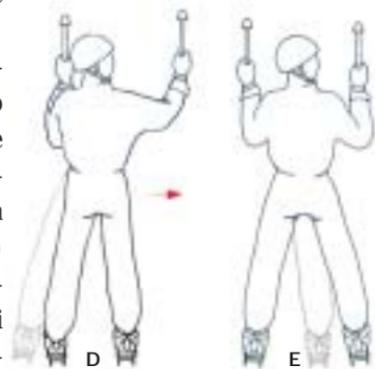
Per effettuare una traversata su pendio ripido e ghiacciato si adotta la progressione fondamentale con due appoggi, che prevede di muovere un arto alla volta, iniziando con i due attrezzi e proseguendo con due oppure quattro passi. Se ad esempio si traversa da sinistra a destra, prima si muove la mano sinistra e poi la destra; adottando il sistema a due passi seguono il piede sinistro e poi il destro. Applicando invece il sistema a 4 passi si spostano prima il sinistro, poi il destro, quindi nuovamente il sinistro e infine il destro.

Nelle sequenze che seguono si ipotizza di compiere la traversata da sinistra verso destra e di effettuare due passi:

- 1) nella posizione di partenza, fronte alla parete, gli attrezzi sono piantati poco più in alto della testa, in linea verticale con le spalle; le gambe sono divaricate e i ramponi sono infissi punte avanti; il bacino è proteso verso la parete (schema C06-29 fase A e foto C06-31)
- 2) si inizia a spostare l'arto più lontano e quindi l'attrezzo sinistro viene posizionato davanti al petto (schema C06-29 fase B e foto C06-32)
- 3) spostare a destra l'attrezzo impugnato con la



C06-29 E26 Traversata schemi ABC



C06-30 E26 Traversata schemi D E

mano destra (schema C06-29 fase C e foto C06-33)

4) portare il peso sul piede destro, arretrando il bacino e spostandolo sulla verticale di questo piede, spostare il piede sinistro verso destra tenendo fermi gli altri arti (figura C06-30 fase D e foto C06-34)

5) analogamente portare il peso sul piede sinistro, spostare il piede destro verso destra, tenendo fermi gli altri arti; si riavvicina il bacino alla parete e si riassume la posizione di base (figura C06-30 fase E e foto C06-35).

Durante la traversata su terreno più verticale e delicato è possibile effettuare 4 passi.



C06-31 E26  
Traversata due appoggi - a



C06-32 E26 Traversata due  
appoggi - b



C06-33 E26 Traversata due  
appoggi - c



C06-34 E26 Traversata due  
appoggi - d



C06-35 E26 Traversata due  
appoggi - e

## **Esercizio 27: salita diretta faccia a monte "fondamentale con spaccata" su tratto ripido con inclinazione fino a 60°-65° su ghiaccio – con ramponi e due attrezzi**

Per superare brevi tratti ripidi e ghiacciati che presentano canalini, svasature oppure diedri costituiti da una parete di misto e da un pendio di ghiaccio, conviene adottare la progressione fondamentale con spaccata. Essa trova applicazione in tutte quelle situazioni in cui la migliore posizione di equilibrio si ottiene allargando le gambe in spaccata piuttosto che tenere i piedi vicini e alla stessa altezza. È da sottolineare che quando ci si trova con le gambe divaricate, anziché sollevare alternativamente i piedi rimanendo in spaccata, risulta più opportuno eseguire con il primo piede un passo al centro e appoggiare lo scarpone un po' più alto dell'altro; successivamente effettuare l'innalzamento del secondo piede sempre al centro ed infine riportarsi con il primo piede in spaccata. Questa tecnica ci permette di spostare agevolmente il baricentro sopra la base di appoggio, ci consente di posizionare i ramponi con maggior precisione e di evitare movimenti a scatti. Si ricorda inoltre di eseguire i passi intermedi con piccole ampiezze in modo da favorire lo spostamento del bacino. La continuità e la fluidità del movimento dipende molto dal reciproco movimento degli arti inferiori e del bacino.

La progressione si sviluppa nel seguente modo:

- 1) la posizione di base prevede di tenere le gambe divaricate e gli attrezzi piantati all'altezza delle spalle; il bacino è vicino alla parete e le spalle sono protese all'indietro (figura C06-36)
- 2) posizionare in alto e uno alla volta gli attrezzi evitando di distendere troppo le braccia (figura C06-37)

3) portare il peso su un piede (ad esempio il piede sinistro) arretrando il bacino e spostandolo verso questo piede; quindi sollevare il piede scarico (il piede destro) (figura C06-38)

4) posizionare il primo piede che si è sollevato (nell'esempio il destro) al centro in prossimità dell'altra gamba distesa e carica; si raccomanda eseguire un modesto innalzamento (figura C06-39)

5) portare il peso su quest'ultima gamba (piede destro), con una traslazione laterale del bacino; quindi sollevare e posizionare il piede scarico (piede sinistro) al centro e più in alto (figura C06-40)

6) caricare con il peso l'ultimo piede mosso (piede sinistro), con analogo movimento di bacino; quindi divaricare la gamba scarica (piede destro) e posizionare il piede alla stessa altezza dell'altro; aver cura di riavvicinare il bacino alla parete. Si ritorna così nella posizione di base (figura C06-41).



C06-36 E27  
Fondamentale con spaccata - a



C06-37 E27  
Fondamentale con spaccata - b



C06-38 E27  
Fondamentale con spaccata - c



C06-39 E27  
Fondamentale con spaccata - d



C06-40 E27  
Fondamentale con spaccata - e



C06-41 E27  
Fondamentale con spaccata - f

# Progressione individuale su misto

## INDICE

**Premessa**

**Impiego dei ramponi su terreno misto**

**Baricentro e movimento naturale**

**La posizione di base**

**Il movimento in salita - arrampicata diretta**

**Il movimento in discesa faccia a valle**

**Il movimento in discesa faccia a monte e posizione in spaccata**

**Il movimento in traversata**

**La tecnica di opposizione o di sostituzione**

**Progressione su camino**

**Progressione su fessura**

**Progressione su diedro**

**Osservazioni particolari relative alla pratica dello sci alpinismo**

## PREMESSA

*In questo capitolo si danno alcuni cenni sulla progressione con ramponi su terreno misto, costituito da strutture rocciose ricoperte in parte da neve o da ghiaccio di basse o medie difficoltà. Per una completa trattazione del movimento in arrampicata su roccia si rimanda al manuale "Alpinismo su roccia".*

274

## IMPIEGO DEI RAMPONI SU TERRENO MISTO

Per l'arrampicata su terreno misto è necessario mettere in atto una sintesi tra le tecniche di progressione su roccia e su ghiaccio. L'uso di ramponi e piccozza rende affine questa tecnica a quella di progressione su ghiaccio, tuttavia i movimenti del corpo dell'alpinista sono più simili a quelli dell'arrampicata su roccia.

Arrampicare su terreno misto vuol dire procedere su una struttura di roccia e ghiaccio, più o meno verticale, sfruttando con mani e piedi, opportunamente muniti di piccozza e ramponi, le asperità presentate dalla roccia e le possibilità di presa offerte dalla neve e dal ghiaccio. Per raggiungere un sufficiente grado di sicurezza su questo terreno è necessari un adeguato tirocinio in ambiente che consenta di valutare la consistenza del terreno e che sviluppi la sensibilità sulle punte dei ramponi e l'uso degli attrezzi che assumono la funzione di vere e proprie terminazioni degli arti.

Le asperità della roccia che consentono l'arrampicata sono chiamate appigli quando sono utilizzate dalle mani in trazione, appoggi quando sono usate dai piedi, e talvolta dalle mani, in



C07-01 Punta dentro fessura



C07-02 Uso laterale scorretto

appoggio o in spinta. Le parti di ghiaccio/neve di adeguata consistenza possono offrire sia appoggi che appigli, a seconda che vengano sfruttate con la presa dei ramponi, per i piedi, o con la piccozza, per le mani.

Diamo alcuni consigli per utilizzare correttamente i ramponi (vedi anche il capitolo 6):

- quando si utilizza il rampone “punte a piatto” fare in modo che tutte le punte aderiscano al terreno (vedi figura C07-03) ed evitare l’uso delle sole punte laterali (vedi figura C07-02)
- quando si utilizza il rampone “punte avanti” fare in modo che il rampone sia perpendicolare al pendio e il tallone leggermente abbassato (vedi figura C07-04)
- sfruttare le fessure per inserire le punte (vedi figura C07-01)
- non eseguire passi troppo lunghi, anzi è preferibile accorciare l’escursione degli arti (vedi figura C07-05)
- anche quando l’appoggio presenta un’ampia superficie non appoggiare l’intera suola ma utilizzare solo la parte anteriore.



*C07-03 Punte a piatto*



*C07-04 Tallone basso*



*C07-05 Passi corti*

## **BARICENTRO** **E MOVIMENTO NATURALE**

Risulta importante considerare che la posizione del baricentro corporeo – coincidente all'incirca con il centro del bacino – risulta determinate ai fini dell'equilibrio nell'arrampicata. Quando si cammina, avendo due punti di appoggio, per liberare il piede che dovrà eseguire il passo, bisogna anzitutto spostare tutto il peso del corpo sul piede appoggiato; chi arrampica si comporta in modo analogo e per togliere il peso da un piede dovrà, tenendo le spalle praticamente ferme, spostare il bacino sul piede che resta fermo. In arrampicata bisogna acquisire con l'esercizio la capacità di isolare il movimento del bacino da quello del resto del corpo. Osservando il comportamento di una persona che affronta un terreno ripido e faticoso si nota che la tendenza naturale è quella di mettere sempre i piedi su due appoggi posti alla stessa altezza, poi spostare le mani ed effettuare due o più passi sugli appoggi seguenti; in altre parole ad uno spostamento delle braccia seguono più movimenti delle gambe.

Sono gli arti inferiori, i più forti, ad esercitare il ruolo principale, mentre gli arti superiori intervengono per mantenere l'equilibrio e per la ricerca di nuovi appigli. È importante nel movimento in parete utilizzare il più possibile le gambe e risparmiare l'impegno delle braccia. Nel seguito vengono illustrati alcuni movimenti fondamentali quali la posizione base, le progressioni su parete in salita, in discesa, in traversata e le tecniche da applicare su camino, fessura e diedro.

## **LA POSIZIONE BASE**

La progressione fondamentale su parete è composta da una sequenza di movimenti per passare da una posizione base all'altra.

Si tratta di una posizione statica che l'alpinista assume quando ha bisogno di interrompere la progressione per riposare, osservare il percorso da seguire e studiare i movimenti successivi.

La posizione base deve coincidere con una posizione che consenta il miglior equilibrio, il minor consumo di energia e la più ampia visuale possibile: in altre parole questa posizione garantisce la maggior sicurezza.

Essa si ottiene ponendosi sul terreno con i piedi sullo stesso piano, distanti tra loro circa quanto la larghezza del bacino; le mani sono posizionate sul terreno sullo stesso piano delle spalle.

Bisogna avere sempre cura di portare la maggior parte del peso sulla verticale dei piedi e mantenere le braccia distese, portando leggermente indietro la testa e le spalle. I piedi, sono disposti alla stessa altezza, scostati fra di loro, con le punte rivolte alla parete e i talloni leggermente abbassati.

Le punte anteriori dei ramponi, sfruttando fessure e tacche della roccia o scalini e rugosità del ghiaccio, assicurano il sostegno necessario all'equilibrio.

Le articolazioni (caviglie, ginocchia, anche, schiena, spalle, ecc.) sono rilassate per diminuire la tensione muscolare al massimo. Una respirazione con atti completi e regolari agevola il rilassamento ed il riposo muscolare, oltre a ridurre la tensione emotiva.



*C07-06 La posizione base*

## **IL MOVIMENTO IN SALITA** **(arrampicata diretta)**

Dopo aver analizzato la conformazione della parete, si sollevano prima le mani, una per volta, per prendere gli appigli posti al di sopra della testa, ma evitando di alzarle al punto da trovarsi completamente distesi, perché questo errore impedirebbe di guardare in basso e di valutare dove appoggiare i piedi (vedi figura C07-07). Quindi si comincia a muovere i piedi ricordando che per mantenere l'equilibrio è necessario muovere (traslare) prima il baricentro sulla verticale del piede che rimane fermo e spostarlo leggermente all'indietro; solo dopo si potrà alzare l'altro piede (vedi figura C07-08). Si muove un solo arto alla volta cercando di effettuare passi corti; in particolare il primo piede che si alza ha un'altezza ridotta e va ad appoggiarsi a poca distanza dall'altra gamba. Così facendo si riduce al minimo il consumo di energia dovuto al successivo spostamento del bacino sul piede a monte. Inoltre se esso fosse posizionato molto alto si ricorrerebbe maggiormente alla trazione sulle braccia per poter poi sollevare il corpo.

Una volta eseguito il primo passo si porta il peso del corpo sul piede a monte e si innalza il piede scarico (vedi figura C07-09). Infine si riportano entrambi i piedi alla stessa altezza e si ritorna in pozione base (vedi figura C07-10). Ripetendo tale sequenza nel movimento degli altri arti, si raggiunge una nuova posizione base. Lo sguardo precede il movimento e stabilisce dove devono essere spostati i piedi e le

mani. Gli spostamenti devono essere, possibilmente, brevi, fluidi e ben calcolati, in modo da limitare il dispendio energetico ed agevolare il mantenimento dell'equilibrio.

Agli arti superiori è demandato principalmente il compito di mantenere l'equilibrio; su taluni passaggi e su difficoltà elevate le braccia diventano organi indispensabili di trazione.

*C07-07 Salita -a**C07-08 Salita -b**C07-09 Salita -c**C07-10 Salita -d*

## **IL MOVIMENTO IN DISCESA CON FACCIA A VALLE**

Su terreno facile si scende con la faccia rivolta a valle oppure con il fianco alla parete, avendo cura di poggiare, con opportuna pressione e movimento delle caviglie, tutte le punte dei ramponi (ad eccezione delle anteriori).

Dalla posizione base, si abbassano gli arti superiori uno alla volta il più possibile vicino all'altezza del bacino e si quindi ci si raccoglie sugli arti inferiori (vedi figure C07-11 e C07-12).

Il raccoglimento consente di osservare meglio dove appoggiare i piedi perché il corpo viene a trovarsi più staccato dalla parete; inoltre si ha la possibilità di compiere con le gambe passi di maggior ampiezza verso il basso.

Nella figura C07-13 si nota l'allungamento delle gambe per il ritorno alla posizione base.



C07-11 Discesa -a



C07-12 Discesa -b



C07-13 Discesa -c



C07-14 Discesa -d

## IL MOVIMENTO IN DISCESA CON FACCIA A MONTE E POSIZIONE IN SPACCATA

Su terreno più impegnativo si scende con la faccia rivolta a monte avendo cura di poggiare, con opportuna pressione e movimento delle caviglie, le punte anteriori dei ramponi.

Il movimento è simile a quello visto nella sezione precedente, cioè dapprima ci si raccoglie abbassando gli arti superiori e poi si allungano le gambe. In questo esempio proponiamo anche la **posizione base in spaccata**: spesso infatti per salire o scendere più agevolmente è opportuno allargare le gambe in spaccata. Questa posizione base di partenza è una variante di quella fondamentale (piedi abbastanza vicini e alla stessa altezza) perché le asperità del terreno offrono solo degli appoggi distanti; la spaccata viene considerata una posizione stabile che agevola il movimento delle mani e prepara ad un nuovo spostamento (vedi figura C07-15). Prima di spostare il piede bisogna ricordarsi di portare il peso sulla gamba in appoggio (traslazione) e di effettuare un leggero spostamento del bacino verso l'esterno. Quando si è nella posizione con le gambe divaricate, anziché portare subito in basso i piedi, è preferibile abbassare di poco il piede scarico e riavvicinarlo prima alla gamba in appoggio (vedi figura C07-16). Nella figura C07-17 si osserva l'allungamento della seconda gamba, mentre la figura C07-18 evidenzia il ritorno nella posizione base e il successivo raccoglimento, con piedi ravvicinati e posti alla medesima altezza. I talloni sono bassi e il peso grava sulle punte anteriori dei ramponi.



C07-15 Discesa fronte a monte -a



C07-16 Discesa fronte a monte -b



C07-17 Discesa fronte a monte -c



C07-18 Discesa fronte a monte -d



C07-19 Traverso -a



C07-20 Traverso -b



C07-21 Traverso -c



C07-22 Traverso -d

## IL MOVIMENTO IN TRAVERSATA

Su terreno di misto “delicato” è opportuno effettuare la traversata faccia a monte, muovere un arto alla volta ed utilizzare come schema motorio la progressione fondamentale; così come illustrato nell'esercizio 19 del capitolo “progressione di base su neve e ghiaccio” si spostano prima le mani e poi i piedi partendo con l'arto più lontano. È inoltre importante mantenere le punte anteriori del rampone perpendicolari al pendio e il tallone leggermente abbassato.

Al movimento degli arti, come nell'arrampicata diretta, si fa precedere uno spostamento all'indietro ed una traslazione del bacino, nella direzione opposta a quella dell'arto che si muove: si ottiene l'equilibrio distribuendo il peso sugli arti che non si muovono. L'arto che si muove sarà “alleggerito” ed il movimento risulterà più fluido, preciso e meno faticoso.

La figura C07-19 mostra la posizione base mentre la figura C07-20 illustra la traversata verso destra che inizia con lo spostamento della mano sinistra verso la direzione di marcia.

Nella figura C07-21 si osserva lo spostamento degli arti inferiori mentre la figura C07-22 ripropone la posizione base.

A seconda delle caratteristiche del passaggio è anche possibile spostare lateralmente gli arti in successione alternata (per esempio: braccio sinistro, gamba sinistra - braccio destro e gamba destra).

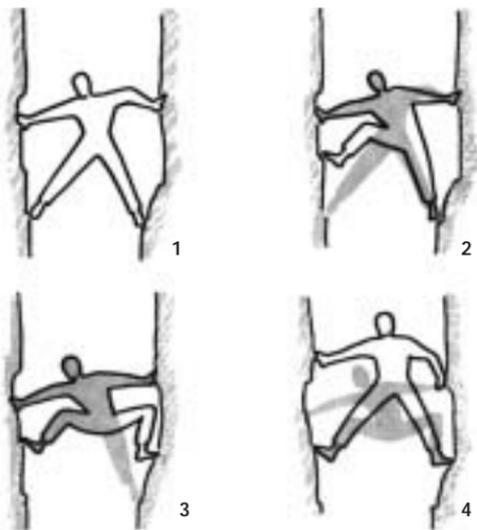
## **LA TECNICA** **DI OPPOSIZIONE** **E DI SOSTITUZIONE**

In alpinismo è stata introdotta la “tecnica di opposizione” intendendo un tipo di arrampicata che si svolge lungo due piani della parete variamente angolati e che sfrutta le asperità poste su piani diversi. L'uso del termine “opposizione” è dovuto al fatto che l'equilibrio non è ottenuto scaricando semplicemente il peso del corpo sugli arti inferiori e facendo trazione sugli arti superiori, bensì spingendo con gli arti verso lati opposti esercitando anche delle forze orizzontali che contribuiscono sia a mantenere l'equilibrio sia a fornire la spinta verso l'alto.

Nella posizione di base generalmente gli arti inferiori, in spaccata, sfruttano asperità poste a lato di ciascun piano e come sempre si deve cercare di scaricare sulle gambe la maggior parte del peso del corpo.

Nella figura C07-23 viene descritta la sequenza dei movimenti per effettuare una salita. Il movimento, da una posizione base alla successiva, si attua con un raccoglimento e una successiva distensione del corpo. In questo caso si sollevano prima gli arti inferiori, poi quelli superiori e si muove un arto alla volta. Data l'azione contrapposta dei due arti inferiori, per poterne scaricare e sollevare uno, si deve sostituire la spinta con quella del corrispondente arto superiore; con movimenti simmetrici degli altri arti potremo quindi scaricare e sollevare a sua volta anche il secondo arto inferiore, rag-

giungendo infine nuovamente, con l'innalzamento degli arti superiori, la posizione di base. Il lavoro di opposizione è sempre maggiore di quello che occorrerebbe per assicurare l'equilibrio naturale, perché la forza di gravità agisce lungo una direzione che passa all'esterno dei punti di appoggio. **Questa tecnica, oltre che in parete aperta, trova la sua principale applicazione a particolari conformazioni rocciose, come il camino, la fessura e il diedro.**



C07-23 *Tecnica di opposizione*

Inoltre il principio della contrapposizione delle forze può essere realizzato in altri modi: non necessariamente le spinte in opposizione sono sempre prodotte dagli arti inferiori e superiori, ma anche da altre forme di contrapposizione come schiena-gambe, piede-ginocchio, ginocchia-schiena.

Sebbene la terminologia “opposizione” non sia obsoleta, recentemente è stato introdotto il ter-

mine **“sostituzione”** che intende considerare anche certi movimenti che avvengono su parete aperta. La sostituzione consiste nell'utilizzare le braccia in pressione in obliquo verso il basso per compensare la mancanza dell'appoggio su una delle gambe e per consentire quindi di sostituire il piede che deve essere alzato. La tecnica di sostituzione viene riferita non solo a conformazioni che presentano due piani e in cui si manifesta con molta evidenza l'azione di contrapposizione (camino, fessura, diedro), ma anche su parete aperta e su placca. Infatti, anche in roccia, senza l'uso dei ramponi e con scarpette d'aderenza, su placca verticale, dove la trazione delle braccia e la spinta delle gambe risultano oblique, le componenti orizzontali si oppongono e si annullano a vicenda e quindi si può parlare di opposizione; di fatto sia su placca che su altre conformazioni si utilizza spesso il termine sostituzione.



*C07-24 Esempio di sostituzione*



C07-25 Salita camino -a



C07-26 Salita camino -b



C07-27 Salita camino -c



C07-28 Sagittale

## PROGRESSIONE IN CAMINO

Il camino è una conformazione rocciosa chiusa ed è formato da due piani di roccia più o meno paralleli tra loro, posti ad una distanza tale da permettere all'alpinista di entrare con tutto il corpo.

Esso presenta una inclinazione variabile e le sue pareti possono essere ben articolate e ricche di appigli e appoggi; ciò che contraddistingue maggiormente il camino è la distanza tra le sue pareti, perché da questa dipende la tecnica di salita da adottare.

Nei **camini larghi** si sale in spaccata frontale. L'alpinista si pone con le gambe divaricate e appoggia i piedi sulle facce opposte del camino. Le braccia sono divaricate e distese con le mani in appoggio sulle opposte pareti. Nelle figura C07-25 è mostrata questa posizione base mentre la figura C07-26 illustra il movimento della gamba destra. Scaricando il peso del corpo sull'asse formato dal piede sinistro e dalla mano opposta (destra) si inizia il movimento innalzando l'altro piede.

Nella figura C07-27 si nota che l'alpinista ha entrambi i piedi sollevati ed è ora in grado di distendere le braccia.

L'esecuzione alternata di questi spostamenti consente la progressione.

Nella figura C07-28 è illustrata un'altra tecnica di opposizione, applicabile in camini larghi, denominata sagittale.

Camini più stretti si salgono facendo opposizione fra le mani e la schiena appoggiate alla



C07-29 Schiena piedi

roccia e i piedi appoggiati in pressione contro le asperità della parete opposta (vedi figura C07-29). Per salire si innalza il corpo spingendo sulle mani, quindi si spostano uno alla volta i piedi spingendo sulla schiena.

La successione di questi movimenti consente una progressione lenta ma continua anche su camini stretti. Gli spostamenti devono essere brevi e fatti in modo che non venga mai a mancare la contrapposizione di forze tra le braccia e le gambe. Il corpo si dispone fronte alla parete che presenta più asperità. Non viene utilizzata la piccozza.

Le foto in sequenza a lato illustrano i movimenti adottati per scendere lungo un camino largo.

La figura C07-30 mostra la posizione di partenza, mentre la figura C07-31 evidenzia l'abbassamento degli arti superiori.

La figura C07-32 mostra la posizione di raccoglimento, mentre nella figura C07-33 si osserva che la contrapposizione viene esercitata dal piede sinistro e dalla mano destra, consentendo così al piede sinistro di abbassarsi.



C07-30 Discesa camino -a



C07-31 Discesa camino -b



C07-32 Discesa camino -c



C07-33 Discesa camino -d



C07-34 Uso di fessura -a



C07-35 Uso di fessura -b



C07-36 Uso di fessura -c

## **PROGRESSIONE IN FESSURA**

La fessura è una spaccatura della roccia ad andamento verticale, obliquo oppure orizzontale, di larghezza piuttosto limitata, tale da non consentire all'alpinista di entrare con tutto il corpo, come avviene per il camino, ma al massimo di sfruttarla in vario modo per salire o procedere in traversata.

Per il superamento delle fessure vengono combinate, secondo le caratteristiche della fessura da superare, la tecnica di arrampicata diretta, la tecnica di incastro e la tecnica di opposizione. La tecnica di incastro consente di ottenere l'attrito necessario a bilanciare la forza di gravità attraverso azioni di torsione o di espansione delle articolazioni di mano, braccio, piede e gamba, e delle punte di ramponi e piccozza, tra le facce contrapposte della fessura. Per la descrizione delle numerosi varianti che presenta questa tecnica si rimanda al manuale "Alpinismo su roccia". In questa sede ci limitiamo a dare un esempio di come in fase di progressione può essere sfruttata la fessura. Anche in questo caso viene applicata la tecnica di opposizione.

Le figure C07-34 e C07-35 mostrano che facendo opposizione sul piede sinistro e la mano destra si è potuto sollevare il piede destro.

Nella figura C07-36 l'opposizione è prodotta dalla mano sinistra e dal piede destro: ciò consente di sollevare il piede sinistro e incastrarlo nella fessura come mostrato in figura C07-37. Quando la fessura presenta un labbro che offre una buona presa per le mani è possibile adotta-

re una particolare tecnica di opposizione chiamata “Dulfer” (vedi figura C07-38). L'alpinista afferra con le mani il labbro della fessura ed esercita una forte trazione verso di sé spingendo con i piedi appoggiati sulle asperità della parete. L'innalzamento avviene mediante brevi spostamenti successivi delle mani e dei piedi. Anche in questo caso è indispensabile mantenere la costante contrapposizione di forze tra braccia e gambe al fine di non perdere l'aderenza sulla roccia.

## **PROGRESSIONE IN DIEDRO**

Il diedro è formato dall'incontro di due pareti, più o meno verticali, che formano un angolo diedro concavo di varia ampiezza. Molto spesso all'intersezione delle due pareti esiste una fessura che può offrire un'ottima presa per le mani, oppure può essere usata dagli arti inferiori come incastro. Solitamente la progressione in diedro è quella di opposizione, per cui si sfruttano gli appigli e gli appoggi posti sui due piani di roccia: questo permette di scaricare maggiormente il peso del corpo sugli arti inferiori, purché si eviti di usare appoggi situati troppo all'interno, fatto che comporterebbe uno sbilanciamento del corpo ed al ricorso ad un grosso sforzo delle braccia (vedi figura C07-39). Qualora sia più opportuno, in relazione alla conformazione della roccia, l'alpinista può salire lungo una delle pareti in arrampicata diretta, o comunque alternando l'arrampicata diretta



C07-37 Uso di fessura -d



C07-38 Dulfer



C07-39 Diedro



*C07-40 Camino diedro*

all'opposizione. La figura C07-40 mostra un conformazione mista costituita da un camino diedro.

## **OSSERVAZIONI PARTICOLARI RELATIVE ALLA PRATICA DELLO SCI ALPINISMO**

Le tecniche di arrampicata descritte vanno applicate a seconda delle particolari strutture rocciose che si presentano all'alpinista durante l'arrampicata. L'esperienza e il buon senso indicheranno di volta in volta il sistema migliore di progressione. Le strutture di terreno misto che più spesso si incontrano sugli itinerari sci alpinistici sono creste, paretine più o meno articolate, barriere di rocce rotte, talora solcate da canalini o da piccoli camini, sovente coperte di neve o incrostate di vetrato. Le difficoltà, in genere, non superano mai il secondo e il terzo grado.

Un pericolo comune è rappresentato dalla cattiva qualità della roccia. Importante dunque saggiare sempre appigli e appoggi e usare estrema cautela per non smuovere massi instabili che potrebbero colpire i compagni di gita con gravissime conseguenze. Se il passaggio può essere superato trasportando gli sci, ciascun alpinista deve sistemarli accuratamente sul sacco fissandoli con le apposite cinghiette in modo che, durante l'arrampicata, eventuali oscillazioni o squilibri del carico non compromettano la stabilità e l'aderenza al terreno.

# Ancoraggi

## INDICE

### **Premessa**

#### **Ancoraggi su neve e ghiaccio**

- Viti e chiodi da ghiaccio
- Piccozza e martello-piccozza
- Ancoraggi con sci e corpi morti
- Clessidra di ghiaccio (metodo “abalakov”)

#### **Ancoraggi su roccia**

- Ancoraggi naturali
- Chiodi da roccia
- Blocchetti da incastro (regolabili e non regolabili)

#### **Ancoraggi di sosta**

- Collegamento degli ancoraggi di sosta
- Diagrammi degli sforzi su due ancoraggi in caso di sollecitazione verticale verso il basso

#### **Collegamento degli ancoraggi di sosta**

- Collegamento mobile in parallelo (sistema classico)
- Collegamento mobile in parallelo “ad asola inglobata”
- Collegamento semimobile in parallelo

#### **Ancoraggi di calata**

#### **Ancoraggi intermedi (o di protezione)**

## **PREMESSA**

*Nella progressione in cordata su qualsiasi tipo di terreno (neve, ghiaccio, roccia, creste, ghiacciai, ecc.), per poter applicare le tecniche di assicurazione (vedi capitolo successivo) occorre predisporre degli ancoraggi lungo il percorso, sui quali sostare per assicurare il compagno in movimento (ancoraggi di sosta) o ai quali collegare la corda al terreno scelto per la progressione (ancoraggi intermedi). Questi ancoraggi sono altresì indispensabili per eseguire qualsiasi manovra di corda, come la corda doppia, il recupero da crepaccio, la calata di ferito. Secondo la loro costituzione, gli ancoraggi possono essere naturali (spuntoni, clessidre di roccia, ecc.) o artificiali (piccozze, sci, chiodi, blocchetti da incastro, ecc.).*

*Si descrivono qui di seguito i vari tipi di ancoraggio più comunemente in uso in base al tipo di terreno (su neve e ghiaccio ovvero su roccia) ed in base al tipo di utilizzo (ancoraggi di sosta, intermedi e di calata).*

## **ANCORAGGI SU NEVE E GHIACCIO**

### **Viti e chiodi da ghiaccio**

Nella pratica alpinistica si consiglia l'uso delle viti tubolari, di uso quasi universale, che non necessitano di martello per essere infisse. In generale, le viti sono da preferire ai chiodi, anche quelli tubolari, sia per il minore impatto, in fase di infissione, sulla superficie ghiacciata, sia perché, non essendo inserite a colpi di martello, risultano meno soggette a danneggiamenti a volte non rilevabili da un esame visivo.

Le viti da ghiaccio sono costituite da un corpo tubolare in titanio o acciaio speciale con un'anima liscia dotato in punta di elementi di taglio, di un filetto di avvitamento sul lato

esterno, che ne permette l'infissione a mano per avvitamento, e da un anello in titanio o leghe speciali con occhiello fissato sulla testa, che ne consente il collegamento (tramite moschettoni, cordino o fettuccia) alla corda di cordata.

Alcuni tipi di viti hanno una manovella oppure una placchetta collegata all'occhiello che ne facilita l'avvitamento, utile soprattutto su forti difficoltà.

L'uso di viti e chiodi da ghiaccio, sebbene richieda meno pratica dell'infissione dei chiodi da roccia, richiede comunque adeguata capacità nell'individuare il più opportuno accoppiamento chiodo-ghiaccio. Non va infatti dimenticato che la tenuta (forza di estrazione) dipende, oltre che dalle dimensioni e dalla qualità del materiale, anche dal tipo di ghiaccio.

Molto sinteticamente, è possibile fornire le seguenti indicazioni:

- con ghiaccio poroso si preferiscono viti tubolari più lunghe e di maggior diametro;
- con ghiaccio compatto ma non fragile, vanno bene tutti i tipi di viti e chiodi;
- con ghiaccio fragile che si rompe in grosse placche, è preferibile usare viti tubolari dotate di ottima penetrazione.

Si sottolinea che, su ghiaccio eccessivamente poroso e molle, viti e chiodi non garantiscono sicurezza sufficiente in quanto di lunghezza inadeguata e devono essere sostituiti con altri attrezzi (piccozze, fittoni, ecc.).

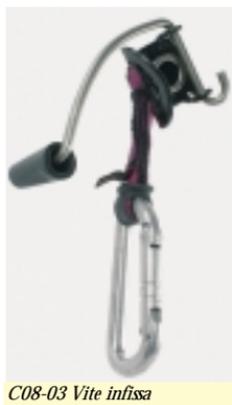
La dotazione di viti e chiodi da ghiaccio per una cordata può variare sensibilmente da caso a caso e deve essere fissata in relazione alle diffi-



C08-01 Viti da ghiaccio a-b-c



C08-02 Infissione vite



C08-03 Vite infissa

coltà e al tipo di terreno. Anche per l'attraversamento di un ghiacciaio è opportuno che ciascuno dei componenti la cordata abbia almeno due viti da ghiaccio (manovre di recupero). Per salite su pareti di media difficoltà e vie di misto, la dotazione va aumentata aggiungendo viti di varie dimensioni, per far fronte a situazioni di ghiaccio sottile. Per salite più impegnative non possono essere date indicazioni al di fuori della raccomandazione di operare scelte attente basate sulla conoscenza del terreno e sull'esperienza. Esistono in commercio viti da ghiaccio di vari diametri e lunghezze. Dopo averle estratte, soprattutto quando fa molto freddo, è indispensabile togliere subito la carota di ghiaccio che vi si forma all'interno. Sistemazione di una vite nel ghiaccio: con la piccozza si pulisce la superficie e con la becca della piccozza si fa un piccolo buco di invito. **La vite viene sistemata in modo che il suo asse sia perpendicolare al terreno di progressione (90°)**; tuttavia esistono tipi di viti che prevedono una infissione leggermente più inclinata verso il basso. (controllare le eventuali indicazioni fornite dal costruttore).

Si inizia avvitando dapprima a mano, poi si utilizza l'apposita manovella di avvitamento.

La vite va avvitata fino all'anello; se ciò non fosse possibile, si usa un cordino per diminuire il braccio di leva. (vedi figura C08-05).

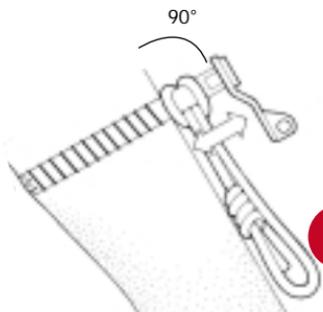
### **Modalità corrette e sbagliate di infissione delle viti da ghiaccio**

La vite si può avvitare con la mano direttamente sulla placchetta, oppure utilizzando una

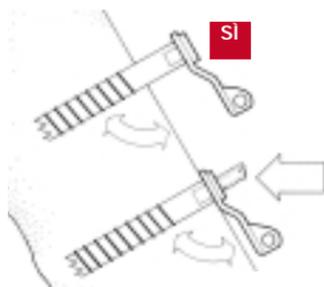
apposita manovella, oppure impiegando come leva un attrezzo.



C08-04 Uso manovella



C08-05 Infissione e riduzione della leva



C08-06 Infissione -a

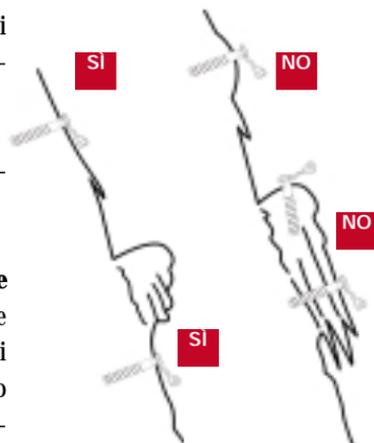
## Piccozza e martello-piccozza

Si distinguono essenzialmente due modi di predisporre l'ancoraggio con piccozza o martello-piccozza:

- in verticale con neve compatta;
- in orizzontale con neve inconsistente (ancoraggio a T, del tipo "corpo morto").

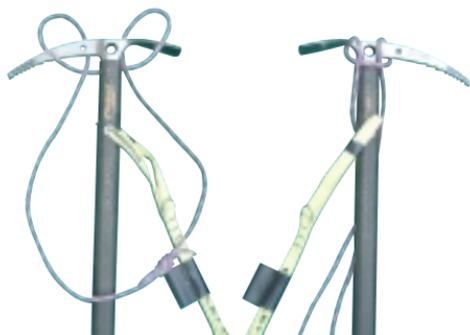
### Vari casi con piccozza infissa in modo verticale

**Su neve compatta e consistente** si avvolge intorno alla testa della piccozza un anello di cordino: il collegamento può essere eseguito **senza incrocio** (figura C08-08) oppure realizzando un incrocio (C08-09): questo secondo



C08-07 Infissione -b

metodo riduce la possibilità che il cordino scorra attorno all'attrezzo.



C08-08 -a Cordino senza incrocio

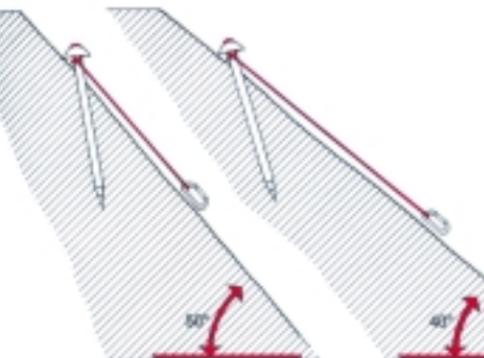


C08-09 -b Cordino con incrocio



C08-10 Cordino fissato

Su terreno quasi pianeggiante la piccozza si pianta fino alla testa, leggermente inclinata rispetto alla verticale. Su terreno ripido, la piccozza si pianta in un gradino in modo che risulti quasi parallela alla pendenza. In questo modo le sollecitazioni tendono ad affondare ulteriormente l'attrezzo. È necessario ricavare un solco di uscita per il cordino. La piccozza deve essere tanto più lontana dall'alpinista quanto meno ripido è il pendio, per ridurre al massimo l'angolo di sollecitazione.



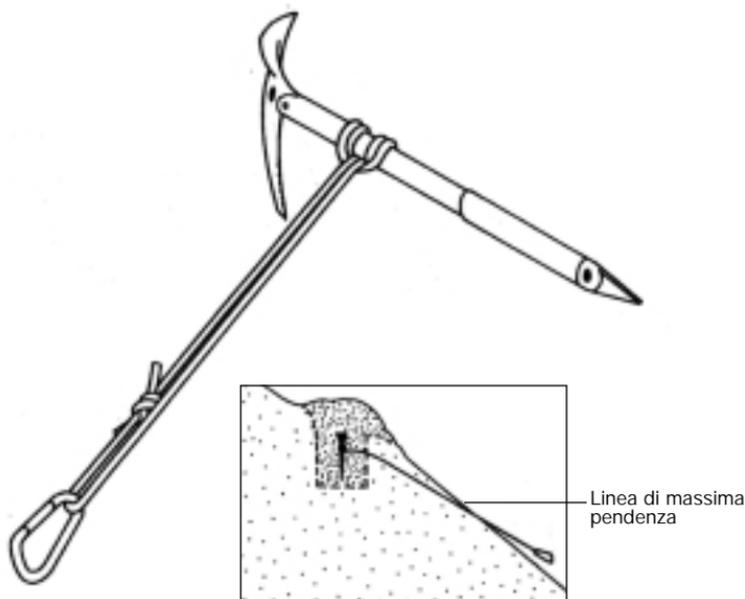
C08-11 Piccozza e inclinazione



C08-12 Piccozza verticale

## Caso con piccozza infissa in posizione orizzontale

Su neve di scarsa consistenza si scava una buca profonda circa 50 cm, in cui si depone la piccozza in posizione orizzontale con la becca infissa sul fondo. Il cordino dell'ancoraggio viene fissato sul manico della piccozza in corrispondenza del baricentro con un nodo barcaio o bocca di lupo. Per l'uscita del cordino si scava un solco. Si copre la buca di neve comprimendola bene con i piedi. I risultati migliori si ottengono con neve umida e bagnata. Anche in questo caso, quanto meno è ripido il pendio tanto più deve essere prolungato il cordino dell'ancoraggio.



C08-13 Piccozza orizzontale



C08-14 -a Sci accoppiati

## Ancoraggi con sci e corpi morti

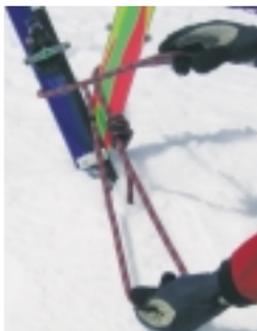
Su neve gli sci, grazie alla loro superficie maggiore, offrono una migliore garanzia di tenuta rispetto alla piccozza. A seconda della consistenza della neve e dell'inclinazione del pendio è possibile utilizzare in vari modi gli sci come punto di ancoraggio: sci accoppiati e verticali, sci incrociati e verticali, sci paralleli e verticali, sci accoppiati e orizzontali. Nei primi tre casi gli sci vanno infissi nella neve inclinati verso monte e il cordino dell'ancoraggio deve essere il più possibile a contatto con la superficie del terreno: tutto ciò per evitare leve negative che riducono la tenuta dell'ancoraggio.



C08-14 -b Sci accoppiati

**Sci accoppiati e verticali:** si tratta del sistema più semplice e veloce; gli sci, che possono essere infossati anche fino a coprire gli attacchi, sono legati con un cordino a strozzo. Va quindi posizionato un moschettone.

**Sci incrociati:** il sistema è abbastanza veloce e offre il vantaggio di avere una maggior base di appoggio. Le tre foto mostrano le modalità di inserimento del cordino e la realizzazione del-



C08-15 a- b- c Sci incrociati

l'ancoraggio. Anche in questo caso gli sci possono affondare nella neve fin oltre gli attacchi.

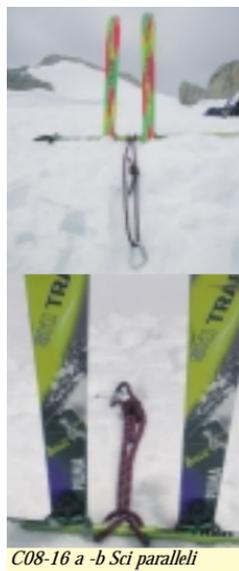
**Sci paralleli e verticali:** su neve di poca consistenza o su pendenze moderate, si piantano gli sci vicini e paralleli con le solette rivolte a valle. I due bastoncini da sci vengono posizionati a ridosso del puntale degli attacchi e si realizza con un cordino un nodo a strozzo.

**Sci paralleli e orizzontali:** su neve molto inconsistente o su pendenze più accentuate si dispongono gli sci legati insieme in una fossa orizzontale profonda circa 50 cm. Il cordino dell'ancoraggio viene legato in corrispondenza degli attacchi e fuoriesce lungo un apposito solco. Gli sci vengono coperti di neve, che si comprime bene con i piedi.

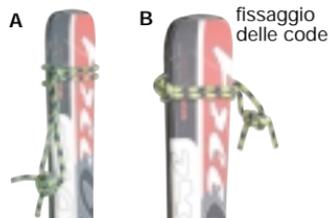
**Corpi morti e fittoni:** su neve di scarsa consistenza, oltre agli sci possono essere utilizzati taluni attrezzi, denominati corpi morti, che grazie alla loro estesa superficie, offrono una buona garanzia di tenuta rispetto ai metodi sinora illustrati.

In particolare, risultano idonei a questo scopo larghe lastre di alluminio (corpi morti), a forma di scudo o romboidali, opportunamente forati ad una o più estremità onde permetterne il collegamento, tramite un cavetto o un cordino, al moschettone di ancoraggio (da sistemare tanto più distante dal corpo morto, quanto meno inclinato è il pendio).

Sono altresì utilizzabili, quali corpi morti "di emergenza", anche le pale da neve ed alcuni schienali rigidi posti internamente agli zaini.



C08-16 a -b Sci paralleli



C08-17 Sci orizzontali

Ovviamente l'efficace tenuta di tali sistemi di ancoraggio è in diretta funzione dell'esperienza e della capacità di valutazione del terreno nevoso. Inoltre risultano utili anche fittoni da neve lunghi da 50 a 150 cm da utilizzare piantati o sepolti come corpo morto.



C08-18-a-b Corpo morto



C08-19 Fittone

**Clessidra di ghiaccio (metodo “Abalakov”)**: nel caso si debba creare un ancoraggio per rinforzare una sosta o effettuare una calata, può essere realizzata una clessidra artificiale nella quale passare un cordino di calata, che poi verrà abbandonato. Occorre innanzitutto individuare una zona di ghiaccio necessariamente compatto, dove si praticherà un primo foro, tramite vite da ghiaccio tubolare (consigliata la lunghezza di 22 cm) su un piano orizzontale e inclinato di 45° rispetto alla superficie (vedi C08-20, in sezione vista dall'alto).

Lasciando questa vite infissa, con una seconda vite praticare un altro foro sullo stesso piano, e con angolo di 45° rivolto verso il primo foro, in

modo tale da intercettare la prima vite. Quando la seconda vite sta per incontrare la prima, estrarre quest'ultima e completare il secondo foro. Tolle entrambe le viti, infilare nel foro più profondo l'apposito "rampino" oppure un leva-nut oppure un pezzo di filo di ferro e, nell'altro foro, il cordino. Estrarre quindi il rampino che, agganciando il cordino, lo farà fuoriuscire senza fatica. In mancanza di un attrezzo specifico si può utilizzare un cordino in kevlar, che infilato doppio nel foro, permetterà di far fuoriuscire il cordino da abbandonare. Annodare il cordino, ottenendo così l'ancoraggio desiderato.

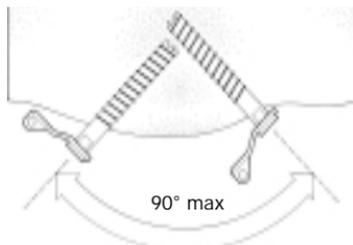
La distanza tra un foro e l'altro va da un minimo di 10 cm a 20 cm e si impiega un cordino da 8-9 mm di diametro. Si sottolinea che il sistema "Abalakov" non va bene come ancoraggio intermedio di assicurazione, mentre risulta più adatto per calate in corda doppia; per questa situazione si consiglia di costruire due clessidre e di collegarle tra loro.

## **ANCORAGGI SU ROCCIA**

**Ancoraggi naturali** (spuntoni, blocchi incastrati, strozzature, clessidre): si tratta di formazioni rocciose naturali la cui solidità va sempre verificata con la massima attenzione. Sono utilizzabili passandovi attorno un anello (preformato o da unire con un nodo di giunzione) di cordino o di fettuccia, avendo cura di verificare che non vi siano spigoli taglienti a contatto con l'anello medesimo, e che (in caso di spuntoni) uno strappo o una sollecitazione



C08-20 Abalakov costruzione



C08-21 Abalakov estrazione



C08-22 Abalakov finito



C08-23  
Ancoraggi naturali a-b-c-d

verso l'alto non faccia fuoriuscire l'anello. Se lo spuntone è arrotondato è preferibile usare una fettuccia, che consente un'aderenza migliore rispetto a corde e cordini. Le strozzature sono formate da massi appoggiati alla parete con uno dei loro spigoli. Su formazioni calcaree è talvolta possibile utilizzare le clessidre (fori naturali della roccia)

## Chiodi da roccia

Per una trattazione completa sull'uso dei chiodi da roccia si rimanda al manuale "Alpinismo su roccia". In questa sezione vogliamo solo fornire delle indicazioni generali sull'impiego dei chiodi da roccia che riteniamo utili nell'ambito di una salita di ghiaccio: infatti in questo genere di escursioni sono presenti spesso dei tratti rocciosi sui quali a volte è necessario realizzare soste e posizionare rinvii intermedi.

Per piantare un chiodo da roccia bisogna essere dotati di un martello o di un martello-piccozza. L'uso dei chiodi richiede notevole pratica, sia nella scelta della forma e del tipo di metallo, sia nella ricerca delle fessure più adatte in cui piantarli, sia nel controllo della loro solidità. Si dispone attualmente di una grande varietà di chiodi.

In base alla composizione del metallo con cui sono realizzati si distinguono tre tipi principali (vedi foto C08-24):

- 1) chiodi in metallo tenero che si deformano per adattarsi alla fenditura (chiodi a U e universali in alto nella foto)
- 2) chiodi in metallo duro che tengono per incastro e non si deformano (chiodi a V e universali a metà nella foto)

3) chiodi al titanio resistenti e leggeri che si deformano (chiodi a L e a V in basso nella foto). La natura del terreno orienta sul tipo di chiodo da impiegare. Su rocce tenere (calcare, conglomerato, ecc.) vanno utilizzati preferibilmente chiodi di metallo tenero che si adattano alle fessure perché quelli in metallo duro tendono a rompere la roccia. Essi vanno piantati con energia e fino all'occhiello (C08-25) e quando un chiodo entra lentamente e progressivamente significa che in genere è buono.

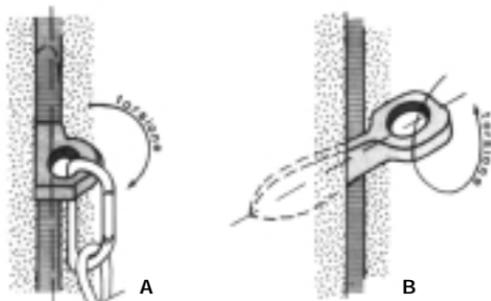
Su rocce "dure" (granito, gneiss, ecc.), si impiegano prevalentemente chiodi di metallo duro che se piantati correttamente lavorano in pressione fra le facce della fessura. Anche in questo caso i chiodi vanno infissi fino all'occhiello e perché diano buone garanzie di tenuta su granito è bene che inizialmente si possano conficcare con la mano fino quasi alla metà della loro lunghezza. I chiodi realizzati in titanio in genere si adattano bene sia su strutture rocciose tenere che dure. Comunque si piantino è fondamentale che la sollecitazione esercitata sul chiodo non rischi di farlo uscire dalla sua sede, bensì produca una torsione che tenda ad incastrarlo maggiormente nella fessura.



C08-24 Chiodi da roccia



C08-25 Chiodo piantato



C08-26 Effetto torsione



C08-27 Riduzione leva



C08-28 Blocchetti da incastro



C08-29 a -b Uso blocchetti

Si consiglia di verificare la solidità del chiodo appena sistemato. Inoltre è buona norma, prima di agganciarsi, provare i chiodi che si trovano già piantati in parete.

Quando un chiodo non è infisso completamente la sua parte esterna svolge la funzione di leva che diminuisce la tenuta del chiodo stesso; è possibile tuttavia ridurre questo “braccio negativo” in vari modi. Si può usare una fettuccia “a strozzo” o un cordino chiuso con un nodo barcaiolo sulla lama il più possibile vicino alla roccia.

## Blocchetti da incastro (regolabili e non regolabili)

Sono ancoraggi sicuri, molto rapidi e comodi da sistemare, ma richiedono notevole esperienza d'uso e abilità nel posizionamento nelle fessure e nei buchi della roccia. È importante, infatti, che un eventuale strappo o lo stesso movimento della corda non tendano a disincastarli. Esistono in commercio blocchetti di ogni forma e dimensione, con anello di cordino, fettuccia o cavo metallico. Per una trattazione completa si rimanda al manuale “Alpinismo su roccia”. In foto e in figura si riportano alcuni tra i blocchetti di più comune impiego (stopper, excentric, tricam, friend).

Tutti gli ancoraggi, su ghiaccio, neve e roccia, sono altresì classificabili, a seconda del tipo di impiego a cui sono di volta in volta destinati, in ancoraggi di sosta e di calata (di norma, due o più ancoraggi collegati tra loro) e ancoraggi intermedi o di protezione (di norma, singoli ancoraggi).

## ANCORAGGI DI SOSTA

Nella predisposizione di una sosta ovvero di un punto di calata e, comunque, tutte le volte in cui un ancoraggio singolo non dia sufficienti garanzie di sicurezza, è sempre necessario collegare due o più ancoraggi, con le modalità descritte di seguito.

Poiché l'alpinista affida la propria vita e quella dell'intera cordata a questo tipo di ancoraggi, non si insisterà mai abbastanza sull'enorme cura con cui devono essere predisposti. Caratteristiche del terreno e consistenza della neve possono rendere molto difficile la preparazione di un ancoraggio di sosta sicuro e solo una notevole pratica permette di adottare di volta in volta la soluzione migliore. Si tenga presente che è perfettamente inutile conoscere i nodi, le tecniche di assicurazione e di soccorso se non si è in grado di preparare una sosta affidabile.

Un ancoraggio deve rispondere ad alcuni requisiti fondamentali:

- a) garantire la resistenza alle sollecitazioni trasmesse da una caduta o dal peso dell'alpinista che viene calato o recuperato
- b) essere disposto in modo da offrire resistenza in tutte le possibili direzioni di sollecitazione; per esempio, un cordino attorno a uno spuntone utilizzato come sosta serve unicamente a trattenere una sollecitazione verso il basso - quale quella determinata dalla caduta del secondo di cordata - e non verso l'alto - quale quella determinata dalla caduta del capo cordata, dopo aver posizionato degli ancoraggi intermedi.

Si deve altresì tenere conto del tempo di realizzazione (ad es.: l'infissione di un chiodo da



C08-30-a Sosta e assicurazione

ghiaccio è molto più rapida della costruzione di un fungo) e del materiale a disposizione.

Un cenno a parte meritano chiodi, cordini e fettucce che si trovano in parete, sia nei punti di sosta sia in quelli intermedi, soprattutto su percorsi poco frequentati. Questi materiali devono essere sempre minuziosamente controllati perché possono essere stati maldisposti o essere giunti alla soglia di rottura per il deterioramento del materiale, dovuto alla continua esposizione alle intemperie e alle cadute di sassi; i cordini e le fettucce, di norma, vanno sempre sostituiti. È fondamentale utilizzare sempre e solo materiale conforme alle norme europee (EN) o omologato UIAA ed in particolare cordini di diametro preferibilmente non inferiore a 6 millimetri (ad eccezione di quelli in kevlar o dyneema).



C08-30-b Ribaltamento

## Collegamento degli ancoraggi di sosta

Per realizzare una sosta, gli ancoraggi (indispensabili almeno due) che ne fanno parte devono essere opportunamente collegati mediante cordino, fettuccia o la stessa corda di cordata. Esistono due modi di collegamento: in serie e in parallelo. Si ritiene sufficiente descrivere in questo manuale il collegamento “in parallelo”.

Si tratta di un collegamento che ha la duplice proprietà di distribuire in maniera uniforme le sollecitazioni su tutti gli ancoraggi collegati, senza, nel contempo, compromettere l'intera sosta in caso di cedimento di uno di essi. In quest'ultima evenienza, tuttavia, gli ancoraggi (o l'ancoraggio) rimasti in posto ricevono un

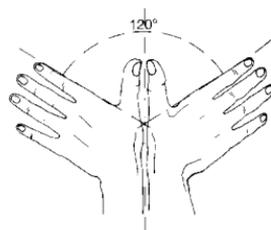
pericoloso strappo, dovuto all'allungamento improvviso del collegamento, che rischia di pregiudicarne la tenuta: è pertanto consigliabile realizzare un collegamento il più possibile corto, compatibilmente con un'efficace ripartizione dei carichi sui singoli ancoraggi di sosta. Questo accorgimento, in caso di ribaltamento della sosta generato da una caduta del primo di cordata che abbia posizionato almeno un ancoraggio intermedio, ridurrà la lunghezza del volo nonché la sollecitazione sulla sosta dovuta proprio al ribaltamento della stessa (vedi successivo capitolo "Tecniche di assicurazione in parete").

Per consentire un'efficace distribuzione delle sollecitazioni sugli ancoraggi collegati in parallelo, l'angolo che il cordino (o fettuccia) di collegamento forma in prossimità del vertice inferiore del triangolo non deve oltrepassare i 90°: angoli più aperti determinano sugli ancoraggi di sosta un sovraccarico anziché una ripartizione delle sollecitazioni.

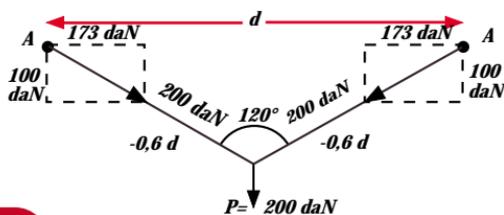
### Diagrammi degli sforzi su due ancoraggi in caso di sollecitazione verticale verso il basso

Gli schemi nella pagina seguente presentano il caso particolare di ancoraggi posti alla stessa altezza con la medesima sollecitazione verticale. Gli esempi, comunque, risultano sufficientemente indicativi di ciò che accade anche in altre situazioni.

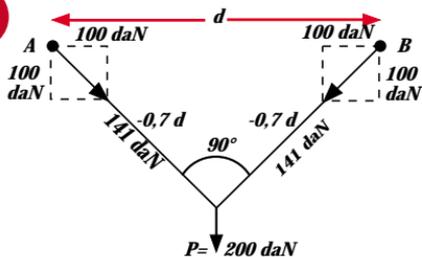
Si consideri che su ghiaccio, ovviamente, è più facile sistemare convenientemente gli ancoraggi che non su roccia.



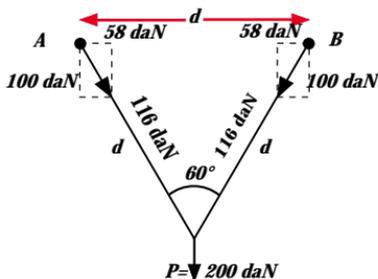
C08-31 Angolo di 120 gradi



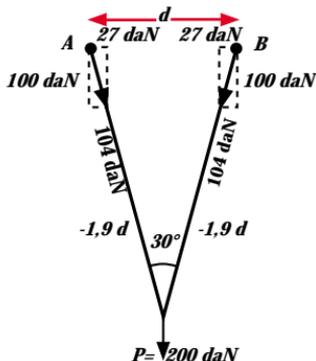
Le forze sono qui indicate in daN (decanewton), come correttamente vengono descritte a livello internazionale.



Gli schemi a lato evidenziano come, passando da un angolo, tra i rami del cordino, di 120° a un angolo di 90°, di 60° e di 30°, la sollecitazione sugli ancoraggi si riduca rispettivamente, del 30%, del 40% e del 50% (rispetto alla situazione di partenza).



Si noti che nel caso di 120° la sollecitazione sugli ancoraggi eguaglia in valore quella applicata al sistema; ne consegue che bisogna fare in modo che, entro certi limiti, l'angolo sia il più acuto possibile. Si noti peraltro la crescente lunghezza necessaria per il cordino a parità di distanza tra gli ancoraggi.



Vengono ora illustrati tre tipi di collegamento in parallelo: mobile con sistema classico, mobile "ad asola inglobata" e semimobile, con le relative caratteristiche. Nell'esecuzione dei collegamenti degli ancoraggi di sosta si raccomanda di utilizzare moschettoni a ghiera.

## COLLEGAMENTO DEGLI ANCORAGGI DI SOSTA

### **Collegamento mobile in parallelo (sistema classico)**

È il tipo di collegamento mobile comunemente adottato.

Nel realizzare questo tipo di collegamento su due ancoraggi, su uno dei due rami di cordino (o di fettuccia) va eseguito mezzo giro (garda), prima che entrambi siano sovrapposti e raccolti nel moschettonone applicato al vertice inferiore della sosta. Il collegamento risulta molto veloce quando si utilizza un anello di fettuccia precucito.

È utile posizionare il nodo di giunzione del cordino sul lato più corto del triangolo in maniera tale da non interferire, in caso di ribaltamento della sosta verso l'alto (inversione della lunghezza dei rami), con i moschettoni e gli ancoraggi presenti. Il sistema può essere realizzato anche con un cordino aperto: con un po' di pratica risulta più semplice l'esecuzione del collegamento, tanto più se si effettuerà il sistema ad asola inglobata (descritto nella sezione successiva).

A tal fine si consiglia, una volta predisposto il collegamento, di provare sempre l'effetto del ribaltamento della sosta sul nodo di giunzione, individuando di volta in volta la posizione del nodo che garantisca totale mobilità al collegamento.

In caso di tre ancoraggi, il mezzo giro può essere eseguito sia sui due rami interni sia sul solo ramo, dei tre da sovrapporre, che collega i due ancoraggi più esterni.



*C08-33 Collegamento mobile a-b-c*



C08-34 Tre ancoraggi

**PRO:**

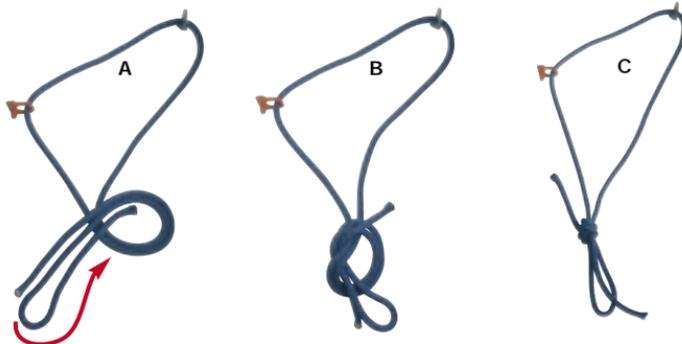
- ripartizione uniforme del carico su tutti gli ancoraggi collegati, anche con notevoli escursioni della direzione di sollecitazione o con il ribaltamento del triangolo di sosta verso l'alto (volo del primo di cordata con protezioni intermedie).

**CONTRO:**

- il cedimento di uno degli ancoraggi collegati provoca un improvviso "allungamento" del collegamento, con forte strappo (pericoloso "effetto cerniera") sull'ancoraggio rimasto
- la rottura accidentale di un solo ramo del collegamento (caduta sassi) comporta il disfacimento dell'intera sosta
- un collegamento eccessivamente lungo determinerebbe, in caso di ribaltamento della sosta, un aumento dei carichi sulla sosta stessa e una maggior lunghezza di caduta
- a differenza dell'asola inglobata, il nodo di giunzione (presente se si utilizza un cordino annodato o si accorcia un anello di fettuccia precucito) viene a trovarsi lungo il collegamento e sussiste pertanto il pericolo (soprattutto in caso di volo del primo su rinvii intermedi) che il nodo medesimo vada ad interferire, scorrendo lungo i rami mobili, con ancoraggi e moschettoni applicati in sosta (autoassicurazione, freno, pseudo rinvio, chiodi, ecc.) compromettendo seriamente, in tali casi, la mobilità del collegamento.

## Collegamento mobile in parallelo “ad asola inglobata”

È un metodo di recente introduzione che prevede l'applicazione, al cordino (o fettuccia) di collegamento, di un nodo di giunzione che in passato era già stato studiato per le fettucce: il cosiddetto “nodo inghiottito”.



Consiste in un nodo di giunzione che va effettuato dapprima doppiando uno dei capi liberi di corda o fettuccia provenienti dagli ancoraggi di sosta, quindi effettuando un giro all'indietro per poi passare all'interno (come per un nodo semplice) con l'asola ricavata e l'altro capo libero (vedi realizzazione nella pagina successiva).

È importante fare attenzione: i due capi liberi devono fuoriuscire dal nodo per una lunghezza pari ad almeno 10 volte il diametro del cordino utilizzato (ad esempio: cordino nylon 7 mm – i capi devono avanzare minimo per 7 cm).

Inoltre l'asola deve essere piccola, lo spazio sufficiente per 2, massimo 3 moschettoni.

È opportuno precisare che, a differenza della altre giunzioni, in questo caso non è estremamente importante pretensionare energicamente i nodi. Questo perché ci sono due capi che scor-

C08-35 Asola inglobata  
costruzione -a



C08-36  
Asola inglobata costruzione -b



C08-37 Asola inglobata collegamento -a -b -c

rono contrapposti uno all'altro e, di conseguenza, il nodo tende a stringersi da solo.

Per completare il collegamento, sarà necessario abbassare il ramo di cordino che è situato tra i due ancoraggi, per posizionarlo all'altezza dell'asola inglobata, assieme alla quale sarà agganciato al moschettone di sosta (senza il mezzo giro necessario per il collegamento mobile con sistema classico).

### PRO:

- **mobilità totale:** ripartizione uniforme del carico su tutti gli ancoraggi collegati, anche con notevoli escursioni della direzione di sollecitazione

- **nodo di giunzione sempre al vertice della sosta:** in caso di ribaltamento della sosta (caduta del primo di cordata che abbia posizionato degli ancoraggi intermedi), a differenza del collegamento mobile di tipo classico, non si pone alcun rischio di interferenza del nodo di giunzione con moschettoni e ancoraggi di sosta, in quanto il nodo di giunzione è corpo unico con l'asola posta al vertice del triangolo di sosta

- **presenza di un'asola chiusa al vertice della sosta:** viene garantito sempre un punto sicuro dove è possibile agganciare indipendentemente due o più moschettoni al fine di:

- a) autoassicurarsi e agganciare il freno (**assicurazione classica bilanciata**)

- b) autoassicurarsi e agganciare lo "pseudo-rinvio" (**assicurazione ventrale**)

- c) autoassicurarsi per i componenti della cordata, qualora gli anelli degli ancoraggi siano piccoli o non consentano l'apposizione di idonei moschettoni.

Soprattutto per i casi a) e b) il vantaggio è elevato. Infatti la suddetta asola consente a chi assicura di tenere sempre vicino alla propria autoassicurazione il moschettone con il freno (assicurazione bilanciata) o quello dello “pseudo-rinvio” (assicurazione ventrale), senza correre il rischio che esso venga proiettato velocemente lungo il collegamento di sosta, in caso di caduta (su rinvii) del 1° di cordata. Per ovviare a questo problema, nei casi di collegamento mobile di tipo classico, si usa agganciare il moschettone del freno in quello dell’autoassicurazione (ovviamente, quando quest’ultima è applicata al vertice del triangolo di sosta): tale operazione richiede però attenzione, in caso di caduta del primo di cordata, in quanto i moschettoni così agganciati potrebbero lavorare non correttamente (torsioni, sollecitazioni laterali, ecc.)

- **velocità di esecuzione:** rispetto ad altri nodi di giunzione (doppio inglese, nodo fettuccia, ecc.) la sua realizzazione è meno lenta e laboriosa, permettendo di risparmiare tempo nella preparazione delle soste.

### **CONTRO:**

- il cedimento di uno degli ancoraggi collegati provoca un improvviso “allungamento” del collegamento, con forte strappo (pericoloso “effetto cerniera”) sull’ancoraggio rimasto

- la rottura accidentale di un solo ramo del collegamento (caduta sassi) comporta il disfacimento dell’intera sosta

- un cordino (o fettuccia) di collegamento eccessivamente lungo determinerebbe, in caso di ribaltamento della sosta, un aumento dei

carichi sulla sosta stessa e una maggior lunghezza di caduta.

### Collegamento semimobile in parallelo

Il collegamento semimobile in parallelo è utilizzato principalmente su ghiaccio, ma trova applicazione anche su roccia, a condizione che sia prevedibile la direzione dell'eventuale sollecitazione sull'ancoraggio di sosta. Il sistema prevede la realizzazione di un nodo semplice su ciascun ramo che va all'ancoraggio: ciò comporta che la mobilità di questo collegamento è tanto più ridotta quanto più i due nodi semplici vengono fatti scorrere verso il vertice del triangolo di sosta.

Il nodo di giunzione del collegamento va sempre collocato nel tratto fisso creato tra l'ancoraggio (chiodo, ecc.) ed il nodo semplice, in modo da non interferire con moschettoni e ancoraggi.

L'obiettivo principale di questo sistema consiste nel ridurre lo strappo sull'ancoraggio superstite nel caso di cedimento dell'altro ancoraggio in caso di ribaltamento della sosta.

Le figure C08-39 descrivono la costruzione di un collegamento semimobile dotato di due nodi e realizzato con una fettuccia precucita.

Invece nelle figure C08-40 si evidenzia cosa capita nel caso del cedimento di un punto di ancoraggio.

#### PRO:

- I nodi semplici realizzati sui rami del collegamento (eseguiti prima di inserire il cordino nei moschettoni dei due ancoraggi) riducono notevolmente, in caso di cedimento di un ancorag-



C08-38 Semimobile a-b



C08-39 Semimobile con fettuccia a-b

gio, l'allungamento del collegamento ed il conseguente strappo sull'ancoraggio superstite.

- La presenza dei due nodi semplici impedisce il disfacimento della sosta in caso di rottura accidentale di uno dei rami del collegamento (caduta sassi).

- Ripartizione uniforme del carico sugli ancoraggi, sebbene limitata a reggere escursioni nella direzione di sollecitazione prevista (più i nodi semplici sono vicini al vertice, minore sarà la "mobilità" dell'ancoraggio).

### CONTRO:

- La direzione di sollecitazione deve essere prevedibile, altrimenti, in caso di ribaltamento della sosta verso l'alto (volo del primo di cordata con protezioni intermedie), il carico graverà su uno solo degli ancoraggi collegati (quello più in basso).

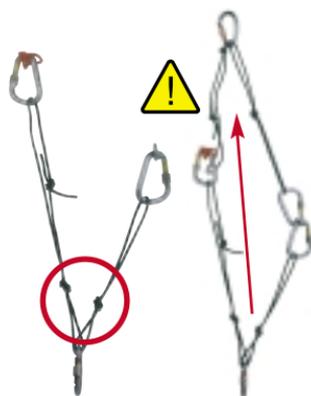
- Realizzazione complessa qualora si debba inserire il cordino di collegamento direttamente negli ancoraggi (ad es., nell'occhiello del chiodo) anziché nei moschettoni (braccio di leva negativo, spazio insufficiente, ecc.).

Un collegamento semimobile con i nodi realizzati in prossimità del vertice, presenta il vantaggio di ridurre (quasi annullare), in caso di cedimento improvviso di uno degli ancoraggi, sollecitazioni critiche su quello rimasto, ma al tempo stesso, soprattutto in caso di ribaltamento della sosta, raramente garantisce equidistribuzione dei carichi su entrambi gli ancoraggi.

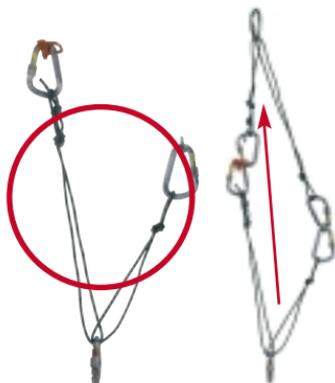
Un collegamento semimobile con nodi "allontanati" dal vertice in maniera adeguata (figura C08-42), aumentando la mobilità del collega-



C08-40 Semimobile e cedimento a-b



C08-41 Nodi vicini al vertice



C08-42 Nodi distanti dal vertice

mento, garantisce equidistribuzione anche in caso di ribaltamento della sosta, a prezzo però di sollecitazioni più critiche sulla stessa (allungamento maggiore del collegamento) in caso di cedimento improvviso di uno degli ancoraggi.

## **ANCORAGGI DI CALATA**

Per predisporre una calata in corda doppia (vedi apposita trattazione nel capitolo “Manovre di corda”), è necessario realizzare innanzitutto un ancoraggio le cui caratteristiche di sicurezza e di affidabilità siano le stesse testè illustrate per gli ancoraggi di sosta, infatti anche in questo caso si affida la propria vita alla tenuta dell’ancoraggio (realizzato da chi si cala o preesistente).

Valgono altresì le stesse considerazioni fatte per gli ancoraggi di sosta circa la necessità di collegare sempre e comunque due o più ancoraggi, salvo casi particolari quali ancoraggi su tronchi d’albero, su manufatti in cemento, acciaio, ecc. È indispensabile innanzitutto adottare i seguenti accorgimenti:

- valutare subito la direzione di calata prevedibile, in modo da studiare opportunamente la collocazione ed il tipo di ancoraggi da posizionare e collegare
- qualora l’ancoraggio di calata sia preesistente, anche se su percorso frequentato, verificare sempre con attenzione i singoli ancoraggi ed il collegamento, senza esitare nell’aggiungere chiodi e nel rimuovere cordini o fettucce trovati in posto, sostituendoli con uno spezzone di cordino (o fettuccia) nuovo



*C08-43 Collegamento fisso*

- trattandosi di un ancoraggio da abbandonare, il cordino (con numero adeguato di rami) o la fettuccia di collegamento vanno inseriti direttamente negli ancoraggi (occhielli dei chiodi, clessidre, ecc.) da collegare, senza interposizione di moschettoni.

Viene comunemente utilizzato il “collegamento fisso”, la cui realizzazione, illustrata in foto, è inizialmente la stessa del collegamento mobile in parallelo, salvo poi raccogliere i rami di cordino provenienti dagli ancoraggi collegati, in un unico nodo semplice (vedi figura C08-43). Le asole del nodo semplice così ottenute costituiranno l'anello di calata in cui inserire la corda. Per migliorare il recupero della corda è possibile inserire nell'asola una maglia rapida oppure un moschettonone da abbandonare.

Rispetto ai collegamenti mobile e semimobile, questo sistema garantisce il mancato abbassamento improvviso del vertice del triangolo in caso di cedimento di uno degli ancoraggi ed impedisce il disfacimento della sosta in caso di rottura accidentale (caduta sassi) di uno dei rami del collegamento.

Nel caso di tre o più punti collegati ed in caso di spezzoni di collegamento di diametro pari o superiore a 10 mm, per evitare la realizzazione di un nodo unico troppo voluminoso, è anche possibile realizzare un nodo semplice per ciascuno dei rami di cordino provenienti dagli ancoraggi collegati, ricordandosi di inserire la corda di calata in tutte le asole così ricavate.

Unico svantaggio del collegamento fisso (che ne limita l'utilizzo alle sole calate) è l'assoluta mancanza di “mobilità” dei rami con conseguente mancanza di equidistribuzione, sugli



317



C08-44 Fisso a tre punti



C08-45 Fisso doppio nodo

ancoraggi collegati, delle sollecitazioni in caso di cambio di direzione del carico. Proprio a tal fine è indispensabile prevedere la direzione di sollecitazione già al momento della formazione del nodo semplice (o dei nodi semplici) sul cordino o fettuccia di collegamento.

## **ANCORAGGI INTERMEDI (O DI PROTEZIONE)**

Per l'impiego e le caratteristiche di questo tipo di ancoraggi si rimanda all'apposita trattazione nel successivo capitolo "Tecniche di assicurazione in parete".



*C08-46 Protezioni a-b-c*

# Tecniche di assicurazione in parete

## INDICE

### **Premessa**

#### **Ancoraggi di sosta, intermedi e autoassicurazione**

- Ancoraggi di sosta
- Ancoraggi intermedi o di protezione (rinvii)
- Autoassicurazione provvisoria e definitiva

#### **Richiami sull'assicurazione dinamica e sui freni**

- Assicurazione dinamica
- Richiami sui freni
- Corsa della corda nel freno
- Effetto del rinvio

#### **Tecniche di assicurazione dinamica al primo di cordata**

- Generalità
- Tecniche senza sollevamento dell'assicuratore
  - Assicurazione classica
- Tecniche con sollevamento dell'assicuratore
  - Generalità
  - Assicurazione classica bilanciata
  - Assicurazione ventrale
- Considerazioni sull'utilizzo del freno mezzo barcaiolo
- Confronto tra le tecniche di assicurazione al primo di cordata

#### **Tecniche di assicurazione al secondo di cordata**

- Recupero con nodo mezzo barcaiolo
- Recupero con piastrina

#### **Assicurazione con metodo tradizionale a spalla**

#### **Progressione della cordata su terreno alpinistico**

- Generalità
- La progressione in parete con ancoraggi di sosta
  - Numero dei componenti
  - Cordata di due persone
  - Cordata di tre persone
  - Progressione su pendio di ghiaccio o neve dura
  - Posizionamento del primo ancoraggio intermedio

## **PREMESSA**

*Per assicurazione si intende l'insieme delle manovre di corda che, attuate su un ancoraggio di sosta, consentono di ridurre al minimo o neutralizzare le conseguenze prodotte dalla eventuale caduta di uno dei componenti la cordata.*

*Tutte le tecniche di progressione applicate su qualsiasi tipo di terreno, a parte il movimento della cordata "in conserva" (vedi capitolo "La progressione su ghiacciaio"), sono basate su due presupposti fondamentali:*

*- l'autoassicurazione*

*- l'assicurazione del compagno (primo e secondo di cordata).*

*In questo capitolo sono presentate quelle tecniche che, sulla base di un'amplessima sperimentazione, sia nella pratica alpinistica che nelle prove di laboratorio, appaiono presentare le maggiori garanzie di sicurezza e, in generale, di efficienza. Essendo tuttora il settore in costante evoluzione, sono prevedibili, in futuro, innovazioni.*

*Vengono dapprima ripresi in forma sintetica alcuni elementi che riguardano la catena di assicurazione: **le soste, i rinvii, l'autoassicurazione**, l'impiego dei **freni** nell'assicurazione dinamica, le **sollecitazioni** sugli alpinisti, sulle soste e sull'ultimo rinvio. Si prosegue mettendo a confronto le **tecniche di assicurazione al primo di cordata**, descrivendo i sistemi più idonei da adottare in base all'affidabilità degli ancoraggi di sosta e intermedi. Vengono quindi trattate le **tecniche di assicurazione al secondo** o ai due secondi di cordata. Infine viene trattata la **progressione in parete della cordata** di due o tre elementi con ancoraggi di sosta, mentre il movimento della cordata su ghiacciaio e su terreno facile (creste, neve, ecc.) verrà trattato nei capitoli successivi. L'impiego della corda, che costituisce un vincolo materiale tra due o tre compagni impegnati nella stessa impresa e che ne rafforza l'unità psicologica e morale, è imperniato su regole molto semplici ma inderogabili, le quali richiedono di essere conosciute e applicate con la massima attenzione ed elevato senso di responsabilità. È pertanto **indispensabile che ogni alpinista conosca le manovre di assicurazione e che le sappia eseguire con correttezza e rapidità in tutte le situazioni**. L'assicurazione eseguita sommariamente, con leggerezza o, peggio, con una manovra sbagliata, non consente di fermare l'eventuale caduta del compagno e mette a repentaglio la vita di tutti i componenti la cordata.*

*La Commissione Centrale Materiali e Tecniche (CCMT), d'intesa con la Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo (CNSASA), con la Scuola Centrale di Alpinismo e con rappresentanti della Commissione Tecnica del Collegio Nazionale delle Guide Alpine, ha eseguito, nel corso di due anni, una dettagliata serie di esperimenti nelle più diverse condizioni di utilizzo, sia su ghiaccio che su roccia, sulle tecniche di assicurazione al primo di cordata che implicano o meno il sollevamento dell'assicuratore.*

*I risultati di tali prove, a cui rimandiamo il lettore per un esame più approfondito, sono riportati nel filmato "Tecniche di assicurazione: confronto tra classica e ventrale" e nel quaderno allegato "Le tecniche di assicurazione in parete", prodotti dalla CCMT e distribuiti nel 2001 a cura della CNSASA.*

## **ANCORAGGI DI SOSTA, INTERMEDI E AUTOASSICURAZIONE**

### **Ancoraggi di sosta**

Per le caratteristiche degli ancoraggi di sosta ed il collegamento dei medesimi, si rimanda al precedente capitolo "Ancoraggi".

La sosta costituisce il punto chiave della catena di sicurezza, in quanto dalla sua affidabilità dipende l'incolumità dell'intera cordata. Data l'importanza di tali ancoraggi, essi devono essere quanto più affidabili possibile compatibilmente con il tipo di terreno e le difficoltà di posizionamento.

Si ricorda comunque che:

- bisogna cercare di individuare preventivamente un punto di sosta che sia sufficientemente comodo e possibilmente riparato da scariche di sassi o ghiaccio: una buona soluzione

potrebbe essere una rientranza della parete oppure il lato di un canale piuttosto che restare al centro

- nella realizzazione di una sosta non si deve usare mai un solo ancoraggio, a meno di casi eccezionali (tronchi d'albero, manufatti in acciaio, cemento, ecc.). Quasi sempre vanno utilizzati due ancoraggi, ma in casi particolari può essere necessario aumentarne il numero

- nel predisporre gli ancoraggi di sosta ed il loro collegamento, va tenuto presente che gli stessi devono formare un sistema in grado di resistere a forze bidirezionali: le sollecitazioni possono infatti provenire dal basso, in caso di caduta del secondo di cordata, o anche del primo che ancora non abbia posizionato ancoraggi intermedi (rinvii), ovvero dall'alto, in caso di caduta del primo di cordata qualora questi abbia posizionato almeno un rinvio al di sopra della sosta

- compatibilmente con la distribuzione dei carichi sugli ancoraggi di sosta, è opportuno realizzare un triangolo di sosta il più corto possibile, in modo da ridurre l'effetto negativo del ribaltamento della sosta in caso di caduta del primo di cordata su rinvii intermedi. La soluzione ideale sarebbe con ancoraggi posti sulla stessa verticale in quanto questo permette di ridurre a zero l'angolo e di avere la lunghezza del triangolo più corta in assoluto

- nella realizzazione di una sosta su ghiaccio, le distanze tra i chiodi collegati dipendono dalla consistenza del ghiaccio e dalle dimensioni del chiodo.

L'autoassicurazione è indispensabile in fase di assicurazione: è infatti l'unica garanzia contro

le conseguenze di un malore, un sasso o una lastra di ghiaccio che cade dall'alto, un movimento falso, una distrazione. A questo proposito si tenga presente che l'autoassicurazione è una manovra da eseguire, oltre che nelle soste su terreno alpinistico, anche durante le calate in corde doppia e durante l'esecuzione delle manovre di soccorso (recuperi, calate). In questi ultimi casi, in cui gli alpinisti non sono legati in cordata, ci si autoassicura fissando il moschettone di autoassicurazione ad una "longe" di cordino o di fettuccia opportunamente legata all'imbracatura (vedi capitolo "Manovre di corda").

### Ancoraggi intermedi o di protezione (rinvii)

Su terreno alpinistico, lungo il tratto di arrampicata che gli è consentito dalla lunghezza della corda, il capocordata passa la corda attraverso alcuni ancoraggi intermedi, per ridurre la lunghezza di una eventuale caduta.

In genere questi ancoraggi sono costituiti da chiodi da roccia o da ghiaccio, blocchetti da incastro, anelli di cordino o di fettuccia su spuntoni rocciosi e clessidre, ecc. (vedi capitolo "Ancoraggi"). Tali materiali devono essere collocati secondo una prudente valutazione del capocordata, prima di iniziare il superamento di passaggi ritenuti difficili.

La corda di cordata viene collegata all'ancoraggio intermedio tramite cordino o fettuccia e moschettone o, più comunemente, tramite una fettuccia precucita alle cui estremità sono fissati due moschettoni (cosiddetti "rinvii" o "pre-



C09-01 Rinvio su ghiaccio



C09-02 Rinvio su corpo morto



C09-03 Rinvio corretto



C09-04 Rinvio sbagliato a-b

parati”), per permettere lo scorrimento della corda. Su un pendio uniforme di ghiaccio è opportuno posizionare i rinvii in modo tale che siano più ravvicinati nella parte iniziale della lunghezza di corda.

Come successivamente evidenziato nel presente capitolo, è particolarmente importante che il primo di cordata posizioni il primo ancoraggio intermedio, una volta partito dalla sosta, prima possibile e comunque non oltre 3 metri dalla sosta stessa.

In un “rinvio”, sia il moschettone a contatto con l’ancoraggio che quello in cui scorre la corda devono avere la leva di apertura rivolta verso l’esterno rispetto alla parete, per evitare che possano accidentalmente aprirsi premendo contro una sporgenza della stessa. Durante la progressione, il capocordata deve inserire la corda nel moschettone del rinvio sempre dall’interno (lato parete) verso l’esterno, onde evitare, in caso di caduta, pericolose torsioni del rinvio e soprattutto il rischio che la corda possa sfilarsi dal rinvio stesso, nel modo illustrato a fianco. Per lo stesso motivo testè accennato il rinvio va posizionato sempre con le leve di apertura di entrambi i moschettoni rivolte in direzione opposta a quella di progressione.

Nella figura C09-04 si nota un errato inserimento della corda dentro il moschettone: in caso di caduta del primo di cordata potrebbe verificarsi la fuoriuscita della corda.

## Autoassicurazione provvisoria e definitiva

L'alpinista che assicura il compagno che arrampica, che sale o scende un pendio ghiacciato o che attraversa un tratto di ghiacciaio pericoloso, deve essere fermo, in posizione sicura e di massima stabilità. Per ottenere ciò l'alpinista si deve "autoassicurare" ad un ancoraggio di sosta, fissandovi un moschettone a ghiera e realizzando su quest'ultimo un nodo barcaio con il tratto della corda di cordata a poca distanza (50-100 cm) dalla propria legatura.

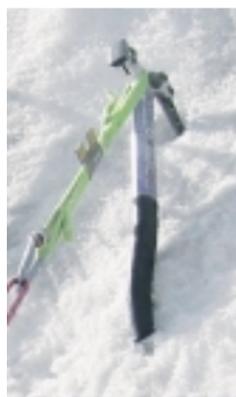
## Autoassicurazione provvisoria su ghiaccio per realizzare la sosta

È di fondamentale importanza per la buona riuscita della salita e la sicurezza della cordata non perdere gli attrezzi sia in fase di progressione sia in fase di esecuzione di soste e manovre. Quando si decide di realizzare una sosta su ghiaccio, ci si può autoassicurare in maniera provvisoria agli attrezzi in vari modi:

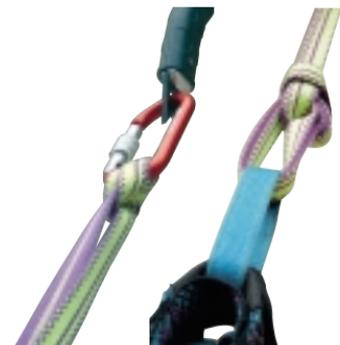
- 1) facendo passare la corda di cordata attraverso un moschettone collegato all'anello della dragonne. In questa fase il compagno non deve esercitare trazione sulla corda di cordata.
- 2) È anche possibile collegarsi momentaneamente con una longe all'attrezzo. In questo caso si possono applicare vari sistemi:
  - a) la figura C09-06 mostra la connessione alla dragonne;
  - b) la figura C09-07 mostra una fettuccia congiunta ad una estremità con barcaio al moschettone inserito nell'anello e l'altra estremità legata all'imbracatura.



C09-05 Preparazione sosta



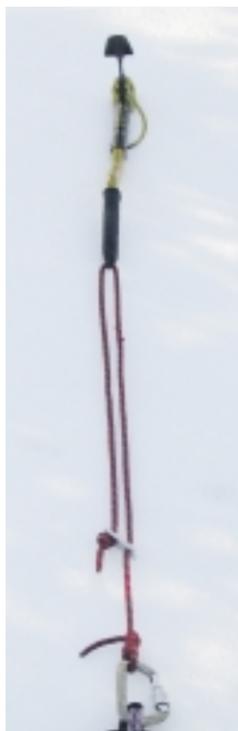
C09-06 Longe per attrezzo



C09-07 Piccozza e fettuccia a-b



C09-08 Piccozza e daisy chain a-b



C09-09 Cordino e placchetta

c) la figura C09-08 illustra una daisy chain connessa ad una estremità al moschettone che passa nel foro del puntale e l'altra estremità collegata in modo regolabile all'imbracatura.

Va precisato che, nei casi finora visti, una volta inseriti le viti e realizzata la sosta, è opportuno collegare gli attrezzi all'imbracatura o alla sosta allo scopo di non perderli in caso di manovre o caduta di ghiaccio.

3) Un altro sistema consiste nell'impiegare due cordini che collegano gli attrezzi all'imbracatura: risulta utile sia durante la progressione sia quando si devono avere le mani libere. Esiste una versione di cordini muniti di placchetta la quale consente la sospensione sugli attrezzi (vedi figura C09-09) ed una versione preconfezionata di cordini elastici avente soprattutto lo scopo di evitare la perdita dell'attrezzo.

4) Sosta con uso degli attrezzi.

Si fa notare che, in casi particolari, gli attrezzi ben piantati e collegati opportunamente tra loro possono partecipare assieme ad un altro punto di ancoraggio (vite o chiodo da ghiaccio, spuntone,...) alla realizzazione della sosta.

Si sottolinea che durante tutta questa fase di preparazione il compagno di cordata mantiene l'assicurazione fino alla realizzazione completa della sosta.

L'autoassicurazione definitiva, cioè il collegamento di chi assicura, dipende dall'affidabilità dell'ancoraggio che, a sua volta, condiziona il tipo di assicurazione al compagno. Per completare la presente sezione anticipiamo in modo sommario la descrizione dell'autoassicurazione, la quale, a seconda del terreno, può essere rea-

lizzata su uno dei punti di ancoraggio oppure al vertice.

Le tecniche di assicurazione dinamica sono trattate in modo approfondito in una sezione successiva.

## Soste su ancoraggi affidabili

Su ghiaccio e su roccia, con soste particolarmente sicure che utilizzano ancoraggi affidabili, viene impiegata l'assicurazione classica, adottando quale freno il nodo mezzo barcaiole (vedi capitolo "Imbracatura e nodi") con un moschettoni a base larga (tipo HMS) munito di ghiera. Si realizza il collegamento mobile tra i punti di ancoraggio:

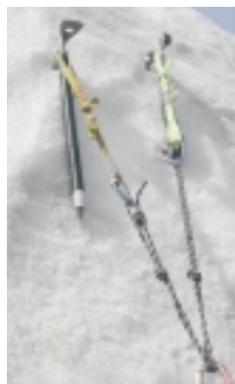
- a) mediante il sistema "classico"
- b) con asola inglobata

Il moschettoni di autoassicurazione viene fissato all'ancoraggio - tra quelli collegati - ritenuto più sicuro, in modo da non intralciare la manovra di assicurazione. Il freno viene invece applicato, tramite un moschettoni a ghiera, direttamente al vertice inferiore del triangolo di sosta. (vedi in seguito la sezione "Tecniche di assicurazione dinamica").

I moschettoni da utilizzare per gli ancoraggi debbono preferibilmente essere muniti di ghiera.

## Considerazioni sulla distanza tra le viti

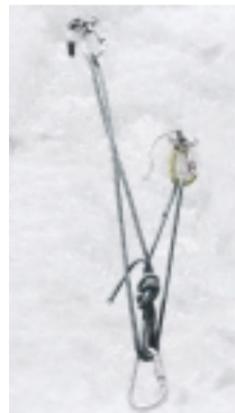
La distanza tra le viti o i chiodi dipende dal tipo di ghiaccio (ghiacciaio, seracco, cascate) e dalla sua consistenza: con ghiaccio buono il tratto orizzontale può anche essere nullo mentre per il tratto verticale possono bastare 20-25 cm.



C09-10 Sosta su piccozze



C09-11 Ancoraggio mobile classico



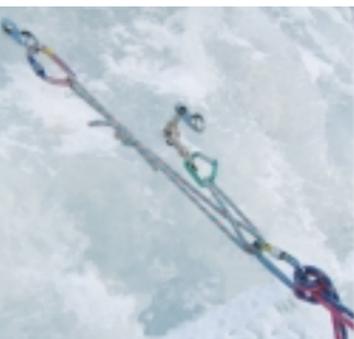
C09-12 Ancoraggio mobile con asola

## Soste su ancoraggi non particolarmente affidabili

Su ghiaccio e su roccia, con ancoraggi di sosta non particolarmente affidabili oppure non bidirezionali, è necessario impiegare una assicurazione che prevede il sollevamento dell'assicuratore in quanto questa permette di ridurre i carichi e produce una minore sollecitazione sulla sosta. Il moschettone di autoassicurazione va sempre applicato al vertice del triangolo di sosta e l'autoassicurazione viene effettuata con un nodo barcaiole sulla corda di cordata; verrà quindi realizzata l'assicurazione classica bilanciata o l'assicurazione ventrale (tecniche che saranno illustrate di seguito).

Il tipo di collegamento (mobile oppure semimobile) dipende dal tipo di terreno e dalla direzione che assumerebbe il sistema in caso di ribaltamento.

In genere si privilegia il collegamento semimobile se un punto di ancoraggio non è particolarmente sicuro e soprattutto se le distanze sono cospicue (distanze tra i punti di ancoraggio e distanza tra assicuratore e vertice della sosta).



C09-13 Ancoraggio mobile



C09-14 Ancoraggio semimobile

## **RICHIAMI SULL'ASSICURAZIONE DINAMICA E SUI FRENI**

Il lettore, per una maggiore comprensione degli argomenti trattati, può consultare il capitolo “Introduzione alla catena di assicurazione” del presente manuale, oppure, se desidera ulteriori approfondimenti, può fare riferimento alla documentazione prodotta dalla Commissione Centrale Materiali e Tecniche.

### **A) Assicurazione dinamica**

L'assicurazione dinamica è l'insieme delle tecniche di assicurazione che permettono la dissipazione per attrito di una parte rilevante dell'energia cinetica acquistata dall'alpinista durante una caduta in parete. In situazione di corda frenata, questa energia viene quasi completamente dissipata da un freno e (tranne il caso di caduta in assenza di rinvii) dall'ultimo rinvio. Con attriti elevati lungo la catena di sicurezza (rinvii angolati, corda a contatto con la parete, ecc.), il freno potrebbe anche non entrare in azione, determinandosi così una situazione di corda bloccata. Mettendo in atto un'assicurazione dinamica, cioè arrestando la caduta con un **opportuno frenaggio progressivo della corda**, si riducono fortemente sia lo strappo ricevuto da chi cade, sia le forze applicate all'ancoraggio di sosta ed all'ultimo ancoraggio intermedio (rinvio) posizionato dal capocordata. **È proprio la forza frenante esercitata dal sistema mano-freno che determina le sollecitazioni su tutta la catena di assicurazione, ed**

in particolare:

- a) sull'alpinista che cade
- b) sull'ancoraggio di sosta
- c) sull'ultimo ancoraggio intermedio (rinvio).

## B) Richiami sui freni

Il **freno** è quell'attrezzo che, pilotato dalla mano dell'assicuratore, permette di rallentare ed arrestare la caduta.

La **forza frenante** è il risultato dell'effetto combinato:

- a) della forza esercitata dalla mano dell'assicuratore (15-30 daN) all'entrata nel freno;
- b) della capacità frenante del freno (definito **FMF**, ovvero **Fattore di Moltiplicazione delle Forze**, come rapporto tra forza uscente e forza entrante nel freno).

Questo significa che si ottiene lo **stesso risultato frenante** operando **sia con un freno con elevato FMF e modesta "trattenuta", sia con un freno con basso FMF ed elevata "trattenuta"**.

Tra i vari freni oggi esistenti che possono essere impiegati per l'assicurazione, in questa sede tratteremo l'uso del classico **nodo mezzo barcaiolo**, riconosciuto in sede U.I.A.A. quale "italian hitch" (metodo italiano) e l'uso del cosiddetto **secchiello** (denominato più correttamente tuber).

Tali **freni** hanno una caratteristica in comune: si comportano come **moltiplicatori di forze**, cioè come amplificatori della forza applicata alla mano, e generano in questo modo la forza frenante che agisce, attraverso la corda, sul corpo che cade.

**La forza frenante sviluppata dal mezzo bar-**



C09-15 Mezzo barcaiolo a 180°



C09-16 Tuber a 180°

**caiolo**, sebbene risenta molto dell'abilità dell'assicuratore, **risulta maggiore di quella sviluppata da un tuber**, a fronte di una identica forza generata dalla mano trattenente.

A parità di condizioni e con i rami di corda posti a 180° (situazione di trattenuta in presenza di rinvii intermedi - sollecitazione verso l'alto) si sviluppano le seguenti forze frenanti:

- mezzo barcaiolo: da 90 daN a 240 daN (FMF 6~8)

- tuber: da 45 daN a 150 daN (FMF 3~5)

Va rimarcato che **con i rami di corda, in entrata e in uscita dal freno, posti a 0°**, e cioè paralleli tra loro (situazione di trattenuta in assenza di rinvii intermedi - sollecitazione verso il basso) **molte freni meccanici come il tuber e lo Sticht presentano un FMF di circa 1,5~1,7** (come un rinvio) e cioè estremamente basso, mentre il **mezzo barcaiolo, in questa situazione, ha al contrario un FMF di circa 10**, e cioè **vantaggiosamente molto alto**. Si evidenzia, inoltre, che il valore del FMF del freno (mezzo barcaiolo, tuber, ecc.) dipende molto dal tipo di corda e dalla geometria del freno stesso.

### C) Corsa della corda nel freno

Nell'assicurazione dinamica, per tutta la fase di trattenuta fino all'arresto della caduta, si ha una corsa della corda nel freno che dissipa l'energia cinetica acquistata dal corpo che cade.

Orientativamente e in termini semplificati vale la formula:

**Corsa della corda = Energia cinetica/(Forza frenante+Attriti vari)**

Perciò la lunghezza di corda che scorre dentro



C09-17 Posizione del mezzo barcaiolo con rami di corda, in entrata e uscita dal freno, posti a 180°



C09-17 Posizione del tuber con rami di corda, in entrata e uscita dal freno, posti a 180°

il freno dipende dall'energia cinetica da dissipare, dal tipo di freno adottato, dalla mano dell'assicuratore, dalla presenza di attriti dovuti ai rinvii e al contatto della corda con la parete.

*A puro titolo di esempio, riportiamo il caso di caduta di un alpinista di 75 kg che, salito sopra la sosta di 8 metri, cade dopo aver posizionato un rinvio intermedio 4 metri sopra la sosta (Energia cinetica = 8 metri di volo  $\cdot$  75 kg di peso = 600 daN da dissipare) mentre il secondo esegue un'assicurazione ventrale, rispettivamente, con i due freni sottoelencati:*

Freno utilizzato	Forza entrante nel freno	Forza uscente dal freno	Forza d'arresto su alpinista	Carico ultimo rinvio	Corsa della corda nel freno
mezzo barcaiolo (FMF=8)	30 daN	240 daN	408 daN	648 daN	147 daN
tuber (FMF=5)	30 daN	150 daN	255 daN	405 daN	235 daN

*C09-18 Tabella  
mezzo barcaiolo e tuber*

Nel calcolo della corsa nel freno (corsa = energia/forza uscente dal freno) non si sono considerati gli attriti. I dati in tabella sono puramente orientativi e hanno il solo scopo di mostrare come, impiegando un freno con maggiore capacità frenante (FMF più elevato) e mantenendo la stessa tecnica e lo stesso comportamento dell'assicuratore in fase di trattenuta, si ottengano corse della corda nel freno più basse a prezzo, tuttavia, di sollecitazioni più alte sull'alpinista che cade (forza d'arresto) e sull'ultimo rinvio. Si può pertanto dedurre che è possibile ottenere bassi carichi, nella catena di sicurezza, a prezzo di maggiori corse della corda nel freno. È però importante ribadire che, a prescindere dal freno usato, la forza frenante dipende molto dal comportamento di colui che assicura.

È perciò opportuno esercitarsi in palestra, effettuando prove di trattenuta, sia per capire le sollecitazioni in gioco, sia per conoscere meglio i freni impiegati.

Un volo di 8 metri è una caduta già importan-

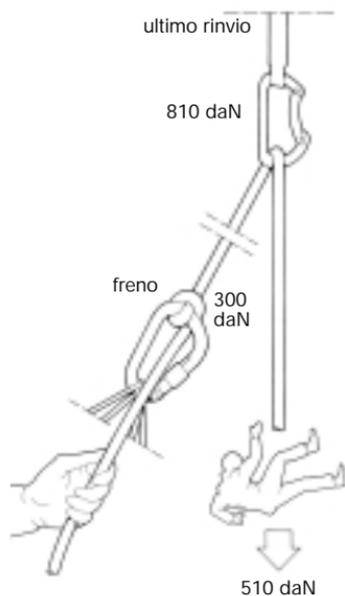
te: nella pratica alpinistica la corsa della corda nel freno con un mezzo barcaiolo, senza la presenza di rinvii, è pari a circa  $1/3 \sim 1/4$  dell'altezza di caduta e cioè circa 2 metri. Ben difficilmente, senza utilizzare dei guanti, l'assicuratore potrà far scorrere così tanta corda senza subire delle lesioni. È perciò fondamentale che il capocordata, in partenza da una sosta, posizioni il primo ancoraggio intermedio appena possibile, e comunque non oltre 3 metri circa dalla sosta stessa.

## D) Effetto del rinvio

Il moschettone dell'ultimo rinvio posizionato prima di una caduta produce un attrito sulla corda per cui la forza a valle (verso il corpo in caduta) risulta maggiore della forza a monte (verso il freno) di un coefficiente pari a 1,5~1,7. Anche il rinvio può essere considerato come un amplificatore della forza frenante prodotta dal sistema mano-freno.

Osservando la figura a lato, si traggono le seguenti considerazioni:

- la forza frenante del sistema mano-freno, che sarà moltiplicata dal rinvio di circa 1,7, assume in questo esempio il valore di 300 daN;
- la forza di arresto sull'alpinista che cade è pari alla forza frenante amplificata per effetto del rinvio (e di eventuali attriti sulla parete) ed in questo caso vale 510 daN;
- sull'ultimo rinvio si sommano la forza frenante (diretta verso la sosta) e la forza di arresto (verso il corpo che cade). In pratica **l'ancoraggio intermedio su cui si verifica la caduta riceve una sollecitazione quasi doppia rispetto a quella subita dall'alpinista caduto.**



forza frenante (300daN) +  
forza d'arresto (510daN)=  
carico all'ultimo rinvio (810 daN)

C09-19 Carico sul rinvio 1

## **TECNICHE DI ASSICURAZIONE DINAMICA** **AL PRIMO DI CORDATA**

### **A) Generalità**

Queste tecniche vengono divise in due categorie:

- tecniche che non implicano un sollevamento dell'assicuratore: **assicurazione classica**.
- tecniche che producono il sollevamento dell'assicuratore: **assicurazione classica bilanciata e assicurazione ventrale**.

È opportuno far rilevare che, oltre all'innalzamento o meno dell'assicuratore, esiste un altro importante aspetto che contraddistingue le due famiglie di assicurazioni e che ne rende consigliabile di volta in volta l'impiego, in funzione dell'affidabilità degli ancoraggi di sosta e di protezione sui quali si opera.

Nel caso di assicurazione con sollevamento dell'assicuratore, si registrano carichi all'ultimo rinvio inferiori di circa il 10-20% rispetto all'assicurazione classica: da un'analisi della meccanica della trattenuta si evidenzia che questo alleggerimento dei carichi sul rinvio (e su tutti gli elementi della catena di sicurezza) non dipende tanto dall'entità del sollevamento dell'assicuratore quanto dal comportamento di quest'ultimo; è quindi opportuno limitare tale innalzamento realizzando un collegamento di sosta più corto possibile compatibilmente con la giusta ripartizione dei carichi sugli ancoraggi di sosta, senza con questo nulla togliere ai vantaggi di questo tipo di assicurazione.

Vi sono altresì molte varianti di esecuzione delle predette tecniche, da attuare in relazione alle

caratteristiche del terreno, all'affidabilità dell'ancoraggio di sosta, all'esistenza di ancoraggi intermedi e all'attrezzatura alpinistica a disposizione. Si è ritenuto sufficiente descrivere in questo manuale le tecniche di assicurazione più valide che trovano applicazione nei vari terreni, avvalendosi come freni dell'utilizzo di:

- a) nodo mezzo barcaiole
- b) freno tuber.

## Osservazioni

Nei disegni successivi gli ancoraggi di sosta sono stati raffigurati con un anello che simula il chiodo da ghiaccio o da roccia.

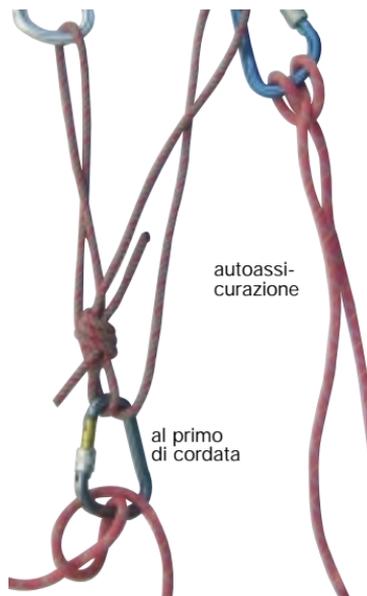
## B) Tecniche senza sollevamento dell'assicuratore

### Assicurazione classica

Questo metodo, caratterizzato da diverse varianti, è comunemente adottato nelle scuole del C.A.I.

Il freno va applicato al vertice inferiore del triangolo di sosta e l'assicuratore è autoassicurato, con la corda di cordata ed un nodo barcaiole, al più sicuro degli ancoraggi di sosta (vedi precedente sezione "Autoassicurazione").

**Nell'assicurazione classica, come freno viene utilizzato il nodo mezzo barcaiole:** ciò in quanto gli altri tipi di freno (tuber, piastrina Sticht, ecc.), quando operano con i rami della corda, in entrata e in uscita dal freno, paralleli tra loro (come in caso di caduta del capocordata in assenza di rinvii intermedi), non garantiscono un sufficiente FMF (vedi precedente sezione "Richiami sui freni").



C09-20 Assicurazione e autoassicurazione classica

## Pro

I pregi si possono così riassumere:

- a) l'assicuratore non è coinvolto dal volo
- b) elevata forza frenante in caso di caduta con scarsi attriti e/o senza rinvii intermedi (caduta diretta sulla sosta)
- c) minori problemi, dopo la caduta, nelle manovre di autosoccorso.

## Contro

- a) forte sollecitazione sulla sosta e sull'ultimo rinvio posizionato dal primo di cordata prima della caduta
- b) durante la trattenuta da parte dell'assicuratore, vi è una prima fase in cui il freno non è operativo: tale fase dura tutto il tempo richiesto per il completo ribaltamento verso l'alto del triangolo di sosta; solo allora, infatti, il freno inizia la sua funzione.

Questo comportamento determina due aspetti negativi:

- la caduta dell'alpinista è prolungata di un'entità pari al doppio dell'altezza del triangolo di sosta (realizzare triangoli corti)
- in tal modo si verrà ad operare un forte carico sulla corda in quanto il freno, con il ribaltamento, si solleva molto e l'assicuratore tende a tirare la corda dal basso con buona parte della sua massa: il risultato sarà un'elevata forza frenante (ad esempio 300 daN) con un conseguente elevato valore di carico sull'ultimo rinvio (810 daN)
- c) è facile generare, specie con il mezzo barcaiolo posizionato alto rispetto all'assicuratore, un lasco di corda che prolunga la caduta del capocordata

d) essendo funzionale all'uso del solo freno mezzo barcaiolo, non permette di attuare la progressione con mezze corde passate alternate nei rinvi.

## Conclusioni

Sviluppando un'elevata forza frenante, rispetto alle tecniche con sollevamento dell'assicuratore, è una manovra consigliabile quando si opera con soste e ancoraggi particolarmente affidabili, sia su ghiaccio che su roccia.

In definitiva, si può raccomandare, in generale, **di creare un triangolo di collegamento il più corto possibile, compatibilmente con la funzione di ripartizione dei carichi sugli ancoraggi di sosta collegati**, trovando cioè un ragionevole compromesso tra lunghezza del cordino (o fettuccia) di collegamento e angolo al vertice del triangolo di sosta. Così facendo si ridurrà l'entità del ribaltamento della sosta traendo benefici da una minor violenza della trattenuta.

**In genere, la posizione ideale dell'assicuratore, per eseguire un'efficace assicurazione con tecnica classica, si ottiene mantenendo il freno all'altezza del busto.**

Un corretto utilizzo del freno mezzo barcaiolo richiede infatti che la mano trattenente non venga mai tenuta troppo vicina al nodo, bensì che sia posizionata a 40-50 centimetri dallo stesso in modo da consentire una corsa "controllata" della corda e permettere così di modulare la frenata. La mano trattenente non deve quindi impugnare troppo rigidamente (a meno che non si abbia a che fare con voli importanti) la corda bensì, pur tenendola saldamente

(onde evitarne lo scorrimento incontrollato), deve cercare di accompagnarla verso il freno. Da uno scorrimento minimo di 40-50 cm della corda nel moschettone (che avviene anche se chi assicura si irrigidisce istintivamente nella trattenuta), con un adeguato allenamento in palestra si può arrivare a scorrimenti controllati di lunghezza superiore, che consentono di ridurre notevolmente le sollecitazioni sulla sosta e sull'ultimo ancoraggio intermedio.

Si sottolinea che **il nodo mezzo barcaiolo deve sempre trovarsi lontano da ostacoli (nodi, roccia, altri moschettoni, ecc.) e in posizione di scorrimento verso il primo di cordata.**

In caso di recupero di corda "lasca", l'assicuratore deve sempre ricordarsi di "ricapovolgere" il mezzo barcaiolo in direzione favorevole allo scorrimento verso il primo di cordata. Infatti, qualora il primo di cordata dovesse cadere con il nodo "capovolto", il freno potrebbe non funzionare, verificandosi così una situazione di corda bloccata.



C09-21 Assicurazione classica



C09-22 Assicurazione classica (ribaltamento)

## Tecniche con sollevamento dell'assicuratore

### Generalità

Su ghiaccio e su roccia, dove non sia possibile posizionare ancoraggi affidabili, deve essere utilizzata un'assicurazione che prevede il sollevamento dell'assicuratore, in quanto questa permette di ridurre i carichi all'ultimo rinvio, alla sosta e alla persona che cade.

In funzione della situazione particolare e delle priorità che l'assicuratore si darà di volta in volta, verrà scelta l'assicurazione classica bilanciata o l'assicurazione ventrale, tenendo conto dei pro e dei contro di seguito illustrati.

In caso di ancoraggi non particolarmente affidabili, si ricorda che il collegamento semimobile in parallelo degli ancoraggi di sosta garantisce, rispetto ai collegamenti mobili, un ridotto spostamento del vertice del triangolo di sosta in caso di cedimento improvviso di uno degli ancoraggi collegati.

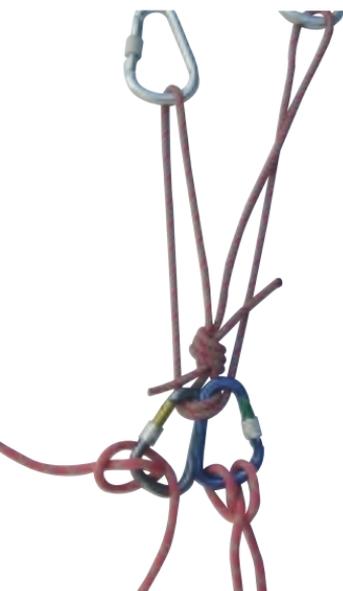
Va ribadito che, salvo in presenza di attriti considerevoli, il **“bilanciamento” fatto dal corpo dell'assicuratore non riesce in molte occasioni a trasformare una sosta “monodirezionale” in “bidirezionale”**: una volta quindi che l'assicuratore viene sollevato, sarà spesso la sosta a bloccare l'innalzamento.

### Assicurazione classica bilanciata

L'assicurazione classica bilanciata è indicata quando si opera con ancoraggi di sosta non particolarmente affidabili sia su ghiaccio che su roccia. La tecnica trae origine, quale variante della assicurazione classica, dalle necessità di attenuare gli effetti del ribaltamento del trian-



C09-23 Ass. bilanciata semimobile



C09-24 Ass. bilanciata con asola

golo di sosta e di ridurre le sollecitazioni sull'ultimo rinvio. L'autoassicurazione va realizzata al vertice inferiore del triangolo di sosta, tramite la corda di cordata ed un nodo barcaiole. Con il collegamento degli ancoraggi di tipo semimobile, con cordino o fettuccia precucita, sul moschettone di autoassicurazione va inserito un secondo moschettone sul quale si effettua l'assicurazione mediante mezzo barcaiole (vedi figura C09-23). Invece con collegamento ad asola inglobata il moschettone di assicurazione va inserito dentro l'asola; in questo modo l'altro moschettone di autoassicurazione è meno coinvolto da una eventuale caduta del primo di cordata.

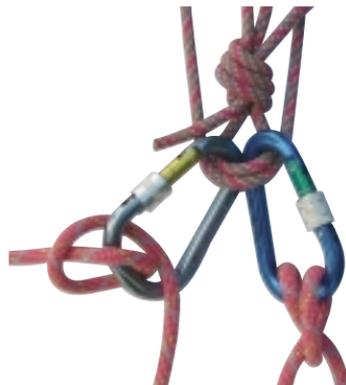
L'assicuratore, posizionato a circa 40-60 cm dal barcaiole di autoassicurazione, può essere sia appeso alla sosta sia con i piedi appoggiati a terra (ma sempre con il ramo di autoassicurazione ben teso).

Si tratta quindi di una tecnica che utilizza come freno il nodo mezzo barcaiole, analogamente a quanto capita per l'assicurazione classica (l'unico freno con FMF efficace in caso di caduta del primo senza rinvii intermedi).

La figura C09-25 fa riferimento a un collegamento semimobile (realizzato con cordino o con fettuccia precucita) e mostra in primo piano il moschettone di assicurazione che si aggancia a quello di autoassicurazione. Invece la figura C09-26 fa riferimento ad un collegamento (mobile oppure semimobile) con asola inglobata e descrive nel particolare il moschettone di assicurazione che si aggancia dentro l'asola.



C09-25 Ass. bilanciata e moschettone



C09-26 Ass. bilanciata e asola

## Pro

- la forza frenante esercitata dal sistema manofreno è più alta dell'assicurazione ventrale, ma è più bassa rispetto all'assicurazione classica
- rispetto all'assicurazione classica, si generano sollecitazioni minori sull'ultimo rinvio e, in genere, anche sulla sosta
- rispetto all'assicurazione ventrale, in caso di ribaltamento della sosta si ottiene un sollevamento dell'assicuratore più contenuto in virtù del collegamento diretto del freno al triangolo di sosta, che ammortizza l'innalzamento.

## Contro

- la caduta del primo di cordata su rinvii intermedi solleverà sempre, più o meno violentemente, l'assicuratore (in funzione dell'altezza del triangolo di sosta e dell'autoassicurazione), salvo il caso in cui siano presenti rinvii angolati o comunque determinanti attriti della corda sulla parete
- nel caso in cui l'assicuratore sia solo appoggiato e non sospeso alla sosta, la presenza di laschi di corda creerà sicuramente strappi dannosi per una buona trattenuta; è pertanto pre-

feribile restare appesi

c) si manifesta una maggiore difficoltà nell'aprontamento delle manovre di autosoccorso, specialmente in caso di sollevamento cospicuo

d) come per la tecnica classica, l'utilizzo del mezzo barcaiolo genera dei laschi di corda che allungano la caduta del capocordata

e) essendo funzionale all'uso del solo freno mezzo barcaiolo, non può essere attuata in caso di progressione con mezze corde passate alternate nei rinvii.

### Considerazioni sulle soste realizzate con ancoraggi poco affidabili

La riduzione dei carichi (dal 10 al 20%) che questa manovra genera rispetto all'assicurazione classica è in larga parte determinata da un diverso comportamento della mano dell'assicuratore e solo in minima parte dall'entità del sollevamento stesso. Sotto questo aspetto è quindi opportuno, laddove è possibile, limitare tale innalzamento mediante una ridotta lunghezza del triangolo di sosta.

Tuttavia su neve poco consistente e terreno poco pendente (con ancoraggi realizzati con corpi morti, attrezzi, ecc.) è importante che l'autoassicurazione sia lunga per far lavorare correttamente il corpo morto ed inoltre per ridurre la possibilità che, in caso di ribaltamento della sosta e conseguente sollevamento dell'assicuratore, si verifichi l'estrazione degli ancoraggi. La figura C09-27 illustra 2 piccozze poste in posizione orizzontale, in collegamento mobile e **a titolo dimostrativo ancora non ricoperte dalla neve.**



C09-27 Coll. mobile con due piccozze



C09-28 Coll. semimobile con due piccozze

In genere con punti di ancoraggio non particolarmente affidabili e con il vertice della sosta abbastanza distante dall'assicuratore risulta più conveniente adottare il collegamento semimobile; in assenza di rinvii intermedi e in seguito al cedimento improvviso di uno degli ancoraggi di sosta, il semimobile rispetto al mobile garantisce una ridotta sollecitazione sull'ancoraggio superstito.

### Assicurazione ventrale

L'assicurazione ventrale è nata nei paesi anglofoni con l'intento di contrapporre il peso dell'assicuratore alle forze derivanti dalla caduta, cercando così di preservare la sosta da carichi eccessivi.

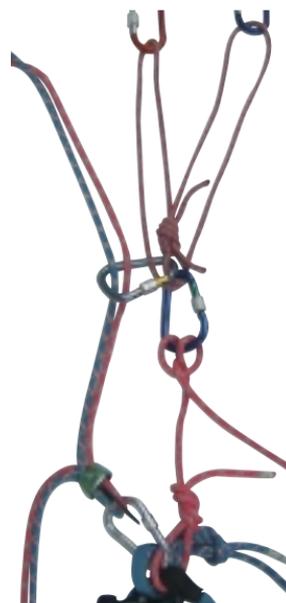
Sebbene l'assicurazione in vita tramite tuber possa essere effettuata sia con una corda che con due mezza corde, viene qui descritta la versione in cui si impiegano due mezza corde che passano in modo alternato nei rinvii; lo scopo è quello di ridurre al minimo le sollecitazioni sui rinvii e possibilmente sulla sosta qualora ci si trovi ad operare con ancoraggi particolarmente precari.

La figura C09-29 fa riferimento ad un collegamento semimobile (realizzato con cordino o con fettuccia precucita) e mostra il pseudo rinvio che si aggancia a quello di autoassicurazione. Invece la figura C09-30 fa riferimento ad un collegamento mobile (oppure semimobile se vengono realizzati i nodi sui rami) con asola inglobata e mostra lo pseudo rinvio che si aggancia dentro l'asola.

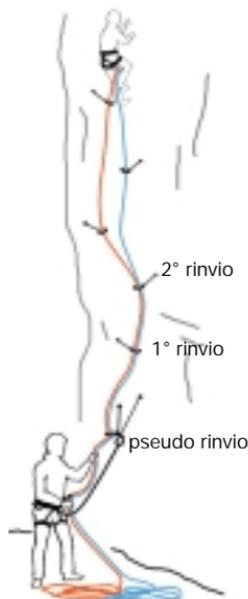
Le caratteristiche di questo metodo sono le seguenti:



C09-29 Assicurazione ventrale 1



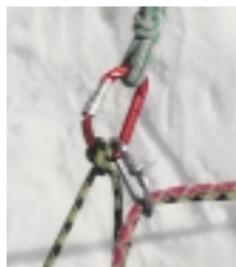
C09-30 Assicurazione ventrale 2



**C09-31** Assicurazione  
ventrale corde staccate



**C09-32** Assicurazione  
ventrale su moschettone



**C09-33** Assicurazione ventrale  
su moschettone particolare

- l'assicuratore, tramite la corda di cordata, è autoassicurato al vertice del triangolo di sosta (nodo barcaio su moschettone a ghiera)

- il freno è applicato all'imbracatura tramite moschettone a ghiera che comprende sia l'anello di servizio che l'asola formata dalle due corde

- condizione indispensabile nell'esecuzione dell'assicurazione ventrale è che il primo di cordata, prima di partire, passi le due mezze corde attraverso un moschettone posto al vertice del triangolo di sosta (pseudo-rinvio). Ciò allo scopo di evitare che, in caso di caduta prima di aver posizionato almeno un rinvio sopra la sosta, le sollecitazioni si scarichino direttamente sull'imbracatura dell'assicuratore, rendendo quantomeno problematica la trattenuta

- nella progressione a corde alternate, le due mezze corde vanno comunque passate appaiate nello pseudo-rinvio e nei primi due ancoraggi intermedi che vanno posizionati entro i primi 5-6 m dopo la sosta

- lo pseudo-rinvio consente anche di limitare l'innalzamento dell'assicuratore in caso di caduta del primo di cordata che abbia posizionato almeno un rinvio intermedio.

Nella figura C09-32 è illustrata una assicurazione ventrale con tuber in vita su cui passano due mezze corde. Il collegamento dei due punti di ancoraggio è di tipo semimobile.

Nella figura C09-33 è mostrato il particolare dello pseudo rinvio che è agganciato al moschettone di autoassicurazione.

Nella figure C09-34 e C09-35 è illustrato il secondo tipo di aggancio del pseudo rinvio. Collegando gli ancoraggi in modo semimobile

(con i due nodi) per mezzo di un cordino chiuso con un'asola inglobata si può inserire il pseudo rinvio nell'asola: in caso di caduta del primo di cordata, in assenza di rinvii, il moschettonone di autoassicurazione non viene coinvolto.

## Pro

a) rispetto all'assicurazione classica e alla classica bilanciata, l'assicurazione ventrale, per il modo di operare indotto nell'assicuratore (il moto della mano trattenente è orizzontale e non coinvolge la forza peso della mano stessa), genera una forza frenante minore e quindi minori carichi su tutta la catena di sicurezza

b) l'uso di due mezze corde passate in modo alternato nei rinvii (attuabile solo con questa tecnica) riduce notevolmente il carico sull'ultimo rinvio e sulla sosta, in caso di caduta

c) permette di limitare al massimo i laschi di corda nella manovra del freno, non prolungando in tal modo la caduta del capocordata

d) l'assicurazione ventrale con impiego del tuber e di una corda semplice è frequentemente utilizzata anche **nell'arrampicata sportiva su percorsi caratterizzati da ancoraggi affidabili e vicini tra loro**: in questo caso eventuali voli del capocordata non dovrebbero creare particolari problemi a colui che assicura e nel contempo il tuber in vita gli consente una gestione più precisa della corda rispetto ad altri sistemi frenanti.

## Contro

a) la caduta del primo di cordata solleverà quasi sempre, più o meno violentemente, l'assicuratore; l'entità del sollevamento è in funzione della lunghezza del triangolo di sosta e del ramo di autoassicurazione



C09-34 Assicurazione ventrale su asola



C09-35 Assicurazione ventrale su asola (particolare)

b) solo la presenza di attriti e rinvii angolati può giustificare il passaggio alternato delle corde nei rinvii, da ciò derivando una notevole riduzione di sicurezza consistente nell'aver una sola mezza corda interessata al volo (caduta sassi o ghiaccio, volo su una lama affilata, ecc.)

c) soprattutto nella progressione con passaggio alternato delle corde nei rinvii, si determinano corse della corda nel freno molto alte, anche oltre 2 metri. Infatti, citando a titolo di esempio una delle prove di caduta effettuate con tuber in vita, si osserva che operando con due mezze corde accoppiate viene prodotto un carico di 499 daN con una corsa nel freno di 65 cm, mentre operando con due mezze corde alternate si produce un carico di 326 daN con una corsa nel freno di ben 265 cm (indispensabile l'uso dei guanti, pena lesioni alle mani)

d) rispetto alle assicurazioni classica e classica bilanciata, presenta una maggiore difficoltà nell'approntamento delle manovre di autosoccorso, specie nei casi di sollevamento cospicuo. A tale proposito si rimanda il lettore al capitolo 11 "Manovre di corda" nel quale viene descritta l'operazione che consente di passare la corda in carico dal tuber alla sosta: infatti nel caso di caduta del primo di cordata colui che assicura deve bloccare la corda nel tuber che tiene in vita e portare la corda sotto carico alla sosta per poter quindi mettere in atto le operazioni di soccorso.

## Conclusioni

L'assicurazione ventrale viene impiegata soprattutto quando si opera su terreni e protezioni

non particolarmente affidabili, su ghiaccio e su roccia. Questa manovra genera carichi inferiori, rispetto all'assicurazione classica e a quella bilanciata, riconducibili in larga parte ad un diverso comportamento dell'assicuratore (che è conseguenza del suo innalzamento) e solo in minima parte all'entità del sollevamento stesso: è quindi opportuno limitare tale innalzamento - che potrebbe anche essere traumatico per l'assicuratore - mediante una ridotta lunghezza del triangolo di sosta, senza nulla togliere alle prerogative di questo tipo di assicurazione.

**In generale, in caso di progressione con due mezze corde, in presenza di buoni ancoraggi e quando la preoccupazione maggiore è di evitare la rottura della corda per una caduta di sassi o per una caduta su di una lama di roccia, è consigliabile passare le corde accoppiate nei rinvi.**

In caso di ancoraggi precari o addirittura, in casi limite, quando non è possibile allestire soste con buona tenuta bidirezionale e comunque, in generale, **nelle situazioni in cui l'obiettivo principale è ridurre i carichi nella catena di sicurezza, è preferibile adottare l'assicurazione ventrale con corde passate in modo alternato nei rinvi.**



## Considerazioni sull'utilizzo del freno mezzo barcaiolo

In tema di assicurazione dinamica si attribuisce sempre al nodo mezzo barcaiolo un'importanza fondamentale, sebbene le tecniche di assicurazione si siano differenziate a seconda delle caratteristiche del terreno di progressione e sebbene siano presenti nel mercato altri tipi di freni. Infatti in molte situazioni di progressione in montagna si ricorre al nodo mezzo barcaiolo, che è un freno che richiede però profonda conoscenza e adeguata sperimentazione, come già descritto nella tecnica classica di assicurazione e come emerge dalle seguenti caratteristiche.



C09-36 Mezzo barcaiolo

### Difetti del freno mezzo barcaiolo

- Soprattutto in caso di utilizzo di mezze corde, il mezzo barcaiolo produce fastidiosi attorcigliamenti; a questo inconveniente si può ovviare sfilando accuratamente la corda per tutta la sua lunghezza e avvolgendola con cura al termine dell'ascensione.
- Non è utilizzabile con due mezze corde passate alternate nei rinvii in quanto, in caso di caduta del primo di cordata, nel nodo si verifica uno scorrimento di una corda sull'altra e quindi un danneggiamento.
- Qualora utilizzato impropriamente (ad esempio, "capovolto" in senso opposto a quello di scorrimento; posto a contatto con ostacoli/altri nodi/moschettoni, ecc.; realizzato su moschettoni non di tipo H), il mezzo barcaiolo genera forze frenanti eccessive, potendo addirittura arrivare a situazioni critiche di corda bloccata.

- A differenza di altri freni "metallici", è l'unico freno che genera un attrito diretto corda su corda; in caso di cadute importanti produce un forte deterioramento della corda nel tratto in cui è avvenuta la dissipazione - una corda che abbia subito uno strappo violento non dovrebbe più essere usata.

### **Pregi del freno barcaiole:**

- Rispetto ad altri tipi di freni, a parità di attriti sulla corda e di forza esercitata dalla mano trattenente dell'assicuratore, **il nodo mezzo barcaiole è il freno che fornisce la massima capacità frenante in caso di caduta**; questo aspetto è considerato un pregio piuttosto che un difetto. Si tenga presente che il freno amplifica la forza esercitata dalla mano e quindi la forza frenante dipende molto anche dal comportamento di chi assicura.

- **Il mezzo barcaiole è l'unico freno che funziona nel caso in cui non vi siano, lungo la catena di sicurezza, ancoraggi intermedi**; anzi, in questi casi limite, esso è in grado di esercitare la massima capacità frenante (FMF massimo). Gli altri freni eserciterebbero un FMF solo di 1,5~1,7. Si pensi ad esempio al caso in cui l'assicuratore sia colto di sorpresa: un freno con elevata capacità frenante come il mezzo barcaiole può salvare la situazione.

## Confronto tra le tecniche di assicurazione al primo di cordata

Il seguente prospetto sintetico mette a confronto le tecniche senza sollevamento dell'assicuratore (classica) con quelle che implicano tale sollevamento (ventrale).

ASSICURAZIONE	PREGI	DIFETTI	TECNICA
Assicurazione senza sollevamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- facile manovrabilità</li> <li>- assicuratore non coinvolto dalla caduta</li> <li>- minori problemi nel l'approntamento di eventuali manovre di autosoccorso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maggiori sollecitazioni sulla sosta e sull'ultimo rinvio</li> </ul>	Assicurazione classica
Assicurazione con sollevamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- minori sollecitazioni sulla sosta e sull'ultimo rinvio</li> <li>- facile manovrabilità e comodità</li> <li>- maggior precisione nella gestione della corda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sollevamento e forte strappo all'assicuratore, con possibili significativi urti contro la parete;</li> <li>- maggiori difficoltà nel l'approntamento di eventuali manovre di autosoccorso;</li> <li>- maggiore lunghezza del volo di chi cade</li> </ul>	Assicurazione ventrale e classica bilanciata

Il prospetto va opportunamente integrato con le seguenti precisazioni:

- **la sollecitazione sull'ultimo rinvio determinata da tecniche di assicurazione senza sollevamento è molto maggiore di quella prodotta da tecniche con sollevamento;** tale differenza si determina solo in **caso di scarso attrito** della corda lungo il percorso (ad es., un solo rinvio) e va riducendosi notevolmente fino a diventare trascurabile se gli attriti aumentano
- operando con soste e ancoraggi affidabili (spit, fix, ottimi chiodi, ecc.), le tecniche che

non implicano il sollevamento dell'assicuratore sono da preferirsi in quanto non coinvolgono il corpo dell'assicuratore stesso e permettono corse limitate della corda nel freno

- operando con soste e ancoraggi non particolarmente affidabili, le tecniche che implicano il sollevamento dell'assicuratore sono da preferirsi in quanto sollecitano in modo minore la catena di sicurezza: in tal senso, allo stato attuale l'assicurazione ventrale è da preferirsi rispetto alla classica bilanciata

- si ribadisce che la forza frenante deriva dall'effetto combinato della forza trattenente della mano e della capacità frenante del freno (FMF). Ciò significa, **in linea di principio, che un freno vale l'altro salvo saper modulare opportunamente la forza della mano trattenente; tuttavia è preferibile utilizzare un freno efficace che può essere modulato morbidamente in caso di richiesta di basse forze frenanti, piuttosto che un freno poco efficace che non permette di trattenere cadute importanti.** Va ricordato che una forza frenante debole richiede corse elevate della corda nel freno e che solo azioni frenanti vigorose sono in grado di fermare voli consistenti. È infatti impensabile arrestare una caduta importante senza un cospicuo scorrimento della corda nella mano (a meno che la catena di sicurezza non presenti rinvii angolati e forte attrito della corda sulla parete): diventa allora indispensabile l'uso dei guanti da parte dell'assicuratore, **salvo bruciarsi le mani e/o perdere il controllo della corda**

- **in caso di utilizzo di due mezze corde "alternate", nell'assicurazione al primo di**

L'obiettivo primario, in fase di assicurazione, è quello di adottare il dispositivo che meglio consenta, da un lato, di trattenere efficacemente una caduta del compagno e dall'altro lato di sollecitare il meno possibile gli elementi della catena di assicurazione.

**cordata è indispensabile l'uso di un freno che tenga separate le due corde (tuber o piastrina Sticht)**, per evitare pericolosi sfregamenti tra le due mezze corde come capita, ad esempio, in caso di utilizzo del mezzo barcaiole o di freni tipo "otto".

Un opportuno esercizio all'uso delle varie tecniche consente di raggiungere una conoscenza ottimale delle stesse, specialmente per quanto riguarda il controllo dello scorrimento della corda nel freno.

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

- a) esercitarsi nell'applicazione delle varie tecniche
- b) **imparare ad utilizzare le diverse tecniche di assicurazione con spirito critico**, in modo da saper adottare quella più adatta in relazione alla situazione specifica.

Per quanto sopra, ricordando che l'obiettivo primario, in fase di assicurazione, è quello di adottare il dispositivo che meglio consenta, da un lato, di trattenere efficacemente una caduta del compagno e dall'altro lato di sollecitare il meno possibile gli elementi della catena di assicurazione, si può concludere che **solo un addestramento costante e specifico alle varie forme di assicurazione**, sperimentando di persona la propria capacità di modulare la frenata (tenuta decisa o tenuta "morbida" della mano trattenente) **con i diversi metodi di assicurazione, con i vari tipi di freni e con diversi gradi di angolazione della corda (o di due corde, appaiate o sfalsate)** sui rinvii intermedi, **può consentire di adottare la scelta di volta in volta più oculata** per una progressione della cordata in sicurezza.

## **TECNICHE DI ASSICURAZIONE AL SECONDO DI CORDATA**

L'assicurazione al secondo di cordata pone meno problemi in quanto, salvo il caso di traversate, una caduta non provoca sollecitazioni di intensità elevata, pericolose per l'ancoraggio di sosta.

### **Recupero con nodo mezzo barcaio**

Il freno mezzo barcaio può essere adottato per l'assicurazione di un secondo di cordata su una corda semplice o su due mezze corde, se adoperate come fossero una sola corda.

Colui che assicura, con una mano recupera la corda proveniente dal basso e con l'altra mano, cioè quella che dovrà trattenere l'eventuale caduta, tira la corda che scorre attraverso il nodo. È sempre bene tenere tesa la corda che proviene dal secondo di cordata, mantenendo il nodo sempre in posizione di recupero onde impedire lo scorrimento dello stesso in caso di caduta del compagno.

Questo tipo di assicurazione, su ancoraggi molto affidabili, può essere eseguito autoassicurandosi sull'ancoraggio di sosta più sicuro, fissando il moschettone del mezzo barcaio direttamente al vertice del triangolo di sosta: ciò permetterà, in caso di progressione a comando alternato, di non dover cambiare tipo di manovra per la prosecuzione della progressione nella lunghezza successiva, nel caso venga adottata la tecnica di assicurazione classica del primo di cordata (vedi in precedenza).



*C09-37 Recupero con mezzo barcaio*



C09-38 Recupero mezzo barcaiolo  
ass. classica



C09-39 Recupero mezzo barcaiolo  
ass. bilanciata

Nella figura C09-38 è mostrata una sosta in cui si applica l'assicurazione classica. Nella figura C09-39 è invece illustrata una assicurazione bilanciata.

## Recupero con piastrina

Il recupero di uno o di due secondi di cordata in simultanea (vedi progressione della cordata a tre, successivamente trattata) può essere eseguito realizzando un'assicurazione "statica", attraverso l'utilizzo di appositi dispositivi autobloccanti. Nella foto a lato è mostrata una piastrina autobloccante:



si tratta di un attrezzo leggero e versatile che oltre a permettere il recupero di una o due corde contemporaneamente, può essere altresì utilizzato quale discensore per la corda doppia nonché per altre manovre di corda e di autosoccorso (vedi capitolo "Manovre di corda").

In caso di utilizzo di piastrine con una "costola" da un lato (tipo quella di cui alla foto in alto), il recupero di due secondi in simultanea va sempre effettuato applicando il moschettone a contrasto (quello trasversale alla piastrina) dal lato della piastrina privo di costola.

Il funzionamento della piastrina autobloccante nel recupero di una o di due corde viene di seguito illustrato: il ramo superiore della corda è quello che va al compagno da recuperare.



C09-40 Piastrina autobloccante

Al compagno



Inserimento corda



Recupero di una corda



Recupero di due corde

*C09-41 Uso piastrina con due corde a-b-c*

Così come avviene per l'assicurazione con il mezzo barcaiolo, anche nel recupero di due secondi con la piastrina l'assicuratore deve sempre tenere impugnate le corde in uscita dalla piastrina stessa.



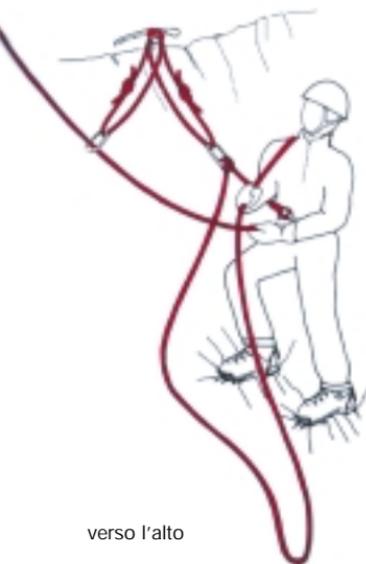
*C09-42 Recupero di un secondo con piastrina*



*C09-43 Recupero di due secondi con piastrina*



verso il basso



verso l'alto

C09-44 Assicurazione a spalla 1

## ASSICURAZIONE CON METODO TRADIZIONALE A SPALLA

Questa manovra viene, di norma, eseguita su terreno facile e solo in presenza di particolari condizioni di sicurezza, successivamente descritte.

L'assicurazione a spalla va usata quando non sia possibile approntare un punto di sosta adatto a realizzare un'assicurazione dinamica con freni.

**È eseguibile anche senza disporre di imbracatura**, verso il basso o verso l'alto, sia nei confronti del secondo che del primo di cordata.

Trattandosi di un **metodo "indiretto"**, che sfrutta l'attrito della corda attorno al corpo dell'assicuratore, va posto in essere solo quando siano stati attentamente valutati gli effetti di un'eventuale caduta o scivolata del compagno assicurato.

**Ci si deve innanzitutto autoassicurare** ad un ancoraggio di sosta ritenuto affidabile (anche se può sostenere sollecitazioni in una sola direzione): per fare ciò, in mancanza di imbracatura, è necessario quantomeno legarsi in vita con la stessa corda o con uno spezzone di corda o cordino (vedi capitolo "Imbracatura e nodi - Realizzazione imbracatura di emergenza").

Gli elementi essenziali sono la posizione del corpo e il modo di vestire la corda. L'alpinista che procede a questa manovra nei confronti del secondo di cordata, una volta autoassicuratosi, si dispone in piedi di fianco al pendio, con la gamba a valle tesa, la gamba a monte leggermente piegata e la spalla a monte possibilmente appoggiata alla parete. Il corpo assume così una posizione inclinata verso monte, secondo l'asse dell'eventuale

strappo. Lo strappo viene assorbito dal corpo grazie all'effetto ammortizzante delle gambe.

La corda che proviene dal compagno, impugnata dalla mano esterna con braccio disteso e pollice rivolto verso il basso, passa sotto l'ascella esterna, dietro al dorso e sopra la spalla a monte, scende davanti al corpo e viene impugnata dalla mano interna con il braccio piegato e il pollice rivolto verso l'alto.

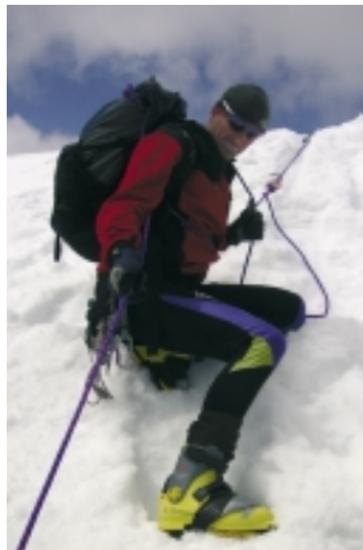
I gomiti sono tenuti aderenti ai fianchi e le mani saldamente chiuse a pugno. In caso di caduta del compagno, le braccia devono essere rapidamente incrociate davanti al petto in modo da bloccare la corda ottenendo il massimo attrito.

**L'assicurazione a spalla nei confronti del secondo di cordata va eseguita sempre a corda tesa**, onde ridurre al minimo un'eventuale scivolata del compagno e la conseguente sollecitazione proveniente dalla corda.

È importante che il sistema costituito da ancoraggio - assicuratore - compagno si mantenga in linea. Una eventuale caduta viene ammortizzata dall'assicuratore che a sua volta è sostenuto dall'ancoraggio.

Invece nell'assicurazione a spalla al primo di cordata, il quale deve disporre di corda per poter muoversi senza impedimenti, in caso di caduta si riceverà un forte strappo direttamente sul proprio corpo e conseguentemente sulla sosta alla quale è autoassicurato.

Proprio per questo motivo l'assicurazione al primo di cordata con metodo tradizionale va effettuata solo per brevi tratti e a condizione che vengano posizionati numerosi ancoraggi intermedi, il primo dei quali, ancor prima che il capocordata si muova dalla sosta, sarà subito collegato alla



*C09-45 Assicurazione a spalla 2*



*C09-46 Assicurazione a spalla 3*

L'assicurazione a spalla è consigliabile eseguirla solo su terreni poco pendenti, misti o di cresta, dove abbondano spuntoni e cambi di direzione. Solo in tali condizioni, infatti, gli attriti della corda nel tratto interessato alla caduta, potranno permettere all'assicuratore di trattenere la stessa efficacemente e senza pregiudicare la tenuta dell'ancoraggio di sosta.

medesima (vedi figura C09-44).

È consigliabile altresì eseguire questa manovra **solo su terreni poco pendenti, misti o di cresta, dove abbondano spuntoni e cambi di direzione**. Solo in tali condizioni, infatti, gli attriti della corda nel tratto interessato alla caduta, potranno permettere all'assicuratore di trattenere la stessa efficacemente e senza pregiudicare la tenuta dell'ancoraggio di sosta.

A tale proposito si rimanda il lettore al capitolo 10 "Progressione in conserva della cordata".

## **PROGRESSIONE DELLA CORDATA SU TERRENO ALPINISTICO**

### **a) Generalità**

Su terreno alpinistico le cordate devono essere composte da due o, al massimo, tre componenti per motivi di velocità e di sicurezza.

Per quanto riguarda la formazione della cordata vanno considerati tre aspetti:

- a) il numero dei componenti
- b) il loro modo di legarsi alla corda
- c) la loro posizione reciproca, che dipende dalle rispettive capacità nonché dalla natura e dalle condizioni del terreno.

In relazione al tipo di terreno, possiamo distinguere tre diversi movimenti della cordata:

- a) in parete (su roccia, ghiaccio e misto)
- b) in attraversamento di ghiacciaio
- c) su itinerari di neve e su creste di neve o ghiaccio con difficoltà modeste.

## **b) La progressione in parete con ancoraggi di sosta**

Nel presente capitolo viene sviluppata la progressione in parete con ancoraggi di sosta, mentre l'attraversamento di ghiacciai e la progressione su neve e ghiaccio in conserva verranno trattati in appositi capitoli.

### **Numero dei componenti**

Possono formarsi cordate di due o tre alpinisti. Solitamente il numero ideale dei componenti di una cordata è due. In ghiaccio, tuttavia, una cordata di tre persone rispetto ad una di due potrebbe comportare taluni vantaggi in determinate circostanze di tempo e luogo. Ad esempio, per una laboriosa traversata su ghiacciaio o per salite complesse, la formazione a tre è da preferirsi: nel primo caso per maggiore disponibilità di persone e mezzi in caso di caduta in crepaccio; nel secondo caso, per la maggiore duttilità della cordata a fronte di situazioni particolari, previste o imprevedute che siano.

### **Cordata di due persone**

Nel caso di una cordata a due la corda da utilizzare può essere una corda semplice o due mezze corde. Le due mezze corde hanno il vantaggio di consentire calate in corda doppia più lunghe (importanti soprattutto su itinerari di misto o quando la discesa è prevalentemente su roccia) e di facilitare, in alcuni casi, determinate manovre di emergenza; inoltre, in caso di caduta sassi si dimezza il rischio che le corde risultino danneggiate.

I componenti si legano alle estremità della corda

**Possono formarsi cordate di due o tre alpinisti. Solitamente il numero ideale dei componenti di una cordata è due. In ghiaccio, tuttavia, una cordata di tre persone rispetto ad una di due potrebbe comportare taluni vantaggi in determinate circostanze di tempo e luogo.**

**Nel caso di una cordata a due la corda da utilizzare può essere una corda semplice o due mezze corde.**

Utilizzando due mezze corde, risultano meno ingombranti due nodi a otto infilati rispetto a due bulini infilati.

Spesso per segnalare l'arrivo in sosta si usa il termine "molla tutto"; tuttavia persone poco esperte potrebbero interpretare male tale espressione e togliere anche la loro autoassicurazione prima che il compagno li prenda in carico.

con uno dei nodi visti in precedenza. Utilizzando due mezze corde, risultano meno ingombranti due nodi a otto infilati rispetto a due bulini infilati. Il principio fondamentale è che i due alpinisti si muovano uno alla volta: mentre uno è in movimento, l'altro è fermo e autoassicurato e provvede all'assicurazione del compagno.

Una cordata di due elementi, nella progressione in assicurazione, su ghiaccio o roccia, procede nel modo seguente, scambiandosi le **comunicazioni verbali** sottoindicate:

- il capocordata comincia a salire dopo essersi accertato che il secondo sia autoassicurato e in posizione di assicurazione dinamica
- il secondo "fila" la corda al capocordata e lo assicura, controllando la sua progressione e avvisandolo, se opportuno, della disponibilità di corda rimasta (gridando, ad esempio, "**CINQUE**", per comunicare il numero di metri approssimativamente mancanti alla fine della corda)
- quando il capocordata arriva al punto di sosta, si autoassicura al primo ancoraggio affidabile (trovato in posto o realizzato), dopodiché, posizionati gli altri ancoraggi di sosta (o verificata la solidità di quelli trovati in posto), li collega opportunamente (vedi capitolo "Ancoraggi") e grida al secondo "**MOLLA E RECUPERO**": al quale avviso il secondo, **rimanendo autoassicurato in sosta**, smonta l'assicurazione, liberando la corda eccedente, e risponde al compagno "**CORDA LIBERA**"; (spesso per segnalare l'arrivo in sosta si usa il termine "molla tutto"; tuttavia persone poco esperte potrebbero interpretare male tale espressione e togliere anche la loro autoassicurazione prima che il compagno li prenda in carico)
- il capocordata recupera quindi la corda ecceden-

te sino a che il compagno non comunica “**CORDA FINITA**”; a questo punto predispone l'assicurazione per il recupero del secondo (piastrina autobloccante o mezzo barcaiolo, sempre fissata al vertice dell'ancoraggio) comunicandogli “**PARTI**” o “**VIENI**”

- il secondo libera il collegamento dagli ancoraggi di sosta (rimuovendoli qualora non preesistenti), stacca per ultimo quello della propria autoassicurazione e risponde al capocordata “**PARTO**” o “**VENGO**”

- durante la progressione, il secondo potrà comunicare al capocordata “**RECUPERA**” in caso di corda non tesa, “**MOLLA**” qualora abbia bisogno di corda (per abbassarsi o aggirare ostacoli) e “**BLOCCA**” o “**TIENI**” qualora stia per perdere l'equilibrio ovvero necessiti di riposare sulla corda, anche per rimuovere le protezioni intermedie posizionate dal capocordata (in montagna è comunque buona norma che il secondo di cordata eviti di “appendersi” alla corda di cordata, magari sfruttando, se necessario, le protezioni intermedie quali punti di riposo)

- raggiunto il primo, il secondo si autoassicura all'ancoraggio e consegna tutto il materiale recuperato nel tiro sottostante al capocordata, che nel frattempo può smontare il dispositivo di assicurazione

- prima di togliere la propria autoassicurazione, il capocordata si accerta che il secondo sia già in posizione di assicurazione dinamica, e può quindi partire per il nuovo tratto di arrampicata.

La sequenza sopra illustrata è ovviamente relativa alla progressione con un unico capocordata per l'intera ascensione, mentre, nella progressione detta “a comando alternato”, ad ogni punto di

**Prima di togliere la propria autoassicurazione, il capocordata si accerta che il secondo sia già in posizione di assicurazione dinamica, e può quindi partire per il nuovo tratto di arrampicata.**

**L'assicurazione al primo di cordata deve essere sempre effettuata su entrambe le mezze corde, mentre, in caso di utilizzo di due corde semplici, il capocordata sarà assicurato su una sola delle due corde.**

**L'assicurazione a ciascun secondo di cordata può essere effettuata anche su una sola mezza corda, in quanto le sollecitazioni in caso di caduta sono, di regola, significativamente inferiori a quelle del primo di cordata.**

sosta chi procede in un tiro di corda quale secondo di cordata prosegue nel tiro di corda successivo diventando capocordata.

## **Cordata di tre persone**

Nel caso di una cordata di tre componenti, viene qui descritta la formazione a V rovesciata, meglio nota come cordata "a forbice".

Possono essere utilizzate due mezze corde o anche due corde semplici.

Disponendo di una sola corda in tre persone il capocordata si lega a metà corda (si consiglia il nodo bulino) e alle due estremità si legano gli altri alpinisti. L'assicurazione al primo di cordata deve essere sempre effettuata su entrambe le mezze corde, mentre, in caso di utilizzo di due corde semplici, il capocordata sarà assicurato su una sola delle due corde; tuttavia in questo caso le corde vanno entrambe passate negli ancoraggi intermedi.

L'assicurazione a ciascun secondo di cordata può essere effettuata anche su una sola mezza corda, in quanto le sollecitazioni in caso di caduta sono, di regola, significativamente inferiori a quelle del primo di cordata. La formazione a forbice è la più funzionale e veloce per cordate di tre elementi, perché consente al capocordata di recuperare contemporaneamente i due "secondi" (se il terreno non è particolarmente difficile); ha inoltre il vantaggio di non lasciare mai solo l'alpinista meno esperto. Richiede tuttavia un certo affiatamento della cordata e punti di sosta sufficientemente ampi. I tempi di progressione e le comunicazioni tra i componenti la cordata sono gli stessi testé descritti per la cordata a due, con le seguenti particolarità:

- il capocordata viene assicurato sulle due mezze corde dal secondo più esperto, mentre il terzo componente “fila” le corde
- i due secondi saranno assicurati e recuperati dal capocordata mediante assicurazione statica con una piastrina autobloccante fissata direttamente al vertice dell’ancoraggio
- ricevuto l’ordine di salire, il primo a partire dei due secondi, ove non concordato in precedenza, griderà al capocordata il colore della corda da recuperare (in caso di due mezze corde) oppure stratterà due-tre volte con decisione la corda da recuperare (in caso di utilizzo di corda unica monocolore)
- i due “secondi” devono avere l’avvertenza di arrampicare a qualche metro di distanza uno dall’altro, per non intralciarsi a vicenda ed evitare il rischio che la caduta di uno coinvolga l’altro
- su tratti con roccia instabile, difficoltà elevate o in traverso, il capocordata valuta se fare salire i compagni uno alla volta; analoghe decisioni saranno di volta in volta prese in discesa e in traversata.

## **Progressione su pendio di ghiaccio o neve dura**

La progressione più sicura si realizza con la sosta su almeno due ancoraggi e con il posizionamento di ancoraggi intermedi (rinvii) lungo il tiro di corda, prima di affrontare tratti impegnativi; diversamente risulterebbe difficile e rischioso sia posizionarli che toglierli.

L’importanza del posizionamento del primo rinvio più vicino possibile alla sosta, già accennata in precedenza, viene ribadita e argomentata nella trattazione successiva.

**La progressione più sicura si realizza con la sosta su almeno due ancoraggi e con il posizionamento di ancoraggi intermedi (rinvii) lungo il tiro di corda, prima di affrontare tratti impegnativi.**

*C09-47 Spostamento laterale in salita*

La posizione 3-4 metri laterale del primo di cordata evita che chi assicura sia colpito da pezzi di ghiaccio



## Posizionamento del primo ancoraggio intermedio

Qualora il primo di cordata cada dopo essersi alzato di 3-4 metri dalla sosta senza aver ancora posizionato alcun ancoraggio intermedio, realizzerà un volo di oltre 7-8 metri: tale caduta causerà un corsa della corda nel freno fino a un terzo dell'altezza di caduta (oltre 2 metri) e difficilmente, senza guanti, l'assicuratore potrà garantire un tale scorrimento della corda senza subire lesioni alle mani. È quindi determinante posizionare il primo ancoraggio intermedio il più vicino possibile all'ancoraggio di sosta, e comunque non oltre 3 m dallo stesso. Si ricordi a tal proposito che il moschettone del rinvio ha anche la proprietà di amplificare di circa 1,5-1,7 volte la forza esercitata dal sistema mano-freno, per cui un opportuno e tempestivo posizionamento del primo rinvio, oltre a ridurre l'altezza della caduta, consente di ottenere anche una maggiore azione frenante ed una significativa riduzione dello scorrimento della corda nel freno.



Posizionamento ottimale del primo rinvio intermedio

# Progressione in conserva della cordata

## INDICE

### **Premessa**

#### **Progressione in conserva su ghiacciaio**

- Caratteristiche del ghiacciaio
- Impiego dell'imbracatura e collegamento in cordata
- Formazione della cordata a tre e a due elementi
- Modalità di legatura
- Cordini con prusik
- Nodi a palla
- Impugnatura della corda
- La marcia su ghiacciaio
- Movimento con gli sci su ghiacciaio

#### **Progressione in conserva su pendii e creste**

- Caratteristiche del terreno e generalità sulla progressione
- Terreno facile su neve e roccia - conserva corta
- Cenge con detriti e gradoni rocciosi - conserva corta
- Pendio di neve di pendenza moderata - conserva corta
- Tratti rocciosi e creste di bassa difficoltà - conserva media
- Pendii di neve o di ghiaccio facile - conserva lunga

### **Prospetto di riepilogo**

## **PREMESSA**

*Nella pratica alpinistica e sci alpinistica i vari tratti di un itinerario, a seconda del tipo di terreno, delle capacità tecniche e delle condizioni fisiche e psichiche dei componenti, possono essere affrontati:*

- *slegati*
- *di conserva: i componenti della cordata si muovono simultaneamente adottando anche sistemi veloci di assicurazione*
- *utilizzando le tecniche di assicurazione che si attuano in parete e che prevedono un movimento della cordata a tiri di corda.*

*Nel capitolo precedente sono state illustrate le tecniche di progressione su ghiaccio e su terreno misto (roccia, ghiaccio e neve) da applicare alle grandi pareti e che prevedono un movimento della cordata per tiri di corda in cui quando un componente si muove l'altro effettua l'assicurazione ed è vincolato al terreno tramite una sosta.*

*In questo capitolo vengono invece descritte le tecniche della "progressione in conserva" cioè il **movimento contemporaneo** di alpinisti o sci alpinisti che sono legati tra loro in cordata; si tratta di una progressione che avviene su difficoltà inferiori di quelle presentate da una parete, ma che richiede comunque un certo grado di assicurazione.*

***Nel capitolo vengono individuate due categorie di progressione:***

- 1. la progressione in conserva su ghiacciaio effettuata sia a piedi che con gli sci***
- 2. la progressione in conserva su pendii e creste; si considerano vari tipi di terreni: pendii di neve, tratti rocciosi facili, creste nevose e rocciose, pareti di neve o di ghiaccio facile***

## **PROGRESSIONE IN CONSERVA SU GHIACCIAIO**

### **Caratteristiche del ghiacciaio**

Mentre in pianura la copertura di neve dura solo qualche giorno e nella media montagna può durare alcuni mesi, oltre una certa altitudine, sia per la maggiore nevosità che per le più basse temperature, riesce a permanere una certa quantità della neve caduta rispetto a quella che viene sciolta. Dove il bilancio è alla pari, in equilibrio, si ha **il limite delle nevi persistenti: più in alto la neve ricopre il terreno in permanenza mentre più in basso il terreno viene ad essere libero dalla neve** almeno qualche giorno all'anno. La quota alla quale si trovano le nevi perenni varia con la latitudine e le condizioni climatiche del luogo andando dai 5000-6000 metri dell'Himalaya al livello del mare delle regioni polari. Sulle Alpi il limite climatico delle nevi persistenti teorico si aggira in media sui 2900 m però a causa dell'esposizione solare e ai venti umidi esso si abbassa lungo la catena da occidente a oriente andando dai 3200 m del Monte Bianco ai 2500 m delle Alpi Giulie. Al di sopra di questo limite l'aumento del peso del manto nevoso trasforma in ghiaccio gli strati sottostanti.

Il ghiaccio derivato dalla trasformazione della neve e accumulatosi al di sopra del limite delle nevi persistenti tende a scendere verso valle prevalentemente a causa della forza di gravità con una velocità che va da alcuni metri a 150 metri all'anno. Nella discesa, poiché la temperatura va aumentando, il ghiaccio diminuisce



C10-01 Lingua del ghiacciaio



C10-02 Ghiacciaio del Miage



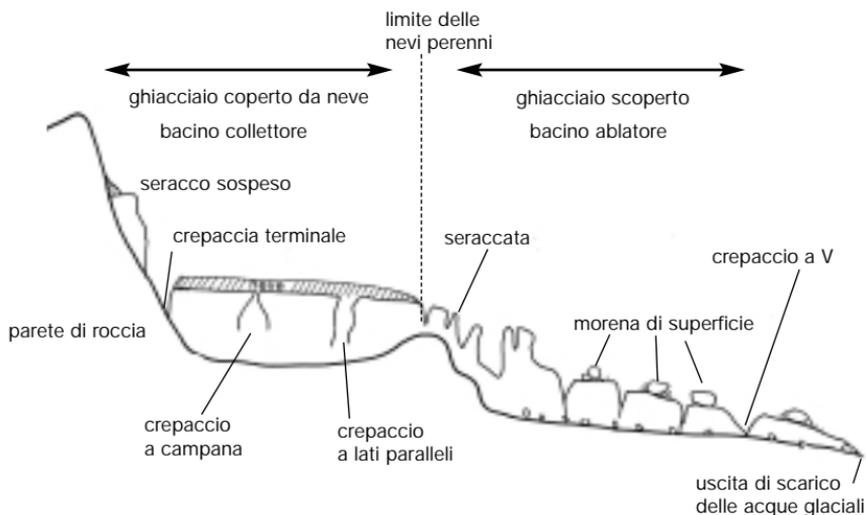
C10-03 Ghiacciaio dell'Aviolo

di spessore e di larghezza. La parte bassa del ghiacciaio, detta lingua, può dunque trovarsi al di sotto del limite delle nevi, in una zona dove si ha una fusione intensa o addirittura totale del ghiaccio. Ciò avviene soprattutto per i grandi ghiacciai, come quello dei Vitelli, nel gruppo dell'Ortles-Cevedale, la cui lingua scende fino a 2.550 m, cioè quasi 500 metri al di sotto del limite delle nevi persistenti, che si vedono molto in alto nella figura C10-01.

I ghiacciai più grandi, che occupano una valle, vengono definiti alpini o vallivi; quelli derivanti dall'unione di più colate vallive sono detti himalayani. Un grande ghiacciaio vallivo è quello del Miage, sul versante italiano del Monte Bianco. Ha origine in un alto vallone della Val Veny e scende per 10 km fino a meno di 1800 m di quota. Come si vede dalla figura C10-02, gran parte della lingua è coperta da materiale detritico, caduto dalle ripide pareti circostanti, che lo protegge dalla fusione. Si notano anche numerosi resti di valanghe che contribuiscono alla sua alimentazione. Esistono anche ghiacciai privi di lingua, che sono diffusissimi sulle Alpi; vengono detti di 2° ordine e sono localizzati in un circo, cioè un ripiano circondato su tre lati da ripide pareti rocciose, che il ghiacciaio stesso insieme ai vari fenomeni crionivali ha scavato. Un tipico ghiacciaio di circo è quello dell'Aviolo nel gruppo dell'Adamello.

La figura C10-04 illustra le caratteristiche di una lingua di ghiacciaio vista in sezione.

**Di un ghiacciaio possiamo distinguere due zone: il bacino collettore e il bacino ablatore.** Il bacino collettore è situato al di sopra del



C10-04 Sezione ghiacciaio

limite delle nevi persistenti, è di colore bianco ed è privo di morena superficiale perché i massi che vi giungono, precipitando dalle pareti attorno, vengono subito inghiottiti dalle nevi o mascherati da successive nevicate. È il bacino che alimenta continuamente il ghiacciaio raccogliendo le nevi dalle più diverse provenienze ed è tagliato da pochi, ma talora grandi crepacci.

Il bacino ablatore è la continuazione a valle del bacino collettore; in esso, come dice il nome, si verifica il fenomeno della fusione del ghiaccio; esso in piena estate ha colore bluastro o verdastro, è coperto da detrito morenico ritornato visibile insieme con i sottostanti strati di ghiaccio ed è intersecato da crepacci delle più diverse dimensioni.

In figura C10-05 è mostrato il bacino collettore del ghiacciaio Venerocolo nel gruppo dell'Adamello; questa zona è situata al di sopra del limite delle nevi persistenti.

Il ghiacciaio è formato da materiale plastico,



C10-05 Bacino collettore

una via di mezzo tra lo stato solido e lo stato liquido, che scorre sul fondo del terreno; come già detto la velocità con cui si muove è variabile: ad esempio la Mer de Glace situata nel versante nord del gruppo del Monte Bianco si muove di 20-25 cm al giorno. Anche lo spessore è assai variabile andando da 3000 m della Groenlandia al centinaio di metri delle Alpi. Sulla superficie di questa massa di ghiaccio si trova una crosta la cui altezza può raggiungere anche i 50-60 m che si presenta più dura e fragile dello strato sottostante. Quando la crosta è sottoposta ad eccessive trazioni e compressioni si spezza e si frattura dando origine alle crepaccie terminali, a crepacci e a seracchi.

**Il crepaccio situato più in alto è quello comunemente chiamata “crepaccia terminale”.** Essa circonda con più o meno continuità il bacino collettore e, come illustrato nella figura C10-04, segna il punto dove il ghiaccio cambia nettamente di pendenza.

**Spesso le “terminali” rappresentano uno degli ostacoli più seri per gli alpinisti in quanto, nel loro superamento, si trovano ad affrontare pendenze più impegnative.**

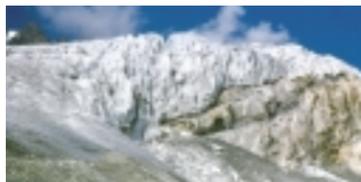
I crepacci si formano per le tensioni provocate dalla diversa velocità di deflusso delle varie zone del ghiacciaio e per l'inclinazione del letto su cui scorre il ghiacciaio stesso; essi si trovano sempre nelle stesse zone perché in esse vi è la causa che li determina. Si chiamano **crepacci trasversali** quelli che tagliano per traverso la colata di ghiaccio e sono determinati dall'aumento di pendenza del fondo oppure dalla presenza di un gradino roccioso. Si chiamano **crepacci longitudinali** quelli che si allungano

secondo la direzione di discesa del ghiacciaio e sono causati dal restringimento o dall'allargamento della colata tra i fianchi della valle e della lingua frontale dove questa si allarga a ventaglio.

Si formano poi **crepacci obliqui** nelle zone in cui la velocità del filone mediano del ghiacciaio diventa maggiore di quella che si ha ai lati, oppure dove la colata cambia direzione. Sono disposti a spina di pesce convergenti verso il mezzo e verso la valle.

Quando la colata glaciale deve superare un brusco salto o dove il fondo roccioso si solleva a dosso, oppure sui pendii ripidi, si aprono crepacci in tutte le direzioni, che danno origine ai **seracchi**, blocchi di ghiaccio simili a torri o pinnacoli, il cui insieme forma la seraccata, che corrisponde alle cascate dei torrenti. Il nome deriva dalla somiglianza con i blocchi di formaggio tagliati che nel Vallese vengono chiamati "Serarchi". In figura C10-06 si vede la seraccata del ghiacciaio di Scerscen Inferiore nel gruppo del Bernina. I seracchi sia su pendii che canaloni possono scaricare valanghe di ghiaccio a tutte le ore del giorno e della notte e in qualsiasi stagione. Indizio sicuro di questo pericolo sono i pezzi di ghiaccio sparsi sul nevaio e i solchi che questi frammenti scavano nella neve.

Lungo gli orli del ghiacciaio, dove questo è a contatto con pareti rocciose e non vi siano morene sovrapposte, si trova il **crepaccio periferico**; esso è prodotto dalla differente temperatura della roccia rispetto al ghiaccio e quindi della accentuata fusione e può presentare un distacco spesso notevole e talora alpinistica-



C10-06 Seracchi



C10-07 Porta del ghiacciaio



C10-08 Morena

mente arduo da superare. Il crepaccio periferico, costituito da una parete di ghiaccio e da una parete di roccia, non va confuso con la crepacchia terminale la quale invece è formata interamente da ambo le parti di ghiaccio.

Sul fronte del ghiacciaio le acque derivanti dalla fusione penetrano attraverso i crepacci all'interno del ghiacciaio e raggiungono il fondo roccioso. Escono poi dalla fronte in forma di torrente da una apertura detta porta o bocca del ghiacciaio.

Dotati come sono di movimento, i ghiacciai spazzano le montagne dal detrito precipitato dalle pareti che li circondano per effetto del gelo o di frane, trasportandolo a valle e abbandonandolo dove essi progressivamente si esauriscono fino a diventare torrenti dando così origine alle **morene**; inoltre modellano e scavano il fondo roccioso e i fianchi tra cui la colata scorre producendo in questo modo una **escavazione**.

Il detrito morenico, dovuto principalmente al disfacimento delle pareti che incombono sul ghiacciaio, emerge in modo sparso nel bacino ablatore oppure sotto forma di cordoni laterali che accompagnano lungo i fianchi la colata glaciale. Questi cordoni, sollevati talora di molti metri sulla superficie del ghiacciaio, non sono totalmente costituiti di detriti; la superficie è morenica ma la struttura portante è di ghiaccio vivo. È importante tenere presente questo fenomeno per evitare pericolose scivolate sui cordoni di ghiaccio scuro mascherati dal fine detrito roccioso.

Spesso le morene sono usate per accedere alle parti alte del ghiacciaio però bisogna fare atten-

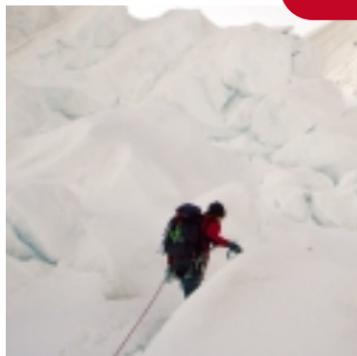
zione perché il materiale instabile che le ricopre può rendere la marcia difficoltosa.

## Scelta dell'itinerario

In genere le carte topografiche riportano le aree crepacciate e le zone dei seracchi e spesso anche le guide alpinistiche forniscono indicazioni sui percorsi più sicuri e da quale lato sia più conveniente entrare sul ghiacciaio.

Si tenga però presente che i ghiacciai, essendo strutture in movimento, cambiano la loro conformazione col passare degli anni; se la carta non è recente, si può incorrere in spiacevoli sorprese. Una buona conoscenza della zona, un'ottima esperienza su terreno d'alta montagna, la capacità di valutare le condizioni della neve, il periodo stagionale favorevole, sono tutti fattori che concorrono a diminuire sino ad annullare la pericolosità di un tratto di ghiacciaio crepacciato. Non bisogna mai confidare solamente sulle probabilità di trovare una traccia preconstituita. È necessario innanzi tutto individuare il percorso sulla cartina, avvalendosi di relazioni oppure dei consigli di coloro che hanno già praticato la traversata (gestori dei rifugi, alpinisti, guide, ecc..).

In una zona del tutto sconosciuta risultano molto utili i sopralluoghi, tenendo presente che, per consentire l'attacco delle vie alle prime ore del mattino, nella maggioranza dei casi l'attraversamento dei ghiacciai si effettua nelle ore notturne. Le zone crepacciate si possono individuare ed evitare soprattutto osservandole da un punto distante, possibilmente situato in alto. A questo proposito si tenga presente che i crepacci e le seraccate non sono unicamente un



*C10-09 Crepacci e pista*



*C10-10 Seracchi e pista*



C10-11 Ghiacciaio secco



C10-12 Ponte su crepaccio

pericolo, ma possono costituire un ostacolo naturale insuperabile.

Lo strato di neve che copre la superficie del ghiacciaio varia con la stagione: è massima in inverno e in primavera mentre man mano che l'estate avanza diminuisce e raggiunge il livello minimo all' inizio dell'autunno.

**Il ghiacciaio si dice secco quando la superficie è priva di neve.** In questi casi i crepacci sono ben visibili ed evitabili.

**Viceversa se il ghiacciaio è ricoperto di neve si dice che è umido.**

I crepacci sono più pericolosi all'inizio dell'inverno, mentre in primavera e in estate, quando la neve è ben trasformata e indurita, i ponti che li ricoprono sono più resistenti.

Il pericolo si accentua sia dopo una nevicata, soprattutto se accompagnata dal vento che livella le asperità nascondendo l'andamento dei crepacci, che a primavera inoltrata con l'aumento pomeridiano della temperatura, che riduce la consistenza dei ponti di neve.

## **Impiego dell'imbracatura e collegamento in cordata**

Prima di accedere al ghiacciaio, anche se considerato facile, si indossa sempre l'imbracatura, sia per potersi legare tempestivamente all'occorrenza, sia per facilitare il recupero nel caso di caduta in crepaccio, sia per potersi agganciare a una corda fissa approntata per superare un tratto di percorso. Se non si procede legati si collega all'imbracatura una longe realizzata con un cordino, fettuccia oppure daisy chain, e il moschet-

tone va appeso all'imbracatura.

Una volta legati alla corda la longe va tolta.

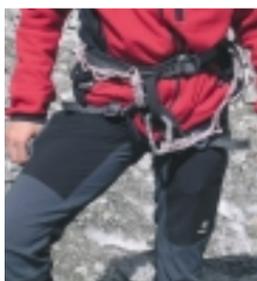
Ci sono delle situazioni in cui il problema di quando legarsi non si pone: ad esempio in estate la classica traversata della Vallée Blanche dal



C10-13 Longe con cordino



C10-14 Longe con fettuccia



C10-15 Longe con daisy chain

**Il momento di legarsi e il modo di formare la cordata dipendono da numerosi fattori che sinteticamente illustriamo nella tabella:**

<b>1 Superficie del ghiaccio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secco se ghiaccio vivo</li> <li>• Umido se ricoperto di neve</li> </ul>
<b>2 Condizioni oggettive del ghiacciaio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poco tormentato</li> <li>• Molto tormentato</li> </ul>
<b>3 Tipologia del percorso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In salita</li> <li>• In piano</li> <li>• In discesa</li> </ul>
<b>4 Numero di elementi che compongono la cordata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Due componenti</li> <li>• Tre componenti</li> </ul>
<b>5 Abilità alpinistiche dei componenti la cordata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esperti</li> <li>• Principianti</li> </ul>
<b>6 Materiale tecnico a disposizione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° corde</li> <li>• N° piccozze</li> <li>• Chiodi da ghiaccio</li> </ul>
<b>7 Livello di conoscenza delle manovre di autosoccorso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buona</li> <li>• Scarsa o nulla</li> </ul>

Rifugio Torino al Rifugio des Cosmiques richiede che ci si leghi appena fuori dal rifugio. Il medesimo tragitto compiuto con gli sci nella stagione primaverile richiede sicuramente l'uso dell'imbracatura ma spesso non esige la formazione della cordata.

Una volta deciso di legarsi bisogna considerare che si opera in condizioni di maggiore difficoltà quando si verificano le seguenti situazioni:

- a) il ghiacciaio risulta ricoperto di neve dura o fresca
- b) il ghiacciaio presenta numerosi crepacci
- c) il percorso ha dei tratti in discesa in zone crepacciate
- d) non tutti i componenti della cordata possiedono abilità alpinistiche idonee ad affrontare una situazione di emergenza e risultano carenti per quanto concerne le manovre di autosoccorso
- e) il numero dei componenti ed il materiale a disposizione è minimale (2 soli componenti e una sola corda).

**È comunque importante scegliere un posto dove effettuare la formazione della cordata sicuro da pericoli.**

La valutazione responsabile delle varie situazioni che si perfeziona attraverso l'esperienza, e che soprattutto nella gestione di gruppi numerosi deve ispirarsi alla prudenza, detta di volta in volta il comportamento da seguire.

## Formazione della cordata a tre e a due elementi

Si riportano alcune considerazioni utili per la formazione della cordata:

1. la cordata più consigliata è quella composta da tre persone in quanto trattiene più facilmente l'eventuale caduta di compagno in crepaccio e offre maggiore versatilità nella scelta delle manovre di corda

2. la posizione del capocordata dipende generalmente dal tipo di percorso da seguire: normalmente egli si pone davanti in piano e in salita, mentre in discesa si posiziona dietro

3. le probabilità di caduta in un crepaccio sono notevolmente superiori per il primo di cordata

4. la corda da utilizzare è bene che sia lunga almeno 50 metri e può essere una corda semplice oppure una mezza corda; le prove eseguite recentemente dalla CCMT hanno convalidato l'impiego della mezza corda per l'attraversamento di un ghiacciaio (per ulteriori dettagli si rimanda il lettore al capitolo "catena di assicurazione e normative")

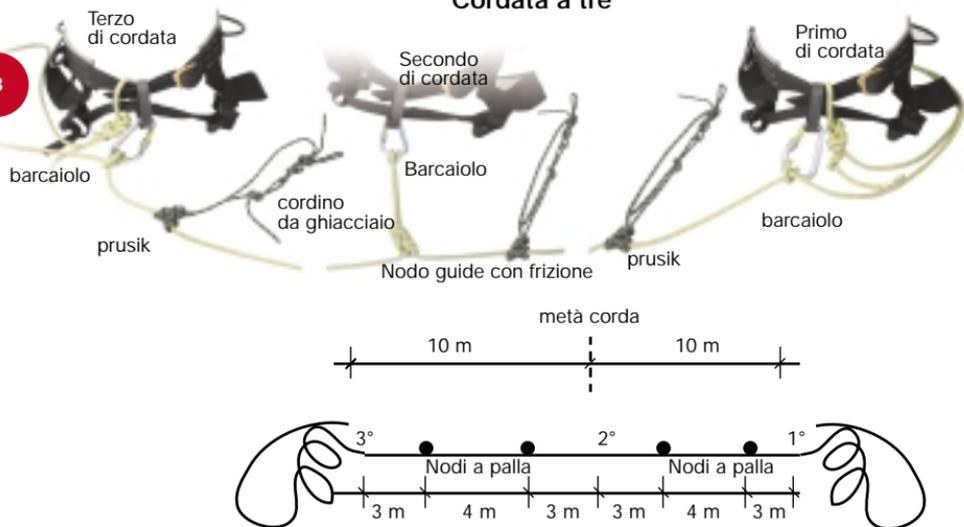
5. per potersi svincolare dalla corda, in caso di caduta del compagno, è necessario, scaricando il peso del caduto sull'ancoraggio, disporre di corda libera (consigliati almeno 5 metri avvolta ad anello e tenuta a tracolla)

6. risulta quanto mai inutile mettere a disposizione corda sufficiente per effettuare le manovre di auto soccorso al componente che non le sa realizzare. In questo caso è preferibile garantirsi la tenuta, aumentando la distanza di collegamento ed eventualmente realizzando dei nodi a palla intermedi

7. nel caso in cui si disponga di due corde sarà opportuno che la seconda corda sia affidata all'ultimo di cordata.

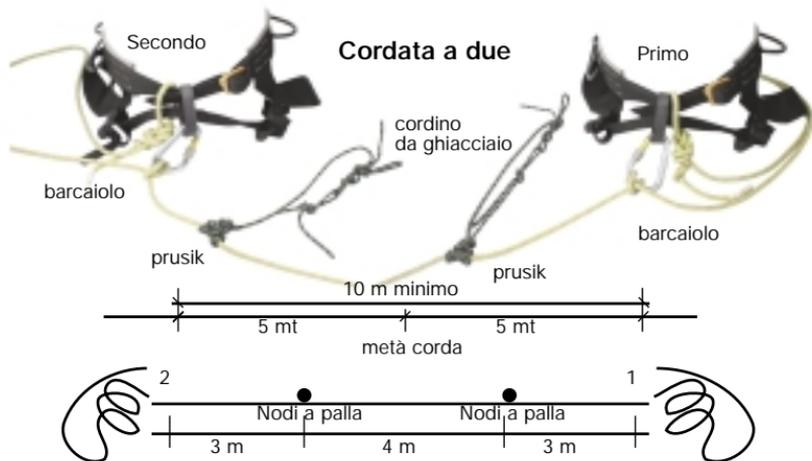
378

### Cordata a tre



C10-16 Cordata a tre media

### Cordata a due



C10-17 Cordata a due media

## Modalità di legatura

**Sia che la progressione su ghiacciaio avvenga a piedi che con gli sci si utilizza l'imbracatura bassa e il sistema di legatura è uguale.**

1. Sia nella legatura a due che in quella a tre si è privilegiato un sistema che consenta a ciascun componente di poter effettuare qualsiasi manovra di soccorso e si è adottata una **distanza tra i componenti pari a 10 metri**; poiché alcune manovre richiedono un quantitativo di corda libera pari al doppio della distanza di collegamento è necessario disporre di una corda semplice o mezza **corda lunga almeno 50 metri**.

2. In alcune situazioni 10 metri è una distanza molto esigua per garantire la tenuta del compagno caduto ed è logico che nei tratti del percorso ritenuti più pericolosi questa distanza sia aumentata anche a scapito delle riduzioni delle possibilità di manovre effettuabili. In questo caso la corda eccedente (**conservare almeno 5 metri per effettuare eventuali recuperi**) è bene che sia tenuta da chi sta dietro, poiché questi ha più probabilità di rimanere fuori dal crepaccio.

3. **Il primo e l'ultimo di cordata si collegano alla corda** (10 metri tra componenti) **mediante un nodo barcaiole** realizzato su un moschettoni con ghiera che va collegato all'anello di servizio della imbracatura: il nodo barcaiole consente di modificare velocemente la lunghezza della corda rimanendo sempre assicurati ad essa.

Da notare inoltre che la connessione all'anello di servizio consente di abbassare il punto di applicazione dello strappo e quindi aumentare la capacità di trattenuta.

4. **Nella cordata a tre il secondo si lega a metà corda** realizzando un nodo delle guide con fri-

La corda eccedente va posta a tracolla e bloccata con un'asola semplice (vedi figura C10-24) oppure può essere posizionata sotto la patella dello zaino o anche inserita in un sacchetto contenuto nella parte alta dello zaino.



C10-18 Cordino da ghiacciaio con prusik

zione conservando una asola lunga circa 50 cm che viene collegata all'imbracatura tramite moschettoni con ghiera e nodo barcaiole. L'asola distanziatrice consente che in caso di caduta del primo di cordata possa intervenire anche il terzo componente per aiutare nella tenuta mentre il nodo barcaiole evita il movimento dell'asola all'interno del moschettoni.

**5. Il primo e l'ultimo componente della cordata si legano anche le estremità della corda,** con un otto infilato direttamente all'imbracatura: ciò consente di riutilizzare velocemente la lunghezza completa della corda restando sempre assicurati. La corda eccedente va infilata sotto la patella dello zaino oppure va avvolta ad anelli aderenti al corpo, avendo cura che il ramo che va al nodo barcaiole non sia lasco. Anche nella progressione con gli sci si collegano le estremità libere della corda all'imbracatura, perché in caso di dover soccorrere un compagno caduto in un crepaccio si è già legati e pronti a muoversi e predisporre la sosta per il recupero.

**6. Procedendo in cordata si tiene sempre la corda tesa.**

7. È buona norma che ogni componente di una cordata abbia a disposizione almeno due chiodi da ghiaccio. Ciò consentirà, a chi è caduto in un crepaccio, di auto bloccarsi e facilitare il compagno nella predisposizione di opportuni punti di ancoraggio e a chi è rimasto fuori di predisporre un buon ancoraggio.

## Cordino da ghiacciaio

Ciascun componente realizza sulla corda un nodo prusik mediante anello di cordino (lungo 3,20/3,50 m; nylon con diametro di 7 mm;

oppure kevlar o dyneema) congiungendo i capi tramite asola di bloccaggio e nodo di sicurezza.

Questo cordino, che durante la marcia non si impugna e viene fatto passare sotto una fettuccia dell'imbracatura, serve per le seguenti manovre:

a) per ancorare e bloccare il compagno caduto in un crepaccio, infilando nell'anello di corda gli sci, i bastoncini, o la piccozza. Questo sistema permette di svincolarsi dalla corda di cordata, dopo essersi accertati che l'ancoraggio prescelto rappresenti di per se stesso un sostegno di assoluta garanzia

b) per bilanciarsi con la mano, mentre il corpo è tutto proteso in avanti durante il sondaggio dei crepacci

c) nel caso di caduta in un crepaccio: con la semplice aggiunta di un anello di corda, questo prusik posto davanti al nodo di cordata permette di scaricare immediatamente il peso del corpo infilandovi un piede.

**Nelle figure a lato è illustrata la sequenza per realizzare il cordino da ghiacciaio.**

## Nodi a palla

Lo scopo dei nodi a palla (nodo delle guide con frizione ripassato), realizzati sulla corda di cordata durante la progressione su ghiacciaio, (generalmente due nodi alla distanza di 3-4 metri) è quello di frenare e successivamente bloccare lo scorrimento della corda sul bordo del crepaccio in un'eventuale caduta nello stesso. L'uso dei nodi a palla è raccomandato in particolare su ghiacciaio innevato quando l'individuazione dei crepacci risulta più difficoltosa e il nodo tende ad incastrarsi sul bordo del crepaccio. In caso di ghiacciaio secco o con



*C10-19 Cordino da ghiacciaio 1*



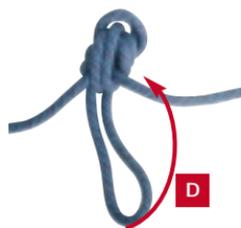
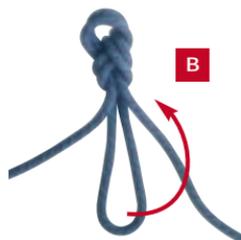
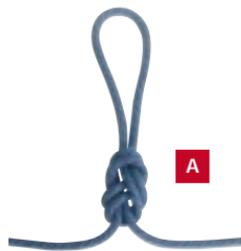
*C10-20 Cordino da ghiacciaio 2*



*C10-21 Cordino da ghiacciaio 3*



*C10-22 Cordino da ghiacciaio 4*



C10-23 *Nodo a palla*  
Corde semplici punti:  
A - B - C  
Mezze Corde punti:  
A - B - C - D - E

superfici gelate non conviene adottare il nodo a palla: infatti, in situazione di caduta, la corda di cordata scava un solco sul bordo del crepaccio e ciò produce un certo attrito che rallenta la corsa; viceversa il nodo a palla tende a far fuoriuscire la corda dal solco e quindi non favorisce il bloccaggio della corda.

### Esecuzione del nodo a palla

Con corde semplici oppure con mezze corde e cordata senza sci procedere fino al punto "C". Il nodo richiede circa 80 cm.

In cordata con sci e con mezze corde prevedere un avvolgimento in più in modo da aumentare le dimensioni del nodo, procedendo fino al punto "E". Il nodo con un altro giro richiede circa 100 cm.

### Impugnatura della corda

In generale il **cordino prusik** viene tenuto sotto una fettuccia dell'imbracatura in modo da essere facilmente accessibile e non si usa per trattenere con la mano la caduta del compagno. Invece può essere utilizzato per assicurare il primo durante i sondaggi di un ponte posto sopra un crepaccio, oppure, una volta trattenuto con il proprio corpo la caduta del compagno nel crepaccio, il cordino prusik consente di scaricare il peso del compagno su un ancoraggio provvisorio.

Nello **sci alpinismo**, per ovvi motivi dovuti all'uso dei bastoncini da sci, la corda non viene impugnata durante la marcia (se non per comodità).

Nella **progressione su ghiacciaio senza sci** la

corda viene tenuta a mano rovesciata (palmo rivolto verso il basso e pollice verso se stessi); questo accorgimento ha lo scopo di preavvisare che è imminente la scivolata del compagno e quindi prepara colui che deve trattenerne la caduta.

## La marcia su ghiacciaio

Si traccia la pista cercando di seguire le zone meno crepacciate (anche quando il ghiacciaio appare uniformemente coperto di neve e privo di crepacci). Le morene laterali, quando siano percorribili, sono sicure e in caso di nebbia impediscono di smarrire la direzione.

I bruschi rigonfiamenti che sono la causa della formazione di molti crepacci vanno evitati; bisogna però tenere presente che, nelle zone convesse, i crepacci sono in genere evidenti, mentre nelle zone concave possono costituire una vera trappola. Crepacci quasi insignificanti all'occhio si estendono in profondità con sezione a campana.

Durante l'escursione bisogna seguire la via più sicura, anche se talvolta obbliga a un percorso complicato e tortuoso. Si parte presto la mattina per trovare i ponti di neve gelati. Le tracce preesistenti non devono essere mai seguite alla cieca.

Solo l'esperienza permette di intuire l'esistenza e l'orientamento dei crepacci in base alla struttura del ghiacciaio. I crepacci nascosti si distinguono sovente grazie alle strisce di neve portata dal vento, più candida della neve circostante; oppure grazie a strisce di neve opaca, a leggeri avvallamenti, a un accenno di gradino, a sottili



C10-24 Impugnatura corda



C10-25 Crepaccio a V



C10-26 Crepaccio a campana

spaccature nella neve. Le aperture laterali visibili possono indicare la direzione in cui continua un crepaccio.

Durante il percorso bisogna, nei limiti del possibile, mantenere una direzione perpendicolare a quella degli eventuali crepacci.

Anche un ghiacciaio dall'apparenza innocua può nascondere gravi insidie, perché non sempre i crepacci sono facilmente identificabili in superficie.

Un ghiacciaio senza neve presenta pochi pericoli perché tutti i crepacci che lo solcano sono evidenti; in genere, però, quanto più si sale di quota, tanto più il manto nevoso tende a nasconderli. Si tenga presente che il vento può formare sottili ponti di neve (di pochi centimetri di spessore) su crepacci larghi fino a un metro.

Nel percorrere un ghiacciaio in queste condizioni pericolose si procede con la massima circospezione sondando spesso il terreno con i bastoncini oppure con la piccozza e a volte assicurati; risulta utile a colui che sonda tenere il cordino prusik in mano.



C10-27 Direzione  
perpendicolare al crepaccio

## Esempi di assicurazioni “veloci”

Nell'attraversamento dei crepacci su ponti di dubbia resistenza o affrontando in salita o in discesa pendii ripidi o superando zone seraccate, a volte non è sufficiente procedere in conserva ma diventa necessario adottare delle “tecniche di autoassicurazione e assicurazione veloci”; in alcune situazioni invece risulta indispensabile applicare le “tecniche di assicurazione in parete” (vedi capitolo 9) per avere maggiori probabilità di trattenere il compagno in ogni evenienza. Non è possibile elencare delle norme fisse e valide in tutti i casi; di volta in volta, a seconda della conformazione, delle condizioni di innevamento, della pendenza del ghiacciaio e dell'andamento dei suoi crepacci, si sceglie il tipo di ancoraggio e di assicurazione più confacenti. Ci limitiamo a fornire alcuni di esempi di “assicurazione veloce”.

La figura C10-29 mostra un componente che, autoassicurato su due attrezzi, realizza una assicurazione a spalla al compagno che sta salendo un breve tratto ripido. In assenza di rinvii intermedi, la sollecitazione prodotta da una eventuale scivolata verrebbe trattenuta dal compagno, il quale a sua volta potrà giovare dell'ancoraggio posto in linea.

Anche nel caso evidenziato nella figura C10-30 il compagno meno esperto viene assicurato a spalla. Il più esperto si è autoassicurato in modo veloce ad una piccozza che ha posizionata piuttosto a monte. Come si può notare il sistema di assicurazione (ancoraggio- assicuratore - compagno) opera in asse.



C10-28 Sondaggio crepaccio



C10-29 Due attrezzi e spalla



C10-30 Piccozza e spalla



C10-31 Sciatori su ghiacciaio

## **Movimento con gli sci su ghiacciaio** **Progressione con gli sci da slegati**

Con il ghiacciaio ricoperto di neve e con gli sci ai piedi diminuiscono le probabilità di sprofondare in un crepaccio.

Durante le soste su ghiacciaio si devono mantenere le distanze di sicurezza fra uno sciatore e l'altro per non rischiare di sollecitare un ponte con il peso di più persone. Inoltre non si tolgono mai gli sci. Ogni volta che sia necessario compiere un'operazione sugli sci (per esempio, mettere o togliere le pelli, sciolineare, ecc.), si toglie uno sci solo alla volta.

Quando le condizioni del ghiacciaio permettono di scendere non in cordata, traccia la pista chi ha la maggiore esperienza.

L'apripista cerca, con gli stessi criteri adottati in salita, un itinerario sicuro (se possibile quello già esplorato durante la salita), evita movimenti bruschi e cadute, presta la massima attenzione ai crepacci e segnala ai compagni i punti pericolosi e quelli sicuri per le fermate. Gli altri sciatori seguono esattamente le tracce del primo, a debita distanza per potersi fermare con sicurezza in qualsiasi momento. L'ultimo porta la corda. I ponti di neve vengono passati, secondo le circostanze, in posizione di spazzaneve, allo scopo di ripartire meglio il peso, oppure (su terreno facile) in velocità, per fermarsi oltre il crepaccio in un posto sicuro (con slittamenti alternati alla diagonale). Si tenga presente che in discesa difficilmente uno sciatore finisce in un crepaccio mentre è in movimento (a patto che esegua le curve dolcemente e faccia attenzione al terreno). I momenti più pericolosi sono le cadute e gli arresti (evi-

tare le prime è dunque di fondamentale importanza).

Quando ci si ferma, si sceglie una zona sicura, si frena in maniera non brusca, ci si arresta sempre a monte dell'apripista (che potrebbe essersi fermato proprio sul margine di una zona pericolosa).

### **Progressione con gli sci in cordata durante la salita**

Normalmente si seguono le tracce del primo di cordata al quale spetta il compito di tracciare l'itinerario più sicuro.

La piccozza viene tenuta fra schiena e spallaccio e non legata sul sacco, in modo da potere essere usata prontamente. Appesi all'imbracatura si portano i cordini e i moschettoni necessari per bloccare e recuperare un compagno caduto in un crepaccio, oltre che due o più chiodi da ghiaccio; questi possono tornare molto utili per allestire ancoraggi e allo stesso caduto per ancorarsi alle pareti del crepaccio e impedire ulteriori sprofondamenti.

Camminando in cordata è molto importante che tutti i componenti riescano a tenere lo stesso passo, si arrestino simultaneamente avvertendosi a vicenda, curino in corrispondenza dei cambiamenti di direzione di accelerare e rallentare per evitare strattoni alla corda oppure che la corda rimanga molle tra l'uno e l'altro. Con un minimo di affiatamento e di allenamento si elimina così la scomodità di procedere legati che è uno dei fattori principali che incita gli sciatori alpinisti a non usare la corda su ghiacciaio se non quando il pericolo è visibile (non rendendosi conto che i crepacci che si vedono



*C10-32 Piccozza a spallaccio*



*C10-33 Salita in cordata con sci*

sono gli unici non pericolosi). In caso di neve fresca e mancando ogni riferimento o indizio per identificare la presumibile direzione dei crepacci, oppure quando si ha il timore di procedere lungo l'asse longitudinale di un crepaccio, è preferibile adottare una progressione più faticosa, in cui il primo e il terzo componente della cordata seguono la stessa traccia, mentre il secondo procede su una pista diversa e parallela al senso di marcia.

### **Progressione con gli sci in cordata durante la discesa**

Camminare in salita legati non presenta particolari difficoltà; tutt'altra cosa è invece la discesa in cordata. Questa tecnica è utile solo se mentre si scende si è in grado di trattenere chi sprofonda in un crepaccio. Spesso certi incidenti in discesa capitano o diventano più gravi proprio perché gli sciatori alpinisti sono legati in cordata. Bisogna infatti tenere presente che con molta probabilità, su terreno ripido o neve dura, anche un ottimo sciatore non può evitare di venire trascinato nel crepaccio dal compagno che lo precede.

Effettuare correttamente una discesa in sci legati in cordata richiede inoltre notevoli capacità, esperienza e affiatamento che occorre acquisire precedentemente. Su ghiacciaio, dunque, la discesa in cordata non viene adottata come regola generale, ma soltanto in casi particolari, quando lo impone la prudenza.

È consigliabile scendere in cordata, o per lo meno che si leghino gli apripista, nelle seraccate, sui ghiacciai sconosciuti, con cattiva visibilità, con neve fresca (specialmente se lavorata



*C10-34 Discesa in cordata con sci*

dal vento) o neve marcia. Si può valutare invece di non scendere in cordata su neve dura trasformata, oppure su ghiacciai con pochi crepacci, specialmente negli inverni con molta neve e se ben conosciuti in condizioni estive.

Come in salita, anche in discesa durante le soste si mantengono le opportune distanze e non si tolgono mai gli sci (se necessario, uno solo alla volta).

Prima di affrontare l'argomento della discesa in cordata si ricorda che l'impiego di questa tecnica ha senso solo se si rispettano due principi fondamentali: velocità ridottissima e uso delle tecniche alpinistiche di assicurazione nei punti ritenuti pericolosi.

La discesa in cordata (possibilmente cordata di tre persone) si effettua normalmente in fila indiana; gli sciatori possono scendere disassati se si teme la presenza di crepacci paralleli alla direzione di discesa.

In questo caso è importante tracciare almeno due piste diverse per evitare di correre il rischio di cadere nello stesso crepaccio: il primo e il terzo scendono nella stessa traccia, il secondo segue una pista indipendente e parallela alla prima.

Scendendo in cordata, si rinuncia ovviamente al piacere della discesa in favore della sicurezza. Per evitare cadute e per non essere trascinati dal compagno che sprofonda in un crepaccio, quanto più difficile è il terreno, tanto più lento deve essere il movimento della cordata.

La corda deve restare leggermente tesa fra i singoli componenti della cordata.

**Per ultimo scende lo sciatore alpinista più esperto, che a voce può guidare nella scelta**

**dell'itinerario il compagno che scende per primo.** Il primo sciatore tiene i bastoncini in mano, mentre gli altri, per non essere ostacolati nel maneggiare la corda, li infilano, con le rotelle in su, nello zaino. Su neve dura tengono in mano la piccozza. Se non vi sono crepacci visibili e lo spazio è sufficiente, su segnale a voce o con bastoncino del primo, i componenti della cordata curvano contemporaneamente. Su terreno difficile e zona crepacciata, tutti scendono e voltano nella traccia del primo. Per evitare di calpestarla e danneggiarla con le lamine degli sci, bisogna tenere la corda sollevata con la mano che si trova all'esterno della curva.

Per ripartire meglio il peso del corpo si gira a spazzaneve o con virate oppure con l'apertura di coda dello sci a monte. Anche un dietro front è preferibile a una curva brusca o con cattivo controllo degli sci.

Su neve chi sprofonda improvvisamente in un crepaccio viene trattenuto dal compagno che mette gli sci di traverso per non venire trascinato, o si butta a terra facendo opposizione con il peso del corpo. Dopo avere arrestato la caduta occorre ancorare la corda con l'anello prusik infilandovi la piccozza, i bastoni (affondati con la manopola in giù) o gli sci (infilati di coda sino all'attacco); quando lo strato di neve non ha spessore sufficiente, nel ghiaccio sottostante si fissa la corda a un chiodo a vite o alla piccozza.

Dopo avere ancorato il compagno è necessario svincolarsi dalla corda di cordata per procedere alle manovre di recupero. Nelle cordate di più di due sciatori alpinisti è compito di un altro

componente trovare un ancoraggio sicuro, mentre chi ha bloccato la caduta trattiene il compagno, appeso nel crepaccio, con le sue forze.

Gli accorgimenti sin qui descritti servono a evitare conseguenze gravi e fatali a uno o più componenti della cordata qualora ceda improvvisamente un ponte di neve non individuato.

## Esempi di assicurazioni veloci con sci

Come già trattato nel paragrafo "la marcia su ghiacciaio", la sospetta o accertata presenza di ponti di neve che non offrono garanzie di solidità oppure la presenza di pendii ripidi in vicinanza di crepacci richiedono la progressione non contemporanea della cordata. Si tenga anche presente che mentre è relativamente facile arrestare la caduta in un crepaccio di un compagno che si trova più in alto sul pendio, può essere molto difficile trattenerlo se si trova più in basso, soprattutto se la pendenza è notevole.

In questi casi si muove un solo componente alla volta, mentre gli altri sciatori alpinisti restano fermi, autoassicurati e in posizione di sicurezza: a seconda della situazione possono essere adottate tecniche di "assicurazione veloci" oppure ricorrere alla progressione di una cordata con autoassicurazione e assicurazione in parete secondo le tecniche illustrate nel capitolo 9.

Nella figura C10-35 il secondo di una cordata di tre componenti, disteso sul terreno e con gli sci ben posizionati, assicura a spalla il primo mentre sta superando un tratto ritenuto insi-



C10-35 A spalla con sci



*C10-36 Ancoraggio con sci*

dioso. In caso di scivolata la sollecitazione si trasmette in linea con il secondo e il terzo garantendo così una buona tenuta.

Nella figura C10-36 le condizioni richiedono di realizzare un ancoraggio con gli sci e assicurare con mezzo barcaiolo il capocordata che sta saggiando la tenuta di un ponte di neve.

## **PROGRESSIONE IN CONSERVA SU PENDII E CRESTE**

Nella pratica alpinistica capita spesso di dover procedere su terreni considerati “facili” attuando una progressione in conserva, nella quale i componenti della cordata sono legati e si muovono in contemporanea. Si tratta di itinerari di vario genere: tratti facili di roccia e di creste nevose, pendii di neve, creste rocciose ma anche itinerari di misto che si caratterizzano dall’alternanza di passaggi di neve, di ghiaccio e di roccia.

La lunghezza di questi itinerari, la necessità di rimanere esposti a pericoli oggettivi il minor tempo possibile, l’esigenza di conservare delle buone condizioni di neve impongono di dover procedere rapidamente pur conservando un certo grado di sicurezza. Per questo motivo su tratti facili di molte ascensioni e in numerose discese si preferisce non adottare le tecniche di assicurazione su parete le quali invece prevedono il movimento di un componente alla volta assicurato dagli altri compagni che sono vinco-

lati al terreno da opportune soste. Questa progressione tiro per tiro è poco consigliabile, a meno che uno dei compagni non abbia esperienza o sia infortunato o non si senta bene.

Su questi terreni “facili” i componenti della cordata potrebbero slegarsi e procedere indipendentemente; questa soluzione che da un lato è buona perché permette un notevole risparmio di tempo è anche potenzialmente pericolosa perché un appiglio che cede, l'inciampo su un rampone, l'essere colpiti da un sasso possono causare la perdita d'equilibrio e una possibile caduta impossibile da trattenere. Solo raramente, quando i membri della cordata hanno elevata esperienza, medesime capacità ed un alto margine di sicurezza rispetto alle difficoltà che devono superare, il procedere slegati può risultare un rischio accettabile; nella maggior parte dei casi il pericolo a cui si espone la cordata viaggiando slegata non giustifica la riduzione dei tempi e l'eliminazione dei fastidi prodotti dall'uso della corda.

Il miglior sistema resta dunque la progressione in conserva che prevede la legatura in cordata, senza l'adozione delle normali procedure di assicurazione e che tuttavia richiede molta esperienza, attenzione e decisione da parte dei componenti e soprattutto del più esperto se nella cordata vi sono elementi che presentano una netta differenza di competenza.

Ci sono due aspetti importanti che devono essere valutati di volta in volta dalla persona più esperta. Il primo elemento è **costituito dalla grande varietà di situazioni offerte dal terreno che necessitano la conoscenza di un**



C10-37 Cordata a tre su cresta



C10-38 Cordata a due in discesa

**gran numero di tecniche** non sempre facili da gestire.

Il secondo elemento da considerare è costituito dal fatto che il vincolo tra cordata e la montagna è realizzato dai componenti la cordata stessa, mancando spesso ancoraggi naturali e chiodi, cioè **ogni persona svolge contemporaneamente il ruolo di colui che assicura e di chi viene assicurato**; l'errore di un componente si ripercuote subito sull'intera cordata e le conseguenze negative potrebbero essere elevate.

La persona più esperta deve quindi saper adottare in qualsiasi momento le scelte necessarie a garantire la sicurezza applicando le tecniche più opportune sia in base al terreno che alle condizioni psicofisiche della cordata; infatti a condizionare l'andatura e il tipo di progressione sarà sempre il più debole. Inoltre anche l'aspetto psicologico non va sottovalutato, soprattutto quando fra i componenti vi è una netta differenza di esperienza: **l'alpinista esperto deve saper capire, anche su terreni facili, quando è meglio legare alla corda una persona inesperta oppure stanca**: oltre a fornire una sicurezza psicologica si produrrà una velocità di progressione maggiore.

## Indicazioni e suggerimenti

Prima di descrivere le varie tipologie di assicurazione adottabili nella progressione in conserva, riportiamo una serie di raccomandazioni frutto di anni di frequentazione della montagna.

- La corda tra due alpinisti deve stare sempre tesa; se essa rimane lasca e si trascina sul suolo, in molti casi è minacciata la sicurezza della cordata.

Con corda tesa la caduta è arrestata immediatamente per il fatto che essa è quasi inesistente. Viceversa con corda lasca il colpo che si riceve dalla persona che cade e che acquista velocità è tale da rendere assai difficile l'arresto.

- Si deve sempre cercare, per quanto possibile, di mantenere sempre il contatto visivo tra i componenti della cordata.
- In presenza di neve soffice bisogna assestare più volte la neve con lo scarpone in modo da produrre una base stabile che non si sgretoli una volta caricata con il proprio peso: ciò riduce il rischio di perdere l'equilibrio e garantisce maggiore sicurezza sia individuale che alla cordata.
- Si consiglia, finché la pendenza e le proprie capacità lo consentono, di scendere con la faccia a valle perché si ha una visione d'insieme della discesa che permette di scegliere l'itinerario migliore; viceversa scendendo con la faccia a monte la vista è più limitata e spesso per capire dove si vuole andare bisogna prima sporgersi per esaminare la discesa e poi raccogliersi nuovamente per proseguire.
- Al ritorno di una salita, durante l'attraversamento del ghiacciaio, bisogna mantenere sempre alta l'attenzione e addirittura, in certe zone dove al mattino presto si era transitati senza corda, ora è necessario legarsi in cordata. Infatti nella tarda mattinata e nel pomeriggio il ghiacciaio, oltre a essere crepacciato quanto l'andata, non garantisce più la stabilità di certi ponti di neve a causa dell'azione di riscaldamento del sole. È importante continuare la marcia assicurati rispettando la distanza e la corda tesa; ciò non sempre è facile perché la salita è terminata

e si tende ad avvicinarsi al compagno per parlare un po' e fare nuovi progetti.

- Se non si è sicuri di poter praticare questo tipo di assicurazione "mobile" è meglio procedere realizzando soste e tiri di corda.

## **Tipi di terreno e modalità di progressione in conserva**

Le situazioni in montagna sono molto varie ed è difficile stabilire in base al tipo di terreno un elenco standardizzato di sistemi di assicurazione; in materia di alpinismo non esiste una soluzione ideale. Con riferimento all'esperienza acquisita in lunghi anni di frequentazione della montagna, proponiamo delle diverse modalità di progressione che dipendono dal tipo di terreno su cui si svolge l'ascensione.

Si ricordi comunque che la scelta dipende:

- dalle caratteristiche del terreno
- dalle capacità ed esperienza dei componenti la cordata
- dalla valutazione del rischio

## **Terreno facile su neve e roccia - conserva corta**

Su terreno facile, sul quale il movimento non richiede l'uso degli arti superiori, costituito da pendii nevosi non ripidi, ampie creste nevose e rocciose, con poca pendenza, cenge e gradoni con brevi tratti più impegnativi si adotta **una progressione in conserva corta** che presenta le seguenti modalità:

1. utilizzare corda semplice oppure mezza corda e legare le estremità alle imbracature con nodo a otto infilato

2. raggiunti i 5 m di distanza tra due componenti fissare la corda all'anello di servizio tramite moschettoni a ghiera e nodo barcaio; disporre la corda rimanente a tracolla e fissarla mediante il nodo bulino con bretella. Nella cordata a tre il 2° (la persona meno esperta) si lega alla metà della corda con nodo barcaio all'anello di servizio tramite moschettoni con ghiera

3. **il capocordata tiene 3-4 asole "aperte" in mano** di lunghezza decrescente con la accortezza che la corda che va al compagno esca dalla mano in direzione del compagno. Nella cordata a tre anche il 3° tiene su una mano le asole di corda.

4. la corda deve essere tesa e la **distanza effettiva tra due alpinisti è circa 2 m**; si tratta quindi di un tratto molto corto che permette la marcia senza toccarsi e soprattutto consente di "sentire" subito il tentativo di scivolata del compagno e quindi l'immediato intervento

5. non si realizzano i nodi a palla e nemmeno il cordino prusik sulla corda

6. il più esperto procede da primo in salita e nei traversi e da ultimo in discesa

7. se il percorso segue un tratto diagonale fianco al pendio gli alpinisti tengono la corda nella mano a valle e la piccozza in quella a monte con la dragonne ben stretta al polso.

primo di cordata



al secondo  
che segue dietro

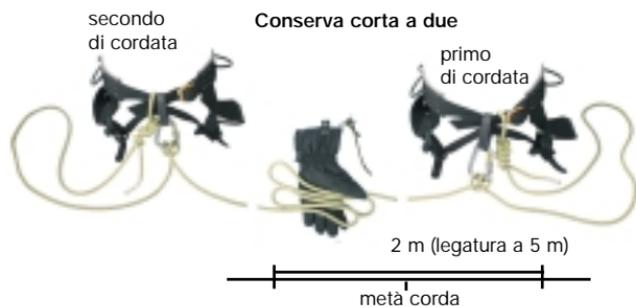
*C10-39 Asole per secondo dietro*

terzo di cordata



al secondo  
che avanza

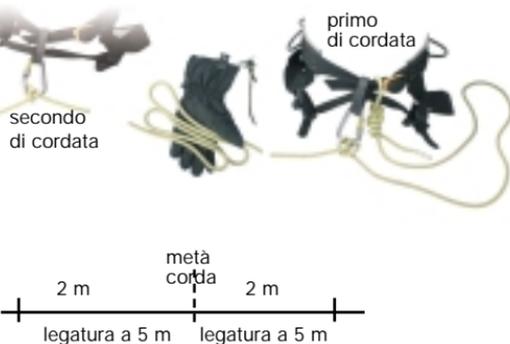
*C10-40 Asole per secondo avanti*



C10-41 Conserva corta a due

terzo di cordata

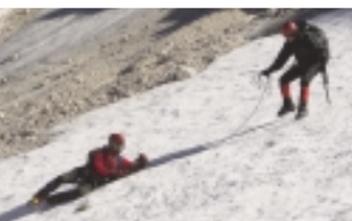
Conserva corta a tre



C10-42 Conserva corta a tre



C10-43 Corta con asole in discesa



C10-44 Corta con asole e blocco



C10-45 Scivolata con corda lasca

**La progressione in conserva corta si basa sul principio di arrestare la scivolata prima ancora che inizi.** Per questo motivo tra i componenti della cordata la corda deve rimanere il più tesa possibile. È fondamentale che il capocordata, soprattutto nella cordata a due, tenga sempre sotto controllo il movimento del compagno: infatti in caso di scivolata di quest'ultimo bisogna reagire immediatamente per avere buone possibilità di arrestare la caduta. Viceversa con corda lasca, a causa della velocità acquistata dalla persona, la trattenuta diventa molto difficile se non impossibile.

La figura C10-43 mostra una discesa nella quale il capocordata si trova più a monte e con-

trolla la progressione del meno esperto. In caso di scivolata del primo l'intervento è immediato.

Invece nella figura C10-45 si osserva cosa può capitare se la corda rimane lasca. In questo caso i due hanno risposto prontamente ed entrambi sono in posizione corretta per poter arrestare la scivolata.

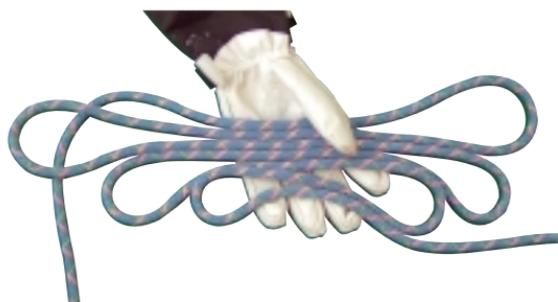
### Le asole di corda in mano

Le asole di corda tenute in mano servono per regolare la distanza qualora si presentino dei tratti più complessi e possono servire a dilazionare nel tempo la sollecitazione prodotta dalla caduta e consentire quindi al compagno (cordata a due) oppure ai compagni (cordata a tre) di bloccare la scivolata (girando la corda attorno ad uno spuntone oppure attorno al manico della piccozza, gettandosi dall'altro lato della cresta prima che la corda si metta in tiro,...). Per diverso tempo si portava in mano qualche anello di corda realizzando un ultimo giro chiuso intorno alla mano.

Tuttavia dall'esperienza maturata soprattutto nell'ambiente delle Guide Alpine si è osservato che in qualche caso di improvvisa scivolata del compagno la corda bloccava la mano del capocordata, lo sbilanciava e gli impediva di intervenire efficacemente. Si è preferito quindi adottare un sistema con asole corte di lunghezza diversa e "aperte".



C10-46 Anelli chiusi



C10-47 Asole aperte



C10-48 Conserva corta su gradoni in salita



C10-49 Conserva corta su gradoni in discesa

## Situazione di pari livello

Nella cordata a due componenti di pari livello conviene che entrambi tengano qualche asola di corda. Nella cordata a tre le asole possono essere tenute dal 1° e dal 3°.

## Cenge con detriti e gradoni rocciosi - conserva corda

Su terreni rocciosi facili come cenge e gradoni tendono a fermarsi molti detriti ed è quindi più probabile che sia gli alpinisti durante la marcia che il trascinarsi della corda sul suolo possano causare movimento di sassi.

Mantenere una corda tesa sollevata dal suolo riduce la caduta di pietre mentre la breve distanza tra i componenti riduce la possibilità che un sasso mosso, data la scarsa velocità, possa arrecare seri danni. Nel caso di gradoni che presentano **in salita** brevi tratti più impegnativi (2-4 m) si possono adottare due sistemi di progressione:

- il primo accelera l'andatura facendo svolgere le asole di corda, supera il salto di roccia e realizza una sicurezza a spalla; in questo modo egli si posiziona fuori dalle difficoltà prima che queste vengano affrontate dal secondo (come illustrato nella figura C10-48)
- il secondo di cordata si ferma (ed eventualmente anche il terzo), il primo supera il salto e tramite un cordino attorno ad uno spuntone realizza una assicurazione tramite mezzo barcaiole. Nella **fase di discesa** in presenza di salti, il più esperto che sta a monte e possibilmente sulla verticale, una volta accertata la fattibilità del percorso, può assicurare la calata del compagno sia a spalla che ricorrendo ad assicurazione veloce con cordino passante intorno a spuntoni o ad ancoraggi vari.

## Pendio di neve di pendenza moderata (fino a 30-40°) – conserva corta

Quando l'itinerario della cordata si svolge su un pendio di neve, **privo di crepacci**, che possa presentare anche brevi tratti in cui si adoperano le punte avanti dei ramponi, si affronta il percorso nel seguente modo:

- legati in conserva corta a distanza di 5 m
- non si tengono le asole in mano e la corda deve restare tesa
- si procede lungo la linea di massima pendenza con un solo attrezzo oppure con due attrezzi sia in appoggio verticale che in appoggio di becca
- come di consueto il più esperto procede da primo in salita e nei traversi e da ultimo in discesa; questo sistema vale anche per la cordata a tre nella quale la persona meno esperta si posiziona al centro.

### Ulteriori considerazioni sulla conserva corta

La progressione in conserva corta è un metodo veloce in quanto non viene impegnato tempo in operazioni di assicurazione e la speditezza della cordata è limitata dall'impaccio di muoversi con la corda in mano e dalla necessità di mantenere la corda tesa.

Tuttavia la sicurezza della cordata è riposta nella capacità dei compagni di trattenere la scivolata.

Nella cordata a due se il meno esperto, che procede dietro, dovesse scivolare, deve avvertire il primo chiamando a gran voce in modo da cercare di non coglierlo totalmente impreparato.

La cordata a tre viene in generale considerata



*C10-50 Conserva corta a due su neve in salita*



*C10-51 Conserva corta a due su neve in discesa*



*C10-52 Conserva corta a tre su neve*

più sicura di quella a due; valutiamo alcune situazioni in fase di salita o di traverso:

a) la scivolata del meno esperto, posizionato al centro, sebbene venga osservata da chi procede dietro, richiede comunque di essere segnalata da colui che cade, per dar modo al primo di reagire prontamente

b) nel caso dovessero scivolare il terzo o il primo, i quali tengono in mano gli anelli, la capacità di trattenuta offerta da due persone è comunque superiore al caso di caduta del più esperto in una cordata a due.

Va comunque ribadita l'importanza di valutare la pericolosità del percorso e le conseguenze di una scivolata collettiva; in caso di dubbio è meglio affrontare dei singoli tratti di itinerario applicando le tecniche usuali di assicurazione in parete.

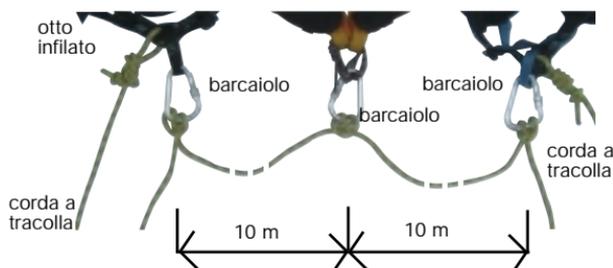
### **Tratti rocciosi e creste di bassa difficoltà – conserva media**

Su tratti rocciosi e su creste che presentano basse difficoltà (I - II grado), sui quali il movimento richiede l'uso degli arti superiori e dove sono presenti spuntoni e lame, si adotta una progressione in conserva media che presenta le seguenti modalità.

1. **Utilizzare corda semplice oppure mezza corda doppiata** e tenere una distanza tra i componenti di circa 10 m.

2. **Con corda semplice: nella cordata a due** si legano le estremità alle imbracature con nodo a otto infilato; raggiunti i 10 m di distanza tra i due componenti fissare la corda all'anello di servizio tramite moschettone a ghiera e nodo barcaiole; disporre la corda rimanente a tracol-

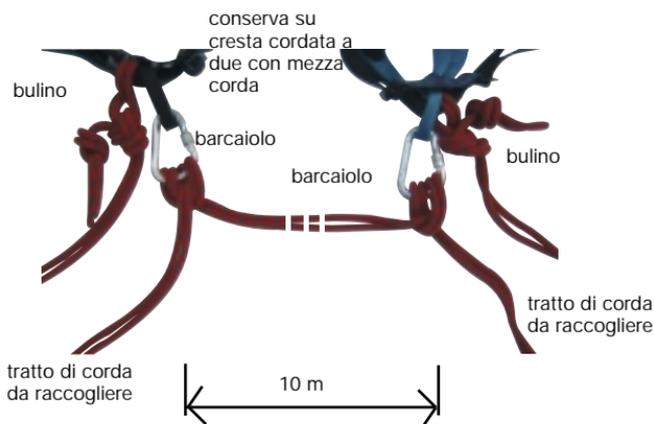
la. **Nella cordata a tre** il 2° (la persona meno esperta) si lega alla metà della corda con nodo barcaiole su moschettone con ghiera all'anello di servizio; tenere 10 m + 10 m di distanza e la corda rimanente va posta dal 1° e dal 3° a tracolla. Si utilizza il medesimo sistema di legatura adottato nella conserva corta, con la differenza che si allunga la distanza tra i componenti e non si usano i nodi a palla.



*C10-53 Conserva media a tre su cresta con corda semplice*

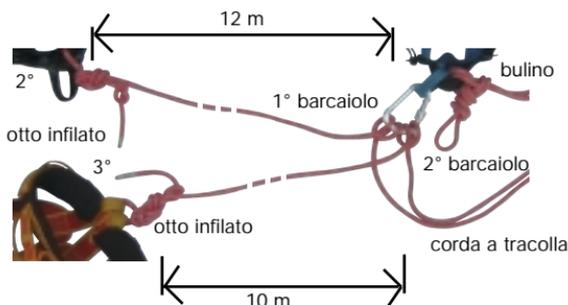
3. **Con mezza corda** è consuetudine usarla singola anche se in questa situazione è consigliabile raddoppiarla. In ogni caso si dovrà saper valutare volta per volta il terreno in quanto, in caso di volo di uno dei componenti, se la corda si dovesse impigliare attorno ad uno spuntone si creerebbe una situazione di corda bloccata: la mezza corda non avrebbe la capacità di sopportare questo tipo di caduta (per ulteriori dettagli vedere il capitolo 4).

**Nella cordata a due** si adotta la stessa legatura del caso con corda semplice: 10 m di distanza, nodo barcaiole su moschettone con ghiera collegato all'anello di servizio dell'imbracatura e corda rimanente a tracolla per entrambi.



*C10-54 Conserva media a due su cresta con mezza corda*

**Nella cordata a tre** disponendo di una mezza corda lunga 50 m si realizza una cordata a V rovesciata: il capocordata si lega all'imbracatura a circa metà corda con bulino, raccoglie a tracolla circa 10 metri di corda e blocca i due rami con due barcaioli all'anello di servizio.



*C10-55 Conserva media a tre su cresta con mezza corda*

I secondi si legano alle rispettive estremità con nodo a otto infilato avendo l'accortezza di restare in posizione sfalsata in modo da evitare

interferenze durante la progressione.

4. Non si tengono asole di corda in mano.

5. Il più esperto procede da primo in salita e nei traversi e da ultimo in discesa.

6. La corda non deve rimanere lasca e viene fatta passare intorno a lame e spuntoni perché questi aumentano la possibilità di trattenere eventuali cadute.

È a volte opportuno che il capocordata posizioni dei rinvii sfruttando gli ancoraggi naturali; in tal caso è da prevedere dei punti di ricongiungimento della cordata per la riconsegna del materiale al primo.

In caso di brevi passaggi tecnici può essere adottata una sicura a spalla o una sosta veloce (cordino attorno a spuntone e mezzo barcaiolo).

**Si ribadisce l'importanza di controllare la bontà degli ancoraggi naturali perché a volte su basse difficoltà si possono trovare blocchi o lame instabili.**

7. Su terreno di misto a volte per superare un passaggio bisogna impegnare entrambe le mani: in tal caso la piccozza deve essere facilmente disponibile e comunque assicurata con un cordino. Essa può essere posta sullo spallaccio oppure tenuta su un fianco sfruttando il porta-materiale dell'imbracatura.

8. Se si dovesse verificare la caduta di un componente della cordata mentre si percorre il filo di cresta, bisogna aver fiducia nelle proprie capacità di trattenere il compagno e spostarsi velocemente sul versante opposto per controbilanciare il volo.



*C10-56 Cordata a tre su cresta*

## Pareti di neve o di ghiaccio facile (conserva lunga)

Su pareti di neve, su pendii di ghiaccio facile, su creste che presentano tratti con pendii aperti nevosi o ghiacciati oppure su successione di gradoni sui quali non si ritiene necessario eseguire tiri di corda e relative soste, si adotta una progressione in conserva lunga che presenta le seguenti modalità.

1. **Utilizzare corda semplice oppure due mezze corde** e tenere la corda completamente distesa.

2. **Nella cordata a due** si legano le estremità alle imbracature con nodo a otto infilato; **nella cordata a tre** si adotta la formazione a V rovesciata dove il capocordata si lega al vertice e i due secondi si legano alle estremità sfalsati di 3-4 m in modo da seguire singolarmente le tracce del primo ed evitare di intralciarsi a vicenda. **Nell'ipotesi si disponesse di una sola mezza corda bisogna considerare che essa va usata doppia** (25 metri di distanza massima tra i componenti con una corda lunga 50 m); infatti il primo di cordata non può collegare all'imbracatura una sola mezza corda in quanto, in caso di volo, se essa dovesse impigliarsi attorno ad uno spuntone si creerebbe una situazione di corda bloccata e la mezza corda non avrebbe la capacità di sopportare una caduta con fattore 2 (per ulteriori dettagli vedere il capitolo 4 "Catena di assicurazione e normative").

3. Il movimento del secondo o dei secondi deve essere tale da mantenere la corda sempre il più tesa possibile.

4. Nessuno degli alpinisti tiene in mano asole di corda.

5. Il più esperto procede da primo in salita e nei traversi e da ultimo in discesa.

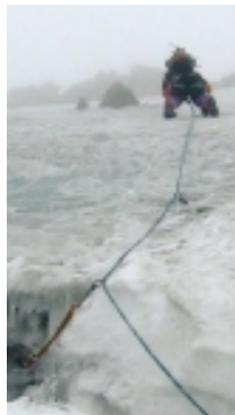
6. Il primo deve predisporre delle protezioni intermedie (viti da ghiaccio, chiodi, anelli di cordino su spuntoni e lame, nut e friend,...) che vengono recuperati dai secondi durante la progressione in conserva.

**È bene avere sempre almeno due punti intermedi tra il capocordata e gli altri componenti:** infatti nel caso di caduta del primo la sicurezza della cordata è riposta nella tenuta delle protezioni intermedie la cui sollecitazione potrebbe essere molto forte. A questo proposito va sottolineato che su pendii innevati anche di modesta inclinazione (dai 30° in avanti) e a maggior ragione su tratti ghiacciati un corpo che cade produce uno scarso attrito sulla superficie e acquista in breve tempo alta velocità ed elevata energia cinetica. **Si ribadisce l'importanza di controllare la bontà degli ancoraggi naturali.**

7. Quando il primo di cordata è prossimo a terminare il materiale deve predisporre una sosta e recuperare i compagni. Una volta ripreso il materiale il capocordata ricomincia la progressione e riprende la posa delle varie protezioni.

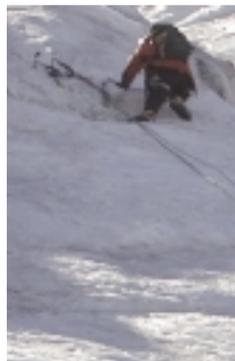
8. Se la cordata percorre il filo di una cresta rocciosa sarebbe opportuno collocare la protezione su un lato, poi spostarsi sull'altro e posizionare la successiva protezione: i rinvii vengono così collocati in modo sfalsato. Se invece la cordata si muove lungo un canale è più probabile incontrare ancoraggi naturali su un lato.

9. Per cordate sufficientemente esperte può risultare utile l'impiego di un bloccante mecca-



*C10-57 Conserva lunga a due salita*

Nella figura C10-57 si osserva il primo di cordata che ha posizionato due rinvii; nella figura C10-58 egli sta approntando la sosta ed è provvisoriamente assicurato ai due attrezzi



*C10-58 Conserva lunga a due sosta*



C10-59 Tibloc



C10-60 Uso del tibloc come risalitore



C10-61 Uso del tibloc sul rinvio

nico, che, posto in corrispondenza di un rinvio intermedio consente alla corda di muoversi solo in un verso: così utilizzato l'autobloccante trattiene l'eventuale scivolata del secondo di cordata senza coinvolgere il primo. Viceversa il volo del capocordata è trattenuto dalla presenza di un rinvio e dall'azione del secondo mentre il bloccante non è interessato.

A questo scopo viene utilizzato il **tibloc**, un bloccante unidirezionale della Petzl, che può essere impiegato anche come risalitore, oppure per realizzare un paranco di recupero.

Il tibloc è un bloccante statico che funziona su corde aventi diametri compresi da 8 a 11 mm. Esso non è progettato per trattenere forti cadute infatti esercitando sul dispositivo una sollecitazione di 400 daN (400 kg forza) i dentini tranciano la corda (fattore di caduta = 1). Applicando invece una forza non superiore a 300 daN la camicia si segna ma la corda non si rompe: questa situazione si manifesta quando la corda non è tesa e presenta un lasco di 50 cm (fattore di caduta = 0,5).

Nella figura C10-62 il tibloc è montato su un rinvio ed ha un orientamento tale da impedire lo scorrimento della corda verso il basso. Nella figura C10-61 si può osservare meglio il particolare. La progressione in conserva prevede che i componenti della cordata si muovano contemporaneamente; il primo di cordata posiziona i rinvii e il compagno che segue man mano che sale li raccoglie.

**È importante che il secondo mantenga la corda tesa e non consenta laschi superiori a mezzo metro, perché altrimenti, in caso di sci-**

volata, si produrrebbero gravi lesioni alla corda e ripercussioni sulla sicurezza della cordata.

Se il primo di cordata dovesse cadere, il tibloc non interviene e il rinvio svolge il normale compito di protezione (vedi figura C10-63).

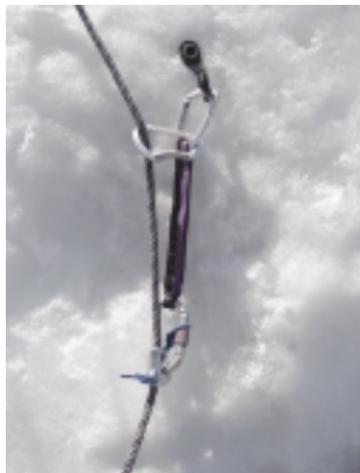
Con una cordata a due, composta da alpinisti di buone capacità e di pari livello, che si muove su un pendio di neve o ghiaccio facile e che dispone di 2 bloccanti si propone la seguente progressione:

a) il capocordata posiziona dei rinvii intermedi e una volta arrivato alla fine della prima lunghezza di corda, colloca un chiodo da ghiaccio e vi collega un tibloc

b) la cordata prosegue in contemporanea a corda distesa e quando il secondo giunge al rinvio con tibloc, il capocordata pianta un chiodo e inserisce un secondo tibloc, successivamente il secondo toglie chiodo e il primo tibloc e quindi la cordata riprende il movimento in conserva

c) alla fine della terza lunghezza, terminati i tibloc e considerando comunque che saranno state posizionate 5-8 protezioni, si realizza una sosta nella quale si ricongiunge la cordata e si consegna il materiale al capocordata

d) bisogna far notare che con l'uso dei tibloc il secondo non può scendere, perché il bloccante impedisce alla corda di muoversi verso il basso e quindi egli non deve commettere degli errori di percorso in particolare nei tratti rocciosi.



*C10-62 Tibloc e scivolata del secondo*



*C10-63 Tibloc e caduta del primo*

TIPO DI TERRENO	TIPO DI ASSICURAZIONE	MODALITÀ DI PROGRESSIONE
<b>Ghiaccio</b>	Conserva media	<ul style="list-style-type: none"> <li>distanza di legatura 10 m, corda tesa</li> <li>corda eccedente su zaino oppure a tracolla</li> <li>cordino prusik all'imbracatura</li> <li>nodi a palla con superficie innevata</li> </ul>
<b>Terreno facile:</b> pendii nevosi non ripidi, creste nevose e rocciose ampie e con poca pendenza, cenge e gradoni con singoli brevi tratti più impegnativi (3m)	Conserva corta	<ul style="list-style-type: none"> <li>legatura a 5 m, distanza effettiva 2 m</li> <li>3-4 asole aperte in mano</li> <li>corda tesa</li> <li>nodo barcaiole su moschettoni con ghiera collegato all'anello di servizio della imbracatura e corda rimanente a tracolla</li> <li>il più esperto procede da primo in salita e nei traversi e da ultimo in discesa</li> </ul>
<b>Pendio di neve,</b> privo di crepacci, che possa presentare anche brevi tratti in cui si adoperano le punte avanti dei ramponi	Conserva corta	<ul style="list-style-type: none"> <li>legatura a 5 m e corda tesa</li> <li>non si tengono le asole in mano</li> <li>si procede lungo la linea di massima pendenza</li> <li>nodo barcaiole su moschettoni con ghiera collegato all'anello di servizio della imbracatura e corda rimanente a tracolla</li> <li>il più esperto procede da primo in salita e nei traversi e da ultimo in discesa</li> </ul>
<b>Tratti rocciosi e creste</b> che presentano basse difficoltà e dove sono presenti spuntoni e lame	Conserva media	<ul style="list-style-type: none"> <li>legatura a 10 m, corda tesa</li> <li>non si tengono le asole in mano</li> <li>nodo barcaiole su moschettoni con ghiera collegato all'anello di servizio della imbracatura e corda rimanente a tracolla</li> <li>aggirare spuntoni: assicurazioni veloci</li> <li>la mezza corda va usata doppiata</li> </ul>
<b>Pareti di neve</b> o pendii di ghiaccio facile, creste che presentano tratti con pendii aperti nevosi o ghiacciati oppure successione di gradoni	Conserva lunga	<ul style="list-style-type: none"> <li>corda semplice oppure due mezze corde</li> <li>corda completamente distesa e tesa</li> <li>almeno due protezioni intermedie tra il capocordata e gli altri componenti; quando il primo è prossimo a terminare il materiale deve predisporre una sosta e recuperare i compagni</li> <li>utile un bloccante meccanico (tibloc) posto in un rinvio per trattenere il secondo di cordata senza coinvolgere il primo</li> </ul>

# Manovre di corda

## INDICE

### **Premessa**

### **Avvolgimento e trasporto della corda**

#### **La corda doppia**

- Generalità
- Realizzazione della “longe” per autoassicurazione e corda doppia
- Corda doppia con discensore e autobloccante
- Corda doppia con metodo “Piaz”
- Corda doppia su Abalakov
- Corda doppia su fungo di neve o di ghiaccio
- Corda doppia su neve e ghiaccio con recupero dell’ancoraggio (piccozze, vite da ghiaccio, sci orizzontali)
- Allestimento della corda doppia per gruppi numerosi
- Corda doppia guidata dall’alto
- Corda doppia guidata dal basso

### **Risalita della corda con i nodi autobloccanti**

#### **Sistemi di paranchi**

- Paranco del pacco
- Paranco di Poldo

### **Attrezzatura di passaggi con corda fissa**

### **Passaggio delle corde in carico dal tuber alla sosta**

## **PREMESSA**

*In questo capitolo si prenderanno in considerazione alcune manovre di corda di uso comune nella progressione alpinistica ed un'altra serie che potrebbe risultare utile per realizzare operazioni di sicurezza e di autosoccorso.*

*Nel primo gruppo descriviamo il trasporto della corda e la discesa in corda doppia con l'aggiunta del recupero degli attrezzi. Nel secondo gruppo illustriamo la risalita della corda con i nodi autobloccanti, l'attrezzatura di passaggi (corda fissa) e l'operazione che, nell'ambito della assicurazione ventrale, consente di passare le corde in carico dal freno tuber alla sosta.*

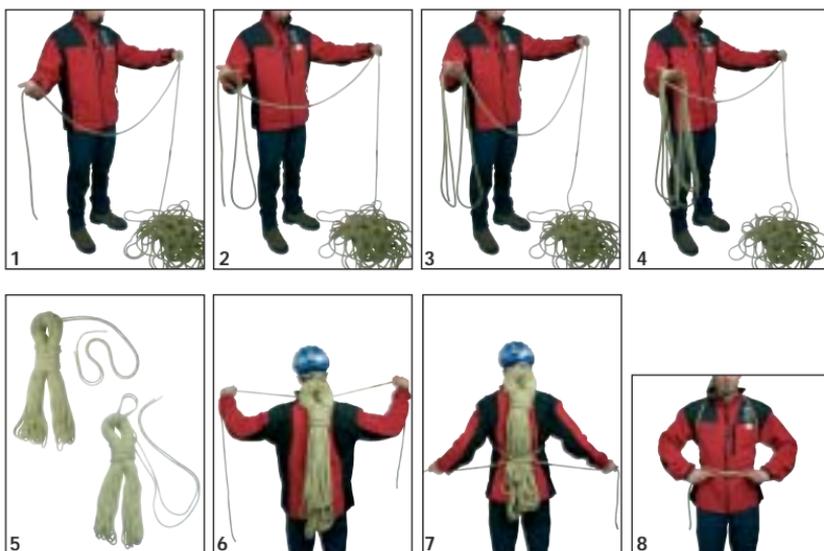
## **AVVOLGIMENTO E TRASPORTO DELLA CORDA**

È importante preparare con cura la corda per vari motivi:

- a. evitare attorcigliamenti sia prima della progressione sia nel lancio per discesa in corda doppia
- b. trasportare la corda senza che intralci il movimento.

Un primo sistema è chiamato bambola con bretelle: consiste nell'avvolgere la corda singola partendo da un capo ed effettuare delle asole doppie e aperte. Una volta avvolta la corda si sfilano i due capi, si realizzano alcuni giri e si strozza la matassa. Quindi con le estremità libere si creano delle bretelle in modo da trasportare sulle spalle la corda (vedi figura C11-01).

*C11-01 Corda a bambola con bretelle*



Un secondo sistema, meno consigliato, è chiamato matassa ad anello: si eseguono una serie di anelli sufficientemente ampi da poter essere trasportati a spalla. Con l'estremità libera si realizzano dei giri intorno alla matassa e alla fine questa viene bloccata. In questo caso si manifesta l'attorcigliamento e il successivo scioglimento potrebbe rivelarsi più laborioso. (vedi figura C11-02)



C11-02 Corda con matassa ad anello

## **LA CORDA DOPPIA**

### **Generalità**

È una manovra di uso frequente che consente all'alpinista di scendere, affidandosi completamente alla corda, un tratto di parete di lunghezza pari alla metà della corda di cui dispone.

Un tempo la corda doppia era considerata una manovra eccezionale, per via della scomodità e precarietà dei metodi allora in uso e della difficoltà pratica di esecuzione. Da alcuni anni, la semplificazione di questa manovra di calata,

unitamente all'introduzione di attrezzi discensori appositamente realizzati, ha "banalizzato" l'operazione al punto da rendere una consuetudine la discesa con questo metodo, in voga soprattutto sulle vie alpinistiche delle montagne più frequentate, in prossimità delle quali non è raro trovare itinerari con soste appositamente attrezzate per la discesa in corda doppia. Quanto sopra ha portato come conseguenza un innalzamento in termini percentuali del numero di incidenti mortali, perlopiù imputabili ad una eccessiva confidenza con la tecnica in questione: **cedimento dei punti di ancoraggio, rottura dei cordini, sfilamento delle corde**, sono solo alcuni esempi degli incidenti più frequenti.

**Una sola disattenzione durante l'esecuzione di una calata generalmente non concede possibilità di appello, risultando quasi sempre fatale.**

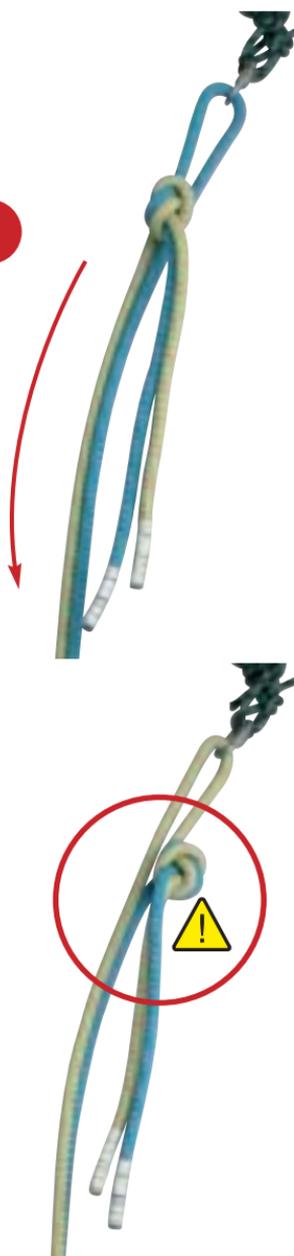
Si ritiene pertanto indispensabile che, da un punto di vista organizzativo e di metodo, venga stabilita la sequenza di operazioni sottodescritta, che oltre a risultare utile in chiave didattica, permette di memorizzare e rendere più rapida e sicura l'effettuazione della manovra.

Le fasi della manovra sono:

1. messa in opera dell'ancoraggio di calata
2. predisposizione della corda doppia
3. effettuazione della calata
4. recupero della corda doppia.

## **1. Messa in opera dell'ancoraggio di calata**

Per prima cosa va predisposto un ancoraggio di calata mediante un "collegamento fisso" in cui inserire la corda di calata. Per la preparazione e



C11-03 Nodo verso parete

realizzazione di questo tipo di ancoraggio, al quale l'alpinista affida la propria vita, si rimanda all'apposita trattazione nel precedente capitolo "Ancoraggi". Si raccomanda ancora una volta di verificare attentamente ed eventualmente rinforzare o sostituire chiodi, cordini, fettucce, moschettoni o maillon rapide preesistenti. Il cordino (o fettuccia) di collegamento dell'ancoraggio deve essere libero da attriti e deve possibilmente sporgere sulla parete in modo che il recupero della corda dal basso possa effettuarsi agevolmente.

## 2. Predisposizione della corda doppia

a) Gli alpinisti dopo essersi autoassicurati all'ancoraggio anche se il posto è giudicato sicuro tramite un'apposita "longe" di autoassicurazione (vedi trattazione successiva).

b) Si slegano dalla corda di cordata (se ancora legati) per consentire al capocordata di eseguire l'operazione. In questo momento, così come all'atto del recupero dal basso, non bisogna mai dimenticare di assicurare un punto qualsiasi della corda ad un'imbracatura o all'ancoraggio stesso, onde evitare di perderla accidentalmente durante le manovre.

c) Va quindi passato un capo della corda dentro l'asola di calata dell'ancoraggio. In caso di utilizzo di due corde per la calata, il nodo di giunzione (nodo semplice, vedi capitolo "Imbracatura e nodi") va posizionato appena al di sotto dell'asola di calata e sempre sul ramo interno (lato parete) onde evitare che, nella successiva manovra di recupero dal basso, si debba agire sul ramo esterno rischiando così di "strozzare" il ramo sottostante.

Nodi alle estremità della corda doppia: si consiglia di annodare le estremità con due nodi separati e segnare il capo da tirare.

*Pregi:* le corde si lanciano separatamente e si attorcigliano meno in fase di discesa.

*Difetti:* se non si scioglie il nodo della corda che sale la fase di recupero diventa impossibile fin tanto che non si arrivi a scioglierlo risalendo sulla corda recuperata.

È anche possibile realizzare un unico nodo con i due capi di corda.

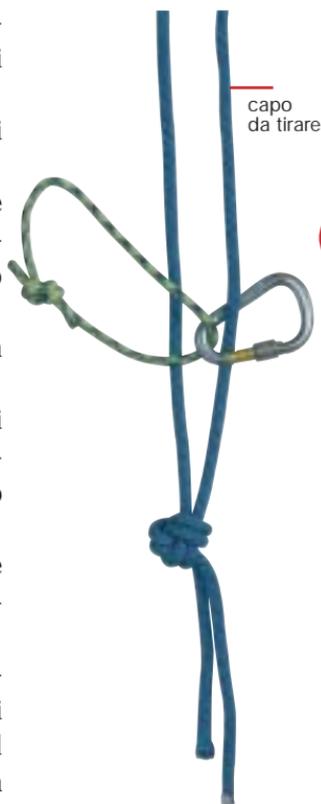
*Pregi:* si forma un unico anello e nel caso si inizi accidentalmente a recuperare con il nodo ancora da sciogliere si può ovviare tirando dall'altro lato.

*Difetti:* si attorcigliano molto di più le corde durante la discesa e si devono lanciare contemporaneamente le corde.

Nota sui nodi: in caso di forte vento o in presenza di situazioni particolari si può scegliere di evitare i nodi finali, se questi corressero il rischio di bloccarsi in fessure o altro, fuori dalla linea di discesa.

d) Si raccoglie la corda in anelli ordinati e la si lancia nel vuoto, orizzontalmente e non verso il basso, in modo che i primi anelli, sotto il peso del nodo, facciano srotolare la corda rapidamente (attenzione in caso di vento a tenere conto della deviazione che può subire la corda).  
e) Dopo essersi accertati che la corda sia giunta fino ad un punto di arrivo, ci si predispose per la calata.

In caso di terreno con ostacoli (piante o rocce sporgenti) può convenire scendere con le corde appese all'imbracatura, in modo che non si incastrino col lancio.



### 3. Effettuazione della calata

A prescindere dal metodo di corda doppia adottato (vedi trattazioni successive), durante la fase di calata devono sempre essere messi in atto i seguenti accorgimenti:

- La “longe” di autoassicurazione va tolta dall'ancoraggio solo una volta che la corda doppia sia stata “vestita” con discensore e autobloccante di sicurezza e sia stato verificato il corretto funzionamento di quest'ultimo.

- Ad inizio calata, soprattutto su neve e ghiaccio, è importante rimanere “bassi” rispetto all'ancoraggio, evitando di solleccarlo verso l'esterno.

- Durante la calata, va mantenuta una velocità lenta, costante e senza strappi o sobbalzi.

- Se la corda doppia è stata inserita direttamente nelle asole di cordino o fettuccia dell'ancoraggio (senza interposizione di moschettone, maillon, ecc.), non si deve per nessun motivo “far scorrere” la corda stessa, una volta sotto il carico dell'alpinista in calata.

- Il primo alpinista che scende, giunto alla sosta successiva (o dopo averla realizzata, qualora non preesistente), vi si autoassicura tramite l'apposita “longe” e, dopo aver svestito la corda doppia, prova la scorrevolezza dei capi per essere certo che il successivo recupero della corda avvenga agevolmente. Quindi, dopo aver vincolato i capi della corda all'ancoraggio (preservando così i compagni da un eventuale sfilamento accidentale), comunica agli stessi che la corda è libera per la calata successiva.

- Ciascun componente la cordata, man mano che giunge in prossimità dell'ancoraggio, vi si

autoassicurerà tramite la propria “longe” sempre prima di togliere discensore e autobloccante, dando poi il segnale di “corda libera” al compagno successivo.

- Se per la discesa si sono giuntate due corde, è importante ricordarsi quale delle due è da recuperare per evitare che, all'atto del recupero, il nodo si incastri nell'ancoraggio: a tal scopo, l'ultimo componente a scendere potrà inserire un moschettone nel ramo da recuperare.

- Nel caso le corde tendessero ad intrecciarsi, l'ultimo che scende può utilizzare un moschettone infilato fra le due corde per tenerle separate.

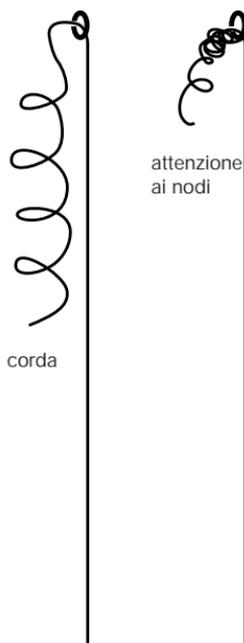
#### 4. Recupero della corda doppia

a) Quando tutti i componenti la cordata sono autoassicurati al nuovo ancoraggio di calata, vengono sciolti i nodi precedentemente realizzati sulle due estremità della corda.

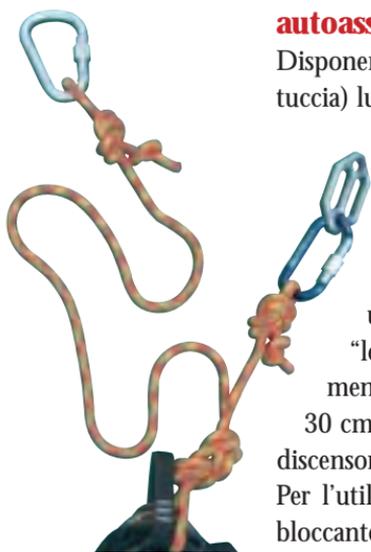
b) Si autoassicura l'estremità da tirare alla sosta o ad una imbracatura, vengono quindi allargati i due rami e si procede al recupero avendo cura di seguire la corda che sale, eliminando i pericolosi attorcigliamenti che potrebbero dare luogo alla formazione di nodi.

c) Particolare delicatezza deve essere usata negli ultimi metri, perché la corda, sollecitata da uno strappo violento, potrebbe attorcigliarsi attorno all'ancoraggio e bloccarsi in modo inestricabile.

d) Per accelerare le operazioni di calata, mentre un alpinista procede al recupero, un altro inserisce il ramo di corda recuperato nell'asola del nuovo ancoraggio, predisponendo così la calata successiva.



C11-05 Recupero doppia



C11-06 Longe con spezzone

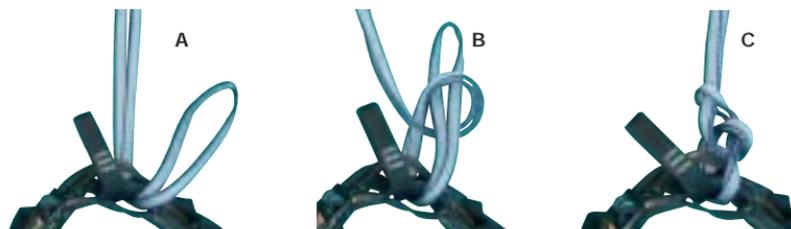
## Realizzazione della “longe” per autoassicurazione e corda doppia

Disponendo di uno spezzone di corda (o di fettuccia) lungo almeno 3 m, ci si lega a circa  $2/3$  dello stesso all'imbracatura con un nodo a otto infilato (non impegna l'anello di servizio). Dei due rami così ottenuti, quello più lungo sarà utilizzato, fissandone il terminale ad un moschettone a ghiera, quale “longe” di autoassicurazione alle soste, mentre quello più corto (mai superiore a 30 cm) sarà utilizzato per il collegamento al discensore.

Per l'utilizzo del discensore e del nodo autobloccante quale autoassicurazione durante la calata in corda doppia si rimanda alla sezione successiva.

In alternativa al predetto sistema, disponendo di un anello di fettuccia precucito di circa 1,40 m (ad esempio fettuccia chiusa in dyneema) bisogna legare lo stesso all'imbracatura con il sistema di fissaggio indicato nelle figure (onde evitare il pericoloso nodo a strozzo).

Sull'anello chiuso di fettuccia va quindi realizzato, a poca distanza dal fissaggio all'imbracatura, un nodo guide semplice o con frizione, in



C11-07 Fettuccia su imbracatura

modo tale da ottenere un'asola sfalsata, nella quale verrà inserito il moschettone collegato al discensore. All'asola terminale sarà infine fissato (nodo barcaiolo) il moschettone a ghiera di autoassicurazione alle soste.

Nella corretta posizione di calata, la "longe" del discensore non deve superare i 30-40 cm,



C11-09 Moschettone e gommino

in modo che il discensore stesso si posizioni all'altezza degli occhi.

Per effettuare numerose calate può essere utile bloccare il moschettone di autoassicurazione con un gommino usato nei moschettoni da rinvio.



C11-08 Longe con fettuccia

## Corda doppia con discensore e autobloccante

Il sistema di corda doppia più sicuro, rapido e di facile esecuzione è quello con discensore e nodo autobloccante di autoassicurazione. Molto comodi e sicuri sono i discensori, dispositivi frenanti appositamente studiati, nei quali vengono inserite le corde di calata (si consigliano attrezzi quali le piastrine autobloccanti, il tuber, il robot utilizzabili anche nelle manovre di assicurazione). Innanzitutto va realizzato sulla corda doppia un nodo autobloccante machard utilizzando un anello chiuso di cordino (preferibile il kevlar) da fissare all'anello di servizio dell'imbracatura mediante un moschettone a ghiera. La corda doppia va quindi inserita, nel tratto a monte dell'autobloccante appena realizzato, in un discensore collegato alla imbracatura tramite l'apposita "longe" (vedi trattazione precedente). Questo



C11-10 Calata in doppia

metodo consente di guidare e controllare la discesa facendo scorrere verso il basso, con una mano, l'autobloccante durante la calata.

**È fondamentale che il collegamento autobloccante-imbracatura sia più corto di quello discensore-imbracatura, onde evitare che l'autobloccante finisca a contatto con il discensore, perché in questo caso non intervenendo con le mani la corda nel discensore continua a scorrere. È quindi importante prima di partire provare il sistema sotto carico e verificare che, senza toccare con la mano l'autobloccante, la discesa non possa avvenire.**

Descriviamo con le foto alcuni tipi di freni.

In figura C11-11 la piastrina autobloccante svolge la funzione di freno ed è collegata all'imbracatura tramite una daisy chain; l'autobloccante machard è collegato all'anello di servizio.

In figura C11-12 il tuber svolge la funzione di



C11-11 Doppia con piastrina



C11-12 Doppia con tuber



C11-13 Doppia con robot

freno ed è collegato all'imbracatura tramite una longe costruita con fettuccia precucita; il ramo più lungo della longe è utilizzato come autoassicurazione. Il machard è collegato all'anello di servizio.

In figura C11-13 il robot svolge la funzione di freno ed è collegato all'imbracatura tramite una daisy chain opportunamente regolata; come di consueto il machard è collegato all'anello di servizio.

In mancanza di un discensore, la discesa in corda doppia può essere effettuata con un freno-moschettone impiegando preferibilmente moschettoni con ghiera e tenendo le aperture alle estremità e sui lati opposti (vedi figura C11-14 e particolare di figura C11-15).

Disponendo di un solo moschettone è anche possibile realizzare sulle corde di calata un nodo mezzo barcaiole, che però determina fastidiosi attorcigliamenti delle stesse.



C11-14 Doppia con moschettoni



C11-15 Freno moschettone

## Corda doppia con il metodo "Piaz"

Può capitare di doversi calare su brevi ma infidi tratti innevati, ghiacciati o rocciosi, talora senza disporre di imbracatura e di materiale alpinistico a sufficienza: in tali casi si può procedere alla calata in corda doppia con il metodo classico, detto "Piaz". È necessario essere opportunamente vestiti (collo coperto, pantaloni robusti) per evitare scottature.

Secondo tale sistema, la corda doppia che proviene dall'ancoraggio passa fra le gambe, gira intorno a una coscia all'altezza dell'inguine, passa davanti al petto, gira sopra la spalla opposta alla coscia, passa diagonalmente dietro il dorso e viene afferrata con la mano opposta. L'altra mano impugna la corda che proviene dall'ancoraggio.

L'alpinista inizia la discesa tenendosi con il corpo leggermente di fianco alla parete, ben staccato dalla roccia, lo sguardo rivolto verso il basso per osservare il percorso. Il movimento si effettua con passi lenti e regolari, senza salti e senza strappi, allo scopo di sollecitare il meno possibile l'ancoraggio.

La velocità di discesa viene regolata avvicinando o scostando dal corpo la mano a valle, che governa la corda che va verso il basso.

L'autoassicurazione viene realizzata con un cordino legato in vita (ovviamente all'imbracatura, se presente) e fissato alla corda doppia con un nodo autobloccante (machard). La mano a monte non svolge alcuna azione frenante e, oltre ad essere utilizzata per l'equilibrio, provvede a far scorrere verso valle il nodo autobloccante.



Trattandosi di un sistema di calata molto scomodo (forti attriti della corda sull'inguine e sulla spalla) e pericoloso, se ne raccomanda l'effettuazione solo su terreno poco pendente, ovvero per brevi tratti.

## **Corda doppia su fungo di neve o di ghiaccio**

Per l'esecuzione di una calata in corda doppia su ghiaccio o su neve compatta, si può ricorrere alla realizzazione di un fungo artificiale, ricavato sulla superficie nevosa o ghiacciata del terreno.

Scavando un solco nel ghiaccio con la piccozza, si isola uno "spuntone" sulla superficie a forma di pera rovesciata. Il fungo deve infatti avere la testa leggermente più ampia del gambo, per impedire la fuoriuscita verso l'alto della corda di calata che vi viene avvolta attorno.

Su ghiaccio buono è sufficiente un fungo di 80-100 cm di diametro, alto circa 20 cm, mentre su superfici di neve di buona consistenza bisogna pressare la neve e ricavare lo scavo che deve avere dimensioni pressoché doppie di quello su ghiaccio.

Condizione di sicurezza indispensabile nella realizzazione di qualsiasi fungo è quella di frapporre, tra corda e parte superiore del gambo del fungo, degli indumenti consistenti (ad es., una giacca a vento) per evitare che il fungo venga tagliato, durante la calata, dalla corda sotto carico. La manica dell'indumento va collegata alla corda stessa con nodo barcaiole sul ramo di corda opposto al senso di trazione, per consentire che, al momento del recupero, la giacca si



C11-17 Fungo di ghiaccio

arrotoli e faccia scorrere la corda con ridotti attriti. Le due corde della doppia sono tenute unite, al disotto del fungo, da un moschettone fissato alla corda che si dovrà tirare, con nodo barcaiolo. Vengono infine unite le estremità delle due corde e si segna il capo da tirare.

### **Corda doppia su Abalakov**

Nel capitolo 8 dedicato agli ancoraggi è stata illustrata la possibilità di realizzare una clessidra di ghiaccio (metodo "Abalakov"). Una volta individuata una zona di ghiaccio necessariamente compatto, vengono realizzati due fori tramite vite da ghiaccio tubolare, (consigliata la lunghezza di 22 cm) e attraverso la clessidra artificiale viene fatto passare un cordino di calata, che poi verrà abbandonato.



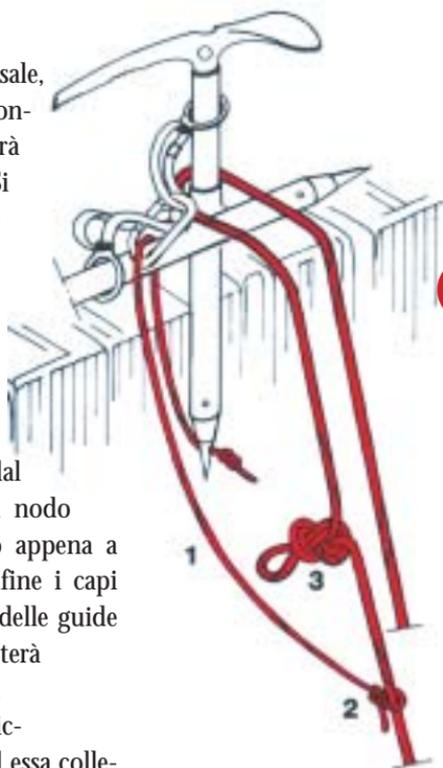
C11-18 Doppia su Abalakov

### **Corda doppia su neve o ghiaccio con recupero dell'ancoraggio**

La corda doppia su neve compatta può essere eseguita anche utilizzando le piccozze come ancoraggio: in tal caso è ovvia la necessità di dover recuperare gli attrezzi. Su ghiaccio, invece, si consiglia di ricorrere alla doppia con recupero della vite da ghiaccio, successivamente descritta, solo quando la mancanza di tempo e/o la conformazione del terreno impediscano l'utilizzo del fungo di ghiaccio e la scarsità di materiale non permetta di lasciare la vite stessa in parete.

**Piccozza (neve consistente).** Si fissa sul puntale un cordino (1). Si pianta la piccozza con il cordino verticalmente nella neve e se ne

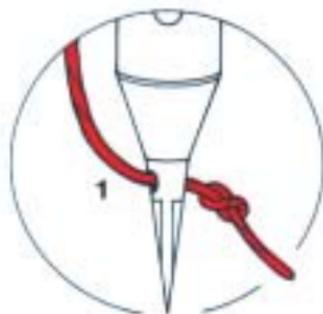
mette una seconda in senso trasversale, collegandole tra loro tramite le dragonne con un moschettone che sarà agganciato anche al cordino (1). Si passa il cordino dietro al manico della piccozza trasversale, fissandone l'altro capo ad un ramo della corda (precedentemente passata attorno al manico della piccozza verticale) con un nodo bulino, creando un'asola chiusa e ampia (2). Sullo stesso ramo di corda avvolto dal cordino viene quindi costruito un nodo delle guide semplice (3), collocato appena a monte del bulino. Si annodano infine i capi terminali della corda con un nodo delle guide con frizione. Ultimata la discesa, basterà che l'alpinista tiri il ramo della corda cui è legato il cordino per sfilare la piccozza piantata e tutto il materiale ad essa collegato. Nel caso non avesse esito positivo la fuoriuscita degli attrezzi, si recupererà la corda dall'altro capo.



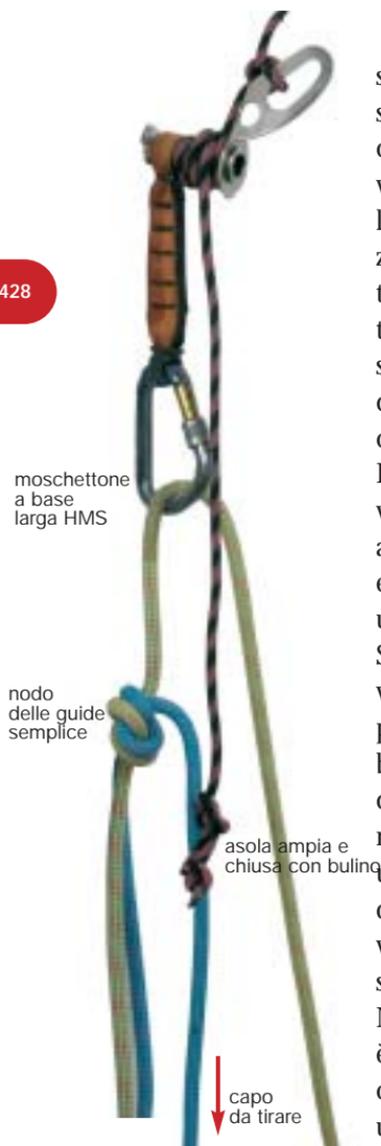
427

**Vite da ghiaccio.** Per il presente sistema di calata sono necessarie condizioni ottimali del ghiaccio. Inoltre si sottolinea che su questo tipo di ancoraggio si calerà solo l'ultimo alpinista della cordata, mentre per gli altri componenti l'ancoraggio stesso dovrà essere rinforzato con materiale che verrà recuperato dall'ultimo prima di calarsi.

La vite va inserita nel ghiaccio e va subito estratta, espellendone la carota, inoltre si dovrà avvitarla e svitarla più volte: in questo modo si crea una sede che, pur tenendo salda la vite



C11-19 Doppia su piccozze



C11-20 Doppia con vite

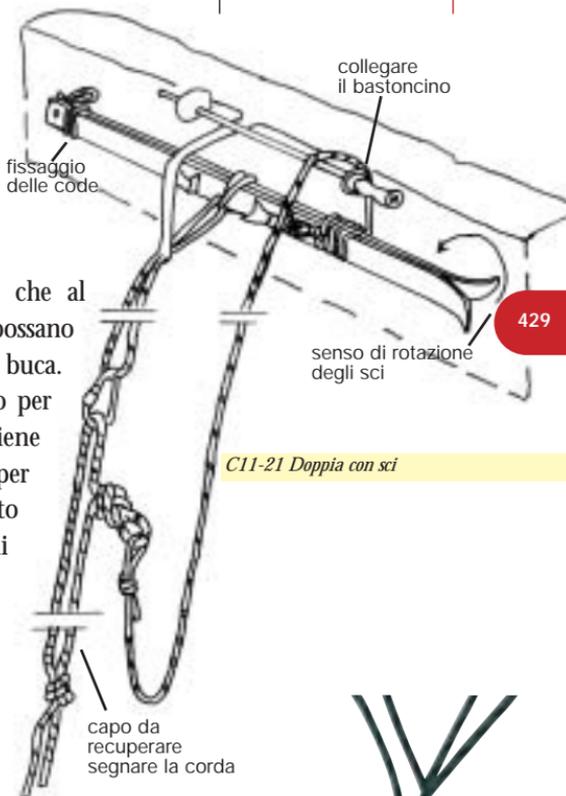
stessa durante la calata, non ne ostacolerà il successivo svitamento a distanza. Dopo aver collocato un rinvio preparato sul corpo della vite, si fissa un cordino (diametro 3-5 mm) sull'occhiello della stessa tramite un nodo strozzante; si gira quindi il cordino intorno al corpo, tra occhiello e rinvio, nel senso inverso all'avvitamento. Il numero di giri del cordino deve superare di almeno tre unità quello dei giri della vite. La corda doppia di calata viene ora collocata nel moschettone a base larga di tipo HMS del rinvio precedentemente fissato alla vite. L'estremità libera del cordino viene quindi avvolta attorno ad un ramo della corda doppia, e fissato con un nodo bulino, creando così un'asolina chiusa e non strozzante.

Sullo stesso ramo di corda avvolto dal cordino viene infine costruito un nodo delle guide semplice, collocato appena a monte dell'asola di bulino. Si annodano infine i capi terminali della corda con un nodo delle guide con frizione e si segna il capo da recuperare. A discesa ultimata, basterà tirare il ramo della corda sul quale è costruito il nodo, per imprimere alla vite un moto rotatorio che la farà uscire dalla sede, recuperandola con corda e cordino.

Nel caso la vite rimanesse bloccata nella parete è possibile recuperare la corda tirando l'altro capo. L'operazione è agevolata dalla presenza di un moschettone a base larga, attraverso il quale può passare il nodo della corda e dall'asola sufficientemente ampia del cordino.

## Ancoraggio con gli sci orizzontali (neve poco consistente)

Battere una piazzola di neve della lunghezza degli sci e ricavare uno scavo, in modo che al momento del recupero gli sci possano ruotare ed uscire di punta dalla buca. Attorno agli sci, fissati tra loro per offrire la maggior tenuta, viene avvolto con 4-5 giri il cordino per il recupero il quale poi viene fatto uscire a monte. I bastoncini vanno collocati sul bordo, a valle dello scavo, in modo che in fase di recupero il cordino, passato sopra, tiri gli sci verso l'alto. A discesa ultimata si tirerà il capo di corda segnato.



C11-21 Doppia con sci

## Allestimento della corda doppia per gruppi numerosi

Per calate di gruppi numerosi, viene adottato il sistema illustrato a lato, che consente di poter effettuare la calata su due rami fissi di corda, cautelandosi così dalle conseguenze di scariche di sassi o ghiaccio, che potrebbero recidere uno dei rami di corda durante la calata, causandone lo sfilamento.

Ovviamente, l'ultimo a scendere dovrà sciogliere le due asole e recuperare il moschettoni su cui erano fissate, scendendo in corda doppia.



C11-22 Doppia per gruppi



C11-23 Doppia guidata da sopra

## **Corda doppia guidata dall'alto**

Questa manovra può essere utile ogniqualvolta si ritenga opportuno assicurare dall'alto compagni già in grado di compiere autonomamente una discesa in corda doppia.

Il capocordata predispose la corda nello stesso modo testè illustrato per la discesa di gruppi numerosi, ma raccogliendo in anelli e lanciando in basso solo uno dei due rami, sul quale i compagni scenderanno uno alla volta, adottando la medesima tecnica della calata in doppia, ma su un solo ramo.

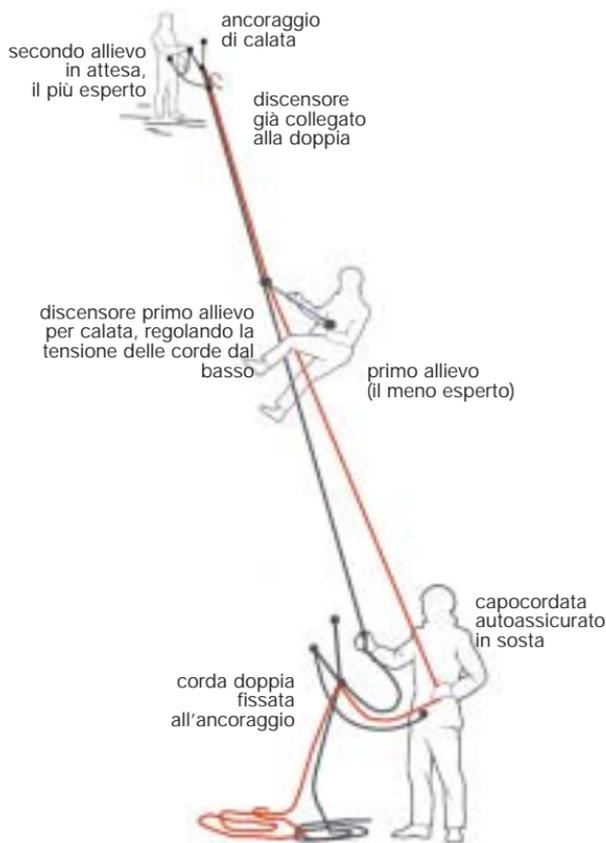
L'altro ramo di corda sarà di volta in volta utilizzato dal capocordata per assicurare dall'alto, tramite discensore (o mezzo barcaiolo) fissato all'ancoraggio stesso i compagni che scendono.

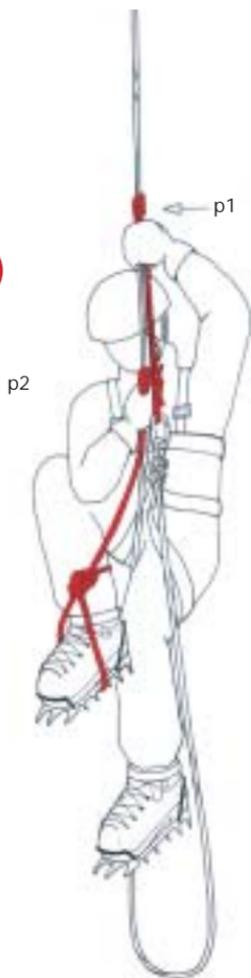
## **Corda doppia guidata dal basso**

In caso di compagni non sufficientemente autonomi nelle manovre di calata con discensore e autobloccante, qualora il sistema della corda doppia guidata dall'alto non sia ritenuto sicuro dal capocordata (calate su strapiombi, scarsa visibilità, difficoltà nell'individuare dall'alto il punto di arrivo della calata, successivi ancoraggi di calata da realizzare in parete, ecc.), si può ricorrere a questo sistema. Il capocordata autoassicura alla sosta il compagno e inserisce le corde di calata nel discensore; inserisce poi sul tratto di corda appena a valle del discensore del compagno il proprio freno e l'autobloccante. Quindi, una volta messe in tensione le corde di calata, inizia la discesa, lasciandolo il compagno presso l'ancoraggio.

Giunto in fondo alla corda doppia e predisposto il nuovo ancoraggio, avendo avuto cura di mantenere sempre le corde in tensione con il peso del proprio corpo, il capocordata invita il compagno a togliere l'autoassicurazione e a staccarsi dalla parete; quindi regola la velocità di discesa dal basso con una leggera trazione sulle corde. L'operazione è effettuabile anche con più compagni, collegandoli tutti, tramite i rispettivi discensori, nella corda doppia e facendoli poi scendere uno alla volta, a partire da quello più a valle. Tale metodo consente anche di verificare la correttezza delle operazioni di calata da parte degli altri componenti.

*C11-24 Doppia guidata da sotto*





C11-25  
Risalita con autobloccanti

## RISALITA DELLA CORDA CON I NODI AUTOBLOC- CANTI

È una manovra che consente di salire lungo una corda in condizioni di costante sicurezza. Può essere necessario ricorrere a questo sistema per risalire un tratto di corda al quale si è rimasti appesi (caduta in crepaccio) ovvero per liberare una corda doppia bloccata in alto: in quest'ultimo caso i nodi autobloccanti devono essere avvolti intorno a tutte e due le corde contemporaneamente (evitare assolutamente di risalire su una corda sola). Per la progressione si utilizzano due cordini: uno per il busto e l'altro per un piede. Il primo viene collegato all'imbracatura dopo aver realizzato sulle corde un nodo autobloccante machard (p1). Il secondo è collegato ad un altro nodo autobloccante machard (p2), posizionato al disotto del precedente e sull'altra estremità viene formata un'ansa chiusa con nodo delle guide con frizione, che va usato come staffa per il piede.

Il cordino della staffa, passando all'interno dell'imbracatura, consente di restare in asse durante la distensione della gamba.

Nella figura C11-26 è rappresentata schematicamente la successione delle varie fasi della manovra di risalita. Le operazioni vengono descritte partendo dal basso.

Prima di iniziare il movimento è opportuno verificare la tenuta degli autobloccanti.

Nella fase A il peso grava tutto sul piede (staffa). Nella fase B si distende la gamba e si innalza l'autobloccante collegato all'imbracatura p1

Nella fase C ci si appende all'autobloccante collegato all'imbracatura, si scarica il peso dal piede e si fa scorrere quanto più possibile in alto l'autobloccante p2 connesso alla staffa.

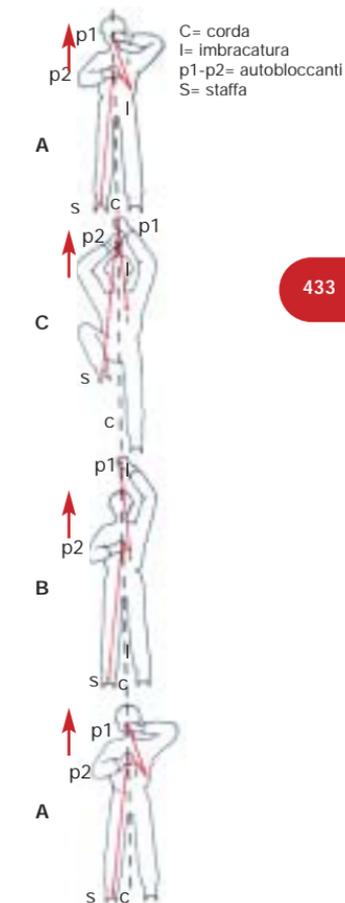
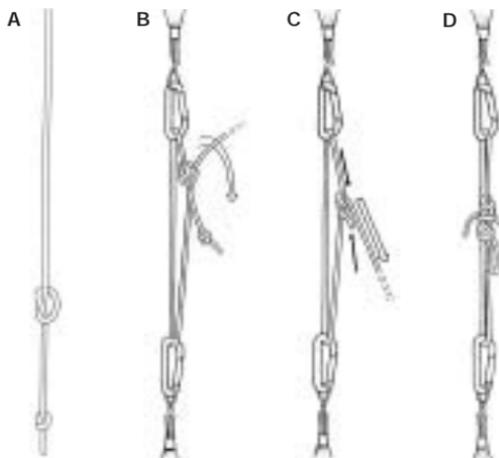
Nella fase A si carica l'autobloccante del piede e si distende la gamba; si ritorna così nella posizione iniziale.

## SISTEMI DI PARANCHI

A volte è necessario tendere una corda fissa oppure collegare tra loro degli ancoraggi. Descriviamo sinteticamente le fasi di costruzione di due sistemi di paranchi.

### Nodo del pacco

Nella fase A si realizzano sulla prima estremità un nodo a otto e un nodo semplice; nella fase B si inserisce dentro il nodo semplice la seconda estremità; nella fase C si porta in trazione tirando il capo; nella fase D si realizza un'asola di bloccaggio.

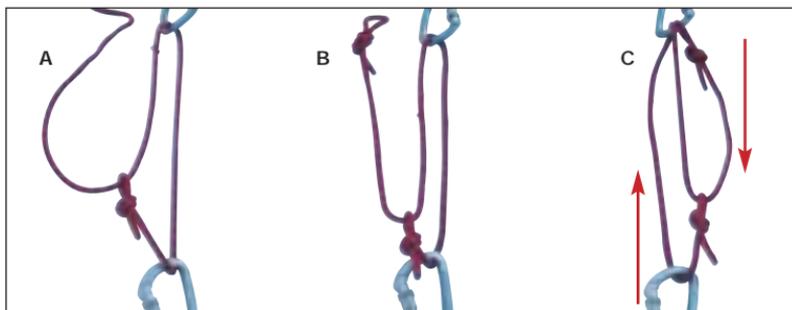


C11-26 Fasi di risalita

C11-27 Pacco

## Paranco di Poldo

Nella fase A si realizza sulla prima estremità un nodo delle guide e si fa passare dentro il secondo capo; nella fase B si forma sul secondo capo un altro nodo delle guide che si aggancia al moschettone; nella fase C si effettua la trazione tirando in basso il ramo centrale e si tirando in alto il ramo destro.



C11-28 Paranco di Poldo

## ATTREZZATURA DI PAS-SAGGI CON CORDA FISSA

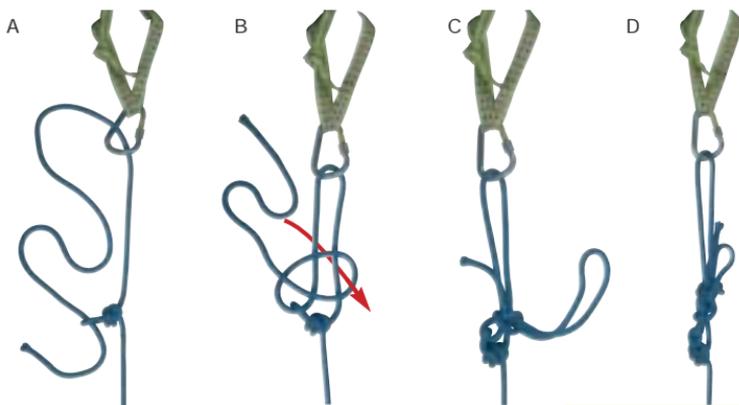
In talune situazioni si possono incontrare passaggi esposti o pericolosi relativamente brevi che per ragioni di sicurezza e rapidità richiedono di essere attrezzati per consentire il passaggio veloce del gruppo senza formare delle cordate. Talvolta è conveniente attrezzare il passaggio per il superamento di un breve tratto impegnativo anche se la comitiva procede in cordate.

Se il passaggio da attraversare è previsto, è necessario che coloro che devono provvedere all'attrezzatura precedano il gruppo con l'anticipo necessario per non tenere bloccati i com-

pagni sul passaggio. L'attrezzatura dei passaggi si fa mediante corde fisse, che possono essere tese in verticale o in trasversale, secondo le caratteristiche del passaggio.

Gli ancoraggi devono essere controllati spesso, perché vengono sollecitati molto e un loro cedimento avrebbe conseguenze gravissime per quanti ci si affidano. Per gli stessi motivi, nel percorrere i passaggi attrezzati, occorre mantenere opportune distanze.

La corda fissa tesa in verticale viene ancorata solidamente in basso e in alto, a uno o più ancoraggi idonei; se il tratto è obliquo può presentare dei punti fissi intermedi. Le cordate o il gruppo superano rapidamente il passaggio, servendosi della corda fissa come passamano nei passaggi più delicati o esposti, autoassicurandosi con un nodo prusik e facendolo scorrere nel senso della progressione. I primi salitori che hanno il compito di attrezzare è utile che, oltre alla corda da fissare, per la progressione in cordata dispongano di una seconda corda. La figura C11-29 mostra il tensionamento di una corda fissa sull'ancoraggio finale.



C11-29 Fissa finale



C11-30 Fissa verticale



La corda fissa tesa in traversata, oltre a essere solidamente ancorata alle estremità, deve avere alcuni ancoraggi intermedi, in particolare in corrispondenza di spigoli taglienti e di deviazioni di percorso.

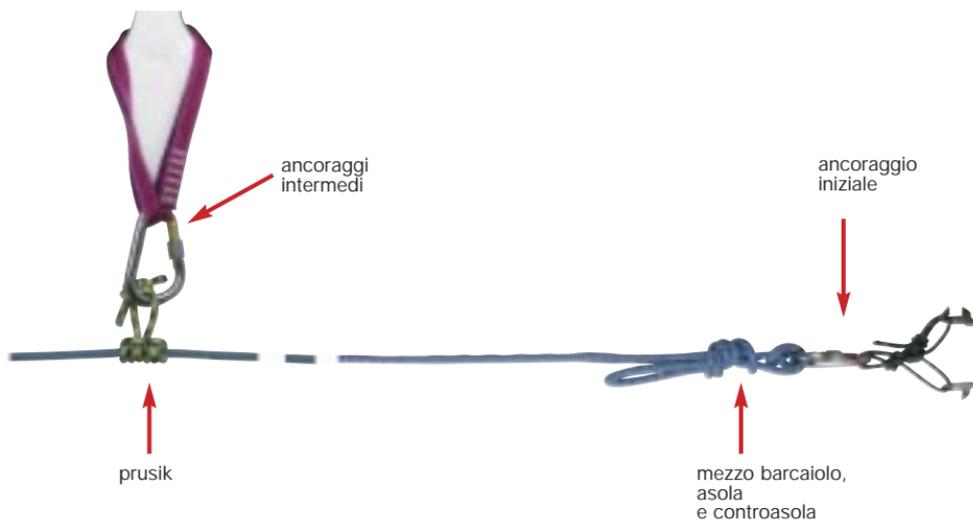
Per gli ancoraggi si possono sfruttare spuntoni e clessidre di roccia, oppure usare i chiodi, la piccozza o, su neve alta e inconsistente, gli sci opportunamente piantati nella neve. La corda viene fissata agli ancoraggi intermedi con cordini bloccati con nodo prusik, in modo da rendere indipendente ogni tratto.

La corda tesa in traversata può servire da passamano e ci si assicura a essa con un prusik e un moschettone collegati all'imbracatura.

Se la traversata orizzontale non presenta tratti in salita o discesa, ci si assicura alla corda fissa semplicemente inserendovi uno dei due moschettoni collegati all'imbracatura tramite longe a due rami, come nella progressione su vie ferrate.

Una corda tesa orizzontalmente può servire di sicurezza nell'attraversamento di un ponte su un crepaccio.

La figura C11-31 descrive il posizionamento di una corda fissa in orizzontale.



C11-31 Fissa orizzontale

## **PASSAGGIO DELLE CORDE IN CARICO DAL TUBER ALLA SOSTA**

Nel caso in cui si verifichi la caduta del primo di cordata, il compagno che sta effettuando una assicurazione ventrale con l'impiego del freno tuber riceve una spinta verso l'alto; a seconda della sollecitazione egli, dopo aver eseguito la trattenuta, può trovarsi ancora appeso alla sosta oppure trovarsi sopra gli ancoraggi che si sono ribaltati. In ogni caso le corde in carico che vanno al compagno bloccano l'assicuratore; pertanto è necessario portare le corde in carico dal freno tuber alla sosta per svincolare l'assicuratore che dovrà poi mettere in atto le operazioni di soccorso più idonee.

Si descrive in forma sintetica la successione delle fasi. Nelle foto si è impiegata una sola corda per rendere più chiare le operazioni; analogamente la manovra è eseguibile con due corde.



C11-32 Tuber-sosta 1



C11-33 Tuber-sosta 2

Le figure 1 e 2 mostrano gli ancoraggi collegati con asola inglobata, la autoassicurazione effettuata al vertice del triangolo di sosta, lo pseudo rinvio inserito nell'asola.



C11-34 Tuber-sosta 3



C11-35 Tuber-sosta 4

Figura 3: dopo la trattenuta del compagno, con una mano sul tuber si tengono bloccate le corde. Con la mano libera si prendono le corde libere e si passano all'interno del moschettone formando un'asola. Si passa la mano all'interno dell'asola così formata e si prendono la corda che fuoriescono dalla parte opposta del moschettone.

Figura 4: l'asola viene bloccata e si può costruire anche la controasola.



C11-36 Tuber-sosta 5

**Figura 5:** si realizza sulla corda in carico un nodo autobloccante (machard) e si collega al moschettonone tramite barcaiole uno spezzone di cordino.



C11-37 Tuber-sosta 6

**Figura 6:** lo spezzone va collegato al vertice della sosta tramite un moschettonone eseguendo un mezzo barcaiole e asola di bloccaggio.



C11-38 Tuber-sosta 7

**Figura 7:** dapprima si scioglie la corda di cordata e si mette in carico lo spezzone. Poi si inserisce al vertice della sosta un moschettonone e si collega la corda di cordata con mezzo barcaiole e asola di bloccaggio.



C11-39 Tuber-sosta 8

**Figura 8:** si scioglie il mezzo barcaiole dello spezzone e il carico passa alla corda di cordata.

# Recuperi da crepaccio

## INDICE

### **Premessa**

### **Indicazioni sulla quantità di forza da applicare in un recupero**

### **Messa in sicura della cordata e predisposizione del sistema iniziale di recupero da crepaccio**

- Tenuta
- Predisposizione del primo sistema di assicurazione
- Caricamento dell'ancoraggio provvisorio
- Predisposizione all'ancoraggio definitivo
- Collegamento dei punti di ancoraggio
- Caricamento dell'ancoraggio definitivo
- Autoassicurazione e riduzione degli attriti

### **Paranco semplice con rinvio al compagno (compagno in grado di collaborare)**

### **Recupero con azione interna ed esterna (compagno in grado di collaborare)**

### **Paranco Vanzo (compagno in grado di collaborare)**

### **Paranco Mezzo Poldo con piastrina**

### **Paranco Mezzo Poldo con piastrina e spezzone ausiliario**

### **Paranco Mezzo Poldo con piastrina su terreno misto**

## **PREMESSA**

*In questo capitolo vengono analizzate le manovre che allo stato attuale appaiono più valide ed efficienti nel caso in cui si debba soccorrere e recuperare un compagno caduto in un crepaccio oppure, su terreno misto, sollevare una persona che non è in grado di proseguire in modo autonomo. Il loro adattamento alle diverse condizioni che caratterizzano ogni singolo caso dovrà essere lasciato al giudizio ed all'esperienza dell'alpinista. Diverse varianti sono infatti possibili, ma la loro utilità e sicurezza dovranno preventivamente essere vagliate con particolare attenzione.*

*Per nostra fortuna queste manovre sono di applicazione assai poco frequente ed è quindi facile dimenticarne la tecnica di esecuzione, trovandosi così nell'emergenza incapaci di effettuarle; è quindi opportuno, soprattutto nel caso degli Istruttori e di tutti coloro che si assumono la responsabilità della conduzione di una cordata, esercitarsi periodicamente nella loro esecuzione.*

***Nel capitolo vengono descritte le seguenti manovre:***

- 1. Messa in sicura della cordata e predisposizione del sistema iniziale di recupero da crepaccio (manovra che sarà comune a tutte le tecniche di recupero descritte)*
- 2. Paranco semplice con rinvio al compagno (compagna in grado di collaborare)*
- 3. Recupero con azione interna ed esterna (compagno in grado di collaborare)*
- 4. Paranco veloce con sistema Vanzo (compagno in grado di collaborare)*
- 5. Paranco Mezzo Poldo con piastrina*
- 6. Paranco Mezzo Poldo con piastrina e spezzone ausiliario*
- 7. Paranco Mezzo Poldo su terreno misto*

*L'ultimo sistema illustrato (7) considera il recupero di un compagno impossibilitato a proseguire in modo autonomo su un tratto verticale di ghiaccio o roccia.*

***Le manovre di recupero proposte hanno in comune la prima fase che si conclude con il caricamento dell'ancoraggio definitivo e che prevede l'utilizzo della piastrina autobloccante. Dato che tale fase è sempre antecedente alla verifica delle condizioni del compagno caduto e quindi anche alla scelta del sistema di recupero da attuare, si è ritenuto opportuno realizzare un sistema di ancoraggio in cui si possa operare nella situazione peggiore, nella quale cioè il compagno non sia in grado di collaborare. Poiché il sistema di recupero più idoneo in una simile circostanza è il paranco Mezzo Poldo (eventualmente anche con spezzone ausiliario), è vantaggioso che l'ancoraggio preveda la presenza della piastrina autobloccante. Altre manovre non necessitano di tale dispositivo ma si è preferito privilegiare una procedura che consideri la situazione meno favorevole.***

## **INDICAZIONI SULLA QUANTITÀ DI FORZA DA APPLICARE IN UN RECUPERO**

La forza necessaria a sollevare un alpinista caduto può arrivare a circa il doppio del peso del caduto stesso a causa degli attriti che si verificano per lo sfregamento tra corda e bordo del crepaccio e per l'angolo che si genera tra la verticale del caduto e la direzione secondo la quale viene esercitata la trazione per effettuare il recupero. La forza di trazione che un uomo medio può applicare in condizioni normali è circa pari alla metà del proprio peso; ciò determina che per sollevare un alpinista, con una trazione sulla corda alla quale questi è appeso, sarebbero necessarie ben 4 persone. Ovviamente in condizioni più favorevoli possono essere sufficienti meno soccorritori.

Il contenimento della forza necessaria al sollevamento del caduto può essere ottenuto nei seguenti modi:

- riduzione dell'attrito tra corda e bordo del crepaccio
- riduzione o annullamento dell'angolo tra verticale del caduto e direzione del recupero: ad angoli maggiori corrisponde una maggior pressione nel contatto tra corda e terreno e pertanto maggiori attriti
- demoltiplicazione della forza applicata per il recupero.
- numero di soccorritori

Tanto più si concretizzeranno questi obiettivi, tanto minore sarà la forza necessaria al sollevamento del caduto, da cui dipende il successo o meno dell'operazione di recupero.



C12-01 Puleggia

Lo scopo delle varie manovre proposte in questo capitolo è di ottimizzare il rapporto tra forza applicata nel recupero, tempo di applicazione della forza stessa e sollevamento del caduto, in relazione alle varie possibili situazioni in cui ci si trova ad operare.

Ciò consente di affermare che:

- la riduzione dell'attrito della corda sul bordo del crepaccio può essere ottenuta mediante l'inserimento tra l'una e l'altro di un attrezzo (piccozza) o un capo di vestiario;
- la riduzione o annullamento dell'angolo tra verticale del caduto e direzione del recupero, e quindi anche dell'attrito, può essere ottenuta mediante l'applicazione di determinati metodi di recupero successivamente descritti (recupero con azione interna ed esterna oppure paranco veloce - sistema Vanzo), ma realizzabili solamente nel caso in cui il caduto sia in grado di collaborare ed il bordo del crepaccio sia agibile dal soccorritore.
- la demoltiplicazione delle forze può essere ottenuta applicando il principio delle carrucole multiple.
- Una riduzione dell'attrito sul moschettone di circa il 18% può essere ottenuta mediante l'utilizzo di una piccola puleggia. Il posizionamento della puleggia verrà meglio precisato nei diversi paranchi.

### Note sul paranco semplice con rinvio al compagno

La forza necessaria al sollevamento del caduto mediante una carrucola semplice, in teoria corrisponde alla metà del peso dell'alpinista mentre nella pratica equivale a circa il peso stesso. La quantità di corda da recuperare è due volte mag-

giore di quanto deve essere sollevato il compagno. Vari fattori intervengono negativamente ed in modo sensibile nella quantificazione della forza necessaria per il sollevamento: attrito della corda che scorre sul moschettone posto in vita al caduto, attrito sul bordo del crepaccio, l'angolo tra verticale del caduto e direzione del recupero. In tali condizioni il recupero potrà essere effettuato in presenza di almeno tre/quattro soccorritori (cordata da tre).

### **Note sul recupero con azione interna ed esterna**

Il sistema prevede che il caduto collabori e risalga in modo autonomo lungo la corda. Il soccorritore non esercita sforzi significativi nella fase di sollevamento ma deve badare all'assicurazione del caduto durante la risalita. Non vi sono attriti della corda sul bordo del crepaccio.

### **Note sul paranco Vanzo**

Non si possono dare indicazioni significative sulla forza di trazione, in quanto il compagno collabora alla risalita. In questo caso, operando sul bordo del crepaccio si riduce l'attrito con il bordo stesso e la trazione nella sola direzione verticale può essere svolta da parte di un solo soccorritore (operazione agevolata dalla presenza di una puleggia).

### **Note sul paranco Mezzo Poldo con piastrina**

La forza necessaria al sollevamento del caduto mediante Mezzo Poldo in teoria corrisponde a un quarto del peso dell'alpinista (in assenza totale di attriti) mentre la quantità di corda da recu-

perare è quattro volte maggiore di quanto necessita per sollevare il compagno. Da prove condotte dalla CMT del VFG, in cui è stato considerato l'attrito della corda sul bordo di roccia, per sollevare un peso di 77 daN la forza da applicare nel recupero è di circa 42 daN e di circa 35 daN con una puleggia; in altre parole con questo paranco e senza pulegge si richiede una forza circa pari alla metà del peso del caduto.

### **Note sul paranco Mezzo Poldo con piastrina e con spezzone**

La forza necessaria al sollevamento del caduto mediante Mezzo Poldo con spezzone in teoria corrisponde a un ottavo del peso dell'alpinista (in assenza totale di attriti) mentre la quantità di corda da recuperare è otto volte maggiore di quanto necessita per sollevare il compagno. Da prove condotte dalla CMT del VFG, in cui è stato considerato l'attrito della corda sul bordo di roccia, per sollevare un peso di 77 daN la forza da applicare nel recupero è di circa 28 daN e di circa 23 daN con una puleggia; vale a dire che con questo paranco e senza pulegge si richiede una forza circa pari ad un terzo del peso del caduto.

### **Ulteriori considerazioni sulle prove**

Le prove hanno evidenziato che l'impiego di una mezza corda rispetto ad una semplice riduce gli attriti e pertanto anche la forza richiesta per il recupero; tuttavia una corda di diametro inferiore tende a scorrere di più nelle mani del soccorritore per cui ciò comporta una presa più difficoltosa per colui che recupera e soprattutto richiede di passarla intorno alle spalle per sfruttare la spinta delle gambe.

## **MESSA IN SICURA DELLA CORDATA E PREDISPOSI- ZIONE DEL SISTEMA INI- ZIALE DI RECUPERO DA CREPACCIO**

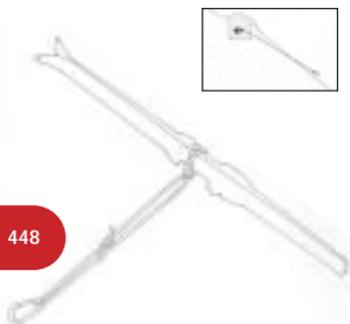
Se la cordata si muove con corda tesa e con un sistema di legatura corretta, la caduta di un alpinista in un crepaccio non dovrebbe risultare troppo rovinosa e l'arresto dovrebbe avvenire in uno spazio limitato a pochi metri.

Di seguito vengono descritte le sequenze delle fasi di trattenuta e di preparazione del sistema di recupero, comuni alle varie tecniche che saranno proposte successivamente.

### **1-Tenuta**

Colui che assicura si oppone con tutte le proprie forze all'improvvisa trazione, gettandosi nella direzione opposta se calza gli sci o cercando di abbassarsi se indossa i ramponi, eventualmente aiutandosi piantando la becca della piccozza nella direzione opposta a quella della trazione. Una volta bloccata la caduta, con il peso del compagno che grava sull'imbracatura, l'assicuratore provvede a stabilizzare la propria posizione in modo da poter operare con una certa libertà. La posizione migliore, successivamente alla trattenuta, prevede che l'assicuratore sia in linea con la corda in modo da scaricare sui piedi la trazione esercitata dal caduto (evitare in ogni modo di trovarsi con la testa rivolta al bordo del crepaccio ed i piedi nella direzione opposta).

Il caduto, per quanto possibile, dovrà cercare di



C12-02 Sci orizzontali



C12-03 Piccozza orizzontale

scaricare il proprio peso ancorandosi ad una delle pareti del crepaccio in modo da agevolare il più possibile il soccorritore durante la prima fase di messa in sicura della cordata.

## 2-Predisposizione del primo sistema di assicurazione

Predisporre un ancoraggio provvisorio (da realizzarsi il più velocemente possibile) sul quale scaricare parzialmente la trazione esercitata dal caduto, in modo da poter predisporre successivamente, in condizioni di maggior sicurezza e comodità, l'ancoraggio definitivo: quest'ultimo dovrà essere in grado di offrire assoluta garanzia di tenuta. Nelle figure C12-02 e C12-03 vengono mostrati due esempi di ancoraggi uso corpo morto su neve poco consistente. Si rimanda comunque il lettore al capitolo 8 "Ancoraggi".

Nelle figure C12-04 e C12-05 si illustrano due ancoraggi su neve consistente. A seconda delle condizioni della neve o del ghiaccio, l'ancoraggio provvisorio dovrà essere realizzato come sotto indicato:



C12-04 Sci paralleli



C12-05 Piccozza verticale

- **Neve poco consistente:** seppellire la piccozza o gli sci o lo zaino orizzontalmente, all'interno di una buca appositamente scavata, facendovi uscire il cordino precedentemente fissato al baricentro dell'attrezzo sepolto mediante un nodo barcaiuolo o Prusik (corpo morto).

- **Neve con sufficiente consistenza:** infiggere il più profondamente possibile e con la dovuta inclinazione il manico della piccozza o piantare gli sci in verticale.

- **Neve molto dura o ghiaccio:** piantare la becca della piccozza o avvitare un chiodo da ghiaccio.

### 3-Caricamento dell'ancoraggio provvisorio

Collegare l'anello del cordino da ghiacciaio (anello di cordino opportunamente connesso alla corda tramite un nodo autobloccante Prusik all'atto della legatura in cordata e tenuto durante tutta la marcia infilato nella cintura dell'imbracatura) (vedi capitolo 10) all'ancoraggio provvisorio e caricare gradualmente l'ancoraggio accertandosi della sua tenuta. Nel caso di neve con sufficiente consistenza gli attrezzi (piccozza o sci) possono essere infilati direttamente nell'anello di cordino, durante l'infissione degli stessi nella neve.

Durante questa fase e fino al completamento del punto successivo, al fine di evitare che un eventuale cedimento dell'ancoraggio provvisorio possa causare una rovinosa caduta nel crepaccio dell'intera cordata, il soccorritore dovrà collaborare alla tenuta del caduto mantenendo in costante trazione la corda di cordata.



C12-06 Ancoraggio provvisorio 1



C12-07 Ancoraggio provvisorio 2

## 4-Predisposizione dell'ancoraggio definitivo

Realizzare l'ancoraggio definitivo con il materiale disponibile, tale da garantire la massima sicurezza della cordata (l'eventuale cedimento di questo, durante le successive fasi di recupero, causerebbe quasi certamente la caduta dell'intera cordata nel crepaccio).

A seconda delle condizioni della neve o del ghiaccio, l'ancoraggio definitivo dovrà essere realizzato in uno dei seguenti modi:

- **Neve poco consistente:** se realizzato con cura, generalmente l'ancoraggio provvisorio può essere direttamente considerato come ancoraggio definitivo. Viene ottenuto seppellendo orizzontalmente la piccozza o gli sci o lo zaino opportunamente riempito di neve, all'interno di una buca appositamente scavata, facendovi uscire il cordino precedentemente fissato in posizione baricentrica mediante un nodo barcaiole o Prusik (corpo morto). Avendo a disposizione uno specifico corpo morto in alluminio (ve ne sono di molto validi in commercio), questo potrà ottimamente sostituire i sistemi sopra indicati con notevole vantaggio nei tempi di approntamento.
- **Neve con sufficiente consistenza:** collegare l'ancoraggio provvisorio ad un secondo o predisporre uno nuovo e completo a monte del precedente utilizzando un attrezzo o gli sci infissi verticalmente, oppure a "X" o a "corpo morto".
- **Neve molto dura o ghiaccio:** collegare l'ancoraggio provvisorio ad un secondo chiodo o, meglio, predisporre un nuovo e completo ancoraggio a monte del precedente mediante due o più chiodi.

Si raccomanda, per una maggior velocità e semplicità di esecuzione delle fasi successive, di fare in modo che l'ancoraggio definitivo si trovi sempre a monte dell'ancoraggio provvisorio.

## 5-Collegamento dei punti di ancoraggio

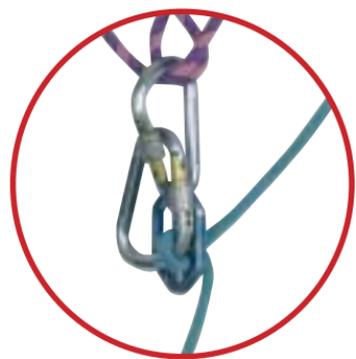
I vari punti che costituiscono l'ancoraggio definitivo dovranno essere opportunamente collegati tra di loro mediante un cordino sufficientemente lungo (vedi capitolo 8 "Ancoraggi", paragrafo "Collegamento degli ancoraggi di sosta"). Nel "punto di derivazione" dei vari ancoraggi così ottenuto, applicare un moschettone a ghiera con piastrina bloccante. Inserire la corda di cordata-tratto compreso tra il nodo autobloccante del cordino da ghiacciaio (cordino utilizzato per scaricare il peso sull'ancoraggio provvisorio) e la legatura all'imbracatura del soccorritore - nella piastrina in posizione bloccante utilizzando un moschettone a base larga (qualora la corda disponibile non fosse sufficiente, recuperarne facendo scorrere il barcaiolo costruito sul moschettone nella propria imbracatura - vedi metodo di legatura su ghiacciaio). Tensionare il più possibile la corda recuperando mediante la piastrina bloccante.

## 6-Caricamento dell'ancoraggio definitivo

Trasferire in modo graduale il peso del caduto dall'ancoraggio provvisorio all'ancoraggio definitivo sciogliendo contro-asola ed asola di bloccaggio del cordino da ghiacciaio ed utilizzato sino a questo momento per scaricare il peso sull'ancoraggio provvisorio.



C12-08 Ancoraggi e piastrina



C12-09 Collegamento ancoraggi

## 7-Autoassicurazione e riduzione degli attriti

Inserire un moschettone nel foro inferiore della piastrina e collegare la corda (ramo scarico) con un nodo barcaiole. Effettuare l'autoassicurazione mediante un nodo Machard bidirezionale alla corda di cordata, sul ramo in uscita dalla piastrina (ramo scarico, privo di nodi a palla) e raggiungere il bordo del crepaccio per poter valutare le condizioni del compagno. Frapporre tra corda e bordo del crepaccio, dopo averlo opportunamente assicurato, un qualsiasi attrezzo (piccozza, bastoncini, zaino,..) o un capo d'abbigliamento in modo da evitare che la corda, durante la fase di recupero, incida profondamente la neve sul bordo del crepaccio rendendo estremamente faticose e difficoltose le successive operazioni di recupero. In base alla situazione provvedere o meno al recupero di sci e zaino del compagno caduto ed alla scelta del sistema di recupero od altra operazione da effettuarsi.



C12-10 Ancoraggio definitivo

### Predisposizione del sistema di recupero

Nella realtà si possono presentare sostanzialmente quattro situazioni nelle quali i soccorritori opereranno per uno dei sistemi di recupero descritti:

- il gruppo dei soccorritori è numeroso (4 o più)
- il compagno caduto è perfettamente in grado di collaborare (fisicamente e psicologicamente integro)
- il compagno caduto è leggermente infortunato e/o in stato confusionale (il suo apporto nelle fasi di recupero è limitato)
- il compagno caduto non è in grado di collaborare.

## **PARANCO SEMPLICE CON RINVIO AL COMPAGNO**

*(sistema adatto a gruppi numerosi e con compagno in grado di collaborare - si basa sulla grande forza disponibile derivante dal numero cospicuo di soccorritori)*

Per poter utilizzare il paranco semplice è necessario che:

- il compagno caduto collabori almeno parzialmente al recupero;
- si disponga di una quantità di corda libera pari a circa il doppio della distanza tra compagno caduto ed ancoraggio su cui questo è stato assicurato dopo la caduta (la corda deve essere sufficiente almeno a raggiungere il compagno caduto ed a risalire oltre il bordo del crepaccio);
- i soccorritori siano almeno 3/4.

1. Provvedere alla messa in sicura della cordata ed alla predisposizione del sistema iniziale di recupero come indicato all'inizio del capitolo (paragrafi dall'1 al 6) in modo da poter proseguire con qualsiasi manovra di recupero, bloccare il ramo di corda in uscita dalla piastrina mediante un barcaiolo realizzato su un moschettone posto nel foro inferiore della piastrina stessa.

2. Inviare al caduto la corda disponibile, doppiata e predisposta con un moschettone a ghiera che il caduto dovrà agganciare all'anello di servizio della propria imbracatura.

3. Effettuare il recupero mediante una trazione coordinata dei soccorritori.

Durante la fase di recupero, per garantire l'assi-



C12-11 Paranco semplice con piastrina

curazione al compagno caduto, è necessario prevedere un autobloccante sul ramo di corda che viene traziionato, oppure fare in modo che il soccorritore posto più lontano dal bordo del crepaccio effettui il recupero "a spalla".



C12-12 Recupero con paranco semplice

### **Paranco semplice con rinvio al compagno senza uso di piastrina**

*(questo sistema pur essendo equivalente in tutto al precedente si diversifica dal fatto che nell'ancoraggio principale al posto della piastrina è presente solo un moschettone. Questa differenza comporta una maggior velocità e semplicità di esecuzione nella prima fase, ma in caso di difficoltà durante le operazioni di recupero il passaggio a metodi diversi potrebbe richiedere una serie di operazioni piuttosto complesse)*

1. Nel caso non si disponga di piastrina i soccorritori possono bloccare il ramo di corda proveniente dal compagno caduto direttamente al punto di derivazione dell'ancoraggio mediante un barcaiole (anziché la piastrina).
2. Inviare quindi al caduto la corda disponibile

doppiata e predisposta con un moschettone a ghiera che il caduto dovrà agganciare all'anello di servizio della propria imbracatura.

3. Effettuare il recupero mediante una trazione coordinata dei soccorritori.

Durante la fase di recupero, per garantire l'assicurazione al compagno caduto, è necessario prevedere un autobloccante sul ramo di corda che viene trazione, oppure fare in modo che il soccorritore posto più lontano dal bordo del crepaccio effettui il recupero "a spalla".

Nota 1: per rendere meglio versatile il sistema (dare corda se serve) è più conveniente realizzare sul moschettone di ancoraggio un mezzo barcaiolo con asola di bloccaggio e controasola anziché il barcaiolo (sotto carico non consente di dare corda).

Nota 2: al fine di facilitare l'eventuale conversione ad altri sistemi di recupero, anziché utilizzare il barcaiolo per bloccare la corda di cordata, è possibile utilizzare il mezzo barcaiolo con asola di bloccaggio e controasola.

Nota 3: il cordino da ghiacciaio presente in C12-11 e C12-13 può essere rimosso una volta realizzato l'ancoraggio definitivo.



C12-13 Paranco semplice senza piastrina

ANCORAGGIO  
DEFINITIVO

456



C12-14 Azione interna-esterna

## **RECUPERO AD AZIONE INTERNA ED ESTERNA**

*(sistema utilizzabile solamente con caduto in grado di collaborare fattivamente - si basa sul principio della risalita autonoma del caduto con conseguente eliminazione di attriti di ogni genere - lavora il ramo di corda privo di nodi a palla)*

Sistema di recupero che consente di:

- garantire l'assicurazione al caduto direttamente dall'esterno
- azzerare o quasi lo sforzo che il soccorritore dovrebbe sostenere per effettuare il recupero
- aiutare il caduto durante la fase di innalzamento
- facilitare la conversione ad altro sistema di recupero (passare al paranco semplice con fulcro sull'imbraco del caduto)
- lasciare al caduto la facoltà di stabilire l'innalzamento
- recuperare il capocordata, caduto senza rinvii intermedi, su terreno di misto: al vertice della sosta è presente un mezzo barcaiolo, asola di bloccaggio e controasola (vedi particolare di figura); quindi viene collegata la piastrina, oppure si realizza un nodo Edi, o un nodo autobloccante similare.

Questo metodo richiede:

- un soccorritore esterno;
- una quantità di corda disponibile pari a circa il doppio della distanza tra compagno caduto ed ancoraggio su cui questo è stato assicurato dopo la caduta;
- il caduto in grado di collaborare fattivamente;

- l'utilizzo di una staffa ottenuta mediante un anello di cordino agganciato, mediante un moschettone, ad un Machard bidirezionale costruito sul ramo fisso della corda doppiata.

**1.** Si provvede alla messa in sicura della cordata ed alla predisposizione del sistema iniziale di recupero come indicato all'inizio del capitolo (paragrafi dall'1 al 6); si collega la piastrina e si inserisce la corda utilizzando un moschettone a ghiera con base larga in modo da favorire il cambio di posizione anche sotto carico. (vedi figura C12-15)

**2.** Una volta accertato che il compagno è in grado di collaborare, bloccare il ramo di corda in uscita dalla piastrina mediante un barcaiolo realizzato su un moschettone posto nel foro inferiore della piastrina stessa. (vedi figura C12-16)



C12-15 Azione interna-esterna 2

C12-16 Azione interna-esterna 3



C12-17 Interna esterna 4

**3.** A questo punto bisogna doppiare la corda e realizzare una staffa; sono possibili due soluzioni:

**3a.** Inviare al caduto la corda disponibile doppiata e predisposta con un moschettone a ghiera che il caduto dovrà agganciare all'anello di servizio della propria imbracatura; il caduto predisporrà un nodo Machard bidirezionale sul ramo di corda fisso tra i due che gli sono stati calati (ramo che va al barcaiolo). A questo autobloccante il caduto collegherà un anello di cordino sufficientemente lungo che dovrà utilizzare come staffa per innalzarsi.

**3b.** Per facilitare le operazioni del caduto, il soccorritore, valutata la opportuna distanza, posiziona sull'ansa della corda doppiata un moschettone a ghiera e realizza sul ramo fisso un nodo machard chiuso con moschettone a cui collega il cordino per la staffa. Quindi ansa e staffa vengono calati al compagno.

**4.** Il cordino della staffa (nodo barcaiolo sul moschettone), per ridurre lo sforzo sulle braccia, dovrà passare all'interno del cinturone dell'imbracatura e dovrà essere chiuso attorno allo scarpone mediante un barcaiolo. Per ottenere una maggiore escursione è possibile far passare la staffa all'esterno dell'imbracatura; tuttavia il sollevamento richiederà uno sforzo di braccia superiore. Si preferisce collegare il moschettone dell'ansa all'imbracatura del caduto perché nel caso non dovesse funzionare la staffa il recupero verrebbe comunque effettuato mediante il paranco semplice (vedi figura C12-11)

**5.** Contemporaneamente il soccorritore provvederà a predisporre il ramo scarico di corda proveniente dal caduto nel foro ancora libero della piastrina, in posizione di recupero, facen-

dola passare nel moschettone a ghiera già presente sulla stessa, in modo da poter recuperare il caduto durante le successive fasi di innalzamento.

**6.** A questo punto il recupero sarà di fatto molto simile ad una risalita autonoma di corda, con il caduto che innalzerà il piede posto nella staffa, spostando verso l'alto il relativo nodo autobloccante, e quindi si isserà aiutandosi con le mani sullo stesso ramo di corda sul quale è stato costruito l'autobloccante (ramo fisso della corda).

**7.** Il soccorritore, al contempo, provvederà a recuperare il ramo mobile della corda mediante la piastrina facendo in modo che risulti costantemente teso.

**8.** Esaurito il movimento di sollevamento il caduto scaricherà il proprio peso sull'imbracatura e riprenderà l'operazione di risalita ripetendo i movimenti descritti in precedenza.



C12-18 Azione interna-esterna 5



C12-19 Azione interna- esterna foto 6



C12-20 Azione interna-esterna Edi -a



C12-21 Azione interna-esterna Edi -b

## Recupero con azione interna ed esterna senza uso di piastrina

Nel caso in cui il soccorritore non disponesse di piastrina sarà possibile utilizzare un sistema di recupero analogo al precedente adottando un nodo Edi o similare.

1) predisporre il sistema iniziale di recupero come indicato nel paragrafo “Collegamento dei punti di ancoraggio”. A questo punto il soccorritore bloccherà il ramo di corda proveniente dal caduto mediante un barcaiolo (anziché la piastrina) nel punto di derivazione dell'ancoraggio.

2) Quindi predisporrà un nodo Edi o equivalente per il recupero nelle fasi successive (vedi figura C12-21).

Tutte le altre operazioni corrisponderanno alla manovra precedente.

N.B.: adottare questa versione della manovra solamente nei casi in cui si abbia la certezza di poter portare a termine il recupero con questo metodo.

## PARANCO VANZO

*(sistema utilizzabile con caduto in grado di collaborare – si basa sul principio di effettuare il recupero esattamente sulla verticale del caduto con conseguente eliminazione di ogni attrito – lavora il ramo di corda privo di nodi a palla)*

Questa manovra richiede:

- un soccorritore esterno
- una quantità di corda disponibile pari a circa il doppio della distanza tra compagno caduto ed ancoraggio su cui questo è stato assicurato

dopo la caduta (la corda deve essere sufficiente almeno a raggiungere il compagno caduto ed a risalire oltre il bordo del crepaccio)

- il caduto in grado di collaborare anche solo parzialmente

- il bordo del crepaccio privo di cornici e sufficientemente solido

- uno spezzone di cordino in dyneema della lunghezza di 3,20 - 3,50 m (si può usare il cordino da ghiacciaio).

Tale manovra consente di annullare gli attriti che normalmente si generano tra corda e bordo del crepaccio, ottimizzando il rapporto tra forza applicata e sollevamento del caduto.

Il soccorritore dovrà operare, opportunamente assicurato, sul bordo del crepaccio, esercitando una trazione diretta sull'infortunato (trazione verticale). Il fatto che le operazioni di recupero vengano effettuate sul ramo di corda scarico (non interessato durante la caduta) consente inoltre un agevole recupero del compagno caduto anche nel caso in cui uno o entrambi i nodi a palla avessero superato il bordo del crepaccio.

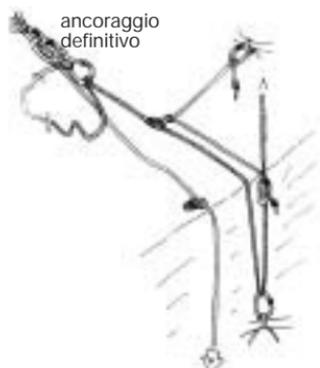
1. La fase iniziale della manovra, che prevede l'approntamento dell'ancoraggio definitivo, è comune alle manovre precedenti e descritta nei paragrafi antecedenti.

2. Dopo aver approntato l'ancoraggio definitivo ed averlo caricato con il peso del caduto, bloccare la corda scarica in uscita dalla piastrina bloccante mediante un barcaiolo costruito su un moschettono agganciato al foro inferiore della piastrina stessa. (vedi C12-24)

3. Impiegare se possibile il cordino da ghiac-



C12-22 Vanzo 1



C12-23 Vanzo 2



C12-24 Vanzo 3



C12-25 Vanzo 4



C12-26 Vanzo 5

ciaio (dyneema lungo 3,50 m) oppure si potranno utilizzare in modo opportuno più cordini.

4. Doppiare il cordino di 4/5 m. facendo in modo di ottenere due rami con lunghezze leggermente differenti e costruire un nodo Prusik, chiuso con nodo delle guide, sul tratto di corda non in tensione (ramo di corda in uscita dal barcaiolo di cui al punto 2).

5. Realizzare l'autoassicurazione del soccorritore mediante un nodo barcaiolo costruito sul ramo più corto del cordino, in prossimità del capo, ed agganciato al moschettone a ghiera posto nell'anello di servizio dell'imbracatura (ciò consentirà una facile regolazione della distanza). Ricordare di realizzare il contronodo di sicurezza in prossimità del capo di questo ramo di cordino.

6. Inviare al caduto la corda doppiata e dotata di moschettone a ghiera affinché il compagno possa provvedere ad agganciarlo all'imbracatura.

7. Eseguire sulla parte di corda di ritorno dal compagno un nodo autobloccante bellunese (o Machard infilato), con il ramo più lungo ed ancora libero del cordino utilizzato per autoassicurarsi.

8. Durante la fase di recupero mantenere il nodo bellunese all'altezza del bordo del crepaccio e sempre in tiro mediante la realizzazione, a monte del bellunese stesso, con un cordino sottile, di un'asola sufficientemente larga da far scorrere agevolmente la corda che verrà recuperata durante il sollevamento del caduto, ma tale da trattenere il nodo bellunese. Il ramo libero di questo cordino verrà avvolto attorno allo scarpone facendo attenzione a far uscire il ramo

che porta all'asola sopra descritta sotto ed esternamente allo scarpone. Tale sistema impedirà al nodo bellunese di salire durante il recupero del compagno impedendo di perdere corda durante le fasi di rilascio.

9. Il recupero potrà a questo punto avere inizio trazionando la corda che risale dal compagno che sarà stata precedentemente disposta sotto l'ascella e sopra la spalla opposta. Il sollevamento, al fine di non affaticare la schiena, dovrà avvenire piegando e distendendo le gambe, mantenendo il busto verticale.

10. Al fine di ridurre lo sforzo del soccorritore, nel caso in cui il caduto fosse in grado di collaborare fattivamente, sarebbe opportuno che questi realizzasse una staffa sul ramo fisso di corda tra i due che gli sono stati calati. In questo modo la fase di recupero assomiglierà a quella precedentemente descritta (recupero con azione interna ed esterna).

Porre particolare attenzione affinché l'ultimo nodo autobloccante costruito (bellunese o Prusik infilato) sia sempre in tensione in quanto garantisce l'assicurazione al compagno una volta che sarà stato iniziato il recupero.

N.B.: nella pratica sci alpinistica questo metodo di recupero non è sempre utilizzabile a causa della presenza sul bordo del crepaccio di cornici che lo rendono impraticabile da parte dell'operatore.



C12-27 Vanzo 6

## **PARANCO MEZZO POLDO CON PIASTRINA**

*(Sistema di recupero in grado di garantire il successo anche con un solo soccorritore e caduto impossibilitato a collaborare – si basa sulla demoltiplicazione delle forze – lavora il ramo di corda con nodi a palla)*

Il paranco, considerando l'attrito su un bordo di ghiaccio e non utilizzando puleggie, necessita nel recupero di una forza circa pari alla metà del peso del caduto, mentre la quantità di corda da recuperare è QUATTRO volte maggiore di quanto deve essere sollevato il compagno.

Questa manovra inoltre richiede:

- spazio minimo per la manovra 1,20 m
- un soccorritore esterno;
- una piastrina bloccante oppure nodo Edi o nodo cuore
- n° 5 moschettoni (consigliato moschettone C a base larga)
- altra estremità della corda o spezzone di cordino per ancoraggio
- n°1 cordino per autobloccante machard bidirezionale
- altra estremità della corda o spezzone di cordino per paranco
- eventuale puleggia da inserire sul ramo di corda recuperato dal soccorritore, cioè nel moschettone M2 (lo sforzo si riduce del 18%).

1. La fase iniziale della manovra, che prevede l'approntamento dell'ancoraggio definitivo, è comune alle manovre precedenti.

2. Dopo aver approntato l'ancoraggio definiti-

vo ed averlo caricato con il peso del caduto mediante la piastrina bloccante, inserire un moschettone a base larga (possibilmente a ghiera) (**C**) nel foro della piastrina (**B**).

3. Su questo moschettone (**C**) passare lo spezzone del Mezzo Poldo o un tratto della stessa corda di cordata.

4. Portarsi con l'altro capo dello spezzone sul bordo del crepaccio.

5. Costruire sul ramo di corda in tensione (ramo che scende al caduto) un nodo Machard bidirezionale molto corto. Inserire nel Machard bidirezionale un moschettone (**M1**).

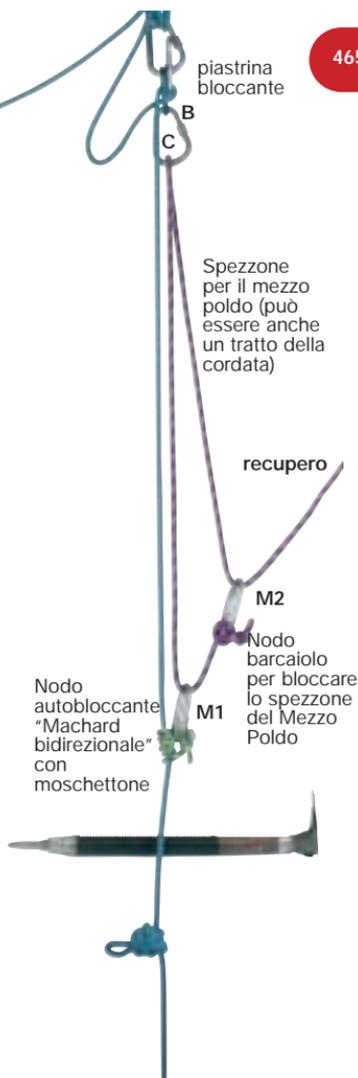
6. Far passare il capo libero dello spezzone del Mezzo Poldo nel moschettone del Machard (**M1**) e quindi costruire un nodo barcaiole (con nodino di sicurezza) nel quale inserire un moschettone (**M2**).

7. Ripassare il ramo libero dello spezzone ausiliario nel moschettone (**M2**).

8. Recuperare l'infortunato trazionando il ramo di corda in uscita dal moschettone **M2** fino a che sul ramo in tensione si venga a formare un lasco tale da consigliarne il recupero mediante piastrina bloccante

9. Quando necessario riposizionare lo spezzone del Mezzo Poldo, bloccandolo con una mano (impugnare con una mano la corda in entrata ed uscita da moschettone **M2**) e facendolo scorrere verso il crepaccio sui due moschettoni in cui è infilato (**C - M1**).

10. Di tanto in tanto il lasco che si formerà durante la fase di recupero sul ramo di corda al quale è appeso l'infortunato verrà recuperato mediante la piastrina (**B**).



C12-28 Mezzo Poldo -1



C12-29 Mezzo Poldo 2

**N.B.:** Durante le fasi di recupero, i nodi a palla giungeranno ad interferire dapprima con l'auto-bloccante "Machard bidirezionale" del Mezzo Poldo e successivamente con la piastrina bloccante. Nel primo caso sarà sufficiente tensionare la corda di recupero mediante la piastrina bloccante e quindi sciogliere il "Machard bidirezionale" per ricostruirlo a valle del nodo a palla. Nel secondo caso – nodo a palla a ridosso della piastrina – sarà necessario bloccare lo spezzone del Mezzo Poldo mediante asola di bloccaggio e controasola, dopo aver recuperato sufficiente corda da consentirne il reinserimento nella piastrina a valle del nodo a palla. Sfilare quindi la corda dalla piastrina e reinserirla oltre il nodo a palla. Mettere in tensione la corda di recupero mediante la piastrina, sciogliere contro asola ed asola di bloccaggio dallo spezzone del Mezzo Poldo e riprendere le operazioni di recupero (vedi fig. C12-29).

## **PARANCO MEZZO POLDO CON PIASTRINA E SPEZZO- NE AUSILIARIO**

*(Sistema più lento del precedente ma meno faticoso - si basa su un'ulteriore demoltiplicazione delle forze rispetto alla manovra precedente - lavora il ramo di corda con nodi a palla)*

Questo sistema di recupero costituisce un'evoluzione della manovra precedente e comporta una minore velocità di recupero oltre ad una riduzione dello sforzo richiesto: risulta molto utile nel caso in cui l'infortunato sia molto pesante oppure nel caso in cui gli attriti siano elevati. La costruzione è iden-

tica al caso precedente, con l'aggiunta di un ulteriore spezzone (spezzone ausiliario).

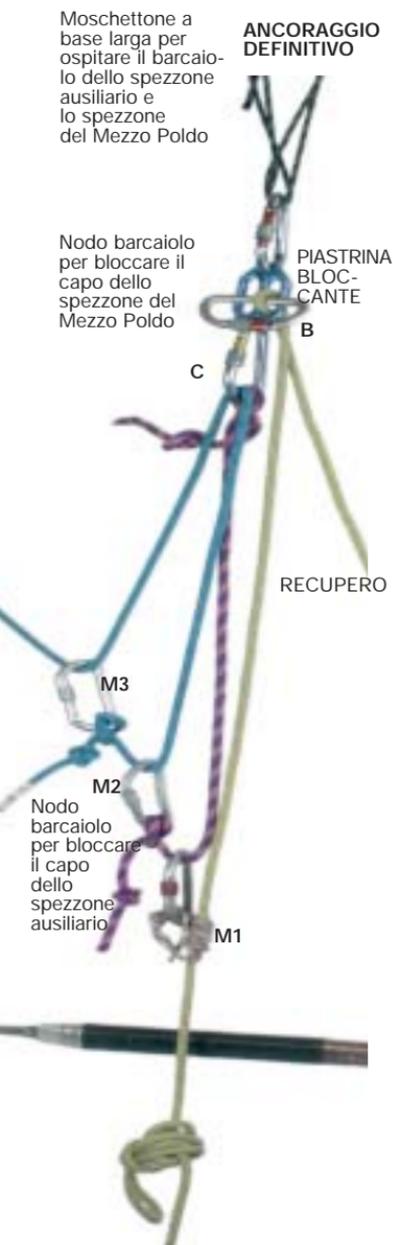
Il paranco, considerando l'attrito su un bordo di ghiaccio e non utilizzando puleggie, necessita, nel recupero, di una **forza circa pari ad un terzo del peso del caduto**, mentre la quantità di **corda da recuperare è otto volte maggiore** di quanto deve essere sollevato il compagno.

Questa manovra inoltre richiede:

- spazio minimo per la manovra 1,50 m
- un soccorritore esterno;
- una piastrina bloccante oppure nodo Edi o nodo cuore
- n° 6 moschettoni (consigliato moschettone C a base larga)
- spezzone di cordino o tratto di corda isolato dal resto
- n°1 cordino per autobloccante machard bidirezionale
- n° 2 tratti di corda isolati dal resto o 2 spezzoni di cordino per paranco
- eventuale puleggia da inserire nel moschettonone M2 (lo sforzo si riduce del 18%).

### **Descrizione delle fasi:**

1. La fase iniziale della manovra, che prevede l'approntamento dell'ancoraggio definitivo, è comune alle manovre precedenti.
2. Dopo aver approntato l'ancoraggio definitivo ed averlo caricato con il peso del caduto mediante la piastrina bloccante, inserire un moschettonone a base larga (possibilmente a ghiera) (C) nel foro della piastrina (B).
3. Su questo moschettonone (C) passare lo spezzone ausiliario.
4. Portarsi con l'altro capo dello spezzone ausiliario sul bordo del crepaccio.
5. Costruire sul ramo di corda in tensione



(ramo che scende al caduto), un nodo Machard bidirezionale molto corto ed inserire nel Machard bidirezionale un moschettone (M1). Sino a questo punto le operazioni corrispondono a quelle della manovra precedente.

6. Far passare il capo libero dello spezzone ausiliario nel moschettone del Machard bidirezionale (M1) e quindi costruire un nodo barcaio (con nodino di sicurezza) nel quale inserire un moschettone (M2).

7. Bloccare all'ancoraggio lo spezzone ausiliario mediante un barcaio infilato nel moschettone posto nell'anello inferiore della piastrina (C) (valutare opportunamente la lunghezza).

8. Passare un ramo del secondo spezzone (spezzone del Mezzo Poldo) nel moschettone posto nell'anello inferiore della piastrina (C) (a fianco del barcaio precedentemente costruito).

9. Predisporre in un capo del secondo spezzone (spezzone del Mezzo Poldo) un nodo barcaio con moschettone (M3)

10. Passare il ramo attrezzato con il moschettone (M3) nel moschettone (M2) posizionato sul capo del primo spezzone (spezzone ausiliario).

11. Ripassare il ramo libero dello spezzone del Mezzo Poldo nel moschettone (M3).

12. Recuperare l'infortunato fino a che sul ramo in tensione si crei un lasco tale da consigliarne il recupero mediante piastrina bloccante.

C12-30 Mezzo Poldo  
con spezzone

## PARANCO MEZZO POLDO CON PIASTRINA SU TERRE- NO MISTO

*(Sistema che consente di utilizzare l'ancoraggio della sosta già esistente dopo che il mezzo barcaiolo utilizzato per assicurare il compagno è stato bloccato con asola di bloccaggio e controasola)*

Nell'attività alpinistica su terreno misto può capitare che durante la fase di progressione a tiri di corda il primo di cordata cada **in assenza di rinvii intermedi** e venga trattenuto dal compagno in sosta. Se il caduto non è in grado di collaborare al recupero è necessario che il compagno realizzi un paranco Mezzo Poldo, a partire dal mezzo barcaiolo con cui ha trattenuto il volo.

Vengono descritte per completezza tutte le fasi del recupero che risultano, in questo caso, differenti rispetto a quelle viste precedentemente su ghiacciaio.

1. Bloccare il mezzo barcaiolo, al quale è assicurato il compagno caduto, mediante asola di bloccaggio e contro asola, avendo l'accortezza di lasciare almeno 60 cm. di asola lasca in uscita dalla contro asola di sicurezza.
2. Verificare lo stato dell'ancoraggio ed eventualmente rinforzarlo.
3. Fare passare l'asola lasca in uscita dalla controasola all'interno del moschettone sul quale è realizzato il mezzo barcaiolo, ricongiungerla a se stessa e chiuderla con un moschettone a ghiera (A) (vedi C12-31). Su questo moschettone inserire la piastrina per il recupero (B).
4. Autoassicurarsi all'ancoraggio mediante uno spezzone di corda.



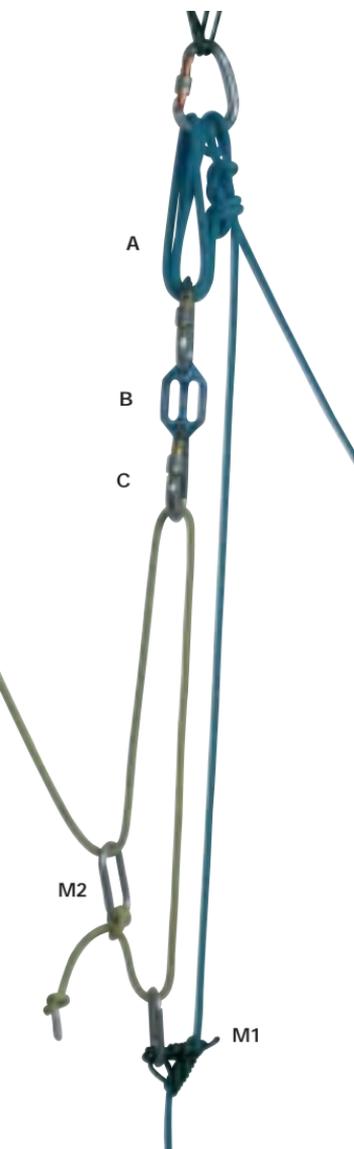
A

C12-31-a Mezzo Poldo misto



B

C12-31-b Mezzo Poldo misto



C12-32 Mezzo Poldo misto 2

5. Svincolarsi dal capo di corda al quale si era legati.

6. Inserire un moschettone a base larga (possibilmente a ghiera) (C) nel foro libero della piastrina (B).

7. Su questo moschettone (C) passare lo spezzone del Mezzo Poldo oppure un tratto della stessa corda di cordata (vedi ultimo disegno di questa serie).

8. Portarsi con l'altro capo dello spezzone sul bordo del terrazzino e, sul ramo di corda in tensione, realizzare un nodo Machard bidirezionale molto corto ed infilarvi un moschettone (M1).

9. Far passare il capo libero dello spezzone del Mezzo Poldo nel moschettone del Machard (M1) e quindi costruire un nodo barcaiole (con nodino di sicurezza) nel quale inserire un moschettone (M2).

10. Ripassare il ramo libero dello spezzone del Mezzo Poldo nel moschettone M2.

11. Il paranco a questo punto è terminato. Ora bisognerà inserire la corda in tensione nella piastrina (B).

12. Recuperare l'infortunato fino a che sul ramo in tensione si crei un lasco tale da consentire l'inserimento nella piastrina (B) della corda sotto carico.

13. Bloccare mediante asola di bloccaggio e contro-asola lo spezzone del Mezzo Poldo, mantenendolo in tensione.

14. Inserire la corda recuperata nella piastrina nel "modo bloccante" e recuperare con la piastrina stessa tutta la corda lasca rimanente.

15. Sciogliere contro-asola ed asola di bloccaggio dallo spezzone del Mezzo Poldo.

**Nota: da questo punto la manovra è comune**

### quella vista su ghiaccio

16. Iniziare il recupero vero e proprio dopo aver eventualmente riposizionato lo spezzone del Mezzo Poldo (riportare il moschettone **(M2)** infilato nel barcaiolo verso il basso, a ridosso del moschettone **(M1)** posto nel Machard).

17. Quando necessario riposizionare lo spezzone del Mezzo Poldo, bloccandolo con una mano e facendolo scorrere sui due moschettoni in cui risulta infilato.

18. Di tanto in tanto il lasco che si formerà durante la fase di recupero sul ramo di corda al quale è appeso l'infortunato verrà recuperato mediante la piastrina **(B)**.

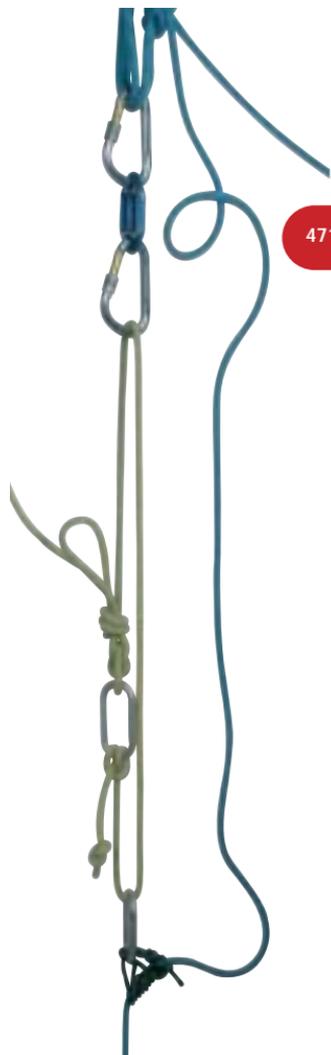
**Nota:** nel caso si rendesse necessario il recupero dell'infortunato fino all'ancoraggio, è possibile, quando questi giunge in prossimità del terrazzino, staccare il Machard presente sulla corda in tensione ed agganciare il moschettone **M1**, ora libero, all'imbracatura dell'infortunato. A questo punto continuare le fasi di recupero normalmente.

### Paranchi contrapposti su crepaccio con cornici

*(Sistema che consente di portare il compagno caduto sulla verticale dell'apertura del crepaccio nel caso in cui una cornice di notevoli dimensioni ne impedisce il recupero)*

Questa manovra richiede:

- Almeno due soccorritori esterni;
- Una seconda corda od uno spezzone sufficientemente lungo
- Materiale necessario a predisporre i due paranchi prescelti



C12-33 Mezzo Poldo misto 3

sistema  
di recupero  
secondariosistema  
di recupero  
principale

C12-34 Paranchi contrapposti

La manovra consiste nel predisporre due sistemi di recupero contrapposti: il principale necessario per il sollevamento del compagno caduto nel crepaccio, il secondario, realizzato con una seconda corda sull'altro lato del crepaccio, per portare il compagno stesso sulla verticale del crepaccio che ne consenta la fuoriuscita.

1. Provvedere ad impostare la manovra di recupero secondo uno dei vari metodi sinora descritti (escluso il sistema Vanzo per l'inagibilità del bordo del crepaccio)
2. Predisporre un sistema di recupero secondario sull'altro lato del crepaccio, utilizzando una seconda corda od uno spezzone sufficientemente lungo ed uno dei sistemi di recupero descritti in precedenza.
3. Predisporre, mediante un barcaiole e nodo di sicurezza, un moschettone sul capo di questa corda ed agganciarlo alla corda di cordata sulla quale è appeso il compagno caduto, al di sotto del nodo a palla che si trova più in basso (sarà necessario che il compagno caduto collabori in questa operazione o, se ciò non fosse possibile, che uno dei soccorritori venga calato nel crepaccio per poter effettuare l'operazione stessa).
4. Recuperare mediante il sistema di recupero secondario in modo da spostare verso il centro del crepaccio il compagno caduto e l'eventuale nodo a palla che avesse oltrepassato il bordo del crepaccio.
5. Una volta che il caduto avrà raggiunto la verticale libera del crepaccio, iniziare le operazioni di sollevamento con il paranco principale.
6. Di tanto in tanto trazionare il paranco secondario in modo da mantenere il compagno caduto sempre sulla verticale di uscita dal crepaccio.

# Neve, valanghe e autosoccorso

## INDICE

### **Premessa**

### **La formazione della neve**

### **Le superfici del manto nevoso**

### **Evoluzione del manto nevoso**

### **Trasformazione della neve al suolo**

### **Le valanghe**

### **La valanga a debole coesione**

### **La valanga di neve a lastroni**

### **La valanga di neve bagnata**

### **La valanga nubiforme (di neve polverosa)**

### **Condizioni critiche per il distacco di una valanga a lastroni**

### **Fattori che determinano il distacco di valanghe**

### **Incidenti da valanga e autosoccorso**

### **Incidenti da valanga sulle Alpi**

### **Probabilità di sopravvivenza in valanga**

### **Autosoccorso e responsabile della ricerca**

### **Ricerca vista-udito**

### **Identificazione aree primarie di ricerca**

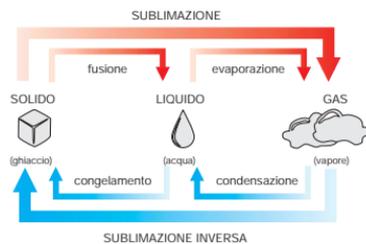
### **Richiesta di soccorso organizzato**

## PREMESSA

*Riteniamo importante che l'alpinista comprenda le principali trasformazioni che subisce il manto nevoso e le cause che sono all'origine del distacco di una valanga. Questo evento purtroppo è prodotto per oltre il 90 % dei casi dall'imperizia degli alpinisti che non rispettano le norme di sicurezza. Crediamo che appropriate conoscenze e una adeguata esperienza maturata in montagna ci consentano di interpretare correttamente le informazioni contenute nel bollettino nivometeorologico, di scegliere una salita con criteri più oggettivi e di muoversi sul terreno in modo più consapevole soprattutto più sicuro. Nel presente manuale questa tematica è trattata in forma sintetica; per approfondimenti rimandiamo il lettore al manuale "Sci alpinismo" oppure a testi più specialistici.*

474

## LA FORMAZIONE DELLA NEVE



C13-01 Stati acqua

La neve è un elemento molto particolare: dispone di vita propria, in continuo cambiamento. La neve è composta da aria e da acqua.

Per capirne le trasformazioni è necessario tenere presente gli scambi di materia fra i tre stati dell'acqua: liquido, solido, gassoso.

L'acqua passa dallo stato liquido a quello di gas mediante il processo di **evaporazione**; al contrario il vapore acqueo (gas) torna allo stato liquido per **condensazione**. Il passaggio dell'acqua dallo stato liquido a solido (ghiaccio) è definito **congelamento** e il processo inverso da solido a liquido è chiamato **fusione**.

Può verificarsi anche il passaggio diretto da ghiaccio a vapore acqueo e allora si parla di **sUBLIMAZIONE**; il procedimento contrario prende il nome di **sUBLIMAZIONE INVERSA**.

## Umidità e saturazione dell'aria

L'aria che avvolge la terra e che costituisce l'atmosfera è composta da una miscela di ossigeno (21%), di azoto (78%) ed altri gas in piccola quantità.

In natura non esiste aria assolutamente secca priva cioè di vapore acqueo; l'aria, a seconda della temperatura, contiene in sospensione una diversa quantità di acqua. A parità di volume, maggiore è la temperatura, più elevata è la capacità dell'aria di contenere vapore acqueo.

Se invece la temperatura scende, l'aria raggiunge la quantità massima di acqua che può contenere - in questo caso è detta satura - ed è costretta a cedere la restante parte che condensa in forma liquida.

Gli apparecchi che misurano l'umidità dell'aria si chiamano igrometri.

<b>Temperatura dell'aria (°C)</b>	-20	-10	0	+10	+20
<b>Massima quantità di acqua (grammi in un metro cubo)</b>	1,1	2,4	4,8	9,4	17,2

**Altitudine e zero termico:** in una massa d'aria ferma (assenza di correnti) la temperatura diminuisce progressivamente, all'aumentare della quota di 0,6 °C ogni 100 metri. La quota dello **zero termico**, è l'altitudine alla quale, la temperatura media si aggira intorno agli 0°C, se misurata in aria libera, cioè non è influenzata dal terreno.

## Le nubi

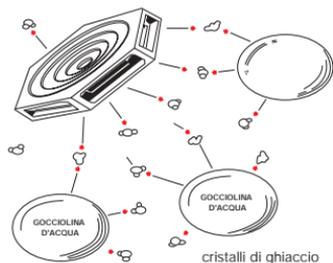
Quando si raffredda, una massa d'aria diminuisce la sua capacità di trattenere l'acqua in sospensione e può arrivare al limite della saturazione.

**In natura non esiste aria assolutamente secca, priva cioè di vapore acqueo; l'aria, a seconda della temperatura, contiene in sospensione una diversa quantità di acqua.**

**Alla temperatura di 20°C la quantità d'acqua massima contenuta in un metro cubo d'aria è di 17g.**

**Per avere la formazione di nuvole è necessaria una forte concentrazione di vapore acqueo e la presenza di nuclei di condensazione.**

476



**C13-02** *Formazione cristallo da vapore*

L'acqua eccedente condensa, dapprima in minutissime goccioline che formano la nebbia e le nubi, infine in pioggia, grandine o neve.

Tuttavia per avere la formazione di nuvole si richiede una forte concentrazione di vapore acqueo e la presenza di nuclei di condensazione, costituiti da particelle di sale derivate dalla evaporazione dei mari, oppure da particelle minerali di origine vulcanica oppure da prodotti della combustione industriale.

Ad esempio, dopo il transito di un aereo, se si forma in coda una scia di colore biancastro, essa è causata dai nuclei di condensazione presenti nei gas di scarico.

## **Formazione e crescita del cristallo di neve**

Le più importanti riserve d'acqua, come gli oceani, i mari, producono, a causa dell'evaporazione, una abbondante quantità di vapore acqueo che, alzandosi di quota si condensa in goccioline d'acqua. All'interno delle nuvole, in particolari condizioni di temperatura, con forte umidità e con la presenza di particelle in sospensione costituite da polveri e sali, si formano i cristalli di neve: infatti le molecole d'acqua cedute dalle goccioline si depositano su queste particelle chiamate nuclei di congelamento.

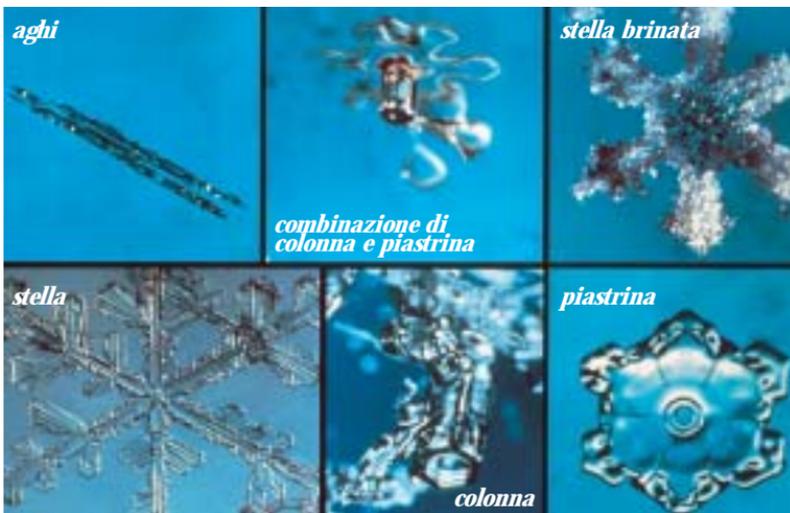
**Pur essendoci una grande quantità di forme, tutti i cristalli hanno in comune la struttura esagonale.**

La neve durante la sua caduta, può attraversare strati d'aria aventi una temperatura superiore a 0°C, mantenendo la forma solida, perché l'aria circostante non è in grado di fornire sufficiente calore per fondere il cristallo. Perciò il limite delle nevicate normalmente si posiziona di 300-400

metri al di sotto dell'isoterma di 0°C. Se in prossimità del suolo la temperatura è superiore a +3/4°C piove, e i cristalli fondono. Gli studiosi hanno individuato in natura oltre 3000 tipi di cristalli. Viene presentato il sistema di classificazione della neve fresca, elaborato dalla Commissione Internazionale Neve e Ghiaccio (ICSI) prevede 10 forme di cristalli di neve fresca: colonne, aghi, piastre, dendriti stellari, cristalli irregolari, neve pallottolare, grandine, sferette di ghiaccio. L'immagine C13-03 mostra sei cristalli di neve fresca.

### C13-03 Classificazione neve

	<b>1a</b> Colonne		prismi corti di forma allungata cavi o pieni
	<b>1b</b> Aghi		tipo a forma di ago, spesso cilindrica
	<b>1c</b> Piastre		piastine a forma esagonale
	<b>1d</b> Dendriti stellari		cristalli esagonali a forma di stella, piani o spaziali
	<b>1e</b> Cristalli irregolari		grappoli costituiti da cristalli molto piccoli
	<b>1f</b> Neve pallottolare		cristalli brinati in seguito a contatto con gocce d'acqua
	<b>1g</b> Grandine		goccioline trasformate in ghiaccio di seguito ingrossate
	<b>1h</b> Sferette di ghiaccio		goccioline congelate e trasformate in sfere di ghiaccio



C13-04 Cristalli di neve fresca

foto realizzate da Météo-France/ CNRM/ CEN

## LE SUPERFICI DEL MANTO NEVOSO

### Neve fresca

Durante o subito dopo una nevicata, specie se la precipitazione avviene con poco vento, la superficie del manto nevoso si presenta uniforme e di uguale spessore indipendentemente dalla pendenza del terreno.

La neve che ricopre il suolo può essere:

a) neve fresca asciutta (farinosa), formata da cristalli o piccoli fiocchi (agglomerati di cristalli) leggeri, asciutti. Essa scricchiola sotto i passi e non si lascia appallottolare.

b) neve fresca umida costituita da neve pesante, più o meno bagnata, che forma zoccolo sotto gli scarponi; durante la marcia è faticosa da battere e si lascia appallottolare con facilità.



C13-05 Neve fresca

## Neve compatta da vento

Se durante la precipitazione o anche in tempi successivi, si manifesta un forte vento, gli strati superficiali subiscono una compattazione al punto da divenire anche portanti e sostenere il peso di una persona.

## Crosta da rigelo

La superficie del manto nevoso che ha subito apporti di calore (ad esempio irraggiamento solare), ai quali hanno fatto seguito diminuzioni della temperatura o episodi di forte vento, presenta delle croste superficiali più o meno compatte. Tali superfici possono reggere il peso di uno sciatore oppure rompersi rendendo difficoltose sia la salita che la discesa.

## Neve primaverile

Il manto nevoso primaverile ha già subito processi di fusione e rigelo. La superficie della copertura, nell'arco della giornata, può presentarsi a seconda della temperatura:

- a) di neve dura, resistente e ghiacciata, durante la notte o di prima mattina; tanto da richiedere l'uso dei rampanti o dei ramponi.
- b) Firn, cioè neve appena sgelata in superficie, ma compatta in profondità e portante. La neve "fiorisce" per l'azione del sole e per l'aumento della temperatura. La superficie è uniforme, scorrevole, ideale per la pratica dello sci. Tale situazione non dura a lungo: con l'aumento dell'insolazione il manto nevoso diventa molle e si sprofonda sempre di più.
- c) Di neve marcia: la superficie è caratterizzata dalla presenza di acqua che può anche scorrere all'interno del manto nevoso. Il forte aumento



C13-06 Neve compattata dal vento



C13-07 Crosta da rigelo



C13-08 Neve primaverile



C13-09 Neve e salchi da pioggia

di temperatura, la pioggia, il calore del sole sono i fattori che causano la riduzione della coesione tra i cristalli.

### Erosioni da superficie

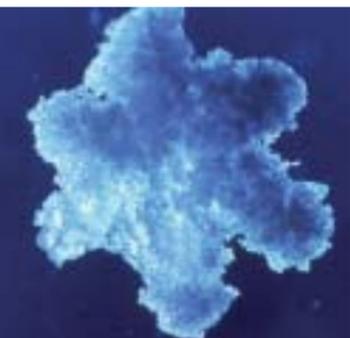
Spesso la superficie del manto non è omogenea e presenta una serie di irregolarità; ne citiamo alcune.

- **solchi** lungo la linea di massima pendenza determinati dalla pioggia che si infiltra nel manto nevoso e poi scorre su uno strato più duro oppure sul terreno;

- **dune e sastrugi**, ondulazioni prodotte dall'azione del vento in superficie. La quantità di neve che può essere erosa o trasportata dipende da quanto sono legati i singoli cristalli tra di loro (coesione) nonché dall'intensità del vento. Il passaggio di uno sciatore o di un alpinista sulla neve fresca produce una compattazione della neve; le tracce diventano quindi meno asportabili dal vento e restano visibili in rilievo. Una superficie erosa dal vento si presenta irregolare, non omogenea e quindi malamente sciabile.



C13-10 Erosioni



C13-11 Neve pallottolare

foto realizzate da  
Météo-France/CNRM/CEN

### Neve pallottolare

È costituita da cristalli di neve formati in masse nuvolose turbolente e che a contatto di goccioline d'acqua si sono brinati. Tale cristallo non si trova comunemente come gli altri tipi, cade soprattutto in inverno e al suolo forma uno strato di piccolo spessore. Questa neve pallottolare, una volta ricoperta da altri strati di neve, può diventare un piano di slittamento su cui si muove una valanga.

## Brina di superficie

La superficie della neve presenta un particolare cristallo che si forma al suolo e non nell'atmosfera. Soprattutto all'inizio della stagione invernale e durante notti fredde e stellate il terreno si raffredda molto rispetto al giorno. Il vapore acqueo contenuto nell'aria accumulato durante le ore di sole, con le basse temperature notturne sublima a contatto con la superficie della neve, che è diventata più fredda dell'aria, e si trasforma in aghi o in foglie.

La dimensione dei cristalli è notevolmente più grande rispetto alla neve fresca. Con temperature rigide, nelle zone ombreggiate la brina di superficie può mantenersi per molti giorni. Essa forma uno strato ideale di slittamento delle valanghe. I suoi cristalli si legano poco sia tra loro che con gli altri strati di neve e si sciolgono solo per infiltrazione di acqua nel manto nevoso con temperature miti o pioggia, oppure in primavera.

## Brina opaca (galaverna)

Affine per composizione, ma marginale per la formazione delle valanghe in quanto non interessa la superficie del manto nevoso, è la brina opaca detta anche galaverna. Quando il tempo è nebbioso e ventoso, con temperature inferiori a 0°C, si forma la brina opaca: in queste condizioni l'umidità dell'aria, a contatto con superfici fredde, forma uno strato bianco sul lato controvento di strutture o oggetti. Questo fenomeno si osserva sugli alberi, sui sostegni di impianti a fune o di tralicci per la distribuzione dell'energia elettrica. Il deposito di galaverna si accentua con l'aumentare del vento.



*C13-12 Brina di superficie*

**Il vapore acqueo, con le basse temperature notturne, sublima a contatto con la superficie della neve, e si trasforma in aghi o in foglie.**



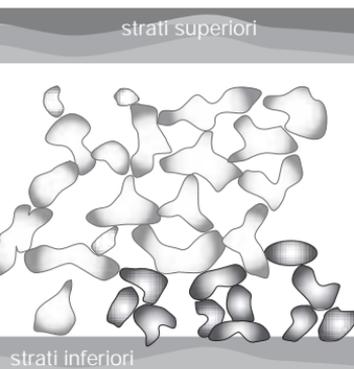
*C13-13 Brina opaca*

## **EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO**



*C13-14 Stratificazione manto nevoso*

Il manto nevoso alpino inizia a formarsi in autunno con le prime neviccate, mentre in primavera si fonde e si trasforma in acqua. È costituito da diversi strati di neve prodotti dalle varie neviccate oppure dall'azione di trasporto del vento che crea nuovi depositi. Una volta che toccano il suolo, i cristalli di neve perdono le loro caratteristiche, subiscono una serie di trasformazioni e assumono il nome generico di grani. Ogni strato presenta caratteristiche differenti per quanto riguarda il tipo di grano, lo spessore, la temperatura, la densità e la durezza. Solo in primavera, quando la massa nevosa si riscalda fino al punto di fusione gli strati spariscono e si forma un'unica massa omogenea.



*C13-15 Interno strato*

### **L'interno di uno strato di neve**

Osservando al microscopio l'interno di uno strato di neve si nota una struttura di ghiaccio e molto spazio vuoto che contiene aria e vapore acqueo. I grani sono collegati tra loro tramite colli; maggiore è la dimensione del collo più forti risultano i legami tra i grani.

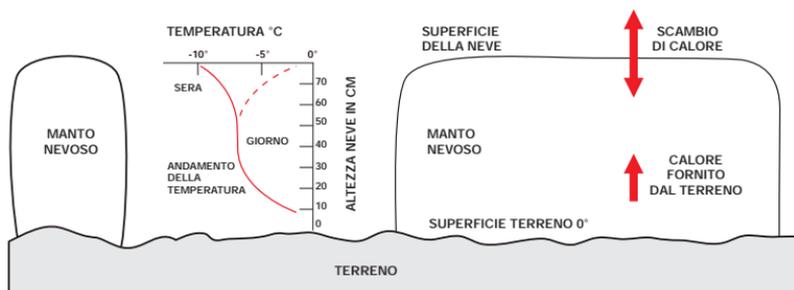
### **La temperatura all'interno del manto nevoso**

La terra emana un flusso continuo di calore (flusso geotermico) e al livello del suolo la temperatura vale circa 0°C. Sulla superficie della neve, la temperatura è influenzata soprattutto dalle condizioni atmosferiche. In inverno la temperatura media superficiale rimane molto

al di sotto di quella del suolo. Durante le ore più calde la superficie riceve calore, mentre durante le ore più fredde essa cede calore.

La distribuzione della temperatura all'interno del manto nevoso può avere un andamento molto diverso a seconda della stagione, dell'esposizione e della quota. Ad esempio in pieno inverno la temperatura parte da 0°C a livello del suolo e man mano che si sale verso la superficie essa diminuisce facendo registrare valori negativi. Invece in primavera durante la fase di fusione la temperatura su tutto il profilo del manto nevoso presenta un valore uniforme vicino a 0°C.

**In inverno la temperatura del manto nevoso parte da 0°C a livello del suolo e verso la superficie, gradatamente, diminuisce. In primavera, invece, presenta un valore uniforme vicino a 0°C.**



C13-16 Temperatura manto

## Gradiente di temperatura (GT)

La stabilità del manto nevoso oltre che dall'inclinazione del pendio dipende dal tipo di grani di cui sono costituiti gli strati.

L'elemento che gioca il ruolo fondamentale nelle trasformazioni della neve è la temperatura, anzi la differenza di temperatura tra la superficie del manto nevoso e il terreno.

**Per gradiente di temperatura (GT) si intende la variazione di temperatura per centimetro di spessore del manto nevoso.**

L'elemento fondamentale nelle trasformazioni della neve è la temperatura, anzi la differenza di temperatura tra la superficie del manto nevoso e il terreno.

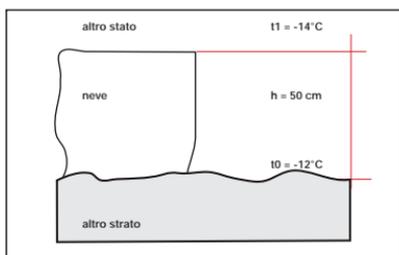
Vengono stabiliti convenzionalmente tre diversi tipi di gradiente:

**debole gradiente:**  $GT < 0,05 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{cm}$

**medio gradiente:**  $GT$  compreso tra  $0,05 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{cm}$  e  $0,20 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{cm}$

**forte gradiente:**  $GT > 0,20 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{cm}$

Riportiamo di seguito tre esempi di gradiente, nei quali vengono analizzati l'intero manto nevoso oppure un singolo strato.



C13-17 Debole gradiente

### Situazione

#### di "debole gradiente"

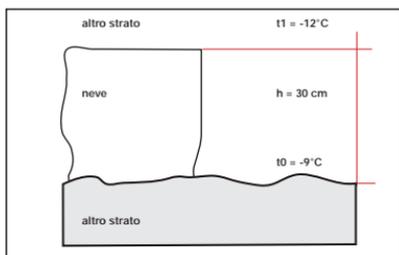
temp. strato inf.:  $-12^\circ\text{C}$

temp. strato sup.:  $-14^\circ\text{C}$

diff. di temp.:  $2^\circ\text{C}$

altezza neve:  $50 \text{ cm}$

$$GT = \frac{2}{50} = 0,04 \frac{^\circ\text{C}}{\text{cm}}$$



C13-18 Medio gradiente

### Situazione

#### di "medio gradiente"

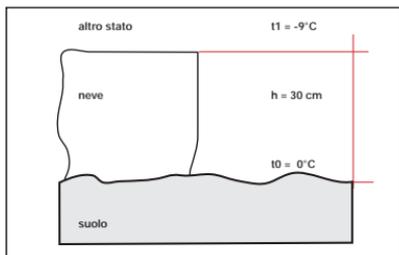
temp. strato inf.:  $-9^\circ\text{C}$

temp. strato sup.:  $-12^\circ\text{C}$

diff. di temp.:  $3^\circ\text{C}$

altezza neve:  $30 \text{ cm}$

$$GT = \frac{3}{30} = 0,1 \frac{^\circ\text{C}}{\text{cm}}$$



C13-19 Forte gradiente

### Situazione

#### di "forte gradiente"

temp. strato inf.:  $0^\circ\text{C}$

temp. strato sup.:  $-9^\circ\text{C}$

diff. di temp.:  $9^\circ\text{C}$

altezza neve:  $30 \text{ cm}$

$$GT = \frac{9}{30} = 0,3 \frac{^\circ\text{C}}{\text{cm}}$$

## **TRASFORMAZIONI DELLA NEVE AL SUOLO**

Gli strati del manto nevoso subiscono delle trasformazioni che iniziano quando la prima neve si deposita al suolo e proseguono fino alla fusione e alla sparizione del manto nevoso.

La descrizione che segue non tiene conto della trasformazione meccanica ad opera del vento. Essa mediante la frantumazione e la compattazione dei cristalli, modifica le caratteristiche della neve: tali effetti verranno approfonditi nel paragrafo successivo.

### **Scomparsa delle ramificazioni**

I cristalli di neve fresca una volta depositati al suolo cominciano a trasformarsi: perdono alcune ramificazioni, scompaiono gli angoli acuti ma la forma base è ancora riconoscibile. Se la temperatura è abbastanza elevata questa fase può durare solo poche ore, oppure in caso di temperature più rigide, alcuni giorni. I cristalli di neve che hanno subito questo iniziale cambiamento di forma, vengono rappresentate graficamente dal simbolo /.

### **I metamorfismi della neve al suolo**

Dopo una prima trasformazione la neve al suolo è soggetta a vari metamorfismi, cioè passaggi da uno stato all'altro, in cui la forma dei grani e il legame tra di essi subiscono delle modificazioni che influenzano la stabilità del manto nevoso. L'elemento che gioca un ruolo fondamentale nei metamorfismi è il **gradiente di temperatura**.



C13-20 Scomparsa delle ramificazioni

foto realizzate da  
Météo-France/CNRM/CEN

Con passaggi da uno stato all'altro, la forma dei grani e il legame tra di essi subiscono delle modificazioni che influenzano la stabilità del manto nevoso.

Con i metamorfismi di neve asciutta o secca si formano: con debole gradiente, grani fini e rotondi; con medio gradiente, grani sfaccettati; con forte gradiente, la brina di profondità.

I metamorfismi avvengono in due modi diversi a seconda della umidità della neve:

**1) Metamorfismi della neve asciutta o secca:** si verificano quando la temperatura è inferiore a  $0^{\circ}\text{C}$  e la neve non contiene acqua allo stato liquido.

In queste condizioni si manifestano le seguenti situazioni:

a) **debole gradiente** con  $GT < 0,05^{\circ}\text{C}/\text{cm}$  la forma originale del cristallo non è più riconoscibile; si formano **grani fini e rotondi**, ben saldati tra di loro;

b) **medio gradiente** con  $GT$  compreso tra  $0,05$  e  $0,20^{\circ}\text{C}/\text{cm}$  che determina la formazione di **grani sfaccettati** con spigoli evidenti e di dimensioni maggiori dei grani fini;

c) **forte gradiente** con  $GT > 0,20^{\circ}\text{C}/\text{cm}$  che determina la formazione di grani di notevoli dimensioni a forma di calice o piramide chiamati **brina di profondità** (o cristalli a calice).

**2) Metamorfismo della neve umida o bagnata:** si verifica quando la temperatura della neve è vicina a  $0^{\circ}\text{C}$ , per cui inizia un ciclo continuo di scioglimento durante il giorno e di solidificazione durante la notte, che porta alla formazione di gruppi aggregati di grandi dimensioni e di forma arrotondata, chiamati **grani da fusione e rigelo**.

### 1.a - Metamorfismo da debole gradiente (metamorfismo distruttivo)

Questo tipo di trasformazione si verifica quando esiste una debole differenza di temperatura all'interno del manto nevoso: il  $GT$  deve essere inferiore a  $0,05^{\circ}\text{C}/\text{cm}$ .



*C13-21 Metamorfismo da debole gradiente*

Dagli strati inferiori (più caldi) si manifesta un flusso di vapore acqueo verso gli strati superiori (più freddi) e queste molecole d'acqua allo stato gassoso si trasferiscono dalle parti convesse (superfici dei grani) alle parti concave (colli). Di conseguenza gli spigoli si smussano, i grani di neve si arrotondano, le dimensioni originali del grano diminuiscono, si ingrossano i colli e i legami tra i grani aumentano in quantità. La velocità di questi cambiamenti aumenta con la temperatura: è molto rapida vicino a  $0^{\circ}\text{C}$  e quasi nulla attorno ai  $-40^{\circ}\text{C}$ .

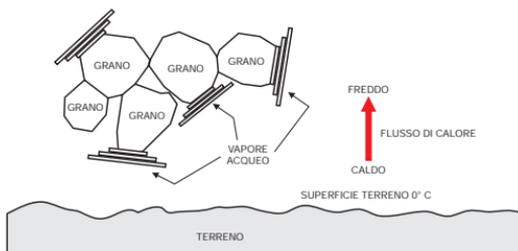
Le saldature che si realizzano tra i grani attraverso ponti di ghiaccio aumentano la coesione della neve e determinano una maggiore resistenza del manto nevoso. **Il metamorfismo da debole gradiente, chiamato anche distruttivo, produce grani arrotondati (simbolo •), di piccole dimensioni con diametro da 0,2 a 0,4 mm.**

In sintesi questo tipo di trasformazione produce un generale arrotondamento dei grani e rafforza la struttura del ghiaccio per la formazione dei colli tra i grani. Se, nel corso dell'inverno, all'interno del manto nevoso si verificasse una situazione di medio gradiente i grani fini e rotondi potrebbero trasformarsi in grani sfaccettati.

**Le saldature che si realizzano tra i grani attraverso ponti di ghiaccio aumentano la coesione della neve e determinano una maggiore resistenza del manto nevoso.**

### 1.b - Metamorfismo da medio gradiente (metamorfismo costruttivo)

Questa situazione si presenta quando esiste una media differenza di temperatura all'interno del manto: GT compreso tra 0,05 e 0,2 °C/cm.



**Nel metamorfismo da medio gradiente i grani non sono ben saldati tra loro, la neve si presenta fredda e leggera e non si lascia appallottolare con le mani.**

I grani aumentano di dimensione, diventano angolosi e presentano facce piane a volte a forma di scalini; i singoli grani si allargano mentre le dimensioni dei colli restano pressoché costanti, quindi in contrasto con quanto capita nel metamorfismo a debole gradiente. Questo processo di “costruzione del grano” si verifica perché il vapore acqueo, passando da zone di alta temperatura a zone di bassa temperatura, si deposita sulle facce e non sui colli dei grani più freddi, posizionati più in alto. In questo metamorfismo il trasferimento di massa (acqua in forma gassosa) va ad ingrossare i grani ed i punti di contatto diventano più esili. Quindi i grani non sono ben saldati tra loro (bassa coesione), la neve si presenta fredda e leggera e non si lascia appallottolare con le mani. La struttura del manto nevoso è meno resistente di quella offerta da una neve che ha subito un metamorfismo da debole gradiente.

**Il metamorfismo da medio gradiente, chiamato anche costruttivo, produce cristalli sfaccettati (simbolo □) che presentano un**

**diametro compreso fra 0,3 e 0,5 mm.**

Se, nel corso dell'inverno, all'interno del manto nevoso si verificasse una situazione di debole gradiente, i grani sfaccettati potrebbero trasformarsi in grani fini e rotondi.

La presenza di grani sfaccettati si osserva soprattutto nei seguenti casi:

- luoghi all'ombra sia in prossimità del terreno (dove la vegetazione consente una migliore circolazione del vapore), sia all'interno del manto nevoso;
- con un limitato spessore della coltre nevosa (alto gradiente di temperatura).

**1.c - Metamorfismo da forte gradiente (metamorfismo costruttivo)**

Questa situazione si presenta quando esiste una forte differenza di temperatura all'interno del manto: GT superiore a  $0,2^{\circ}\text{C}/\text{cm}$ .

Con il perdurare per più giorni di questa differenza di temperatura, i grani a facce piane continuano a crescere seguendo il medesimo meccanismo illustrato per il medio gradiente. I grani di neve vecchia vicino al suolo, per effetto della temperatura mite, sublimano salendo dal basso verso l'alto. Il flusso d'aria trascina con sé le molecole di vapore d'acqua che, a contatto con i grani più freddi degli strati superiori, sublimano inversamente, cioè cristallizzano sulla superficie.

Le dimensioni aumentano e le forme assumono le sembianze di piramidi esagonali cave e successivamente anche piene.

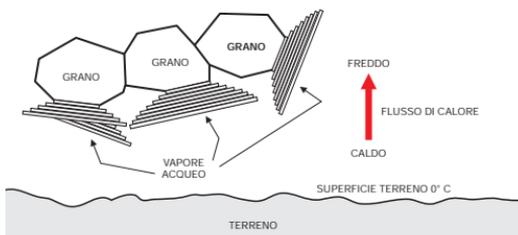
**Questi nuovi grani si chiamano brina di profondità oppure cristalli a calice (simbolo  $\wedge$ ) e presentano un diametro variabile fra 0,5 e 1**

**Nel metamorfismo da forte gradiente i grani di neve vecchia, vicino al suolo, sublimano e le molecole di vapore, a contatto con i grani più freddi degli strati superiori, vi cristallizzano in superficie.**

C13-23 *Metamorfismo da forte gradiente*

490

**mm, (ma che può raggiungere anche gli 8 mm).** I cristalli a calice assomigliano ai bicchieri retrattili da campeggio, sono fragili e presentano una scarsa coesione tra loro.

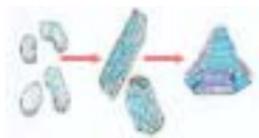


Questi grani compaiono da una settimana ad un mese dopo che il processo è iniziato e si possono osservare anche a occhio nudo.

La brina di profondità è una trasformazione irreversibile e sparisce solo alla fusione della neve o in seguito ad un riscaldamento consistente del manto nevoso.

La brina di profondità si osserva soprattutto nei seguenti casi:

- in prossimità del terreno e in presenza di vegetazione e avvallamenti dove le irregolarità lasciano più spazio alla circolazione del vapore;
- durante gli inverni con scarse precipitazioni nei quali è presente un limitato spessore del manto nevoso (alto gradiente di temperatura);
- nei luoghi all'ombra (bassa temperatura in superficie e quindi gradiente alto) e in particolare durante lunghi periodi di tempo buono e freddo.



C13-24 *Trasformazione con GF*

## 2.a - Metamorfismo da fusione e rigelo (trasformazione della neve umida)

Questa trasformazione si verifica quando nella neve c'è dell'acqua allo stato liquido e la sua temperatura è prossima a 0°C.

L'acqua libera può essere prodotta da un riscaldamento dovuto all'azione del sole, da vento caldo, da temperature miti oppure può essere fornita direttamente dalla pioggia.

Durante la fase di fusione l'acqua scende negli strati del manto nevoso, riempie le aree vuote, fonde i grani piccoli prima di quelli grandi e ricopre con una sottile pellicola d'acqua i grani rimasti.

Durante la fase di rigelo la temperatura si abbassa e causa il congelamento dei grani rimanenti riunendoli in gruppi.

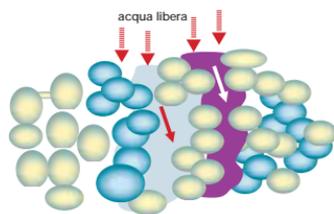
**L'alternanza di questi due processi forma degli aggregati chiamati grani da fusione e rigelo di forma rotonda (simbolo ○), con diametro compreso fra 0,6 e 1,5 mm.**

Le dimensioni sono ben superiori a quelle di un grano prodotto dal metamorfismo da debole gradiente.

La resistenza di uno strato varia molto a seconda della fase che si considera: durante la fusione i grani sono praticamente divisi e quindi la struttura è plasmabile, mentre durante il rigelo si formano dei legami di ghiaccio molto solidi. È la caratteristica tipica della neve primaverile. Da notare che in presenza di un manto nevoso di spessore consistente il consolidamento si riscontra durante le ore più fredde solo in superficie; infatti gli strati più profondi restano bagnati, soprattutto quando il raffreddamento dura poco tempo.

La brina di profondità è una trasformazione irreversibile e sparisce solo alla fusione della neve o in seguito ad un riscaldamento consistente del manto nevoso.

Il metamorfismo da fusione e rigelo si verifica quando nella neve c'è dell'acqua allo stato liquido e la sua temperatura è prossima a 0°C.



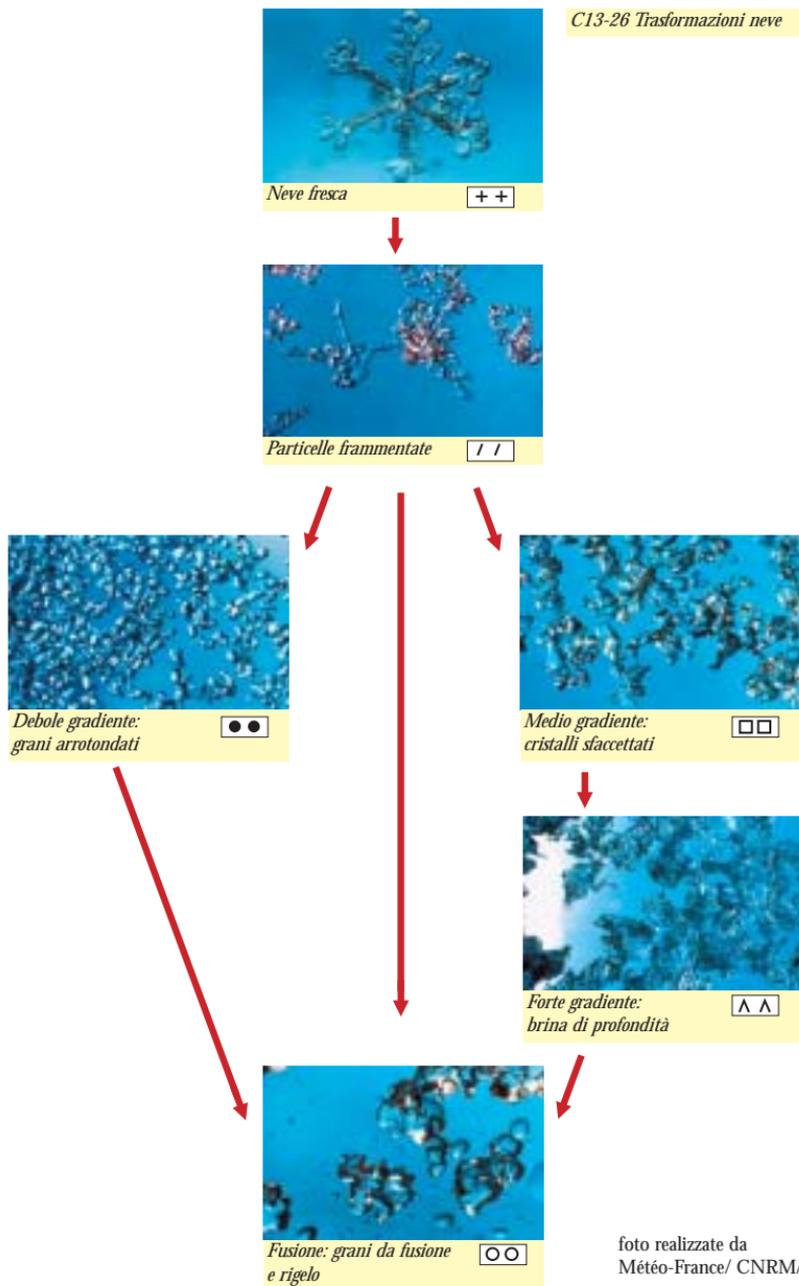
C13-25 Metamorfismo da fusione

Con il sopraggiungere delle ore più calde il manto nevoso perde di compattezza e la superficie non riesce più a sostenere il peso della persona.

Il metamorfismo da fusione causa la scomparsa della coltre nevosa e conclude il processo di trasformazione del cristallo di neve che in quest'ultima fase si trasforma in acqua.

A quote elevate tuttavia il manto nevoso non sparisce, ma benché di spessore inferiore, acquista notevole compattezza: si tratta del nevato, che permane fino all'arrivo delle nuove nevicate invernali. Esso darà poi origine al ghiaccio dei ghiacciai.

## Metamorfismi della neve





C13-27 Stella



C13-28 Grani fini

foto realizzate da  
Météo-France/ CNRM/CEN



C13-29 Vento in montagna

## Trasformazione meccanica da vento

Nelle pagine precedenti sono stati descritti i metamorfismi che subisce la neve soprattutto a causa delle differenze di temperatura che si manifestano all'interno del manto nevoso. In questo paragrafo viene illustrato un altro tipo di trasformazione a cui è soggetta la neve dovuta all'azione meccanica svolta dal vento. Sia durante la precipitazione nevosa, quanto durante la fase di trasporto, quando la neve è già depositata al suolo, il vento frantuma le ramificazioni dei cristalli e produce grani fini e arrotondati. Le forme sono simili a quelle generate dal metamorfismo da debole gradiente ma, in relazione alla velocità del vento, possono essere di dimensioni più ridotte.

Sulla superficie del manto nevoso il vento svolge un'azione erosiva che dipende dalla sua intensità e dalla coesione dello strato superficiale. L'effetto di trasporto è ben visibile soprattutto nelle giornate ventose che seguono una nevicata recente: il vento provoca una redistribuzione della neve fresca, creando accumuli nelle zone sottovento.

Durante le precipitazioni nevose in montagna, quando la velocità del vento è superiore ai 3-4 metri al secondo, la neve viene asportata dove la spinta del vento è maggiore e viene depositata in zone dove la spinta si è ridotta.

La quantità trasportata cresce considerevolmente con l'aumentare della velocità del vento.

Il vento aumenta di velocità nella zona sopra vento (A), raggiunge il valore massimo in cresta (C) e decelera nella zona sottovento (B).



C13-30 Azione del vento

## LE VALANGHE

Mentre i movimenti lenti della neve (vedi figura a lato) non si possono ritenere un'insidia per le attività umane, i movimenti veloci, cioè le valanghe, rappresentano il pericolo maggiore per gli sciatori e gli alpinisti che frequentano terreni innevati.

Il termine italiano "valanga", sinonimo di slavina, deriva dal vocabolo francese "avalanche".

Consultando dizionari ed enciclopedie si possono trovare svariate definizioni di valanga o slavina.

Gli uffici valanghe italiani dell'A.I.NE.VA. si sono accordati nel definire una valanga come una massa di neve piccola o grande in movimento lungo un pendio. In questo capitolo si parlerà di valanghe "sportive" (o dell'escursionista) e non delle grandi valanghe catastrofiche che precipitano sulle strade e distruggono i centri abitati.

Queste ultime si staccano in genere in condizioni meteorologiche eccezionali, quando sciatori e alpinisti assenati non dovrebbero essere in azione.

Le statistiche dimostrano che oltre il 90% dei casi il distacco della valanga è provocato dagli infortunati stessi.

La trattazione che segue si pone l'obiettivo di fornire al frequentatore della montagna le nozioni per comprendere meglio il fenomeno delle valanghe e derivare norme di comportamento atte ad evitare di esserne coinvolto.

**Per valanga si intende una massa di neve, piccola o grande che sia, in movimento lungo un pendio.**



*C13-31 Movimenti lenti*

**Gli uffici valanghe italiani dell'A.I.NE.VA. si sono accordati nel definire una valanga come una massa di neve piccola o grande in movimento lungo un pendio.**



C13-32 Valanga dimostrativa

A- Zona di distacco

B- Fianchi

C- Zona di scorrimento

D- Zona di accumulo

La **zona di distacco** è il luogo dove prende origine la valanga; la **zona di scorrimento** è l'area compresa tra la zona di distacco e quella di arresto; la **zona di accumulo** è il luogo dove la massa nevosa rallenta progressivamente fino a fermarsi.

In genere per ogni valanga è possibile individuare una zona di distacco, una di scorrimento e una di arresto o di accumulo.

La **zona di distacco** è il luogo dove prende origine la valanga. Essa è spesso collocata in vicinanza di creste, al di sopra del limite della vegetazione o nei luoghi dove la neve si accumula per effetto del vento o di nuove precipitazioni. La **zona di scorrimento** è l'area compresa tra la zona di distacco e quella di arresto; spesso presenta inclinazioni superiori ai 25 gradi ed è caratterizzata dall'assenza di vegetazione. La velocità per le valanghe che si muovono radenti al suolo varia dai 30 ai 140 km all'ora.

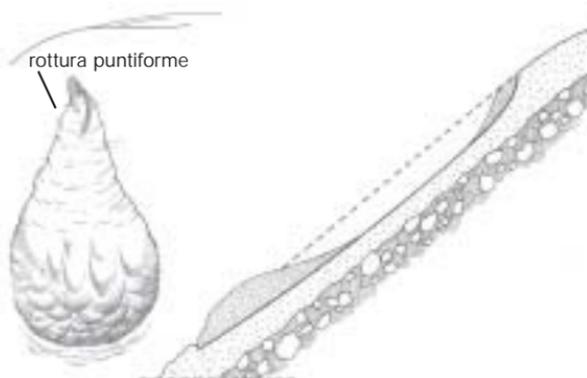
La **zona di accumulo** è il luogo dove la massa nevosa rallenta progressivamente fino a fermarsi. Può essere un ampio ripiano, un fondovalle oppure il versante opposto di una valle. Il rallentamento e l'arresto avvengono su pendii con inclinazioni comprese tra i 10 e i 20 gradi.

Un criterio di classificazione è costituito dalla **causa del distacco**:

- il distacco si dice **spontaneo** quando è prodotto da cause naturali: accumulo di neve trasportata dal vento, caduta di cornici o di sassi, riduzione delle resistenze interne;
- il distacco si dice **provocato** quando è prodotto dall'intervento dell'uomo: passaggio di sciatori o di alpinisti (es. per garantire la sicurezza delle piste e far scaricare pendii considerati pericolosi, talvolta si ricorre all'uso di cariche esplosive per provocare artificialmente il distacco).

## LA VALANGA A DEBOLE COESIONE

La valanga a debole coesione (o senza coesione) è causata dal movimento di una o alcune particelle di neve che si staccano e scivolano lungo il pendio coinvolgendo altra neve, e interessando una superficie via via più larga, di forma triangolare, detta anche a "pera".



*C13-33 Schema valanga debole coesione*

Distacco  
da un punto (forma a pera)

Umidità della neve  
bagnata o asciutta

Durezza delle neve  
sempre soffice

Tipo di neve  
non compatta (senza coesione);  
reazione a catena che interessa  
solo una parte dello strato.

Rumore  
distacco senza rumore

Innesco della valanga  
possibile solo se vicino alla zona  
di distacco

Questa valanga si genera solo con neve poco compatta e cioè a debole coesione, nella quale, contrariamente a quanto avviene per le valanghe a lastroni, le sollecitazioni imposte al manto nevoso non si trasmettono a distanza. Raccogliendo con una pala una certa quantità di questa neve, essa si dispone a forma di cono. Anche la valanga di neve **asciutta** è lo scivolamento di uno strato di neve a debole coesione che si produce generalmente in inverno (gennaio, febbraio), in seguito a nuove precipitazioni con basse temperature dell'aria.

Si verifica soprattutto su pendii ripidi e si osserva in genere, durante o subito dopo una nevi-



*C13-34 Valanga debole coesione*



C13-35 Valanga di neve umida

**Le valanghe di neve umida a debole coesione non devono essere sottovalutate perché possono originare distacchi più pericolosi.**

cata. Questa valanga prende anche il nome di colata di neve fresca o **scaricamento**.

Si possono osservare delle **valanghe di neve umida** a debole coesione quando la neve fresca o vecchia comincia a sciogliersi sotto l'azione del sole. In questo caso la neve ha una densità superiore a quella della neve asciutta e presenta temperature vicine agli 0°C.

Il punto di inizio del movimento è sempre chiaramente individuabile; nel caso sia uno sciatore o un alpinista a determinare questo tipo di valanga, il distacco si origina al di sotto della sua traccia.

Se la pendenza del versante non è molto elevata la distanza percorsa da queste valanghe è breve e non si raggiungono elevate velocità. Anche l'estensione in larghezza risulta complessivamente ridotta rispetto alle valanghe a lastroni.

Questo tipo di valanga non deve essere sottovalutato perché può originare valanghe più pericolose. Infatti uno **scaricamento** prodotto su di un pendio esposto al sole potrebbe:

- a) innescare una valanga a lastroni;
- b) in presenza di un canale ammassare molta neve e coinvolgere eventuali escursionisti;
- c) con neve molto bagnata mettere in movimento ingenti masse di neve;
- d) trascinare una persona travolta e sospingerla oltre un salto di rocce sottostanti.

## LA VALANGA A LASTRONI

Le valanghe a lastroni sono la causa, sull'arco alpino, della maggior parte degli incidenti che vedono coinvolti gli sciatori e gli alpinisti. Quasi sempre sono le stesse vittime, che con il loro sovraccarico, determinano il distacco.



Poiché le cause dell'instabilità del manto nevoso sono da ricercare all'interno della sua struttura, le valanghe a lastroni sono le meno prevedibili e le più pericolose per le attività sportive in montagna.

La presenza delle condizioni necessarie alla formazione di lastroni si può verificare quando, raccogliendo con la pala un certo quantitativo di neve, si osserva un blocco più o meno compatto.

Le valanghe a lastroni, che si formano con maggior frequenza su pendii aventi inclinazione variabile tra 30° e 50°, sono dovute al distacco improvviso di un intero strato di neve, a partire da un fronte più o meno esteso. La neve si distacca a lastre e solo durante il movimento

C13-36 Schema valanga a lastroni

### **Caratteristiche delle valanghe a lastroni:**

#### Distacco

da una linea (fronte largo).

Umidità della neve  
bagnata o asciutta.

Durezza della neve  
soffice o dura

#### Tipo di neve

compatta, "parte" tutto lo strato; la neve, avendo una certa coesione trasmette le tensioni

#### Rumore

gli strati duri si staccano con uno schianto, gli strati più soffici senza rumore

#### Innesco della valanga

possibile anche a distanza; in genere sono gli stessi sciatori che staccano la valanga



C13-37 Valanga a lastroni

si divide in frammenti di minori dimensioni. **La neve presenta sempre un certo grado di coesione**, dovuta prevalentemente all'azione del vento durante una nevicata o successivamente ad essa.

Si produce una frattura iniziale in un punto critico, dal quale poi, altre fessure si propagano molto rapidamente in tutte le direzioni, fino al distacco dell'intero lastrone. La trasmissione delle sollecitazioni a grande distanza è reso possibile dalla presenza di neve con coesione.

Le valanghe a lastroni possono essere di superficie o di fondo a seconda che si muovano solo alcuni strati superficiali o l'intero manto nevoso. Le prime sono le più comuni: in esse uno strato più fragile funge da piano di scorrimento e su di esso scivola uno strato più o meno spesso di neve asciutta che generalmente è il deposito da vento.

### **Lastroni soffici**

Parlando di lastroni si pensa a un manto nevoso duro e compatto che si rompe in blocchi pesanti con spigoli vivi; molto spesso invece il lastrone è costituito da neve soffice nella quale si sprofonda sia a piedi che con gli sci. Sembra neve apparentemente polverosa, in realtà l'azione del vento ha legato i grani consentendo quindi la propagazione della sollecitazione.

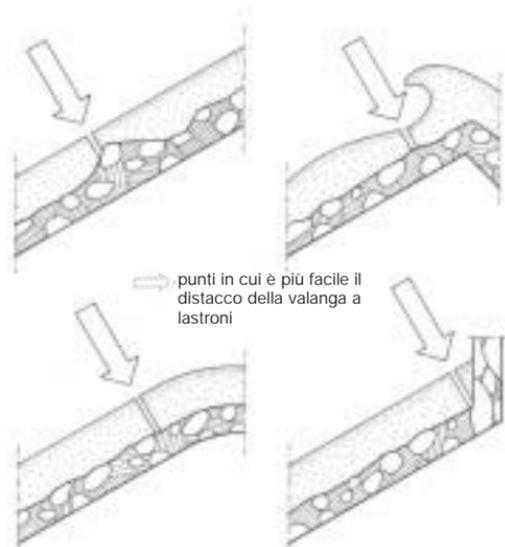
**Una valanga a lastroni lascia poche possibilità di fuga a chi l'ha provocata: spesso la frattura si forma più a monte dell'escursionista che si trova dunque all'interno della zona in movimento.**



C13-38 Valanga a lastroni soffici

## Punti dove è più probabile il distacco

La rottura del lastrone avviene generalmente su un'area estesa, in uno strato debole interno parallelo al pendio.



La fessura si propaga alla velocità del suono (nella neve) in tutte le direzioni, causando la rottura per sovraccarico anche delle zone circostanti.

Si ribadisce la pericolosità dei lastroni di neve soffice perché sono difficilmente individuabili e facilmente staccabili anche a distanza. Subito dopo il distacco, i lastroni soffici si sfaldano in neve a debole coesione, mentre i lastroni di neve dura conservano la loro forma più a lungo e si spezzano in blocchi.

C13-39 Punti distacco disegno

**Le valanghe a lastroni possono essere di superficie o di fondo a seconda che si muovano solo alcuni strati superficiali o l'intero manto nevoso.**



C13-40 Punti distacco



C13-41 Zone trazione e compressione

**L'attraversamento di un piccolo pendio, specie se percorso senza precauzioni, a volte innesca il fenomeno valanghivo con risultati spesso tragici.**

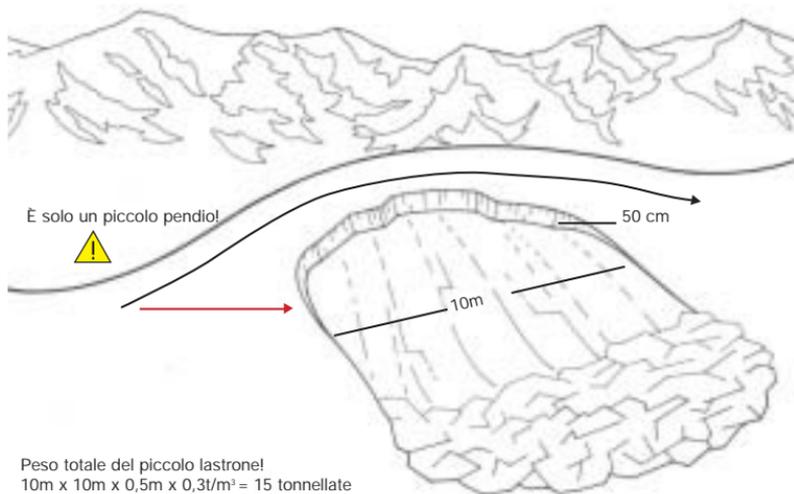
## Piccoli pendii

Non dobbiamo pensare che la pericolosità di una valanga sia legata solo alla sua dimensione, sottovalutando così il pericolo insito in pendii apparentemente piccoli e innocui.

Le statistiche dimostrano che talvolta è proprio l'attraversamento di un piccolo pendio, specie se percorso senza precauzioni, a innescare il fenomeno valanghivo con risultati spesso tragici.

Un piccolo lastrone di 10x10 metri avente uno spessore di 50 cm e composto da neve che pesa 300 kg al metro cubo, coinvolge una massa di neve del peso di 15 tonnellate.

C13-42 Piccolo pendio



## LA VALANGA DI NEVE BAGNATA

Le valanghe di neve bagnata sono costituite da neve che contiene acqua allo stato liquido ed ha una temperatura di 0°C. Le valanghe di questo tipo sono tipiche del periodo primaverile e il distacco è causato da un aumento della temperatura dell'aria che determina nel manto nevoso la fusione e quindi produzione d'acqua. La conseguenza è una riduzione delle resistenze interne dovute alla perdita di coesione tra i grani e alla lubrificazione delle superfici di separazione tra gli strati prodotta dalla percolazione d'acqua. Possono accadere anche d'inverno in seguito a pioggia, oppure dopo una circolazione di vento caldo che abbia instaurato una fase di disgelo per più giorni. Il meccanismo di distacco è simile a quello delle valanghe a debole coesione. Tuttavia è anche possibile che, pur nato da un innesco puntiforme, lo scaricamento di neve dia origine ad una valanga a lastroni. Queste valanghe sono più prevedibili di quelle a lastroni, essendo caratterizzate da velocità di scorrimento piuttosto basse (10-20 km/h) e quindi con percorsi più intuibili. Ma soprattutto perché si verificano a seguito di un forte rialzo termico, cioè una condizione necessaria facile da valutare.

In ogni caso presentano una elevata densità, variabile mediamente fra 300 e 400 Kg/m<sup>3</sup>, travolgono e spingono a valle tutto ciò che incontrano, seguendo in genere canali o impluvi. Per evitare questo tipo di valanghe è sufficiente concludere le gite prima che si verifichi il mas-



*C13-43 Valanga di neve bagnata*



*C13-44 Valanga di neve bagnata in canale*

**Le valanghe di neve bagnata sono più prevedibili di quelle a lastroni per la velocità di scorrimento piuttosto bassa che permette di intuire il percorso e soprattutto perché si verificano a seguito di un forte rialzo termico, cioè la condizione necessaria al distacco, facile da valutare.**

simo riscaldamento solare e quindi entro la mattinata. Inoltre, in caso di esposizione forzata a questo tipo di pericolo, devono essere evitati i percorsi attraverso canaloni, vallette e conche, dove si ammuccia la neve sia durante la fase di scorrimento che in deposito.

## **LA VALANGA NUBIFORME (DI NEVE POLVEROSA)**

La valanga nubiforme prende origine da uno scaricamento di neve fresca a debole coesione oppure dal distacco di un lastrone che grazie alla presenza di versanti lunghi e molto ripidi, non scorre a livello del suolo (cioè radente). La neve a debole coesione, si mescola all'aria e forma una nube, una miscela di piccole particelle di neve fredda e asciutta (l'aerosol), che precipita a velocità molto elevate: fino a 300 km/h. L'altezza del fronte in movimento può raggiungere la significativa dimensione di alcune decine di metri.

Non segue percorsi preferenziali, ma scorre dritta lungo il versante scavalcando qualsiasi ostacolo. Queste valanghe sono caratterizzate dallo sviluppo di un soffio, ovvero un'onda di pressione d'aria che sopravanza il fronte visibile della valanga ed ha un enorme potere distruttivo.

Sono valanghe catastrofiche che danneggiano paesi e vie di comunicazione. Fortunatamente sull'arco alpino poco frequenti, in quanto necessitano di abbondanti precipitazioni in poco tempo (80-100 cm in 24 ore) e pendii particolarmente scoscesi e accidentati.



*C13-45 Valanga nubiforme*

## **CONDIZIONI CRITICHE PER IL DISTACCO DI UNA VALANGA A LASTRONI**

Viene analizzato il meccanismo di distacco di un lastrone di neve, constatato il fenomeno valanghivo più tipico per chi pratica l'attività sci alpinistica, ma che coinvolge anche gli alpinisti.

Da studi e prove pratiche condotte in questi ultimi dieci anni si è osservato, su oltre il 75% dei casi, che la rottura avviene nella zona centrale del lastrone, con una inclinazione del pendio compresa tra i 30 e i 45 gradi e che il lastrone è costituito da neve soffice con uno spessore compreso tra i 25 e i 100 cm.

È stato inoltre possibile individuare le condizioni che portano il lastrone ad un equilibrio limite cioè ad una situazione simile ad una "trappola innescata".

Il distacco di un lastrone di neve è legato a 3 condizioni necessarie e sufficienti. Esse determinano una situazione di equilibrio precario e imminente pericolo di distacco; se viene a mancare una sola di queste condizioni la rottura non è possibile.

1. Il pendio deve avere una inclinazione di almeno 30° per neve asciutta e almeno 25° per neve bagnata.
2. Lo strato superficiale deve presentare neve con coesione.
3. All'interno del manto nevoso deve esistere un piano di slittamento e tra questo e lo strato superficiale deve esserci uno scarso legame.

**Tre sono le condizioni necessarie e sufficienti che determinano una situazione di equilibrio precario e di pericolo di distacco di una valanga a lastroni; se viene a mancare una sola di queste condizioni la rottura non è possibile.**

**Nel valutare l'inclinazione di un pendio si deve tenere in considerazione come determinante il valore del tratto di massima pendenza e non la media del pendio.**

## Prima condizione: inclinazione del pendio

I lastroni di neve asciutta per staccarsi necessitano di una inclinazione minima di circa  $30^\circ$  mentre sono sufficienti  $25^\circ$  perché si verifichi la caduta di una valanga di neve bagnata.

È determinante l'inclinazione massima del pendio, non quella media.

Su terreni con inclinazioni tra i  $30^\circ$  e i  $45^\circ$  sono frequenti le valanghe di neve a lastroni.

Su pendii con inclinazione tra i  $40^\circ$  e i  $60^\circ$  sono frequenti le valanghe di neve senza coesione (scaricamenti spontanei).

I pendii con inclinazione superiore ai  $50^\circ$  scaricano in continuazione durante le neviccate per cui la neve non vi si può accumulare in grandi quantità.

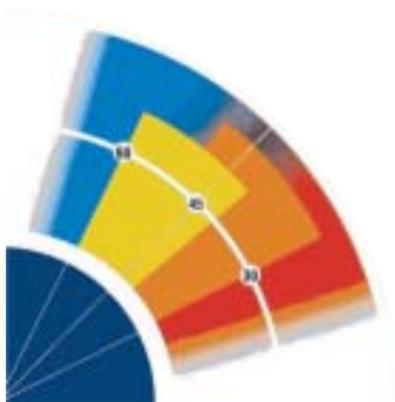
Su pendii con inclinazione inferiore ai  $25^\circ$  la neve in genere non si mette in movimento.

Tuttavia perché la valanga si propaghi senza sensibile rallentamento, basta che sul percorso di scorrimento l'inclinazione superi i  $10^\circ$ - $20^\circ$ .

### C13-46 Valanghe e inclinazione

*Distribuzione delle valanghe secondo varie classi di inclinazione*

- Scaricamenti frequenti  $>60^\circ$
- Valanghe di neve a debole coesione  $40^\circ$ - $60^\circ$
- Valanghe di neve a lastroni  $30^\circ$ - $45^\circ$
- Distacchi di neve umida o bagnata  $<30^\circ$



Un pendio di  $10^\circ$ - $20^\circ$  può quindi essere pericoloso se si trova alla base di uno più ripido.

Essa può essere misurata:

- a) sulla carta topografica valutando la distanza delle le curve di livello e utilizzando un apposito regolo oppure mediante dei calcoli;
- b) sul terreno tramite due bastoncini da sci, oppure mediante clinometro.

### **Seconda condizione: lo strato superficiale deve presentare neve con coesione**

Per semplicità si parla di strato superficiale, tuttavia sarebbe più corretto parlare di strato superiore; potrebbe infatti verificarsi che il lastrone da vento (neve con coesione) sia ricoperto da uno strato superficiale di neve fresca.

La figura a lato evidenzia neve con coesione che viene calpestata dagli scarponi.

Per coesione si intende la caratteristica dei grani di essere legati tra loro. Perché le tensioni possano propagarsi all'interno del manto nevoso la neve deve presentare una certa coesione.

Per valutare se uno strato dispone di coesione e potenzialmente divenire lastrone, si può eseguire il test della pala: la neve è coesa quando un blocco di neve, tagliato e posto sulla pala, non si disintegra per effetto di piccole scosse.

In mancanza della pala si può osservare la traccia lasciata dagli sci oppure l'impronta dello scarpono sulla neve: se è coesa, in entrambi i casi i bordi risultano abbastanza netti e si verificano ai lati piccole fessurazioni.

Si sottolinea che anche un lastrone soffice può presentare un legame tra i grani.

La neve trasportata dal vento ha sempre coesione; anche neve inizialmente a debole coesione

Perché le tensioni possano propagarsi all'interno del manto nevoso, la neve deve presentare una certa coesione, cioè disporre di grani legati tra loro.



*C13-47 Neve con coesione*

Per valutare se uno strato presenta coesione, si può eseguire il test della pala: ponendo su essa un blocco di neve, quella coesa non si disintegra alla sollecitazione di piccole scosse.

La neve senza coesione costituisce una condizione rara; si tratta nella maggioranza dei casi di neve fresca caduta con bassa temperatura e vento debole.

508

*C13-48 Lastrone e superficie di slittamento*

può successivamente (dopo solo poche ore) trasformarsi in neve legata. Certi pendii che immediatamente dopo le nevicate potrebbero essere percorsi, perché coperti da neve a debole coesione, in seguito all'asstamento possono presentare pericolosi lastroni. In genere la neve senza coesione costituisce una condizione rara; si tratta nella maggioranza dei casi di neve fresca caduta con bassa temperatura e vento debole.



**Terza condizione: presenza di un piano di slittamento e scarso legame tra il piano di slittamento e lo strato superficiale**

**Presenza di piani di slittamento (stati critici)**

Le condizioni di stabilità dipendono molto dalla presenza all'interno del manto nevoso di uno o più piani di scivolamento, detti anche strati critici, che riducono molto l'attrito con il lastrone soprastante.

Questi piani di slittamento possono essere costituiti da:

- a) strato di brina di fondo o di grani sfaccettati ricoperto da lastrone;
- b) strato a contatto con il terreno di brina di fondo ricoperto di neve;
- c) crosta da fusione e rigelo su cui poggia neve recente;
- d) strato sottile di brina di superficie ricoperta da lastrone;
- e) superficie di contatto tra neve vecchia e neve fresca.

Gli strati deboli costituiti da brina di superficie ricoperta, cristalli sfaccettati e brina di profondità sono chiamati “strati deboli persistenti” in quanto possono durare per diverso tempo (un mese o più) nel manto nevoso. Si ritiene che essi siano i maggiori responsabili (60 % dei casi) degli incidenti da valanghe.

## **FATTORI CHE DETERMINANO IL DISTACCO DI VALANGHE**

Il distacco di valanghe a lastroni è determinato dalla presenza di un manto nevoso in condizioni di instabilità latente (inclinazione sufficiente, strato superficiale di neve con coesione, presenza di piani di scivolamento) sul quale agiscono dei fattori scatenanti che ne provocano il distacco.



*C13-49 Piani di scivolamento*

**Sufficiente inclinazione, strato superficiale di neve con coesione, presenza di piani di scivolamento sono le condizioni che determinano il distacco di valanghe a lastroni.**

Una diminuzione delle resistenze e degli attriti nel manto nevoso, può essere prodotta da riscaldamento che, per interessare gli strati profondi, dev'essere significativo.

## Forze attive, resistenze interne e attriti

Un aumento delle forze attive può essere prodotto:

- **da nuove precipitazioni, che apportano neve fresca**
- **dal vento - che trasporta la neve**
- **dalla pioggia - che apporta acqua**
- **da un sovraccarico naturale: caduta di sassi, di cornici, di seracchi**
- **da un sovraccarico dovuto al passaggio di sciatori o di alpinisti**

Una diminuzione delle resistenze e degli attriti può essere prodotta:

- **da un importante aumento della temperatura.**

Il riscaldamento del manto nevoso può interessare gli strati più profondi, se è significativo e dura più giorni.

Oltre a questa causa principale ci sono altri fattori che favoriscono e accelerano la diminuzione delle resistenze:

- la presenza all'interno del manto nevoso di strati critici (croste da rigelo, brina di fondo, grani sfaccettati, brina di superficie, neve pal-lottolare) che riducono l'adesione tra gli strati.

### **Nella trattazione che segue vengono descritte le varie cause che determinano il distacco di una valanga.**

Inoltre sono illustrati in forma sintetica altri fattori che influiscono sulla stabilità del manto nevoso in particolare: temperatura, esposizione ai versanti, quota.

## Aumento delle forze attive prodotto da nuove precipitazioni di neve

La neve fresca è il fattore più importante nella formazione delle valanghe.

Ogni nevicata aumenta il pericolo in proporzione alla quantità di neve fresca caduta e all'intensità della nevicata.

Le seguenti condizioni producono già una situazione critica per lo sciatore:

- 10-20 cm di neve fresca con vento a 50km/h, oppure con vento più moderato ma con un fondo che offre poco attrito (es. croste da fusione, ghiaccio, brina di fondo);
- 30-40 cm di neve fresca con assenza di vento, oppure con temperature poco al di sotto di 0°C, oppure pendio percorso frequentemente da molte persone.

### **Il primo giorno di bel tempo dopo un periodo di nevicata è particolarmente pericoloso.**

Con temperature relativamente "calde" il pericolo diminuisce però rapidamente (1-2 giorni) dopo che ha smesso di nevicare. Ciò perché lo stesso sovraccarico accelera l'assettamento del deposito nevoso.

Dopo questa fase di assettamento, in genere, si manifestano solo le valanghe il cui distacco è provocato dallo sciatore.

Intervalli durante le nevicatae provocano una stabilizzazione del manto tanto più efficace quanto più è alta la temperatura.

Se all'inizio o durante l'inverno si formano depositi di neve fresca che superano i 50 cm, si ottiene una base (fondo) molto solida.



*C13-50 Nuove precipitazioni*

**La neve fresca è il fattore più importante nella formazione delle valanghe. Alcuni giorni dopo che ha smesso di nevicare, con temperature relativamente calde, il pericolo diminuisce per effetto dell'assettamento del deposito nevoso.**

Se all'inizio o durante l'inverno si formano depositi di neve fresca che superano i 50 cm, si ottiene una base (fondo) molto solida.

Il vento, non per nulla chiamato "costruttore di valanghe", è un fattore che ne determina la formazione molto più spesso del caldo.

Durante gli inverni con poca neve gli incidenti da valanga che coinvolgono sciatori e alpinisti sono decisamente più numerosi che negli inverni con molta neve. Ciò accade perché la coltre sottile di neve, caduta all'inizio dell'inverno, si conserva per un periodo prolungato, con tempo freddo e senza precipitazioni.

### **Aumento delle forze attive dovuto all'azione del vento**

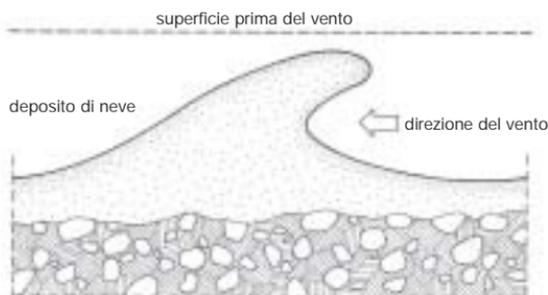
Il vento in montagna determina un'azione importantissima sulla distribuzione del manto nevoso al suolo con un'azione di sollevamento, trasporto e deposizione dei grani di neve. Gli effetti dipendono principalmente dall'intensità del vento e dalla maggiore o minore coesione dello strato superficiale. Con neve a debole coesione, come può avvenire subito dopo una nevicata, il trasporto inizia con intensità del vento di circa 3-4 metri al secondo e gli spostamenti sono notevoli. La quantità di neve trasportata cresce considerevolmente con l'aumentare della velocità del vento.

Il vento, non per nulla chiamato "costruttore di valanghe", è un fattore che ne determina la formazione molto più spesso del caldo. Le valanghe asciutte più pericolose sono indubbiamente quelle di lastroni teneri di neve feltrata trasportata dal vento, neve che è difficile da distinguere da quella polverosa senza coesione. La maggior parte delle valanghe è causata da strati di neve depositati in presenza di vento.

**Anche spessori di soli 15-20 cm di neve fresca possono, con forti venti, creare una**

### situazione di pericolo locale di valanghe di neve a lastroni.

Dall'osservazione della superficie erosa (sastrugi) si può determinare la direzione del vento al suolo. Ciò è molto importante per dedurre dove si è depositata la neve trasportata.



C13-51 Schema sastrugi

Si sottolinea che non si deve tenere conto dell'effetto vento solo durante la nevicata. Il vento in montagna rappresenta la regola: anche con tempo bello è spesso abbastanza intenso da trasportare grandi masse di neve e accumularle nelle zone sottovento.

### Formazione del lastrone da vento

Per capire gli effetti importanti dell'azione di trasporto della neve ad opera del vento, possiamo considerare due versanti che hanno diversa esposizione rispetto al vento prevalente. Il versante dove si verifica un aumento della velocità del vento, a causa della riduzione dello spazio (sezione) attraversato dal flusso, viene chiamato versante sopravvento (a sinistra nella foto). Qui avviene l'azione erosiva del vento che provoca oltre alla riduzione dello spessore originario del manto nevoso anche la compattazione del manto con formazione di croste superficia-

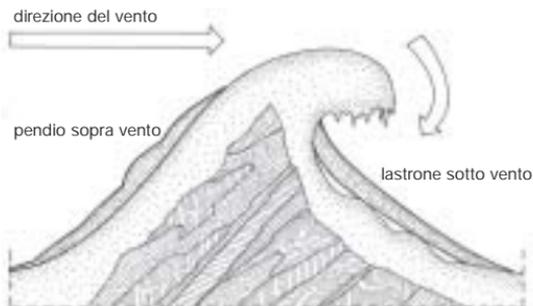


C13-52 Sastrugi

L'azione erosiva del vento, provoca la riduzione dello spessore originario del manto nevoso e la compattazione del manto con formazione di croste superficiali.

li. Sul versante opposto, cioè sottovento, la velocità del vento diminuisce, grazie all'aumento della sezione attraversata dal flusso (espansione). Qui ha luogo il deposito della neve trasportata con conseguente formazione di accumuli a forma lenticolare (sottili ai bordi, spessi al centro).

**Questi accumuli, chiamati lastroni da vento,** possono essere formati da cristalli aventi una coesione più o meno elevata, e spesso sono instabili in quanto mal legati al manto nevoso preesistente.



C13-53 Schema lastrone da vento

Osservando il profilo di un cresta si possono individuare i luoghi dove può accumularsi la neve trasportata dal vento, detti "zone di accumulo da vento".

Infatti a causa della frantumazione il formato dei grani può raggiungere 1/10 del formato originario caduto in assenza di vento: si genera così un deposito di neve (lastrone) i cui grani sono legati tra loro (coesione) e avente una densità maggiore rispetto a quella della neve sottostante.

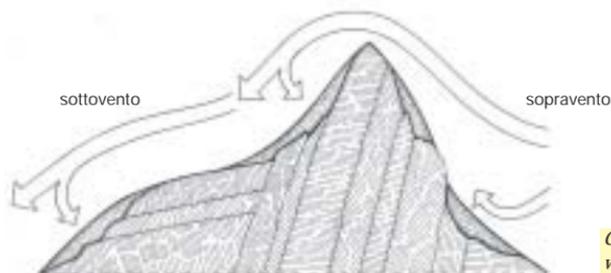
**Da notare che questa scarsa stabilità può permanere per parecchi giorni, soprattutto se la neve ventata appoggia su uno strato debole (grani sfaccettati, brina di fondo, neve pallottolare).**

## L'azione del vento al suolo (zone accumulo da vento)

Osservando il profilo di un cresta si possono individuare i luoghi dove può accumularsi la neve trasportata dal vento (**zone di accumulo da vento**):

- alla base di tratti ripidi e nelle radure;
- in valli e canali;
- al riparo dal vento sotto le creste;
- sotto terrazze.

neve depositata dal vento nei versanti



C13-54 Zone di accumulo da vento

Anche nei versanti sopravvento, la neve, sebbene in quantità inferiore, può essere accumulata: su pendio aperto, sotto gli ostacoli naturali, nei canali e nelle conche. Analizzando lo strato superficiale del manto nevoso è possibile riconoscere le zone di accumulo dalle zone di erosione.

Dove il manto nevoso è stato eroso, la superficie si presenta irregolare con scanalature e creste. I dossi che si presentano quasi privi di neve segnalano una forte attività del vento. La zona di deposito, si presenta invece con una superficie uniforme, priva di asperità frequentemente di spessore assai consistente.

**Si tenga ben presente che la direzione del vento nella libera atmosfera, visibile ad esem-**



C13-55 Vento e forma del terreno

pio osservando le creste, è **solo indicativa** e non rappresenta necessariamente la direzione del vento al suolo, molto influenzata dalla micromorfologia del terreno.

### **La formazione delle cornici**

Sulla linea di cresta che separa due versanti a diversa esposizione rispetto al moto del vento, oppure sui lati delle gole, è frequente la formazione di cornici. Cioè di depositi di neve spesso instabili che sporgono sul versante sottostante. Sono un chiaro indicatore della direzione predominante del vento in una determinata zona e in un dato periodo.

Le cornici crescono come strati successivi che vengono aggiunti durante ogni periodo di trasporto della neve. Dopo essersi attaccati al tetto questi strati tendono ad estendersi oltre la facciata della cornice e si deformano per effetto della gravità assumendo la forma di una lingua incurvata che talvolta imprigiona uno strato d'aria. La densità della cornice può superare i 300 kg per metro cubo.

È necessario prestare attenzione quando la scarsa inclinazione dei due versanti non consente la formazione di cornici: ciò non significa che non vi siano comunque accumuli di neve trasportata dal vento.



*C13-56 Cornici*

## Aumento delle forze attive prodotto dalla pioggia

Forti piogge apportano rilevanti quantità di acqua che aumentano il peso del manto nevoso, rendendo più instabile il pendio.

Inoltre se l'acqua che cola verso il basso incontra delle superfici impermeabili, come ad esempio una crosta da rigelo, si verifica anche un'azione lubrificante che riduce l'attrito tra gli strati.

In questo scenario la superficie della neve presenta dei solchi e un aspetto esteriore che ricorda la buccia di arancio.

In caso di forti piogge si possono staccare spontaneamente e su più pendii numerose valanghe che seguiranno sul terreno le vallecole e i canali. Tuttavia questa attività valanghiva è di breve durata e si verifica durante la precipitazione o entro due giorni dal termine delle piogge.

## Aumento delle forze attive prodotto da un sovraccarico naturale

Oltre alle nuove precipitazioni e all'accumulo da vento, nelle cause naturali che concorrono a produrre tensioni aggiuntive e innescare il distacco di valanghe, rientrano **la caduta di sassi, la rottura di cornici e la caduta di seracchi**.

Può anche capitare che scaricamenti di neve a debole coesione, siano la causa con il loro movimento, di valanghe a lastroni. Infatti la massa di neve a debole coesione può sovraccaricare un pendio già in equilibrio precario, oppure far venire meno, in zona di compressione la base su cui si appoggia il lastrone.



C13-57 Valanga e pioggia



C13-58 Distacco valanga a debole coesione



C13-59 Distacco valanga a lastroni



C13-60 *Passaggio di alpinisti*

**I movimenti che fanno parte della progressione con e senza sci, sia in fase di salita che in fase di discesa, con medesime condizioni della neve, imprimono sollecitazioni molto diverse fra loro.**

C13-61 *Passaggio di sciatori*

## **Aumento delle forze attive dovuto al passaggio di sciatori o di alpinisti**

Il peso di sciatori o di alpinisti determina un sovraccarico del pendio la cui entità dipende sia dal numero dei presenti sia dal tipo di azione che si esegue. Infatti i movimenti che fanno parte della progressione con e senza sci, sia in fase di salita che in fase di discesa, trasferiscono sollecitazioni molto diverse fra loro a parità di condizioni.

Sebbene questo aspetto venga sviluppato nei capitoli dedicati alla preparazione e alla condotta di gita, riteniamo opportuno anticipare alcune valutazioni:

- un alpinista senza sci esercita una sollecitazione pari a tre volte quella prodotta da uno sci alpinista in fase di salita;
- una discesa lenta e controllata esercita una sollecitazione pari a quattro volte quella prodotta da uno sci alpinista in fase di salita;
- una caduta con gli sci in discesa oppure una discesa eseguita senza sci ai piedi in maniera energica, magari effettuando anche salti, esercitano una sollecitazione sul pendio che può arrivare fino a 8 volte quella prodotta da uno sci alpinista durante la gita.



## Temperatura e riduzione delle resistenze

L'aumento della temperatura porta ad una riduzione delle resistenze. Il riscaldamento principalmente può essere prodotto da:

- a) un generalizzato aumento della temperatura dovuto a innalzamento dell'isoterma 0°C (stagione primaverile, masse di aria calda, nuvolosità) - in questa situazione tutti i pendii sono interessati e al crescere della quota l'intensità del riscaldamento diminuisce;
- b) radiazione solare - in questa situazione sono interessati solo i versanti soleggiati.

Un riscaldamento brusco, dovuto ad esempio ad un aumento della temperatura oppure all'arrivo di vento secco e caldo come il Föhn, accresce a breve termine il pericolo.

Viceversa un riscaldamento lento, ma non eccessivo, riduce le tensioni nel manto di neve asciutta e produce un buon assestamento.

**Poiché la neve non è un buon conduttore del calore, le variazioni giornaliere della temperatura influenzano solo gli strati superiori, penetrando, secondo il tipo di neve, da 10 a 30 cm. Pertanto, per interessare gli strati profondi del manto nevoso e quindi ridurre le resistenze, il riscaldamento deve durare più giorni.**

Il freddo conserva il pericolo esistente e le tensioni all'interno del manto nevoso permangono per un lungo tempo.

Un raffreddamento consolida un manto nevoso umido o bagnato, soprattutto durante la notte e in presenza di cielo sereno.

Un riscaldamento brusco, dovuto ad un aumento della temperatura oppure all'arrivo di vento secco e caldo come il Föhn, accresce a breve termine il pericolo di valanghe.

**Il freddo conserva il pericolo esistente e le tensioni, all'interno del manto nevoso, permangono per lungo tempo.**



C13-62 Riscaldamento e valanghe

**Nel corso del periodo invernale, un aumento della temperatura della durata di alcuni giorni, diminuisce le tensioni del manto nevoso e facilita l'assettamento.**

## **Brusco e forte aumento di temperatura**

Durante la stagione primaverile e occasionalmente d'inverno, un livello considerevole di temperatura che si mantiene per un certo periodo di tempo (ad esempio una fase di alcuni giorni in cui spira il vento caldo chiamato **Föhn**) determina una instabilità generalizzata che può causare il distacco di valanghe e le scariche di pietre.

In situazione di rialzo termico importante, soprattutto quando è appena caduta neve fresca, si manifesta un temporaneo aumento del pericolo per diminuzione della resistenza interna. Con queste condizioni è opportuno scegliere con oculatezza la gita o addirittura rinunciare all'escursione.

## **Temperatura, orientamento dei versanti, quota**

Le variazioni della temperatura influenzano in modo considerevole lo stato del manto nevoso; inoltre l'entità del riscaldamento risente molto dell'orientamento dei versanti e dell'altitudine. Nel corso del **periodo invernale** (mesi di novembre, dicembre, gennaio) un aumento della temperatura della durata di alcuni giorni, diminuisce le tensioni del manto nevoso e facilita l'assettamento. Soprattutto quando tale riscaldamento è seguito da un raffreddamento. Ciò si verifica maggiormente sui versanti esposti ai quadranti meridionali, i quali, ricevendo una maggiore radiazione solare, si stabilizzano più in fretta rispetto ai versanti settentrionali dove invece è più probabile la formazione di brina di fondo. Invece **con il perdurare di**

**basse temperature il processo di assestamento viene rallentato e un eventuale pericolo latente si conserva per un periodo di tempo più lungo** in quanto:

a) i lastroni di neve depositata dal vento richiedono più tempo per legarsi alla neve circostante;  
b) sui pendii da nord-est a nord-ovest continua la formazione di strati deboli (brina di superficie, grani sfaccettati, brina di fondo): permane quindi più a lungo una instabilità dovuta al fatto che le successive nevicate poggeranno su strati di scorrimento.

Nella parte iniziale e centrale dell'inverno, per motivi di sicurezza è consigliato, soprattutto alle persone che non sono in grado di valutare correttamente la stabilità del manto nevoso, di evitare i pendii esposti a nord e nord-ovest. Durante il **periodo primaverile** (mesi di marzo, aprile, maggio) il manto nevoso è generalmente più assestato rispetto al periodo invernale. Esso si presenta con neve trasformata da numerosi cicli di fusione e rigelo ed anche i pericolosi strati intermedi deboli sono meno numerosi. Le condizioni di instabilità del manto nevoso sono dovute in prevalenza alla fusione della neve che riguarda dapprima i versanti esposti a est e progressivamente a sud e a ovest, mentre in seguito il riscaldamento interesserà anche i versanti settentrionali. **Il pericolo di valanghe sarà quindi in aumento nel corso della giornata e fino alle ore serali. Lungo i pendii ripidi soleggiati alla base delle rocce, in presenza di neve fresca, si potranno verificare distacchi spontanei di valanghe di neve umida. Il forte calore inoltre provoca la caduta di pietre imprigionate**

**Nella parte iniziale e centrale dell'inverno, per motivi di sicurezza, è consigliato evitare i pendii esposti da nord-est a nord-ovest.**

521



*C13-63 Valanga versante nord*

**Negli strati di neve caduta alle quote elevate la trasformazione è più lenta. Alle quote basse, invece, l'assestamento è più rapido perché le temperature sono più alte.**

**dal ghiaccio nei canaloni racchiusi da rocce e la caduta di cornici sul lato sottovento delle creste.**

**Anche la quota riveste un ruolo importante** in quanto la trasformazione è più lenta negli strati di neve caduta ad altitudini elevate all'inizio dell'inverno. Alle quote basse, invece, l'assestamento è più rapido perché le temperature sono più alte. È opportuno ricordare che la temperatura generalmente diminuisce con l'aumento della quota: in media di  $0,6^{\circ}\text{C}$  ogni 100 m di dislivello. Quindi, non considerando il fenomeno dell'inversione termica (frequente in inverno), se a 1000 metri di altitudine si misurano  $10^{\circ}\text{C}$ , a 2000 metri la temperatura sarà di  $4^{\circ}\text{C}$  e a 3000 metri il termometro misurerà  $-2^{\circ}\text{C}$ . In particolare nel periodo primaverile è consigliabile evitare, nelle ore calde della giornata, i canaloni e i pendii esposti da tempo al sole specie se carichi di neve recente.

**Le gite dovranno quindi essere portate a termine prima di mezzogiorno, al fine di evitare gli effetti del forte riscaldamento.**

*C13-64 Ripido e caldo*



## **INCIDENTI DA VALANGA E AUTOSOCCORSO**

In questa sezione verranno trattati alcuni temi fondamentali legati agli incidenti da valanga e all'autosoccorso:

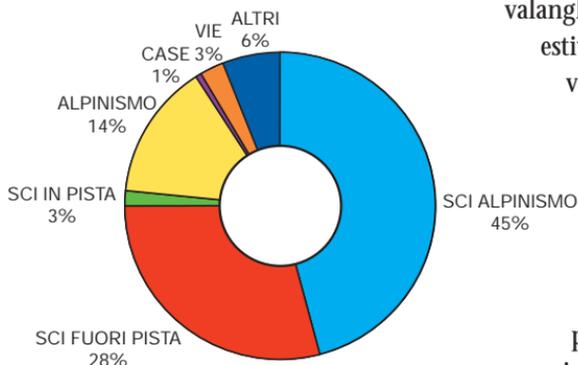
- a) gli incidenti da valanga producono una elevata mortalità con 1,1 vittime per incidente se sono coinvolti alpinisti mentre il valore è di 0,6 vittime per incidente nello sci alpinismo.
- b) la curva di sopravvivenza in valanga indica che solo entro i primi 15 minuti le persone sotto la neve hanno elevate possibilità (93%) di essere salvate; tra i 15 e i 45 minuti dal seppellimento le probabilità scendono al 25%
- c) spesso l'azione di soccorso più efficace nel caso di travolgimento da valanga è svolta dagli stessi compagni di cordata; è quindi importante prendere conoscenza di una procedura corretta di intervento
- d) sempre più alpinisti si muovono nei mesi invernali con racchette da neve o con gli sci per raggiungere l'attacco delle salite; in questo periodo il pericolo di valanghe è ben superiore rispetto alla stagione primaverile ed estiva ed è opportuno considerare l'impiego di un localizzatore elettronico che facilita notevolmente l'individuazione del travolto. Per capire il funzionamento dell'apparecchio ed esercitarsi sui sistemi di ricerca si rimanda il lettore al manuale "Sci Alpinismo" dove l'argomento è trattato in modo esauriente.

## INCIDENTI DA VALANGA SULLE ALPI

Vengono qui presentate alcune statistiche di carattere generale sul fenomeno valanghivo che riguardano l'attività, dell'alpinismo.

### **Analisi della situazione italiana**

Nel periodo 1986-2001 il numero di incidenti nell'alpinismo è salito; tale incremento è legato soprattutto all'aumento di eventi valanghivi durante la stagione estiva. Sempre dal punto di vista generale, le persone travolte sono per il 45% sci alpinisti, il 28% sciatori fuori pista, il 14% alpinisti mentre le rimanenti percentuali afferiscono a categorie di persone che si trovano su piste da sci, vie di comunicazione e centri abitati.



*C13-65 Categorie coinvolti - Italia*

**L'elaborazione dei dati raccolti dal 1994 al 2001 ha evidenziato che la maggior parte degli incidenti è avvenuto con i gradi di pericolo 3 (marcato) e 2 (moderato).**

Analizzando il tasso di mortalità per tipologia di attività appaiono subito delle diversità.

In particolare, gli incidenti da valanga che coinvolgono alpinisti sono estremamente drammatici con 1,1 vittime per incidente mentre nello sci alpinismo il valore è di 0,6 vittime per incidente.

Nella pratica dello sci fuori pista il tasso di mortalità è inferiore con un valore di 0,42.

## I travolti da valanga

Il 35% delle persone coinvolte in una valanga rimangono completamente sepolte e cioè con la testa e le vie respiratorie sotto la neve.

Da osservazioni risulta che il 37% delle persone coinvolte in valanga rimane in superficie. Esse dunque, in aggiunta alle eventuali persone del gruppo non coinvolte, potrebbero portare soccorso ai sepolti e ai semi sepolti. In realtà ciò avviene difficilmente a causa dello stato psicologico ed emotivo in cui versano. È tuttavia certo che i primi minuti dopo l'incidente sono fondamentali e diventa essenziale l'azione di autosoccorso.

## PROBABILITÀ DI SOPRAVVIVENZA IN VALANGA

Le possibilità di sopravvivenza di un travolto da valanga che rimanga sepolto con le vie respiratorie ostruite (va ricordato che è praticamente impossibile muovere gli arti sepolti, una volta che la valanga si è arrestata), diminuiscono in maniera drammatica con il trascorrere del tempo.

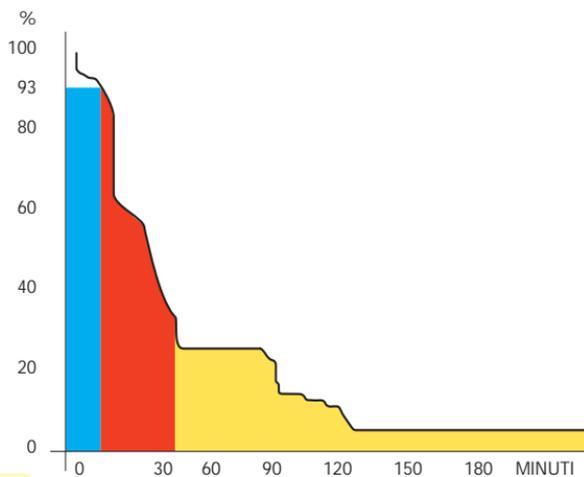
Entro i primi 15 minuti dal seppellimento le probabilità di ritrovare persone in vita sono del 93%.

Su 100 travolti dunque, 7 persone non sopravvivono, a causa delle lesioni mortali subite durante il travolgimento stesso.

Tra i 15 e i 45 minuti dal seppellimento, si osserva un forte calo delle probabilità di sopravvivenza che passano dal 93% al 25% circa.

**È tuttavia certo che i primi minuti dopo l'incidente sono fondamentali per la sopravvivenza dei travolti e diventa quindi essenziale l'azione di autosoccorso.**

**Entro i primi 15 minuti dal seppellimento le probabilità di ritrovare persone in vita sono del 93%.**



C13-66 Curva di sopravvivenza

La curva di sopravvivenza in valanga elaborata nel 1992 ha rivelato che le cause principali dei decessi sono state l'asfissia e l'ipotermia.

Durante tale periodo subentra la morte per asfissia acuta per tutti i sepolti che non dispongano di una cavità d'aria in prossimità delle vie aeree superiori.

Tra i 45 e i 90 minuti dal seppellimento, una piccola percentuale di persone (circa il 20%) può sopravvivere se dispone di una certa quantità d'aria ed ha sufficiente libertà toracica per i movimenti respiratori. In seguito, tra i 90 e i 130 minuti, si muore per ipotermia.

Resta perciò fondamentale **ritrovare e dissepellire la persona sepolta entro i primi 15 minuti dall'incidente** per nutrire una ragionevole aspettativa di salvare il travolto.

La curva di sopravvivenza in valanga è stata elaborata nel 1992 da Brugger e Falk sulla base di 422 persone sepolte nel periodo dal 1981 al 1991. Le cause principali dei decessi sono state l'asfissia e l'ipotermia.

## **AUTOSOCORSO E RESPONSABILE DELLA RICERCA**

Pur assumendo le massime precauzioni, qualche possibilità di essere travolti persiste e non può essere eliminata. Nel caso allora che l'evento si verifichi, poichè soltanto entro i primi 15 minuti dal seppellimento si hanno ancora elevate probabilità di recuperare vivo il travolto, solo persone presenti all'evento, molto vicine al luogo dell'incidente e ovviamente non coinvolte, avranno dunque la possibilità di intervenire in un così rapidissimo lasso di tempo e mettere in atto un "autosoccorso".

L'incidente valanghivo giunge il più delle volte improvviso, inatteso. L'individuo è totalmente coinvolto nella situazione di pericolo che si è venuta a creare. Si consideri che dopo l'incidente la primissima difficoltà sarà la riorganizzazione dei superstiti, per trasformarli in soccorritori dei compagni travolti.

Bisogna prima di tutto identificare un responsabile, che possa guidare le scelte e le operazioni. Il coordinatore dell'autosoccorso, che potrebbe anche non coincidere con la persona ritenuta più esperta, o carismatica all'inizio dell'escursione, deve essere velocemente individuato per le particolari doti di autocontrollo, razionalità, rapidità nelle decisioni che dimostra al momento dell'incidente. I soccorritori si devono adeguare alla disciplina imposta dalla circostanza; viceversa, discussioni, contestazioni, personalismi pretestuosi, provvedimenti arbitrari, confusione, comprometteranno gravemente rapidità ed efficacia di esecuzione.

Sarà irrinunciabile operare con velocità e precisione, qualità spesso in antitesi.

Tutti i superstiti abili psicologicamente e fisicamente, dovranno operare nell'autosoccorso nei primi 15-20 minuti, evitando di avere persone inoperose e tempi morti; si eviterà inoltre lo spreco di risorse in esecuzioni inutili. Si cercherà di conservare una mentalità positiva e fattiva, tesa al successo dell'intervento; sono da evitare atteggiamenti di sfiducia, o pessimistici commenti verbali, perché potrebbero essere eventualmente recepiti dal sepolto ed interpretati come segnali di abbandono.

**Per una trattazione più approfondita delle metodologie di autosoccorso in valanga, si rimanda al manuale di sci alpinismo.**

In questo capitolo si indicano quelle minime azioni di emergenza da eseguire in caso di travolgimento da valanga, considerando purtroppo che, durante la stagione invernale o primaverile, A.R.VA., pala e sonda non fanno ancora parte della attrezzatura abituale che l'alpinista pone nello zaino. È indispensabile che i compagni, anche se privi di A.R.VA., pala e sonda, non scendano subito a chiedere soccorso a valle, ma mettano in atto quelle azioni che possono portare al ritrovamento del travolto.

In considerazione di quanto sin qui illustrato riassumiamo le azioni da intraprendere secondo un ordine cronologico di importanza:

- individuazione del responsabile della ricerca e relativi compiti
- individuazione aree primarie - ricerca vista udito
- richiesta di soccorso organizzato.



C13-67 Incidente da valanga

## Compiti del responsabile della ricerca

I compiti principali del responsabile sono:

- a) Verificare il numero delle persone presenti e stimare quante persone sono rimaste sepolte o ferite.
- b) Stimare la pericolosità del luogo ed eventualmente spostare i superstiti in luogo sicuro e idoneo.
- c) Raccogliere da eventuali testimoni dell'accaduto, tutte le informazioni utili per pianificare al meglio l'intervento di autosoccorso (informazioni importanti sono: quante persone sono state coinvolte, quali sono i punti di coinvolgimento e scomparsa del/i travolto/i). È molto importante valutare l'attendibilità e lucidità di questi testimoni (superstiti sotto shock). Possibilmente annotare su carta le indicazioni ricevute.
- d) Incaricare qualcuno di verificare la disponibilità di un telefono cellulare e del suo funzionamento per chiamata al 118.



C13-68 Ricerca vista udito

La ricerca vista e udito dev'essere eseguita su tutta la superficie della valanga, condotta in silenzio, per poter udire eventuali anche se improbabili lamenti, e per ascoltare i suggerimenti del responsabile. Il ritrovamento di oggetti va subito comunicato al coordinatore.

La lettura del terreno valanghivo può comportare alcune difficoltà se si dispone di un limitato angolo di visuale. Ecco la necessità di portarsi in un punto più favorevole di osservazione dello scenario, con dispendio tuttavia di tempo ed energie.

## **RICERCA VISTA-UDITO**

**Il coordinatore, dopo una analisi della situazione, attiva la ricerca vista udito e cioè incarica delle persone di eseguire tale ricerca, in base al numero dei presenti e alla dimensione della valanga.**

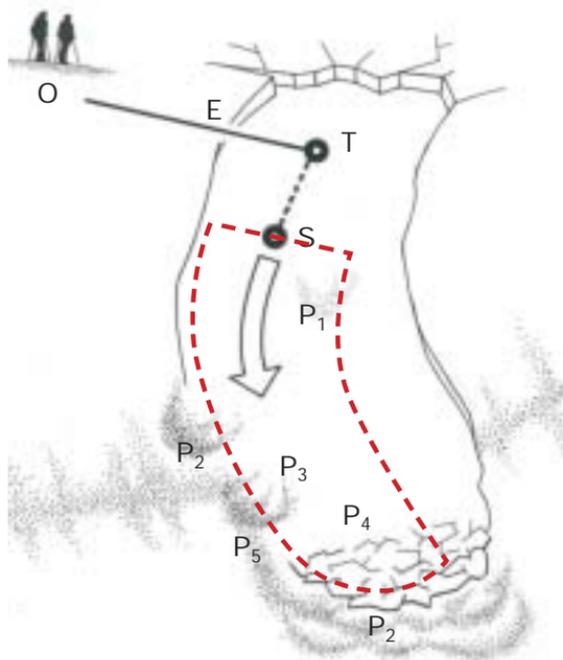
**I ricercatori sulla valanga,** devono esplorare con gli occhi le zone della valanga nella speranza di cogliere segni che mostrino la presenza o il passaggio del travolto (es. il ritrovamento di oggetti personali). La ricerca vista e udito deve essere eseguita su tutta la superficie della valanga, condotta in silenzio, per poter udire eventuali anche se improbabili lamenti, e per ascoltare i suggerimenti del responsabile. Il ritrovamento di oggetti va subito comunicato al coordinatore. L'oggetto ritrovato deve essere segnalato e posto in evidenza sulla superficie della neve, senza rimuoverlo dal luogo del ritrovamento. Intorno all'oggetto ritrovato il ricercatore esegue un rapido sondaggio, in modo da verificare la presenza o meno del corpo del travolto. È capitato a superstiti di correre a valle per chiedere aiuto e il soccorso organizzato al suo arrivo ha individuato dei travolti mediante perlustrazione della valanga col metodo vista udito.

## **INDIVIDUAZIONE AREE PRIMARIE DI RICERCA**

Per il coordinatore, la lettura del terreno valanghivo può comportare alcune difficoltà (limitato angolo di visuale), e dovrà considerare la

necessità di portarsi in un punto di migliore osservazione dello scenario.

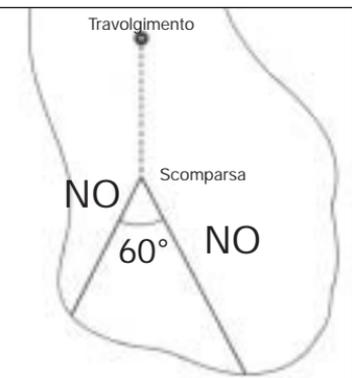
Occorre osservare attentamente la valanga per cercare zone prioritarie, dove indirizzare la ricerca con più probabilità di successo.



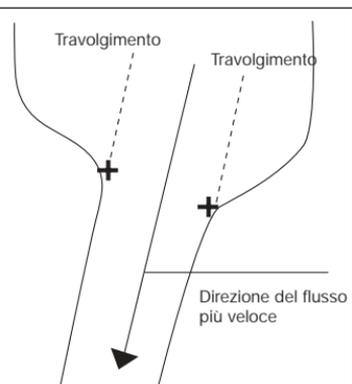
*C13-69 Probabile seppellimento*

- P<sub>1</sub> Ostacolo*
- P<sub>2</sub> Curva*
- P<sub>3</sub> Cambio di pendenza*
- P<sub>4</sub> Accumulo finale*
- P<sub>5</sub> Neve intatta ai bordi*
- O Osservatori*
- E Traccia di entrata*
- T Punto di travolgimento*
- S Punto di scomparsa*
- L Linea di flusso*
- P Aree primarie di ricerca*

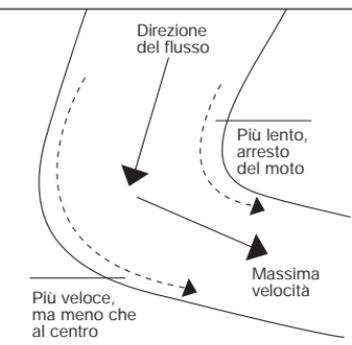
Nel caso di **valanghe di pendio**, su terreno aperto e privo di particolari ostacoli (figura C13-69), è importante, quando possibile, acquisire informazioni sui presunti punti di ingresso, di travolgimento, e di scomparsa: questi punti dovrebbero essere al più presto marcati, in maniera da restare ben identificabili per tutto il successivo prosieguo del soccorso. La presenza di ostacoli naturali, curve, o cambi



C13-70 Accumulo finale



C13-71 Zone laterali



C13-72 Zone più lente

di pendenza lungo il piano di scorrimento, rallentando il flusso, e favoriscono piccoli accumuli locali che possono divenire punti di probabile arresto del corpo trascinato (figura C13-69, P1-P2-P3).

Allineando il punto di travolgimento e quello di scomparsa (se noti con certezza), si può identificare un'area a valle del secondo, con ampiezza di circa  $60^\circ$ , e simmetrica alla traiettoria stimata, che costituisce zona preferenziale di ricerca lungo l'accumulo (figura C13-70).

La zona di ricerca può essere ridotta anche in base ad altri elementi:

- la direzione (e velocità) in cui si muoveva l'infortunato prima di essere travolto, se scendeva il pendio con gli sci (stima della somma vettoriale fra forza d'inerzia dello sciatore e forza di trascinamento della valanga);
- la posizione relativa che i travolti (se in quantità maggiore ad uno), avevano al momento dell'incidente (in assenza di disomogeneità del terreno, le distanze fra di essi si mantengono inalterate anche nella zona di arresto);
- gli indizi ricavati dagli oggetti trovati in superficie (reperiti); anche se spesso gli sci o i materiali leggeri si trovano in punti diversi da quello di seppellimento del travolto. In ogni caso, soprattutto quando il punto di scomparsa è molto più a monte della zona di accumulo oppure non è ben individuato, è bene esplorare come zona primaria la parte centrale della zona di arresto (accumulo finale). In particolare il piede della zona di accumulo. Anche le zone di neve fresca contigue ai bordi, devono essere valutate, perché il sepolto può essere stato sospinto all'esterno dei bordi (figura C13-69, P5).

Per quanto concerne i meccanismi di deposito del corpo del travolto, si consideri inoltre quanto di seguito descritto. Il moto di una massa nevosa in movimento soggiace ai principi che governano la dinamica dei fluidi, e sul terreno ciò comporterà che al centro del flusso la velocità di scorrimento sarà maggiore rispetto ai bordi della massa (figura C13-71).

Superando una curvatura, la velocità del flusso sarà maggiore al bordo esterno rispetto al lato interno della curva.

Il corpo umano presenta densità maggiore della neve, per cui durante il travolgimento, ed in assenza di un tentativo di galleggiamento (movimenti natatori), questo verrà gradualmente sospinto in profondità. La componente di spinta al seppellimento, è massima nelle zone suscettibili ad una diminuzione della velocità di flusso, ed il corpo del travolto tenderà appunto ad essere depositato in dette zone (figura C13-72).

Questi concetti andranno particolarmente tenuti presenti nell'esaminare situazioni di **valanghe incanalate**.

Riassumendo ora quanto sin qui descritto sull'argomento, possiamo in genere ritenere **aree di ricerca primaria**:

- **la zona di accumulo finale;**
- **le zone di accumulo laterali, là dove la valanga compie delle curve;**
- **gli avvallamenti;**
- **le zone dove la valanga perde velocità e dove il pendio diventa meno ripido;**
- **le zone poste a monte e a valle di ostacoli naturali (alberi, rocce, ecc.).**

**Il moto di una massa nevosa in movimento soggiace ai principi che governano la dinamica dei fluidi, e sul terreno ciò comporterà che al centro del flusso la velocità di scorrimento sarà maggiore rispetto ai bordi della massa.**

Le realtà del Soccorso Alpino diffuse sul territorio sono in grado di garantire prestazioni, in tempi di intervento e in qualità dell'intervento stesso, tramite elisoccorso, inimmaginabili sino a pochi anni fa.



C13-73 Intervento elicottero

## **RICHIESTA DI SOCCORSO ORGANIZZATO**

La richiesta del soccorso organizzato viene attivata **immediatamente subito dopo aver concluso la fase organizzativa della manovra di autosoccorso, qualora si disponga di telefono portatile o radio ricetrasmittente (RT).**

Le realtà del Soccorso Alpino diffuse sul territorio, attualmente sono in grado di garantire prestazioni, sotto il profilo dei tempi di intervento e della qualità dell'intervento stesso, tramite l'elisoccorso, inimmaginabili sino a pochi anni fa. I tempi di intervento dal momento della chiamata dipendono da:

- Distanza e dislivello tra base elisoccorso e valanga
- Situazione meteorologica
- Conoscenza del territorio
- Validità e completezza informazioni
- Individuazione del sito valanghivo
- Eventuale assistenza a terra

Con la **chiamata al soccorso alpino (Tel. 118 per l'Italia)**, grazie all'uso dell'elicottero, arriveranno in zona valanga una unità cinofila, un medico rianimatore, un tecnico di soccorso alpino. Nell'arco di pochi minuti avremo così la possibilità di poter contare sull'aiuto di una équipe di specialisti del soccorso in valanga. Non sempre però è possibile l'utilizzo della telefonia cellulare (ovvero radio RT). Con questo presupposto, almeno due persone dovranno avviarsi alla volta del più vicino posto di chiamata, col compito di allertare il soccorso organizzato. Ciò avverrà non prima di aver parteci-

pato comunque ai primi 15-20 minuti di azione intensiva del gruppo.

Nel caso in cui le condizioni meteo non permettessero l'impiego del mezzo aereo, il raggiungimento della zona, a carico della colonna di soccorso, dovrà avvenire via terra, implicando la relativa dilatazione dei tempi di intervento.

L'intervento del Soccorso Alpino non si sostituisce alla manovra di autosoccorso, ma diventa un **necessario complemento**, in quanto sicuramente il travolto necessiterà di assistenza medica, e dovrà essere ospedalizzato. Qualora la manovra di autosoccorso risultasse con esito negativo, l'unità cinofila provvederà, con tempi maggiori, a localizzare il sepolto.

È pertanto necessario, durante le manovre di autosoccorso, **non inquinare la valanga**, in modo da non ostacolare l'eventuale ricerca del sepolto da parte dell'**unità cinofila**. **Ricordiamo ancora che il Soccorso Alpino, in caso di travolgimento valanghivo deve essere attivato perché:**

- il travolto dovrà quasi sicuramente essere ospedalizzato;
- i superstiti potrebbero non essere in grado di organizzare e di condurre positivamente la manovra di autosoccorso;
- le dimensioni della valanga potrebbero essere maggiori della media;
- potrebbero sussistere gravi difficoltà di movimento sulla valanga;
- i presenti sono in stato di confusione mentale;
- vi sono molti travolti e pochi superstiti.



*C13-74 Unità cinofila*

**La richiesta di soccorso organizzato va effettuata subito dopo aver concluso la fase organizzativa della manovra di autosoccorso.**

## Elementi di primo soccorso al sepolto da valanga

La medicalizzazione di un sepolto da valanga inizierà con la **valutazione** delle sue condizioni: si osserva l'esistenza o meno di una cavità aerea intorno al capo, in particolare davanti a bocca e naso (l'assenza di cavità aerea si avrà in caso di narici e bocca ostruite dalla neve); per di più potrà essere necessaria la sua **supinazione**, da intraprendersi secondo precisi criteri di protezione della colonna vertebrale, poiché senz'altro tali infortunati vanno considerati potenziali traumatizzati. Accomodato il ferito in una postura che faciliti il suo esame, questo verrà ovviamente condotto (in caso di incoscienza) secondo le fasi ABC; sarà opportuno proteggerlo da un ulteriore raffreddamento, considerando che - in assenza di idonei vicini ricoveri o di tecniche di trasporto non traumatiche - proprio la buca di scavo ricavata nella valanga, può costituire il luogo "meno freddo" in cui mantenere la vittima. **A titolo di informazione vengono citate sinteticamente le fasi di intervento previste dalla procedura di primo soccorso:**

**fase A:** valutare lo stato di coscienza ed eventualmente ripristinare l'apertura delle vie aeree

**fase B:** valutare la presenza di attività respiratoria ed eventualmente praticare la respirazione artificiale

**fase C:** valutare la presenza di attività circolatoria ed eventualmente praticare il massaggio cardiaco

**fase D:** valutare eventuali deficit neurologici (paziente vigile che risponde quando viene chiamato e quando riceve uno stimolo doloroso)

**fase E:** ricercare quelle anomalie quali, fratture, emorragie, contusioni, escoriazioni che non sono state rilevate nelle fasi precedenti e che hanno bisogno di un trattamento medico.



C13-75 Primo soccorso

# Preparazione e condotta della salita

## INDICE

### **Premessa**

#### **Pericoli oggettivi**

- Scarsa visibilità
- Vento ed effetto sul corpo umano
- Temporale e segnali premonitori
- Fulmini
- Vetrato
- Pioggia, grandine e nevischio
- Tormenta
- Bivacco di fortuna
- Pericolo di valanghe
- Crepacci e ponti di neve
- Cambiamenti climatici e instabilità del terreno
- Caduta di pietre
- Caduta di ghiaccio

#### **Pericoli soggettivi**

- Mancanza di conoscenze e impreparazione tecnica
- Incapacità e impreparazione fisica
- Stato d'animo e condizione psicologica inadeguati
- Formazione della cordata poco equilibrata nelle capacità
- Rischi di caduta e scivolate

#### **Preparazione della salita**

- Schema per pianificare la salita e per orientare nella scelta
- Condizioni degli alpinisti
- Condizioni della montagna
- Bollettino meteorologico
- Bollettino valanghe e scala del pericolo
- Informazioni complementari
- Guide alpinistiche e classificazione delle difficoltà
- Studio dell'itinerario con la carta topografica e preparazione del tracciato di rotta
- Equipaggiamento e attrezzatura alpinistica
- Particolari organizzativi per una comitiva
- Comportamento nei rifugi e bivacchi
- Comportamento di un gruppo

## **PREMESSA**

### ***Conoscenza delle proprie capacità e stima del pericolo***

*L'ascensione, ovvero l'avvicinarsi ad una montagna e poi il salirla lungo un certo itinerario, non comincia nel momento in cui si parte al mattino, ma molto tempo prima quando si inizia ad elaborare il progetto.*

*L'alpinista, fin dalla stagione precedente, si pone una serie di domande: che montagna salire e su quale itinerario, come prepararsi e in che periodo effettuare l'ascensione. Le ragioni di una scelta sono numerose e personali: l'immagine di una certa montagna, una cresta particolare, una parete rinomata. L'alpinismo riesce ad esprimere una ampia serie motivazioni: l'esplorazione e il desiderio di avventura, la conoscenza della natura, la capacità di sentire la montagna e di adattarsi all'ambiente, il superamento delle difficoltà, la scoperta delle nostre capacità e dei nostri limiti, il confronto e il rapporto con gli altri.*

*Per dedicarsi all'attività alpinistica, oltre alle motivazioni e ad una buona dose di entusiasmo, sono necessari altre doti quali la prudenza e la lucidità. Essere lucidi significa mantenere la capacità di valutare la situazione evitando che fatica e stress emotivi pregiudichino la visione d'insieme; l'alpinista deve conservare un sufficiente distacco dalle condizioni contingenti per prendere decisioni obiettive. Ad esempio prima della salita bisogna accertarsi che le proprie capacità e quelle dei componenti della cordata siano adeguate al tipo di ascensione; durante la salita bisogna essere in grado di fare il punto della situazione onestamente, mettendo da parte le passioni e la voglia di riuscire ad ogni costo, per valutare con precisione gli eventuali pericoli e le forze psico-fisiche della cordata, allo scopo di decidere se continuare oppure ritornare.*

***L'alpinista deve rendersi conto che non è possibile eliminare totalmente i pericoli legati ad una salita alpina e che quindi spetta a lui scegliere la giusta via tra l'audacia e la prudenza.***

*Quando un'azione interessa l'incolumità della nostra persona e quella dei compagni e di eventuali soccorritori, la preparazione richiesta non tollera pressappochismo o un distorto senso dell'avventura. Un'attenta pianificazione e scelta dell'escursione deve essere considerata come parte integrante dell'azione.*

*La prudenza e diligenza non devono essere interpretate come principi in contrasto con il piacere e la soddisfazione che spingono a intraprendere un'attività di questo genere. In ogni caso previsioni favorevoli, carta, bussola, relazione di salita non risolvono tutti i problemi: bisogna valutare anche il freddo, il vento, il percorso*

*durante le ore notturne, le incognite della salita, la nostra personale preparazione e quella dei compagni di cordata.*

*L'obiettivo è di adottare tutte le misure precauzionali affinché l'attività alpinistica comporti un rischio residuo accettabile e per questo dobbiamo essere prudenti anche se la prudenza è un margine di sicurezza che dipende dalle capacità e conoscenze dell'individuo e dal tipo di situazione.*

*Conoscere i pericoli per poter meglio evitarli è una regola fondamentale.*

***La pratica dell'alta montagna presenta due tipologie di pericoli: quelli oggettivi*** dovuti alle condizioni meteorologiche (pioggia, neve, vento, nebbia, temporali...), alla caduta di pietre e ghiaccio, ai crepacci e ponti di neve, alla caduta di valanghe e ***quelli soggettivi*** che riguardano la persona stessa (incapacità e impreparazione fisica, inadeguata forza d'animo, impreparazione tecnica, imprudenza). Il rischio residuo dipende da molti fattori ed è perciò molto difficile da valutare. Sono sicuramente importanti le capacità e l'esperienza dei partecipanti: in una stessa situazione, gli esperti corrono un rischio minore dei principianti. Il grado di percezione del rischio dipende dalla persona; in modo analogo anche l'esperto accetta maggiori incognite quando affronta gite impegnative o situazioni difficili. Nessuno quindi è al riparo da incidenti, siano essi principianti o alpinisti affermati. Ciò che conta è essere coscienti della propria capacità di valutazione; bisogna assumere un atteggiamento critico nei confronti delle proprie conoscenze e abilità. Per conoscersi c'è un unico sistema: analizzare e non giustificare i propri errori, ascoltare e valutare le critiche, i consigli e le osservazioni dei compagni di salita. Bisogna ricercare con umiltà e tenacia i segni che la natura spesso ci offre, ascoltare se stessi e conservare il senso di rispetto verso la montagna. ***Un'accurata pianificazione è fondamentale per la riuscita della escursione in montagna.*** Il successo dipende, oltre che dalle proprie capacità, anche dalla scelta appropriata del luogo dove svolgere l'escursione e naturalmente dalle condizioni meteorologiche. A volte, pur a malincuore, è necessario rinviare la realizzazione di una salita, perché vengono a mancare le condizioni di sicurezza: cattive condizioni del tempo o nevicate recenti possono costringere a disdire il rifugio prenotato da mesi o a rinunciare ad una ascensione da tempo agognata. Nel capitolo vengono presentati i principali pericoli oggettivi e quelli soggettivi, nonché la condotta più opportuna da adottare. Viene poi trattata la scelta dell'ascensione in base alle capacità della cordata, quindi si descrivono le fasi di preparazione di una salita. ***Si conclude il capitolo con una serie di considerazioni sui compiti e le responsabilità di chi coordina un gruppo.***

La nebbia si forma per raffreddamento dell'aria al contatto con il suolo e ciò avviene prevalentemente durante le notti serene, in presenza di poco vento ed alta umidità degli strati bassi; il dissolvimento della nebbia sopraggiunge generalmente per il riscaldamento diurno dell'aria.

Cattive condizioni di visibilità, oltre a determinare problemi di orientamento, diminuiscono il nostro livello di percezione dei pericoli oggettivi.

## PERICOLI OGGETTIVI

### Scarsa visibilità

Il grado di visibilità in montagna dipende da molti fattori. Esso varia nello spazio e nel tempo. L'orientamento è facilitato da tutti gli oggetti che assorbono la luce (rocce, alberi, ecc.) ed è ostacolato da tutto ciò che riflette la luce (es. neve, ghiaccio). Gli elementi che compromettono maggiormente la visibilità sono la **nebbia, le nubi basse o le neviccate**.

In particolare la nebbia è costituita da una massa di minutissime goccioline d'acqua in sospensione negli strati atmosferici in prossimità del suolo. Essa si forma per raffreddamento dell'aria al contatto con il suolo e ciò avviene prevalentemente durante le notti serene, in presenza di poco vento ed alta umidità degli strati bassi; il dissolvimento della nebbia sopraggiunge generalmente per il riscaldamento diurno dell'aria.

In roccia i punti di riferimento sono più numerosi che non sulla neve, le creste sono più facili da seguire; viceversa su ampi ghiacciai, dove la valutazione delle distanze e dei pendii diventa assai difficile, il rischio di perdersi o di cadere in un crepaccio è elevato anche per un conoscitore del posto.

Cattive condizioni di visibilità, oltre a determinare problemi di orientamento, diminuiscono il nostro livello di percezione dei pericoli oggettivi. Spesso la concentrazione nella ricerca della direzione con tutti gli strumenti a disposizione e l'applicazione rigorosa delle nozioni e delle capacità tecniche consentono di orientarci, ma distolgono l'attenzione dal cogliere i segnali

della natura. Con scarsa visibilità tutto acquista un'altra dimensione, le distanze sembrano aumentare, le forme si dilatano, le pendenze non si percepisce più correttamente, tanto che a volte non si distingue se si sale o si scende. La luce diffusa confonde il limite tra il terreno e la nebbia e i contorni degli oggetti visibili. I rumori risultano attenuati e spesso è difficile udire i propri compagni se si procede in cordata. La cattiva visibilità influenza inoltre la nostra disposizione mentale verso ciò che si sta facendo, può aumentare il nervosismo verso i compagni e creare tensioni all'interno del gruppo.

A volte anche la mancanza di visibilità a causa di luce debole e diffusa su un terreno innevato, prima dell'alba e dopo il tramonto, a cielo sereno, può essere critica, in particolare per quanto riguarda il riconoscimento dell'inclinazione dei pendii situati sopra e di fianco a quelli su cui si stanno procedendo.

### Come comportarsi

- Osservare costantemente le condizioni meteorologiche ed accorgersi per tempo che la visibilità sta diminuendo.
- Utilizzare carta, bussola ed altimetro per fare il punto prima che la visibilità sia troppo scarsa.
- Orientarsi continuamente, in modo da conoscere esattamente la propria posizione, seguendo i riferimenti naturali e approfittare di ogni schiarita per aggiornare il punto sulla carta topografica.
- Attendere che la nebbia si alzi oppure, in certi casi, non esitare a tornare sui propri passi per ritrovarsi nel punto noto sulla carta topografica.

**La cattiva visibilità influenza la nostra disposizione mentale verso ciò che si sta facendo, può aumentare il nervosismo verso i compagni e creare tensioni all'interno del gruppo.**



C14-01 *Visibilità ridotta*

**A parità di temperatura e di indumenti, un aumento di velocità del vento accentua la dispersione di calore e quindi la sensazione di freddo; più forte è il vento e più in fretta sarà rimossa la pellicola d'aria calda che si forma sopra la pelle non coperta da indumenti come ad esempio il viso oppure le mani.**

## Vento ed effetti sul corpo umano

La sensazione di caldo o di freddo non dipende solo dallo stato della persona e dalla temperatura dell'aria ma anche da altri fattori come la radiazione solare, l'umidità dell'aria, della pelle e degli indumenti e nel caso in questione dalla velocità del vento. In condizioni normali la pelle disperde calore all'esterno per compensare la produzione interna di energia e mantenere così la temperatura del corpo costante a circa 37°C. A parità di temperatura e di indumenti, un aumento di velocità del vento accentua la dispersione di calore e quindi la sensazione di freddo; più forte è il vento e più in fretta sarà rimossa la pellicola d'aria calda che si forma sopra la pelle non coperta da indumenti come ad esempio il viso oppure le mani. A titolo orientativo forniamo alcuni esempi del potere raffreddante del vento:

- 1) il corpo umano ha la medesima sensazione di freddo a +10 °C a 45 Km/h di vento come -30°C in assenza di vento
- 2) con una temperatura di -30°C e in assenza assoluta di vento potrebbe essere possibile muoversi, opportunamente vestiti; invece con -20°C e vento a 60 km/h la sensazione di freddo equivale ad operare a -50°C in assenza di vento.

Presentiamo una classificazione della velocità del vento (proposta da Munter nel 1992) basata sugli effetti riconoscibili sulla neve, al suolo, sul corpo umano e sugli oggetti fissi.

GRADO	INTENSITÀ	VELOCITÀ km/h	EFFETTI RICONOSCIBILI IN MONTAGNA
1	Debole	0-18	Il fazzoletto si muove debolmente; nessun accumulo di neve
2	Moderato	18-36	Il fazzoletto è completamente teso al vento; inizio di accumuli di neve
3	Forte	36-60	Il vento si fa sentire (fremito del bosco, bastoncini e cavi tesi "cantano"; rischio di congelamenti a -10C°)
4	Molto forte	60-90	Diventa difficile procedere contro vento; sono possibili congelamenti locali a partire da -5 °C; le vette e le creste "fumano"; il vento fischia, urla e spezza i rami degli alberi
5	Fortissima	>90	Si lotta per conservare l'equilibrio e la progressione in posizione eretta risulta molto difficile; danni alle costruzioni e alberi sradicati

C14-02 Tabella  
velocità del vento

La velocità del vento misurata in km/h aumenta normalmente con la quota; venti deboli in fondo valle non devono far pensare che a quote superiori la situazione sia la medesima. L'attenta osservazione del movimento delle nubi può dare un'idea dell'attività del vento prima che si inizi un'escursione. Ad esempio se lo zero termico è previsto a 2000 metri con forti venti, a 3600 m di quota ci sono da aspettarsi all'incirca -10 C° e una velocità del vento di 60 km/h : la perdita di calore corrisponde ad una situazione in cui la temperatura si aggira sui -35°C con rischio quindi di congelamento per la pelle esposta al vento.



C14-03 Azione del vento

**L'alpinista prima di intraprendere una escursione, anche se breve, deve ascoltare il bollettino meteo.**

544

## **Temporale e segnali premonitori**

È opportuno che l'alpinista prima di intraprendere una escursione, anche se breve, ascolti il bollettino meteo. Tuttavia le condizioni del tempo possono cambiare e peggiorare più rapidamente del previsto. Riportiamo alcune regole che in genere indicano un peggioramento del tempo e l'avvicinarsi del temporale, basate sull'osservazione di alcuni fattori quali la pressione atmosferica, la visibilità, il vento e le nubi. Per l'approfondimento si rimanda il lettore a manuali di meteorologia e alla serie di diapositive "La meteorologia in montagna" prodotta dallo SVI - C.A.I., da cui sono ricavate in sintesi illustrazioni e commenti.

### **Indicatori di instabilità: pressione, temperatura, visibilità e vento**

Si deve pensare ad una instabilità e/o un peggioramento quando si osserva:

- a) a parità di quota una diminuzione della pressione atmosferica
- b) un raffreddamento in quota
- c) un aumento della foschia in montagna
- d) il vento da nord cambia direzione in senso antiorario
- e) l'intensificazione del vento in quota, per esempio con provenienza da sud ovest con apporto di nuvolosità

### **Aloni del sole e della luna**

L'alone è un cerchio luminoso di colore bianco che si forma attorno al sole o alla luna. L'alone indica la presenza di cristalli di ghiaccio alle quote elevate e si può osservare in concomitan-

za con cirri o cirrostrati, oppure annuncia l'imminente formazione di queste nubi. Dopo un periodo di tempo buono l'alone segnala la presenza di umidità in quota e può presagire l'arrivo di una perturbazione ancora prima dell'arrivo dei cirri.

### Rosso di mattina (peggioramento da ovest)

Il colore del cielo è normalmente azzurro e più l'aria è secca più la tonalità del blu sarà intensa. Il cielo rosso all'alba segnala la presenza di nubi di ghiaccio alle quote elevate e probabilmente il cielo sarà velato per tutta la giornata; se il vento in quota proviene da ovest è possibile che le nubi siano il primo segno dell'arrivo di un fronte caldo.

### Altocumuli

Gli altocumuli sono conosciuti come il classico **"cielo a pecorelle"**: si tratta di nubi medie con base tra 3000 e 4000 metri. Sono generalmente disposti in modo regolare, in bande trasversali alla direzione di provenienza del vento. La permanenza di queste nuvolette è breve, circa 15-30 minuti e il fenomeno dura solo qualche ora finché il calore del sole non abbia assorbito l'umidità. Se si osservano già al primo mattino esse preludono con buone probabilità a uno sviluppo pomeridiano di cumuli con successivo arrivo di temporali; in tal caso tenderanno ad invadere il cielo, prima sgombrato da nubi, e a divenire più scuri.

Dopo un periodo di tempo buono l'alone attorno al sole o alla luna segnala la presenza di umidità in quota e può presagire l'arrivo di una perturbazione ancora prima dell'arrivo dei cirri.



C14-04 Altocumuli

## **Nuvolosità stratiforme in quota seguita da nubi basse da ovest (arrivo di una perturbazione)**

Gli strati, altostrati e nembrostrati sono nubi medie a carattere stratificato che tendono a coprire il cielo in modo uniforme e hanno la caratteristica di assorbire la luce quanto più sono cariche d'acqua. Gli altostrati presentano una base compresa tra 3000 e 4000 metri e sono le principali portatrici di pioggia o di neve, insieme ai nembrostrati (base fino a 1000m), che si formano quando i primi diventano più densi e spessi. La precipitazione dura almeno qualche ora.



*C14-05 Altostrati e nembrostrati*

## **Nubi cumuliformi con forte sviluppo verticale e base scura (rovesci o temporali)**

I cumuli, se già presenti al mattino, indicano condizioni di instabilità più elevate ed il riscaldamento dell'aria a contatto con il suolo non fa altro che aumentare tale instabilità. Si avrà così un maggior sviluppo di nubi convettive, che diverranno più spesse nel corso della giornata e, se la parte di cielo coperta diviene maggiore della parte di cielo sereno, vi è alta probabilità di rovesci. L'imminenza della precipitazione è in relazione sia al colore della nube sia al colore scuro della base. Un cumulo ingrossato assume la forma di un cavolfiore oppure, a causa di instabilità maggiore, si formano protuberanze a forma di torri sulla sua sommità, sinonimo di accrescimento verticale.

I rovesci associati ai cumuli interessano un'area di circa 10-12 km quadrati e durano approssi-



*C14-06 Cumuli*



*C14-07 Cumuli con protuberanze*

mativamente dai 10 ai 30 minuti. Invece rovesci associati al fronte freddo hanno una durata maggiore e risultano più intensi.

## Cumulonembi

I cumulonembi sono le nubi più spesse in atmosfera e si sviluppano in verticale dal suolo fino a 10-12 km ed anche in orizzontale raggiungono i 16-20 km. A volte la base dei cumulonembi non si trova al suolo bensì ad una certa quota (vedi figura C14-08). Alla sommità essi si allargano e si espandono assumendo la tipica forma ad incudine. I fenomeni associati a questo tipo di nube possono essere molto violenti (temporali, grandine, forti rovesci).

**L'esperienza ci insegna che in montagna la frequenza dei temporali è maggiore nel pomeriggio piuttosto che durante la mattinata;** anche nel caso di precipitazioni dovute a cumulonembi si assiste alla formazione di cumuli già durante il mattino. Quando i bordi netti della nube temporalesca cominciano a sfacciarsi significa che il temporale è maturo.

**I fenomeni associati ai cumulonembi possono essere molto violenti (temporali, grandine, forti rovesci).**

547



C14-08 Cumulolembi

Per stimare la distanza tra il temporale e il luogo in cui ci si trova è sufficiente moltiplicare per 340 i secondi che dividono il lampo dal tuono.

## Fulmini

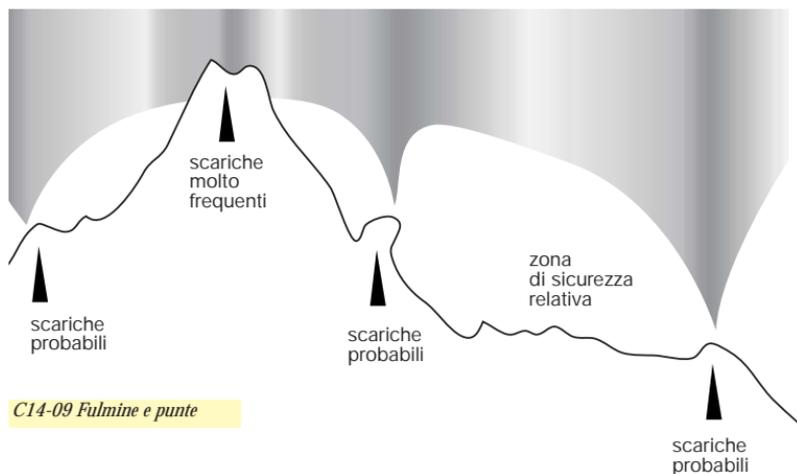
### Valutare la vicinanza del temporale

È possibile stimare la distanza tra il temporale e il luogo in cui ci si trova sfruttando la differente velocità di propagazione del lampo e del tuono prodotto dalla scarica. Poiché il suono si propaga nell'aria con una velocità di circa 340 m al secondo è sufficiente moltiplicare il numero dei secondi trascorsi tra il lampo e il tuono per 340 metri. Eseguendo più volte questo calcolo si può capire se il temporale si allontana oppure si avvicina.

la frequenza delle scariche elettriche in montagna, soprattutto in quota, è nettamente superiore a quella di pianura.

### Luoghi più probabili di scarica del fulmine

Il fulmine si abbatte preferibilmente sulle punte, cioè in luoghi che sporgono in modo evidente rispetto ai dintorni come ad esempio cima dei monti, creste, campanili, pinnacoli, alberi alti, edifici e alberi isolati. Inoltre va ricordato che la frequenza delle scariche elettriche in montagna, soprattutto in quota, è netta-



mente superiore a quella di pianura.

A partire dal punto di impatto si forma un campo elettrico di forma circolare ed intensità decrescente verso l'esterno per cui i luoghi compresi in un raggio variabile dai 10 ai 30 metri sono considerati pericolosi.

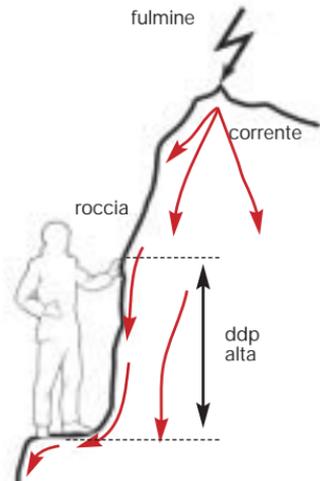
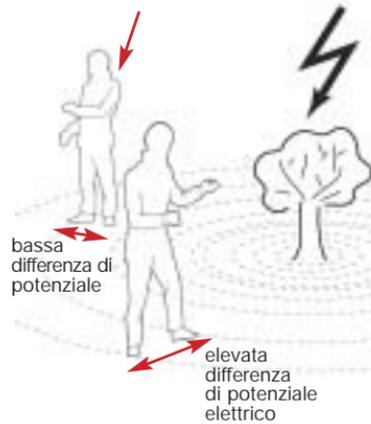
**Il raddrizzarsi dei capelli o il crepitio dell'aria sulle punte sono evidenti segnali di un forte potenziale elettrico che ci impongono di abbandonare al più presto quel posto.**

Le folgorazioni dirette producono la morte; se invece il fulmine cade nelle vicinanze le conseguenze sul corpo umano dipendono dai punti di contatto della persona con il terreno. Se tocchiamo due punti a potenziale elettrico diverso il corpo verrà attraversato da una corrente che oltre produrre bruciature e ustioni determina pesanti effetti anche sul sistema nervoso: ad esempio contrazioni muscolari involontarie capaci di gettare lontano la persona, come se qualcuno imprimesse una improvvisa spinta.

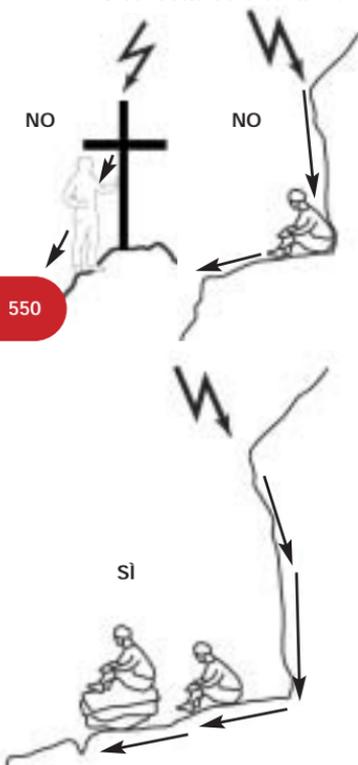
**La regola è pertanto quella di toccare un solo punto del terreno.**

Bisogna pertanto allontanarsi prima possibile dai luoghi dove è più elevata la probabilità di scariche.

Il passaggio di corrente è facilitato dalla presenza di corde metalliche (ad esempio ferrate), dal terreno o dal vestiario bagnato; anche una fessura oppure foro comunicanti tra grotta ed esterno possono diventare un canale di passaggio per la corrente. È un errore cercare riparo sotto uno strapiombo o ai piedi di una fessura verticale perché in questi posti si propagano le correnti di superficie (vedi figure C14-11 e 12).



C14-10 Fulmine e differenze di potenziale

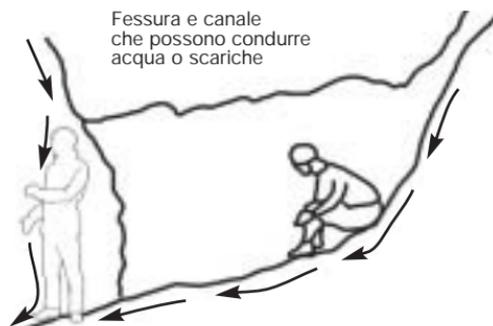


550

C14-11 Fulmine e zone più sicure

### Segnaliamo alcuni consigli:

- allontanarsi dalle punte prima possibile
- rifugiarsi su zone piane, meglio su un ripiano si può trovare riparo anche in caverne purché si eviti di restare in entrata
- stare seduti e toccare solo un punto del terreno; cercare di isolarsi interponendo zaino, corda
- in luoghi esposti assicurarsi alla parete per evitare di essere sbalzati nel vuoto
- si possono allontanare gli oggetti metallici; tuttavia si tenga presente che essi non attirano i fulmini, semmai favoriscono il passaggio di corrente
- nel caso di incidente le persone interessate da scariche elettriche sono da soccorrere immediatamente con primi soccorsi e, nel caso, con procedure di rianimazione. Se la persona è cosciente e presenta delle bruciature queste vanno trattate con bende sterili. Da ricordare comunque che il soggetto, quanto prima, va sottoposto ad accertamenti medici; infatti oltre alle scottature si possono verificare disturbi del ritmo cardiaco e alterazioni del sistema nervoso centrale.



C14-12 Fulmine- evitare bordi e canali

Se la persona è incosciente bisogna valutare i segni vitali (respirazione e circolazione sanguigna); si tenga presente che la morte a causa del fulmine avviene per paralisi dell'apparato respiratorio e per arresto cardiaco: perciò possono risultare efficaci operazioni peraltro assai delicate quali la respirazione artificiale e il massaggio cardiaco.

## Vetrato

Se si verifica un brusco abbassamento di temperatura l'acqua di scorrimento presente sulle rocce oppure l'acqua di fusione prodotta dai nevai sospesi si trasformano in vetrato, cioè una pellicola di ghiaccio sottile e spesso trasparente estremamente scivolosa.

A volte il vetrato si forma anche all'improvviso, quando le gocce di pioggia sono ancora liquide mentre la temperatura è inferiore a 0°C (stato di soprafusione): l'urto sulla roccia, che può trovarsi anche ad una temperatura leggermente superiore a 0°C, modifica l'equilibrio e l'acqua si trasforma subito in un velo di ghiaccio.

In queste situazioni la progressione diventa più lenta, si richiede a volte l'uso dei ramponi e diventa spesso necessario scrostare con il martello la pellicola di ghiaccio che ricopre appigli e appoggi.

## Pioggia, grandine e nevischio

La pioggia, la grandine e il nevischio, oltre ad abbassare considerevolmente la temperatura, rendono la roccia molto scivolosa. Se la precipitazione è abbondante, nei canaloni e nei camini **si possono formare dei ruscelli d'acqua o addirittura delle piccole cascate, che trascinano nella loro corsa le pietre staccate**; questo fenomeno è particolarmente temibile sulla roccia sedimentaria (argille, marne, arenaria, calcare,..), è meno frequente sulla roccia metamorfica (gneiss, micascisti,..), mentre è occasionale su roccia magmatica (granito, granodiorite,..).



C14-13 Vetrato

**Il vetrato si forma anche all'improvviso, con le gocce di pioggia, a temperatura inferiore a 0 °C (stato di soprafusione), che urtando sulla roccia si trasforma subito in un velo di ghiaccio.**

Su superfici nevose la precipitazione di neve a grani può produrre uno strato di scorrimento per le successive nevicate.

La tormenta causa scarsa visibilità e un forte abbassamento della temperatura che può durare parecchie ore o addirittura giorni. In questa situazione gli alpinisti devono indossare gli indumenti più adatti e progredire con calma e prudenza

Su superfici nevose la precipitazione di neve pallottolare (grani arrotondati simili a chicchi di grandine ma più leggeri) può produrre uno strato di scorrimento, una volta che questo sia stato coperto da successive nevicate.

## Tormenta

A volte vento impetuoso e precipitazioni nevose si uniscono dando luogo alla tormenta. Questo fenomeno, che causa altresì scarsa visibilità e un forte abbassamento della temperatura, può durare parecchie ore e anche qualche giorno. In questa situazione gli alpinisti devono indossare gli indumenti più adatti e progredire con calma e prudenza: con l'arrivo del brutto tempo si tende infatti ad agire in fretta e a trascurare certe operazioni di sicurezza adottate in condizioni normali. Se la progressione diventa impossibile, bisogna cercare un riparo contro il vento, proteggersi con teli termici dalla precipitazione, rimanere vicini e mantenere alto il morale.

## Bivacco di fortuna

In montagna può capitare che particolari circostanze, come una tormenta improvvisa, lo smarrimento dell'itinerario, la nebbia, l'allungamento dei tempi richiesto dalla salita, costringano gli alpinisti a bivaccare. In questi casi è **necessario decidere il bivacco per tempo**, organizzandosi bene, per evitare che l'affaticamento e la notte non permettano di trovare un posto adatto.

La scelta del luogo dipende dalla disponibilità di tempo, dalla natura del terreno e dai mezzi

per effettuare un eventuale scavo .

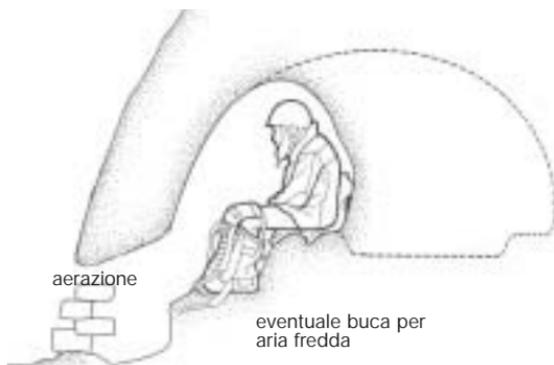
**Potendo scegliere tra realizzare il bivacco nella neve oppure su roccia è bene preferire la prima perché all'interno di una caverna di neve si ha più caldo che fuori.**

Luoghi idonei per costruire una **caverna** si trovano dove la neve è stata ammassata cioè su pendii sottovento, in conche, intorno a grandi massi e in prossimità di rocce.

In un primo tempo si scava una nicchia sufficiente per rimanere seduti; successivamente si può ingrandire il vano per poter dormire sdraiati. Il soffitto deve essere leggermente a volta e ben liscio, per evitare lo stillicidio dell'acqua. L'apertura del bivacco deve essere piccola e chiusa con blocchi di neve oppure con pietre. Il soffitto deve essere basso e le cuccette sopraelevate, per sfruttare meglio il calore (la temperatura all'interno sale in genere fino ad alcuni gradi sopra lo zero). Le dimensioni del ricovero consigliate sono da 2 a 4 persone.

L'aerazione si assicura mediante fori praticati nel soffitto o lateralmente, che, in caso di neviccate, devono essere costantemente tenuti liberi.

**Luoghi idonei per costruire una caverna si trovano dove la neve è stata ammassata cioè su pendii sottovento, in conche, intorno a grandi massi e in prossimità di rocce.**



*C14-14 Bivacco su neve*

**In caso di bivacco sulla roccia, conviene usare il telo termico come coperta: in questo modo si impedisce la dissipazione del calore corporeo e si ci protegge dall'acqua.**

554

Sulla roccia bisogna scegliere un luogo riparato dal vento e dalle scariche di sassi; si può trovare rifugio sotto un piccolo tetto della parete e costruire intorno dei muretti di sassi. Conviene usare il telo termico per avvolgere le persone come una coperta: in questo modo si impedisce la dissipazione del calore e si ci protegge contro le gocce d'acqua che provengono dall'alto. È preferibile che il posto si trovi qualche metro al di sopra del fondo di una valletta o di un canalone perché si gode di una temperatura di 5-10°C gradi superiore (a condizione che il luogo sia riparato dal vento), in quanto l'aria fredda, più pesante, si accumula in basso.

### **Consigli utili per il bivacco**

- Indossare indumenti asciutti direttamente a contatto con la pelle, mettere sopra quelli umidi e sedersi possibilmente su materiali isolanti. Infilare i piedi dentro lo zaino.
- Massaggiare regolarmente le dita dei piedi e delle mani. Qualora sussista pericolo di congelamento bisogna muoversi in continuazione e controllarsi a vicenda.
- Mantenere la calma, avere un atteggiamento "aggressivo" e intrattenersi a vicenda con un atteggiamento positivo.
- Conoscere l'effetto del freddo sul corpo e sapere come proteggersi; in pratica esiste un allenamento psicologico a situazioni avverse. Quando un individuo sa contro cosa deve lottare, si difende molto meglio. Se conosce gli effetti di una tempesta di neve, se ha imparato a proteggersi da essa, non lasciandosi prendere dal panico, lotterà coscientemente con più efficacia. Questo ragionamento è valido per qual-

siasi agente e per qualsiasi pericolo. In montagna ci sono i rigori del clima, bisogna conoscerli e sapere proteggersi.

## Pericolo di valanghe

Le valanghe non caratterizzano solo il periodo invernale. In alta montagna, anche d'estate, dopo il passaggio di un fronte freddo che ha apportato neve fresca, sui pendii con inclinazione di almeno 30°, sussiste il pericolo di valanghe.

### Altezza critica della neve fresca

Il quantitativo critico di neve fresca che ci induce a non impegnarsi in canali di neve o su pendii ripidi di ghiaccio non è legato solo allo spessore della neve caduta ma dipende anche da condizioni addizionali quali **la forza del vento, la superficie della neve vecchia e la temperatura**. Il quantitativo critico di neve fresca determina una situazione di pericolo di grado 3 o di grado 4 (vedi bollettino nivometeo sviluppato in una sezione successiva).

**In montagna chi non vuole correre grossi rischi dopo una nevicata di 30-40 cm deve evitare di percorrere i pendii ripidi per qualche giorno. Particolarmente critico è il PRIMO GIORNO BELLO dopo un periodo di tempo perturbato.**

**Tuttavia possono bastare anche 20 cm se le condizioni addizionali sono sfavorevoli:** vento forte durante e dopo la precipitazione (50-60 K/h), temperature basse (inferiori a -8 C°), superficie costituita da vecchi strati di neve oppure formata da ghiaccio.

**In alta montagna, anche d'estate, dopo il passaggio di un fronte freddo che ha apportato neve fresca, sui pendii con inclinazione di almeno 30°, sussiste il pericolo di valanghe.**



C14-15 Valanga di lastrone da vento



C14-16 Azione del vento su pendio

Spesso la neve fresca si deposita su uno strato di neve vecchia molto duro o addirittura si appoggia sul ghiaccio vivo: in entrambi i casi siamo in presenza di un piano di slittamento molto favorevole. Il periodo pericoloso è generalmente di breve durata, perché il forte riscaldamento del sole accelera l'assettamento, tuttavia **sono indispensabili 2-3 giorni di bel tempo per dare agli strati di neve la consistenza necessaria.**

A volte bisogna attendere un periodo più lungo soprattutto se c'è stata un'azione importante del vento, sia durante la precipitazione che dopo il periodo di brutto tempo:

- in estate nelle zone in ombra e su superfici di ghiaccio vivo conviene aspettare almeno una settimana di tempo buono
- in primavera, con temperature in quota più basse, i tempi di assettamento sono più lunghi per cui bisogna attendere anche 15 giorni di bel tempo prima di impegnarsi nelle ascensioni.

### **Segnali d'allarme di forte pericolo (grado 4)**

Durante un itinerario scelto correttamente non si dovrebbero mai manifestare segnali di questo genere perché sono indicatori di forte pericolo; **se si dovessero osservare significa che la scelta della gita è sbagliata e che bisogna abbandonare la zona e modificare l'itinerario.**

- a) valanghe di lastroni di neve spontanee cadute in giornata
- b) fessurazioni e rumori "woum" quando si carica il manto nevoso

Una valanga che si stacca nel corso della giornata indica che il manto nevoso è assai instabile; spesso nel giro di qualche ora viene seguita da altre.

Se l'origine del distacco è prodotto da un rialzo termico (riduzione delle resistenze) o dalla pioggia (sovraccarico e riduzione delle resistenze), tutti i pendii aventi la stessa quota e la medesima inclinazione di quello interessato dalla valanga possono ritenersi pericolosi.

In presenza di neve asciutta, la formazione di fessure al momento del carico del manto nevoso e rumori "woum" di assestamento sono chiari segnali di grande instabilità, cioè si constata una situazione di "pericolo forte". Il rumore è provocato dalla fuoriuscita dell'aria dalle cavità del manto nevoso quando questo si assesta sotto carico. Ci si deve allora fermare e intraprendere tutte le precauzioni possibili per abbandonare la zona.

## Crepanci e ponti di neve

Le caratteristiche del ghiacciaio sono state descritte nel capitolo 10; in questa sezione ci limitiamo a sottolineare che in ogni stagione, anche in piena estate, dopo una caduta di neve, sotto l'azione del vento possono formarsi dei ponti fragili tanto quanto in inverno. Su un ghiacciaio, soprattutto se pianeggiante, l'alpinista deve essere sempre attento a quelle ondulazioni della superficie nevosa che possano nascondere la presenza di un crepaccio. Queste le dovrà superare con le precauzioni del caso. Altrettanto pericolosi sono sia i bordi dei tor-



C14-17 Valanga recente

**Se l'origine del distacco è prodotto da un rialzo termico o dalla pioggia, tutti i pendii aventi la stessa quota e la medesima inclinazione di quello interessato dalla valanga possono ritenersi pericolosi.**

**Su un ghiacciaio, soprattutto se pianeggiante, l'alpinista deve essere sempre attento a quelle ondulazioni della superficie nevosa che possano nascondere la presenza di un crepaccio. Queste le dovrà superare con le precauzioni del caso.**



C14-18 Sondaggio di un ponte di neve

**I cambiamenti climatici sono oggi al primo posto tra i pericoli e condizionano continuamente le attività alpinistiche: ad esempio in questi ultimi anni è impossibile effettuare durante la stagione estiva molte ascensioni su ghiaccio e misto che, viceversa, alcuni anni fa si svolgevano normalmente nei mesi di luglio e agosto.**

renti che si formano sulla superficie del ghiacciaio, sia i ponti creati da coni di valanga che coprono l'acqua che scorre al di sotto. In entrambi i casi l'acqua scava e l'alpinista deve fare attenzione a non trovarsi su un arco estremamente fragile che potrebbe aprirsi sotto i suoi passi.

## **Cambiamenti climatici e instabilità del terreno**

Fino a questo punto abbiamo trattato i pericoli dovuti agli agenti atmosferici. Ora passiamo a valutare dei pericoli quali la caduta di pietre, di ghiaccio e di seracchi che rappresentano i pericoli oggettivi più severi ai quali è esposto l'alpinista.

I cambiamenti climatici oggi in atto hanno ulteriormente aggravato la situazione ponendo questi pericoli al primo posto e riducendo la possibilità di effettuare durante la stagione estiva molte ascensioni su ghiaccio e misto che, viceversa, alcuni anni fa si svolgevano normalmente nei mesi di luglio e agosto.

Gli anni Novanta sono stati globalmente il decennio più caldo da quando sono disponibili strumenti di misurazione affidabili (attorno al 1860); i risultati di diversi studi indicano che il riscaldamento fatto registrare nel XX secolo è un fenomeno mai riscontrato dall'inizio del millennio. L'inizio dell'industrializzazione è coinciso con la conclusione di un periodo freddo. I processi di riscaldamento naturali e quelli prodotti dall'uomo (aumento della concen-

trazioni dei gas e effetto serra), si sono così sommati: l'aumento della temperatura ha prodotto nelle Alpi l'arretramento dei ghiacciai e l'innalzamento del limite del **permafrost** che a sua volta ha determinato un forte aumento di frane, smottamenti, cadute di massi e di ghiaccio. Con il termine **permafrost** si intende un qualsiasi terreno che rimane al di sotto della temperatura di 0°C per più di due anni; inoltre si definisce come strato attivo lo strato di terreno posto immediatamente al di sopra del permafrost che subisce annuali congelamenti e scongelamenti.

Recenti studi hanno evidenziato come la copertura nevosa stagionale svolga una importante azione sia sul permafrost che sullo strato attivo, svolgendo il ruolo di materiale isolante: soprattutto in estate, lo strato di neve isola il terreno dall'onda termica che determina lo scongelamento dello strato attivo.

In alta montagna il permafrost si forma sia su roccia solida, sia su materiali sciolti, conoidi detritici e morene. Negli ultimi 100 anni nelle Alpi il limite del permafrost si è innalzato di 150-200 metri di altezza. Attualmente la fascia altimetrica del permafrost si sviluppa al di sotto delle regioni glaciali a partire all'incirca da 2600 m di quota; per i prossimi 50 anni, delle ricerche condotte in Svizzera prevedono, per un riscaldamento tra 1 e 2° C, un ulteriore spostamento in altezza di 200-750 metri.

**La riduzione del permafrost aumenta l'instabilità dei versanti;** canali e conoidi perdono con il ghiaccio il collante che li rende coerenti e si può prevedere una maggior frequenza

Con il termine **permafrost** si intende un qualsiasi terreno che rimane al di sotto della temperatura di 0 °C per più di due anni.



C14-19 Scariche di sassi-  
Grand Capucin

La caldissima estate del 2003 ha prodotto tali danni sul permafrost che gli esperti prevedono che siano necessari almeno 10 anni di abbondanti precipitazioni nevose in quota accompagnate da estati fresche per compensare la maggiore ablazione estiva dei ghiacciai.

560



C14-20 Arretramento dei ghiacciai- Miage

La caduta di pietre generalmente è provocata dall'alternanza di gelo e disgelo e si manifesta con maggior frequenza all'arrivo del sole e con l'aumento della temperatura.

di frane, cadute di ghiaccio e smottamenti. La riduzione dei ghiacciai è un fenomeno in atto dalla metà dell'Ottocento: rispetto al livello massimo di espansione del 1850 sono scomparsi nelle Alpi Svizzere circa 100 ghiacciai, mentre in tutta Europa i ghiacciai alpini hanno perduto circa la metà del loro volume di ghiaccio ed il 30-40% della superficie originale. La caldissima estate del 2003 ha prodotto tali danni sul permafrost che gli esperti prevedono che siano necessari almeno 10 anni di abbondanti precipitazioni nevose in quota accompagnate da estati fresche per compensare la maggiore ablazione estiva dei ghiacciai. Tuttavia, finché lo zero termico permane per molti giorni a 4500 metri, tale ipotesi rimane una remota speranza.

## Caduta di pietre

La caduta di pietre in genere si verifica sugli itinerari dominati da pareti di roccia friabile, soprattutto nei canali che le solcano e convogliano i sassi, oppure all'interno dei pendii costituiti da detriti e ricoperti più o meno completamente da ghiaccio e neve. La caduta di pietre generalmente è provocata dall'alternanza di gelo e disgelo e si manifesta con maggior frequenza all'arrivo del sole e con l'aumento della temperatura. Per queste ragioni nel corso di **estati calde e secche** queste cadute sono più frequenti e in certi casi assumono le proporzioni di vere e proprie frane. Riassumiamo la condotta da tenere per prevenire la caduta di pietre:

a) scegliere con oculatezza l'escursione

- b) osservare le zone soggette alle scariche: striscie nere di detrito, solchi scavati nella neve, presenza di blocchi
- c) superare le zone pericolose prima del levar del sole
- d) evitare i canali e prendere di preferenza i dossi e le creste
- e) posare i piedi con precauzione e tenere la corda sollevata in modo da non smuovere sassi
- f) in parete scegliere i posti più protetti dove effettuare le soste
- g) evitare i percorsi troppo frequentati soprattutto se ci sono cordate che ci precedono.

Se malgrado le precauzioni prese ci si trova sorpresi dalla caduta di pietre, che sentiamo fischiare intorno, è necessario:

- a) lanciare il grido di avvertimento “sassi”
- b) in parete, appiattirsi fortemente contro il terreno, meglio se sotto delle asperità, ed evitare di guardare in alto (rischio di sassi sul viso)
- c) mantenere la calma, osservare con attenzione la traiettoria dei sassi, individuare un luogo più sicuro e, quando pronti, raggiungerlo.



*C14-21 Osservare la caduta di pietre*



*C14-22 Caduta di pietre e percorso*

**Le cornici si formano sulle creste e presentano strapiombi di neve sul versante del pendio sotto vento. Esse presentano un duplice pericolo: - possono crollare sul pendio sottostante - possono crollare sotto il peso dell'alpinista.**

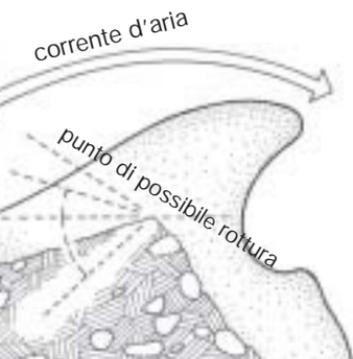
## Caduta di ghiaccio

Le scariche di ghiaccio si manifestano con la caduta di piccoli blocchi di ghiaccio instabili, con il crollo di cornici, con la caduta di seracchi. I primi due fenomeni si verificano soprattutto sulle pareti esposte all'azione del sole e durante le ore più calde.

La traiettoria dei frammenti è più lineare di quella dei sassi; i blocchi non rimbalzano in modo vario e tendono ad ammuccinarsi su uno spazio più ristretto. Le cornici si formano sulle creste e presentano strapiombi di neve sul versante del pendio sotto vento. Esse presentano un duplice pericolo: minacciano il pendio sottostante perché il crollo oltre a produrre frammenti può causare l'innesco di valanghe; la cornice può anche crollare sotto il peso dell'alpinista che si muove sul balcone di neve o che, raggiungendola dal pendio, la deve oltrepassare. È difficile prevedere in anticipo la linea di possibile rottura; il cedimento può provocare non solo la caduta della parte strapiombante, ma anche di una parte di cresta di cui fa parte.

La caduta di seracchi è determinata soprattutto dal movimento del ghiacciaio e dalla instabilità che una parte di esso subisce quando la colata glaciale deve superare un brusco salto o dove il fondo roccioso si solleva a dosso (vedi capitolo 10). Il crollo di seracchi è perciò casuale e non ha orari tipici. Di fatto si è notato che la frequenza della cadute di seracchi è aumentata nei periodi in cui la quota dello zero termico era superiore ai 4000 metri.

Segnaliamo alcuni comportamenti da adottare nell'attraversamento di zone a rischio per cadu-



C14-23 Rottura di cornice



*C14-24 Caduta di ghiaccio e percorso*

ta di ghiaccio o crollo di seracchi:

- a) osservare i frammenti già caduti e chiedersi se sono recenti e da dove sono caduti
- b) in parete scegliere i posti più protetti dove effettuare le soste (evitare di sostare nelle rigole, rimanere in direzione di speroni di roccia che possono deviare la caduta, ripararsi sotto sporgenze,...)
- c) ridurre al minimo il tempo di esposizione nelle zone a rischio sotto i seracchi instabili, evitando le fermate ed effettuando veloci attraversamenti; con esposizioni previste troppo lunghe rinunciare al passaggio e trovare un percorso alternativo più sicuro.

## **PERICOLI SOGGETTIVI**

In montagna i pericoli soggettivi dipendono dall'individuo stesso:

L'esperienza ci insegna che la maggior parte degli incidenti in montagna non è causata dai pericoli oggettivi bensì dall'alpinista; proprio perché sono legati alla persona i pericoli di natura soggettiva possono e dovrebbero essere evitati.

La conoscenza dell'ambiente permette una sicura frequentazione; solo allora si sa come affrontarlo, si applicano le tecniche adeguate, si attivano i mezzi fisici e la forza mentale, si sceglie l'attrezzatura e l'abbigliamento.

- a) mancanza di conoscenze e impreparazione tecnica
- b) incapacità e impreparazione fisica
- c) stato d'animo e condizione psicologica inadeguati
- d) formazione della cordata poco equilibrata nelle capacità
- e) incapacità di superare le difficoltà con le proprie forze e probabilità di una caduta
- f) superficialità nell'organizzazione della salita: stima non corretta delle difficoltà in rapporto alla propria esperienza con possibili errori nella scelta della ascensione.

Tale argomenti verranno trattati nella sezione "preparazione della salita".

L'esperienza ci insegna che la maggior parte degli incidenti in montagna non è causata dai pericoli oggettivi bensì dall'alpinista; proprio perché sono legati alla persona i pericoli di natura soggettiva possono e dovrebbero essere evitati.

### **Mancanza di conoscenze e impreparazione tecnica**

La conoscenza approfondita dell'ambiente e delle tecniche relative al tipo di disciplina è il modo migliore per prevenire ed evitare gli incidenti: **si tratta in primo luogo di una questione di cultura.** La conoscenza dell'ambiente permette una sicura frequentazione; solo allora si sa come affrontarlo, si applicano le tecniche adeguate, si attivano i mezzi fisici e la forza mentale, si sceglie l'attrezzatura e l'abbigliamento. Nella secolare convivenza con l'ambiente naturale da parte di chi vive in montagna e nel corso di duecento anni di alpinismo è

stata elaborata una cultura e sono state messe insieme le conoscenze capaci di far fronte alle avversità e di prevenire le situazioni potenzialmente pericolose.

**Modelli di comportamento proposti da una certa stampa sensibile solo alla prestazione spettacolare, oltre a dare informazioni superficiali e distorte, tendono purtroppo a banalizzare e a trasformare in fatti ordinari attività che richiedono invece anni di preparazione ed esperienza.**

L'impreparazione tecnica e la mancanza di conoscenze in campo scientifico e culturale costituiscono una fonte importante di pericoli non solo per chi già si dedica all'attività alpinistica, ma soprattutto per l'alpinista esordiente.

Il principiante è soggetto a due aspetti negativi: la mancanza di esperienza che lo porta a sottovalutare il pericolo e l'eccesso di entusiasmo che lo spinge a sopravvalutare le sue capacità.

La preparazione tecnica fa riferimento alle modalità di progressione sulla roccia, sulla neve e sul ghiaccio, ai metodi di assicurazione, alle manovre di corda e di autosoccorso e all'utilizzo del materiale alpinistico. Le conoscenze di carattere scientifico riguardano l'impiego della cartina topografica e dei sistemi di orientamento, la neve e le valanghe, le rocce e il ghiacciaio, la meteorologia, i pericoli a cui ci si espone frequentando la montagna, le iniziative da intraprendere in caso di incidente.

Gli aspetti culturali hanno attinenza soprattutto con lo stile di comportamento dell'uomo nei confronti della montagna e delle persone: è importante conoscere chi ha fatto la storia delle salite alpine e leggere i loro racconti, apprendere

Il principiante è soggetto a due aspetti negativi: la mancanza di esperienza che lo porta a sottovalutare il pericolo e l'eccesso di entusiasmo che lo spinge a sopravvalutare le sue capacità.



*C14-25 Conoscenza dell'ambiente*

**Gli aspetti culturali hanno attinenza soprattutto con lo stile di comportamento dell'uomo nei confronti della montagna e delle persone: è importante conoscere chi ha fatto la storia delle salite alpine e leggere i loro racconti, apprendere gli usi e i costumi di chi vive in montagna, studiare la flora e la fauna alpina per apprezzare questa grande ricchezza che la natura ci offre.**

re gli usi e i costumi di chi vive in montagna, studiare la flora e la fauna alpina per apprezzare questa grande ricchezza che la natura ci offre. Spesso l'alpinista preferisce l'allenamento e l'azione rinviando a quando sarà meno in forze il tempo da dedicare a questi temi. Tuttavia **è importante capire che la sola conoscenza delle tecniche non è sufficiente per formare un alpinista ma che è anche necessario formarsi un'etica di comportamento che tuteli l'ambiente naturale e che si ispiri a valori di rispetto e solidarietà nei confronti delle persone con cui arrampichiamo o veniamo in contatto.**

**In questo ambito l'istruttore o colui che guida il gruppo non esercita solo un ruolo di accompagnamento ma deve svolgere anche un'azione culturale ed educativa.**

### **Incapacità e impreparazione fisica**

La persona che vuole praticare l'alpinismo deve in primo luogo conoscere le prestazioni che il suo fisico gli consente di esprimere. Si tratta di una attività che richiede una buona resistenza agli sforzi da sostenere e una adeguata acclimatazione per affrontare i percorsi che si sviluppano oltre i 3000 metri. Sono necessari quindi una adeguata preparazione fisica e un grado di allenamento rapportati al tipo di ascensioni. L'alpinista deve altresì rendersi conto dei limiti delle sue capacità, delle sue forze, della sua resistenza alla fatica di fronte non solo alle difficoltà descritte da una guida ma anche ipotizzando situazioni impreviste (quota, cattivo tempo) che potrebbero impegnarlo maggiormente.



*C14-26 Impegno graduale*

La conoscenza dei propri limiti si apprende solamente con la pratica sul terreno affrontando itinerari di impegno crescente con gradualità; e questa regola vale soprattutto nell'alpinismo su ghiaccio e misto. Grazie all'esperienza maturata l'alpinista confronta le sue forze con le prestazioni richieste dall'itinerario ed è in grado, quando affronta imprese alla sua portata, di riservarsi un margine adeguato di sicurezza. Un'altra fonte di incidenti, che si può trovare sia in principianti che in alpinisti affermati, è la presunzione di credersi capaci di superare qualsiasi situazione; questo comune atteggiamento si differenzia solo dal grado di difficoltà che essi affrontano.

### **Stato d'animo e condizione psicologica inadeguati**

Questa caratteristica è intesa anche come impreparazione morale, come l'incapacità psicologica di portare a buon fine una ascensione. Svolgere dell'attività alpinistica è anche uno sport, ma chi si arrampica in montagna si pone in una situazione assai differente da buona parte degli altri sportivi; quest'ultimi infatti se colti da stanchezza o da avverse condizioni ambientali possono ritirarsi dalla competizione. Chi si dedica all'alpinismo porta di buon grado uno zaino, dorme più o meno bene, sa di avere freddo e poi caldo, di patire un po' la fame e sicuramente la sete, deve mantenere una attenzione costante a ciò che fa e accetta soprattutto un gioco che a volte non gli consente di rinunciare e di lasciarsi andare. Certe ascensioni infatti non si possono arrestare, anche se si è sfiniti, con il mal di testa, in preda

**L'alpinista deve rendersi conto dei limiti delle sue capacità, delle sue forze, della sua resistenza alla fatica di fronte non solo alle difficoltà descritte da una guida ma anche ipotizzando situazioni impreviste (quota, cattivo tempo) che potrebbero impegnarlo maggiormente.**



*C14-27 Reagire alle difficoltà*

**Volontà, determinazione, tenuta psico-fisica sono qualità altrettanto indispensabili quanto quelle fisiche e la mancanza di tenacia e di spirito di reazione nei momenti difficili può condurre a situazioni assai critiche per la propria e altrui incolumità.**

568



*C14-28 Formazione cordata*

**La forza di una cordata risiede nel suo elemento più debole.**

al vento turbinoso o sotto un acquazzone violento, oppure a seguito di un incidente si deve reagire con lucidità e non bisogna perdersi d'animo. Volontà, determinazione, tenuta psico-fisica sono qualità altrettanto indispensabili quanto quelle fisiche e la mancanza di tenacia e di spirito di reazione nei momenti difficili può condurre a situazioni assai critiche per la propria e altrui incolumità.

### **Formazione della cordata poco equilibrata nelle capacità**

La scelta delle persone che andranno a formare la cordata riveste una importanza determinante, non solamente per il successo o l'insuccesso della salita ma anche e in primo luogo per la sicurezza della cordata stessa. Soprattutto in un ambiente di ghiacciaio e di terreno vario in cui l'ascensione non si sviluppa solo con tiri di corda, quindi con il movimento di un solo componente per volta, ma durante la quale si deve spesso attuare una progressione in conserva, l'inesperienza, la lentezza, la non adeguata tenuta psicologica di uno dei componenti possono pregiudicare la buona riuscita dell'ascensione. Si ribadisce che

Per quanto riguarda le reciproche posizioni degli alpinisti all'interno della cordata si rimanda il lettore ai capitoli 9 (progressione della cordata in parete) e al capitolo 10 (progressione in conserva della cordata). Qualunque sia la composizione adottata e le modifiche dovute alle circostanze, la sicurezza e l'efficienza della cordata dipenderanno dalla perfetta conoscenza reciproca di ognuno dei componenti.

## Rischi di caduta e scivolate

I rischi di una caduta dipendono dalla capacità fisica e dalla tecnica dell'alpinista; la valutazione corretta delle difficoltà in rapporto alle proprie forze è il miglior modo per prevenire tale eventualità. Su roccia la caduta può avvenire per rottura dell'appiglio oppure per perdita di equilibrio.

**L'alpinista deve abituarsi su terreno di roccia e di misto a provare gli appigli prima di effettuare la trazione e di provare gli appoggi prima di appoggiare il peso del corpo.**

Egli deve immaginare in anticipo la successione dei movimenti e privilegiare un'azione fluida piuttosto che una scalata di forza. Va sempre accertata l'affidabilità delle soste presenti in parete e grande attenzione va riservata all'utilizzo dei cordini che collegano gli ancoraggi impiegati per effettuare calate in corda doppia. Anche su ghiaccio o su neve la caduta può dipendere da una perdita di equilibrio o da una scivolata. L'alpinista deve interrogarsi spesso sulla qualità della neve (molle, dura, ghiaccio), sulla necessità di legarsi e di posizionare protezioni e su tanti piccoli problemi che richiedono rapide decisioni.

Si fa notare che la scivolata resta la causa principale degli incidenti in montagna: l'alpinista non dovrà mai cessare di sorvegliare i suoi passi, soprattutto alla fine della salita, quando la soddisfazione della buona riuscita, la fretta di rientrare e la fatica accumulata riducono l'attenzione.

**L'alpinista deve interrogarsi spesso sulla qualità della neve (molle, dura, ghiaccio), sulla necessità di legarsi e di posizionare protezioni e su tanti piccoli problemi che richiedono rapide decisioni.**

**La scivolata resta la causa principale degli incidenti in montagna.**

## **PREPARAZIONE DELLA SALITA**

In montagna la regola principale è la prudenza: ciò non vuol dire essere paurosi bensì significa osare in maniera calcolata, ovvero valutare oggettivamente le proprie capacità in rapporto al tipo di ascensione.

Bisogna eliminare progressivamente gli errori di progettazione e attuazione di una ascensione attraverso tre momenti.

a) Fase di progettazione: una notevole parte del rischio si riduce progettando la salita a tavolino, a casa o in rifugio.

b) Fase preliminare: una volta sul posto, il giorno precedente la partenza, un'altra quota di rischio viene eliminata valutando il tempo, il terreno e scegliendo con cura il percorso.

c) Fase di conduzione: durante l'ascensione il rischio rimanente può venire ulteriormente ridotto valutando con buon senso le situazioni e gli imprevisti che si presentano (preparazione psicofisica, tempo, terreno, compagni di cordata,..) e sapendo rinunciare se le condizioni non sono favorevoli.

### **Schema per pianificare la salita e per orientare nella scelta**

Presentiamo un prospetto che descrive in forma riassuntiva la procedura da seguire durante le fasi di progettazione e durante la fase preliminare.

Lo scopo è duplice: da un lato si vuole fornire un promemoria delle operazioni da svolgere e dall'altro si intendono dare alcune indicazioni che consentano di valutare la fattibilità del programma.

I singoli concetti relativi alla scelta e preparazione della gita vengono quindi successivamente trattati in modo approfondito.

**Si fa notare che la condotta da assumere e le tecniche da adottare durante l'ascensione sono state descritte nei precedenti capitoli.**

*C14-29 Schema pianificazione salita*

## 1 - FORMAZIONE DELLA CORDATA E SCELTA DELLA SALITA

### Condizioni degli alpinisti

- Situazione personale: forma fisica e allenamento; condizione psicologica; preparazione tecnica
- Compagni di cordata: esperienza alpinistica e competenze tecniche (arrampicare da capocordata, progressione in conserva, effettuare manovre di corda e recuperi da crepaccio); capacità psico-fisiche

### Condizioni della montagna

Scelta del tipo di salita (gruppo montuoso, parete o cresta, ghiaccio, neve, misto) in relazione a stagione, quota, temperatura, luoghi meno esposti alle scariche di sassi e di ghiaccio

## 2 - CONDIZIONI METEO-NIVO

### Bollettino meteorologico

- precipitazioni previste e visibilità
- temperatura: con quota dello zero termico oltre i 4000 m valutare attentamente la fattibilità
- venti: direzione ed intensità in riferimento alla quota (con 50Km/h cambiare itinerario o rinunciare)
- previsioni a breve e medio termine

### Bollettino valanghe (emesso durante l'inverno e la primavera)

- grado di pericolo (con grado 3 evitare i pendii ripidi oltre i 30°)
- altezza critica della neve fresca (pericolo marcato o superiore)
  - a) con 40-50 cm di neve recente valutare altri itinerari o altre zone più sicure
  - b) bastano 20/30 cm di neve recente e condizioni sfavorevoli per cambiare itinerario o rinunciare all'ascensione
- segnali d'allarme di forte pericolo (itinerario molto pericoloso e da evitare): valanghe spontanee cadute in giornata, fessure e rumori "woum" al momento del carico del manto nevoso

### Informazioni complementari

- gestori di rifugi, guide locali, ufficio guide, persone esperte e fidate

### 3 - INFORMAZIONI SULLA SALITA

#### **Guide, carte topografiche, tracciato di rotta**

- accesso al massiccio, avvicinamento al rifugio
- caratteristiche dell'itinerario: difficoltà, dislivello, quota, orientamento dei versanti, accesso alla parete, ritorno
- individuazione zone critiche: tratti esposti alla caduta di pietre e ghiaccio, crepacci, seracchi, pendii ripidi da attraversare
- carte topografiche 1:25.000, bussola e altimetro - GPS
- preparazione del tracciato di rotta (marcia al buio, zona sconosciuta, nebbia)
- studio delle possibili varianti e relativo tracciato di rotta
- individuazione di itinerari alternativi

### 4 - EQUIPAGGIAMENTO E ATTREZZATURA

**In base a: tipo di salita (ghiaccio, misto); difficoltà, caratteristiche; modalità del pernottamento (rifugio, bivacco, tendina, a cielo aperto) si scelgono:**

- equipaggiamento e viveri
- attrezzatura alpinistica individuale
- equipaggiamento ed attrezzatura collettiva
- materiale di pronto soccorso

**Una delle cause principali degli incidenti è la fatica, conseguenza di una cattiva valutazione delle proprie possibilità o di una inadeguata condizione fisica.**

## **Condizioni degli alpinisti**

Una buona forma fisica e l'allenamento hanno molta importanza nella pratica dell'alpinismo. È assai utile effettuare un controllo medico adeguato a partire dal momento in cui si pratica uno sport e in particolare modo su difficoltà impegnative. Una delle cause principali degli incidenti è la fatica, conseguenza di una cattiva valutazione delle proprie possibilità o di una inadeguata condizione fisica. È quindi assai opportuno che l'attività alpinistica in montagna si svolga con continuità e che sia accompagnata da un esercizio sportivo regolare e da una alimentazione adeguata. L'arrampicata su ghiaccio o su roccia richiede un notevole impegno muscolare, forza esplosiva, coordinazione, mobilità articolare e una parete in quota va affrontata solo da chi è

abituato all'ambiente di montagna con tutte le variabili che questo presenta. Bisogna allenarsi all'alta montagna effettuando uscite con dislivelli crescenti e andando a toccare quote progressivamente più elevate.

## **Mancanza di acclimatazione e il mal di montagna**

La riduzione della quantità di ossigeno disponibile diventa evidente sopra i 3000 m e obbliga l'organismo ad attivare dei meccanismi di compenso per affrontare la nuova situazione (acclimatazione).

La salita e in particolare la permanenza a quote elevate senza adeguata acclimatazione possono favorire la comparsa del mal di montagna; esso si manifesta dopo qualche ora di permanenza in alta quota e la probabilità che compaia è maggiore se si trascorre la notte in alta quota.

Il mal di montagna colpisce a 3500 m il 30 % delle persone mentre a 4500 m ne coinvolge il 50 %; i sintomi lievi si manifestano con inappetenza, nausea, mal di testa, stanchezza eccessiva e insonnia. In presenza di questi "segnali" conviene scendere di quota, soprattutto se si è programmato di trascorrere la notte più in alto. È opportuno bere molti liquidi, non assumere sonniferi e non bere alcool: ambedue le sostanze favoriscono la comparsa del mal di montagna. Le forme cliniche più gravi sono l'edema polmonare e l'edema cerebrale, che possono portare anche al coma. **È importante sapere che l'allenamento effettuato in bassa quota non previene il mal di montagna e che una salita troppo rapida, soprattutto se si trascorre la notte in alta quota, ci espone maggiormente alla sua com-**

**La salita e in particolare la permanenza a quote elevate senza adeguata acclimatazione possono favorire la comparsa del mal di montagna.**

**Il mal di montagna colpisce a 3500 m il 30 % delle persone mentre a 4500 m ne coinvolge il 50 %; i sintomi lievi si manifestano con inappetenza, nausea, mal di testa, stanchezza eccessiva e insonnia.**



C14-30 Percorso di cresta in quota

**Prima di affrontare percorsi lunghi e di un certo impegno con una persona che si conosce poco è bene capire il suo livello di abilità sui vari tipi di terreno effettuando salite di livello di difficoltà inferiore.**

**parsa.** Se si prevede di trascorrere la notte sopra i 3000 m, l'avvicinamento deve essere fatto il più possibile a piedi. Nel caso si usino impianti di risalita, è opportuno non partire direttamente dalla pianura ma programmare una notte a quota intermedia.

## Formazione della cordata

Tra coloro che partono per una ascensione deve sussistere una simpatia spontanea e reciproca che farà della salita una avventura tra amici. Prima di affrontare percorsi lunghi e di un certo impegno con una persona che si conosce poco è bene capire il suo livello di abilità sui vari tipi di terreno effettuando salite di livello di difficoltà inferiore; a questo proposito va fatto notare che su itinerari di ghiaccio e misto, caratterizzati spesso da tratti in conserva, viene richiesta poca differenza di capacità tra il primo di cordata e il secondo. Vanno valutate le conoscenze tecniche in termini di assicurazioni, manovre di corda e di autosoccorso e l'esperienza in ambiente. Attraverso salite che via via possono diventare più impegnative si ha la possibilità di accertare le qualità psicologiche che la cordata è in grado di esprimere: la lucidità e tenuta nei confronti degli imprevisti (errori di percorso, brutto tempo, bivacco di fortuna, ..). Un altro elemento importante da considerare è il modo di vivere del compagno di cordata in rifugio, in tenda, durante i pasti, il quale non deve essere fonte d'irritazione; gli alpinisti che si sono legati in cordata per molto tempo non sono solo diventati amici ma hanno consolidato reciprocamente rispetto, solidarietà e stima.

## **Stima non corretta delle difficoltà in rapporto alla propria esperienza**

Come già detto è importante saper giudicare con modestia il proprio livello tecnico ed evitare l'eccessiva fiducia in se stessi.

Il livello tecnico non indica solamente la capacità di superare un certo grado di difficoltà ma include la conoscenza dei vari terreni, l'abitudine all'alta montagna, la capacità di poter tornare da metà strada anche con il cattivo tempo. Per una ascensione di neve o ghiaccio l'inclinazione è meno importante della qualità del terreno: ad esempio un pendio di 50° di inclinazione ricoperto da neve in cui si entra con tutto lo scarpone è più facile di un pendio di 40° di ghiaccio vivo. Sul piano tecnico rimane essenziale la condizione che in ogni ascensione non bisogna mai essere al limite delle proprie possibilità, cioè bisogna avere sempre un margine di sicurezza che con l'esperienza si sarà in grado di valutare con maggior precisione. Ad esempio, gli orari indicati nelle guide classiche ed affidabili sono giusti e quindi costituiscono un preciso riferimento: se ad esempio per fare una salita di quattro ore se ne impiegano sette perché si è progredito con lentezza a causa della fatica, si ha avuto difficoltà ad individuare l'itinerario, si è dedicato diverso tempo nelle manovre di corda, significa che la salita intrapresa era di livello troppo elevato e ciò deve far riflettere. Ogni salita acquista anche il valore di un test. Naturalmente l'ascensione non è una gara a cronometro, ma al contrario è una espressione di piacere, di contemplazione e di libertà; tuttavia l'alpinista deve stare al gioco con onestà soprattutto per se stesso.

**Il livello tecnico non indica solamente la capacità di superare un certo grado di difficoltà ma include la conoscenza dei vari terreni, l'abitudine all'alta montagna, la capacità di poter tornare da metà strada anche con il cattivo tempo.**

**Sul piano tecnico rimane essenziale la condizione che in ogni ascensione non bisogna mai essere al limite delle proprie possibilità, cioè bisogna avere sempre un margine di sicurezza che con l'esperienza si sarà in grado di valutare con maggior precisione.**

## Condizioni della montagna

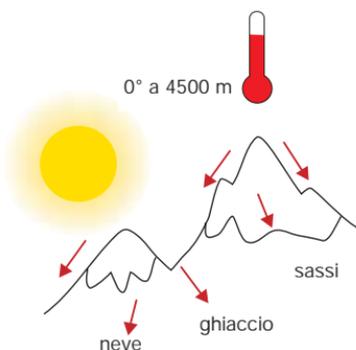
La scelta di una ascensione è sicuramente legata alle motivazioni e ai gusti degli alpinisti come la bellezza di un certo gruppo montuoso e il tipo di terreno. Tuttavia nella scelta delle salite su ghiaccio e misto sta assumendo sempre più importanza il problema della temperatura.

Come è già stato illustrato nella sezione “pericoli oggettivi”, a partire dall’inizio degli anni novanta il progressivo riscaldamento dell’atmosfera ha fatto registrare durante i mesi estivi valori di temperatura molto elevati che hanno accelerato l’arretramento dei ghiacciai e innalzato il livello altimetrico del permafrost.

Quando in estate la quota dello zero termico supera i 4000 m o addirittura i 4500 m e tale situazione si mantiene per vari giorni, tutta la superficie ghiacciata e nevosa si rammollisce e si scioglie. Le pietre, i massi e i blocchi di ghiaccio non sono più cementati dal collante che da ghiaccio si sta trasformando in acqua; a maggior ragione, se viene a mancare il raffreddamento notturno a causa della nuvolosità e della foschia dobbiamo aspettarci, oltre ad una instabilità della neve ancora non assestata, soprattutto un aumento delle scariche di pietre e di ghiaccio.

A causa di ciò diverse pareti nord che 10-15 anni fa erano percorse regolarmente nei mesi di luglio e agosto, durante le attuali estati secche e calde non sempre garantiscono un buon margine di sicurezza dalla caduta di pietre e ghiaccio.

A causa dell’aumento dei pericoli oggettivi c’è la tendenza di salire le pareti di ghiaccio nel periodo primaverile fino ai primi giorni di luglio e nel periodo autunnale dopo la caduta della prima neve. Inoltre, grazie a nuovi materiali e alle



C14-31 Conseguenze del gran caldo



C14-32 Presanella parete nord

accresciute capacità tecniche, alpinisti particolarmente appassionati si sono dedicati ad ascensioni su ghiaccio lungo gole incassate tra pareti di roccia (le cosiddette goulotte) e ripidi canali ghiacciati, che richiedono per la loro effettuazione ghiaccio compatto e basse temperature; tali situazioni si trovano spesso solo in inverno e comunque fuori dalla normale stagione estiva, altrimenti queste salite sarebbero molto pericolose per la caduta di sassi o addirittura non potrebbero essere nemmeno realizzate per mancanza di ghiaccio.

Questa scelta, se da un lato ha ridotto il pericolo della caduta di sassi e di ghiaccio, ha tuttavia amplificato altri pericoli: maggiori probabilità di caduta di valanghe e condizioni generali dell'ascensione più impegnative (giornate più corte, basse temperature, difficoltà di battere pista in salita e in discesa).

Vogliamo porre l'accento sul problema delle valanghe, perché si è notato un aumento degli incidenti accaduti ad alpinisti che rientravano dopo aver effettuato una salita su ghiaccio. Infatti proprio nella stagione primaverile ed autunnale si devono adottare misure precauzionali maggiori in quanto le basse temperature e il minor irraggiamento solare non favoriscono, per un periodo più prolungato, il consolidamento del manto nevoso. Con la conseguente permanenza di accumuli da vento e scarso legame tra gli strati.

Pertanto a chi si impegna su salite di neve e ghiaccio che si sviluppano sopra i 3000 m di quota nei mesi primaverili e in autunno si consiglia di:

1. consultare con regolarità il bollettino nivo-

**A causa dell'aumento dei pericoli oggettivi c'è la tendenza di salire le pareti di ghiaccio nel periodo primaverile fino ai primi giorni di luglio e nel periodo autunnale dopo la caduta della prima neve.**



*C14-33 Elicottero di soccorso*

meteo

2. controllare che la quota dello zero termico permanga sotto i 3000 m
3. attendere 15 giorni di bel tempo prima di affrontare la salita
4. assumere tutte le informazioni possibili sulla fattibilità dell'itinerario
5. portare con sé A.R.VA. e pala da neve

**L'alpinista che intende svolgere attività su ghiaccio nel periodo tipicamente estivo deve scegliere con grande oculatezza l'itinerario oppure orientarsi alle salite di misto su cresta, facendo comunque particolare attenzione, nella fase di avvicinamento, alle zone che possono potenzialmente scaricare.**

Si consigliano i seguenti comportamenti:

1. consultare con regolarità il bollettino meteo
2. se la quota dello zero termico permane per diversi giorni intorno ai 4500 m rinunciare alla salita su ghiaccio
3. se c'è stato un periodo prolungato con quota zero termico costantemente su valori di 4000-4500 m e poi si è verificato un brusco abbassamento di temperatura non è bene affrontare subito la salita; conviene aspettare 2-3 giorni a temperature più basse per dar tempo allo strato di neve-ghiaccio presente sotto la superficie di raffreddarsi
4. se la quota dello zero termico resta sotto i 3500 m per qualche giorno e in precedenza si è verificato un periodo di tempo perturbato, bisogna attendere almeno 2-3 giorni di bel tempo, con il permanere di temperature non elevate, prima di affrontare la salita
5. nel caso si decida di effettuare la salita assumere tutte le informazioni possibili sulla fattibilità dell'itinerario.

## Il bollettino meteorologico

L'ascolto del bollettino nivo-meteo è una operazione essenziale per la pianificazione della gita. Nel caso di incidente, il mancato ascolto del bollettino viene considerato in giurisprudenza come un atto di negligenza. Oggi si può accedere ad informazioni meteo-nivo tramite:

- internet, mediante personal computer
- telefono, chiamando la segreteria telefonica dei servizi valanghe (annotare il messaggio)
- self-fax dei servizi valanghe
- la radio, televisione e i giornali.

Sull'arco alpino italiano operano 7 servizi di previsione delle condizioni meteo e del pericolo di valanghe che dipendono, amministrativamente, dalle Regioni e Province Autonome nelle quali ricade il territorio di pertinenza: Regione Piemonte, Regione Autonoma Valle d'Aosta, Regione Lombardia, Provincia Autonoma di Trento, Provincia Autonoma di Bolzano, Regione del Veneto, Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia. Sulla dorsale appenninica, opera invece il Corpo Forestale dello Stato, che in collaborazione con il Servizio METEOMONT, diffonde bollettini nivo meteorologici.

Informazioni essenziali da ricavare dal bollettino meteo:

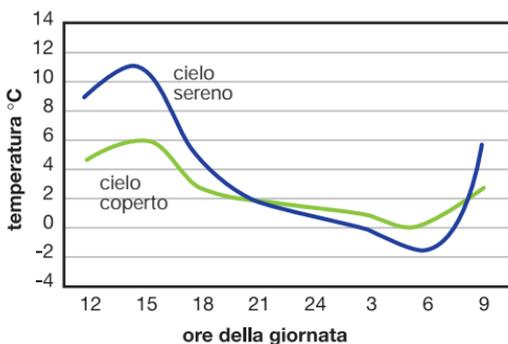
- possibilità o meno di precipitazioni (nevose e/o piovose) e visibilità
- quota dello zero termico e andamento della temperatura
- presenza o meno di venti, loro intensità e direzione
- previsioni a breve e medio termine.

La temperatura a livello del suolo presenta un andamento giornaliero, con valori massimi durante le prime ore pomeridiane e valori minimi durante la notte, in particolare poco prima dell'alba.

C14-34 Andamento temperatura

## Variazioni della temperatura

La radiazione solare attraversa i gas che compongono l'atmosfera e riscalda la superficie terrestre; tuttavia questi gas non sottraggono energia, per cui l'aria non si riscalda. La superficie terrestre a sua volta fornisce calore per conduzione allo strato d'aria a diretto contatto; il riscaldamento prosegue poi per convezione verso l'alto in misura progressivamente minore (a parte il caso di inversione termica). **Ad un aumento della quota di 1000 m corrisponde in atmosfera media una diminuzione di temperatura di circa 6,5 °C; in atmosfera secca il calo è invece di circa 10 °C/1000 m.** La temperatura dell'aria in prossimità del terreno dipende fortemente dalla radiazione emessa



dal terreno stesso; è in pratica il suolo che riscalda e raffredda l'aria.

Pertanto la temperatura a livello del suolo presenta un andamento giornaliero, con valori massimi durante le prime ore pomeridiane e valori minimi durante la notte, in particolare poco prima dell'alba. In caso di cielo coperto l'escursione termica è limitata sia per la scarsa insolazione durante il giorno, sia per la presen-

za di nubi durante la notte che impediscono alla terra di irraggiare energia verso lo spazio. Nelle regioni alpine l'insolazione diurna in gennaio è circa il 10% di quella del mese di luglio. Inoltre è importante ricordare che anche l'esposizione del versante della montagna determina al suolo differenti temperature: i versanti esposti a sud ricevono circa 4 volte l'insolazione dei versanti esposti a nord, mentre quelli rivolti a est ed ovest circa la metà.

Alla medesima quota si verifica quindi una escursione termica che in montagna può arrivare ad alcune decine di gradi. Nel caso in cui il suolo sia coperto da neve si osserva, soprattutto con tempo buono e secco, un aumento della perdita di energia durante le ore notturne: la temperatura superficiale della neve misurata la mattina può risultare anche di una decina di gradi inferiore a quella dell'aria misurata a 2 metri di altezza dal suolo.

## Lo zero termico

Per zero termico si intende la quota alla quale l'aria si trova ad una temperatura di 0°C, nella libera atmosfera, lontano dall'influenza del terreno. In montagna a questo dato sono da collegare la quota delle nevicate, il tipo di precipitazione e le condizioni generali di temperatura di una certa zona. Se la quota dello zero termico è stabile significa che la situazione meteorologica non è in evoluzione.

**Alla quota dello zero termico durante una notte serena la temperatura della neve può essere inferiore anche di 10°C rispetto a quella dell'aria, cioè rispetto allo zero termico; in altre parole la quota a cui gela la neve**

**Nelle regioni alpine l'insolazione diurna in gennaio è circa il 10% di quella del mese di luglio**

**In montagna allo zero termico sono da collegare la quota delle nevicate, il tipo di precipitazione e le condizioni generali di temperatura di una certa zona.**

**sarà inferiore allo zero termico.** Durante il giorno, soprattutto con forte insolazione e scarsa nuvolosità, si potrà invece misurare al suolo, alla quota dello zero termico, una temperatura dell'aria superiore a 0°C.

## Variazioni della pressione

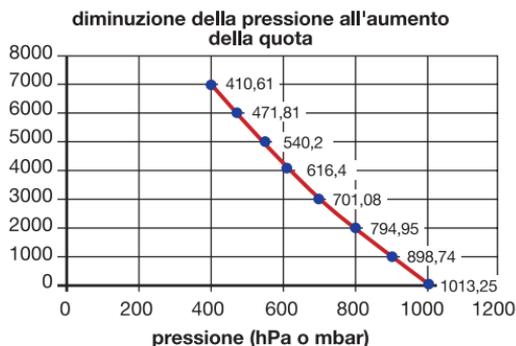
Per pressione atmosferica si intende il peso della colonna d'aria sopra un'unità di superficie. **Per la pressione si adotta come unità di misura il Pascal; comunemente viene utilizzato l'ettopascal (hPa) che vale 100 volte un Pascal. L'ettopascal a sua volta corrisponde a 1 millibar.**

**1 bar = 10<sup>5</sup>Pa; 1 mbar = 10<sup>-3</sup> bar = 1 hPa;**

**1 atm = 1013 hPa**

**La pressione atmosferica media al livello del mare è di 1013,25 hPa.**

**La pressione diminuisce con l'aumentare della quota in modo non proporzionale: il calo è in media di 9 hPa ogni 100 metri di altezza.** Più precisamente la diminuzione è di



11 hPa ogni 100 m negli strati vicini al suolo, di circa 8 hPa ogni 100 m fino a 3000 metri e di 5 hPa ogni 100 m a 10.000 metri di altezza. A parità di quota la pressione cambia a seconda che arrivi una depressione (ciclone) oppure un anticiclone. Nelle depressioni si verifica un moto di aria ascendente che contribuisce a formare zone di bassa pressione al suolo alleggerendo l'aria: la forza che determina l'ascensione si sottrae alla forza peso dell'aria stessa. Quando nel corso di una giornata estiva la pressione subisce un brusco calo è probabile l'arrivo di un fronte freddo temporalesco. L'altimetro, che a parità di quota indica un aumento di 100 m, segnala l'arrivo di un peggioramento.

**Nelle depressioni si verifica un moto di aria ascendente che contribuisce a formare zone di bassa pressione al suolo alleggerendo l'aria: la forza che determina l'ascensione si sottrae alla forza peso dell'aria stessa.**

## **Il bollettino valanghe e scala del pericolo**

Informazioni essenziali da ricavare dal bollettino valanghe:

- caratteristiche del manto nevoso, grado di pericolo
- individuazione dei pendii più critici e di quelli più sicuri
- tendenza prevista.



## La scala europea del pericolo di valanghe

Valida in: Austria, Francia, Germania, Italia, Scozia, Spagna e Svizzera.

584

SCALA DEL PERICOLO	STABILITÀ DEL MANTO NEVOSO	PROBABILITÀ DI DISTACCO DI VALANGHE
<b>1 Debole</b>	Il manto nevoso è in generale ben consolidato e stabile.	Il distacco è generalmente possibile solo con un <b>forte sovraccarico</b> su pochissimi pendii ripidi estremi. Sono possibili solo piccole valanghe spontanee (cosiddetti scaricamenti).
<b>2 Moderato</b>	Il manto nevoso è moderatamente consolidato su <b>alcuni pendii ripidi</b> , per il resto è ben consolidato.	Il distacco è possibile soprattutto con un <b>forte sovraccarico</b> sui pendii ripidi indicati. Non sono da aspettarsi grandi valanghe spontanee.
<b>3 Marcato</b>	Il manto nevoso presenta un consolidamento da moderato a debole su <b>molti pendii ripidi</b> .	Il distacco è possibile con un <b>debole sovraccarico</b> soprattutto sui pendii ripidi indicati. In alcune situazioni sono possibili valanghe spontanee di media grandezza, e in singoli casi, anche grandi valanghe.
<b>4 Forte</b>	Il manto nevoso è debolmente consolidato sulla <b>maggior parte dei pendii ripidi</b> .	Il distacco è probabile già con un <b>debole sovraccarico</b> su molti pendii ripidi. In alcune situazioni sono da aspettarsi molte valanghe spontanee di media grandezza, e talvolta, anche grandi valanghe.
<b>5 Molto forte</b>	Il manto nevoso è in generale debolmente consolidato e per lo più instabile.	Sono da aspettarsi numerose grandi valanghe spontanee, anche su terreno moderatamente ripido.

C14-36 Scala del pericolo di valanghe

## Indicazioni per gli utenti

Adottate sulle Alpi Italiane

(Regioni e Provincie Autonome associate AINEVA)

SCALA DEL PERICOLO	INDICAZIONI PER SCI ALPINISTI ESCURSIONISTI E SCIATORI FUORI PISTA (adottate anche in Austria)	INDICAZIONI PER VIE DI COMUNICAZIONE, PISTE DA SCI E IMPIANTI DI RISALITA	INDICAZIONI PER CENTRI ABITATI
<b>1 Debole</b>	Condizioni generalmente sicure per gite sciistiche.		
<b>2 Moderato</b>	Condizioni favorevoli ma occorre considerare adeguatamente locali zone.		
<b>3 Marcato</b>	Le possibilità per gite sciistiche sono limitate ed è richiesta una buona capacità di valutazione locale.	È consigliabile adottare misure di sicurezza nei luoghi esposti.	
<b>4 Forte</b>	Le possibilità per gite sciistiche sono fortemente limitate ed è richiesta una grande capacità di valutazione locale.	È raccomandabile la chiusura di vie di comunicazione, piste da sci e impianti di risalita interessati dai percorsi abituali delle valanghe.	È raccomandabile adottare misure di sicurezza nei centri abitati più esposti.
<b>5 Molto forte</b>	Le gite sciistiche non sono generalmente possibili.	Può essere necessaria la chiusura di vie di comunicazione, piste da sci e impianti di risalita, anche al di fuori dei percorsi abituali delle valanghe.	Può essere necessaria l'evacuazione degli edifici esposti.

C14-37 Scala del pericolo per utenti

## Descrizione della scala del pericolo

Il bollettino valanghe regionale è uno strumento che fornisce un aiuto per le decisioni relative alla scelta della meta.

I principi sui quali si basa la scala sono i seguenti:

- un unico aggettivo riassume tutte le particolarità del grado (debole, moderato, marcato, forte, molto forte)
- la scala è crescente, infatti i vari gradi e i corrispondenti aggettivi rappresentano, da 1 a 5, situazioni crescenti di pericolo
- la scala non è lineare, infatti il grado 3, che è il grado mediano della scala, non rappresenta il pericolo medio, bensì una situazione che già richiede una particolare e attenta valutazione sulla scelta dell'itinerario
- la gradazione della scala è basata sull'aumento dell'estensione delle aree di debolezza del manto nevoso all'aumentare del pericolo
- la probabilità di distacco di valanghe può essere aumentata in modo considerevole da un sovraccarico esterno; minore è il grado di consolidamento del manto nevoso, tanto più piccolo è il sovraccarico sufficiente per produrre un distacco.

Ecco di seguito alcune definizioni importanti per una corretta interpretazione della scala:

### Dimensione delle valanga

**Scivolamento o scaricamento:** valanga di neve a debole coesione, relativamente poco pericolosa per le persone, con lunghezza minore di 50 m.

**Valanga piccola:** valanga che può seppellire, ferire o provocare la morte di una persona; si

ferma su un pendio ripido, e presenta lunghezza minore di 100 m.

**Valanga media:** valanga che può seppellire e distruggere un'automobile, danneggiare un camion, distruggere una piccola casa o piegare alcuni alberi; raggiunge il fondo del pendio, e presenta una lunghezza minore di 1000 m.

**Valanga grande:** valanga che può seppellire e distruggere il vagone di un treno, un automezzo di grandi dimensioni, vari edifici o una parte di un bosco; presenta una lunghezza superiore a 1000 m, percorre i terreni a ridotta inclinazione (nettamente inferiori a 30°) per una distanza superiore a 50 m, e può raggiungere il fondovalle.

### Stabilità del manto nevoso

Nella scala di pericolo, per descrivere il grado di stabilità viene utilizzata una "scala del consolidamento" del manto nevoso, con le seguenti definizioni:

- ben consolidato
- moderatamente consolidato
- da moderatamente a debolmente consolidato
- debolmente consolidato

### Inclinazione dei pendii

Il pericolo valanghe non è presente indistintamente su tutto il territorio ma si concentra sui pendii aventi una pendenza compresa tra i 30° e i 45°; viene perciò introdotto il concetto di inclinazione di un pendio e si utilizzano come riferimento i seguenti termini:

pendio poco ripido:	meno di 30°
pendio ripido:	da 30° a 35°
pendio molto ripido:	da 35° a 40°
pendio estremamente ripido:	più di 40°

### Tipo di distacco

***distacco spontaneo:*** distacco che avviene senza l'intervento dell'uomo (da cui si originano le valanghe spontanee)

***distacco provocato:*** distacco che avviene a causa di un intervento dell'uomo che aumenta le tensioni nel manto nevoso (peso proprio, esplosione ecc.).

### Sovraccarico di un pendio

Per sovraccarico si intende la sollecitazione (al taglio) prodotta sul pendio da escursionisti o da sciatori.

- sovraccarico forte: gruppo compatto di sciatori o alpinisti senza sci, mezzo battipista, uso di esplosivo
- sovraccarico debole: singolo sciatore, escursionista senza sci (da 1 a 4 volte il sovraccarico prodotto da un singolo sciatore).

### Considerazioni sull'esposizione dei versanti

Dal bollettino nivo-meteo è importante capire quali sono i versanti più sicuri. Dal punto di vista generale, anche se è difficile fare esemplificazioni, nella parte iniziale e centrale dell'inverno saranno più sicuri i versanti esposti a sud e sud-ovest, che ricevono una maggiore quantità di radiazione solare, piuttosto che quelli esposti ai quadranti settentrionali, dove è più facile trovare strati interni deboli di brina di fondo; numerosi incidenti, provocati da escursionisti, sin sono verificati **su pendii ripidi nel settore orientato da NE a NO**. Nel periodo primaverile occorre fare attenzione ai pendii soleggiati a partire dalla tarda mattinata, in quanto i processi di fusione portano rapida-

mente a forti condizioni di instabilità anche se temporanee.

## Utilità e limiti della previsione valanghe regionale

Il bollettino valanghe deve essere inteso come uno degli strumenti che forniscono un aiuto per le decisioni, infatti non è sufficiente basarsi sulle sole informazioni contenute nei bollettini, ma è necessario correlare il pericolo con la situazione locale, che può essere anche diversa. Non basta quindi acquisire le informazioni, è necessario interpretarle correttamente, metterle in relazione con le condizioni locali e comportarsi di conseguenza.

## Informazioni complementari

La raccolta delle informazioni deve essere svolta per più giorni consecutivi, perché la stabilità dei pendii cambia con rapidità (nevicata, pioggia, azione del vento, bruschi aumenti di temperatura, ecc.) e soprattutto per conoscere l'evoluzione che ha subito il terreno.

È opportuno integrare le informazioni attinte dai bollettini nivometeorologici con notizie dirette provenienti da persone qualificate residenti in luogo. Le informazioni attendibili provengono in genere da coloro che, oltre ad abitare in zona, effettuano salite o per esperienza personale conoscono gli itinerari della regione:

- gestori di rifugi
- guide alpine locali, uffici guide, istruttori del C.A.I. locali
- persone esperte e fidate.

Per una corretta scelta della gita sarebbe opportuno:

**È opportuno integrare le informazioni attinte dai bollettini nivometeorologici con notizie dirette provenienti da persone qualificate residenti in luogo.**



C14-38 Morfologia 1



C14-39 Morfologia 2

- 1) valutare con attenzione se l'escursione programmata è sicura
- 2) se l'area inizialmente scelta presenta una situazione meteo-nivologica non favorevole oppure un livello eccessivo di pericoli oggettivi, orientarsi verso un'altra regione, e quindi, assumendo le adeguate informazioni, individuare la zona che presenta le migliori condizioni di fattibilità
- 3) tra i vari itinerari preferire il percorso che rappresenti un buon compromesso tra le proprie aspettative e il livello di sicurezza.

### **Guide alpinistiche e classificazione delle difficoltà**

La scelta dell'ascensione più adatta alle condizioni degli alpinisti e alle condizioni della montagna si basa anche molto sulla consultazione di guide, testi, o riviste di settore che forniranno indicazioni dettagliate riguardo la marcia di avvicinamento, le difficoltà, il dislivello, la quota, l'orientamento, il ritorno, i tempi di percorrenza medi, l'esistenza di eventuali rifugi o punti di appoggio.



C14-40 *Morfologia 3*

Nelle foto sono evidenziate le principali morfologie della montagna.

## **Classificazione delle difficoltà alpinistiche**

Tutte le valutazioni fanno riferimento alla montagna in buone condizioni e con tempo favorevole; esse valgono per alpinisti preparati fisicamente e psicologicamente per il livello di difficoltà prescelto. Le difficoltà sono espresse con quattro tipi di indicazioni: 1- difficoltà su roccia, 2- caratteristiche della via, 3- valutazione d'insieme, 4- difficoltà su neve e ghiaccio.

### **1- Difficoltà su roccia**

Le difficoltà considerate in arrampicata libera si intendono superate senza impiegare i mezzi di assicurazione intermedi per la progressione o per il riposo.

Molte guide per la valutazione dei passaggi fanno riferimento alla scala U.I.A.A. che utilizza numeri romani; è tuttavia assai diffuso anche l'impiego della scala francese che adotta numeri arabi. Vengono descritti i gradi della scala

U.I.A.A. e a fianco si riporta una tabella comparativa tra scala U.I.A.A. e scala francese. Ogni grado U.I.A.A. può avere una ulteriore suddivisione di inferiore (-) o superiore (+).

## 2- Caratteristiche della via

La guida fornisce precisazioni sulla lunghezza, intesa come dislivello delle pareti misurato dalla crepaccia terminale o dall'attacco fino all'uscita o alla cima; oppure considerata come sviluppo per certe creste o per salite dallo svolgimento non lineare.

Vengono date precisazioni sulla continuità

C14-41 scale U.I.A.A. e Francese

**I. primo grado.** È la forma più semplice dell'arrampicata, bisogna già scegliere l'appoggio per i piedi; le mani utilizzano frequentemente gli appigli per mantenere l'equilibrio. Non è adatto a chi soffre di vertigini.

**II. secondo grado.** Qui inizia l'arrampicata vera e propria, che richiede lo spostamento di un arto per volta e una corretta impostazione dei movimenti. Appigli e appoggi sono ancora abbondanti.

**III. terzo grado.** La struttura rocciosa, già più ripida o addirittura verticale, offre appigli e appoggi più rari e può già richiedere l'uso della forza. Di solito i passaggi non si risolvono ancora in maniera obbligatoria.

**IV. quarto grado.** Appigli e appoggi divengono ancora più rari e/o esigui. Richiede una buona tecnica di arrampicata applicata alle varie strutture rocciose (camini, fessure, spigoli, ecc.), come pure un certo grado di allenamento specifico.

**V. quinto grado.** Appigli e appoggi sono decisamente rari e esigui. L'arrampicata diviene delicata (placche, ecc.) o faticosa (per l'opposizione o incastro in fessure e camini). Richiede normalmente l'esame preventivo del passaggio.

**VI. sesto grado.** Appigli e/o appoggi sono esigui e disposti in modo da richiedere una combinazione particolare di movimenti ben studiati. La struttura rocciosa può costringere a un'arrampicata delicatissima, oppure decisamente faticosa dov'è strapiombante. Necessita un allenamento speciale e forza notevole nelle braccia e nelle mani.

**VII. settimo grado.** Sono presenti appigli e/o appoggi minimi e molto distanziati. Richiede un allenamento sofisticato con particolare sviluppo della forza delle dita, delle doti di equilibrio e delle tecniche di aderenza.

U.I.A.A.	F
I	1
II	2
III	3
IV	4
V-	5a
V	5b
V+	
VI-	5c
VI	6a
VI+	6a+
VII-	6b
VII	6b+
VII+	6c
VIII-	6c+
	7a
VIII	7a+
VIII+	7b
	7b+
IX-	7c
IX	7c+
IX+	8a
X-	8a+
X	8b
	8b+
X+	8c

delle difficoltà, qualità della roccia, stato della chiodatura, pericoli oggettivi, possibilità di ripiegare o di deviare dalla via, ecc.

### 3- Valutazione d'insieme

Si tratta di una valutazione complessiva, sia del livello tecnico che dell'impegno globale, anche psichico, richiesto da una ascensione, che tiene conto delle difficoltà e delle caratteristiche (senza esserne né la somma né la media). Si considerano l'isolamento, la variabilità di condizioni del terreno, la difficoltà di una ritirata, ecc. Viene espressa mediante le sette sigle seguenti che possono essere completate con un (+) o un (-) per fornire una maggiore definizione :

F = facile

PD= poco difficile

AD= abbastanza difficile

D = difficile

TD = molto difficile

ED= estremamente difficile

EX= eccezionalmente difficile

### 4- Difficoltà su neve e ghiaccio

Per questo genere di ascensioni si considerano le condizioni mediamente buone (non ottime) della montagna. Per analogia con la valutazione d'insieme delle salite su roccia, pur tenendo conto della variabilità degli elementi, si usano le stesse sigle (F, PD, AD, D, TD, ED, EX) e vengono fornite le inclinazioni dei pendii

### Scala canadese

Alla fine degli anni '80, con l'avvento delle salite su cascate, è stata introdotta un'altra scala, chia-

mata canadese, che divide la difficoltà tecnica da quella di ambiente. Essa è composta da due numeri: il primo romano, indicante la difficoltà globale (approccio, pericoli oggettivi, discesa, isolamento dall'esterno, ecc.) ed il secondo arabo che dà l'indicazione della lunghezza o del tratto più difficile. Ciascun numero può esprimere sette gradi. Possiamo quindi avere vie molto comode e sicure, quindi con un numero romano basso, ma tecnicamente difficili, quindi con un numero arabo alto e viceversa.

## **Studio dell'itinerario con la carta topografica e preparazione del tracciato di rotta**

### **Carte topografiche**

L'itinerario della gita viene studiato nei particolari consultando guide alpinistiche e carte topografiche che riportano i percorsi e i sentieri alpinistici. Una buona lettura consente di individuare la conformazione generale del terreno, l'esposizione dei versanti che saranno percorsi in salita e discesa, eventuali rifugi, punti di riferimento significativi. Si traccia sulla carta l'itinerario più sicuro in funzione delle condizioni della montagna evidenziando aree crepaciate, zone soggette a scariche di sassi, eventuale pericolo di valanghe da pendii ripidi, ecc.

### **Tracciato di rotta**

È sempre utile preparare preventivamente la tabella di marcia con il tracciato di rotta: non solo per itinerari complicati e percorsi su ghiacciaio, ma anche per tragitti meno impegnativi.



595

C14-44 Percorso tra i crepacci

Si possono infatti ridurre i problemi di orientamento durante la marcia effettuata nelle ore notturne o nel caso si manifestino situazioni di scarsa visibilità.

Punti significativi	Quota	Dislivello	Distanza	Azimut di marcia	Azimut di ritorno	Tempo	Note
LOCAL. 1	QUOTA 1						
LOCAL. 2	QUOTA 2						
LOCAL. 3	QUOTA 3						
LOCAL. 4	QUOTA 4						
LOCAL. 5	QUOTA 5						

C14-42 Tracciato di rotta

Si consiglia vivamente di dedicarsi con costanza a questa prassi; oltre ad interpretare più facilmente i riferimenti topografici ed acquistare maggiore familiarità con la strumentazione, si otterrà il grande vantaggio, quando serve, di essere tempestivi nelle decisioni e soprattutto di non sbagliare la direzione di marcia. Si tratta di un metodo notevole per aumentare la capacità di osservazione dell'ambiente e accrescere l'autonomia personale. A tale scopo è anche possibile impiegare il GPS.

L'inclinazione può essere determinata sulla carta **misurando la distanza più piccola tra due curve di livello**. Essa deve essere misurata perpendicolarmente alle curve di livello (lungo la linea di massima pendenza).

Inclinazione media in gradi	Distanza fra due curve con dislivello di 200 m e scala 1:25.000	Distanza fra due curve con dislivello di 200 m e scala 1:50.000
27°	16 mm	8 mm
30°	14 mm	7 mm
34°	12 mm	6 mm
39°	10 mm	5 mm
45°	8 mm	4 mm

*C14-43 Inclinazione pendio*

Si può effettuare la misura dell'inclinazione anche tramite un regolo di plastica trasparente: per ricavare la pendenza bisogna far coincidere la distanza fra le curve di livello con quella delle linee del regolo.

Si riporta a titolo di promemoria la sequenza di operazioni relative alla realizzazione di un tracciato di rotta:

- a) disporre di carte topografiche in scala 1:25.000

- b) dotarsi di goniometro, squadretta, regolo per la misura dell'inclinazione, lente di ingrandimento
- c) disegnare sulla carta l'itinerario
- d) individuare le zone critiche: pendii ripidi, tratti esposti alla caduta di sassi e ghiaccio, zone con crepacci o seracchi, versanti con esposizione sfavorevole (bollettino)
- e) studiare possibili varianti all'itinerario principale e possibili vie di fuga
- f) realizzare il tracciato di rotta dell'itinerario principale utilizzando i punti di riferimento più significativi (malghe, rifugi, selle, rocce affioranti, creste, vette, zone critiche)
- g) individuare i possibili percorsi alternativi
- h) realizzare il tracciato di rotta dei percorsi alternativi.

Nel calcolo del tempo di percorrenza, occorre tenere conto del numero dei partecipanti, delle loro capacità e del loro grado di preparazione, delle difficoltà della neve e del terreno. Di norma si può calcolare di superare un dislivello di 300-400 metri all'ora in salita, mentre in falsopiano è possibile coprire una distanza di 4-5 km all'ora.

## Raccolta di informazioni

Oltre alle principali fonti di informazioni costituite dalle guide e dalle carte topografiche è buona cosa chiedere notizie e suggerimenti al gestore del rifugio o ad altri alpinisti che hanno già fatto la salita.

**Nel calcolo del tempo di percorrenza, occorre tenere conto del numero dei partecipanti, delle loro capacità e del loro grado di preparazione, delle difficoltà della neve e del terreno.**

**La partenza dal rifugio deve avvenire molto presto, quasi sempre di notte, soprattutto se si tratta di una salita di neve e ghiaccio.**

## Studio dell'itinerario di ritorno

Le informazioni sull'itinerario di ritorno devono essere curate quanto la marcia di avvicinamento e la relazione di salita. La fatica, la scarsa visibilità, il ritardo con cui si arriva in vetta rendono spesso complicata la ricerca del percorso di discesa.

## Ora di partenza

In genere un'ascensione in quota dura due giorni: l'avvicinamento al rifugio o al bivacco il primo giorno e la salita vera e propria il giorno successivo. È opportuno arrivare al luogo del pernottamento con un certo anticipo per poter individuare il percorso che si dovrà compiere al buio o, a volte, per fare una ricognizione del ghiacciaio.

La partenza dal rifugio deve avvenire molto presto, quasi sempre di notte, soprattutto se si tratta di una salita di neve e ghiaccio. Si tratta di una condizione assoluta di sicurezza, è infatti utile:

- per evitare la caduta di pietre; mentre inizialmente, durante le ore fredde, sono tenute ben fissate dalla neve, più tardi, risultano instabili a causa della fusione
- per sfruttare la possibilità di salire a piedi su neve dura (soluzione che spesso aumenta la sicurezza e diminuisce la fatica)
- per la maggior sicurezza offerta dalla neve non rammollita dall'innalzamento giornaliero della temperatura sui ponti sopra i crepacci e sui pendii ripidi da cui possono staccarsi valanghe di neve umida
- per disporre del necessario margine di sicu-

rezza in caso di imprevisti

- per evitare il possibile peggioramento meteorologico pomeridiano, caratteristico del periodo primaverile.

### **Suggerimenti utili:**

**Prima di partire al mattino si consiglia di controllare le condizioni del tempo: visibilità, presenza di vento, temperatura, cambiamenti della pressione.**

L'altimetro può anche essere usato come barometro ogni volta che ci si sofferma qualche ora in una località fissa, come per esempio un rifugio. Se rispetto alla sera precedente si leggono sulla scala delle variazioni di quota significative (oltre i 10-20 m), vuol dire che ci sono delle variazioni di pressione e un probabile cambio del tempo. Va precisato che esistono variazioni di modesta entità, poche decine di metri, che non segnalano un cambiamento del tempo, ma sono dovute al ciclo termico diurno, che presenta durante la giornata un'alternanza di minimi e di massimi di pressione pari a 2-3 hPa.

La regola dell'uso dell'altimetro come barometro prevede che:

- se l'altitudine aumenta si va verso condizioni di brutto tempo; valori significativi sono 1 hPa/ora per almeno un totale nella giornata di 10 hPa (passaggio di una perturbazione)
- se l'altitudine diminuisce si va verso condizioni di bel tempo; una variazione di 2-3 hPa nell'arco della giornata è normale.



*C14-45 Altimetro*

## Equipaggiamento e attrezzatura alpinistica

Per una panoramica generale sull'equipaggiamento si rimanda al capitolo 1, mentre per una valutazione dettagliata dell'attrezzatura alpinistica bisogna fare riferimento al capitolo 2.

I fattori che determinano la scelta dell'equipaggiamento e dell'attrezzatura alpinistica dipendono da vari aspetti:

- il tipo di equipaggiamento cambia a seconda che il pernottamento avvenga presso un rifugio custodito oppure in un locale non custodito oppure se c'è la necessità di bivaccare con la tenda o a cielo aperto
- la stagione e la quota
- le caratteristiche e la lunghezza della ascensione (parete di ghiaccio, percorso misto su cresta, attraversamento di ghiacciaio ) influiscono sul tipo di attrezzatura alpinistica: uno o due attrezzi, una corda intera o due mezze corde, viti da ghiaccio, chiodi da roccia, ecc.

In ogni caso, ognuno deve portare il proprio zaino con il necessario. Il materiale collettivo viene distribuito fra i partecipanti, tenendo conto della loro forza e capacità.

### Alcuni consigli su come fare lo zaino

Portando lo zaino lungo un sentiero è opportuno che il centro di gravità del carico sia sopra le spalle e vicino all'asse del corpo; viceversa quando si arrampica si cercherà di avere il centro di gravità al centro della schiena e non al di sopra delle spalle. È bene sistemare il materiale da bivacco e di riserva sul fondo e gli indumenti contro la schiena e posizionare i mate-

riali di prima necessità verso l'alto (la corda dentro un sacchetto) e nella patella. Se il casco non si usa esso va collegato alle cinghie in modo che non dondoli. I ramponi vanno posti punte contro punte, oppure infilati nell'apposito contenitore e collocati nella parte superiore dello zaino.

In questo paragrafo si vuole porre l'attenzione all'utilizzo dell'A.R.VA. (apparecchio per ricerca vittime di valanga) e di una pala da neve. Sebbene si tratti di materiali che di consuetudine non vengono portati da alpinisti che si muovono d'estate, si consiglia di assumere questa buona abitudine soprattutto se si affronta la montagna nei periodi primaverili ed autunnali.

**Tali alpinisti si trovano ad operare nelle stesse condizioni degli sci alpinisti.**

Si ricordi che per scavare 1 m<sup>3</sup> di neve con una pala piccola sono necessari 15 minuti; invece lo scavo effettuato con mezzi di fortuna richiede circa un tempo 5 volte superiore (75 minuti).

## Particolari organizzativi per una comitiva

Bisogna prenotare per tempo, se occorre, i posti in rifugio o in albergo. In caso di comitive numerose è necessario tenere un elenco esatto dei partecipanti e stabilire con chiarezza il punto di ritrovo (luogo e ora) per il viaggio di andata e ritorno. Sulla meta, l'itinerario previsto e l'ora probabile di ritorno, dovrebbero essere informati, a casa, i familiari e al punto di partenza il gestore del rifugio o l'albergatore.

Capita a volte di partecipare a escursioni organizzate da altri. In questo caso, prima della salita, è bene documentarsi sull'itinerario e sulle



C14-46 A.R.VA.



C14-47 Rifugio

sue particolarità, sia per propria soddisfazione personale, sia per prepararsi ad affrontare qualsiasi evenienza. Infine sarebbe consigliabile informarsi sull'equipaggiamento personale e di gruppo necessario e sui viveri occorrenti.

### **Comportamento nei rifugi e bivacchi**

I rifugi costituiscono la base preziosa per molte ascensioni. Un comportamento corretto ne aiuta la conservazione e ne migliora l'utilizzo.

Quanto più il rifugio è affollato, tanto più si deve avere rispetto degli altri, dell'ordine e pulizia degli ambienti e delle regole indicate dalla gestione. Se il custode chiede collaborazione, lo si aiuta agevolandolo nel suo lavoro (servire bevande e pasti, apparecchiare e riordinare la tavola, ecc.).

A tavola si portano solo i viveri che si intendono consumare per il pasto.

I rifiuti si raccolgono e si gettano negli appositi recipienti o si riportano a valle.

I servizi vanno tenuti con scrupolosa pulizia.

Si eviti di utilizzare a tal scopo gli spazi e la zona in prossimità del rifugio o del bivacco.

È sempre buona norma, prima di coricarsi, preparare il materiale per l'ascensione, predisporre il vestiario e l'occorrente per la prima colazione.

Dalle ore 22 alle ore 6 il gestore deve fare osservare assoluto silenzio. Resta vietato l'accesso ai locali di riposo calzando scarpe pesanti ed utilizzando sistemi di illuminazione e fornelli a fiamma libera.

Chi entra in rifugio è invitato a firmare il "libro dei visitatori", indicando chiaramente la provenienza e la meta successiva; se si compiono ascensioni impegnative si è obbligati a darne preciso avviso al gestore mediante opportuna scheda.

Tale comunicazione è indispensabile per eventuali azioni di ricerca o di soccorso. Anche nei rifugi non custoditi, oltre al rispetto delle regole precedenti, è doveroso pagare i servizi di cui si è usufruito. Le tariffe sono sempre esposte al pubblico in apposite tabelle.

Prima di lasciare un rifugio, si rimette tutto in perfetto ordine: si ripiegano le coperte, si ripongono gli zoccoli da riposo, si puliscono i tavoli. Se il rifugio non è custodito, si scopa il pavimento, si pulisce la cucina, si spegne con cura il fuoco, si chiude eventualmente il gas, si serrano le imposte, le finestre, la porta.

Il rifugio deve essere lasciato nelle condizioni in cui si vorrebbe trovarlo.

*C14-48 Ghiacciaio*

## Comportamento di un gruppo

Si è osservato che numerosi incidenti sono stati provocati da errori di comportamento e da decisioni frutto di spinte emotive e psicologiche, piuttosto che da una errata valutazione dei pericoli oggettivi.

Riportiamo alcuni comportamenti che si possono manifestare durante l'attività alpinistica di gruppo.

## La riluttanza ai cambiamenti

L'uomo è restio a cambiare idea: assunta una decisione, la porta avanti, anche se ci sono molti segnali contrari. Una buona contromisura alla ostinazione consiste nello studiare anticipatamente le alternative. Le difficoltà al cambiamento si presentano soprattutto in gite di gruppo organizzate con largo anticipo; spesso capita infatti che, nonostante le condizioni nivo-meteo non siano favorevoli, l'impegno con il rifugio, la disponibilità dei partecipanti, il desiderio di tentare comunque, inducano ad effettuare ugualmente l'uscita. Devono invece essere le buone condizioni del manto nevoso e del tempo a decidere lo svolgimento di una gita. Al fine di garantire ai partecipanti la maggior sicurezza possibile, cambiamenti di itinerario e spostamenti di date devono essere adottati con fermezza, anche se ciò potrà causare problemi organizzativi e malumori tra le persone.

## Gruppo numeroso

Un piccolo gruppo è più mobile e più rapido. Il responsabile di gruppi numerosi a volte tende ad assumersi più rischi. Comitive formate da molti individui allungano i tempi di percorrenza e in



C14-49 Gruppo numeroso

condizioni problematiche rendono più difficile il controllo della disciplina.

## **Emulazione e competizione**

**Esempio 1.** Se in uno stesso luogo sono presenti gruppi diversi possono manifestarsi situazioni di emulazione o di competizione. Il tempo sta volgendo al brutto e la visibilità riducendo: l'orientamento del gruppo sarebbe quello scegliere un itinerario più semplice. Tuttavia la presenza di un altro gruppo che precede induce la scelta di seguirne le tracce.

**Esempio 2.** A seguito di recenti nevicate si valuta poco prudente risalire un canale tecnicamente interessante e remunerativo e sarebbe preferibile ripiegare su una meta meno impegnativa ma più sicura. Tuttavia, poiché un altro gruppo in zona ha scelto una escursione ugualmente difficile, si decide di riprendere il percorso inizialmente abbandonato.

## **Mentalità sportiva non appropriata alle circostanze**

Spesso per ottenere elevate velocità di progressione si è portati ad alleggerire il peso dello zaino; si sconsiglia le scelta di ridurre oltremodo l'equipaggiamento e l'attrezzatura alpinistica, che potrebbero rivelarsi preziosi ad esempio in caso di maltempo.

## **Partecipanti poco esperti o principianti**

È importante ricordare che un alpinista principiante è impegnato soprattutto a badare a se stesso; spesso è poco allenato e impegna notevoli energie sia in fase di salita che in fase di discesa.



*C14-50 Salita e maltempo*

**È opportuno prevedere un itinerario meno impegnativo di riserva, che potrebbe rivelarsi utile per i meno esperti in caso di peggioramento del tempo oppure in seguito a forti ritardi nella tabella di marcia.**

**Una persona poco allenata rispetto all'impegno richiesto dall'escursione, oppure in cattive condizioni fisiche, procede con lentezza, non osserva l'ambiente circostante ed è poco reattiva.**

Un principiante sarebbe in forte difficoltà a badare ad altri e a maggior ragione a gestire un autosoccorso. È opportuno prevedere un itinerario meno impegnativo di riserva, che potrebbe rivelarsi utile per i meno esperti in caso di peggioramento del tempo oppure in seguito a forti ritardi nella tabella di marcia.

In modo particolare durante i corsi, la gita deve essere commisurata alle capacità dei partecipanti e al livello del corso, cercando sempre di conservare un buon margine, sia per quanto riguarda la sicurezza in termini di valanghe, sia per quanto riguarda l'impegno globale richiesto dall'escursione. Come è ben noto, la gita è studiata per gli allievi.

### **Partecipanti con scarso allenamento o in cattive condizioni fisiche**

Una persona poco allenata rispetto all'impegno richiesto dall'escursione, oppure in cattive condizioni fisiche, procede con lentezza, non osserva l'ambiente circostante ed è poco reattiva.

Soprattutto in primavera, quando la stabilità del manto nevoso diminuisce con l'irraggiamento solare, il ritardo provocato dalla lentezza può condurre a situazioni assai delicate. Ma anche in inverno, quando l'oscurità cala precocemente, una escursione che si conclude al tramonto potrebbe avere serie conseguenze se ad esempio si verificasse un incidente in fase di discesa.

Si raccomanda quindi di consultare persone esperte circa le caratteristiche della salita e scegliere un itinerario che presenti un livello di impegno inferiore alle proprie condizioni fisiche.

## Capacità e caratteristiche individuali

Si riportano alcune qualità legate al carattere e all'attitudine individuale, che, se presenti, possono essere di grande aiuto in caso di difficoltà:

- esperienza alpinistica e competenze tecniche (arrampicare da capocordata, attrezzare passaggi, effettuare manovre di corda e recuperi da crepaccio)
- preparazione fisica e allenamento
- adattamento all'ambiente
- forza d'animo e disponibilità ad aiutare in situazioni difficili
- autodisciplina e attitudine alla disciplina di gruppo
- autocritica e maturità di giudizio

Con riferimento alla varietà di situazioni che si possono presentare durante una escursione, diventa fondamentale la figura **dell'istruttore o del capo gita esperto**. Accanto alle caratteristiche individuali di cui sopra, si ravvisano, tra le prerogative del responsabile del gruppo, altre specifiche qualità che gli conferiscano autorevolezza e capacità di assumere le decisioni più corrette, sia in fase di preparazione che di conduzione della gita.

## Requisiti dell'istruttore e del capogita esperto

- Essere aggiornato sulle tecniche della propria disciplina e sulle misure di sicurezza.
- Mantenere una costante attività in montagna e conservare buone condizioni fisiche per evitare che la fatica pregiudichi le capacità di valutazione e per essere in grado di aiutare chi si

Accanto alle caratteristiche individuali si ravvisano, tra le prerogative del responsabile del gruppo, altre specifiche qualità che gli conferiscano autorevolezza e capacità di assumere le decisioni più corrette, sia in fase di preparazione che di conduzione della gita.

trova in difficoltà.

- Avere una visione di insieme ed essere tempestivi nell'adozione delle misure precauzionali.
- Maturare la capacità di prendere la decisione più corretta sulla base di informazioni incomplete e contraddittorie (intuizione).
- Sviluppare la capacità di ragionare anche sotto stress ed essere in grado di assumersi la responsabilità di decidere.
- Cercare di esprimersi con chiarezza. Dare poco per scontato. Accrescere la capacità di comunicare, di scambiare opinioni, di confrontarsi, di accettare le critiche e riconoscere gli errori.
- Ricercare una concordanza di intenti all'interno del gruppo, spiegando la situazione e motivando le scelte piuttosto che imporre le decisioni in modo autoritario e senza giustificazioni.



C14-51 Cresta di neve

## **LA RESPONSABILITÀ DELL'ACCOMPAGNATORE**

Il responsabile di un gruppo, oltre a dimostrare in varie occasioni competenza e buon senso, deve tenere in opportuna considerazione le responsabilità che vengono attribuite al capo comitiva dall'ordinamento giuridico.

L'accompagnatore (istruttore, capo gita, collaboratori), nello svolgimento della propria attività nell'ambito dell'organizzazione C.A.I., si pone in relazione con altri soggetti, interni od esterni all'organizzazione, che si affidano ad essa per svolgere attività alpinistiche (o sportive

in genere).

Con l'iscrizione ad un corso (o ad una gita) l'allievo (o il partecipante) si affida all'organizzazione C.A.I., che agisce attraverso i propri accompagnatori, confidando sull'esperienza e sugli insegnamenti di questi.

Nello svolgimento della propria attività l'accompagnatore, oltre a tenere un comportamento etico, cioè conforme ai principi che ispirano l'attività dell'organizzazione cui appartiene (C.A.I.), deve primariamente rispettare il diritto assoluto di ogni persona a non subire pregiudizio alla propria vita, integrità ed incolumità personale.

L'organizzazione e l'accompagnatore, cui l'allievo del corso o il partecipante alla gita si sono affidati, sono perciò chiamati a rispondere (responsabilità) nel caso in cui, nello svolgimento della loro attività, si verifichi una lesione del diritto all'integrità fisica dell'accompagnato.

Ciò avviene, tuttavia, soltanto quando tale lesione deriva da un comportamento dell'accompagnatore contrario alle regole dell'ordinamento giuridico (comportamento illecito).

Tale responsabilità può venire in rilievo su due principali piani:

**responsabilità penale**, consistente nella violazione di una norma penale (reato), che comporta la irrogazione della sanzione penale (reclusione, arresto, multa o ammenda). La responsabilità penale è strettamente personale, cioè ascrivibile unicamente alla persona fisica che ha tenuto il comportamento illecito causativo della lesione (esempio: Art. 590 C.P.

**Nello svolgimento della propria attività l'accompagnatore, oltre a tenere un comportamento etico, deve primariamente rispettare il diritto assoluto di ogni persona a non subire pregiudizio alla propria vita, integrità ed incolumità personale.**

**Responsabilità penale, consistente nella violazione di una norma penale (reato), che comporta la irrogazione della sanzione penale (reclusione, arresto, multa o ammenda).**

**Responsabilità civile, consistente nella violazione di una norma civile (inadempimento di un obbligo), che comporta il pagamento di una somma di denaro a risarcimento del danno.**

**La colpa è un difetto della condotta concreta rispetto ad un modello di condotta astratta imposto da una regola (legale o non legale) finalizzata ad evitare il turbamento della civile convivenza.**

“Chiunque cagiona ad altri per colpa una lesione personale è punito con la reclusione fino a tre mesi o con la multa fino a euro 309”;

**responsabilità civile**, consistente nella violazione di una norma civile (inadempimento di un obbligo), che comporta il pagamento di una somma di denaro a risarcimento del danno. In tal caso l'obbligo di risarcire il danno può far capo anche a soggetti diversi dall'autore della lesione, tenuti a rispondere insieme con lui (C.A.I.) o a garantirlo (Assicurazione). Si veda ad esempio l'art. 2043 C.C. “Qualunque fatto doloso o colposo, che cagiona ad altri un danno ingiusto, obbliga colui che ha commesso il fatto a risarcire il danno”.

In entrambi i casi, perché si possa parlare di responsabilità dell'accompagnatore, è necessario che la lesione del diritto all'integrità fisica dell'accompagnato sia derivata da un comportamento quantomeno colposo dell'accompagnatore.

**La colpa** è un difetto della condotta concreta rispetto ad un modello di condotta astratta imposto da una regola (legale o non legale) finalizzata ad evitare il turbamento della civile convivenza.

Quando il comportamento che ha causato la lesione non è stato conforme alla condotta astratta prevista da una norma di legge, di regolamento o altre discipline, anche tecniche, dettate nel nostro campo di azione, si parla di **colpa specifica**, quando invece vi è violazione delle regole comuni di **prudenza, diligenza e perizia** si parla di **colpa generica**.

## Concetto di colpa generica e di causalità

Per l'accompagnatore la colpa generica consiste non solo nella violazione delle comuni regole di prudenza, diligenza e perizia, che valgono per ogni persona, ma anche di quelle che derivano dall'esperienza e dalla natura dell'attività esercitata. Il parametro astratto di valutazione della condotta concreta dell'accompagnatore non sarà soltanto quello del comportamento del buon padre di famiglia, cioè della diligenza solitamente usata in identiche circostanze dai componenti della collettività, ma del soggetto che esercita una attività qualificata, quella, appunto, di istruttore-accompagnatore.

Il criterio di valutazione a cui si ricorre è quello della cosiddetta prevedibilità dell'evento: sussiste colpa se il responsabile era in grado di rendersi conto o aveva il dovere di farlo, usando la propria esperienza o quella che è doveroso pretendere in chi ricopre una determinata qualifica o assume un determinato ruolo ai fini della tutela della sicurezza di altre persone.

L'evento dannoso (lesione dell'incolumità fisica dell'accompagnato) avrebbe cioè potuto essere evitato e doveva essere evitato se l'accompagnatore avesse tenuto un comportamento diligente, prudente e perito.

Se a determinare l'evento dannoso ha concorso il comportamento negligente, imprudente ed imperito di più persone, si verificherà un concorso di persone nell'illecito e tutti saranno chiamati a rispondere dell'incidente e delle sue conseguenze (sanzioni).

Naturalmente è necessario che tutte le diverse

**Il criterio di valutazione a cui si ricorre è quello della cosiddetta prevedibilità dell'evento: sussiste colpa se il responsabile era in grado di rendersi conto o aveva il dovere di farlo, usando la propria esperienza o quella che è doveroso pretendere in chi ricopre una determinata qualifica o assume un determinato ruolo ai fini della tutela della sicurezza di altre persone.**



C14-52 Fase di salita

**È bene ricordare che l'attività dell'accompagnatore si svolge in forma organizzata nell'ambito della struttura del C.A.I.**

azioni od omissioni poste in essere dai vari soggetti concorrenti esplichino una efficacia causale adeguata al prodursi dell'evento dannoso, secondo le regole della comune esperienza. È fonte di responsabilità non solo il comportamento attivo che produce l'evento dannoso, ma anche la mancata adozione (omissione) di misure idonee ad impedirlo, che l'accompagnatore ha, in quanto tale, l'obbligo di attuare.

Il rapporto di causalità tra l'azione/omissione e l'evento dannoso è escluso soltanto dalla causa sopravvenuta che sia da sola sufficiente a produrre l'evento.

È bene ricordare che l'attività dell'accompagnatore si svolge in forma organizzata nell'ambito della struttura del C.A.I. Possono perciò venire in rilievo, nel caso di incidente ascrivibile a comportamento illecito dell'accompagnatore, anche le responsabilità degli altri soggetti, gerarchicamente o funzionalmente sovraordinati a questo che hanno l'obbligo di vigilanza sulla sua azione (direttore del corso, direttore della scuola, presidente di sezione).

## **Forme della colpa generica**

### **Imprudenza**

È la violazione di comandi negativi (divieti). Le regole della prudenza vietano infatti determinati comportamenti o loro modalità di attuazione. L'imprudenza è avventatezza, insufficiente ponderazione, scarsa considerazione della realtà, del pericolo, degli interessi altrui.

Al contrario è persona prudente chi osserva, chi adotta un atteggiamento accorto, cauto; è imprudente chi agisce in contrasto con le norme di sicurezza dettate dall'esperienza; colui

che arrischia troppo e va incontro a pericoli; chi dimostra leggerezza, spericolatezza, precipitazione. È imprudente, ad esempio, iniziare una escursione in caso di previsione di forte maltempo, affrontare pendii ripidi con forte innevamento o sovraccaricare con un gruppo numeroso pendii ritenuti sospetti, non attrezzare con corde fisse o corde doppie tratti alpinistici decisamente impegnativi rispetto al livello tecnico dei partecipanti; in un ghiacciaio togliersi gli sci e girovagare a piedi senza corda, sopravvalutare le capacità e la resistenza dell'allievo, frequentare un luogo totalmente sconosciuto, ecc.

### **Negligenza**

È la violazione di regole positive (comandi). Le regole di diligenza sono quelle che prevedono le modalità con cui vanno compiute le azioni, soprattutto l'attenzione.

È persona diligente chi esegue un compito con cura e scrupolo. Viceversa è persona negligente chi presta scarsa cura al compito da svolgere; chi dimostra trascuratezza, disattenzione, dimenticanza, pigrizia, difetti dovuti ad incuria.

È negligente non ascoltare il bollettino nivo – meteo prima di intraprendere una gita; utilizzare materiale alpinistico non adatto o in cattive condizioni; durante un'escursione procedere in testa al gruppo senza più curarsi della situazione degli accompagnati e dell'andamento della salita.

### **Imperizia**

È la violazione delle regole tecniche prescritte per il compimento di una determinata attività.

**È imprudente iniziare un'escursione in caso di previsione di forte maltempo, affrontare pendii ripidi con forte innevamento o sovraccaricare con un gruppo numeroso pendii ritenuti sospetti, non attrezzare con corde fisse o corde doppie tratti alpinistici decisamente impegnativi rispetto al livello tecnico dei partecipanti.**



*C14-53 Fase di discesa*

**È persona competente chi tiene un comportamento conforme alle regole della buona tecnica dettate nel suo campo di azione, ponendole in essere senza difficoltà ed in modo tempestivo; per le quali è adeguatamente preparato, esperto ed aggiornato.**

614



C14-54 Pizzi Pali

È persona competente (perita) chi tiene un comportamento conforme alle regole della buona tecnica dettate nel suo campo di azione, ponendole in essere senza difficoltà ed in modo tempestivo, per le quali è adeguatamente preparato, esperto ed aggiornato.

È il caso della guida alpina, del maestro di sci, dell'istruttore, che hanno acquisito nozioni teoriche e maturato abilità pratiche mediante consolidata attività; tali competenze costituiscono il necessario bagaglio di chi opera in un determinato settore.

Viceversa, l'imperizia è il mancato o difettoso impiego di tali nozioni e abilità e l'impreparazione a svolgere certe attività.

Dimostra imperizia la persona che svolge con scarsa competenza un compito, per inesperienza o vera e propria incapacità.

Si manifesta imperizia nello scegliere un percorso tecnicamente troppo impegnativo per le capacità dei partecipanti al gruppo, sbagliare in modo grossolano la direzione di marcia disponendo di cartina topografica, bussola e altimetro; posizionare in modo errato un ancoraggio, ecc.

### **Gite sezionali organizzate con diligenza**

Il gruppo numeroso, la difficoltà di imporre la disciplina, la scarsità di collaboratori esperti, richiedono che la gita sezionale sia organizzata con diligenza. Devono essere curati in modo particolare la scelta del capo gita e degli eventuali collaboratori, il livello tecnico dell'escursione, le caratteristiche dei partecipanti, l'organizzazione dell'uscita. In caso di incidente, la scelta di un capo comitiva poco esperto per

quel particolare percorso, oppure l'affidamento della gestione di un gruppo particolarmente numeroso ad un solo responsabile, senza la collaborazione di altri alpinisti esperti, sono elementi che possono far ricondurre le responsabilità al Presidente di Sezione.

### **Indicazioni per una condotta corretta del responsabile del gruppo**

- a) L'accompagnatore deve essere dotato di capacità ed esperienza adeguate al tipo di escursione e possedere una buona condizione fisica.
- b) Nel caso di gite che richiedono un impegno alpinistico, si deve informare sulle capacità fisiche e tecniche dei partecipanti e si deve assicurare che essi siano adeguatamente attrezzati. Inoltre deve valutare la necessità di eventuali collaboratori.
- c) Il responsabile di gita sezionale gode di autonomia di valutazione ed ha la facoltà di stabilire i requisiti di accesso alla escursione, di accettare o escludere la presenza di alcuni soggetti, di opporsi a che il gruppo diventi troppo numeroso.
- d) L'accompagnatore durante l'escursione ha la prerogativa di effettuare le scelte che si rendono più opportune, secondo i canoni della prudenza e della diligenza (e della perizia nel caso dell'accompagnatore professionale e di quello qualificato). La negligenza da parte dell'accompagnato potrebbe escludere o ridurre la responsabilità di chi lo accompagna. Gli ordini vanno impartiti con chiarezza e decisione e con la dovuta autorevolezza.
- e) L'accompagnatore ha l'obbligo di ammonire

**Il gruppo numeroso, la difficoltà di imporre la disciplina, la scarsità di collaboratori esperti, richiedono che la gita sezionale sia organizzata con diligenza.**



C14-55 Grandes Jorasses

e richiamare coloro che nelle escursioni si comportano in modo imprudente.

f) In caso di indicazioni non veritiere circa le proprie capacità, al partecipante può esser impedito di continuare il corso o di prendere parte alla gita. Nell'ambito di una escursione, anche davanti a manifesti segni di incapacità e spossatezza, nessuno però potrà essere lasciato solo.

g) Poiché in montagna non si possono mai prevedere in modo totale i rischi di incidenti (es. perdita di orientamento, scivolata, malore), occorre prestare attenzione a tutti i partecipanti ed essere in grado di prestare eventuale assistenza.

### **Indicazioni per una condotta corretta del partecipante al gruppo**

a) A carico degli accompagnati, se richiesto, esiste il dovere di informazione circa le proprie capacità e conoscenze tecniche. Le precedenti esperienze da parte dell'escursionista o alpinista sono a volte determinanti per accettare la sua partecipazione ad un corso o ad una gita.

b) Il partecipante deve possedere una preparazione fisica e tecnica adeguata al tipo di gita.

c) Il partecipante deve contribuire alla buona realizzazione dell'escursione con un comportamento prudente e con impegno.

d) L'accompagnato dovrà adeguare il suo comportamento alle indicazioni di chi lo guida; in caso di disubbidienza assumerà in proprio le conseguenze e l'accompagnatore verrà sollevato dalle responsabilità.

## Numeri telefonici più significativi relativi ai bollettini nivo-meteo delle regioni alpine

ITALIA		
AINEVA	0461.230035	Bollettini nivometeorologici Alpi Italiane
Valle d'Aosta	0165.776300 0165.44113	Bollettino nivometeorologico Bollettino meteo
Piemonte	011.3185555 (TO e self-fax) 0324.81201 (NO) 0163.27027 (VC) 071.66323 (CN) 559	Bollettino nivometeorologico  Pagina televideo regionale
Liguria	010.532049	Bollettino nivometeorologico
Lombardia	1678.37077 0342.901521	Bollettino nivometeorologico Self-fax
Alto Adige	0471.270555	Bollettino nivometeorologico + Self-fax
Veneto	0436.780007 0436.79225/780008  0436.780009	Bollettino nivometeorologico Bollettino nivometeorologico e di analisi a mezzo self-fax Fax-polling
Friuli Venezia Giulia	1678.60377 0432.501029	Bollettino nivometeorologico + self fax Dati innevamento e bollettino analisi
Trentino	0461.238939 0461.237089	Bollettino nivometeorologico Self-fax
Appennino	06.8555618	Bollettino valanghe Meteomont/Forestali
Televideo	Pag. 490-491	

SVIZZERA		
	0041.91162	Bollettino meteorologico in italiano
	0041.91187	Bollettino nivometeorologico

FRANCIA		
	0033.836681020	Bollettino nivometeorologico
	0033.836680238	Bollettino meteorologico
	0033.78580042	Bollettino nivometeorologico: Haute Savoie 74/ Savoie 73/Isère 38/Hautes-Alpes 05/Haute Province 04/Alpes Maritimes 06/Pyrenees Orientales 66/Andorre 99/Ariège 09/ Haute-Garonne 31/Hautes Pyrenees 65/ Pyrenees Atlantiques 64/Corse 20

**AUSTRIA**

Voralberg	0043.5522.1588	Bollettino valanghe
Tirolo	0043.512.1588 0043.58091581	Bollettino valanghe Bollettino valanghe: servizio fax
Salzburg	0043.662.1588	Bollettino valanghe
Oberosterreich	0043.732.1588	Bollettino valanghe
Karnten	0043.463.1588	Bollettino valanghe
Steiermark	0043.316.1588	Bollettino valanghe

**SLOVENIA**

	0038.6619822	Bollettino valanghe
--	--------------	---------------------

**GERMANIA**

	0049.8912101210	Bollettino valanghe
	0049.8912101130	Bollettino valanghe: servizio fax

**SPAGNA**

Pirenei Occidentali	0034.934232967	Bollettino valanghe
Pirenei Occidentali	0034.934232967	Bollettino valanghe

Indichiamo i più noti indirizzi Web, che permettono tramite link di selezionare i bollettini desiderati.

**Italia**

**AINEVA Arco Alpino Italiano**

<http://www.aineva.it/>

**Valle D' Aosta**

<http://www.regione.vda.it>

**Piemonte**

<http://www.regione.piemonte.it/meteo/>

**Lombardia**

<http://www.arpalombardia.it/meteo>

**Trentino**

<http://www.metotrentino.it>

**Alto Adige**

<http://www.provinz.bz.it/meteo>

**Veneto**

<http://www.arpa.veneto.it/csvdi>

**Friuli Venezia Giulia**

<http://www.regione.fvg.it/valanghe.htm>

**Meteomont**

<http://www.meteomont.sail.it/>

**Appennini Corpo Forestale dello Stato**

<http://www.corpoforestale.it/>

**SVI Servizio Valanghe Italiano**

<http://www.cai-svi.it/>

**SLF Davos: Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe**  
<http://www.slf.ch/avalanche/avalanche-it.html>

**Altri Paesi**

**Svizzera**

<http://www.meteosvizzera.ch>

**Francia**

<http://www.meteo.france.com>

**Chamonix**

<http://www.chamonix.com>

**Austria**

<http://www.lawinen.at/austria/>

**Baviera**

<http://www.lawinenwarndienst-bayern.de>

**Slovenia**

<http://www.arso.gov.si/>

**Spagna Pirenei Orientali**

<http://www.icc.es/allaus/castella/cbutfroc.html>

**Spagna Pirenei Occidentali**

<http://www.icc.es/allaus/castella/cbutfrori.html>

**Arco Alpino**

<http://www.avalanches.org>

# Richiesta di soccorso

## INDICE

### **Premessa**

### **Numeri di chiamata del soccorso alpino sulle Alpi**

### **Segnali internazionali di soccorso alpino**

- Segnalazione acustica o ottica
- Segnalazione visiva

### **Il soccorso aereo**

- Richiesta di soccorso

### **Scelta della zona di atterraggio e misure di sicurezza**

- Fase di atterraggio
- Avvicinamento e allontanamento dal velivolo
- Fase di decollo
- Operazioni di imbarco e sbarco con elicottero in volo

### **Soccorso in crepaccio**

### **Chiamata di soccorso: scheda sintetica**

## **PREMESSA**

*Riportiamo in questo capitolo le norme fondamentali di comportamento da osservare in caso di richiesta di soccorso e durante il suo svolgimento.*

*La trattazione è divisa in due parti; nella prima si richiamano al lettore i segnali che, per convenzione internazionale, devono essere adottati in caso di richiesta di soccorso. Nella seconda, viene considerato il caso, particolarmente importante, del soccorso aereo, cioè tramite elicottero.*

*Vengono ovviamente fornite solo le indicazioni che appaiono essenziali per potere efficacemente interagire e collaborare con i soccorritori, nonché le informazioni che possono risultare di particolare utilità all'alpinista.*

*Per ulteriori informazioni e precisazioni anche di natura tecnica si può consultare la letteratura più specializzata e in particolare il manuale tecnico di soccorso alpino, edito dal C.A.I.-C.N.S.A.S.*

## **NUMERI DI CHIAMATA DEL SOCCORSO ALPINO SULLE ALPI**

In montagna è possibile che la chiamata ricada su centrali diverse da quella di riferimento. È perciò indispensabile fornire l'esatta località di partenza della gita. Sarà compito della centrale operativa allertare la squadra di soccorso più idonea.

**ITALIA: 118**

**FRANCIA: 15**

**SVIZZERA: 144**

**GERMANIA: 110**

**AUSTRIA: 144**

**SLOVENIA: 112**

## SEGNALI INTERNAZIONALI DI SOCCORSO ALPINO

Si possono distinguere fondamentalmente due condizioni in cui può essere necessario utilizzare segnali di soccorso alpino, e cioè a seconda che sia possibile, o meno, il contatto visivo tra chi invia e chi deve ricevere il messaggio. Nel primo caso i segnali possono essere di tipo acustico, in genere la voce, o di natura ottica, in genere una segnalazione luminosa. Nel secondo caso vengono utilizzati particolari atteggiamenti o posizioni del corpo, di una o più persone.

I segnali in questione debbono assolutamente rispettare il più accuratamente possibile il codice stabilito per convenzione internazionale, che viene sotto riportato.

### Segnalazione acustica o ottica

La segnalazione acustica o ottica è codificata per i due casi di interesse: richiesta (chiamata) di soccorso e risposta di soccorso. I segnali da utilizzare nei due casi sono descritti nella figura.



*C15-01 Segnali di chiamata*



*C15-02 Segnali di risposta*

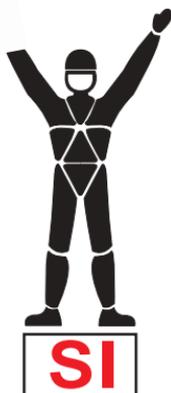


*Segnalazione convenzionale di avvenuto avvistamento con l'oscillazione usata quando esiste il contatto visivo e non è possibile quello acustico.*

*C15-03 Segnali convenzionali visivi*

## Segnalazione visiva

Quando esiste il contatto visivo tra colui o coloro che necessitano di aiuto e colui o coloro che possono intervenire, direttamente (soccorso) o indirettamente (avviso al posto di soccorso), i segnali da utilizzare, illustrati nella figura, sono i seguenti.



*Posizione: in piedi con le braccia alzate, e spalle al vento.*

- Risposta affermativa ad eventuali domande poste dai soccorritori.
- Atterrate qui, il vento è alle mie spalle



*Posizione: in piedi con un braccio alzato e uno abbassato, e spalle al vento.*

- Non serve soccorso.
- Risposta negativa a eventuali domande poste dai soccorritori.

Come è evidente dalla loro descrizione, le segnalazioni di cui sopra sono utilizzate normalmente nel caso di soccorso tramite elicottero ed è questa quindi la loro applicazione più frequente e importante.

## II SOCCORSO AEREO

Il soccorso aereo è oggi efficientemente organizzato in tutti i paesi in cui si pratica l'attività alpinistica.

L'elicottero è il velivolo che per le sue peculiari caratteristiche tecniche costituisce il mezzo più idoneo per effettuare in ambiente montano operazioni di soccorso e sgombero urgente di ammalati e/o traumatizzati gravi, sempre che le condizioni meteorologiche ne consentano il volo. La foto C15-04 mostra la calata di un soccorritore da elicottero mediante verricello.

L'immagine C15-05 illustra una ricerca di travolti da valanga eseguita da un elicottero dotato di un A.R.VA. con speciale antenna ricevente.



C15-04 Uso verricello



C15-05 Ricerca A.R.VA. con elicottero

### **Richiesta di soccorso**

Ci riferiamo qui a richieste di intervento effettuate per via telefonica o radio.

1. Digitare il numero di telefono del soccorso sanitario (per l'Italia **118**).
2. Specificare all'operatore che ci si trova in montagna e comunicare il nome della località in cui è avvenuto l'incidente.
3. Fornire il nome di chi chiama e il numero di telefono da cui si sta chiamando (se la chiamata dovesse interrompersi è importante che il telefono venga lasciato libero per consentire alla centrale operativa di richiamare).
4. Specificare il luogo esatto dove è avvenuto l'evento e la sua quota o in ogni caso un riferimento importante di ricerca, rilevabile dalla cartina.
5. Riferire cosa è successo (lasciarsi in ogni caso

**L'elicottero è il mezzo più idoneo per effettuare in ambiente montano operazioni di soccorso e sgombero urgente di ammalati e/o traumatizzati gravi, sempre che le condizioni meteorologiche ne consentano il volo.**

*C15-06 Atterraggio su ghiacciaio*

**Sebbene si sia in attesa dell'arrivo dell'elicottero, le operazioni di autosoccorso, condotte dai componenti della cordata o della comitiva, devono continuare.**

intervistare dall'operatore di centrale che avrà la necessità di conoscere la dinamica dell'incidente).

6. Precisare quante persone sono state coinvolte.

7. Dire quando è successo (la conoscenza dell'ora dell'evento può far scattare diverse procedure).

8. Comunicare la posizione dell'infortunato (appeso, sepolto dalla neve, disteso, seduto) e se la persona coinvolta ha difficoltà respiratorie; se è cosciente; se perde molto sangue.

9. Di norma l'intervento di soccorso è già scattato, ma in ogni caso è indispensabile rispondere alle domande dell'operatore, che servono per inquadrare con più precisione quanto potrà essere necessario all'equipe di elisoccorso.

10. Informare sulle condizioni meteo del luogo: eventuali precipitazioni in corso, vento e visibilità.

11. Informare sulla situazione del terreno sul quale avrà luogo l'atterraggio (terreno aperto, bosco, pendio ripido, presenza di cavi sospesi, linee elettriche, funivie).

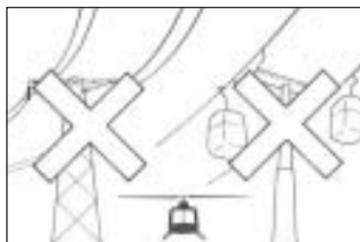
12. Fornire altre notizie che possono risultare utili per meglio organizzare l'operazione di soccorso.

Si tenga inoltre presente che, sebbene si sia in attesa dell'arrivo dell'elicottero, **le operazioni di autosoccorso condotte dai componenti della cordata o della comitiva devono continuare**; a maggior ragione se sussiste una situazione di travolgimento da valanga nella quale la velocità di ritrovamento dei sepolti riveste la massima importanza.

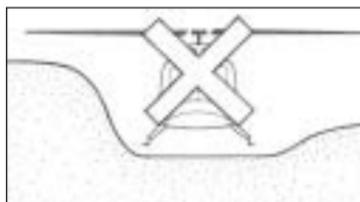
## SCelta DELLA ZONA DI ATTERragGIO E MISURE DI SICUREZZA

L'elicottero, per le sue caratteristiche, può atterrare e/o decollare quasi ovunque. In fase di soccorso il velivolo può appoggiarsi al suolo con i pattini, oppure può operare in volo stazionario in prossimità del suolo (hovering), ovvero non potendosi avvicinare al terreno resta in volo ed utilizza un verricello per effettuare calate e recuperi. Entro i limiti del possibile il punto di atterraggio deve essere scelto in base ai seguenti criteri:

1. si scelgano aree pianeggianti sopraelevate, evitando zone corrispondenti a conche o avvallamenti o disposte sui pendii;
2. l'area deve essere lontana da fili tesi quali linee elettriche, impianti a fune, teleferiche;
3. devono essere evitate zone dove sia elevato il rischio di caduta di pietre, o ghiaccio, o di franamento di terra o ghiaia, e quindi canaloni e luoghi sottostanti le pareti;
4. devono essere possibili traiettorie di atterraggio e di successivo decollo con inclinazioni non superiori a 20° rispetto all'orizzontale;
5. la piazzola deve avere il fondo solido e di dimensioni tali da consentire all'elicottero di appoggiare i pattini, e cioè circa **m 4x4**; deve essere pianeggiante, libera da vegetazione alta più di 20-30 cm e sgombra a terra da qualsiasi oggetto. Il terreno circostante deve essere libero da vegetazione e altri ostacoli per un'area di almeno **m 40x40**;



*C15-07 Zone di atterraggio -a  
lontano da fili tesi*



*C15-07 Zone di atterraggio -b  
evitare gli avvallamenti*



*C15-07 Zone di atterraggio -c  
terreno pianeggiante e privo di vegetazione*



## Fase di atterraggio

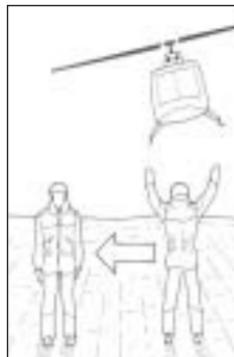
La piazzola viene segnalata da **una sola persona**, che si pone con le braccia alzate, le spalle al vento, e resta immobile dinanzi al punto dove si vuole che atterri l'elicottero.

**Chi segnala non deve muoversi, perché in quel momento è l'unico punto di riferimento per il pilota; prima che l'elicottero atterri bisogna abbassarsi e restare fermi, in attesa di indicazioni da parte dell'equipaggio** o del pilota.

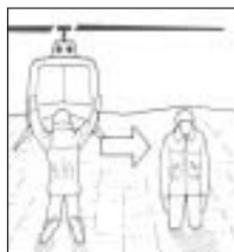
Questa regola vale soprattutto in caso di terreno innevato in cui, a causa della neve sollevata dalle pale, diventa estremamente difficile per il pilota valutare la profondità e in quelle situazioni egli va quasi ad appoggiarsi con l'elicottero contro il segnalatore.

In alcune situazioni - ad esempio persone che dall'alto possono confondersi con l'ambiente - è utile segnalare la propria posizione sventolando un indumento dal colore sgargiante, che cioè ben contrasti con lo sfondo circostante.

Non dimenticare di allacciare bene indumenti e copricapo e fare attenzione ad oggetti che potrebbero volare creando situazioni di pericolo.



C15-08 Fase di atterraggio -a



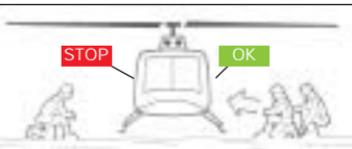
C15-08 Fase di atterraggio -b



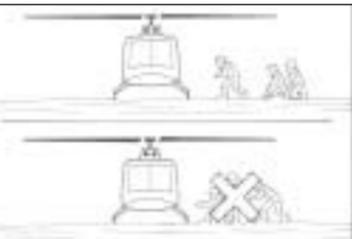
C15-09 Arrivo elicottero



C15-10 Atterraggio elicottero



C15-12 Imbarco -a  
per muoversi avere conferma



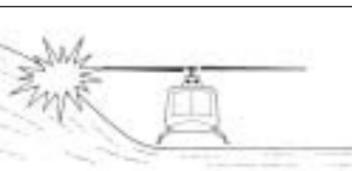
C15-12 Imbarco -b  
al velivolo accede una persona alla volta



C15-12 Imbarco -c  
attenzione alla testa quando le pale si fermano



C15-12 Imbarco -d  
non alzare oggetti lunghi

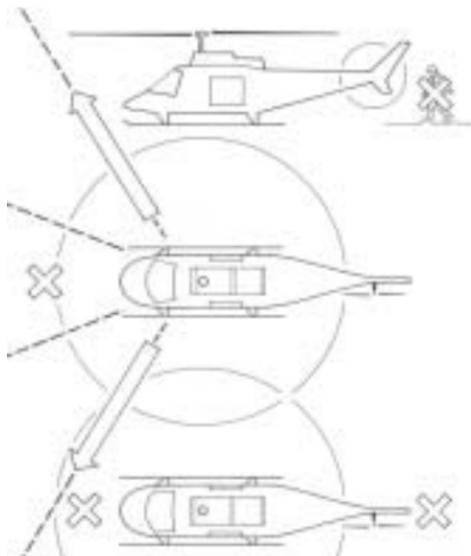


C15-12 Imbarco -e  
avvicinarsi da valle  
e non camminare verso monte

## Avvicinamento e allontanamento dal velivolo

Per le operazioni di imbarco e sbarco da un elicottero, è necessario adottare alcune importanti regole:

1. quando l'elicottero è appena atterrato si deve attendere il segnale del personale di bordo prima di avvicinarsi, salire o scendere ed allontanarsi;
2. non avvicinarsi mai al rotore di coda!
3. in piano ci si avvicina obliquamente dai due quadranti anteriori e mai frontalmente;
4. su terreno in pendenza ci si avvicina e ci si allontana dall'elicottero dal lato a valle e non si deve mai percorrere il lato a monte;
5. procedere in posizione piegata, e restare in contatto visivo con i membri dell'equipaggio;

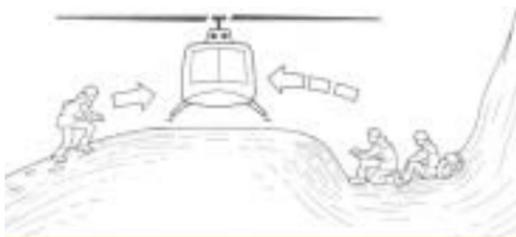


C15-11 Avvicinamento

6. non avvicinarsi con indumenti o materiale che possano volare via (cappelli, giacche a vento aperte, ecc.) e con equipaggiamento o attrezzi che possano aumentare l'ingombro verticale (sci, piccozze, zaini a "torre", ecc.).

Nel caso ci si trovi in prossimità di parete o di un pendio, per l'accesso e per l'allontanamento si utilizza il lato a valle.

Se esistono degli avvallamenti che permettono di **sostare** in condizioni di sicurezza, è possibile restare accovacciati sul lato a monte e attendere indicazioni dall'equipaggio, per salire a bordo.



C15-15 Avvicinamento su pendio

## Fase di decollo

Si tenga presente che anche nella fase di decollo si deve rimanere fermi e in posizione abbassata, finché l'elicottero non si sia allontanato.



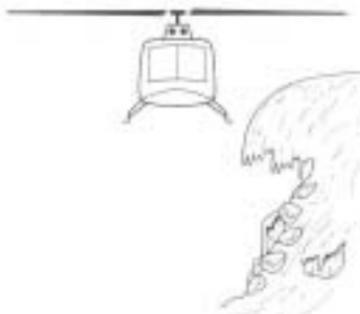
C15-16 Decollo



C15-13 Imbarco su neve



C15-14 Imbarco con infortunato



C15-17 Appoggio su cresta



C15-18 Appoggio su pattino



C15-19 Recupero con verricello



C15-20 Recupero in hovering



C15-21 Soccorritore e ferito



C15-22 Soccorritori e barella

## Operazioni di imbarco e sbarco con elicottero in volo

Spesso, per mancanza di spazi o conformazione del luogo (cengia, terrazzo, parete, guglia, pendio), non è possibile, in fase di soccorso, l'atterraggio del velivolo. In questi casi l'elicottero resta in volo stazionario, in prossimità del suolo (hovering), oppure non potendo avvicinarsi al terreno utilizza un verricello per effettuare sbarchi ed imbarchi di persone. Il verricello è una piccola gru posizionata all'esterno oppure all'interno dell'abitacolo, che può essere di tipo pneumatico, idraulico o elettrico. Esso è dotato di un cavo, che consente il recupero di persone, feriti barellati e non, e materiali. La lunghezza del cavo è diversa a seconda del tipo di velivolo e può variare indicativamente da 25 fino a 90 metri. La portata del verricello è generalmente compresa tra 200 e 300 kg e, a seconda dei modelli, può recuperare una o due persone alla volta. Vengono ora rappresentate alcune situazioni in cui il velivolo si appoggia con un solo pattino, resta in hovering oppure impiega il verricello.

**La cosa più importante prima di agire è sempre quella attendere indicazioni e conferme da parte dell'equipaggio.**

Nella figura C15-17 è rappresentata l'operazione di recupero con appoggio di un singolo pattino, in quanto le dimensioni della cima o cresta non consentono l'atterraggio.

Nella figura C15-19 è illustrata un'operazione di soccorso in parete, in cui la calata o il recupero è effettuato tramite verricello.

Nella figura C15-20 è raffigurata una situazione in volo stazionario (hovering), dove non è

possibile l'appoggio dei pattini per problemi relativi ad ostacoli al rotore principale.

## **Alcuni consigli in caso di recupero di una cordata in parete**

Se la situazione lo consente, è opportuno recuperare le corde di cordata, porle nello zaino e autoassicurarsi alla sosta con una longe o con un cordino.

I motivi di tale accorgimento sono i seguenti:

- le corde sospese o svolazzanti possono ostacolare le manovre dell'elicottero;
- si agevola il lavoro del tecnico del soccorso e si evita il taglio della corda.

Il soccorritore, in genere, non si vincola contemporaneamente in modo fisso sia alla parete che all'elicottero; quando egli, sospeso al velivolo, giunge al punto di recupero, si collega alla persona da trasportare e taglia il collegamento che vincola questi alla parete.

La foto precedente (C15-21) illustra il recupero di ferito condotto da un soccorritore e la successiva (C15-22) mostra il trasporto di un ferito adagiato in una barella e condotto da due soccorritori.

**Quando il soccorritore, sospeso al velivolo, giunge al punto di recupero, si collega alla persona da trasportare, e taglia il collegamento che vincola questi alla parete.**

## **SOCCORSO IN CREPACCIO**

Sull'arco alpino gli incidenti da caduta in crepaccio sono abbastanza frequenti e richiedono un intervento rapido ed efficace. Il tempo di sopravvivenza di una persona caduta in un crepaccio dipende da vari fattori; per garantire una buona riuscita della manovra di soccorso bisogna cercare di recuperare l'infortunato



C15-23 Soccorso in crepaccio

entro un'ora, soprattutto se abbigliato con vestiario leggero, oppure ferito o incastrato tra le pareti di ghiaccio. Tale compito spetta pertanto ai compagni di escursione, perché l'intervento del soccorso per quanto tempestivo potrebbe comunque risultare tardivo. Nel caso i compagni non siano riusciti nella manovra, il soccorso organizzato procederà al recupero allestendo, se necessario, un cavalletto sul bordo del crepaccio o ricorrendo anche all'impiego di un martello pneumatico per raggiungere l'infortunato.

## CHIAMATA DI SOCCORSO: SCHEDA SINTETICA

**Telefono= 118 (ITALIA )**

**Altri recapiti telefonici**

---

Annunciare l'incidente in modo conciso e rispondere alle domande

**Chi?**

- nome di chi chiama e dell'organizzazione
- numero di telefono o nome in codice (radio) di chi chiama
- luogo dove ci si trova e quota

**Cosa è successo?**

**Dove è avvenuto l'incidente?**

**Quando è avvenuto l'incidente?**

**Numero, gravità e tipo delle ferite?**

**Quanti soccorritori sono già sul posto?**

**Condizioni meteo nella zona dell'incidente?**

**Visibilità:** - meno di 200m

- fino a 1 km
- più di 1 km

**Elicottero: per l'atterraggio sul luogo dell'incidente:**

- Terreno aperto?
- C'è bosco?
- C'è vento forte?
- Cavi sospesi? (linee elettriche, teleferiche, funivie)

**Osservazioni**

**Numeri telefonici dei Paesi Alpini:**

**ITALIA: 118**

**FRANCIA: 15**

**SVIZZERA: 144**

**AUSTRIA: 144**

**GERMANIA: 110**

**SLOVENIA: 112**

# Bibliografia

[torna al sommario](#)

## **BIBLIOGRAFIA MANUALI**

Chouinard Y., 1979

**Salire su ghiaccio**  
Edizioni Zanichelli

Silvia Metzeltin Biscaini, 1986

**Geologia per alpinisti**  
Edizioni Zanichelli

Allen F. - Iain P., 1990

**Il manuale dell'alpinismo**  
Idealibri

Munter W., 1992

**Il rischio di valanghe - nuova guida pratica**  
Edizione congiunta C.A.I.-CAS

Cresta R., 1993

**La neve e le valanghe**  
Mulatero Editore

Bertolotti, 1995

**Alpinismo su ghiaccio: tecniche e materiali per una progressione sicura su pendii nevosi e cascate**  
Nordpress edizioni

Mc Clung D. - Schaerer P., 1996

**Manuale delle valanghe**  
Edizioni Zanichelli

G. Kappenberger, J. Kerkmann, 1997

**Il tempo in montagna**  
Edizioni Zanichelli

Collegio Nazionale Guide Alpine Italiane, 1998

**Progressione su Ghiaccio**  
Vivalda Editore

Collegio Nazionale Guide Alpine Italiane, 1998

**"Sci fuoripista e sci alpinismo"**  
Vivalda editori

Smiraglia C., 1992 e ristampa 1998

**Guida ai ghiacciai e alla glaciologia**  
Edizioni Zanichelli

Cagnati A. ARPAV Centro Valanghe di Arabba, 1999

**La valutazione della stabilità del manto nevoso, Guida pratica per sci alpinisti ed escursionisti.**  
Tamari Edizioni

CAI - SVI, 1999

**La meteorologia in montagna**  
serie di diapositive con fascicolo

AINEVA, 2000

**Guida all'utilizzo dei bollettini nivometeorologici**

Edizione AINEVA

AINEVA, 2000

**La neve, versione italiana** a cura di A. Praolini, G. Tognoni, E. Turrone, M. Valt e tratta dall'articolo "La neige" pubblicato nella rivista BT dell'école moderne francaise n°1064 di gennaio 1995

Edizione AINEVA

CAS, ASGA, REGA, SNV, UFSPO, CICM, SWISS SKI

**Attenzione valanghe!**

opuscolo svizzero Edizione 2000

Caruso P., 2002

**L'arte di arrampicare su roccia e ghiaccio**

Edizioni Mediterranee

AINEVA, 2002

**Le valanghe a cura di A. Praolini, G. Tognoni, E. Turrone, M. Valt** Edizione

AINEVA

R. Bolognesi, 2002

**Attenzione valanghe! Valutare e ridurre i rischi**

Edizione italiana a cura di Obiettivo Neve

Collegio Nazionale Guide Alpine Italiane, 2002

**Sicurezza**

Vivalda editori

Meraldi F., 2003

**"Ski-alpin" la tecnica dello scialpinismo**

CAI - Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo, 2005

**Sci Alpinismo**

I manuali del Club Alpino Italiano

## **PUBBLICAZIONI TECNICHE SU MATERIALI E CATENA DI ASSICURAZIONE**

C. Zanantoni

**"Appunti di storia e tecnica dell'attrezzatura alpinistica – Cordini e Fettucce"**

pubblicazione Commissione Materiali e Tecniche, 1983

Commissione Interregionale Materiali e Tecniche Veneto-Friulana-Giuliana

**La catena di Assicurazione**, gennaio 1995

Rapporto

**"Assicurazione Dinamica: prove sui freni alla Torre di Padova"**

a cura della CCMT, 1994

Filmato **"Prove di Assicurazione Dinamica"**

a cura della CCMT, 1995

C. Zanantoni

**“I marchi CE ed UIAA per gli attrezzi da alpinismo”**

La rivista del Club Alpino Italiano, settembre-ottobre 1997, novembre-dicembre 1997

C. Zanantoni, C. Melchiorri

**“Le imbracature a confronto: l'imbracco basso, completo e combinato”**

La rivista del Club Alpino Italiano, maggio-giugno 1999

G. Signoretti

**“Corde e luce solare: una questione...di colore”**

La rivista del Club Alpino Italiano, luglio-agosto 1999

Carlo Zanantoni

**“Corde e Dodero”**

La rivista del Club Alpino Italiano, gennaio-febbraio 2000

E. Guastalli

**“Moschettoni con chiusura a ghiera”**

La rivista del Club Alpino Italiano, marzo-aprile 2000

V. Bedogni

**“Preparati per arrampicata”**

La Rivista del Club Alpino Italiano, maggio-giugno 2000

V. Bedogni, G. Bressan, C. Melchiorri, G. Signoretti, C. Zanantoni

**“Le tecniche di assicurazione in parete”**

La rivista del Club Alpino Italiano, gennaio-febbraio 2001

M. Lucentini, L. Goldoni

**“La catena di sicurezza: brevi appunti sui sistemi di sicurezza nell'alpinismo e nell'arrampicata”**

documentazione CAI, Sezione Ligure-sottosezione Bolzaneto, febbraio 2001

G. Signoretti

**“L'acqua che non ti aspetti”**

La rivista del Club Alpino Italiano, gennaio-febbraio 2001

V. Bedogni, G. Bressan, C. Melchiorri, G. Signoretti, C. Zanantoni

**“Le tecniche di assicurazione in parete”,** luglio 2001 con videocassetta

P. Casavola, C. Melchiorri, C. Zanantoni

**“L'apparecchio DODERO: passato, presente e futuro”**

La rivista del Club Alpino Italiano, luglio-agosto 2001

A. Carboni, Commissione VFG Materiali e tecniche

**“La torre di Padova - didattica di assicurazione e test dei materiali 1°”**

Le Alpi Venete primavera-estate 2002

A. Carboni, Commissione VFG Materiali e tecniche

**“La torre di Padova - didattica di assicurazione e test dei materiali 2°”**

Le Alpi Venete autunno-inverno 2002

P. Casavola, C. Melchiorri, C. Zanantoni

**“Nuove attrezzature per studi sulle corde dinamiche”**

La rivista del Club Alpino Italiano, luglio-agosto 2003

V. Baù

**“L’asola inglobata”**

La Rivista del Club Alpino Italiano, settembre-ottobre 2003,

Commissione VFG Materiali e tecniche

**“Sistemi di carrucole per l’autosoccorso della cordata 1°”**

Le Alpi Venete primavera-estate 2003

Commissione VFG Materiali e tecniche

**“Sistemi di carrucole per l’autosoccorso della cordata 2°”**

Le Alpi Venete autunno-inverno 2003

Commissione VFG Materiali e tecniche

**“Sistemi di carrucole per l’autosoccorso della cordata 3°”**

Le Alpi Venete primavera-estate 2004

A. Manes

**“La Catena di Assicurazione: la normativa europea e i materiali”**

primavera 2004, documentazione CLMT

V. Bedogni, E. Guastalli

**“Cordini per alpinismo: caratteristiche, problematiche e suggerimenti”**

La Rivista del Club Alpino Italiano, maggio-giugno 2004

Commissione VFG Materiali e tecniche

**“Sistemi di carrucole per l’autosoccorso della cordata 4°”**

Le Alpi Venete autunno-inverno 2004

Commissione VFG Materiali e tecniche

**“Sistemi di carrucole per l’autosoccorso della cordata 5°”**

Le Alpi Venete primavera-estate 2005

## **GUIDE ALPINISTICHE**

CAI- TCI

Collana **“Guida dei Monti D’Italia”**

Pause W., 1974

**“100 scalate di ghiaccio e misto”**

Gorlich Editore

Rebuffat G., 1974

**“Il massiccio del Monte Bianco. Le cento più belle ascensioni”**

Edizioni Zanichelli

Devies L., Henry P 1975-1978

**La Chaîne du Mont Blanc 1° 2° 3° volume**

Guide Vallot

Buscaini G., Devies L., 1979

**La chaîne du Mont Blanc - 4° Volume**

Guide Vallot

Rebuffat G., 1981

**Ghiaccio neve e roccia**

Edizioni Zanichelli

Rebuffat G., 1978  
**"Il massiccio dell' Alto Delfinato. Le 100 più belle ascensioni ed escursioni"**  
Edizioni Zanichelli

Vaucher M., 1979  
**"Le Alpes Valaisannes. Les cent plus belles courses"**  
Denoel, Paris

Quagliotto R., 1981  
**"Scalate su ghiaccio. Classiche ed estreme sulle Alpi"**  
Edizioni Agielle

Grassi Gian C., 1982  
**"Gran Paradiso e Valli di Lanzo. Le 100 più belle ascensioni ed escursioni"**  
Zanichelli Bologna

Miotti G., 1984  
**"Disgrazia Bernina"**  
Edizioni Melograno

Vanis Gogna A., 1984  
**"Cento pareti di ghiaccio nelle Alpi"**  
Zanichelli, Bologna

Vaucher M., 1984  
**"Le Alpi Pennine. Le 100 più belle ascensioni tra il Gran San Bernardo e il Sempione"**  
Zanichelli, Bologna

Parodi A., Scotto F., Villani N., 1985  
**"Montagne d'Oc. Itinerari alpinistici dal Col di Nava al Monviso"**  
CDA, Torino

Cipriani E., 1986  
**"Vie di ghiaccio in Dolomiti: guida alle più belle ascensioni su ghiaccio e misto nell'area dolomitica"**

Labande F., 1988  
**"Monte Bianco. Guida Vallot selezione di vie" 1° 2° volume**  
Edizioni Mediterranee

Quagliotto R., Bonfanti G., 1988  
**"Arrampicare in piolet traction. Proposte di salite nelle Alpi occidentali"**  
Edizioni ISGA Milano

Grassi G. C., 1989  
**Ghiaccio dell'Ovest AB stampa, Torino**

Quagliotto R., 1993  
**Pareti di cristallo. 100 proposte in: Alpi Pennine, Gruppo Masino-Bregaglia-Disgrazia, Gruppi Adamello-Presanella, Gruppo Ortles-Cevedale, Gruppodella Palla Bianca e Marmolada**  
Edizioni Euroalpi

Biner H., 1996  
**Guide du Valais. Du Trient au Nufenen**  
CAS, Berna

Damilano F., Perroux G., 1996

**Neige, glace et mixte. 500 itinéraires dans le massif du Mont Blanc**  
Editions Ice Connexion, Les Houches

Laroche J.-L. - Lelong F., 1996

**Sommets du Mont Blanc. Les plus belles courses de Facile à Difficile**  
Glenat, Grenoble

Goedeke R. 1996

**I 4000 delle Alpi. Le vie normali di salita alle vette più alte d'Europa**  
Edizioni Iter-Subiaco

Chevaillot F. - Grobel P. - Minelli J.R., 1997

**Sommets des Ecrins. Le più belle ascensioni di III nel Massif des Ecrins**  
Glenat, Grenoble

Dumler H., Burkhardt W., 1998

**Il grande libro dei Quattromila delle Alpi**  
Zanichelli

Chevaillot F., Minelli J. R., 2001

**Ecrins: ascensions choisies. Les plus belles courses de AD a D**  
Glenat, Grenoble

Shahshahani V., 1998

**Ecrins Nord. Valbonnais, Vénéon, Romanche**  
Volopress, Grenoble

Labande F., G.H.M., 1998

**Guide du Haut-Dauphiné. Massif des Ecrins, tome 2. Ecrins, Ailefroide, Pelvoux, Roche Faurio, Combeynot, Agneaux, Clousiz**  
Edition d'Envol

Labande F. - G.H.M., 1998

**Guide du Haut-Dauphiné. Massif des Ecrins, tome 3. Parte sud: Bans, Sirac, Olan, Muzelle, Rouies, Vallon des Etages, Arias**  
Edition d'Envol

Labande F. - G.H.M., 2000

**Guide du Haut-Dauphiné. Massif des Ecrins, tome 1. Rateau, Soreiller, Meije, Grande Ruine**  
Edition d'Envol

Laroche J.L. , Lelong F., 2000

**Ascensions au pays du Mont-Blanc. Mont-Blanc, Aravis, Suisse, Italie**  
Glenat, Grenoble

Tassan Lionel, 2002

**Ecrins Est. Guisanne, Vallouise, Durance amont-**  
Volopress, Grenoble

Tassan Lionel, 2002

**Ecrins Sud. Valgaudemar, Champsaur, Durance aval**  
Volopress, Grenoble

Colonel M., 2003

**Vie del cielo. Le più belle salite di cresta delle Alpi**  
CDA & VIVALDA

Ghibaudo G., 2003  
**Cascate. Alpi Sudoccidentali**  
Blu Edizioni, Torino

Vannuccini M., 2003  
I quattromila delle Alpi. Gli uomini, la storia, le vie  
**Nordpress Edizioni**

Damilano F., 2005  
**Neige, glace et mixte - le topo du massif du Mont Blanc Tome 1: du bassin du Trient au bassin du Géant**  
JMEditions