

# SCI ALPINISMO



COMMISSIONE NAZIONALE  
SCUOLE DI ALPINISMO E SCI ALPINISMO





*I "Manuali del Club Alpino Italiano"*

**13**

# SCI ALPINISMO

*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° 13 - edizione: maggio 2004*

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

*testi, disegni e foto:*  
*Scuola Centrale di Sci 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 il*  
*30 maggio 2004*  
*presso le Grafiche Chinchio - Sarmeola di Rubano - Padova*

*in sovracopertina:*  
*sci alpinismo sul Gruppo del Monte Bianco*



## CLUB ALPINO ITALIANO

*Lo sci alpinismo è sicuramente la disciplina che porta gli appassionati a contatto con la montagna nelle condizioni ambientali e climatiche più estreme e complesse. La presenza del manto nevoso, elemento indispensabile allo svolgimento dell'attività, accresce infatti le incognite e i rischi che la montagna presenta nella stagione estiva.*

*Quest'elemento caratterizza e determina le tecniche e le conoscenze indispensabili per effettuare una escursione con gli sci in modo gratificante e in sicurezza.*

*L'impiego degli sci richiede inoltre, rispetto all'escursionismo o all'alpinismo estivo – o comunque "a piedi", capacità specifiche nell'uso del mezzo, impossibili da acquistare in modo adeguato, e che non costituiscano di per sé un pericolo, senza ricorrere ad istruttori e scuole.*

*Da tutto ciò emerge chiaramente la necessità di un supporto didattico interdisciplinare che sia aggiornato e che tenga conto delle peculiarità della disciplina e dell'ambiente in modo da rispondere con efficacia all'esigenza formativa.*

*Il manuale è destinato quindi "in primis" agli istruttori, ai quali spetta il delicato compito della trasmissione del sapere, selezionando quelle informazioni che devono portare gli allievi a praticare lo scialpinismo in sicurezza, per la quale condizione imprescindibile è la conoscenza delle proprie capacità e dei propri limiti tecnici e culturali in relazione all'ambiente alpino invernale.*

*In tale ottica i compilatori, rispetto alla precedente edizione del 1992, hanno giustamente dato maggior spazio alle tematiche più specifiche, strettamente connesse al movimento con gli sci nell'ambiente invernale, e alle peculiarità statistiche e successione di quest'ultimo. Ovviamente questo ha richiesto la partecipazione di varie competenze, sia interne alla nostra organizzazione che d'altri Enti, competenze comunque tutte maturate in quanto vissute a stretto contatto con l'ambiente: un prezioso patrimonio culturale di assai difficile acquisizione che marita il massimo sforzo per essere diffuso e tramandato. È ancora una volta la dimostrazione che la Libera Università della Montagna potrà essere l'ambito qualificato per ottimizzare, ancor più, le sinergie già messe in atto con la realizzazione di quest'opera. Per questo gravoso compito, del quale la Scuola centrale di scialpinismo si è fatta carico, il grazie del Club Alpino Italiano e mio personale è particolarmente sentito, riconoscendo in questo nuovo manuale un considerevole impegno, frutto di puro volontariato, destinato a dare una valida risposta alla richiesta sempre crescente, in termini numerici e qualitativi, di insegnamenti da parte di coloro che si avvicinano a questa affascinante attività, o intendono perfezionare il proprio livello performativo.*

**Gabriele Bianchi**  
**presidente generale Club Alpino Italiano**

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

La presente edizione 2004 del manuale di sci alpinismo, attesa da alcuni anni, è anche il primo di una serie di nuovi manuali riguardanti l'evolversi delle tecniche alpinistiche. Il lavoro di ricerca e l'esperienza in ambiente, della Scuola Centrale di Sci Alpinismo, viene tradotto in queste pagine grazie al lavoro di sintesi profuso da Maurizio Dalla Libera attuale Direttore. Voglio qui ringraziarLo a nome degli Istruttori tutti, che avranno un valido supporto didattico per la loro opera formativa nelle Scuole del Club Alpino Italiano.

La Commissione vuole inoltre ringraziare:

- Il gruppo di lavoro della Scuola Centrale di Sci Alpinismo che si è dedicato in modo particolare e composto da Giancarlo Alessandrini, Bruno Brunello, Franco Brunello, Gianfranco Fasciolo, Remo Feller, Edoardo Fioretti, Ivano Mattuzzi, Angelo Panza, Ettore Taufer, Edoardo Uselli, Riccardo Vairetti, Renzo Zambaldi, Giancarlo Zucchi
- I collaboratori operanti con la CNSASA: Davide Rogora per l'accurato lavoro di correzione e Paolo Veronelli per la segreteria; Massimo Doglioni per la consulenza editoriale e Alessandro Bimbatti per le illustrazioni grafiche.
- La Scuola Interregionale di Alpinismo e Sci Alpinismo del Trentino Alto Adige per la collaborazione fornita nella realizzazione dei capitoli "Tecnica di salita nello sci alpinismo" e "Barella di fortuna"
- Il Servizio Valanghe del C.A.I. e gli Istruttori Ernesto Bassetti, Luciano Filippi, Alessandro Calderoli, Mauro Mazzola, Alfio Riva, Beppe Stauder per il contributo fornito in tema di neve, valanghe, A.R. VA. e autosoccorso. Un particolare ringraziamento va rivolto all'INSA Marco Chierici per il lavoro svolto sul capitolo dedicato all'A.R. VA.
- La Commissione Centrale Materiali e Tecniche e l'Istruttore Vittorio Bedogni
- I Tecnici del CNSAS Alessandro Calderoli, Franco Dobetti, Michele Barbiero, Lorenzo Giacomoni per il contributo fornito nella stesura del capitolo "la richiesta di soccorso"
- L'Istruttore Matteo Fiori per il contributo fornito alla stesura di una sezione del capitolo "scelta e preparazione di gita"
- 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
- Il Centre Etude de la Neige (CEN) di Météo France per aver autorizzato la pubblicazione di foto sui cristalli di neve
- Jean Paul Zuanon e Giovanni Kappenberger per la sensibilità e l'aiuto manifestati in più occasioni

- *La Federazione Italiana Sport Invernali (FISI) e il Collegio Nazionale dei Maestri di Sci Italiani per averci autorizzato ad utilizzare come manuale di riferimento "Sci italiano -testo ufficiale per l'insegnamento dello sci alpino - edizione 1998" edito dalla FISI d'intesa con il Collegio Nazionale Maestri di Sci Italiani e l'Associazione Maestri di Sci Italiani.*
- *La Sezione Sci Alpinistica del Centro Addestramento Alpino che ha collaborato con disponibilità e competenza per realizzare una completa ed esauriente progressione sulla tecnica di discesa. Vogliamo citare il Col. Pierangelo Consonni e il Ten Col. Marco Mosso Comandante della Sezione Sci Alpinistica che ha sede presso la Caserma "L. Perenni" di Courmayeur, il cap. Remo Armano Comandante del reparto e gli Istruttori Militari che hanno dimostrato gli esercizi su pista: Ettore Taufer (Guida Alpina UVGAM, Maestro di Sci Alpino e Maestro di Sci Nordico), Alessandro Busca (Istruttore Nazionale Guide Alpine, Istruttore Nazionale di Sci Alpino), Erman Tüssidor (Istruttore Nazionale di Sci Alpino)*
- *Tutto l'organico della Scuola Centrale di Sci Alpinismo per la partecipazione alle varie riunioni e alle numerose prove tecniche rese necessarie per la realizzazione del manuale:*

<i>Giancarlo Alessandrini</i>	<i>Gianfranco Fasciolo</i>	<i>Ivo Mottes</i>
<i>Pietro Botto</i>	<i>Remo Feller</i>	<i>Angelo Panza</i>
<i>Bruno Brunello</i>	<i>Pierantonio Ferrari</i>	<i>Antonio Peccati</i>
<i>Franco Brunello</i>	<i>Luciano Filippi</i>	<i>Giovanni Santambrogio</i>
<i>Bruno China Bino</i>	<i>Edoardo Fioretti</i>	<i>Ettore Taufer</i>
<i>Massimo Carrara</i>	<i>Guido Fossati</i>	<i>Franco Tosi</i>
<i>Danilo Collino</i>	<i>Luciano Gilardoni</i>	<i>Edoardo Uselli</i>
<i>Pierangelo Consonni</i>	<i>Gianfranco Guadagnini</i>	<i>Riccardo Vairetti</i>
<i>Cornelio Cortesi</i>	<i>Vittorio Lega</i>	<i>Renzo Zambaldi</i>
<i>Maurizio Dalla Libera</i>	<i>Sergio Martini</i>	<i>Carlo Zanon</i>
<i>Ruggero Daniele</i>	<i>Ivano Mattuzzi</i>	<i>Sergio Zoia</i>
<i>Davide Digiosafatte</i>	<i>Tino Micotti</i>	<i>Giancarlo Zucchi</i>
<i>Enrico Erolani</i>	<i>Bruno Moretti</i>	

*Vogliamo infine ricordare con affetto Fritz Gansser per il grande impegno profuso nelle Scuole di Sci Alpinismo del nostro Sodalizio. La sua opera è stata determinante nella prevenzione dei pericoli della montagna e rappresenta per tutti noi un esempio da seguire.*

**Rolando Canuti**  
**presidente della Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo**

## **PREFAZIONE**

Il presente manuale segue l'impostazione della precedente edizione del 1992 scritta con competenza e passione. Il lavoro di questi amici è stato ripreso, aggiornato e sviluppato in quanto nel tempo sono mutati non solo diversi aspetti tecnici, legati allo svolgimento dell'attività sci alpinistica, è anche maturata un'impostazione didattica che attribuisce particolare importanza ad alcuni elementi fondamentali, per frequentare con sicurezza l'ambiente innevato quali la conoscenza della neve, la preparazione della gita e il comportamento durante l'escursione. Lo sci alpinismo è una pratica alpinistica che contempla l'uso degli sci in salita e in discesa per buona parte del percorso: si va quindi dalla semplice escursione al limite della vegetazione, ai grandi itinerari su ghiacciaio, alle gite con tratti finali di roccia, ghiaccio e misto. Nel presente manuale sono sviluppati soprattutto gli aspetti inerenti all'attività sciistica, mentre si è preferito descrivere le tecniche relative alla progressione alpinistica in cordata su ghiacciaio e su terreno di misto, nonché i recuperi da crepaccio nel manuale "Alpinismo su ghiaccio"; tematiche di carattere formativo e culturale, come ad esempio meteorologia, topografia, fisiologia, alimentazione, primo soccorso sono stati trattati nel manuale "Ambiente alpino". Tuttavia il volume pur acquistando un carattere più monotematico, rispetto alla precedente edizione sviluppa in modo più approfondito alcuni argomenti che nel corso di questi ultimi anni sono stati al centro della nostra attenzione. Lo scopo è quello di sempre: fornire le conoscenze e le tecniche per frequentare la montagna in sicurezza dapprima in modo guidato e successivamente in forma autonoma.

Questo manuale è principalmente rivolto agli allievi che partecipano a corsi di base, avanzati e di perfezionamento organizzati dalle scuole di sci alpinismo del Club Alpino Italiano ed è destinato agli istruttori per i quali diventa un riferimento essenziale ai fini dell'uniformità didattica. È anche rivolto a tutti coloro che, già possedendo le basi tecniche di progressione di questa attività, vogliono migliorare la loro preparazione non solo nelle fasi della salita e della discesa, ma soprattutto ai fini di una solida istruzione in tema di nevalanghe, preparazione e condotta di gita e autosoccorso. Allo scopo di offrire una adeguata formazione, sia allo sci alpinista principiante che a quello più evoluto, nei diversi capitoli sono presenti informazioni di base e argomenti trattati in modo più approfondito. 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.

Nel manuale i temi particolarmente curati sono: le tecniche di progressione in salita e in discesa, neve-valanghe e valutazione della stabilità del manto nevoso, i criteri di scelta e condotta di una gita sci alpinistica allo scopo di ridurre il pericolo di valanghe, e l'auto-soccorso in caso di travolgimento da valanga.

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 C.A.I., sia di Enti che svolgono attività di informazione, divulgazione e prevenzione nell'ambiente montano, nonché della cooperazione di numerosi amici istruttori ed esperti dell'attività sci alpinistica.

Nella descrizione della progressione in salita e in discesa ci siamo posti il duplice obiettivo di aumentare il grado di sicurezza e di fornire agli istruttori uno strumento didattico che contribuisca a creare qualità e uniformità di insegnamento.

La tecnica di salita prevede una serie di esercizi da applicare in base alle caratteristiche del terreno, dal movimento sul piano all'inversione su pendio ripido con neve profonda.

La tecnica di discesa è stata oggetto di particolare attenzione: si è introdotta una progressione degli esercizi presentati secondo un ordine crescente di difficoltà, che contempla, ai fini di un migliore apprendimento anche una dimostrazione su pista.

Si è curato con particolare attenzione l'aspetto della prevenzione degli incidenti, sia in fase di preparazione della gita che in fase di comportamento sul terreno. La trattazione si basa sul principio del metodo di riduzione del rischio di valanghe in relazione alle condizioni del tempo e della neve, al tipo di terreno e alle caratteristiche dei partecipanti.

Nella maggior parte delle situazioni le valanghe possono essere evitate: infatti nel 95% dei casi il distacco di valanghe a lastroni è causato dagli stessi sciatori o alpinisti che sollecitano il pendio con il proprio peso.

Sono stati sviluppati in modo approfondito i capitoli "la neve" e "le valanghe" per far comprendere le trasformazioni del manto nevoso e le cause principali che sono all'origine del distacco di una valanga. Queste conoscenze e una adeguata esperienza maturata in montagna ci consentono di interpretare correttamente le informazioni contenute nel bollettino nivometeo, di scegliere una gita con criteri più oggettivi, di osservare con attenzione il terreno e di adottare nell'esecuzione della traccia un comportamento adeguato all'ambiente e alle caratteristiche dei partecipanti.

Nel capitolo "la valutazione della stabilità del manto nevoso" si illustrano i metodi di esame del manto nevoso che hanno lo scopo di stimare la probabilità di distacco di una valanga. Questi test, in particolare il profilo stratigrafico e il blocco di slittamento, non devono essere considerati una prova assoluta per decidere se attraversare o meno un pendio. Tuttavia

sono prove molto utili dal punto di vista didattico per far conoscere la struttura del manto nevoso e per valutare il grado di pericolosità di un luogo circoscritto e allo sci alpinista esperito forniscono pertanto importanti indicazioni sulle condizioni generali della neve in quella specifica zona.

Le misure di precauzione che vengono sviluppate nei capitoli “scelta e preparazione della gita” e “condotta di gita” fanno riferimento ad una pratica ormai consolidata che si basa sull’attuazione di tre fasi fondamentali: la pianificazione a casa dell’escursione, la valutazione locale che prevede una costante osservazione durante tutta la gita delle condizioni nivometeo, del terreno e dei partecipanti e infine la valutazione della stabilità del manto nevoso sul singolo pendio ripido. Particolare attenzione è stata dedicata anche al tema dell’autosoccorso; infatti nonostante tutte le precauzioni assunte il travolgimento da valanga non è un pericolo completamente assente: in tal caso l’intervento di soccorso deve essere effettuato entro 15 minuti di tempo per avere alte probabilità di ritrovare viva una persona sepolta. Risulta evidente l’importanza di un autosoccorso condotto dagli stessi compagni di escursione dotati di attrezzatura adeguata e preparati sui metodi di ricerca. Lo sci alpinista deve quindi dotarsi prima di partire per una gita di un set di sicurezza costituito da un apparecchio elettronico di ricerca (A.R.VA.) per la localizzazione della persona sepolta, di una sonda per individuare con precisione il sepolto e di una pala per disseppellire rapidamente l’infortunato.

Nei capitoli “la ricerca di travolti con A.R.VA.” e “autosoccorso” vengono illustrate e approfondite le tematiche relative alle caratteristiche degli apparecchi e dei metodi di ricerca in valanga comprensivi dei casi di seppellimenti multipli e profondi, nonché le procedure e le strategie da attuare durante un autosoccorso.

La pratica dello sci alpinismo presenta dei pericoli e quindi un’accurata scelta dell’escursione e un corretto comportamento da adottare sul terreno sono elementi fondamentali per ridurre i rischi. Tuttavia per la nostra condizione umana e per alcuni elementi non sempre prevedibili, permane un rischio residuo che, dipendendo da molti fattori, resta molto difficile da valutare. Bisogna quindi praticare questa attività 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 e questo vale sia durante la fase di preparazione che nel normale svolgimento della gita soprattutto in termini di organizzazione e di capacità decisionale.

La prudenza è un margine di sicurezza che dipende dalle capacità, dalle conoscenze dell’individuo e dal tipo di situazione. Ciò che conta è essere coscienti della propria capacità di valutazione; bisogna assumere un atteggiamento critico nei confronti della propria esperienza.

Per conoscere i propri limiti bisogna analizzare e non giustificare i propri errori, ascoltare e valutare le critiche, i consigli e le osservazioni dei compagni di gita. L’esperienza un tempo legata alla quantità, va rivista come strettamente dipendente dalla qualità ed essa perciò non è determinata solo dal numero di gite, ma soprattutto dalle conoscenze, dallo spirito di

osservazione dell'ambiente, dall'interesse e dalle capacità critiche dell'individuo.

Considerando a parte gli itinerari che si svolgono su ghiacciaio o che presentano tratti alpinistici per l'effettuazione dei quali è richiesta una adeguata preparazione, lo scialpinismo è un'attività relativamente facile da svolgere all'interno di un gruppo. Chiunque abbia discrete capacità sciatorie e un fisico in buone condizioni è in grado di apprendere rapidamente e percorrere con soddisfazione la maggioranza degli itinerari sciistici. Diventa difficile praticare bene l'attività sci alpinistica quando si presentano situazioni di ridotta visibilità, di peggioramento del tempo, o di incidente e a maggior ragione quando si tratta di stimare il pericolo di valanghe. Le incognite poi si moltiplicano quando ci si muove in forma autonoma e si possiede poca esperienza. Questa situazione è una caratteristica peculiare dello sci alpinismo poiché le difficoltà tecniche di progressione non sono legate ai pericoli principali ed è quindi relativamente facile imparare a salire e scendere, ma diventa assai più lungo ed impegnativo fare dello scialpinismo in sicurezza e diventare alpinisti completi ed autonomi.

Uno degli scopi delle scuole di sci alpinismo del C.A.I. è proprio quello di presentare ai partecipanti queste situazioni in modo che, alla conclusione di un corso, si rendano conto delle loro attitudini e dei loro limiti. Risulta evidente che non è la conoscenza teorica di tutte le nozioni relative a questa attività che stabilisce la completezza di uno sciatore alpinista, ma unicamente la sua capacità di applicarle sul terreno in situazioni reali, possibilmente guidato da chi già possiede esperienza e competenze tecniche. Il manuale, che introduce per la prima volta immagini a colori per facilitare la comprensione di quanto proposto, prevede la fornitura alle Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo di un CD ROM il quale raccoglie tutte le foto e le illustrazioni che accompagnano il testo, con lo scopo di fornire un sussidio didattico nella preparazione delle lezioni.

Inoltre è allegato al volume un regolo di plastica trasparente, utile per semplificare l'individuazione dei pendii ripidi sulla carta topografica e facilitare sul luogo la misura dell'inclinazione del terreno. Ci auguriamo che il manuale, frutto di un lungo lavoro, possa essere di valido aiuto per molti, in particolare per istruttori e allievi dei corsi di sci alpinismo e rivolgiamo un sentito ringraziamento a tutti coloro che hanno collaborato con passione e tenacia alla sua realizzazione.

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

## **SOMMARIO**

• Presentazione del Presidente Generale	pag. 3
• Presentazione e ringraziamenti della Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci alpinismo - CNSASA	pag. 4
• Prefazione	pag. 6
• Sommario	pag. 10

### **Capitolo 1: Equipaggiamento**

<b>Premessa</b>	pag. 18
<b>Attrezzatura varia</b>	pag. 20
<b>Materiale alpinistico</b>	pag. 34
<b>Altri dispositivi di sicurezza in caso di travolgimento da valanga</b>	pag. 38

### **Capitolo 2: Manutenzione sci e sciolinatura**

<b>Premessa</b>	pag. 42
<b>Manutenzione e preparazione degli sci</b>	pag. 42
<b>Sciolinatura degli sci</b>	pag. 44

### **Capitolo 3: Tecnica di salita nello sci alpinismo**

<b>Premessa</b>	pag. 48
<b>Progressione di base</b>	pag. 48
Posizione di base	pag. 48
Movimento di base in piano	pag. 49
Movimento di base sulla massima pendenza	pag. 49
Movimento di base in diagonale	pag. 51
<b>Progressione con cambio di direzione e dietro-front</b>	pag. 51
Passo di giro	pag. 52
Passo di giro con apertura di coda e di punta	pag. 53
Dietro-front a monte di base	pag. 54
Dietro-front a monte evoluto	pag. 56
Dietro-front infilato di coda a valle	pag. 57
Dietro-front infilato di coda a monte	pag. 58

<b>Progressione senza cambio di direzione</b>	pag. 59
Passo laterale "scaletta"	pag. 59
<b>Impiego generale dell'attrezzatura</b>	pag. 60

## Capitolo 4: Tecnica di discesa nello sci alpinismo

<b>Premessa</b>	pag. 64
<b>Descrizione generale degli esercizi</b>	pag. 65
<b>Livelli e progressione tecnica</b>	pag. 68
<b>1° livello: curve con apertura di coda dello sci a monte</b>	pag. 70
• diagonale	pag. 70
• slittamento dalla diagonale	pag. 71
• cambio di direzione da fermo	pag. 72
• collegamento di curve a spazzaneve	pag. 74
• collegamento di virate	pag. 76
• collegamento di curve con apertura di coda dello sci a monte	pag. 78
<b>2° livello: collegamento di "cristiania di base"</b>	pag. 80
• passo di giro	pag. 80
• collegamento di curve elementari di base	pag. 82
• collegamento di curve di base	pag. 84
• diagonale con appoggio del bastoncino	pag. 86
• slittamento alternato alla diagonale	pag. 88
• discesa in cordata su ghiacciaio	pag. 90
• collegamento di "cristiania di base"	pag. 92
<b>3° livello: sequenza di "cristiania di base"</b>	pag. 94
• sequenza di "cristiania di base" ad arco medio	pag. 94
• sequenza di "cristiania di base" ad arco medio filante	pag. 96
• sequenza di "cristiania di base" ad arco breve	pag. 98
• superamento di gobbe e cunette	pag. 100
• curva con salto	pag. 102
<b>4° livello: sequenze cristiania ad arco ampio, medio, breve</b>	pag. 104
• sequenza di cristiania arco ampio	pag. 104
• sequenza di cristiania arco medio	pag. 106
• sequenza di cristiania arco medio filante	pag. 108
• sequenza di cristiania arco breve	pag. 110
• sequenza di curve con salto	pag. 112

<b>5° livello: curve condotte</b>	pag. 114
• diagonale da conduzione	pag. 114
• curva condotta a monte dalla massima pendenza	pag. 116
• curva condotta a valle dalla diagonale	pag. 118
• parallelo	pag. 120
• serpentina	pag. 122
• scodinzolo	pag. 124
• cortoraggio	pag. 126
<b>Glossario</b>	pag. 128
<b>Archi di curva</b>	pag. 134

## **Capitolo 5: Tecnica di bivacco**

<b>Premessa</b>	pag. 138
<b>Realizzazione del bivacco</b>	pag. 138
<b>La tenda</b>	pag. 142
<b>Sopravvivenza d'inverno</b>	pag. 143

## **Capitolo 6: La neve**

<b>La formazione della neve</b>	pag. 146
<b>Fattori che influenzano la superficie del manto nevoso</b>	pag. 150
<b>Le superfici del manto nevoso</b>	pag. 153
<b>Evoluzione del manto nevoso</b>	pag. 156
• L'interno di uno strato di neve	pag. 156
• La temperatura all'interno del manto nevoso	pag. 156
• Gradiente di temperatura (GT)	pag. 157
<b>Trasformazione della neve al suolo</b>	pag. 159
• Scomparsa delle ramificazioni	pag. 159
• I metamorfismi della neve al suolo	pag. 159
• Trasformazione meccanica da vento	pag. 166
<b>Proprietà della neve</b>	pag. 167

## **Capitolo 7: Le valanghe**

<b>Premessa</b>	pag. 176
-----------------	----------

<b>I movimenti lenti</b>	pag. 176
<b>I movimenti veloci: le valanghe</b>	pag. 177
<b>Classificazione delle valanghe</b>	pag. 178
<b>La valanga di neve a debole coesione</b>	pag. 180
<b>La valanga di neve a lastroni</b>	pag. 182
<b>La valanga di neve bagnata</b>	pag. 186
<b>La valanga nubiforme</b>	pag. 187
<b>Cause generali del distacco di valanghe</b>	pag. 188
<b>Condizioni critiche per il distacco di una valanga a lastroni</b>	pag. 190
<b>Fattori che determinano il distacco di valanghe</b>	pag. 196
<b>Morfologia del terreno e vegetazione</b>	pag. 208

### **Capitolo 8: La valutazione della stabilità del manto nevoso**

<b>Premessa</b>	pag. 212
<b>Metodi di esame del manto nevoso e rappresentatività dei test</b>	pag. 212
<b>Misura dell'inclinazione di un pendio</b>	pag. 215
<b>Test della pala</b>	pag. 217
<b>Test del bastoncino</b>	pag. 218
<b>Test della sonda</b>	pag. 220
<b>Profilo stratigrafico</b>	pag. 222
<b>Test del blocco di slittamento</b>	pag. 235

### **Capitolo 9: Incidenti da valanga e probabilità di sopravvivenza**

<b>Premessa</b>	pag. 244
<b>Incidenti da valanga sulle Alpi</b>	pag. 244
<b>Probabilità di sopravvivenza in valanga</b>	pag. 254

### **Capitolo 10: A.R.VA.: apparecchi e tecniche di ricerca**

<b>Gli A.R.VA.: breve storia</b>	pag. 260
<b>A.R.VA. caratteristiche generali</b>	pag. 266
• A.R.VA. analogici, digitali, analogico-digitali	pag. 266
<b>Funzionamento dell'A.R.VA.</b>	pag. 269
<b>Metodi di ricerca con A.R.VA.</b>	pag. 278

• La ricerca direzionale	pag. 278
• La ricerca a croce o per linee ortogonali	pag. 280
<b>Fasi della ricerca con A.R.VA.</b>	pag. 282
• Fase Primaria: ricerca del primo segnale	pag. 282
• Fase Secondaria: localizzazione del travolto	pag. 284
• Fase Finale: ricerca di precisione	pag. 285
<b>Ricerca di più persone sepolte</b>	pag. 286
• Definizione di apparecchi “distanti” e apparecchi “vicini”	pag. 287
• Ricerca multipla: due apparecchi	pag. 288
• Ricerca multipla: tre o più apparecchi	pag. 290
<b>Il problema dei falsi massimi</b>	pag. 296
<b>Ricerca di persone sepolte in profondità</b>	pag. 300
<b>Manutenzione e corretto funzionamento dell’A.R.VA.</b>	pag. 305
<b>Esercizi sull’utilizzo dell’A.R.VA.</b>	pag. 306

## **Capitolo 11: Scelta e preparazione della gita sci alpinistica**

<b>Premessa: conoscenza delle proprie capacità e stima del pericolo</b>	pag. 310
<b>Metodo di riduzione del rischio di valanghe</b>	pag. 312
<b>Pianificazione dell’escursione a tavolino - Fase 1</b>	pag. 314
<b>Fase 1.1: le condizioni meteo-nivo</b>	pag. 315
• Bollettino nivo-metereologico	pag. 315
• La scala europea del pericolo valanghe	pag. 318
• Informazioni complementari	pag. 324
<b>Fase 1.2: il terreno</b>	pag. 325
• Introduzione alla valutazione del terreno	pag. 325
• Stagioni per la pratica sci alpinistica	pag. 325
• Esposizione dei versanti	pag. 326
• Guide di itinerari sci alpinistici	pag. 327
• Scelte dell’itinerario in relazione alla sciabilità della neve	pag. 330
• Studio dell’itinerario con carta topografica e preparazione del tracciato di rotta	pag. 336
<b>Fase 1.3: caratteristiche e comportamento dei partecipanti</b>	pag. 341
• Introduzione	pag. 341
• Comportamenti durante l’attività sci alpinistica	pag. 342
• Capacità individuali e requisiti dell’istruttore e del capogita	pag. 345



• La responsabilità dell'accompagnatore	pag. 347
• Equipaggiamento individuale e collettivo	pag. 353
<b>Particolari organizzativi e suggerimenti</b>	pag. 355
<b>Le "traversate" o "alte vie" e "raid" in sci</b>	pag. 359
<b>Numeri telefonici e indirizzi web utili dei bollettini nivo-meteo</b>	pag. 362

## Capitolo 12: Condotta durante la gita sci alpinistica

<b>Premessa</b>	pag. 366
<b>Valutazione locale del pericolo di valanghe - fase 2</b>	pag. 368
Condotta di gita: prospetto riassuntivo della fase 2	pag. 368
Fattori di rischio importanti	pag. 369
Suggerimenti prima di partire per la gita in programma	pag. 375
Preparativi prima della partenza e modo di procedere	pag. 377
Regole di sicurezza da adottare nell'esecuzione della traccia e della microtraccia	pag. 383
Regole di sicurezza da adottare in fase di discesa	pag. 392
<b>Valutazione della stabilità del singolo pendio e scelta ottimale della traccia - fase 3</b>	pag. 398
Introduzione	pag. 398
Condotta di gita: prospetto riassuntivo della fase 3	pag. 399
Considerazioni sulla percorribilità del pendio	pag. 400
Suddivisione del gruppo di sei persone in due gruppi di tre	pag. 402
Distanze fra i singoli e zone di attesa	pag. 403
Attraversamento di un pendio sospetto e osservazione dei compagni	pag. 403
<b>Esempi significativi di distacchi di valanga</b>	pag. 404
<b>Comportamento in caso di distacco della valanga</b>	pag. 407
<b>Metodo di riduzione del rischio di valanghe: schema riassuntivo</b>	pag. 408

## Capitolo 13: Autosoccorso in valanga

<b>Premessa</b>	pag. 410
<b>Fase organizzativa (fase 1)</b>	pag. 412
• Nomina di un direttore della ricerca, stima dei superstiti, valutazione del luogo, assegnazione dei compiti	pag. 414

<b>Fasi operative e strategie di ricerca</b>	pag. 416
• Ricerca vista-udito	pag. 416
• Ricerca specifica con A.R.VA. e individuazione aree primarie	pag. 417
• Sondaggio nel caso di sepolti senza A.R.VA.	pag. 417
• Richiesta di soccorso organizzato, da attivare in base alla situazione del momento	pag. 418
<b>Descrizione dettagliata di alcune operazioni</b>	pag. 421
• Identificazione aree primarie di ricerca	pag. 422
• Il sondaggio	pag. 425
• Lo scavo nella neve	pag. 428
• Primo soccorso al sepolto in valanga	pag. 432

## **Capitolo 14: Barella e trasporto dell'infortunato**

<b>Premessa</b>	pag. 436
<b>Tipi di barella</b>	pag. 437
• Barella componibile	pag. 437
• Barella gonfiabile	pag. 437
• Accoppiatori	pag. 437
• Barella di fortuna	pag. 438
<b>Assistenza all'infortunato</b>	pag. 442
<b>Trasporto dell'infortunato</b>	pag. 443

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

<b>Premessa</b>	pag. 446
<b>Numeri di chiamata del soccorso alpino sulle Alpi</b>	pag. 446
<b>Segnali internazionali di soccorso alpino</b>	pag. 447
<b>Il soccorso aereo</b>	pag. 448
<b>Scelta della zona di atterraggio e misure di sicurezza</b>	pag. 450
<b>Soccorso in crepaccio</b>	pag. 456
<b>Chiamata di soccorso: scheda sintetica</b>	pag. 457

<b>Bibliografia</b>	pag. 459
---------------------	----------

# Equipaggiamento

## INDICE

### **Premessa**

- Costo
- Peso
- Prestazioni
- Sicurezza

### **Attrezzatura varia**

- Sci
- Bastoncini
- Attacchi
- Regolazione degli attacchi
- Scarponi
- Pelli di foca
- Lame o coltelli da neve (rampanti)
- Zaino
- A.R.VA.
- Pala e sonda
- Abbigliamento
- Guanti
- Occhiali
- Altri accessori

### **Materiale alpinistico**

- Piccozza
- Ramponi
- Attrezzatura da bivacco
- Farmacia
- Materiale per riparazioni
- Materiale per topografia
- Corda, imbracatura e materiale alpinistico
- Bandierine

### **Altri dispositivi di sicurezza in caso di travolgimento da valanga**

- Airbag
- Avagear
- Avalung
- Sistema Recco

## **PREMESSA**

*Nella scelta dell'equipaggiamento intervengono quattro fattori contrastanti; la decisione su che cosa acquistare e portarsi nelle gite scialpinistiche è dunque sempre un compromesso nel tentativo di ottimizzarli.*

**L'equipaggiamento indispensabile dev'essere soprattutto affidabile.**

**L'equipaggiamento troppo pesante peggiora i limiti di sicurezza.**

**Prestazioni ed affidabilità dell'attrezzatura condizionano sicurezza e divertimento.**

### **Costo**

È ovvio che si deve rimanere nell'ambito delle proprie possibilità economiche. Non si può però scendere sotto una soglia minima che garantisca un sufficiente margine di sicurezza (certe parti dell'equipaggiamento sono indispensabili ed è altrettanto indispensabile che funzionino bene).

### **Peso**

Influisce su due fronti. Primo, ogni singola parte dell'equipaggiamento può essere più o meno pesante (a parità di prestazioni, in genere l'attrezzo più leggero è più costoso). Secondo, in gita si può portare nel sacco solo un peso relativamente limitato. Un sacco troppo pesante sfianca e rallenta, diminuisce quindi la sicurezza. D'altro canto, anche la mancanza di equipaggiamento in condizioni di emergenza può mettere a repentaglio la sicurezza dello sciatore alpinista. Fare bene il sacco è dunque un'arte importante e difficile, che richiede più esperienza di quanto si possa pensare. Occorre infatti una conoscenza precisa delle esigenze che si possono incontrare in montagna in generale e, più in particolare, nella gita per cui si parte.

### **Prestazioni**

Ogni parte dell'equipaggiamento si trova sul merca-

to con diversi livelli di prestazioni tecniche. In genere, quanto migliore è la prestazione tanto più elevato è il costo. È ovvio d'altronde che un equipaggiamento con buone prestazioni tecniche e buona affidabilità offra una migliore sicurezza e un maggiore divertimento.

## Sicurezza

È un fattore molto spesso trascurato nella decisione dell'acquisto dell'equipaggiamento o del suo impiego in una determinata gita. Questo perché la sicurezza è molto meno tangibile del costo, del peso e delle prestazioni. Inoltre è facile ritenere superfluo ciò che non è di uso diretto, cioè che non è attinente alle tecniche di progressione e prevenzione, ma alle tecniche di soccorso.

Si ricorda ancora che un equipaggiamento in buone condizioni e razionale, è la premessa per effettuare le gite in sicurezza e senza fastidi. Ogni carenza o difetto si paga con dispendio di tempo e di fatica, poco divertimento e a volte danni fisici. Per non dimenticare nulla di essenziale allo svolgimento della gita, si consiglia di compilare un foglio con un elenco più completo possibile dell'equipaggiamento e di attaccarlo all'interno della porta dell'armadio in cui si tiene il materiale, per poter effettuare un rapido controllo prima della partenza.

In questi ultimi anni l'attrezzatura sciistica e alpinistica e l'abbigliamento hanno subito una rapida evoluzione, che ha portato sul mercato articoli specifici dalle elevate prestazioni tecniche. Lo sviluppo del mercato ha inoltre provocato la comparsa di numerosi modelli, prodotti da case diverse, mettendo l'acquirente nell'imbarazzo della scelta. A grandi linee si può dividere l'equipaggiamento in: individuale o collettivo. Per ogni elemento dell'equipaggiamento si cercherà di indicare l'uso (quando non evidente), le caratteristiche essenziali che deve avere, gli accorgimenti nell'uso e nella manutenzione, i vantaggi e gli svantaggi di eventuali caratteristiche contrastanti.

**Prepara e conserva una scheda promemoria dell'equipaggiamento da non dimenticare mai.**

**A grandi linee si può dividere l'equipaggiamento fra individuale e collettivo.**

**Leggerezza, robustezza e manovrabilità, sono requisiti fondamentali per uno sci da sci alpinismo.**

## **ATTREZZATURA VARIA**

### **Sci**

Esistono in commercio numerosi modelli, tutti specificamente costruiti per lo sci alpinismo. Spesso le riviste specializzate eseguono dei test comparativi che ne mettono in rilievo i pregi e i difetti. Leggerezza, robustezza e manovrabilità, sono i requisiti fondamentali per uno sci da sci alpinismo. Per la galleggibilità e la manovrabilità su neve fresca profonda, occorre che lo sci sia morbido, soprattutto di spatola. La morbidezza dello sci può per contro essere negativa su neve dura o irregolare, dove provoca vibrazioni fastidiose e riduce la tenuta. Si tenga presente che in tutte le marche migliori si è raggiunto un buon compromesso fra queste esigenze contrastanti.

*C1-01 Sci normali*



**Gli sci con spatola e coda marcatamente più larghe hanno un notevole aumento della superficie di scivolamento.**

Con l'avvento di nuove tecniche in campo agonistico, i produttori di tutte le case si sono orientati alla produzione di sci con sciancature marcate, adatti alle specialità carving e free raid, ottenendo una riduzione di lunghezza degli sci. Le nuove forme caratterizzate da spatola e coda marcatamente più larghe rispetto ai tipi tradizionali, a pari lunghezza offrono un notevole aumento della superficie di scivolamento.

Per fare un'esempio pratico: acquistando un moderno modello di sci lungo 173 cm (103 mm di lar-

ghezza spatola, 65 al centro e 92 in coda), si dispone circa della stessa superficie di un tipo tradizionale da cm 185 (87 mm di spatola, 64 al centro e 75 in coda). Tali modelli sono stati introdotti dai produttori anche per la specialità dello sci alpinismo, ottenendo un sensibile aumento della manovrabilità degli attrezzi sia in salita che in discesa. Per contro, in salita risulta diminuita la presa di lamina in diagonale e inoltre si è obbligati all'utilizzo di pelli in tessilfoca di forma unica, secondo ogni modello di sci.



Oltre che dalla statura dello sciatore, la scelta della lunghezza dipende anche dal peso del medesimo. È importante tener conto anche di questo fattore.

Uno sci corto è vantaggioso in salita: nel dietro front, nella boschina, su terreno difficile, ed è più manovrabile in discesa. Uno sci lungo è vantaggioso dove occorre un maggiore galleggiamento (neve profonda, ghiacciaio), è più stabile in velocità, permette la costruzione di barelle più funzionali, richiede tuttavia una padronanza tecnica migliore essendo più difficile da manovrare.

La presenza di fori alle estremità può essere utile per la costruzione di barelle di fortuna o per trainare gli sci.

**Questi nuovi modelli sono stati introdotti dai produttori anche nella specialità dello sci alpinismo.**

*C1-02 Sci sciancrati*

**Uno sci corto è vantaggioso nel dietro front, nella boschina, su terreno difficile, ed è più manovrabile.**



C1-03 Bastoncini da sci

**I modelli con l'impugnatura munita di lacciolo a sgancio automatico, sono utili per evitare strappi alle braccia e per perdere i bastoncini in caso di incidente da valanga.**

C1-04 Alzatacchio -a

**Qualità di un buon attacco sono la robustezza, la leggerezza, la semplicità di regolazione.**

## Bastoncini

Il bastoncino, impugnato e piantato a lato dello sci, è di lunghezza giusta per la discesa se l'avambraccio forma con il braccio, posto verticalmente, un angolo retto. In salita può essere comodo avere bastoncini un po' più lunghi; in commercio ne esistono di tipo telescopico regolabile. L'impugnatura deve essere comoda e la rotella piuttosto flessibile, per adattarsi alla conformazione del terreno. Raccomandabili sono i modelli con l'impugnatura munita di lacciolo a sgancio automatico (utili per evitare strappi alle braccia e per perdere i bastoncini in caso di incidente da valanga). In commercio ci sono anche modelli trasformabili in sonda da valanga. È importante che i bastoncini siano robusti, perché possono essere usati per scopi che richiedono sforzi notevoli (per esempio, la barella di emergenza).

## Attacchi

I requisiti fondamentali sono: la possibilità di sollevare con un'ampia escursione il tallone, in posizione di salita; la presenza di dispositivi di sicurezza per lo sgancio laterale (torsione) e antero-posteriore (trazione), in posizione di discesa.

Qualità di un buon attacco sono la robustezza, la leggerezza, la semplicità di regolazione, una buona tenuta laterale e il fulcro il più vicino possibile alla punta dello scarpone, con una molla di richiamo ben dimensionata. Particolari utili ma di secondaria importanza, sono: la possibilità di passare dalla posizione di discesa a quella di salita, e viceversa, senza dovere togliere gli





sci; l'adattabilità a varie misure di scarponi; la presenza di un alzatacco incorporato nella talloniera per le



salite molto ripide.

L'attacco deve essere dotato anche di un dispositivo di vincolo adatto ad impedire lo scivolamento in caso di sgancio accidentale. Lo ski-stopper può svolgere questa funzione. Tuttavia è indispensabile avere sempre al seguito le cinghiette di sicurezza. Le cinghiette dovranno essere agganciabili e sganciabili con la massima facilità anche con mani guantate.

## Regolazione degli attacchi

Di fondamentale importanza per la sicurezza dello sciatore in discesa è che gli attacchi siano regolati bene. Si tenga presente che non sussistendo, nello sci alpinismo, il problema di perdere lo sci in velocità, gli attacchi devono prudentemente essere tarati in modo da non richiedere una sollecitazione notevole per lo sgancio (a meno che ci si trovi su neve molto dura e su pendenze accentuate).

Gli attacchi devono essere periodicamente controllati per scoprire tempestivamente l'insorgere di difetti e verificare l'usura delle parti soggette ad attrito. Prima di ogni discesa gli attacchi devono essere accuratamente liberati dalla neve e dal ghiaccio e il funzionamento degli sganci di sicurezza verificato.

*C1-05 Alzatacco -b*

**In caso di travolgimento in valanga e distacco degli sci, gli ski-stopper non contribuiscono al trascinamento del corpo dell'infortunato.**



*C1-06 Ski stopper -a*



*C1-07 Ski stopper -b*

**Nello sci alpinismo gli attacchi devono prudentemente essere tarati in modo da non richiedere una sollecitazione notevole per lo sgancio.**

## Scarponi

Esistono ormai in commercio scarponi ottimi che associano tutti i requisiti necessari: comfort e praticità camminando con o senza sci; prestazioni di contenimento in discesa paragonabili agli scarponi da pista; utilizzabilità su moderate difficoltà alpinistiche (anche con i ramponi); isolamento termico sufficiente per le severe condizioni ambientali in cui ci si può trovare d'inverno; leggerezza. Tutti gli attuali scarponi sono costituiti da uno scafo in plastica con scarpetta interna estraibile. In salita è importante che l'articolazione della caviglia sia libera per non impedire il passo. Nella posizione di discesa, invece, il gambaleto deve avere la giusta inclinazione in avanti e lo scarpone deve serrare bene e uniformemente tutto il piede. Per la parte alpinistica, o anche solo per camminare sulla neve con gli sci a spalle, è indispensabile una suola tipo Vibram. Nella scelta degli scarponi, il criterio principale rimane sempre la calzabilità in base alla forma del proprio piede. Utile ricordare che lo scarpone troppo stretto può dare difficoltà di circolazione e provocare congelamenti, uno scarpone troppo largo può causare vesciche da sfregamento.



C1-08 Scarponi

## Pelli di foca

Le pelli di foca sono delle strisce di tessuto sintetico che, incollate sulla soletta degli sci, consentono di scivolare in avanti e impediscono di scorrere indietro. Sul tessuto di supporto è presente uno strato di peli orientato obliquamente, in modo che la pelle, quando viene caricata contropelo, sviluppi attrito sulla superficie della neve. Le pelli non sono tutte uguali e si diversificano per il tipo di materiale usato e per la forma. Per quanto riguarda i materiali, lo strato di peli può essere costituito da fibra naturale (lana mohair), da fibra sintetica, oppure da fibra



C1-09 Pelli normali e sciancrate

naturale-sintetica. Il mohair, rispetto al sintetico, presenta una migliore scorrevolezza, una capacità di far presa sulla neve leggermente inferiore e un costo maggiore. Le modalità di applicazione agli sci possono essere di due tipi.

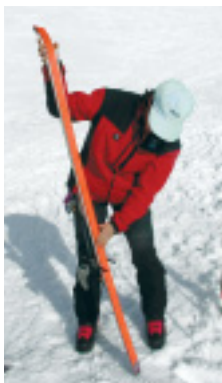


*C1-10 Ganci di testa e di coda*

Il primo sistema presenta un anello metallico che va inserito nella punta dello sci e la pelle rimane più corta della lunghezza dello sci lasciando scoperta un po' di soletta in corrispondenza della coda. Nel secondo sistema la pelle presenta un gancio che viene applicato alla fine dello sci e un tirante in gomma che viene collegato alla punta. Con il primo tipo si ottiene maggiore scorrevolezza perché sono assenti gli attriti prodotti dal gancio posteriore; con il secondo tipo si diminuisce il rischio di perdita della pelle quando è necessario togliere e mettere le pelli varie volte, soprattutto in condizioni di freddo intenso o di umidità elevata.

Un'altra caratteristica che in questi ultimi anni ha assunto una certa importanza è stata la forma della pelle: mentre una volta gli sci presentavano una piccola sciancratura e ad essi si adattavano bene le pelli con bordi paralleli, oggi gli sci carving, dotati di spatole e code notevolmente più larghe rispetto al centro dello sci, richiedono una pelle che copra tutta la superficie della soletta. Infatti, se si lasciano troppo scoperti i bordi esterni di punta e coda, potrebbero sorgere problemi di tenuta durante la salita in caso di superfici dure (nevi gelate, ventate). Una soluzione consiste nell'impiegare una pelle dimensionata

**Se le pelli di foca sono agganciate alla fine dello sci, diminuisce il rischio di perdita, soprattutto quando si devono togliere e mettere più volte.**



C1-11 Applicazione pelli

esclusivamente per il proprio sci: le ditte costruttrici offrono sul mercato tipi di pelli con diversa sciancratura, in grado di coprire i vari modelli di sci.

Una seconda soluzione è quella di far sagomare dal negoziante la pelle, partendo da un nastro con bordi paralleli largo quanto la larghezza massima dello sci e rifinire con termosaldatura.

Una terza soluzione è quella di scegliere una pelle con sciancratura standard che si può adattare anche per altri sci: pur se un po' di bordo resta scoperto, in spatola e in coda, disponendo di una buona tecnica, i disagi risultano ridotti.

## Uso e manutenzione

È importante che la pelle aderisca molto bene allo sci durante tutta la salita; i maggiori problemi di tenuta sono causati dalle basse temperature e dall'umidità.

Quindi è bene montare la pelle al caldo e bisogna fare in modo che la soletta sia asciutta. Inoltre una buona sciolinatura migliora l'incollaggio della pelle perché, chiudendo i pori della soletta, riduce la presenza di sporco e di umidità.

Per applicare le pelli sugli sci, si segue il metodo illustrato nella foto C1-11. Perché faccia presa, la pelle, una volta distesa sulla soletta asciutta, dev'essere sfregata più volte nel senso del pelo.

È opportuno evitare di portare gli sci freddi in un ambiente riscaldato, prima di fissare le pelli, poiché facilmente sulla soletta si formerebbe un velo di condensa a impedire la corretta adesione.

Dopo l'uso, la pelle deve essere ripiegata su se stessa (metà anteriore incollata sulla metà posteriore).

Le pelli sciancrate devono essere incollate l'una sull'altra. In alternativa, possono essere incollate alla carta protettiva fornita al momento dell'acquisto. Durante un'escursione, se si prevede di usarle nuovamente, si cercherà nel limite del possibile di farle asciugare. Se la temperatura è molto rigida, oppure il collante è un po' esaurito, può capitare che la pelle, soprattutto in coda, si scolli.

Se durante la gita la pelle si stacca è opportuno bloc-



C1-12 Pelli ripiegate

care la pelle allo sci con alcuni giri di nastro adesivo robusto.

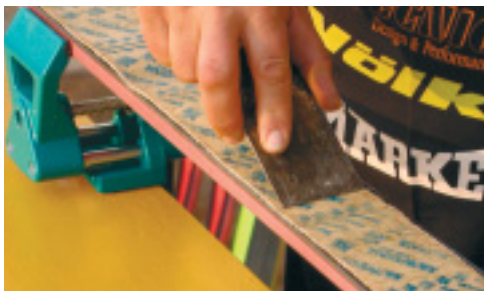
Dopo la gita la pelle deve asciugare lontano da fonti di calore e si deve verificare la bontà dell'adesivo. Con l'ausilio di una spatola si può spalmare un velo di collante e lasciare essiccare per qualche ora.



*C1-13 Manutenzione pelli -a*



*C1-14 Manutenzione pelli -b*



*C1-15 Manutenzione pelli -c*

Nel corso di una escursione su neve fresca scaldata dal sole o dall'aria (neve gessosa), può capitare che sotto le pelli si formino degli "zoccoli" (aderenze di spessi strati di neve). In situazioni simili è utile pas-



C1-16 Rampante -a



C1-17 Rampante -b

**Conviene utilizzare le lame solo in caso di reale necessità e non come abitudine perché, anche se di poco, il passo ne viene rallentato.**

sare un po' di sciolina sul pelo o utilizzare appositi prodotti anti zoccolo (essenzialmente lubrificanti a base siliconica) reperibili in commercio.

Periodicamente (circa ogni 10-15 gite) è necessario stendere un nuovo velo di colla sulla pelle, operando come segue.

Con una speciale spatola a caldo, si rimuove la colla vecchia fino a quando la pelle rimane pulita (foto C1-13); dopodiché si stende la colla (foto C1-14) e con una spatola, la si distribuisce accuratamente su tutta la superficie (foto C1-15).

Prima del riutilizzo, le pelli devono rimanere aperte per almeno 4-5 ore, al fine di consentire l'evaporazione della componente volatile del solvente nella colla.

Le pelli devono essere sostituite quando l'abrasione delle neve ha asportato buona parte del pelo che impedisce allo sci di scivolare indietro. Ciò si verifica soprattutto nella zona sotto lo scarpone.

### Lame o coltelli da neve (rampanti)

Questi attrezzi sono delle lame metalliche dentate che si applicano agli sci di fianco all'attacco oppure direttamente sull'attacco (in questo modo si sollevano durante il passo e non lo ostacolano molto). Servono in salita, su neve molto dura, per effettuare tratti a mezza costa o superare pendenze molto ripide senza scivolare lateralmente.

Conviene utilizzare le lame solo in caso di reale necessità. Non come abitudine giacché, anche se di poco, il passo risulta rallentato.

A questo scopo è importante esercitarsi a riconoscere il limite di tenuta laterale delle pelli poste di piatto (i principianti tendono subito a mettere lo sci sulle lamine, perdendo aderenza).

### Zaino

Lo zaino deve essere comodo da portare per ridurre la fatica, non impedire la respirazione, distribuire bene il peso sulle spalle e sul bacino e non sbilancia-

re durante la discesa o l'arrampicata. Un buon zaino deve avere spallacci imbottiti e giro vita regolabili, nonché un'imbottitura interna sul lato a contatto con la schiena.

Gli zaini molto aderenti alla schiena oppongono allo svantaggio di una maggiore sudorazione, il vantaggio di uno sbilanciamento decisamente inferiore in fase di curva o nei tratti alpinistici.

Lo zaino deve essere di dimensioni sufficienti per accogliere tutto quanto è necessario per la gita in programma. 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. L'altezza deve essere commisurata alla lunghezza del dorso dello sciatore alpinista.

Uno zaino troppo grosso diventa difficile da portare. Esistono zaini allungabili che quasi raddoppiano la capienza in caso di necessità e che sono molto utili per infilarvi le gambe durante i bivacchi o per proteggere un ferito.

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 e con due tasche distinte è molto utile per riporre oggetti di pronto utilizzo. Indispensabili sono i lacci esterni per fissare gli sci a V rovesciata, la piccozza e i ramponi.

## A.R.VA.

L'apparecchio di ricerca travolti da valanga (A.R.VA.), è un attrezzo indispensabile, le cui caratteristiche e modalità di utilizzo saranno approfondite nel capitolo specifico.



C1-18 Zaino medio



C1-19 Zaino grande

**Anche la leggerezza dello zaino è un requisito importante: uno zaino troppo grosso diventa difficile da portare.**

## Pala e Sonda

Attrezzi essenziali da utilizzare in caso di incidente da valanga per localizzare e liberare velocemente un compagno sepolto.

La pala e la sonda sono inoltre utilizzate per la valutazione delle condizioni del manto nevoso (blocco di slittamento e profilo stratigrafico) e per la costruzione di ricoveri di fortuna (bivacco). I materiali devono essere leggeri, resistenti, pratici nel montaggio e nell'uso.



C1-21 Pale da neve



C1-20 Sonde da neve

## Abbigliamento

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 della traspirazione. Riguardo a quest'ultimo aspetto si tenga presente che il caldo e la sudorazione eccessivi, sono fattori negativi. Entrambi affaticano l'organismo e richiedono un'assunzione supplementare di liquidi che possono essere difficili da 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.



C1-22 Maglietta, maglione, giacca



Anziché pochi indumenti molto pesanti, conviene dunque indossare numerosi "strati" più sottili e leggeri (la foto C1-22 mostra una maglietta, un pile e una giacca impermeabile). Da un lato essi permettono una migliore regolazione, dall'altro una maggiore coibentazione, grazie ai cuscinetti di aria calda che si formano tra strato e strato (è inoltre possibile eliminare l'indumento madido senza pregiudizio per la copertura totale). Bisogna avere l'accortezza, man mano che l'attività muscolare produce calore in eccesso, di scoprirsi gradualmente, evitando di accaldarsi e 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. Dal freddo, più che lo spessore e la pesantezza dell'indumento, protegge il materiale di cui è fatto; lana, piumino e i nuovi materiali come il Pile e il Thinsulate sono ottimi a questo scopo.

Oltre che dal freddo l'abbigliamento deve proteggere dal vento e dalla neve o dalla pioggia. Dal vento proteggono tessuti a maglia molto chiusa, dalla neve e dalla pioggia tessuti impermeabili. Tra questi ultimi dà ottimi risultati il Gore-Tex che, pur essendo impermeabile, permette la traspirazione del corpo ed evita la condensazione sulla superficie interna dell'indumento. Spesso in salita durante le nevicate o nelle giornate ventose, può essere sufficiente indossare la giacca a vento direttamente sulla camicia o maglia, senza cioè coprirsi molto.

La scelta del vestiario per una gita non è ovviamente fissa ma dipende da parecchi fattori: stagione (a primavera la temperatura è più mite); la quota (più si sale, più fa freddo); le condizioni atmosferiche; il luogo in cui si compie un eventuale pernottamento (rifugio, malga, bivacco); e, non ultima, la propria resistenza al freddo. Un abbigliamento adatto è sempre un elemento determinante per la sicurezza e la piacevolezza di un'attività come lo sci alpinismo. Camicie, maglioni, giacche a vento e piumini devo-



C1-23 Giacca in piuma



C1-24 Pantaloni e copri calzoni



C1-26 Berretti

no essere abbastanza lunghi da coprire il ventre. Come calzoni sono molto pratiche le saloppette che mantengono caldi lo stomaco e la schiena e non stringono la vita. Consigliabili i pantaloni con tessuti che asciugano rapidamente. All'occorrenza possono essere indossate anche una calzamaglia e/o dei sovra-pantaloni. A contatto del piede sono indicate calze lunghe di pesantezza adeguata.

Gli scarponi moderni sono simili ad uno scarpone da discesa, pertanto è utile prevedere a seconda del tipo di pantalone utilizzato, l'uso di una ghetta per impedire l'ingresso della neve.



*CI-25 Manopole e guanti*

## Guanti

Le estremità del corpo sono le più soggette a congelamenti; oltre che ai piedi bisogna porre particolare attenzione alla protezione delle mani. Esistono guanti e sovraguanti di ogni tipo; ciascuno può scegliere la soluzione più congeniale. I guanti a moffola sono più scomodi ma più caldi di quelli con tutte le dita. È importante averne sempre un paio di ricambio, perché i guanti si bagnano facilmente.

Indispensabile è anche un copricapo che possa proteggere bene le orecchie e la nuca. Il passamontagna è un'ottima protezione contro la tormenta. Nelle gite primaverili, un cappellino di tela può essere utile per proteggere il capo dall'azione diretta del sole.



*CI-27 Occhiali*

## Occhiali

Gli occhiali da sole sono indispensabili per proteggere adeguatamente gli occhi, dalla notevole radiazione ambientale (nel gruppo è bene che ve ne sia qualche paio di ricambio). Le lenti devono avere un ottimo potere filtrante. Consigliabili le montature con protezione laterale. In caso di tormenta sono utili le maschere a lenti gialle o bianche.

## Altri accessori

### Pila con lampadina frontale

Consigliabili anche nelle gite brevi in cui non si prevede un pernottamento. Un qualsiasi ritardo può renderla indispensabile.

### Medicine personali

Chiunque abbia bisogno di medicine particolari che non si trovano nella farmacia di gruppo deve ricordarsi di portarle con sé.

### Thermos

Classici in plastica, oppure metallici a doppia parete. Capacità variabili da 1/2 a 1 litro secondo le proprie abitudini. **È fondamentale disporre durante la gita di bevande calde.**

### Borraccia in metallo o in plastica

Da usare unicamente per bevande fredde.

### Telo termico

È un sottile supporto plastico, nelle dimensioni tipiche di 1,8 x 2 m, con una superficie riflettente (spesso alluminata), che offre una protezione d'emergenza estremamente leggera. Utile in caso di incidenti, soste forzate, ed eventuali bivacchi.

### Candela

Serve nei rifugi non custoditi e in caso di bivacco forzato in truna.

### Tessera del C.A.I.

Quando si pernotta in rifugi del Club Alpino Italiano o di altri club esteri con trattamento di reciprocità.

**Si ricordi che l'associazione al C.A.I. copre fino a un certo massimale le spese di soccorso, in caso di incidente, con una speciale formula assicurativa.**



C1-28 Lampade frontali



C1-29 Thermos e borracce



CI-30 Piccozza classica

## Accessori vari

Fiammiferi (antivento) o accendino, fischietto, batterie di ricambio per A.R.VA., attrezzi per piccole riparazioni (giravite, nastro telato, filo di ferro dolce, piccola pinza, ecc.), rotella (per bastoncino) di ricambio, coltellino multiuso.

## MATERIALE ALPINISTICO

### Piccozza

Per lo sci alpinismo sono adatte le piccozze di forma tradizionale, con manico in metallo, localmente rivestito in gomma o simile. Agli effetti della lunghezza è da tenere presente la notevole diversità di comportamento come efficienza di ancoraggio fra una piccozza lunga almeno 65 cm e quelle di lunghezza inferiore (a tutto vantaggio di quelle più lunghe). Questa differenza si nota soprattutto in neve di scarsa consistenza.

La piccozza serve come bastone di appoggio, come ancoraggio (assicurazione, corda doppia, ecc.), per gradinare su neve dura o ghiaccio, come attrezzo di progressione, per sondare ponti di neve su ghiacciaio, per frenare in caso di scivolata, per steccare un arto fratturato, per montare una barella di soccorso.

L'attrezzo deve avere un lacciolo scorrevole o un cordino fissato alla testa che permetta di assicurarlo al polso.

### Ramponi

Nella pratica sci alpinistica non sono necessari ramponi

CI-31 Ramponi



ni particolarmente sofisticati, i comuni modelli a 12 punte sono adeguati, con preferenza a quelli dotati di fissaggio rapido anziché a laccioli. Importante è che questi attrezzi si adattino perfettamente allo scarpone. A questo scopo è necessario verificare prima delle gite che i ramponi siano ben regolati e che il sistema di fissaggio sia funzionale ed efficiente.

## Attrezzatura da bivacco

Il bivacco può essere previsto, nel qual caso si provvederà a portare con sé il materiale necessario. Oppure forzato e cioè provocato da cause impreviste come incidenti, ritardi, cattive condizioni della montagna, peggioramento del tempo. La possibilità che si verifichi questo secondo caso è più o meno elevata a seconda delle gite (difficoltà, lunghezza, ecc.). È dunque un problema di valutazione dello sciatore alpinista il non farsi sorprendere completamente sprovvisto di materiale di emergenza da un bivacco forzato. In un certo tipo di gite impegnative, avere con sé un sacco da bivacco, un telo termico, una candela, il fornello (di gruppo), un paio di calze di ricambio, il tutto per pochi etti di peso, può essere un'utile precauzione (si veda il capitolo *Tecnica di bivacco*).

## Fornello

Quelli a gas butano sono molto pratici ma a bassa temperatura non garantiscono un buon funzionamento. Migliori, da questo punto di vista, quelli che funzionano a propano.

*C1-32 Fornelletti e set da cucina*



C1-33 Sacco in piuma e materassino



### Materassino

I materassini gonfiabili isolano bene e sono molto comodi, ma hanno un peso decisamente elevato. Una buona soluzione è offerta dai materassini di materiale espanso a cellule chiuse, che isolano molto bene, sono leggerissimi e hanno l'unico svantaggio di essere piuttosto ingombranti.

### Sacco di piumino

Deve essere del tipo "a mummia".

Oggi esistono in commercio anche buoni sacchi con 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 molto utile che ve ne sia uno nel gruppo (anche nelle gite in cui l'eventualità di un bivacco è remota) per proteggere un eventuale infortunato. I migliori sono di tessuto impermeabile e traspirante.

### Tendina

D'inverno è meno necessaria perché è possibile costruirsi ottimi ricoveri con la neve. Esistono, a ogni modo, modelli superleggeri molto pratici e funzionali.

## Farmacia

Ogni gruppo di sciatori alpinisti dovrebbe portare con sé una piccola farmacia di pronto soccorso.

Presentiamo un elenco di materiali per il primo soccorso, valido per una singola persona o per un gruppo, se ampliato in quantità:

- Laccio emostatico
- Benda elastica
- Compresse di garza
- Bende
- Fazzolettini disinfettanti
- Cerotti medicati
- Nastro di cerotto
- Forbici
- Pinzette
- Collirio antinfiammatorio (idrocortisone/tetrizolina, nafazolina nitrato)
- Antipiretici in compresse (acido acetilsalicilico, paracetamolo, nimesulide)
- Antidolorifici in compresse (ketorolac, piroxican)
- Pastiglie per dolori addominali (scopolamina bromuro)
- Pastiglie per diarrea (loperamide)
- Pastiglie per cefalea (propifenazone, bultalbital)
- Bustine per bruciore di stomaco (sucralfato, sulglicotide)
- Pomata anestetica (xilocaina)

## Materiale per riparazioni

Si consiglia: un cacciavite a lame multiple, una piccola pinza, una rotella di scorta con rondelle di fissaggio di varie misure, filo di ferro dolce sottile, nastro adesivo telato, rivetti, pelle di foca di ricambio, colla per pelli, viti varie per gli attacchi, temperino.

L'importanza di essere in grado di compiere una pic-

**Nello sci alpinismo vanno bene le mezze corde lunghe 40-50 m, possibilmente idrorepellenti.**

cola riparazione durante una gita non può sfuggire. Il materiale di riparazione è trasportato da chi chiude il gruppo sia in salita, sia in discesa.

### **Materiale per topografia e orientamento**

Cartine topografiche, in scala dettagliata (1:25.000, 1:50.000), della zona in cui si svolge l'itinerario. Bussola, altimetro, G.P.S. (Ricevitore Satellitare), regolo per la determinazione dell'inclinazione, moduli per la preparazione del tracciato di rotta.

### **Corda, imbracatura e materiale alpinistico**

Per la progressione su ghiacciaio o su terreno alpinistico si deve prevedere una corda ogni tre persone, imbracatura, cordini, moschettoni, piastrina autobloccante, viti da ghiaccio. Nel caso se ne preveda l'uso solo per il superamento di singoli passaggi, una corda può essere sufficiente per tutto il gruppo. Per lo sci alpinismo vanno bene le mezze corde lunghe 40-50 m, possibilmente idrorepellenti. Corde più sottili sono da sconsigliare perché si manovrano malamente e hanno elasticità eccessiva. Un prezioso accorgimento è contrassegnare con un po' di nastro colorato la metà della corda ed eventuali altre distanze intermedie. Altro materiale, come viti da ghiaccio e chiodi da roccia, martello piccozza, blocchetti da incastro, cordini, rinvii, ecc. dovrà essere parte della dotazione in funzione delle difficoltà della parte alpinistica delle gite. Utili nelle operazioni di recupero da crepaccio e calata sono le piccole e leggere pulegge da infilare nei moschettoni per ridurre l'attrito delle corde.

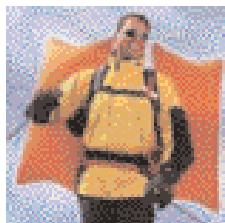
### **Bandierine**

Possono tornare molto utili in caso di cattivo tempo e nebbia per segnare il percorso e per l'indicazione di passaggi obbligati.



## **ALTRI DISPOSITIVI DI SICUREZZA IN CASO DI TRAVOLGIMENTO DA VALANGA**

Il sistema di sicurezza più diffuso, in caso di travolgimento da valanga, è costituito da A.R.VA., pala e sonda. Vengono comunque qui descritti altri dispositivi di sicurezza in corso di sviluppo.



*C1-34 Airbag*

### **Airbag**

L'Airbag sfrutta il principio di aumentare il volume del travolto (diminuendone la densità), e pertanto favorisce il galleggiamento sulla neve in movimento.

### **Avagear**

L'Avagear funziona con lo stesso principio dell'Airbag, cioè aumenta il volume del travolto.



*C1-35 Avagear*

### **Avalung**

L'avalung sfrutta il principio di respirare l'ossigeno presente nella neve che avvolge il corpo, piuttosto che utilizzare la miscela di aria presente nella cavità posta davanti alla bocca, e che, con il passare del tempo diventa sempre più ricca di anidride carbonica. Il boccaglio è collegato ad un piccolo serbatoio di materiale poroso che a contatto con la neve riesce ad utilizzare l'aria in essa contenuta.



*C1-36 Avalung*

### **Sistema Recco**

Il sistema Recco è composto da riflettori (piastrine di metallo inseriti nell'abbigliamento e in alcuni modelli di scarponi) e dal detettore (apparecchio di ricerca che attualmente ha le dimensioni di una valigia e che può essere trasportato con lo zaino).



*C1-37 Sistema recco*



capitolo 2

# Manutenzione sci e sciolinatura

## INDICE

**Premessa**

**Manutenzione e preparazione degli sci**

**Sciolinatura degli sci**

## **PREMESSA**

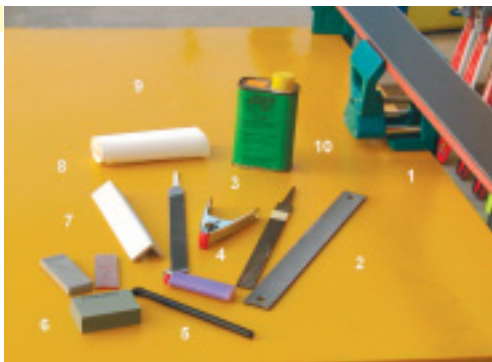
*È importante effettuare una regolare manutenzione e sciolinatora degli sci allo scopo di avere attrezzi che si comportino bene su qualsiasi terreno (qualità di soletta, lamine, spatole) e che facilitano la discesa (stato della sciolina).*

## **MANUTENZIONE E PREPARAZIONE DEGLI SCI**

### **Attrezzi per la manutenzione:**

1. Set morse
2. Lima fresa
3. Serie lime fini
4. Pinza per bloccaggio lime alla squadretta
5. Candeletta in polietilene
6. Gomma pietra
7. Pietra e piastrina diamantata
8. Squadretta per guida lime
9. Panno
10. Solvente spray o liquido

*C2-01 Set manutenzione degli sci*



*C2-02 Candeletta per riparazione*

Dare fuoco alla candeletta in polietilene e far gocciolare il materiale sulla soletta nelle zone danneggiate. Per ottenere una efficace azione di saldatura è bene comprimere il materiale ancora caldo con una spatola metallica.

*C2-03 Lima fresa per spianare*

Asportare il materiale eccedente con la lima fresa e contemporaneamente spianare soletta e laminae: si impugna la lima a 45° rispetto l'asse dello sci.

*C2-04 Lima fine per abbassamento laminae*

Per facilitare l'esecuzione delle curve, le laminae devono risultare leggermente più basse della soletta. Utilizzare una lima fine su un lato della quale viene avvolto un nastro di carta che ha lo scopo di sollevare la lima rispetto al piano dello sci; l'abbassamento delle laminae si ottiene eseguendo delle passate tenendo la lima a 45° e appoggiando sulla soletta il lato provvisto di nastro.

*C2-05 Affilatura laminae*

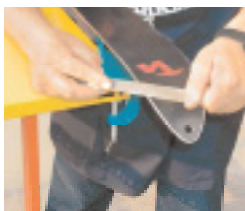
Affilare le laminae mediante una lima fine bloccata con una pinza su un' apposita squadretta. L'angolo della squadretta può essere di varie inclinazioni ma per le esigenze sci alpinistiche sono sufficienti 90°.

*C2-06 Rifinitura laminae*

Rifinire le laminae con pietra dura o piastrina diamantata per eliminare le striature provocate dalla lima. È bene eseguire l'operazione utilizzando la squadretta di guida.

*C2-07 Eliminazione del filo*

Rasare il filo delle laminae (presenza di bave) mediante una pietra gomma o carta vetrata fine.

*C2-08 Riduzione del filo in spatola**C2-09 Riduzione del filo in coda*

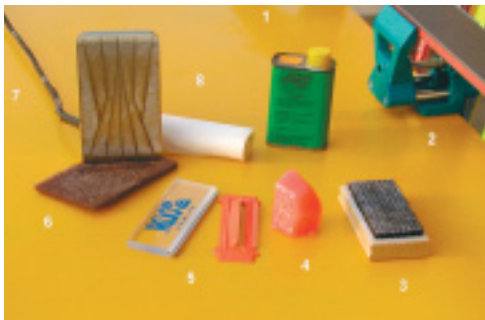
Per facilitare l'esecuzione delle curve è consigliato ridurre il filo della lamina negli ultimi 10-15 cm sia verso la spatola che verso la coda.

## SCIOLINATURA DEGLI SCI

### **Attrezzi per la sciolinatura degli sci**

1. Solvente per pulizia della soletta
2. Set morse per bloccaggio sci
3. Spazzola per pulitura
4. Sciolina
5. Spatole in plexiglas per raschiatura della sciolina
6. Panno in fibertex per la lucidatura
7. Ferro da stiro
8. Panno per la pulizia

*C2-10 Attrezzi per sciolinatura*



*C2-11 Pulizia soletta*

Pulizia della soletta mediante un panno e del solvente spray o liquido.

*C2-12 Deposito della sciolina*

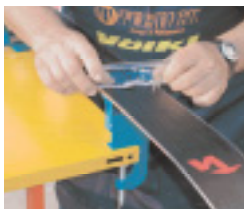
Mediante un ferro da stiro regolato per indumenti delicati (temperatura di 100-110°C), far sgocciolare la sciolina sopra la soletta dello sci.

*C2-13 Applicazione della sciolina*

Stendere la sciolina con il ferro da stiro eseguendo velocemente i passaggi in modo da evitare il surriscaldamento della soletta e la perdita delle proprietà della sciolina (la "friggitura" ne segnala il deterioramento).

*C2-14 Eliminazione della sciolina dalle lamine*

Tramite una spatola in plexiglas pulire le lamine dalla sciolina.

*C2-15 Asportazione della sciolina con spatola*

Dopo aver depositato la sciolina bisogna attendere almeno 20-30 minuti; quindi asportare la sciolina eccedente mediante una spatola in plexiglas, prestando attenzione a non incidere la soletta dello sci.

*C2-16 Asportazione della sciolina con spazzola*

Asportare la sciolina eccedente con un'apposita spazzola, eseguendo numerose passate (20-30 volte).

*C2-17 Lucidatura sci*

Lucidare gli sci mediante un panno oppure con un tappo di sughero.





capitolo 3

# Tecnica di salita nello sci alpinismo

## INDICE

### **Premessa**

### **Progressione di base**

Posizione base

Movimento di base in piano

Movimento di base sulla massima pendenza

Movimento di base in diagonale

### **Progressione con cambio di direzione e dietro-front**

Passo di giro

Passo di giro con apertura di coda e di punta

Dietro-front a monte di base

Dietro-front a monte evoluto

Dietro-front infilato di coda a valle

Dietro-front infilato di coda a monte

### **Progressione senza cambio di direzione**

Passo laterale "scaletta"

### **Impiego generale dell'attrezzatura**

## **PREMESSA**

*La salita riveste un ruolo fondamentale nella gita sci alpinistica. Grazie alla traccia regolare, al ritmo costante, alla tecnica di progressione precisa e raffinata, è possibile raggiungere la meta dell'escursione con il minimo dispendio di energie: si tratta di un'arte che è anche filosofia.*

*Di primo mattino, durante la salita, mentre si attraversano boschi di abeti e larici, si percorrono valloni ghiacciati, si affrontano pendii ripidi e creste innevate, riuscirete ad affinare la sensibilità con una costante osservazione dell'ambiente circostante. È il momento del silenzio, quando, passo dopo passo, si sale verso spazi sempre più ampi fino alla cima, dalla quale si contemplan orizzonti lontani e nuove mete.*

*La salita non va intesa esclusivamente come pura capacità fisico-atletica, ma come un insieme di tecniche pensate per ottenere il massimo rendimento con un limitato impegno muscolare, in funzione della sicurezza, della continuità di movimento e dinamicità di progressione.*

*La progressione in salita comporta una serie di posizioni e movimenti in funzione della morfologia del terreno, del tipo di neve e della capacità individuale.*

## **PROGRESSIONE DI BASE**

### **Posizione di base**

Nella posizione base, il corpo deve avere un assetto il più naturale possibile, mantenendo:

- gambe leggermente divaricate;
- busto eretto;
- braccia aperte con i gomiti flessi, leggermente distanti dal corpo;
- peso distribuito equamente su entrambi gli sci.

In questo modo si garantisce una posizione stabile e si facilita la respirazione.

La posizione base rappresenta il punto di partenza per il corretto apprendimento di tutti gli esercizi successivi.



C3-01 Posizione base -a



C3-01 Posizione base -b

## Movimento di base in piano

Dalla posizione di base, scaricando il peso da uno sci, cioè traslando il bacino sulla verticale dello sci opposto, è possibile farlo scivolare nella direzione di marcia; contemporaneamente, con il braccio opposto, si porta in avanti il bastoncino alla ricerca di un appoggio ideale. Caricare lo sci appena avanzato e ripetere i movimenti con lo sci scarico ed il braccio opposto.

Il ritmo dovrà essere costante; l'ampiezza del passo e la frequenza del respiro andranno regolati in funzione della propria capacità e preparazione fisica.

Il baricentro dovrà cadere sul centro dello sci al fine di mantenere la corretta aderenza delle pelli e acquisire una buona coordinazione dei movimenti.



C3-02 Movimento di base in piano -a



C3-02 Movimento di base in piano -b

## Movimento di base sulla massima pendenza

Il movimento è lo stesso dell'esercizio precedente. Con l'aumentare della pendenza si accorcerà l'ampiezza del passo, e si introdurrà l'eventuale uso dell'alza-tacco, facendo attenzione a non avanzare con il busto oltre la verticale degli attacchi, e a non caricare eccessivamente il peso sui bastoncini.

Il peso del corpo deve essere equamente distribuito su tutta la pianta del piede, ciò contribuisce alla corretta aderenza delle pelli, e ad una buona gestione dei movimenti. Per acquisire maggiore sensibilità rispetto alla effettiva tenuta delle pelli, un esercizio propedeutico, consiste nel superare tratti di moderata inclinazione, senza l'ausilio dei bastoncini.



C3-03 Movimento di base su massima pendenza -a



C3-03 Movimento di base su massima pendenza -b

**Nelle diagonali, la pendenza della traccia deve essere mantenuta costante.**

## Movimento di base in diagonale

Quando la salita lungo la traiettoria di massima pendenza, risulta eccessivamente faticosa, e le pelli non garantiscono la tenuta, una successione di diagonali (fianco al pendio) collegate tra loro da cambi di direzione, consente di superare i pendii con inclinazione elevata.

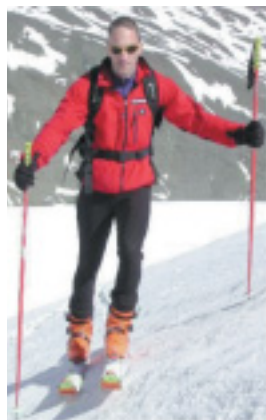
Nelle diagonali, la pendenza della traccia deve essere mantenuta costante.

Rispetto al movimento precedente (base su massima pendenza), è opportuno impugnare il bastoncino a monte lungo l'asta, in modo da mantenere la linea delle spalle orizzontale. Garantendo così un corretto equilibrio del corpo e una buona gestione del movimento.

In particolari situazioni, bisognerà sfruttare al massimo la mobilità delle caviglie, per mantenere tutta la superficie delle pelli di foca, il più possibile aderente al pendio.



*C3-04 Movimento di base in diagonale -a*



*C3-04 Movimento di base in diagonale -b*

## **PROGRESSIONE CON CAMBIO DI DIREZIONE E DIETRO-FRONT**

I cambi di direzione servono a collegare due diagonali consecutive e sono effettuati per mezzo di:

- Passo di giro
- Passo di giro con apertura di coda e di punta
- Dietro-front a monte di base
- Dietro-front a monte evoluto
- Dietro-front infilato di coda a monte
- Dietro-front infilato di coda a valle

La scelta del tipo di conversione è fondamentalmente legata alla morfologia del terreno; su pendenze lievi, è più conveniente il passo di giro, mentre su pendenze sostenute è necessario adottare il dietro-front.

Il passo di giro risulta essere meno dispendioso di energie, rispetto alle diverse modalità di dietro-front.

Tutti i generi di dietro-front comportano dei principi fondamentali, legati all'economicità del movimento stesso e alla massima sicurezza:

1. muovere un arto per volta, mentre gli altri sono in perfetto appoggio;
2. mantenere il baricentro del corpo all'interno degli appoggi, per assicurare una maggiore stabilità;
3. effettuare il movimento con armonia e senza scatti.

## Passo di giro

È il più elementare cambio di direzione, permette di collegare le diagonali su pendii di lieve pendenza.

Dalla progressione in diagonale, avanzare e contemporaneamente aprire la coda (badando a non sovrapporre le spatole) dello sci esterno (rispetto alla direzione di svolta); riportare lo sci interno parallelo. Si ripete la sequenza dei movimenti fino al completamento, ottenuto per successive approssimazioni, del cambio di direzione e al raggiungimento della nuova diagonale.

La corretta sequenza dei movimenti, risulta essere ben cadenzata, continua, evita il dispendioso sollevamento degli sci, e consente un movimento armonico e fluido.

Il naturale utilizzo dei bastoncini aiuta a mantenere un equilibrio dinamico del corpo. Il ritmo della salita non subisce variazioni di rilievo, comporta uno sforzo fisico limitato, ed il raggio di curva risulta essere minore all'aumentare della pendenza del terreno stesso.



C3-05 Passo di giro -a



C3-05 Passo di giro -b



C3-05 Passo di giro -c



C3-05 Passo di giro -d



C3-05 Passo di giro -e



C3-05 Passo di giro -f



C3-05 Passo di giro -g

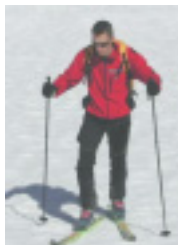
## Passo di giro con apertura di coda e di punta

Questo cambio di direzione si differenzia dal passo precedente in quanto permette di eseguire una curva con raggio ridotto ed affrontare pendenze maggiori. Dalla diagonale, avanzare e contemporaneamente aprire la coda (badando a non sovrapporre le spatole) dello sci esterno (rispetto alla direzione di svolta); raccogliere ed avanzare lo sci interno, divaricando leggermente la punta. Si ripete la sequenza dei movimenti fino al completamento del cambio di direzione e al raggiungimento della nuova diagonale. La corretta sequenza dei movimenti, evita pericolose e dannose sovrapposizioni degli sci, e risulta essere ben coordinata e continua. Il cambio di direzione si effettua sempre senza sollevare gli sci, e senza interrompere il ritmo di salita.

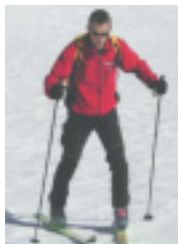
È possibile ridurre ulteriormente il raggio di curva, iniziando la sequenza dei movimenti divaricando la punta dello sci interno.



*C3-06 Passo di giro  
con apertura -a*



*C3-06 Passo di giro  
con apertura -b*



*C3-06 Passo di giro  
con apertura -c*



*C3-06 Passo di giro  
con apertura -d*

**Il movimento può essere facilitato da un leggero colpo di tacco sulla coda dello sci da raccogliere, che combinato con la rotazione, consente una più agile esecuzione dell'esercizio.**

## Dietro-front a monte di base

Dalla salita in diagonale, fermarsi con gli sci paralleli e perpendicolari alla linea di massima pendenza.

Il bastoncino a monte si appoggia vicino alla coda dello sci a valle, l'altro bastoncino si appoggia vicino alla spatola dello sci a valle. Su terreno più ripido, per ottenere un maggiore equilibrio, il bastoncino a monte, può rimanere posizionato a monte, ma ad una distanza tale da non intralciare la rotazione del primo sci.

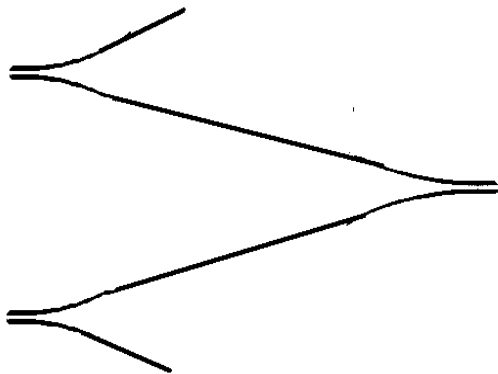
Caricando il peso sullo sci a valle, ruotare lo sci a monte di 180°, fino a disporlo orizzontale, nella direzione opposta.

Spostare il bastoncino, prossimo alla spatola, e disporlo a monte. Spostare il peso del corpo sullo sci appena voltato. Ruotare la punta dello sci a valle, piegando ed arretrando la gamba, attorno al tallone del piede in appoggio, fino a ridisporlo parallelo all'altro sci.

Il movimento può essere facilitato da un leggero colpo di tacco sulla coda dello sci da raccogliere, che combinato con la rotazione, consente una più agile esecuzione dell'esercizio.

Si torna, quindi, in posizione base, da dove riprende la progressione lungo la nuova diagonale.

In corrispondenza dei cambi di direzione, la traccia lasciata dagli sci assume una forma ad Y.







*C3-07* Dietro-front a monte di base -a



*C3-07* Dietro-front a monte di base -b



*C3-07* Dietro-front a monte di base -c



*C3-07* Dietro-front a monte di base -d



*C3-07* Dietro-front a monte di base -e



*C3-07* Dietro-front a monte di base -f



*C3-07* Dietro-front a monte di base -g



C3-08 Dietro-front a monte evoluto -a



C3-08 Dietro-front a monte evoluto -b



C3-08 Dietro-front a monte evoluto -c



C3-08 Dietro-front a monte evoluto -d

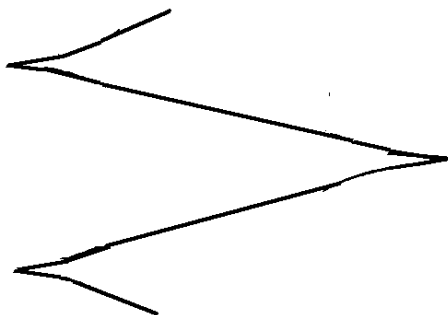
## Dietro-front a monte evoluto

Vengono ripresi i movimenti base del precedente esercizio, variando la posizione iniziale e finale.

La posizione iniziale, prevede che gli sci non siano perpendicolari alla linea di massima pendenza, ma che mantengano la medesima incidenza della diagonale. Anche nella posizione finale, a conversione conclusa, gli sci devono risultare già orientati lungo la direzione della successiva diagonale.

L'esercizio richiede una maggior sensibilità nell'utilizzo delle pelli di foca, e la progressione risulta più dinamica e con minore soluzione di continuità.

In corrispondenza dei cambi di direzione, la traccia lasciata dagli sci è più simile ad una linea spezzata a V, piuttosto che ad una forma ad Y.



## Dietro-front infilato di coda a valle

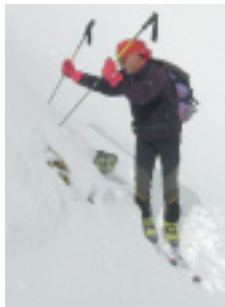
Questo tipo di dietro-front si effettua solo su pendii molto ripidi, con nevi profonde, o in caso di ostacoli posti immediatamente a monte della zona scelta per l'inversione.

Dalla salita diagonale, diminuire gradatamente l'inclinazione della traccia fino a disporre gli sci orizzontali, e ricavare una piazzola sufficientemente ampia. Appoggiare entrambi i bastoncini a monte, e ben distanziati, fino a raggiungere un equilibrio stabile. Caricare il peso sul piede a valle e piegare la gamba; portare indietro lo sci scarico, e facendo perno attorno al piede fermo, **disporlo a valle dell'altro sci**, in posizione parallela, e ruotato nella direzione opposta.

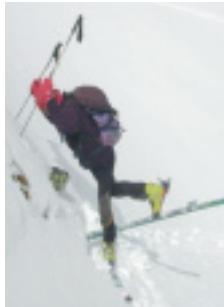
Portare il peso sullo sci a valle; liberare la coda dello sci scarico spingendolo avanti, e ruotandolo attorno al tallone del piede in appoggio, infilarlo parallelamente all'altro. Togliere i bastoncini da monte e riprendere la salita aumentando gradatamente l'inclinazione della traccia.



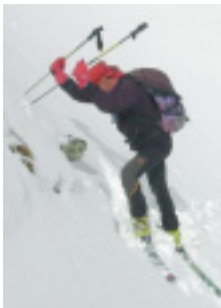
C3-09 Dietro-front infilato di coda a valle -a



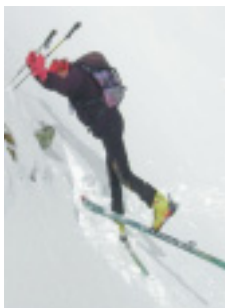
C3-09 Dietro-front infilato di coda a valle -b



C3-09 Dietro-front infilato di coda a valle -c



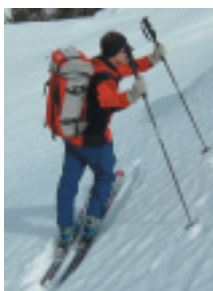
C3-09 Dietro-front infilato di coda a valle -d



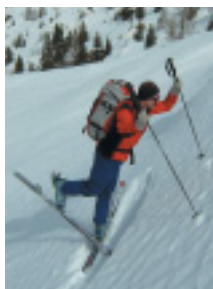
C3-09 Dietro-front infilato di coda a valle -e



C3-09 Dietro-front infilato di coda a valle -f



C3-10 Dietro-front infilato  
di coda a monte -a



C3-10 Dietro-front infilato  
di coda a monte -b



C3-10 Dietro-front infilato  
di coda a monte -c



C3-10 Dietro-front infilato  
di coda a monte -d



C3-10 Dietro-front infilato  
di coda a monte -f

## Dietro-front infilato di coda a monte

Questo tipo di dietro-front si effettua su pendii molto ripidi, con nevi profonde, o in caso di ostacoli posti immediatamente a monte della zona scelta per l'inversione.

Dalla salita diagonale, diminuire gradatamente l'inclinazione della traccia fino a disporre gli sci perpendicolari alla linea di massima pendenza, e ricavare una piazzola sufficientemente ampia.

Appoggiare entrambi i bastoncini a monte, e ben distanziati fino a raggiungere un equilibrio stabile.

Caricare il peso sul piede a valle e piegare la gamba; portare indietro lo sci scarico e facendo perno attorno al piede fermo, disporlo a monte dell'altro sci, in posizione parallela e ruotato nella direzione opposta.

Spostare il peso sul piede a monte, portare indietro lo sci scarico, e facendolo ruotare attorno al tallone del piede in appoggio, infilarlo parallelo all'altro sci.

Togliere i bastoncini da monte e riprendere la salita aumentando gradatamente l'inclinazione della traccia.

Accorgimento: con nevi sufficientemente profonde, per velocizzare il movimento, è possibile inserire la coda dello sci che andrà a monte sotto l'altro sci, anziché accostarlo parallelo; quindi, come di consueto, richiamare nella direzione di marcia il secondo sci.

## **PROGRESSIONE SENZA CAMBIO DI DIREZIONE**

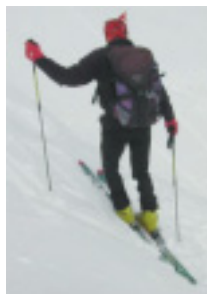
### **Passo laterale (“scaletta”)**

Si utilizza per superare brevi tratti molto ripidi, che interrompono la normale progressione.

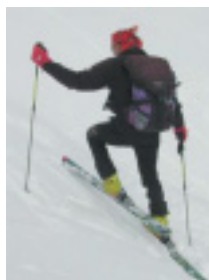
Disposti con sci paralleli e perpendicolari alla linea di massima pendenza, in presa di spigolo, spostare più a monte, prima il bastoncino e poi lo sci a monte; indi riavvicinare prima lo sci e poi il bastoncino rimasti a valle. Ripetere i movimenti fino al superamento del tratto interessato.

Durante l'esercizio, il peso del corpo grava alternativamente e totalmente, sullo sci che resta fermo.

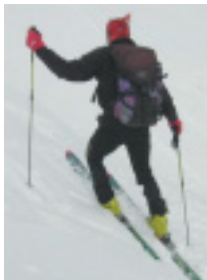
Quando il terreno lo consente, si può abbinare allo spostamento laterale, anche un breve avanzamento. Questa progressione risulta meno dispendiosa di energie, e più redditizia in guadagno di quota, soprattutto su terreno duro e non tracciato.



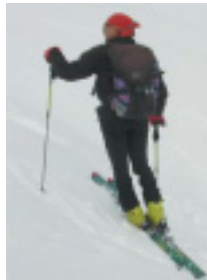
*C3-11 Scaletta -a*



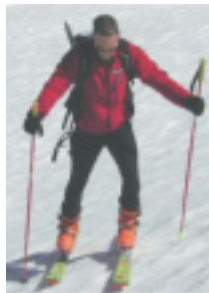
*C3-11 Scaletta -b*



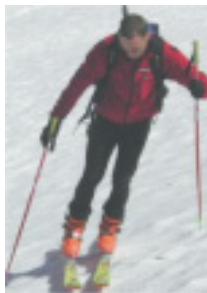
*C3-11 Scaletta -c*



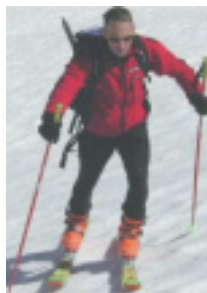
*C3-11 Scaletta -d*



*C3-11 Scaletta -e*



*C3-11 Scaletta -f*



*C3-11 Scaletta -g*

## **IMPIEGO GENERALE DELL'ATTREZZATURA**

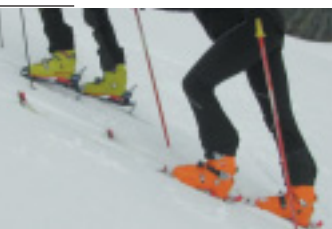
### **Pelli adesive**

Nel caso si preveda la formazione di "zoccolo" (aderenze di neve, anche di notevole spessore, al pelo delle pelli), prima di partire è possibile trattare le pelli con sciolina. Dovendo attraversare torrenti o zone in cui è presente acqua di fusione, si ponga attenzione a non bagnare le pelli, che possono poi trasformarsi in fastidiosi zoccoli di neve o gelare riducendo la tenuta.

### **Alza-tacchi**

Tutti gli attacchi da sci alpinismo sono muniti di un dispositivo alza-tacco. Esso consente nei tratti ripidi di ridurre la flessione delle caviglie; ne consegue una progressione meno affaticante, in quanto si ha la sensazione di percorrere una traccia meno inclinata. Il loro uso deve essere tuttavia opportunamente valutato giacché:

1. su terreni con poca inclinazione accorciano l'ampiezza del passo;
2. su pendii ripidi tendono a compromettere la tenuta delle pelli, poiché portano il peso a gravare maggiormente in avanti;
3. in salite diagonali, con neve compatta, peggiorano l'equilibrio dello sci alpinista;
4. riducono e a volte annullano, l'efficacia dei rampanti, che a causa della posizione, si ancorano poco alla neve.



*C3-12 Alza-tacco*

## Rampanti

In caso di neve molto compatta o ghiacciata, è vivamente consigliato l'uso dei coltelli da neve (rampanti) per non scivolare.

I rampanti garantiscono una buona tenuta, tuttavia richiedono particolare attenzione nel momento in cui vengono agganciati agli attacchi, in quanto si corre il rischio di perdere gli attrezzi. È perciò opportuno scegliere un luogo agevole, prima che il pendio si faccia troppo ripido.



C3-13 Rampanti

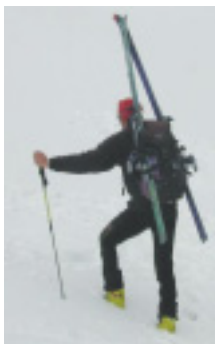


C3-14 Ramponi e bastoncini

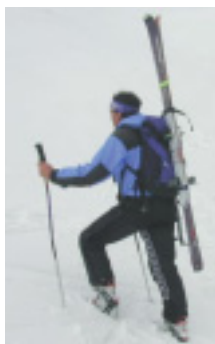
## Sci sullo zaino e ramponi

Qualora la progressione con gli sci risultasse difficoltosa è opportuno proseguire a piedi, portando gli sci fissati sullo zaino ed eventualmente calzando i ramponi.

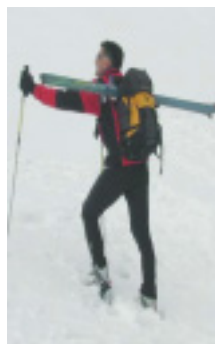
Per quanto riguarda la progressione su ghiacciaio e il superamento di tratti ripidi di neve dura o ghiaccio si rimanda al manuale "Alpinismo su ghiaccio".



C3-15 Sci e zaino -a



C3-15 Sci e zaino -b



C3-15 Sci e zaino -c

## **Laccioli dei bastoncini e cinghietti di sicurezza degli sci**

Di norma, in fase di salita le mani non vanno tenute infilate nei laccioli dei bastoncini.

Similmente non si deve fare uso dei cinghietti di sicurezza degli sci. Ciò allo scopo di agevolare l'abbandono degli attrezzi, che agirebbero a sicuro detrimento della incolumità personale, in caso di travolgimento in valanga.

Fanno eccezione, se non sussiste un pericolo di valanghe, il caso di attraversamento di ghiacciaio crepacciato, e la risalita di pendii ripidi con neve molto dura. Ovvero quegli scenari ove l'eventuale perdita di un attrezzo, rappresenta di per sé una minaccia alla progressione in sicurezza.

In alternativa viene consigliato vivamente l'uso degli ski-stopper.



# Tecnica di discesa nello sci alpinismo

## INDICE

### Premessa

### Descrizione generale degli esercizi

### Descrizione dei livelli e progressione tecnica degli esercizi

#### **1° livello: curve con apertura di coda dello sci a monte**

diagonale

slittamento dalla diagonale

cambio di direzione da fermo

collegamento di curve a spazzaneve

collegamento di virate

collegamento di curve con apertura di coda dello sci a monte

#### **2° livello: collegamento di "cristiania di base"**

passo di giro

collegamento di curve elementari di base

collegamento di curve di base

diagonale con appoggio del bastoncino

slittamento alternato alla diagonale

discesa in cordata su ghiacciaio

collegamento di "cristiania di base"

#### **3° livello: sequenza di "cristiania di base"**

sequenza di "cristiania di base" ad arco medio

sequenza di "cristiania di base" ad arco medio filante

sequenza di "cristiania di base" ad arco breve

superamento di gobbe e cunette

curva con salto

#### **4° livello: sequenze cristiania ad arco ampio, medio, breve**

sequenza di cristiania arco ampio

sequenza di cristiania arco medio

sequenza di cristiania arco medio filante

sequenza di cristiania arco breve

sequenza di curve con salto

#### **5° livello: curve condotte**

diagonale da conduzione

curva condotta a monte dalla massima pendenza

curva condotta a valle dalla diagonale

parallelo

serpentina

scodinzolo

cortoraggio

### Glossario

## **PREMESSA**

*Nello sci alpinismo la discesa è una parte integrante della gita da non sottovalutare. Per essere buoni sciatori alpinisti non basta essere buoni alpinisti ed “arrangiarsi” in discesa, occorre anche avere una tecnica superiore alla media, almeno su pista.*

*Una sicura padronanza in discesa ci consente in primo luogo di ridurre al minimo il rischio di incidenti, di fare cioè prevenzione e inoltre di accrescere il piacere e la soddisfazione nello svolgimento dell'attività. Una buona tecnica di discesa permette infine di affrontare terreni impegnativi in relazione alle condizioni della neve (pesante, ventata, crostosa) e all'inclinazione del pendio. Per migliorare il livello tecnico in discesa di tutti coloro che a diverso titolo frequentano la montagna ci pareva importante fornire un testo come sicuro punto di riferimento.*

*La Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo, nell'anno 2001 ha curato a tal fine la pubblicazione di un audiovisivo sulla tecnica di discesa nello sci alpinismo, comprensivo di manuale e videocassetta, realizzato in collaborazione tra la Scuola Centrale di Sci Alpinismo e la Sezione Sci Alpinistica del Centro Addestramento Alpino di Aosta. Riportiamo in questo capitolo del manuale la progressione completa degli esercizi dalle curve a spazzaneve alla condotta; tutti gli esercizi sono corredati da spiegazioni per facilitarne la comprensione sul terreno.*

***Con questa nuova impostazione metodologica si intende anche fornire un valido strumento didattico che permetta agli istruttori di elevare la loro formazione pratica e teorica e a creare qualità e uniformità di insegnamento nelle Scuole del Club Alpino Italiano.***

***La videocassetta, a disposizione di ogni Scuola di Sci Alpinismo, è composta da due filmati ciascuno della durata di circa 45 minuti.*** Entrambi mostrano le stesse immagini ed hanno la medesima presentazione; la differenza consiste nel fatto che il primo filmato è presente solo una colonna sonora mentre nel secondo gli esercizi sono anche commentati.

*Questa scelta didattica offre l'opportunità all'istruttore, ancora non sufficientemente padrone della terminologia e del corretto gesto tecnico, di avere, tramite il video commentato, una guida di riferimento.*

*Successivamente l'Istruttore preparato sarà in grado di commentare in modo adeguato i vari esercizi, utilizzando come riferimento il presente manuale e la propria esperienza. **Per favorire l'apprendimento è opportuno che il video non sia presentato come un filmato, ma che si operi una scelta degli esercizi da proporre, a seconda del livello del corso, integrando le necessarie spiegazioni teoriche.***

## **DESCRIZIONE GENERALE DEGLI ESERCIZI**

### **La progressione degli esercizi**

Gli esercizi proposti, presentati secondo un ordine crescente di difficoltà, sono descritti in modo dettagliato nel presente testo didattico. Tuttavia per un approfondimento e una migliore visualizzazione della progressione è possibile fare riferimento alla videocassetta inviata alle Scuole di Sci Alpinismo.

Molti esercizi sono stati scelti tra i tanti previsti dalla tecnica FISI e la descrizione dei movimenti è ripresa integralmente o in parte dal Manuale dei Maestri di Sci Italiani. Altri invece sono frutto dell'esperienza sci alpinistica.

La progressione tecnica degli esercizi è articolata in cinque livelli:

**1° livello:** curve con apertura di coda dello sci a monte;

**2° livello:** collegamento di "cristiania di base";

**3° livello:** sequenza di "cristiania di base";

**4° livello:** sequenza di cristiania ad arco ampio, medio, breve;

**5° livello:** curve condotte.

Alcuni esercizi, considerati propedeutici, sono effettuabili solo in pista; altri, specificatamente legati al terreno sci alpinistico, sono eseguibili solo su fuori pista. È stata introdotta una categoria di esercizi, non prevista dalla tecnica FISI, denominata "cristiania di base" con l'obiettivo di rendere più graduale l'apprendimento.

### **Testo di riferimento**

La progressione tecnica degli esercizi, sviluppata nel presente manuale, fa riferimento al testo *"SCI ITALIANO - testo ufficiale per l'insegnamento dello sci alpino"* edito nell'ottobre 1998 dalla Federazione Italiana Sport Invernali (FISI) d'intesa con il Collegio Nazionale dei Maestri di Sci Italiani (COLNAZ) e l'Associazione Maestri di Sci Italiani (AMSI).

**Una migliore visualizzazione della progressione di esercizi è possibile attraverso la videocassetta fornita alle Scuole nella primavera del 2002.**

**"cristiania di base": serie di esercizi per rendere più graduale l'apprendimento.**

A pagina 128 troverai tutte le spiegazioni sui termini utilizzati nel presente capitolo.

## Il ruolo del maestro di Sci

Nella fase di formazione degli allievi su pista si consiglia di ricorrere all'aiuto di un maestro di sci. Per quanto riguarda invece l'aggiornamento degli istruttori la presenza di un maestro di sci è indispensabile per affinare la tecnica e per imparare ad insegnare.

## Glossario

Nella presentazione delle schede relative agli esercizi abbiamo privilegiato il linguaggio tecnico specifico adottato nella progressione dai Maestri di Sci. Le definizioni sono riportate nel glossario finale e non compaiono nella descrizione dei singoli esercizi. Per comprendere la progressione riteniamo molto utile la consultazione del glossario che fornisce il significato dei termini proposti.

## Livello crescente di difficoltà di sciata in relazione alle caratteristiche del manto nevoso

All'interno di ogni scheda, che descrive gli esercizi eseguiti su terreno non battuto, è stata inserita la voce "difficoltà di sciata su fuori pista"; tale nota fa riferimento alla presente tabella. Le valutazioni sulle difficoltà incontrate nella sciata, peraltro di carattere soggettivo, tengono conto del tipo di neve e del livello medio di uno sciatore alpinista impegnato su un terreno adeguato alle sue capacità.

DIFFICOLTÀ DI SCIATA	TIPO DI NEVE
<b>facile</b>	primaverile portante (firm), compatta uniforme e portante, poca neve, polverosa su fondo duro
<b>media</b>	neve fresca su fondo duro, poca neve umida, primaverile polverosa e profonda
<b>difficile</b>	neve lavorata da vento, bagnata, profonda, ghiacciata
<b>molto difficile</b>	crostosa con rottura improvvisa, pesante e gessosa

## Accorgimenti sull'uso dello zaino

Lo zaino, attrezzatura indispensabile per chi svolge attività sci alpinistica, modifica il centro di massa dello sciatore; l'arretramento del baricentro varia in base al peso dello zaino e alla posizione del carico in esso. Per mantenere una corretta posizione di postura si consiglia di tenere il corpo e le braccia più avanti per conservare il baricentro centrale sugli sci.

Durante la fase di chiusura della curva il busto deve essere maggiormente orientato verso valle in leggero avanzamento per evitare che la spinta dello zaino faccia ruotare il corpo verso monte e lo faccia arretrare al punto di provocare la caduta all'indietro. Una buona allacciatura dello zaino e una corretta chiusura degli scarponi contribuiranno ad evitare negative oscillazioni.

### Si consiglia infine:

- di posizionare gli oggetti più pesanti nella parte bassa e verso lo schienale in modo che siano le spalle a sostenere il peso dello zaino.
- di aumentare con gradualità il carico dello zaino nel corso delle escursioni; questo accorgimento consentirà di mantenere un buon assetto.

**L'arretramento del baricentro varia in base al peso dello zaino e alla posizione del carico.**

## DESCRIZIONE DEI LIVELLI

### **1° livello** (codice verde)

#### **Curve con apertura di coda dello sci a monte**

- diagonale;
- slittamento dalla diagonale;
- cambio di direzione da fermo;
- collegamento di curve a spazzaneve;
- collegamento di virate;
- collegamento di curve con apertura di coda dello sci a monte.

### **2° livello** (codice giallo)

#### **Collegamento di “cristiania di base”**

- passo di giro;
- collegamento di curve elementari di base;
- collegamento di curve di base;
- diagonale con appoggio del bastoncino;
- slittamento alternato alla diagonale;
- discesa in cordata su ghiacciaio;
- collegamento di “cristiania di base”.

### **3° livello** (codice arancio)

#### **Sequenza di “cristiania di base”**

- sequenza di “cristiania di base” ad arco medio;
- sequenza di “cristiania di base” ad arco medio filante;
- sequenza di “cristiania di base” ad arco breve;
- superamento di gobbe e cunette curva con salto.

### **4° livello** (codice rosso)

#### **Sequenze cristiania ad arco ampio, medio, breve**

- sequenza di cristiania arco ampio;
- sequenza di cristiania arco medio;
- sequenza di cristiania arco medio filante;
- sequenza di cristiania arco breve;
- sequenza di curve con salto.

### **5° livello** (codice azzurro)

#### **Curve condotte**

- diagonale da conduzione;
- curva condotta a monte dalla massima pendenza;
- curva condotta a valle dalla diagonale;
- parallelo;
- serpentina;
- scodinzo;
- cortoraggio.

**PROGRESSIONE TECNICA DEGLI ESERCIZI**

<b>ESERCIZI</b>			
<b>N°</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Terreno</b>	<b>Livello</b>
1	diagonale	P-FP	1°
2	slittamento dalla diagonale	P-FP	1°
3	cambio di direzione da fermo	FP	1°
4	collegamento di curve spazzaneve	P-FP	1°
5	collegamento di virate	P-FP	1°
6	collegamento di curve con apertura di coda dello sci a monte	FP	1°
7	passo di giro	FP	2°
8	collegamento di curve elementari di base	P	2°
9	collegamento di curve base	P	2°
10	diagonale con appoggio del bastoncino	P	2°
11	slittamento alternato alla diagonale	P-FP	2°
12	discesa in cordata su ghiaccio	FP	2°
13	collegamento di "cristiania di base"	P-FP	2°
14	sequenza di "cristiania di base" ad arco medio	P-FP	3°
15	sequenza di "cristiania di base ad arco medio filante"	P-FP	3°
16	sequenza di "cristiania di base" ad arco breve	P-FP	3°
17	superamento di gobbe e cunette	P-FP	3°
18	curva con salto	P-FP	3°
19	sequenza di cristiania arco ampio	P	4°
20	sequenza di cristiania arco medio	P-FP	4°
21	sequenza di cristiania arco medio filante	P-FP	4°
22	sequenza di cristiania arco breve	P-FP	4°
23	sequenza di curve con salto	P-FP	4°
24	diagonale da conduzione	P-FP	5°
25	curva condotta a monte dalla massima pendenza	P	5°
26	curva condotta a valle dalla diagonale	P	5°
27	parallelo	P-FP	5°
28	serpentina	P-FP	5°
29	scondinzolo	P-FP	5°
30	cortoraggio	P-FP	5°

P = PISTA FP = FUORI PISTA

Esercizio: n°1

Terreno: pista e fuoripista

Livello: I

La Diagonale è attraversare un pendio con gli sci in presa di spigolo e in posizione di angolazione ed equilibrio.

*C4-01 Diagonale*

(esercizio tratto da "SCI ITALIANO" manuale dei Maestri di Sci - ed. 1998)

## **1° LIVELLO: CURVE CON APERTURA DI CODA DELLO SCI A MONTE**

### **Diagonale**

#### **Obiettivo**

Attraversare un pendio con gli sci in presa di spigolo e in posizione di angolazione ed equilibrio.

#### **Caratteristiche del terreno e del manto nevoso**

Su pista terreno di media pendenza.  
Su fuori pista ogni tipo di terreno e di neve.

#### **Difficoltà di sciata su fuori pista**

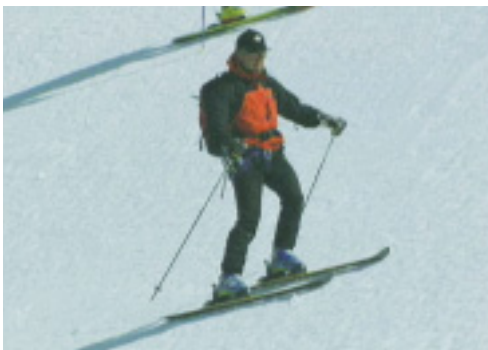
da facile a molto difficile.

#### **Descrizione generale dell'esercizio**

Il corpo è in posizione di base con angolazione, gli sci sono paralleli e in presa di spigolo; il peso è distribuito su entrambi gli sci. Gli arti inferiori e superiori sono mantenuti in posizione naturale di postura.

#### **Suggerimenti per facilitare l'apprendimento**

- 1) È opportuno effettuare la diagonale da entrambe le parti.
- 2) Insistere soprattutto dal lato che presenta le maggiori difficoltà per lo sciatore per sviluppare il lato solitamente più carente.
- 3) Per collegare curve a spazzaneve si effettua un attraversamento; tale esercizio si differenzia dalla diagonale in quanto presenta una minor presa di spigolo e una maggior scivolata.
- 4) Mantenere gli sci maggiormente distanziati per conservare un miglior equilibrio laterale.
- 5) Su terreno non uniforme conservare una certa tonicità degli arti inferiori.





## Slittamento della diagonale

### Obiettivo

Perdere quota su pendio senza eseguire cambi di direzione effettuando lo slittamento e controllando la velocità.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista con terreno di media pendenza e con neve ben battuta.

Su fuori pista con terreno di media pendenza e con neve dura.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** facile e media.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale, diminuendo la presa di spigolo per effetto di una diminuzione dell'angolazione, iniziare lo slittamento con attività contemporanea sui due piedi; proseguire in piegamento-angolazione rivolgendo il busto nella direzione dello slittamento. Terminare l'esercizio in diagonale ritornando in posizione base.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) Mantenere la parte superiore del corpo rivolta in direzione dello slittamento.
- 2) Durante la fase di slittamento è necessario l'uso degli spigoli per controllare la velocità.
- 3) Durante l'esecuzione mantenere continuamente il peso su entrambi gli sci.
- 4) La diminuzione della presa di spigolo avviene principalmente per l'intervento dell'asse bacino-ginocchia con innalzamento oppure, in misura minore, per l'intervento dell'asse piedi-ginocchia.

**Esercizio:** n°2

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** I

**Lo slittamento dalla Diagonale è attraversare un pendio con gli sci senza cambio di direzione e perdendo contemporaneamente quota.**



C4-02 Slittamento dalla diagonale

(esercizio tratto da "SCI ITALIANO" manuale dei Maestri di Sci - ed. 1998)

**Esercizio:** n°3

**Terreno:** fuoripista

**Livello:** I

**Il cambio di direzione da fermo permette una inversione degli sci mantenendo il busto rivolto a valle**

## Cambio di direzione da fermo

### Obiettivo

Ottenere una inversione degli sci mantenendo il busto rivolto a valle.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su fuori pista con terreno di media pendenza e con ogni tipo di neve.

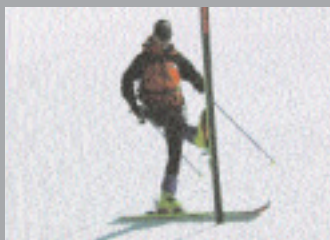
### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla posizione base disporsi sul pendio con sci paralleli e perpendicolari alla linea di massima pendenza, ruotare il busto verso valle e appoggiare i bastoncini dietro di sé verso monte. Sollevare lo sci a valle, disporlo verticale con la coda vicino alla punta dello sci a monte e quindi girarlo verso l'esterno in modo da affiancarlo parallelo allo sci a monte. Alzare quindi lo sci a monte e portarlo parallelo all'altro nella nuova direzione di marcia. Successivamente ritornare con gli arti superiori in posizione base.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

Esercizio effettuato solo su fuori pista.

- 1) L'inversione da fermo si adotta quando lo sciatore ha difficoltà ad eseguire una curva.
- 2) È consigliabile realizzare sempre una piazzola.
- 3) Su terreno ripido e duro è richiesta esperienza e attenzione.
- 4) Quando i bastoncini sono abbastanza distanziati dal corpo, per facilitare l'equilibrio è anche possibile spostare il bastoncino esterno all'inversione e appoggiarlo a valle, prima di richiamare il secondo sci.



*C4-03 Cambio di direzione  
da fermo*

Esercizio: n°4

Terreno: pista e fuoripista

Livello: I

**Il collegamento di curve a spazzaneve permette di collegare vari attraversamenti consecutivi.**

## Collegamento di curve a spazzaneve

### Obiettivo

Collegare vari attraversamenti consecutivi con curve a spazzaneve.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su fuori pista terreno di lieve-media pendenza e con neve facile.

Su pista terreno di lieve pendenza e con neve ben battuta.

### Descrizione generale

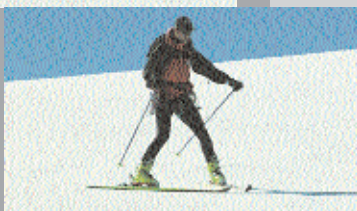
Dallo spazzaneve in attraversamento, sfruttando il movimento di orientamento del corpo, iniziare la curva; superata la massima pendenza, proseguire in piegamento e sfruttando l'appoggio sullo sci esterno, raggiungere il nuovo attraversamento.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) Per collegare due curve a spazzaneve si effettua un attraversamento.
- 2) Il termine attraversamento si differenzia dalla diagonale in quanto presenta una presa di spigolo naturale e produce una maggior scivolata.
- 3) I movimenti di piegamento e di distensione degli arti inferiori vengono eseguiti in modo rudimentale e spontaneo.
- 4) Su terreni di media difficoltà l'attraversamento viene sostituito dalla diagonale, caratterizzata da sci paralleli e maggior presa di spigolo.
- 5) Con zaini pesanti, allo scopo di mantenere basse velocità, è conveniente tenere la coda dello sci esterno leggermente divaricata nella fase iniziale dell'attraversamento.
- 6) L'attraversamento è più o meno lungo a seconda delle caratteristiche del terreno e della neve.



*C4-04 Collegamento di curve  
a spazzaneve*



(esercizio tratto da "SCI ITALIANO" manuale dei Maestri di Sci - ed. 1998)

**Esercizio:** n°5

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** I

**Il collegamento di virate permette di collegare attraversamenti o diagonali.**

## Collegamento di virate

### Obiettivo

Collegare virate con attraversamenti oppure con diagonali.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno di lieve-media pendenza, ampio e uniforme, con neve ben battuta.

Su fuori pista terreno di media pendenza e con neve fresca e umida e poca profonda.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dall'attraversamento in posizione base, con parallelismo naturale, assumere la posizione di spazzaneve iniziando la curva per effetto del movimento di orientamento del corpo. Superata la massima pendenza, riavvicinare lo sci interno a quello esterno e in piegamento-angolazione completare la curva con la scivolata sterzante. In distensione riprendere l'attraversamento.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) Il peso all'inizio del riavvicinamento è principalmente sullo sci esterno, per riportarsi su entrambi gli sci nella fase di parallelismo.
- 2) Il piegamento-angolazione ha il compito di aumentare la presa di spigolo.
- 3) Imprimere con i piedi una continua azione sterzante che produrrà una migliore chiusura di curva.
- 4) La virata si differenzia dalla curva a spazzaneve dall'avvicinamento dello sci interno a quello esterno.
- 5) Dopo aver superato la massima pendenza effettuare il riavvicinamento dello sci interno a quello esterno in piegamento.
- 6) Per facilitare il riavvicinamento dello sci interno, al momento della distensione, si consiglia l'utilizzo del bastoncino interno.

*C4-05 Collegamento di virate*

Esercizio: n°6

Terreno: fuoripista

Livello: I

**Il collegamento di curve con apertura dello sci a monte permette di scendere su pendii di neve difficile.**

## Collegamento di curve con apertura dello sci a monte

### Obiettivo

Eseguire una serie di curve controllate su nevi difficili.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su fuori pista terreno di media, ripida pendenza con neve fresca, bagnata e lavorata da vento.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** difficile.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale iniziare la curva a spazzaneve caricando il peso sullo sci a valle e aprendo la coda dello sci a monte; in distensione e con appoggio del bastoncino riavvicinare lo sci interno a quello esterno, producendo una azione sterzante. La curva va completata tramite un piegamento-angolazione e azione sterzante.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

Esercizio effettuato solo su fuori pista.

- 1) Curva particolarmente indicata su terreno che non consente un sufficiente galleggiamento oppure che richiede una bassa velocità di esecuzione.
- 2) Per effettuare questa curva si richiede una energica azione sterzante degli arti inferiori e dei piedi.
- 3) L'appoggio del bastoncino interno serve per scaricare parte del peso del corpo e facilitare così il riavvicinamento dello sci interno a quello esterno.
- 4) Nella sciata in traccia, per rendere più facile il cambiamento di direzione, lo sciatore che segue deve anticipare il movimento in modo da rimanere all'interno della traccia precedente.





*C4-06 Collegamento di curve  
con apertura  
dello sci a monte*

Esercizio: n°5

Terreno: fuoripista

Livello: II

**Il passo di giro permette un cambio di direzione sollevando lo sci e divergendolo di punta.**

## **2° LIVELLO: COLLEGAMENTO DI "CRISTIANA DI BASE"**

### **Passo di giro**

#### **Obiettivo**

Effettuare un cambio di direzione sollevando lo sci e divergendolo di punta.

#### **Caratteristiche del terreno e del manto nevoso**

Terreno di lieve pendenza e su neve crostosa.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** difficile.

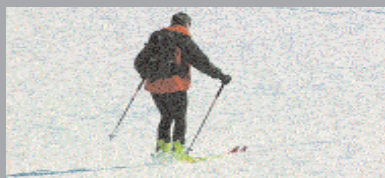
#### **Descrizione generale dell'esercizio**

Dalla posizione con sci paralleli, portare il peso su uno sci caricandolo in piegamento, sollevare l'altro sci e divergerlo di punta; quindi appoggiarlo sullo spigolo interno verso la direzione scelta e caricarlo. Recuperare lo sci esterno attraverso la distensione della gamba interna, sollevandolo e riportandolo parallelo all'altro.

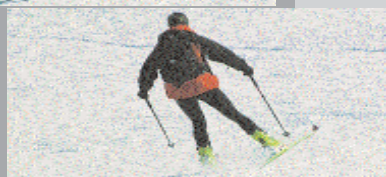
Effettuare il cambio di direzione successivo con le stesse modalità.

#### **Suggerimenti per facilitare l'apprendimento**

- 1) Cercare di mantenere il peso centrale evitando l'arretramento del baricentro.
- 2) Effettuare i movimenti di piegamento e distensione nel modo più graduale possibile.
- 3) Su terreno liscio si possono effettuare cambiamenti di direzione con una leggera apertura di coda.



C4-07 Passo di giro



Esercizio: n°8

Terreno: pista

Livello: II

**Il collegamento di curve elementari di base, con diagonali di lunghezza variabile, si effettua con curve dov'è ancora presente l'apertura sci a spazzaneve.**

## Collegamento di curve elementari di base

### Obiettivo

Collegare due o più curve con diagonali di lunghezza variabile, in cui all'inizio curva è ancora presente l'apertura degli sci a spazzaneve.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno di media pendenza con neve battuta.

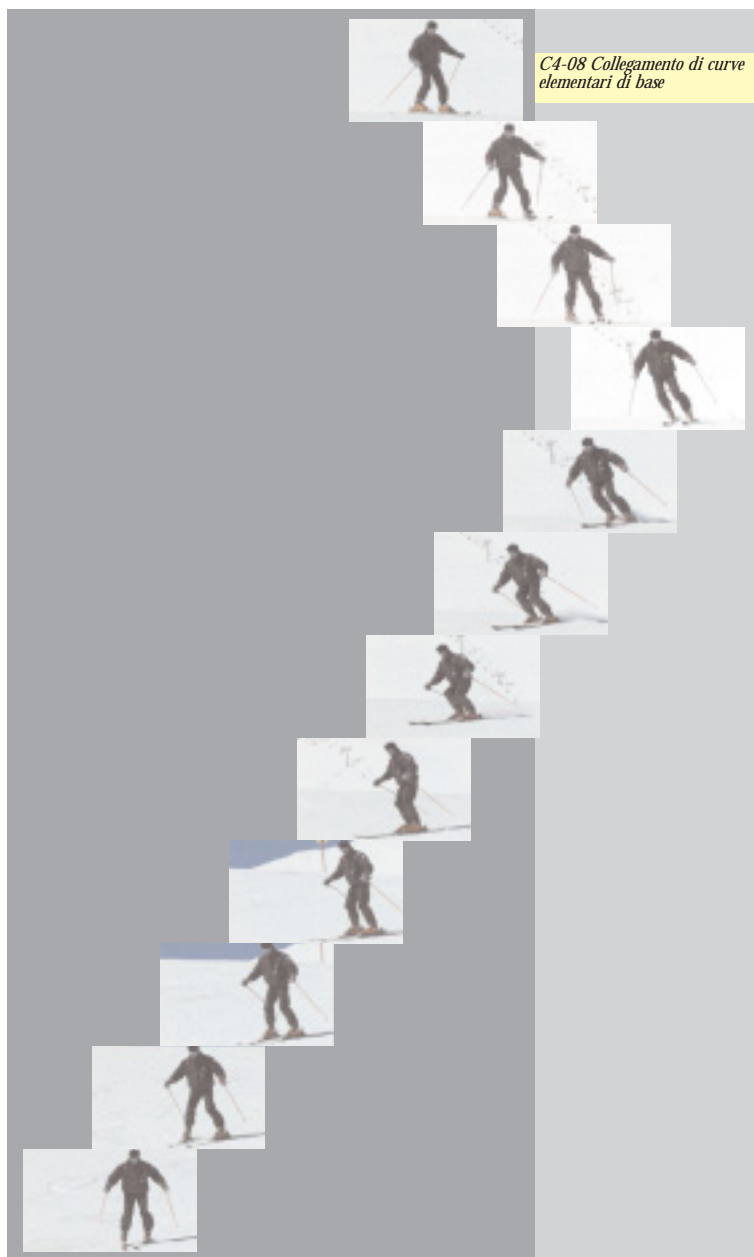
### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale diminuire l'angolazione e iniziare il movimento di orientamento del corpo assumendo una leggera apertura a spazzaneve. Sulla massima pendenza riavvicinare lo sci interno a quello esterno, continuare in piegamento-angolazione controllando lo slittamento sterzante e l'inerzia rotazionale. Raggiunta la direzione voluta, in distensione tornare in posizione di diagonale; quindi iniziare la curva successiva.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

Esercizio effettuato solo su pista.

- 1) La posizione di spazzaneve ha soprattutto lo scopo di facilitare il cambiamento di direzione e il controllo della velocità.
- 2) Il riavvicinamento dello sci sulla massima pendenza caratterizza la differenza principale tra la virata e la curva elementare di base.
- 3) Si tratta di un esercizio da effettuarsi su pista, propeutico per le curve successive.
- 4) Su terreno non uniforme oppure con nevi bagnate, crostose o alte, l'esercizio non è di facile esecuzione poiché richiede una discreta velocità di avanzamento.



*C4-08 Collegamento di curve elementari di base*

Esercizio: n°9

Terreno: pista

Livello: II

**Il collegamento di curve di base con diagonali di lunghezza variabile, si effettua con sci che rimangono paralleli.**

## Collegamento di urve di base

### Obiettivo

Collegare due o più curve con diagonali di lunghezza variabile mantenendo per tutto l'arco il parallelismo degli sci.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno ampio e uniforme di lieve-media pendenza con neve battuta.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale per effetto della diminuzione dell'angolazione ed inizio del movimento di orientamento del corpo, iniziare la curva; raggiunta la massima pendenza, proseguire nel successivo movimento di piegamento-angolazione continuando l'azione sterzante; raggiunta la nuova direzione voluta ritornare in posizione di diagonale; iniziare la curva successiva con le medesime modalità.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

Esercizio effettuato solo su pista.

- 1) L'assenza di apertura a spazzaneve a inizio curva è la differenza principale tra la "curva elementare di base" e la "curva di base"; infatti su quest'ultima viene mantenuto un parallelismo naturale degli sci.
- 2) Si tratta della prima curva eseguita a sci paralleli.
- 3) Si tratta di un esercizio da effettuarsi su pista, propeutico per le curve successive.
- 4) Su terreno non uniforme e/o con neve alta l'esercizio non è di facile esecuzione poiché il parallelismo degli sci, ad inizio curva, provoca un aumento della velocità e quindi un difficile controllo.



*C4-09 Collegamento di curve di base*



(esercizio tratto da "SCI ITALIANO" manuale dei Maestri di Sci - ed. 1998)

Esercizio: n°10

Terreno: pista

Livello: II

**La diagonale con appoggio del bastoncino permette di apprendere il movimento necessario degli arti superiori.**

## Diagonale con appoggio del bastoncino

### Obiettivo

Apprendere il movimento necessario degli arti superiori per un corretto appoggio del bastoncino.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista su terreno di media pendenza con neve battuta.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale, appoggiare il bastoncino a valle, al termine del piegamento e inizio della distensione, mantenendo la traiettoria determinata.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

Esercizio effettuato solo su pista.

- 1) Si tratta di un esercizio da effettuarsi su pista propeudeutico per le curve successive.
- 2) Le articolazioni interessate per un corretto appoggio sono quelle del polso, del gomito e della spalla.
- 3) Si consiglia di provare l'esercizio inizialmente da fermi, imitando il gesto di preparazione dell'appoggio del bastoncino.
- 4) In movimento l'appoggio del bastoncino avviene appena prima della distensione, ciò consente una buona coordinazione.
- 5) L'errore che principalmente si verifica è un appoggio anticipato durante la fase di piegamento che causa un contraccolpo della spalla e di conseguenza una rotazione del busto.





*C4-10 Diagonale con appoggio  
del bastoncino*

(esercizio tratto da "SCI ITALIANO" manuale dei Maestri di Sci - ed. 1998)

**Esercizio:** n°11

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** II

**Lo slittamento alternato alla diagonale sviluppa la sensibilità dei piedi mantenendo una corretta posizione d'equilibrio.**

## Slittamento alternato alla diagonale

### Obiettivo

Sviluppare la sensibilità dei piedi mantenendo una corretta posizione di equilibrio durante la discesa.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Sia su pista che fuori pista terreno di media o anche ripida pendenza con neve battuta, compatta e uniforme.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** facile.

### Descrizione generale dell'esercizio

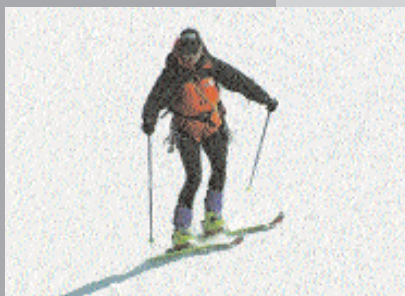
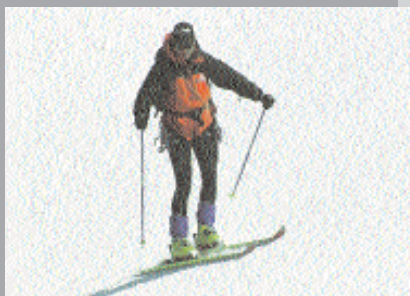
Dalla discesa diagonale, diminuendo la presa di spigolo per effetto della diminuzione dell'angolazione, iniziare lo slittamento con attività contemporanea sui due piedi; proseguire in piegamento rivolgendo il busto nella direzione dello slittamento. Quindi riprendere la discesa diagonale con aumento dell'angolazione e conseguente presa di spigolo.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) La diminuzione della presa di spigolo avviene principalmente per l'intervento dell'asse bacino-ginocchia con un innalzamento; oppure in misura minore per l'intervento dell'asse piedi-ginocchia.
- 2) Il busto viene mantenuto in direzione della linea di slittamento.
- 3) Gli sci conservano un parallelismo naturale
- 4) L'attività di slittamento sensibilizza in modo particolare l'uso di entrambi i piedi.
- 5) Questo esercizio viene spesso adottato per superare pendii ripidi oppure tratti obbligati di percorso.
- 6) La sensibilità dell'uso dei piedi dipende dalle caratteristiche dell'attrezzatura sci alpinistica: in particolare scarponi "cedevoli" riducono la sensibilità.



*C4-11 Slittamento alternato alla diagonale*



(esercizio tratto da "SCI ITALIANO" manuale dei Maestri di Sci - ed. 1998)

Esercizio: n°12

Terreno: pista e fuoripista

Livello: II

**La discesa in cordata su ghiacciaio è una manovra di sicurezza utile a trattenere l'eventuale caduta di un compagno in un crepaccio.**

## Discesa in cordata sul ghiacciaio

### Obiettivo

Effettuare una discesa in cordata su ghiacciaio in sicurezza e trattenere una eventuale caduta di un compagno nel crepaccio.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su ghiacciaio con qualsiasi tipo di neve.

### Descrizione generale dell'esercizio

Il tipo di curva da fare varia in base al terreno, tipo di neve, capacità tecnica dei componenti la cordata e soprattutto all'affiatamento dei componenti stessi. La cordata può essere composta da due e da più persone e la distanza tra i componenti varia a seconda del loro numero.

La traccia effettuata dal primo di cordata deve essere seguita dagli altri componenti.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

Esercizio effettuato solo su fuori pista.

- 1) In fase di apprendimento si consiglia la progressione di una cordata di due persone, su un terreno non glaciale ampio, di media pendenza e con neve battuta.
- 2) È necessario tenere sempre la corda in leggera tensione.
- 3) Il più esperto è l'ultimo della cordata e dà indicazioni sul percorso più sicuro da seguire.
- 4) Si fa presente che la cordata a due elementi è quella più vulnerabile su ghiacciaio.
- 5) La cordata più consigliata è quella composta da tre persone in quanto trattiene più facilmente l'eventuale caduta di compagno in un crepaccio e offre maggiore versatilità nella scelta delle manovre di recupero.
- 6) Per evitare il contatto della corda con gli sci bisogna tenerla sollevata con la mano che si trova all'esterno della curva.
- 7) Il primo componente può usare i bastoncini men-

tre gli altri, per non essere ostacolati nell'uso della corda, li infilano nello zaino. Su neve dura si tiene la piccozza in mano.

8) Un eventuale cordata formata da più di tre elementi non è consigliabile perché risulta lenta nella progressione e difficoltosa nelle manovre.

*C4-12 Discesa in cordata  
su ghiacciaio*



Esercizio: n°13

Terreno: pista e fuoripista

Livello: II

**Il collegamento di cristiania di base si effettua a sci paralleli, con archi di curva naturali in base al terreno, controllando lo sbandamento.**

## Collegamento di "cristiania di base"

### Obiettivo

Eseguire un collegamento di curve a sci paralleli, realizzando un arco di curva naturale in base al terreno e controllando lo sbandamento.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno di media pendenza e uniforme, con neve ben battuta e compatta. Su fuori pista terreno di media pendenza, con neve fresca su fondo duro.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale effettuare il piegamento; in distensione traslazione, con appoggio del bastoncino, effettuare il movimento di orientamento del corpo, determinando il cambio degli spigoli; continuare in piegamento-angolazione, controllando l'inerzia rotazionale. Una volta ritornati in posizione di diagonale, iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) A differenza degli esercizi precedenti si comincia ora a parlare di traslazione finalizzata al cambio degli spigoli.
- 2) Nel cristiania di base l'arco di curva è chiamato "naturale" per la libertà di ampiezza con il quale può essere interpretato: infatti esso dipende dalle caratteristiche del pendio, della neve e delle capacità dello sciatore.
- 3) Terminata la curva, il ritorno alla posizione di diagonale, consente di sistemare la posizione di base prima di affrontare la curva successiva.
- 4) Con neve profonda e fresca o con neve umida, l'appoggio del bastoncino può avvenire prima dell'inizio della distensione.
- 5) Si può eseguire la curva in 4 tempi così suddivisi:
  - 1° - piegamento di preparazione
  - 2° - distensione-traslazione
  - 3° - piegamento-angolazione
  - 4° - distensione e ritorno in diagonale



*C4-13 Collegamento di "cristiania di base"*

Esercizio: n°14

Terreno: pista e fuoripista

Livello: III

La sequenza di cristiania di base ad arco medio consiste in una serie di curve, ritmate, eseguite interpretando il pendio, controllando velocità e sbandamento.

### **3° LIVELLO: SEQUENZA DI “CRISTIANIA DI BASE”**

#### **Sequenza di “cristiania di base” ad arco medio**

##### **Obiettivo**

Eseguire una sequenza di curve ad arco medio con ritmo, interpretando il pendio, con controllo della velocità e cercando di ridurre lo sbandamento.

##### **Caratteristiche del terreno e del manto nevoso**

Su pista terreno di media pendenza ampio e uniforme, con neve ben battuta e compatta.

Su fuori pista terreno di media pendenza, con neve fresca su fondo duro oppure con neve alta e farinosa.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media.

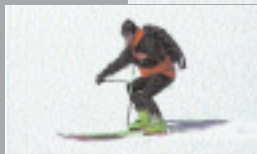
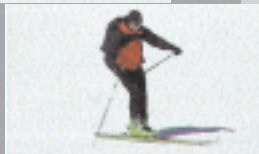
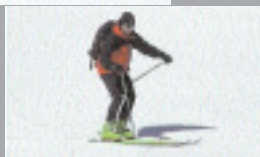
##### **Descrizione generale dell'esercizio**

Dalla discesa diagonale effettuare il piegamento; in distensione traslazione, con appoggio del bastoncino, effettuare il movimento di orientamento del corpo, determinando il cambio degli spigoli; continuare in piegamento-angolazione, e azione sterzante. In distensione-traslazione e appoggio del bastoncino iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

##### **Suggerimenti per facilitare l'apprendimento**

- 1) Diversamente dall'esercizio di collegamento, la sequenza non prevede una discesa diagonale e quindi terminata una curva si inizia con quella successiva
- 2) Pur interpretando il pendio e il tipo di neve, lo sciatore deve imporre un certo ritmo e continuità di movimento
- 3) La distensione, verso l'avanti-interno della curva, ha il compito di alleggerire gli sci e favorire l'azione sterzante; invece il successivo ritorno in piegamento-angolazione ha il compito di controllare la velocità con una maggiore presa degli spigoli.
- 4) I movimenti di piegamento-angolazione, distensione-traslazione e azione sterzante non sono eseguiti con gradualità provocando uno certo sbandamento degli sci.
- 5) Gli sci sono abbastanza distanziati tra loro per permettere allo sciatore un maggior equilibrio e una adeguata presa di spigolo.





*C4-14 Sequenza di "cristiana di base" ad arco medio*

**Esercizio:** n°15

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** III

La sequenza di cristiania di base ad arco medio filante consiste in una serie di curve, ritmate, eseguite interpretando il pendio, controllando velocità e sbandamento.

## Sequenza di "cristiania di base" ad arco medio filante

### Obiettivo

Eseguire una sequenza di curve ad arco medio filante con ritmo, interpretando il pendio, con controllo della velocità e cercando di ridurre lo sbandamento.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno di media pendenza e uniforme, con neve ben battuta e compatta.

Su fuori pista terreno di media pendenza, con neve alta e farinosa oppure con neve umida.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale effettuare il piegamento; in distensione traslazione, con appoggio del bastoncino, effettuare il movimento di orientamento del corpo, determinando il cambio degli spigoli; continuare in piegamento-angolazione, e azione sterzante.

In distensione-traslazione e appoggio del bastoncino iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) Pur interpretando il pendio e il tipo di neve, allo sciatore si richiede ritmo e continuità di movimento.
- 2) La distensione, verso l'avanti-interno della curva, ha il compito di alleggerire gli sci e favorire l'azione sterzante; invece il successivo ritorno in piegamento e angolazione ha il compito di effettuare il cambio degli spigoli.
- 3) In questo livello di esercizi, si osserva un certo sbandamento degli sci prodotto da una azione sterzante poco gradualizzata e da movimenti di piegamento e distensione che sono ancora verticali e che hanno perlopiù la funzione di caricare e scaricare il peso sugli sci.
- 4) L'arco di curva medio-filante è più appropriato per un terreno di media pendenza con neve farinosa alta in quanto consente di mantenere una certa velocità.



*C4-15 Sequenza di "cristiania di base" ad arco medio filante*



Esercizio: n°16

Terreno: pista e fuoripista

Livello: III

La sequenza di cristiania di base ad arco breve consiste in una serie di curve, ritmate, eseguite interpretando il pendio, controllando velocità e sbandamento.

## Sequenza di "cristiania di base" ad arco breve

### Obiettivo

Eseguire una sequenza di curve ad arco breve con ritmo, interpretando il pendio, con controllo della velocità e cercando di ridurre lo sbandamento.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno da media pendenza a ripido, con neve ben battuta e compatta.

Su fuori pista terreno ripido, con neve compatta oppure con neve fresca su fondo duro.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media.

### Descrizione generale dell'esercizio

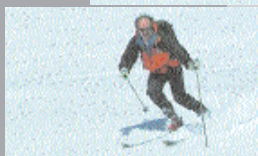
Dalla discesa diagonale effettuare il piegamento; in distensione traslazione, con appoggio del bastoncino, effettuare il movimento di orientamento del corpo, determinando il cambio degli spigoli; continuare in piegamento-angolazione e l'azione sterzante. In distensione-traslazione e appoggio del bastoncino iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) Si tratta di un arco di curva dettato dalle capacità tecniche dello sciatore che interpreta il pendio e il tipo di neve con una certa dinamicità.
- 2) Il corretto appoggio del bastoncino favorisce la giusta cadenza dei movimenti.
- 3) Si cerca di mantenere una posizione più centrale possibile, evitando l'inclinazione all'interno della curva e offrendo una superficie degli sci più grande possibile.
- 4) Qualche sbandata controllata, a fine curva, dovuta alla poca compensazione del busto verso l'esterno della curva, è tollerata.
- 5) I movimenti di piegamento-angolazione e distensione-traslazione sono eseguiti con poca gradualità e continuità.
- 6) L'appoggio contemporaneo dei due bastoncini permette di mantenere il busto costantemente rivolto verso la massima pendenza.



*CA-16 Sequenza di "cristiania di base" ad arco breve*



**Esercizio:** n°17

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** III

**Il superamento di gobbe e cunette prevede il mantenimento dell'aderenza con il terreno ed una certa indipendenza di gambe.**

## Superamento di gobbe e cunette

### Obiettivo

Non perdere aderenza su terreno accidentato e riuscire a mantenere una certa indipendenza di gambe.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno di media pendenza o ripido.

Su fuori pista terreno anche ripido, con neve dura oppure alta.

**Difficoltà di sciata:** difficile.

### Descrizione generale dell'esercizio

In discesa con gli sci paralleli affrontare la gobba con un piegamento degli arti inferiori, anticipando e così ammortizzando la spinta del terreno verso l'alto. Distendere gli arti inferiori verso la cunetta per ottenere la massima aderenza degli sci al terreno adeguando la posizione del busto per favorire la centralità.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) È consigliabile fare esercizio prima su gobbe e cunette regolari, rotonde e su terreno non troppo ripido.
- 2) Esercitarsi a cambiare direzione sia sulla gobba che dentro la cunetta.
- 3) Soprattutto su nevi pesanti e smosse è bene mantenere gli sci più aderenti al terreno effettuando il movimento di piegamento richiamando gli arti inferiori verso il baricentro.
- 4) La distensione degli arti inferiori avviene allungando gli stessi verso il basso per mantenere una costante aderenza degli sci sulla neve.
- 5) L'appoggio di entrambi i bastoncini consente di mantenere le spalle ed il busto costantemente rivolti verso valle.



*CA-17 Superamento di gobbe e  
cunette*

(esercizio tratto da "SCI ITALIANO" manuale dei Maestri di Sci - ed. 1998)

**Esercizio:** n°18

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** III

**La curva con salto si esegue a sci paralleli su nevi difficili o terreno ripido.**

## Curva con salto

### Obiettivo

Eseguire curve a sci paralleli, controllate, con nevi difficili oppure su terreno ripido.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno anche ripido e ghiacciato.

Su fuori pista terreno ripido con nevi gessose, dure e crostose.

**Difficoltà di sciata:** difficile - molto difficile.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale effettuare il piegamento; con appoggio su uno o due bastoncini, in distensione-traslazione rapida richiamare i piedi vicino al corpo; iniziare l'azione sterzante con allungamento degli arti inferiori e successivo piegamento-angolazione per terminare la curva in slittamento.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) Durante la fase di richiamo dei piedi gli sci devono restare paralleli al pendio evitando che le punte o le code restino sotto la neve.
- 2) La prima parte della curva avviene fuori dalla neve; si cade con gli sci lungo la massima pendenza e si completa la curva con una azione sterzante.
- 3) Con nevi difficili la curva avviene tutta fuori dalla neve realizzando una inversione di quasi 180 gradi.
- 4) Si tratta di un esercizio molto faticoso se la neve è alta o bagnata. Viene eseguito soprattutto su nevi ventate.
- 5) Il salto può essere effettuato solo dal primo del gruppo con lo scopo di rompere la neve crostosa e preparare una traccia più facilmente percorribile dagli altri compagni.
- 6) Su neve molto alta la fase di richiamo dei piedi si svolge all'interno del manto nevoso; si suggerisce di iniziare lungo la linea di massima pendenza e di caricare entrambi gli sci.



*C4-18 Curva con salto*

**Esercizio:** n°19

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** IV

La sequenza di Cristiania ad arco ampio prevede una serie di curve, eseguite in velocità e sicurezza alla ricerca della conduzione.

## **SEQUENZE DI CRISTIANIA AD ARCO AMPIO, MEDIO, BREVE**

### **Sequenza di cristiania ad arco ampio**

#### **Obiettivo**

Effettuare una sequenza di curve ad arco ampio con velocità e sicurezza alla ricerca della conduzione.

#### **Caratteristiche del terreno e del manto nevoso**

Su pista terreno di media pendenza, ampio e uniforme con neve ben battuta e compatta.

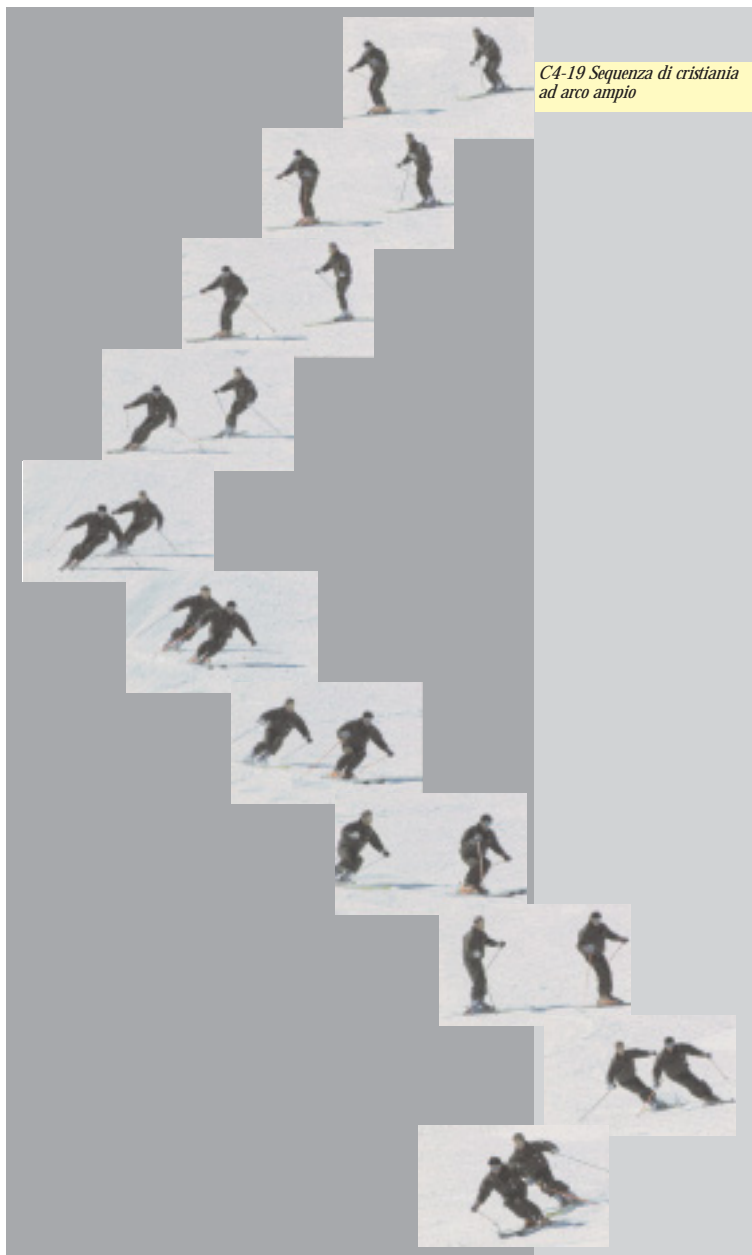
#### **Descrizione generale dell'esercizio**

Dalla discesa diagonale effettuare il piegamento, in distensione-traslazione; con appoggio del bastoncino, effettuare il cambio degli spigoli, abbinato al movimento di orientamento del corpo; continuare in piegamento-angolazione; quindi in distensione-traslazione iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

#### **Suggerimenti per facilitare l'apprendimento**

Esercizio effettuato solo su pista.

- 1) Si tratta di un esercizio, che data la sua velocità, può essere eseguito solo su terreni aperti e uniformi; consente di valutare l'ampiezza dei movimenti e la gradualità con cui vengono eseguiti.
- 2) Il movimento di distensione-traslazione è eseguito verso l'avanti-interno della curva e deve consentire un più efficace cambio degli spigoli.
- 3) Il movimento di piegamento-angolazione favorisce una maggior presa di spigolo e di conseguenza controlla l'inerzia rotazionale.
- 4) Graduali movimenti di distensione e piegamento creano le premesse per la futura conduzione.
- 5) Rispetto al "cristiania di base" la distensione-traslazione deve essere sufficientemente ampia e graduale nella prima parte di curva; mentre il piegamento-angolazione, effettuato nella seconda parte della curva, deve essere distribuito lungo tutta la traiettoria.
- 6) Un corretto appoggio del bastoncino facilita il mantenimento del busto in asse con gli sci.
- 7) Il peso che negli esercizi precedenti era distribuito su entrambi gli sci, con il miglioramento delle capacità tende ad essere portato in prevalenza sullo sci a valle.



*C4-19 Sequenza di cristiania  
ad arco ampio*

**Esercizio:** n°20

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** IV

**La sequenza di Cristiania ad arco medio prevede una serie di curve, eseguite in velocità e sicurezza alla ricerca della conduzione.**

## Sequenza ad arco medio

### Obiettivo

Effettuare una sequenza di curve ad arco medio con buona velocità e adeguata sicurezza alla ricerca della conduzione.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno di media pendenza, uniforme con neve ben battuta.

Su fuori pista terreno di media pendenza, con neve alta e soffice su fondo duro.

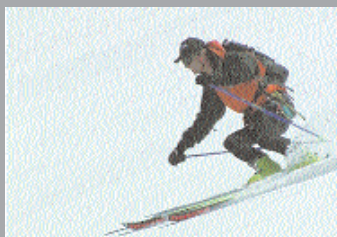
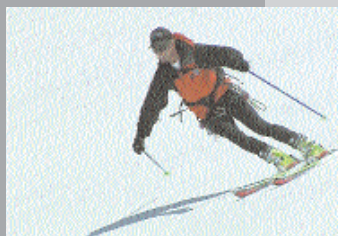
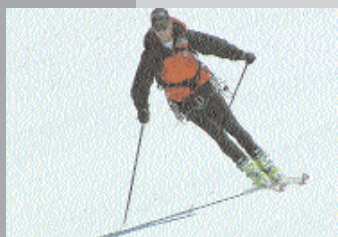
**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale effettuare il piegamento, in distensione-traslazione; con appoggio del bastoncino, effettuare il cambio degli spigoli, abbinato al movimento di orientamento del corpo; continuare in piegamento-angolazione; quindi in distensione - traslazione iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) Rispetto all'arco ampio le curve sono tra loro più vicine.
- 2) Il movimento di distensione-traslazione è eseguito verso l'avanti-interno della curva e non svolge più solo una funzione di alleggerimento degli sci ma deve consentire un più efficace cambio degli spigoli.
- 3) Il movimento di piegamento-angolazione ha inoltre lo scopo di contenere molto lo sbandamento e di ricercare la conduzione.
- 4) Rispetto al "cristiania di base" viene richiesto una maggior velocità di esecuzione e i movimenti sono effettuati con più escursione e gradualità; l'azione sterzante è più controllata soprattutto nella seconda metà di curva, con lo scopo di migliorare la presa degli spigoli.



*CA-20 Sequenza di cristiania  
ad arco medio*

(esercizio tratto da "SCI ITALIANO" manuale dei Maestri di Sci - ed. 1998)

**Esercizio:** n°21

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** IV

La sequenza di cristiania ad arco medio filante prevede una serie di curve, eseguite in velocità e sicurezza alla ricerca della conduzione.

## Sequenza ad arco medio filante

### Obiettivo

Effettuare una sequenza di curve ad arco medio filante con buona velocità e adeguata sicurezza alla ricerca della conduzione.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno di media pendenza, uniforme con neve ben battuta.

Su fuori pista terreno di media pendenza, con neve alta e farinosa oppure con neve umida.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale effettuare il piegamento, in distensione-traslazione; con appoggio del bastoncino, effettuare il cambio degli spigoli, abbinato al movimento di orientamento del corpo; continuare in piegamento-angolazione; quindi in distensione-traslazione iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) Rispetto all'arco medio le curve sono meno arrotondate e più filanti; i movimenti di distensione-traslazione e piegamento-angolazione sono meno accentuati.
- 2) Un corretto appoggio del bastoncino permette di dare ritmo all'esercizio.
- 3) Rispetto al cristiania di base i movimenti di distensione-traslazione e piegamento-angolazione sono più armonici ed elastici.
- 4) Su nevi fresche, alte o umide gli sci sono più ravvicinati per un miglior galleggiamento.



*CA-21 Sequenza di cristiania  
ad arco medio filante*



**Esercizio:** n°22

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** IV

La sequenza di cristiania ad arco breve prevede una serie di curve, eseguite in velocità e sicurezza alla ricerca della conduzione e del ritmo.

## Sequenza di cristiania ad arco breve

### Obiettivo

Effettuare una sequenza di curve ad arco breve con buon controllo della velocità, in sicurezza, alla ricerca della conduzione e del ritmo.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno da media pendenza a ripido, con neve ben battuta e compatta.

Su fuori pista terreno ripido, con neve compatta oppure con neve fresca su fondo duro.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale effettuare il piegamento, in distensione-traslazione; con appoggio del bastoncino, effettuare il cambio degli spigoli, abbinato al movimento di orientamento del corpo; continuare in piegamento-angolazione; quindi in distensione-traslazione iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) Rispetto all'arco medio le curve sono tra loro più vicine, i movimenti sono più rapidi e marcati.
- 2) La ricerca della conduzione si realizza maggiormente su un pendio meno ripido, mentre su un pendio più ripido la ricerca di un maggior controllo va a scapito della buona conduzione.
- 3) La corretta preparazione del bastoncino realizza l'appoggio concreto dello stesso.
- 4) È possibile l'appoggio su due bastoncini che contribuisce a mantenere il busto più fermo verso valle.
- 5) Il busto, su di un pendio più ripido e in una sequenza di curve più brevi, è maggiormente rivolto verso valle facilitando il movimento di orientamento del corpo e il controllo dell'inerzia rotazionale.
- 6) Rispetto al "cristiania di base" questo esercizio presenta movimenti più gradualmente e precisi che garantiscono un minor sbandamento nella seconda parte della curva, azione più efficace dell'asse cavagliaginocchia che consente una più rapida chiusura di curva.





*C4-22 Sequenza di cristiania  
ad arco breve*



**Esercizio:** n°23

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** IV

La sequenza di curve con salto si esegue a sci paralleli in particolari condizioni di neve.

## Sequenza di curve con salto

### Obiettivo

Eseguire una sequenza di curve a sci paralleli, controllate ed in particolari condizioni di neve.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno anche ripido e ghiacciato.

Su fuori pista terreno ripido con nevi gessose, dure, crostose.

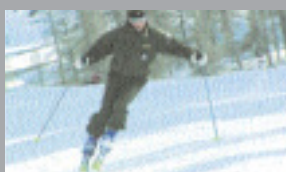
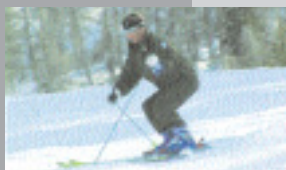
**Difficoltà di sciata:** difficile - molto difficile.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale effettuare il piegamento; con appoggio su uno o due bastoncini, in distensione-traslazione rapida richiamare i piedi vicino al corpo; iniziare l'azione sterzante con allungamento degli arti inferiori e successivo piegamento-angolazione; si conclude la curva con un breve slittamento diagonale molto controllato che consente di prepararsi per il salto successivo.

**Suggerimenti per facilitare l'apprendimento:** esercizio effettuato solo su fuori pista.

- 1) Durante la fase di richiamo dei piedi gli sci devono restare paralleli al pendio evitando che le punte o le code restino sotto la neve.
- 2) La prima parte della curva avviene fuori dalla neve; si cade con gli sci lungo la massima pendenza e si completa la curva con una azione sterzante.
- 3) Con nevi difficili la curva avviene tutta fuori dalla neve realizzando una inversione di quasi 180 gradi.
- 4) Il busto è prevalentemente rivolto verso valle e l'uso contemporaneo dei due bastoncini contribuisce a tenerlo più fermo.
- 5) Su neve crostosa il salto potrebbe essere effettuato solo dal primo del gruppo con lo scopo di preparare una traccia più facilmente percorribile; in questo caso i compagni che seguono devono anticipare la curva in modo da portare le code sul terreno già lavorato.



*C4-23 Sequenza di curve con salto*

Esercizio: n°24

Terreno: pista e fuoripista

Livello: V

La diagonale da conduzione si esegue attraversando un pendio in presa di spigoli con la maggior precisione di traiettoria possibile.

## **5° LIVELLO: CURVE CONDOTTE**

### **Diagonale di conduzione**

#### **Obiettivo**

Eseguire l'attraversamento di un pendio in presa di spigoli con la maggior precisione di traiettoria possibile.

#### **Caratteristiche del terreno e del manto nevoso**

Su pista terreno uniforme di media pendenza e anche ripido, con neve battuta e compatta.

Su fuori pista su terreno anche ripido con neve dura o ghiacciata.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** facile, media.

#### **Descrizione generale dell'esercizio**

Sci paralleli ed in presa di spigolo, sci a monte anca e spalla corrispondenti di poco avanzati, i piedi collaborano attivamente alla presa di spigolo, le spalle e il busto rimangono rivolte verso la punta dello sci a valle, il peso è distribuito su entrambi gli sci, le braccia sono avanzate e distanziate dal corpo. Iniziare la discesa mantenendo la posizione.

#### **Suggerimenti per facilitare l'apprendimento**

- 1) Una buona velocità di avanzamento e un tratto di traiettoria lungo permettono una buona acquisizione della tecnica.
- 2) Per raggiungere con precisione un punto prefissato è necessaria una continua azione correttiva dei piedi. Gli sci effettuano così una traiettoria più curvilinea.
- 3) Per apprendere un efficace uso degli spigoli si possono effettuare diagonali, con traiettorie differenziate, tramite adeguato piegamento-angolazione, azione correttiva dei piedi e opportuno sfruttamento della sciancratura degli sci.
- 4) Su terreno non uniforme conservare una certa tonicità degli arti inferiori.
- 5) È opportuno effettuare la diagonale da entrambe le parti e insistere soprattutto dal lato che presenta le maggiori difficoltà per lo sciatore.



*CA-24 Diagonale da conduzione*

(esercizio tratto da "SCI ITALIANO" manuale dei Maestri di Sci - ed. 1998)

Esercizio: n°25

Terreno: pista

Livello: V

116

**La curva condotta a monte dalla massima pendenza si esegue fino alla sua chiusura.**

## Curva condotta a monte dalla massima pendenza

### Obiettivo

Effettuare una curva condotta dalla massima pendenza fino alla sua chiusura.

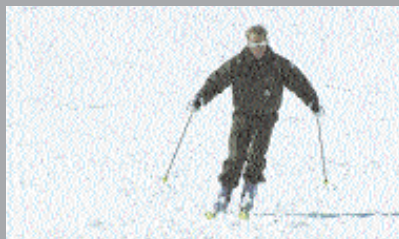
### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Terreno di media pendenza con neve battuta e compatta.

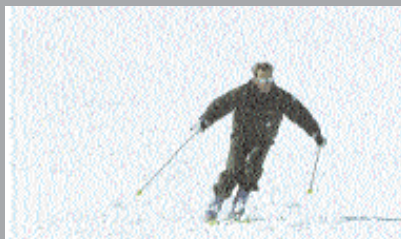
**Descrizione generale dell'esercizio** Dalla discesa sulla massima pendenza, in angolazione - piegamento, indirizzare gli sci lungo la traiettoria di curva continuando l'attività di conduzione con il peso in prevalenza sullo sci esterno. Terminare l'esercizio verso monte.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) L'esercizio deve essere eseguito da entrambe le parti.
- 2) Durante l'esecuzione le code degli sci non devono uscire dalla traiettoria dell'asse longitudinale degli sci.
- 3) Velocità, gradualità di movimento e mantenimento della posizione favoriscono la corretta riuscita dell'esercizio.
- 4) Per una valida esecuzione delle curve condotte è indispensabile sviluppare la sensibilità del sistema cavaglia-piede con continua azione correttiva.
- 5) Mentre negli esercizi di livello inferiore il "sistema piede" realizzava un'azione sterzante, negli esercizi di conduzione esso svolge un'azione di pilotaggio.



*C4-25 Curva condotta a monte dalla massima pendenza*



(esercizio tratto da "SCI ITALIANO" manuale dei Maestri di Sci - ed. 1998)

Esercizio: n°26

Terreno: pista

Livello: V

**La curva condotta a valle dalla diagonale si effettua completamente a sci paralleli.**

## Curva condotta a valle dalla diagonale

### Obiettivo

Eeguire una curva condotta completa a sci paralleli.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Terreno di media pendenza o anche ripido, sufficientemente ampio con neve battuta e compatta.

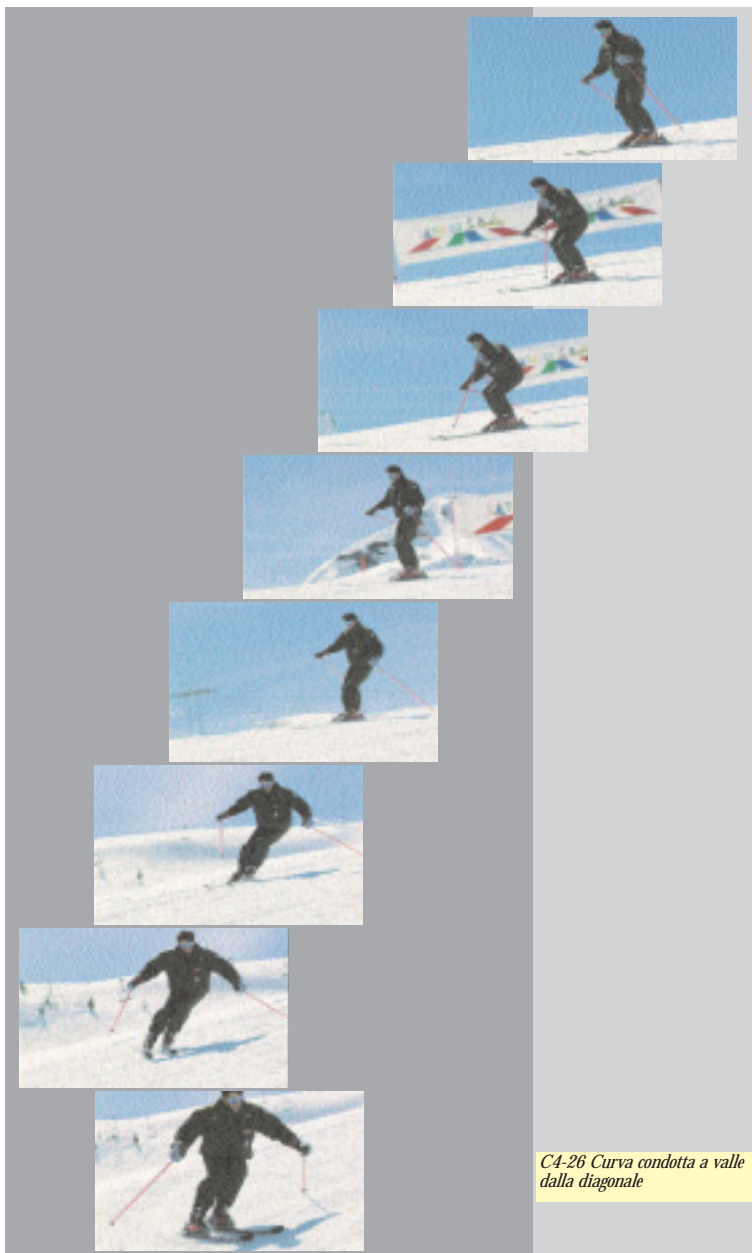
### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale-piegamento, in distensione-traslazione con appoggio del bastoncino iniziare il movimento di orientamento del corpo con contemporaneo cambio degli spigoli e azione di pilotaggio dei piedi, indirizzare gli sci lungo la traiettoria di curva. Proseguire in piegamento-angolazione continuando a sviluppare la conduzione; terminare l'esercizio verso monte o in diagonale.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) Il primo piegamento-angolazione è di preparazione per una migliore presa degli spigoli.
- 2) La distensione-traslazione ha la funzione di invertire gli spigoli con migliore precisione e di attuare un passaggio di peso più graduale.
- 3) Il piegamento-angolazione è un movimento realizzato con gradualità in modo da consentire una presa di spigoli più efficace. Infatti da questo livello, il piegamento ha la funzione primaria di mantenere il più possibile invariato il carico sugli sci.
- 4) L'appoggio del bastoncino avviene a fine piegamento e inizio distensione.
- 5) L'esercizio deve essere eseguito da entrambe le parti insistendo di più sul lato dove si è più carenti.





*CA-26 Curva condotta a valle  
dalla diagonale*

(esercizio tratto da "SCI ITALIANO" manuale dei Maestri di Sci - ed. 1998)

Esercizio: n°27

Terreno: pista e fuoripista

Livello: V

**Il parallelo è una sequenza di curve condotte ad arco ampio, concatenate con ritmo e continuità.**

## Parallelo

### Obiettivo

Realizzare una sequenza di curve condotte ad arco ampio, concatenate tra di loro con ritmo e continuità.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno di media pendenza e anche ripido, ampio e uniforme con neve battuta e compatta.

Su fuori pista terreno di media pendenza ampio e uniforme con neve compatta o con neve fresca su fondo duro.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale-piegamento, in distensione-traslazione, con appoggio del bastoncino, iniziare il movimento di orientamento del corpo con contemporaneo cambio degli spigoli e azione di pilotaggio dei piedi e indirizzare gli sci lungo la traiettoria di curva. Proseguire in piegamento-angolazione continuando a sviluppare la conduzione; in distensione - traslazione iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) I movimenti di distensione-traslazione e piegamento-angolazione sono ampi, gradualmente e senza interruzioni con l'intento di conservare la presa di spigoli.
- 2) Il peso va mantenuto prevalentemente sullo sci esterno.
- 3) L'appoggio del bastoncino avviene nella fase di distensione-traslazione e favorisce il ritmo ampio e blando della sequenza.
- 4) Per una valida esecuzione delle curve condotte è indispensabile sviluppare la sensibilità del sistema caviglia-piede e una continua azione di pilotaggio.
- 5) Data l'elevata velocità di avanzamento il parallelo può essere eseguito solo su terreni ampi e uniformi con neve compatta; la velocità di esecuzione è sicuramente inferiore che in pista.

*CA-27 Parallelo*

Esercizio: n°28

Terreno: pista e fuoripista

Livello: V

La serpentina è una sequenza di curve condotte ad arco medio abbastanza ravvicinate tra loro ed eseguite con ritmo.

## Serpentina

### Obiettivo

Realizzare una sequenza di curve condotte ad arco medio abbastanza ravvicinate tra di loro ed eseguite con ritmo.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno di media pendenza e anche ripido, con neve battuta e compatta.

Su fuori pista terreno di media pendenza e anche ripido con neve compatta o soffice.

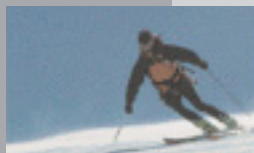
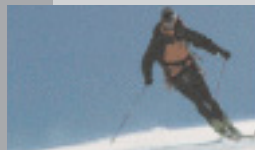
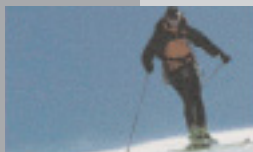
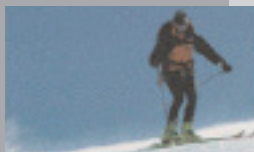
**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla discesa diagonale-piegamento, in distensione-traslazione, con appoggio del bastoncino, iniziare il movimento di orientamento del corpo con contemporaneo cambio degli spigoli e azione di pilotaggio dei piedi e indirizzare gli sci lungo la traiettoria di curva; continuando l'attività di conduzione in piegamento-angolazione iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) I movimenti di distensione-angolazione e piegamento-angolazione devono essere effettuati in modo armonico nel tempo e nello spazio senza interruzioni di continuità.
- 2) Il ritmo è intenso ma con una modulazione che consente l'effettuazione completa dei movimenti.
- 3) È importante l'azione di pilotaggio dei piedi che interviene continuamente nella fase di indirizzamento per correggere la traiettoria della curva.
- 4) La traccia lasciata dagli sci mette in evidenza l'attività di conduzione e di ricerca costante dello spigolo.
- 5) L'appoggio del bastoncino deve essere attivo e concreto soprattutto quando il terreno è più ripido.
- 6) Le braccia mantengono una posizione simmetrica rispetto al busto.

*C4-28 Serpentina*

Esercizio: n°29

Terreno: pista e fuoripista

Livello: V

Lo scodinzolo è una sequenza di curve condotte ad arco breve, ben concatenate tra loro ed eseguite con ritmo e precisione.

## Scodinzolo

### Obiettivo

Realizzare una sequenza di curve condotte ad arco breve ben concatenate tra di loro ed eseguite con ritmo e precisione.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno di lieve e media pendenza ampio e uniforme, con neve battuta e compatta

Su fuori pista terreno di lieve e media pendenza con neve compatta o neve alta.

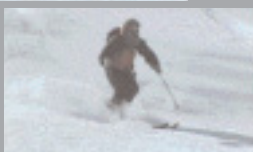
**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla diagonale-piegamento, in distensione-traslazione, con appoggio del bastoncino e contemporaneo cambio degli spigoli, con l'azione di pilotaggio dei piedi, indirizzare gli sci lungo la traiettoria di curva, continuando l'attività di conduzione in piegamento-angolazione; in distensione-traslazione con appoggio del bastoncino e cambio degli spigoli, iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) I movimenti di distensione-traslazione, piegamento-angolazione e il movimento di orientamento del corpo sono poco evidenti in quanto gli sci percorrono una traiettoria di curva meno accentuata.
- 2) Le braccia mantengono una posizione simmetrica verso la linea di massima pendenza.
- 3) Rispetto alla serpentina il busto rimane pressoché fermo e rivolto verso la linea di massima pendenza.
- 4) Il peso va mantenuto prevalentemente su entrambi gli sci.
- 5) L'esercizio viene effettuato anche con nevi alte e su pendio di media pendenza cercando di non perdere velocità.



*C4-29 Scodinzolo*

**Esercizio:** n°30

**Terreno:** pista e fuoripista

**Livello:** V

**Il cortoraggio è una sequenza di curve condotte ad arco corto, molto ravvicinate tra loro ed eseguite con ritmo sostenuto e precisione.**

## Cortoraggio

### Obiettivo

Realizzare una sequenza di curve condotte ad arco corto e molto ravvicinate tra loro con ritmo sostenuto e precisione.

### Caratteristiche del terreno e del manto nevoso

Su pista terreno e media pendenza e anche ripido, con neve battuta e compatta. Su fuori pista terreno ripido con neve compatta o neve alta.

**Difficoltà di sciata su fuori pista:** media, difficile.

### Descrizione generale dell'esercizio

Dalla diagonale-piegamento, in distensione-traslazione, con appoggio del bastoncino e contemporaneo cambio degli spigoli, con azione di pilotaggio dei piedi, indirizzare gli sci lungo la traiettoria di curva, continuando con la stessa intensità nell'attività di conduzione in piegamento-angolazione; in distensione-traslazione, con appoggio del bastoncino e cambio degli spigoli, iniziare la curva successiva con le stesse modalità della precedente.

### Suggerimenti per facilitare l'apprendimento

- 1) I movimenti marcati, rapidi e ravvicinati tra loro fanno sì di realizzare un esercizio con ritmo brillante e dinamico; ciò è consentito, oltre che dalle capacità dello sciatore, anche dalla reazione del terreno che produce una sorta di rimbalzo.
- 2) Il bastoncino deve essere appoggiato in modo attivo ed ha inoltre lo scopo di segnare la cadenza e il ritmo di esecuzione.
- 3) L'uso di entrambi i bastoncini in appoggio è anche un esercizio propedeutico per migliorare la centralità.
- 4) Il peso va mantenuto prevalentemente sullo sci esterno; tuttavia con nevi soffici è opportuno distribuirlo su entrambi gli sci, soprattutto su terreno ripido.



CA-30 Cortoraggio



**Definizioni liberamente tratte dal manuale dei Maestri di Sci "SCI ITALIANO" edito dalla F.I.S.I. - ottobre 1998.**

## **GLOSSARIO DEI TERMINI TECNICI FONDAMENTALI.**

### **ASSI DEL CORPO**

Al fine di descrivere i rapporti degli arti con il busto dello sciatore e con l'attrezzo, s'immagina il corpo percorso da tre assi e tagliato da tre piani:

- ASSE LONGITUDINALE: attraversa il corpo dalla sommità del capo (vertice) al punto di unione dei talloni (piedi);
- ASSE TRASVERSALE: va da una spalla all'altra;
- ASSE SAGITTALE: va dal petto al dorso.

### **PIANI DEL CORPO**

Gli assi individuano i seguenti piani:

- PIANO FRONTALE: divide il corpo umano in due parti asimmetriche, una anteriore e una posteriore;
- PIANO SAGITTALE: divide il corpo umano in due parti simmetriche, una sinistra e una destra;
- PIANO TRASVERSALE: divide il corpo umano in due parti asimmetriche, una superiore e una inferiore.

### **CENTRO DI MASSA**

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 diverse masse che compongono il sistema uomo-sci. Nel corpo umano esso si trova nella zona centrale del bacino a circa il 57% dell'altezza. Il baricentro del sistema uomo-sci può variare in seguito ai movimenti delle braccia e delle gambe, in quanto spostando un arco si cambia la distribuzione dei pesi.

### **BACINO**

Struttura ossea formata dall'unione di ileo, ischio e pube, che si articola in basso con le teste dei due femori. Nel bacino si può identificare, in generale, il baricentro (= Centro di massa) ed è da considerarsi il centro motore della "macchina sciatore". In sintesi: il centro di massa si muove nella direzione in cui si muove il bacino. Il bacino, essendo posizionato fra gli arti inferiori ed il busto, mediante le sue complesse articolazioni, è la struttura biomeccanica che consente di realizzare le posizioni ed i movimenti di curva anche più raffinati.

### **BUSTO**

Complesso di strutture biomeccaniche che vengono simboleggiate con l'asse della colonna vertebrale. La funzione

principale del busto è quella di equilibratore nelle fasi di movimento, caratterizzate sempre dalla variazione del punto di applicazione del centro di massa. Il movimento del busto si effettua sul piano sagittale e interessa in modo solido anche la porzione cervicale della colonna vertebrale.

### **POSIZIONE DI BASE**

È l'assetto del corpo in equilibrio, non completamente eretto, data dalla conformazione fisica e di atteggiamento abituale (= di postura) della persona. Può essere assunta a sci paralleli o a sci a spazzaneve.

In attraversamento con gli sci in condizione di "parallelismo naturale" è la posizione assunta dallo sciatore in maniera naturale, alla ricerca di un equilibrio personale e di un assetto in sicurezza.

### **PIEGAMENTO**

È il passaggio da una posizione estesa (alta) ad una posizione piegata, provocando un abbassamento del centro di massa attraverso la chiusura degli angoli delle articolazioni degli arti inferiori. Si effettua utilizzando principalmente la muscolatura e le articolazioni degli arti inferiori.

Nelle curve a spazzaneve viene usato il termine "abbassamento" in quanto il movimento viene eseguito in modo rudimentale, naturale e spontaneo.

### **DISTENSIONE (= ESTENSIONE)**

È il passaggio da una posizione piegata ad una posizione estesa attraverso l'apertura degli angoli delle articolazioni degli arti inferiori, determinando un allontanamento del centro di massa dalla base portante.

Il movimento deve essere modulato in base alla lunghezza della traiettoria di curva che si deve percorrere. Nelle curve a spazzaneve viene usato il termine "innalzamento" in quanto il movimento viene eseguito in modo rudimentale, naturale e spontaneo per ritornare in posizione di base.

### **PARALLELISMO**

È una delle posizioni assunte dallo sciatore e consiste nella possibilità di mantenere gli sci a distanza pressoché costante tra loro, anche se su piani diversi tra loro. Inoltre, il parallelismo degli sci, rispetta la naturale tendenza di ogni sciatore a mantenere una maggiore o minore distanza tra loro. Nelle fasi iniziali di apprendimento, si può ipotizzare un "parallelismo naturale" dato dalla posizione di sicurezza e comodità assunte istintivamente da ogni sciatore in base alle caratteristiche della postura personale.

### **PRESA DI SPIGOLO**

È l'angolo d'incidenza formato dall'asse trasversale dello sci con il pendio. Un aumento dell'angolazione provoca una maggiore presa di spigolo mentre una diminuzione di angolazione provoca una minor presa di spigolo.

Nelle curve a spazzaneve viene usato il termine di "attraversamento" in quanto è caratterizzato da un appoggio naturale sullo spigolo dovuto alla tenuta dello scarponne e alla sua posizione orizzontale sul pendio.

### **AZIONE STERZANTE**

È il movimento ottenuto tramite l'azione del complesso articolare degli arti inferiori che permette di trasmettere agli sci la variazione di direzione.

È importante nella prima fase di apprendimento della tecnica sciistica.

Essa è abbinata al movimento di orientamento del corpo nella prima fase di curva e al piegamento-angolazione nella seconda fase della curva.

### **CONDUZIONE**

È il risultato biomeccanico (fisico, neuromuscolare, tecnico e geometrico) dell'insieme dei movimenti che consentono lo sviluppo di una curva con il minor sbandamento possibile dalla traiettoria curvilinea voluta.

### **CARICO**

Nella pratica viene usato il termine "peso" come sinonimo di "carico". Il carico è la grandezza fisica che lo sciatore applica alla traiettoria curvilinea e rappresenta la sommatoria di tutte le forze che agiscono sul sistema uomo-sci.

### **DISTRIBUZIONE DEI PESI**

Dall'inizio della curva lo sci esterno sopporta prevalentemente il carico di tutto il peso dello sciatore e delle forze che agiscono sul suo baricentro fino alla massima pendenza. Successivamente, per effetto dell'azione di piegamento-angolazione, il peso si sposta gradualmente su entrambi gli sci. La percentuale di carico durante la curva cambia, in funzione di numerose variabili che intervengono: velocità di avanzamento, rapidità di esecuzione dei movimenti, arco di curva, qualità della neve, caratteristiche dello sciatore.

### **GRADUALITÀ**

È l'abilità a compiere movimenti attivi con un'esecuzione progressiva e proporzionale nello spazio e nel tempo degli stessi sci.

### **MOVIMENTO DEGLI ARTI SUPERIORI**

Gli arti superiori effettuano un movimento che diviene sempre più importante e significativo con il progredire dell'abilità dello sciatore. Essi, infatti, hanno lo scopo generale di collaborare alla simmetria generale del corpo dello sciatore anche in fase curvilinea.

### **MOVIMENTO DEGLI ARTI INFERIORI**

Gli arti inferiori realizzano i movimenti di distensione con traslazione e conseguente cambio degli spigoli, con successivo movimento di piegamento-angolazione, impegnando le articolazioni di caviglie, ginocchia ed anche.

### **TRASLAZIONE**

È lo spostamento del centro di massa che determina la fine di una curva e la volontarietà dell'inizio della curva immediatamente successiva. In una prima fase la traslazione determina la diminuzione dell'angolazione, continua verso l'interno-avanti della curva da realizzare determinando il "cambio degli spigoli" e in seguito produce un'angolazione abbinata alla distensione. Il movimento di traslazione è sempre associato ai movimenti di distensione e di orientamento del corpo.

### **ANGOLAZIONE**

L'angolazione è la serie di movimenti che determinano la presa di spigolo, collaborando a creare la traiettoria di curva e a mantenere l'equilibrio in diagonale.

### **ANGOLAZIONE DINAMICA**

L'angolazione dinamica è l'insieme dei movimenti che collaborano a determinare la traiettoria di una curva condotta; essa modifica punto per punto la traiettoria di curva in funzione delle forze fisiche, della deformazione dell'attrezzo e dei movimenti di piegamento e distensione. Si ottiene attraverso il continuo spostamento del centro di massa verso l'interno delle curve effettuate in conduzione.

### **MOVIMENTO DI ORIENTAMENTO DEL CORPO**

È la rotazione del corpo intorno all'asse longitudinale dello sciatore nel senso di curva.

Il movimento di orientamento del corpo viene rappresentato in maniera diversa a seconda dell'arco di curva da effettuarsi e della velocità di avanzamento.

Nelle curve rotonde e lunghe (parallelo) l'asse sagittale del corpo tende ad essere parallelo all'asse degli sci.

Nelle curve rotonde e medie (serpentina) l'asse sagittale del corpo è rivolto leggermente verso valle rispetto all'asse degli sci.

Nelle curve rotonde e strette (cortoraggio) l'asse sagittale del corpo è rivolto in modo consistente verso valle rispetto all'asse degli sci. Tale movimento, effettuato nella prima parte di curva, aiuta a realizzare in maniera determinante la traiettoria voluta, nella seconda parte invece è più controllato e contenuto attraverso il movimento di piegamento-angolazione.

### **CAMBIO DEGLI SPIGOLI - CAMBIO DI DIREZIONE**

È considerata la fase più delicata ed importante per l'esecuzione iniziale di curva ed è caratterizzata dal passaggio dagli spigoli interni della curva precedente a quelli interni della curva successiva. Si ottiene con un spostamento del centro di massa verso l'interno-avanti della curva successiva con conseguente innalzamento. Questo movimento provoca inizialmente la diminuzione dell'angolazione della curva precedente e, successivamente, provoca l'angolazione della curva che si deve effettuare.

Il cambio degli spigoli avviene in conseguenza della traslazione del centro di massa.

### **DISTENSIONE (=ESTENSIONE) ABBINATA ALL'ANGOLAZIONE DINAMICA**

Essa caratterizza le fasi iniziali di una curva condotta. Si ottiene attraverso un'azione di apertura delle articolazioni degli arti inferiori e di spostamento del bacino progressivamente sempre più verso l'interno della curva da eseguire. In questa situazione di inizio curva il centro di massa, dopo la fase di innalzamento, si abbassa involontariamente per effetto dell'aumento dell'angolazione.

La direzione del movimento del bacino e la direzione della traiettoria degli sci determinano un allontanamento del centro di massa (bacino) dalla base portante.

Lo scopo principale è quello di realizzare l'aderenza degli sci con il terreno permettendone la deformazione e creando i presupposti per la conduzione. Questa azione serve soprattutto a creare la forza centripeta che permette la conduzione voluta dallo sciatore.

La distensione-angolazione (=estensione-angolazione), inoltre, prosegue senza interruzioni fino al successivo movimento di piegamento-angolazione.

### **PIEGAMENTO ABBINATO ALL'ANGOLAZIONE DINAMICA**

Esso caratterizza tutta la seconda parte di una curva condotta con il risultato di mantenere il più possibile costante la pressione degli sci sulla neve, ottenendo il controllo continuo della traiettoria.

Questa fase di esecuzione ben coordinata si può definire "ANGOLAZIONE-PIEGAMENTO".

In esso prevale la direzione verso l'interno-basso del centro di massa ed è contenuta, per ogni sciatore, in un arco di escursione ben definito al di fuori del quale il movimento diviene poco efficace.

Per una escursione corretta è necessario che vi sia un intervento appropriato degli arti inferiori (principalmente asse bacino-ginocchia ma anche ginocchia-piedi).

Il punto di curva in cui inizia il movimento di piegamento-angolazione varia a seconda dell'arco di curva che si sta effettuando, della velocità di avanzamento e del pendio. In generale: più la curva è filante e più il movimento di piegamento-angolazione inizia prima della massima pendenza; più la curva è rotonda e più il movimento di piegamento-angolazione tende a coincidere con il punto di massima pendenza.

Il piegamento abbinato all'angolazione dinamica è la continuazione naturale del precedente movimento di distensione-angolazione (=estensione-angolazione).

### AZIONE DI PILOTAGGIO DEI PIEDI

È l'attività continua di intervento millimetrico nelle fasi di indirizzamento e di conduzione, con azioni muscolari e biomeccaniche del complesso articolare di piede-caviglia che dà efficaci correttivi alla traiettoria di curva.

L'azione di pilotaggio dei piedi esiste a tutti i livelli di insegnamento con quantità e qualità differenziate. Tale azione, nei livelli iniziali è più propriamente definita come "azione sterzante"; più si evolve tecnicamente e più si affina l'azione motoria, più prende corpo e importanza l'azione di pilotaggio dei piedi vera e propria.

Il sistema "caviglia-piede" è il primo centro di rilevamento dei dati di curva per quanto riguarda i contatti sci-neve.

Per una interpretazione corretta delle curve, in modo particolare condotte, è indispensabile sviluppare ed usare la sensibilità profonda complessiva di caviglia-piede.

### INDIRIZZAMENTO

È il risultato dell'azione di pilotaggio dei piedi, del movimento di orientamento del corpo e della distensione (=estensione)-traslazione, che consente l'esecuzione di traiettorie volute, precise, determinate e quindi più raffinate.

## **ARCHI DI CURVA "CRISTIANA DI BASE"**

- A - Sequenza di cristiana di base ad arco medio
- B - Sequenza di cristiana di base ad arco medio filante
- C - Sequenza di cristiana di base ad arco breve

**A**



**B**



**C**





## ARCHI DI CURVA CRISTIANA

- A-Sequenza di cristiania ad arco ampio
- B-Sequenza di cristiania ad arco medio
- C-Sequenza di cristiania ad arco medio filante
- D-Sequenza di cristiania ad arco breve

**A****B****C****D**



capitolo 5

# Tecnica di bivacco

## INDICE

**Premessa**

**Realizzazione del bivacco**

La caverna

La truna

L'igloo

**La tenda**

**Sopravvivenza d'inverno**

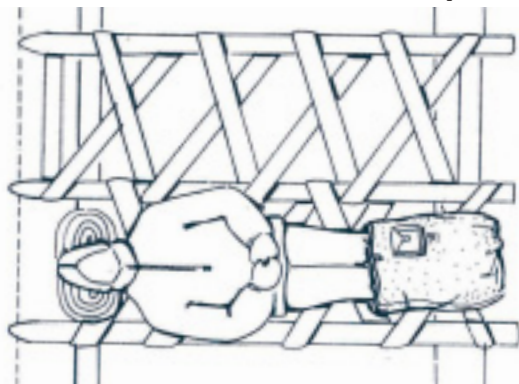
## **PREMESSA**

*In montagna può capitare che particolari circostanze, quali una tempesta improvvisa, uno smarrimento, la nebbia, la necessità di prestare assistenza a un ferito che non può essere trasportato rapidamente in luogo sicuro, costringano gli alpinisti a bivaccare. In questi casi è necessario decidere il bivacco per tempo, organizzandosi bene, per evitare che l'affaticamento e l'oscurità non permettano di individuare il luogo più adatto. Qualora si avessero in dotazione tende e sacchi da bivacco (in genere, dato il loro peso, ciò avviene solo se il bivacco è previsto), l'unica preoccupazione sarà quella di scegliere un posto riparato dal vento e sicuro dai pericoli oggettivi come le valanghe, la caduta di seracchi, pietre, cornici e, se su ghiacciaio, il crollo di ponti di neve. Non disponendo di materiale da bivacco (bivacco imprevisto), gli alpinisti devono costruirsi un ricovero nella neve, scegliendone il tipo in relazione alla disponibilità di tempo, allo spessore e alla qualità del manto nevoso, alla natura del terreno. Luoghi idonei si trovano dove la neve è stata accumulata, in conche o su pendii sottovento e in prossimità di rocce. Dormendo una decina di metri al di sopra del fondo di una valletta o di un canalone si beneficia di una temperatura di diversi gradi superiore (a condizione che il luogo sia riparato dal vento), perché l'aria fredda, più pesante, si accumula alle quote inferiori. Nei boschi si trovano posti favorevoli nella cavità coperta dai rami che talvolta si forma intorno al tronco dell'albero.*

## **REALIZZAZIONE DEL BIVACCO**

**La temperatura all'interno di un bivacco ben costruito, sale in genere fino ad alcuni gradi sopra 0°C.**

L'apertura del bivacco deve essere piccola e chiusa con blocchi di neve. Il soffitto deve essere basso e le cucette sopraelevate, per sfruttare meglio il calore residuo (la temperatura all'interno sale in genere fino ad alcuni gradi sopra 0°C). Le dimensioni del ricovero dipendono dal numero di persone che deve ospitare. Non deve essere costruito troppo piccolo, per consentire un minimo di movimento all'interno e perché,



C5-01 Sistemazione del bivacco

con il riscaldamento dell'aria, il soffitto potrebbe abbassarsi. Se l'entrata non può essere costruita in salita, lo scavo di un fossato nel punto più basso del ricovero permette all'aria più fredda di depositarsi. La posizione del tetto del bivacco deve essere segnalata all'esterno con bastoncini o bandierine.

Una brandina per dormire isolati dalla neve si può improvvisare con sci, pelli di foca, corde o altro materiale. Se il bivacco è previsto, sarà opportuno dotarsi di materassini in materiale idrorepellente (tipo a cellule chiuse). Sono leggeri e molto isolanti. È molto utile disporre di giacca a vento, piumino, teli impermeabili, da porre sotto la schiena per evitare il contatto diretto con la neve. I piedi possono essere infilati dentro lo zaino. Specie se poco coperti, si deve assumere una posizione rannicchiata che consente una maggiore conservazione del calore corporeo.

A basse temperature è meglio mettere la scarpata interna degli scarponi nel sacco vicino al corpo. Gli indumenti umidi si stendono o si indossano sopra quelli asciutti. Durante la costruzione del bivacco si lavora vestiti leggermente per evitare di sudare o di infradiciare con la neve gli indumenti più caldi. Si indossa poi tutto il vestiario disponibile quando si entra nel bivacco. Il materiale eccedente può essere sistemato in nicchie appositamente preparate. L'aerazione si assicura mediante fori praticati nel soffitto o lateralmente che, in caso di nevicate, devono essere costantemente tenuti liberi. Esiste tuttavia una minima circolazione di aria attraverso la neve, grazie alla permeabilità che la caratterizza in funzione della densità. Si controlla la respirabilità dell'aria tenendo accesa una candela all'altezza della testa. Il suo spegnimento indica mancanza di ossigeno. La luce della candela, inoltre, serve a intiepidire l'aria del ricovero infondendo una sensazione di conforto. Le bevande calde si preparano vicino all'entrata. Particolare attenzione deve essere prestata nell'uso delle tavolette di meta o di altri combustibili solidi che possono generare gas tossici.

Nel bivacco di fortuna, qualora esista pericolo di congelamento, è necessario muoversi in continuazione e controllarsi reciprocamente. È importante soprattutto

**La posizione del tetto del bivacco deve essere segnalata all'esterno con bastoncini o bandierine.**

139



*C5-02 Bivacco con poca neve*

**Durante la costruzione del bivacco si lavora vestiti leggermente per evitare di sudare o di infradiciare con la neve gli indumenti più caldi.**

**Se si dispone delle pale, la costruzione di una caverna per 4-6 persone non richiede più di due ore di lavoro.**

140



C5-03 Caverna



C5-04 Bivacco in caverna



C5-05 Bivacco in truna

muovere le dita dei piedi e massaggiare le mani. Se possibile si devono consumare spesso bevande calde e cibi nutrienti. Con temperature straordinariamente rigide è opportuno non cedere al sonno.

## La caverna

Quando lo spessore della neve è sufficiente (controllare con una sonda o con uno sci che raggiunga almeno i due metri) si può ricavare una caverna. L'entrata deve essere stretta, con galleria d'accesso possibilmente in salita affinché la neve di scavo possa essere sgombrata più facilmente e il vano rimanga più caldo. Si scava con le pale o, in malaugurata mancanza di queste, arrangiandosi alla meno peggio con piccozza, sci, con le stesse mani, protette adeguatamente, o con quant'altro fosse disponibile. Dapprima si prepara una nicchia sufficiente per disporsi seduti, che può in seguito essere ingrandita per poter dormire sdraiati. Il soffitto deve essere leggermente a volta e ben liscio, per evitare lo stillicidio dell'acqua. La costruzione di una caverna per 4-6 persone non richiede più di due ore di lavoro se si dispone delle pale. È generalmente consigliabile, al fine di ridurre i tempi di scavo, lavorare aprendo contemporaneamente due entrate ai lati della caverna. Una delle due viene chiusa con neve dall'esterno a costruzione ultimata. L'altro ingresso verrà chiuso dall'interno con blocchi di neve. La caverna si può ricavare in neve di ogni consistenza.

## La truna

La truna si prepara quando lo spessore della neve e il tempo disponibile non sono sufficienti per costruire una caverna. Si scava una buca rettangolare delle dimensioni occorrenti e, se l'altezza non è sufficiente per stare seduti si costruiscono attorno dei muretti con blocchi di neve. Come tetto si usano sci e bastoncini messi di traverso, pelli di foca, cordini, teli o altro materiale (es. rami se si bivacca in bassa quota), e si ricopre l'ossatura così ottenuta con bloc-

chi di neve e neve di riporto. Con questi mezzi si può anche coprire un piccolo crepaccio dal fondo sicuro e ben intasato di neve. La caverna ripara molto meglio dalla bufera e dal freddo, ed è più facile a costruirsi, mentre la truna può essere costruita solo quando si trova neve sufficientemente compatta per ricavare i blocchi di neve.

## L'igloo

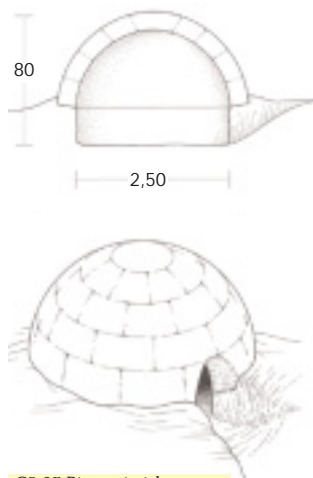
L'igloo si può costruire quando si dispone di neve compressa, dalla quale ricavare per mezzo di una pala, uno sci o un lungo coltello, blocchi di grandi dimensioni. I blocchi si preparano a base più o meno trapezoidale in funzione del raggio di curvatura della costruzione, e di lunghezza simile in modo che ad ogni giro si abbia la possibilità di sfalsare le commessure. I primi blocchi si tagliano all'interno dell'igloo, allo scopo di abbassare il pavimento, gli altri in una "cava" da localizzare nei pressi. Costruito il basamento, si eleva il primo giro di blocchi con leggera inclinazione verso l'interno. I blocchi del secondo giro si spostano di 10-15 cm verso il centro dell'igloo sino a formare un gradino. Analogamente si procede con i giri di blocchi successivi. Affinché si saldi bene con gli altri occorre rifinire il blocco al momento di posarlo. Una persona deve rimanere all'interno per aiutare a posare il blocco a tronco di cono che forma la chiave di volta, il quale viene sagomato prima di essere posato.

I gradini interni ed esterni si smussano per rendere completamente lisce le pareti. L'ingresso lo si scava alla fine, dall'interno e dall'esterno, nella parte bassa, con la forma di un piccolo cunicolo. L'altezza della cupola non deve superare 1,75 m. Con scarsa disponibilità di tempo e poca esperienza è sempre consigliabile la costruzione di igloo piccoli, con un diametro di circa 2,5 m. Terminata la costruzione, cospargere i blocchi del ricovero con neve polverosa, o preventivamente frantumata (calpestandola), per sigillare eventuali fessure tra blocco e blocco ed evitare la fuga di calore. Questa neve funge anche da



C5-06 Truna

**Con scarsa disponibilità di tempo e poca esperienza è sempre consigliabile la costruzione di igloo piccoli, con un diametro di circa 2,5 m.**



C5-07 Bivacco in igloo



C5-08 Igloo

**In mancanza di esperienza specifica la costruzione dell' igloo richiede moltissimo tempo e la chiusura della volta presenta notevoli difficoltà.**

legante e in breve la volta della costruzione si salda in un unico corpo. Si tenga presente che in mancanza di esperienza specifica la costruzione dell' igloo richiede moltissimo tempo, e la chiusura della volta presenta notevoli difficoltà. Prima di iniziare la costruzione vera e propria può convenire scavare il più possibile nel manto nevoso allo scopo di rendere più agevole e rapido il lavoro.



*C5-09 Tende*

**Svantaggio di questo tipo di bivacco è il peso maggiore nello zaino.**

## **LA TENDA**

È la nostra casa nel raid di più giorni, e nelle lunghe gite quando manca l'appoggio di un rifugio. Esistono vantaggi e svantaggi tra il bivacco con tenda e il bivacco dentro la neve. Nel primo caso la tenda viene montata in pochi minuti, può essere usata anche con poca neve, e vi si dorme asciutti. Svantaggio di questo tipo di bivacco è il peso maggiore nello zaino, anche se ormai le moderne tende a cupola non pesano più di 2-3 chili per 3 posti. In caso di bufera è molto fastidioso il continuo sbattere dei teli, e la neve che cade deve essere ogni tanto spazzata dai teli. Nel bivacco con tenda, quindi nel bivacco previsto, è indispensabile il fornello, preferibilmente a gas per il minore rischio di incendio. Alcuni modelli possono essere appesi al soffitto e creano un certo calore nell'ambiente. Ricordiamo che una bombola di gas (butano o propano) da 200 cc dura 2 giorni per 2 persone: sciogliendo neve per fare acqua tiepida, per il cibo e per borracce con clima rigido.



## **SOPRAVVIVENZA D'INVERNO**

Per poter sopravvivere in circostanze avverse (freddo, vento, umidità) in attesa del miglioramento del tempo e/o dell'arrivo dei soccorsi, occorre:

- mantenere la calma, avere un atteggiamento "aggressivo", non disperare mai;
- risparmiare le forze, riflettere sulle azioni da intraprendere;
- mantenersi nelle migliori condizioni fisiche possibili;
- conoscere l'effetto del freddo sul corpo e sapere come proteggersi.

L'allenamento al freddo è un concetto molto controverso; in pratica esiste un allenamento psicologico a situazioni avverse. Quando un individuo sa contro cosa deve lottare, si difende 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 qualsiasi agente e per qualsiasi pericolo. L'uomo ha paura di ciò che non conosce. In montagna vi sono i rigori del clima: bisogna conoscerli e sapersi proteggere.

Nell'uomo un'alimentazione sana fornisce un continuo supporto energetico, indispensabile per l'attuarsi dei processi biochimici che caratterizzano la vita vegetativa e di relazione. Una parte degli elementi introdotti con la dieta viene accantonata nell'organismo e costituisce una vera e propria riserva energetica da utilizzare in momenti particolarmente critici, come il digiuno, la fatica, il freddo e lo stress. Perdurando il digiuno, l'organismo è costretto a servirsi di queste riserve purtroppo assai limitate. Con un'adeguata scorta di viveri nello zaino si riescono sovente a superare notevoli difficoltà fisiche.

La perdita di calore del corpo viene aggravata:

- dal vestiario umido, che diventa un conduttore del calore corporeo verso l'esterno (dissipazione). Particolare attenzione deve essere rivolta ai piedi che, più distanti dal cuore, sono meno irrorati dal sangue e quindi meno riscaldati;
- dalle parti non coperte del corpo (come la testa e il

**Quando un individuo sa contro cosa deve lottare, si difende meglio, lottando coscientemente e con più efficacia.**

**Una parte dell'alimentazione viene accantonata nell'organismo e costituisce una vera e propria riserva energetica da utilizzare in momenti particolarmente critici.**

**Saltellare sul posto, pestare i piedi, contrarre i muscoli e tremare, sono atti che forniscono calore ma richiedono un dispendio di energia.**

viso), che irradiano grandi quantità di energia (calore) nell'ambiente esterno;

- dal vento, che asporta grandi quantità di calore dal corpo.

Le perdite di calore appena descritte vengono sostanzialmente ridotte da un ricovero di neve, nel quale la temperatura della poca aria sale subito sopra 0°C. Ogni alimento di rapida digestione (es. glucosio) genera calore interno.

Ogni attività muscolare produce calore.

Saltellare sul posto, pestare i piedi, contrarre i muscoli e tremare, sono atti che aumentano il calore interno a breve termine, ma richiedono un dispendio di energia.

Conservare in condizioni d'emergenza il calore del corpo è essenziale in quanto l'intervallo di variabilità tollerabile della temperatura corporea è assai limitato. Una perdita di pochi gradi può già portare al graduale declino delle funzioni del corpo e delle capacità mentali.

Man mano che il tremito da freddo aumenta, il coordinamento della parola diventa più difficile. Con temperatura interna di 30°C-32°C i muscoli diventano rigidi e il tremore diminuisce, lo stato di vigilanza mentale continua a peggiorare.

Intorno ai 27°C si passa nell'incoscienza e si perdono i riflessi. Sotto i 26°C generalmente sopravviene la morte per ipotermia.

# La neve

## INDICE

### **La formazione della neve**

Umidità e saturazione dell'aria

Le nubi

Formazione e crescita del cristallo di neve

### **Fattori che influenzano la superficie del manto nevoso**

Pressione

Temperatura

- Sole e nuvole
- Pioggia
- Nebbia
- Flusso geotermico
- Vento

### **Le superfici del manto nevoso**

Neve fresca

Neve compatta da vento

Crosta da rigelo

Neve primaverile

Erosioni da superficie

Neve pallottolare

Brina di superficie

Brina opaca (galaverna)

### **Evoluzione del manto nevoso**

L'interno di uno strato di neve

La temperatura all'interno del manto nevoso

Gradiente di temperatura (GT)

### **Trasformazione della neve al suolo**

Scomparsa delle ramificazioni

I metamorfismi della neve al suolo

- metamorfismo da debole gradiente
- metamorfismo da medio gradiente
- metamorfismo da forte gradiente
- metamorfismo da fusione e rigelo

Trasformazione meccanica da vento

### **Proprietà della neve**

Isolamento acustico e termico

Propagazione di onde elettromagnetiche

Riflessione di onde solari visibili e di raggi infrarossi

Densità

Coesione

Resistenza

Attrito

Plasticità

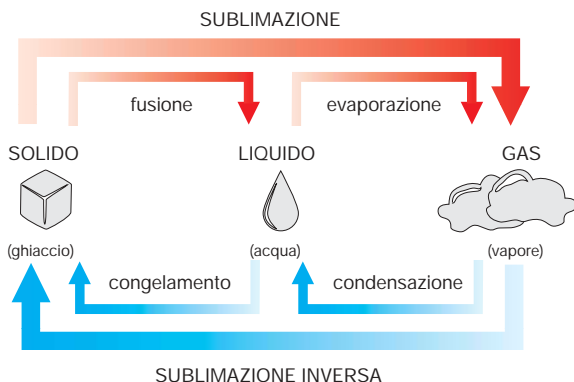
## C6-01 Stati acqua

## LA FORMAZIONE DELLA NEVE

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**.

È importante sapere, per comprendere poi le trasformazioni della neve, che tutti questi processi causano un trasporto di materia da uno stato all'altro, con aumento o riduzione della massa.

**Tutti questi processi causano un trasporto di materia da uno stato all'altro, con aumento o riduzione della massa.**

## 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.

Si definisce umidità assoluta la quantità di acqua effettivamente contenuta in un metro cubo di aria atmosferica.

Si definisce umidità relativa il rapporto fra la quantità di acqua effettivamente presente in un metro cubo e quella massima che potrebbe esservi contenuta (esempio: alla temperatura di 20°C la quantità massima possibile è di 17 g; se la quantità effettiva è di 10 g, l'umidità relativa vale  $10:17 \times 100 = 58\%$ ).

Gli apparecchi che misurano l'umidità dell'aria si chiamano igrometri.

Temperatura dell'aria (°C)	-20	-10	0	+10	+20
Massima quantità di acqua (grammi in un metro cubo)	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.

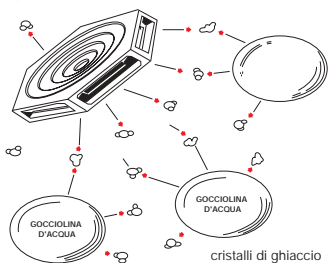
## Le nubi

Quando si raffredda, una massa d'aria diminuisce la sua capacità di trattenere l'acqua in sospensione e può arrivare al limite della saturazione. L'acqua eccedente condensa, dapprima in minutissime goccioline che formano la nebbia e le nubi, infine in pioggia, grandine o neve.

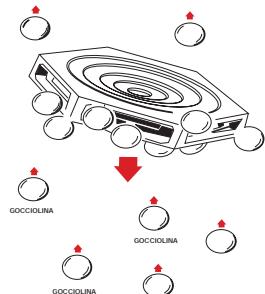
**In natura non esiste aria assolutamente secca, priva cioè di vapore acqueo; l'aria, a seconda della temperatura, contiene in sospensione una diversa quantità di acqua.**

**Per avere la formazione di nuvole è necessaria una forte concentrazione di vapore acqueo e la presenza di nuclei di condensazione.**

148



C6-02 Formazione cristallo da vapore



C6-03 Formazione cristallo brinato

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. Un'altra forma di accrescimento avviene quando le goccioline, che vengono a contatto del cristallo che cade, si solidificano sulla sua superficie.

**Pur essendoci una grande quantità di forme, tutti i cristalli hanno in comune la struttura esagonale.**

La forma finale del cristallo di neve nell'atmosfera dipende soprattutto dalla temperatura e dal grado di umidità: la crescita si sviluppa secondo il piano di base (lati e angoli) oppure secondo l'asse perpendicolare al piano di base. 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

#### C6-04 Crescita lati

da -10 a -12 °C



#### C6-05 Crescita spigoli

da -12 a -18 °C



#### C6-06 Crescita asse c

da -6 a -10 °C

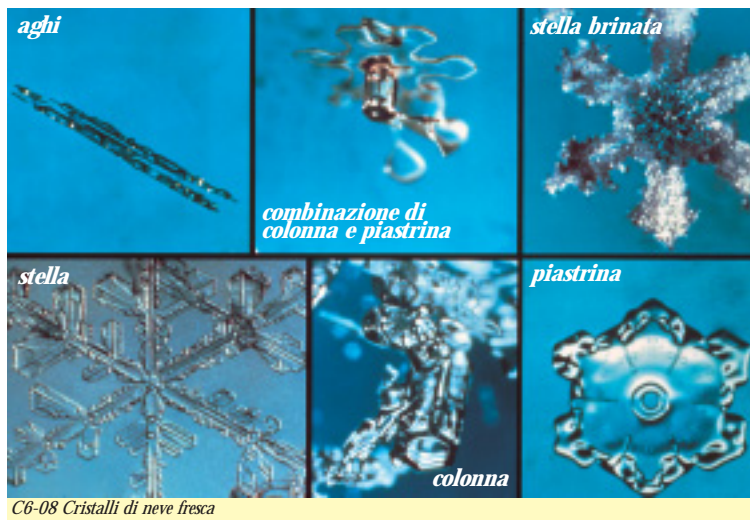


per fondere il cristallo. Perciò il limite delle neviccate normalmente si posiziona di 300-400 metri al di sotto dell'isoterma di 0°C. Se in prossimità del suolo la temperatura è superiore a +3/4°C piove, e i cristalli fondono. Gli studiosi hanno individuato in natura oltre 3000 tipi di cristalli.

Viene presentato il sistema di classificazione della neve fresca, elaborato dalla Commissione Internazionale Neve e Ghiaccio (ICSI).

### C6-07 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		piastrene 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 e di seguito ingrossate
	<b>1h</b> Sferette di ghiaccio		goccioline congelate e trasformate in sfere di ghiaccio



C6-08 Cristalli di neve fresca

foto realizzate da Météo-France/ CNRM/ CEN

## FATTORI CHE INFLUENZANO LA SUPERFICIE DEL MANTO NEVOSO

La neve è un materiale continuamente soggetto a trasformazioni dovute principalmente a tre fattori: pressione, temperatura e vento.

La superficie superiore del manto nevoso che si trova a contatto con l'atmosfera è in continuo movimento in conseguenza di nuove precipitazioni di neve fresca, di perdite per fusione, di apporti o riduzioni ad opera del vento. La neve è un materiale continuamente soggetto a trasformazioni dovute principalmente a tre fattori: **pressione, temperatura e vento.**

### **Pressione**

Il passaggio di persone o di mezzi meccanici (es. battipista) esercita sulla superficie della neve una pressione che diminuisce lo spessore del manto nevoso e aumenta la densità (peso di un metro cubo di neve).

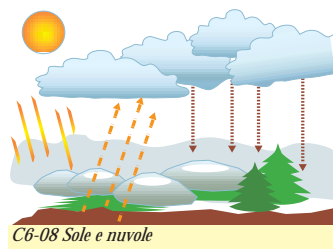
La neve è un materiale comprimibile e la riduzione dello spessore è anche dovuta agli strati superiori che gravano con il loro peso sugli strati sottostanti.

Sulla neve fresca, caduta nel corso di una giornata, è possibile osservare una riduzione dell'altezza del 20%.



## Temperatura

La superficie della neve è influenzata dalla **temperatura dell'atmosfera** e quindi dalla variabilità degli agenti atmosferici (sole e nuvole, pioggia, nebbia, vento). Inoltre il manto nevoso riceve dal suolo il calore interno della terra, chiamato **flusso geotermico**, che una volta giunto in superficie si diffonde nell'atmosfera.



## Sole e nuvole

Il riscaldamento della superficie nevosa segue con un certo ritardo il movimento del sole: si osserva così il massimo raffreddamento al sorgere del sole e il massimo riscaldamento verso le ore 14 solari.

Durante il giorno la neve assorbe calore per effetto del soleggiamento mentre ne perde durante la notte soprattutto in presenza di cielo sereno. Si può ad esempio, nelle ore più fredde, misurare  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  sulla superficie della neve, mentre durante il giorno la temperatura dell'aria poteva oscillare da  $-10$  a  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Il cielo nuvoloso riflette verso il basso il calore disperso dal suolo che ristagna sotto le nubi e riscalda la superficie della neve. Da ciò si trae la considerazione che con sole e cielo sereno la neve rimane asciutta, mentre in presenza di copertura nuvolosa la neve resta umida.

**Con sole e cielo sereno la neve rimane asciutta, mentre in presenza di copertura nuvolosa la neve resta umida.**



## Pioggia

La pioggia aumenta il peso del manto nevoso soprattutto imbevendo d'acqua gli strati più superficiali; inoltre favorisce la percolazione d'acqua negli strati inferiori. La fusione della neve per effetto di un apporto di calore prodotto dalla pioggia non è molto rilevante.

## Nebbia

In genere la nebbia apporta calore: infatti si tratta di una massa d'aria che presenta elevata umidità e temperatura più elevata di quella della superficie della neve che, a contatto con il suolo cede umidità e riscalda la neve.

## Flusso geotermico

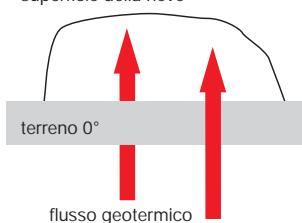
La terra, dal suo interno, produce un flusso continuo di calore che al livello del suolo determina un temperatura di circa 0°C. Ad ogni 100 metri di profondità la temperatura aumenta di 3°C. Se il manto nevoso ha uno spessore di almeno 50 cm, il calore fornito con continuità dalla terra rimane rinchiuso dalla coltre nevosa e il suolo mantiene per tutto l'inverno una temperatura prossima a 0°C.

## Vento

È importante considerare l'azione del vento che interviene sulla neve in diversi modi.

- Trasforma i cristalli di neve frantumandone le ramificazioni e riducendoli in piccoli grani tondi.
- Svolge una azione di erosione e trasporto della neve, creando nuovi depositi.
- Determina aumenti o diminuzioni di temperatura della superficie della neve. Infatti una massa d'aria fredda e secca, assorbendo vapore acqueo, raffredda la superficie; invece una massa d'aria calda e umida fornirà altro vapore acqueo con conseguente riscaldamento della superficie. Infine un vento caldo e secco (Föhn) aumenterà la temperatura della superficie della neve e provocherà processi di fusione

superficie della neve



C6-11 Flusso geotermico

**Una massa d'aria fredda e secca, assorbendo vapore acqueo, raffredda la superficie nevosa; invece una massa d'aria calda e umida fornirà altro vapore acqueo con conseguente riscaldamento della superficie.**

## **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 sci; durante la marcia è faticosa da battere e si lascia appallottolare con facilità.

### **Neve compattata dal 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.

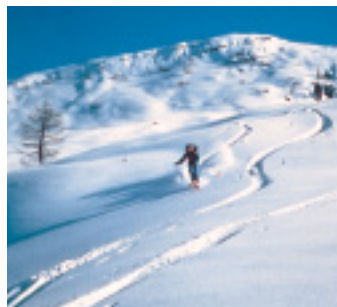
### **Crosta da rigelo**

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



*C6-12 Neve fresca*



*C6-13 Neve compattata dal vento*



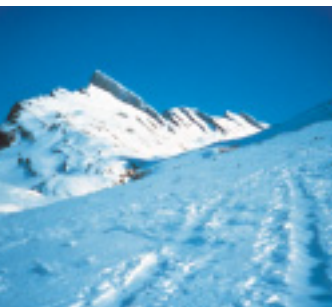
*C6-14 Crosta da rigelo*



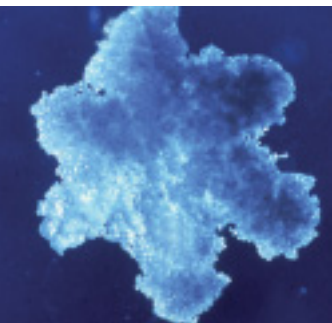
C6-15 Neve primaverile



C6-16 Neve e solchi da pioggia



C6-17 Erosioni



C6-18 Neve pallottolare

foto: Météo-France/CNRM/CEN

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 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**, 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.

## 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.

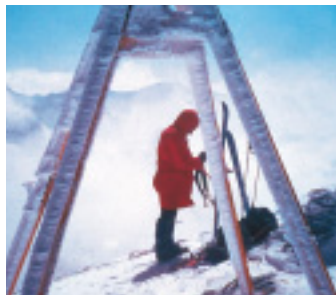
## Brina opaca (galaverna)

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.



C6-19 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.**



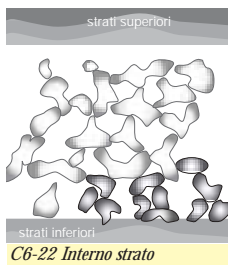
C6-20 Brina opaca

## **EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO**

Il manto nevoso alpino inizia a formarsi in autunno con le prime nevicate, mentre in primavera si fonde e si trasforma in acqua. È costituito da diversi strati di neve prodotti dalle varie nevicate 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.



C6-21 Stratificazione manto nevoso



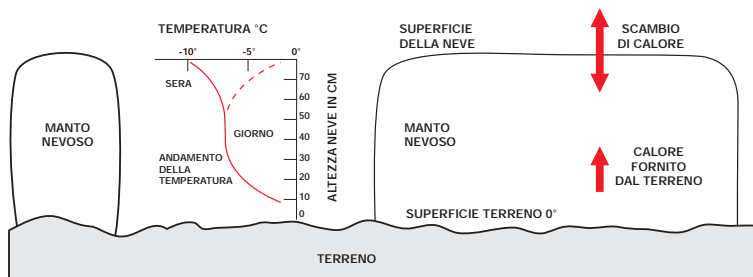
C6-22 Interno strato

### **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



C6-23 Temperatura manto

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.

### Gradiente di temperatura (GT)

La stabilità del manto nevoso oltre che dalla 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.**

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:**  $GT > 0,20 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{cm}$

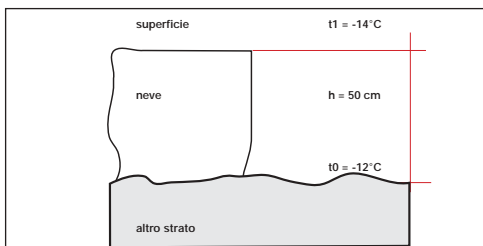
Riportiamo di seguito tre esempi di gradiente, nei quali vengono analizzati l'intero manto nevoso oppure un singolo strato.

**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.**

**L'elemento fondamentale nelle trasformazioni della neve è la temperatura, anzi la differenza di temperatura tra la superficie del manto nevoso e il terreno.**

**Situazione di  
"debole gradiente"**

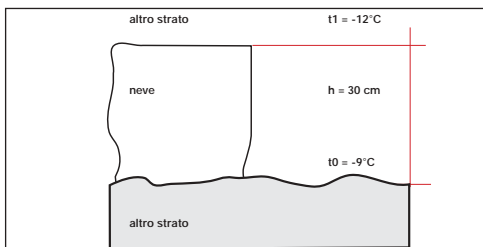
temp. strato inf.: -12°C  
temp. strato sup.: -14°C  
diff. di temp.: 2°C  
altezza neve: 50 cm  
 $GT = \frac{2}{50} = 0,04 \frac{°C}{cm}$



C6-24 Debole gradiente

**Situazione di  
"medio gradiente"**

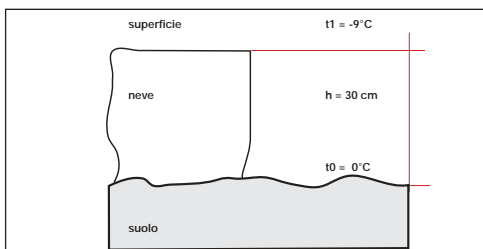
temp. strato inf.: -9°C  
temp. strato sup.: -12°C  
diff. di temp.: 3°C  
altezza neve: 30 cm  
 $GT = \frac{3}{30} = 0,1 \frac{°C}{cm}$



C6-25 Medio gradiente

**Situazione di  
"forte gradiente"**

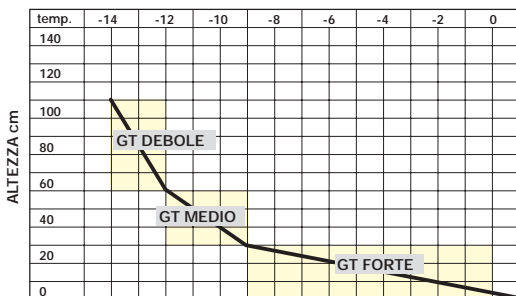
temp. strato inf.: 0°C  
temp. strato sup.: -9°C  
diff. di temp.: 9°C  
altezza neve: 30 cm  
 $GT = \frac{9}{30} = 0,3 \frac{°C}{cm}$



C6-26 Forte gradiente

Nel grafico, che visualizza i tre casi, si possono osservare:

- un forte gradiente tra il suolo e lo strato superiore;
- un medio gradiente tra 30 e 60 cm;
- un debole gradiente tra 60 cm e la superficie.



C6-27 Tre gradienti



## **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, sono chiamati tecnicamente “particelle di precipitazione decomposte e frammentate”, e vengono rappresentate graficamente dal simbolo /.

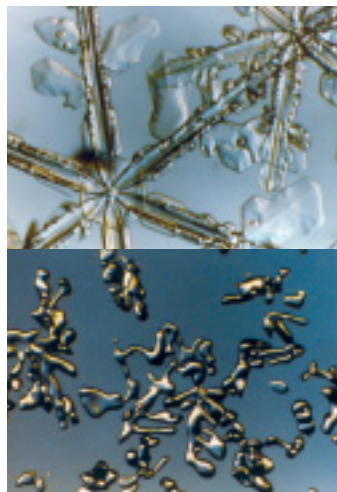
### **I metamorfismi della neve al suolo**

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**.

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°C e la



*C6-28 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.

neve non contiene acqua allo stato liquido.

In queste condizioni si manifestano le seguenti situazioni:

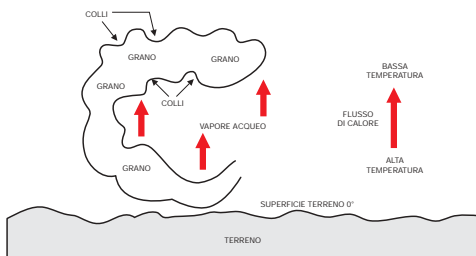
- debole gradiente** con  $GT < 0,05 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{cm}$  la forma originale del cristallo non è più riconoscibile; si formano **grani fini e rotondi**, ben saldati tra di loro;
- medio gradiente** con  $GT$  compreso tra  $0,05$  e  $0,20 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{cm}$  che determina la formazione di **grani sfaccettati** con spigoli evidenti e di dimensioni maggiori dei grani fini;
- forte gradiente** con  $GT > 0,20 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{cm}$  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  $0,05^\circ\text{C}/\text{cm}$ .

C6-29 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°C e quasi nulla attorno ai -40°C.

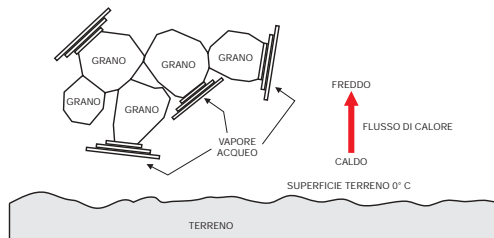
Le saldature che si realizzano tra i grani attraverso ponti di ghiaccio aumentano la coesione della neve e determinano una maggiore resistenza del manto nevoso. **Il metamorfismo da debole gradiente, chiamato anche distruttivo, produce grani arrotondati (simbolo ●), di piccole dimensioni con diametro 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.

### 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.

I grani aumentano di dimensione, diventano angoli



*C6-30 Metamorfismo da medio gradiente*

losi 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

**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.**

**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.**

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).

**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.**

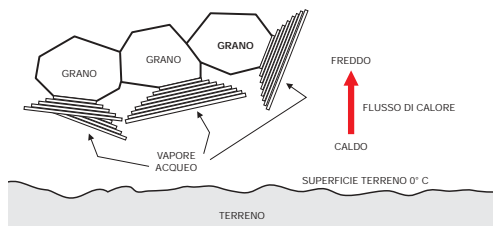
### **1.c - Metamorfismo da forte gradiente (metamorfismo costruttivo)**

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 se 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 mm, (ma che può raggiungere anche gli 8 mm).**



C6-31 Metamorfismo da forte gradiente

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.

## 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 diretta-



C6-32 Trasformazione con GF

**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.**

164

mente 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.

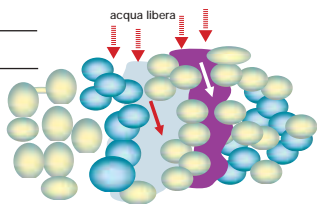
**L'alternanza di questi due processi forma degli aggregati chiamati grani da fusione e rigelo di forma rotonda (simbolo ○), con diametro compreso fra 0,6 e 1,5 mm.** Le dimensioni sono ben superiori a quelle di un grano prodotto dal metamorfismo da debole gradiente.

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. 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.



*C6-33* **Metaformismo da fusione**

## Metamorfismi della neve

C6-34 Trasformazioni neve



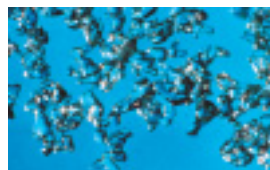
Neve fresca



Particelle frammentate



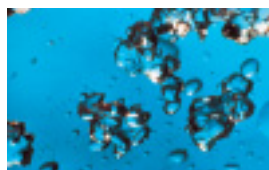
Debole gradiente:  
grani arrotondati



Medio gradiente:  
cristalli sfaccettati



Forte gradiente:  
brina di profondità

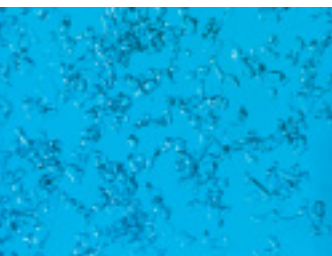


Fusione:  
grani da fusione  
e rigelo





C6-35 Stella



C6-36 Grani fini

foto realizzate da  
Météo-France/ CNRM/CEN



C6-37 Vento in montagna

C6-38 Azione del vento

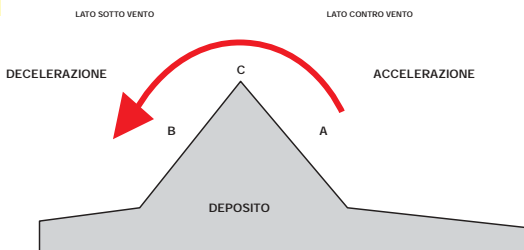
## Trasformazione meccanica da vento

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.

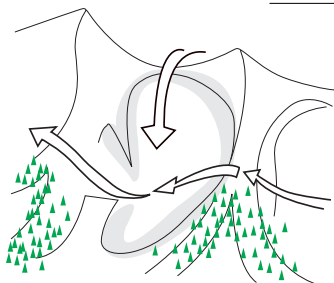
Durante le precipitazioni nevose in montagna, quando la velocità del vento è superiore ai 3-4 metri al secondo, la neve viene asportata dove la spinta del vento è maggiore e viene depositata in zone dove la spinta si è ridotta. La quantità trasportata cresce considerevolmente con l'aumentare della velocità del vento.

Il vento aumenta di velocità nella zona controvento (A), raggiunge il valore massimo in cresta (C) e decelera nella zona sottovento (B).





La neve frantumata viene depositata in zona di decelerazione e gli accumuli più significativi si hanno in gole e valli. A causa della frantumazione il formato medio dei grani di neve può raggiungere 1/10 del formato originario che cadeva in assenza di vento. Pertanto la neve depositata in zona di accumulo è più densa della neve circostante e i grani sono ben legati tra loro.



C6-39 Zone di accumulo

## **PROPRIETÀ DELLA NEVE**

Sono descritte alcune proprietà fisiche e meccaniche della neve allo scopo di evidenziare gli aspetti più caratteristici di questo materiale e di spiegare qualche termine tecnico che ricorrerà nella trattazione.

Vengono messe in evidenza le seguenti proprietà: isolamento acustico e termico, permeabilità alle onde elettromagnetiche, densità, coesione, resistenza alla compressione, alla trazione, al taglio e alla plasticità.

### **Isolamento acustico e termico**

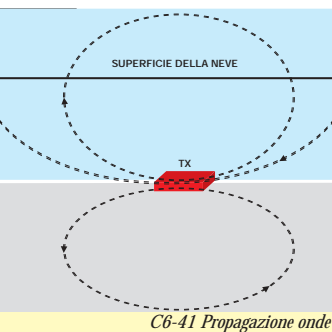
La neve è un elemento naturale che possiede la proprietà di isolare a livello acustico e termico.

L'aria presente nella neve attenua i suoni e le vibrazioni. Mentre su terreno aperto una voce può essere ascoltata a qualche chilometro di distanza, all'interno della neve lo stesso segnale può propagarsi solo per una decina di metri.

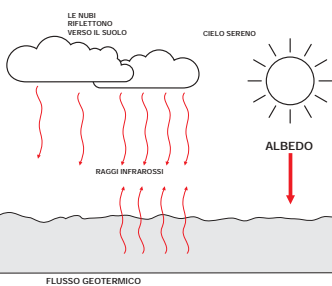
L'aria contenuta nella neve protegge dal freddo. Le popolazioni nordiche usavano la neve per costruire gli igloo. Al loro interno la temperatura è prossima a 0°C mentre all'esterno essa può avere valori ben più bassi. La neve funge da isolante anche per la superficie della terra: il terreno ricoperto da uno strato di almeno 50 cm mantiene la temperatura a 0°C mentre la superficie del manto nevoso può raggiungere anche -30 o -40°C.



C6-40 Isolamento termico



C6-41 Propagazione onde



C6-42 Riflessione raggi

La neve ha la capacità di riflettere i raggi solari; questa proprietà prende il nome di **albedo** e con essa si intende la capacità di una superficie di riflettere la luce ricevuta.

## Propagazione di onde elettromagnetiche

La neve consente la propagazione delle onde elettromagnetiche. I segnali trasmessi da un Apparecchio di Ricerca di sepolti da VALanga (A.R.VA.), indossato da un seppellito, possono attraversare il manto nevoso e consentono ad un apparecchio ricevente di localizzare la posizione del travolto.

## Riflessione di raggi solari visibili e di raggi infrarossi

La neve ha la capacità di riflettere i raggi solari (raggi infrarossi, raggi visibili, raggi UV). Tale proprietà prende il nome di **albedo** e con essa si intende la capacità di una superficie di riflettere la luce ricevuta; è misurato come rapporto tra il flusso luminoso ricevuto da un fascio di raggi paralleli ed il flusso riflesso e diffuso in ogni direzione.

La neve fresca presenta il massimo grado di riflessione: fino al 90% della luce ricevuta. Nevi vecchie o sporche invece riflettono per una percentuale del 60%.

I raggi infrarossi (IR) sono invisibili all'occhio umano, vengono emessi da qualunque corpo in misura diversa a seconda della temperatura e ad essi è associato il trasporto di calore. La neve è sensibile anche ai raggi infrarossi con conseguente aumento di temperatura del manto nevoso. In notti serene e prive di nuvole la superficie della neve presenta una temperatura più bassa dell'aria ad indicare che il calore si disperde nell'atmosfera. Nelle giornate nuvolose invece la neve si riscalda molto, perché le radiazioni (comprese quelle termiche) emesse dalla superficie non si diffondono nell'atmosfera, ma sono trattenute dalla copertura nuvolosa. In questo modo la dispersione del calore viene rallentata e le temperature dell'aria e della superficie sono quasi uguali.

## Densità

Per densità globale si intende la quantità di ghiaccio e acqua presenti in un metro cubo di neve; essa viene

misurata in  $\text{kg}/\text{m}^3$ .

In pratica nella neve sono compresi parti di ghiaccio, acqua, vapore acqueo e aria, e la densità globale esprime il rapporto tra questi elementi e l'aria.

Ad esempio il manto nevoso stagionale ogni anno arriva al massimo ad una densità di circa  $500 \text{ kg}/\text{m}^3$ , mentre un metro cubo di ghiaccio preso dal ghiacciaio può raggiungere il peso di  $917 \text{ kg}/\text{m}^3$ .

La densità della neve, oltre a determinare il peso del manto nevoso, influisce sulle proprietà della neve, in particolare sulla sua resistenza.

**La densità della neve, oltre a determinare il peso del manto nevoso, influisce sulle proprietà della neve, in particolare sulla sua resistenza.**

## Si riportano dei valori indicativi della densità della neve

TIPO DI NEVE	DENSITÀ ( $\text{Kg}/\text{m}^3$ )
Neve fresca molto leggera	Circa 30
Neve fresca	100
Grani fini e arrotondati (debole gradiente)	200-450
Grani sfaccettati (medio gradiente)	200-400
Grani di brina di profondità (forte gradiente)	150-350
Grani da fusione e rigelo	300-500

Apparentemente la tabella riporta i valori minimi e massimi riscontrabili nei profili. I valori della densità relativa al gradiente debole e medio potrebbero suscitare delle perplessità: vale comunque la regola che all'interno di un medesimo profilo i grani sfaccettati avranno sempre una densità inferiore ai grani fini arrotondati.

**All'interno di un medesimo profilo i grani sfaccettati avranno sempre una densità inferiore ai grani fini arrotondati.**

## Coazione

Per coazione si intende la capacità dei cristalli di neve di restare uniti tra di loro. Subito dopo le nevicate, i cristalli, a causa del vento, della temperatura e dei metamorfismi, perdono la loro struttura origina-

**La coesione di uno strato di neve è una caratteristica molto importante, perché permette alle sollecitazioni o rotture del manto nevoso di trasmettersi a distanza, formando le valanghe a lastroni.**

**La coesione per sinterizzazione è una saldatura che conserva la forma arrotondata del grano, legandoli fortemente tra loro. Ciò causa un aumento della solidità.**

le e formano nel manto nevoso degli strati, ciascuno dei quali presenta grani differenti e durezza diversa. La coesione di uno strato di neve è una caratteristica molto importante per la formazione delle valanghe a lastroni; infatti più elevata è la coesione più una sollecitazione o una rottura del manto nevoso si trasmettono a distanza.

Da un punto di vista pratico interessa valutare a mezzo di tests soprattutto la coesione dello strato superficiale: tali tests verranno sviluppati nei capitoli dedicati all'osservazione del manto nevoso e alle prove di stabilità.

**Esistono vari tipi di coesione: feltratura, sinterizzazione, capillarità, rigelo.**

- La coesione per **feltratura** è un fenomeno tipico della neve fresca, in particolare dei cristalli a forma di stella, i quali tramite le proprie ramificazioni realizzano un intreccio. Subito dopo una nevicata la neve fresca può stare attaccata a pareti verticali o sugli alberi; tuttavia questa coesione è di breve durata e in seguito alla perdita delle ramificazioni il cristallo potrà aderire solo su pendii meno ripidi.

- La coesione per **sinterizzazione** è la formazione di ponti di ghiaccio tra grani fini e arrotondati; questa saldatura, che conserva la forma arrotondata, lega fortemente i grani e ciò causa un aumento della solidità. La sinterizzazione può essere prodotta anche dall'azione del vento che salda meccanicamente i grani e causa la formazione di lastroni e cornici.

- La coesione per **capillarità** è prodotta da una sottile pellicola d'acqua che avvolge i grani e li incolla tra loro: ciò avviene soprattutto nella neve umida, quando la temperatura è prossima a 0°C, e c'è quindi la produzione di acqua liquida.

- La coesione per **rigelo** è creata dal congelamento dell'acqua che avvolge i grani; ciò si manifesta nella neve bagnata o addirittura fradicia in cui l'acqua liquida cola all'interno del manto nevoso e successivamente, al verificarsi dell'abbassamento della temperatura, congela fra i grani. Questa situazione dà luogo alla formazione di croste superficiali che a volte possono sostenere il peso di una persona.

## Resistenza

Per resistenza si intende lo capacità di resistere a sollecitazioni che tendono ad allontanare i cristalli di neve gli uni dagli altri.

La resistenza della neve dipende da un lato dalle caratteristiche della stessa: forma dei cristalli, struttura del manto, temperatura e umidità, dall'altro dal tipo di deformazione alla quale è sottoposta.

La neve può subire una fratturazione secondo tre tipi di sollecitazioni.

## Resistenza alla compressione

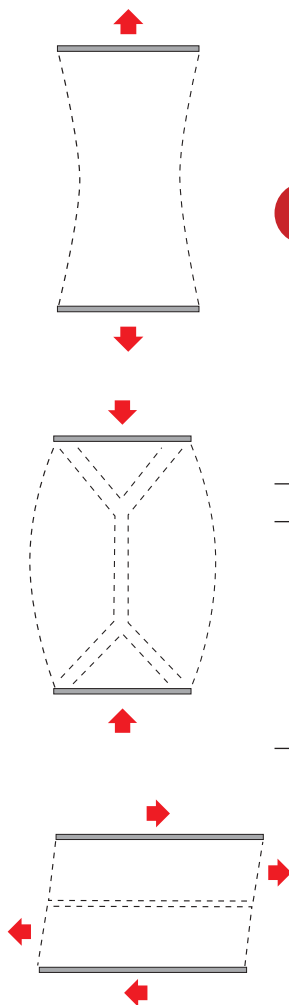
La neve é un materiale comprimibile e presenta una resistenza alla compressione che aumenta proporzionalmente con la vicinanza dei cristalli.

Gli sci affondano nella neve fresca finché essa acquista una resistenza tale da resistere alla compressione esercitata dal peso dello sciatore.

Partendo da questa proprietà, la battitura delle piste provoca artificialmente un assestamento del manto nevoso, che acquista in resistenza per aumento della densità.

Da notare che con valori di temperatura molto bassi oppure prossimi a 0°C la neve si compatta con difficoltà: nel primo caso la neve risulta incompressibile data l'assenza di umidità mentre nel secondo risulta un miscuglio di neve e acqua.

La durezza è una grandezza in grado di esprimere la resistenza alla compressione della neve e può essere misurata in modo semplice con il test della mano: questo metodo di prova prevede che, la mano (pugno, 4 dita, 1 dito) oppure oggetti di sezione via via ridotta (matita, lama di coltello), possano essere sospinti in qualità di sonda nei vari strati di neve.



C6-43 Resistenze

## Resistenza alla trazione

I corpi in natura possono essere compressi o sottoposti a trazione. La resistenza opposta ai due tipi di sollecitazione è spesso della stessa entità; ovvero dobbiamo applicare una forza pressoché simile per ottenere

Si potrebbe attraversare con relativa tranquillità una zona concava, sollecitata in compressione, mentre si dovrebbe prestare più attenzione qualora si percorra una zona convessa, soggetta a trazione.

Tuttavia le concavità risultano frequentemente zone di accumulo e dunque da evitare scrupolosamente.

La sollecitazione al taglio è determinata dalla tendenza al scivolamento dei singoli strati di neve, cui si oppone l'attrito e le coesione interna.

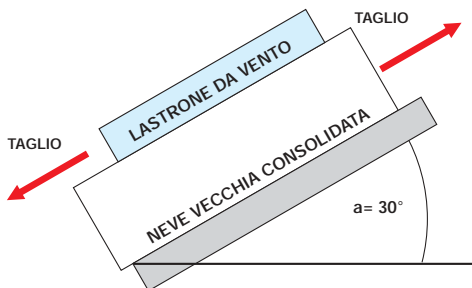
il medesimo accorciamento o allungamento. La neve si differenzia alquanto da questo comportamento, infatti la resistenza offerta alla trazione è solo 1/10 di quella opposta alla compressione. Ciò implica una potenziale maggiore suscettibilità alla rottura, delle zone del manto nevoso sottoposte a tensioni interne (es. una comitiva di sciatori potrebbe attraversare con relativa tranquillità una zona concava, sollecitata in compressione, mentre dovrebbe prestare più attenzione qualora si accingesse a percorrere una zona convessa, soggetta a trazione).

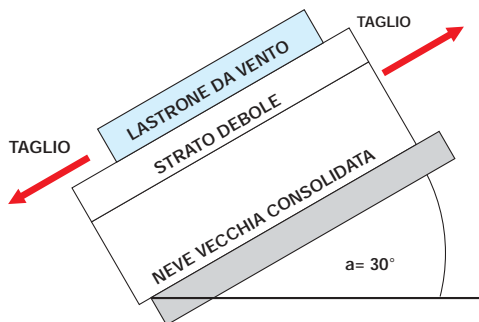
## Resistenza al taglio

Il manto nevoso è composto da vari strati sovrapposti, corrispondenti ciascuno alle successive nevicate e aventi singolarmente caratteristiche differenti. Ogni strato di neve posto su un pendio tende a scivolare verso valle per effetto della forza di gravità ma viene contrastato dalle forze resistenti prodotte dalla coesione interna del singolo strato di neve e dall'attrito con lo strato sottostante. Queste due azioni, opposte e parallele, inducono una sollecitazione allo scorrimento (detta appunto di taglio) sui cristalli.

**L'attrito** esprime la resistenza al movimento che i grani di uno strato presentano rispetto ai grani di un altro strato adiacente. L'attrito dipende dalle dimensioni e dalla forma dei grani, dalla quantità d'acqua in forma liquida presente nel manto e dal peso degli strati di neve superiori.

C6-45 Taglio con due stati





C6-44 Taglio con tre strati

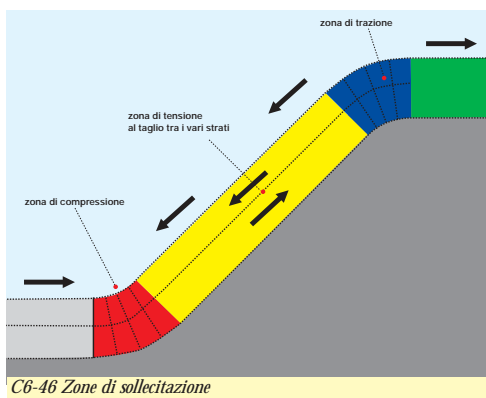
La resistenza al taglio varia moltissimo, in funzione del tipo di neve.

Nel primo esempio si presenta uno strato di neve fresca compattata dal vento che poggia su neve vecchia; l'attrito, subito dopo la nevicata è modesto, e ciò potrebbe dare luogo al distacco di una valanga.

Nel secondo esempio si mostrano tre strati: quello a contatto con il suolo ben consolidato, uno intermedio debole (costituito da cristalli sfaccettati, oppure brina di fondo, oppure brina di superficie) e un terzo superficiale di neve accumulata dal vento: anche in questo caso l'attrito è modesto e quindi la resistenza al taglio risulta essere molto bassa.

Dunque nel generico pendio possono essere evidenziate tre zone tipiche (concave, convesse o piane ma inclinate rispetto all'orizzontale) nelle quali si manifestano i tre diversi modi di sollecitazione.

**La resistenza al taglio varia moltissimo, in funzione del tipo di neve e del tipo di zone (concave, convesse o piane inclinate rispetto all'orizzontale).**



C6-46 Zone di sollecitazione

**Se la sollecitazione è applicata in forma dinamica il manto nevoso risponde in modo meno plastico e la rottura avviene con minori deformazioni e a livello di carico più basso.**

## Plasticità

Il manto nevoso ha un comportamento simile a quello di un fluido viscoso, piuttosto denso, le cui proprietà meccaniche dipendono soprattutto dalla temperatura e dalla velocità cui intervengono le sollecitazioni.

Con temperature elevate e sollecitazioni applicate lentamente, come ad esempio il peso proprio della neve, il manto ha la capacità di sopportare notevoli sforzi di trazione e compressione attraverso deformazioni plastiche. Diversamente se la sollecitazione è applicata in forma dinamica il manto nevoso risponde in modo meno plastico e la rottura avviene con minori deformazioni e a livello di carico più basso. Ad esempio può capitare che in un pendio, pur essendo interessato da una abbondante nevicata (carico elevato ma lento), non si verificano valanghe, mentre si può verificare la rottura del manto nel caso del passaggio di un gruppo di sciatori (carico moderato ma repentino).

### C6-47 Plasticità





# Le valanghe

## INDICE

### **Premessa**

### **I movimenti lenti**

### **I movimenti veloci: le valanghe**

### **Classificazione delle valanghe**

### **La valanga di neve a debole coesione**

### **La valanga di neve a lastroni**

Lastroni soffici

Punti dov'è più probabile il distacco

Distacco a distanza

Piccoli pendii

### **La valanga di neve bagnata**

### **La valanga nubiforme (di neve polverosa)**

### **Cause generali del distacco di valanghe**

### **Condizioni critiche per il distacco di una valanga a lastroni**

Prima condizione: inclinazione del pendio

Seconda condizione: lo strato superficiale deve presentare neve con coesione

Terza condizione: presenza di piani di slittamento e scarso legame tra questi e lo strato superficiale

### **Fattori che determinano il distacco di valanghe**

Aumento delle forze attive prodotto da nuove precipitazioni di neve

Aumento delle forze attive dovuto all'azione del vento

- Formazione del lastrone da vento
- L'azione del vento al suolo
- La formazione delle cornici

Aumento delle forze attive prodotto dalla pioggia

Aumento delle forze attive prodotto da sovraccarico naturale

Aumento delle forze attive dovuto al passaggio di sciatori o alpinisti

Temperatura e riduzione delle resistenze

Approfondimento dei fenomeni legati alla temperatura

Temperatura, orientamento dei versanti, quota

### **Morfologia del terreno e vegetazione**

La forma del terreno

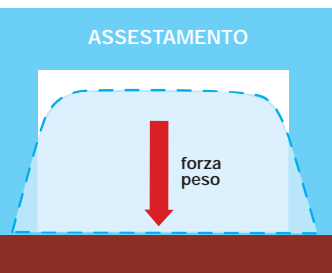
La rugosità della superficie

La vegetazione

## PREMESSA

*In questo capitolo vengono dapprima presentati i casi più tipici di valanga. Nelle sezioni successive si analizzano le condizioni critiche che favoriscono l'instabilità del manto nevoso e quindi i fattori che determinano il distacco di una valanga.*

176



C7-01 Assestamento



C7-02 Neve su tetto



C7-03 Plasticità su terreno

## I MOVIMENTI LENTI

Come tutti i corpi presenti sulla terra la neve è soggetta alla forza di gravità che agisce in vario modo a seconda delle situazioni. I movimenti che ne conseguono si possono così suddividere:

- movimenti lenti
- movimenti veloci (valanghe)

Il manto nevoso è soggetto in ogni momento a sollecitazioni o forze che lo deformano o tendono a metterlo in movimento.

Se il manto nevoso appoggia su un terreno piano si ha soltanto una azione di compressione, perpendicolare al piano di appoggio, detta **assestamento**, dalla quale risulta una diminuzione dello spessore e un aumento di densità.

Se invece la neve è depositata su un pendio è soggetta ad una serie di forze che tendono a farla scivolare verso valle. Tali forze possono interessare i singoli strati gli uni sugli altri determinando un movimento di scorrimento.

Quando invece tutto il manto nevoso scivola verso valle a partire dal suolo, il movimento prende il nome di slittamento.

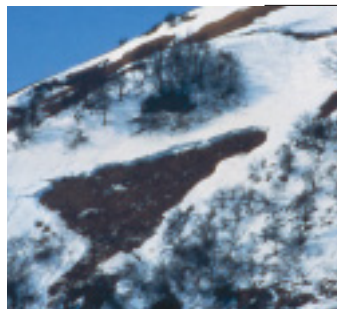
L'insieme di questi movimenti lenti è denominato **neviflusso** e comprende l'assestamento, lo slittamento della neve a contatto del terreno e lo scorrimento fra gli strati.

I tetti delle case ricoperti dalla coltre nevosa offrono di frequente un esempio, facilmente osservabile, di neviflusso. Assai più raro invece è assistere alla formazione di grossi riccioli oppure di crepe formati dal

manto nevoso.

Tali conformazioni si manifestano in particolari situazioni di temperatura e in presenza di un terreno che facilita lo slittamento, come ad esempio una copertura erbosa.

Con temperature elevate e a causa delle diverse velocità di slittamento lungo il pendio, il manto nevoso viene compresso con la conseguente produzione di caratteristiche **pieghe**, oppure viene “stirato” con la conseguente formazione di **crepe**.



C7-04 Movimenti lenti

## **I MOVIMENTI VELOCI: LE VALANGHE**

Mentre i movimenti lenti della neve 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 assennati 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

**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.**



*C7-05 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.

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.**

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.

## **CLASSIFICAZIONE DELLE VALANGHE**

La tabella nella pagina seguente rappresenta le diverse valanghe secondo una classificazione che fa riferimento ai seguenti criteri:

- tipo di distacco
- posizione della superficie di slittamento
- tipo di movimento
- umidità della neve
- forma del percorso

Criteri	Descrizione	
<b>Tipo di distacco</b>	lineare, ad angoli retti, perpendicolare alla superficie di slittamento <b>VALANGA DI LASTRONI</b> 	puntiforme <b>VALANGA DI NEVE A DEBOLE COESIONE</b> 
<b>Posizione della superficie di slittamento</b>	all'interno del manto nevoso <b>VALANGA DI SUPERFICIE</b> 	al suolo <b>VALANGA DI FONDO</b> 
<b>Tipo di movimento</b>	soprattutto polverosa <b>VALANGA POLVEROSA</b> 	soprattutto radente <b>VALANGA RADENTE</b> 
<b>Umidità della neve</b>	asciutta <b>VALANGA DI NEVE ASCIUTTA</b>	bagnata <b>VALANGA DI NEVE BAGNATA</b>
<b>Forma del percorso</b>	piatta <b>VALANGA DI VERSANTE</b> 	canalone <b>VALANGA INCANALATA</b> 

Un altro 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).

C7-06 Classificazione valanghe

C7-07 Schema valanga debole coesione

Distacco  
da un punto (forma a pera)

Umidità della neve  
bagnata o asciutta

Durezza delle neve  
sempre soffice

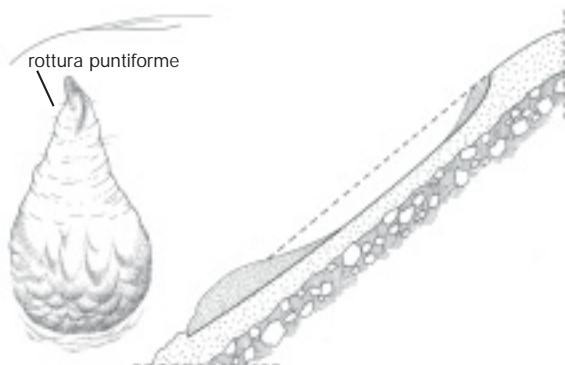
Tipo di neve  
non compatta (senza coesione);  
reazione a catena che interessa  
solo una parte dello strato.

Rumore  
distacco senza rumore

Innesco della valanga  
possibile solo se vicino alla zona  
di distacco

## **VALANGA DI NEVE 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".

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 nevicata. 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



C7-08 Valanga debole coesione

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

*C7-09 Valanga di neve umida*



181

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 sottovalutata 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.

**Le valanghe di neve umida a debole coesione non devono essere sottovalutate perché possono originare distacchi più pericolosi.**

C7-10 Schema valanga a lastroni

### **Caratteristiche delle valanghe a lastroni:**

Distacco  
da una linea (fronte largo).

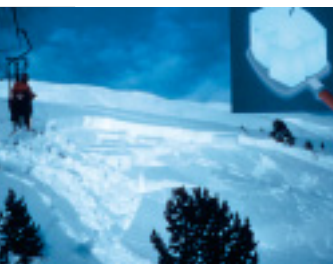
Umidità della neve  
bagnata o asciutta.

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



C7-11 Valanga a lastroni

## **LA VALANGA DI 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 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 resa 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.

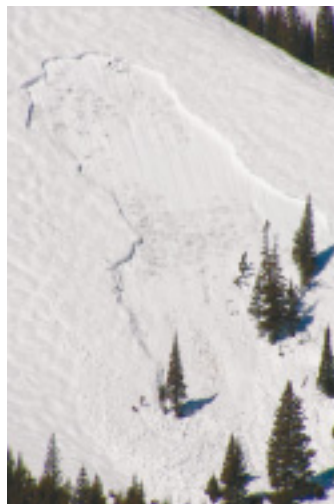
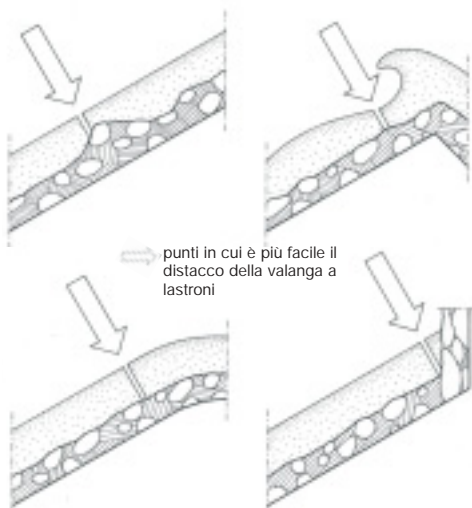
### Lastroni soffici

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.**

### Punti dove è più probabile il distacco

La rottura del lastrone avviene generalmente su un'area estesa, in uno strato debole interno parallelo al



C7-12 Valanga a lastroni soffici

C7-13 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.**



C7-14 Punti distacco



C7-15 Zone trazione e compressione

pendio. La fessura che provoca il distacco può formarsi in una delle tre zone di sollecitazione (trazione, compressione, taglio) oppure anche in punti particolarmente critici (mostrati in figura).

La fessura si propaga alla velocità del suono (nella neve) in tutte le direzioni, causando la rottura per sovraccarico anche delle zone circostanti.

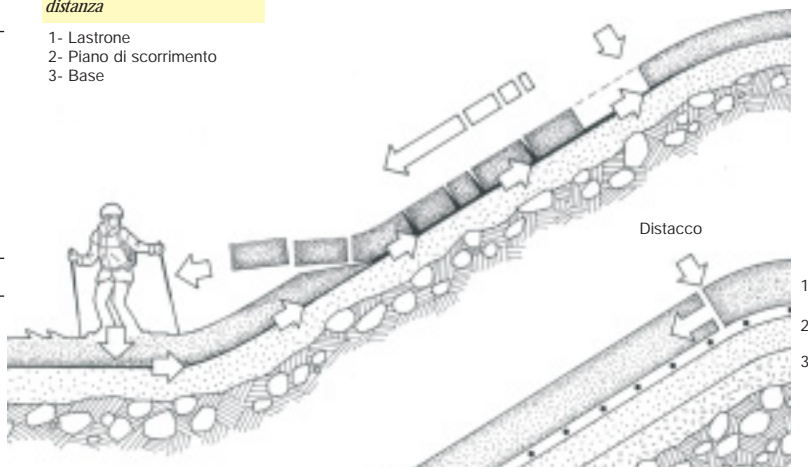
Si ribadisce la pericolosità dei lastroni di neve soffice perché sono difficilmente individuabili e facilmente staccabili anche a distanza. Subito dopo il distacco, i lastroni soffici si sfaldano in neve a debole coesione, mentre i lastroni di neve dura conservano la loro forma più a lungo e si spezzano in blocchi.

### Distacco a distanza

Quando il manto nevoso presenta una scarsa stabilità, a causa di strati interni deboli, può capitare che un sovraccarico dovuto al peso di sciatori, produca una valanga. Il distacco può essere provocato in un punto di minore stabilità, anche su terreno pianeggiante alla base del pendio e quindi distante dal luogo dove si verifica la rottura. Questa situazione, tipica delle valanghe a lastroni, è conseguenza di un manto nevoso in grado di trasmettere le sollecitazioni.

C7-16 Schema distacco a distanza

- 1- Lastrone
- 2- Piano di scorrimento
- 3- Base



## Piccoli pendii

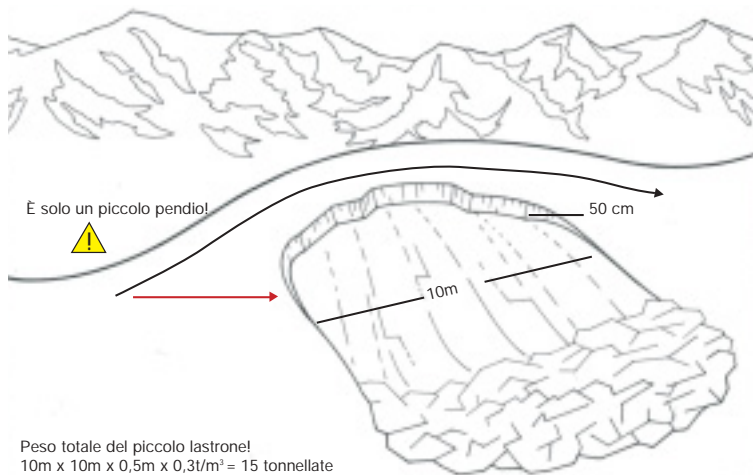
Non dobbiamo pensare che la pericolosità di una valanga sia legata solo alla sua dimensione, sottovalutando così il pericolo insito in pendii apparentemente piccoli e innocui.

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.

**L'attraversamento di un piccolo pendio, specie se percorso senza precauzioni, a volte innesca il fenomeno valanghivo con risultati spesso tragici.**

C7-17 Piccolo pendio



## **LA VALANGA DI NEVE BAGNATA**



*C7-18 Valanga di neve bagnata*



*C7-19 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.**

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.

Possano 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 intuitivi. 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 canaloni o impluvi.

Caratteristiche di queste valanghe sono le striature che talvolta lasciano lungo il percorso, dovute a incisioni sul fondo e sui fianchi del versante, operate dai massi e dal materiale detritico trasportati dalla massa nevosa. Per evitare questo tipo di valanghe è sufficiente concludere le gite prima che si verifichi il massimo 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 ammucchia la neve sia durante la fase di scorrimento che in deposito.

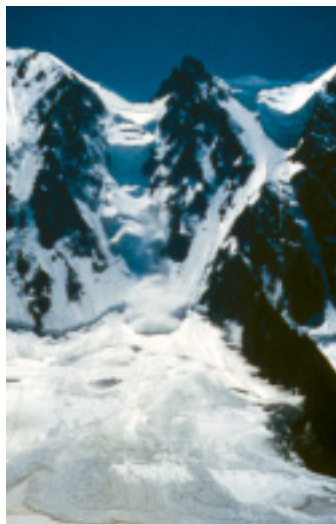
## **LA VALANGA NUBIFORME (DI NEVE POLVEROSA)**

La valanga nubiforme prende origine da uno scricchiolio 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.

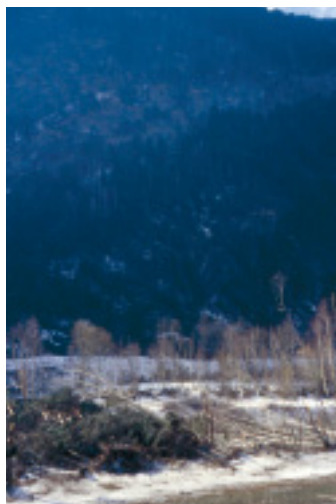
Non segue percorsi preferenziali, ma scorre dritta lungo il versante scavalcando qualsiasi ostacolo. Queste valanghe sono caratterizzate dallo sviluppo di un soffio, ovvero un'onda di pressione d'aria che sopravanza il fronte visibile della valanga ed ha un enorme potere distruttivo.

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. Condizioni che si verificano di rado.

La foto mostra l'effetto prodotto sugli abeti situati sul versante opposto della valle da cui si è distaccata una valanga nubiforme; la massa di neve si è fermata nella conca mentre il soffio ha proseguito la sua corsa abbattendo una vasta area di bosco.



C7-20 Valanga nubiforme



C7-21 Valanga nubiforme e bosco

Il manto nevoso è stabile quando le forze attive che tendono a far muovere la massa di neve lungo il pendio sono inferiori alle resistenze e agli attriti, che tendono invece a mantenerlo sul pendio.

**C7-22 Forze e resistenze**

A- Zona soggetta a trazione

B- Zona soggetta a taglio

C- Zona soggetta a compressione

A = forze attive

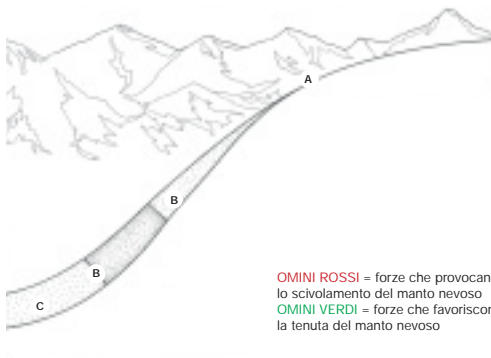
R = forze resistenti e attriti



## CAUSE GENERALI DEL DISTACCO DI VALANGHE

Rappresentiamo in forma schematica il meccanismo di distacco di una valanga. Da un punto di vista generale si può affermare che il manto nevoso è stabile quando le forze attive (omini rossi) che tendono a far muovere la massa di neve lungo il pendio sono inferiori alle resistenze e agli attriti (omini verdi), che tendono invece a mantenerlo sul pendio.

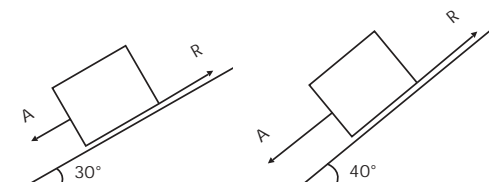
Viceversa il manto nevoso è instabile quando le forze attive sono superiori alle resistenze e agli attriti. Quando le forze si equivalgono il manto nevoso si trova in condizioni di equilibrio limite.

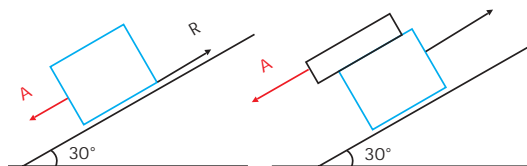


OMINI ROSSI = forze che provocano lo scivolamento del manto nevoso  
 OMINI VERDI = forze che favoriscono la tenuta del manto nevoso

## Alcune esemplificazioni di aumento delle forze attive o riduzione delle resistenze

**C7-23 Aumento inclinazione**





C7-24 Aumento del peso e scarso attrito

Le forze di trazione, di compressione e di taglio agenti sul manto nevoso possono essere modificate da fattori esterni di origine naturale (nuove nevicate, accumulo da vento, riscaldamento; ecc.) oppure di origine artificiale (uomo). Qualsiasi fattore che aumenti le forze attive oppure che riduca le resistenze interne al manto o gli attriti, incide sulle probabilità di distacco.

**Qualsiasi fattore che aumenti le forze attive oppure che riduca le resistenze o gli attriti, incide sulle probabilità di distacco.**

#### Un aumento delle forze attive può essere prodotto:

- 1) da una maggiore inclinazione del pendio
- 2) da un apporto di neve
  - a) dovuto a nuove precipitazioni
  - b) in seguito a trasporto da vento
- 3) da un apporto di acqua (pioggia o fusione)
- 4) da un sovraccarico
  - a) naturale: caduta di sassi, di cornici, di seracchi
  - b) passaggio di sciatori o di alpinisti

#### Una diminuzione delle resistenze e degli attriti può essere prodotta:

- 1) da un importante aumento della temperatura della durata di più giorni che riscalda il manto nevoso e riduce la coesione della neve;
- 2) dalla presenza all'interno del manto nevoso di strati critici (croste da rigelo, brina di fondo, grani sfaccettati, brina di superficie, neve pallottolare) che riducono l'attrito tra gli strati.

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.

## CONDIZIONI CRITICHE PER IL DISTACCO DI UNA VALANGA A LASTRONI

Viene analizzato in maniera più approfondita 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.

### **Prima condizione: inclinazione del pendio**

I lastroni di neve asciutta per staccarsi necessitano di una inclinazione minima di circa 30° mentre sono sufficienti 25° 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° e i 45° sono frequenti le valanghe di neve a lastroni.

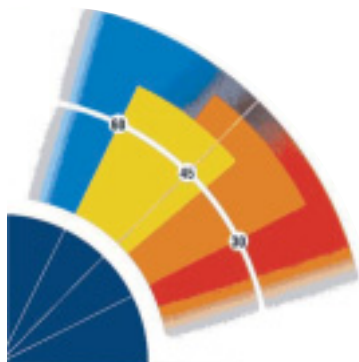


Su pendii con inclinazione tra i  $40^\circ$  e i  $60^\circ$  sono frequenti le valanghe di neve senza coesione (scaricamenti spontanei).

I pendii con inclinazione superiore ai  $50^\circ$  scaricano in continuazione durante le nevicate 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  $10^\circ$ - $20^\circ$ . Un pendio di  $10^\circ$ - $20^\circ$



#### C7-25 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  $<30^\circ$

può quindi essere pericoloso se si trova alla base di uno più ripido.

I metodi per la misura dell'inclinazione vengono trattati nel capitolo "La valutazione della stabilità del manto nevoso".

Essa può essere misurata:

- a) sulla carta topografica valutando la distanza delle 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;

**Perché le tensioni possano propagarsi all'interno del manto nevoso, la neve deve presentare una certa coesione, cioè disporre di grani legati tra loro.**

**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.**

*C7-26 Lastrone e superficie di slittamento*

potrebbe infatti verificarsi che il lastrone da vento (neve con coesione) sia ricoperto da uno strato superficiale di neve fresca.

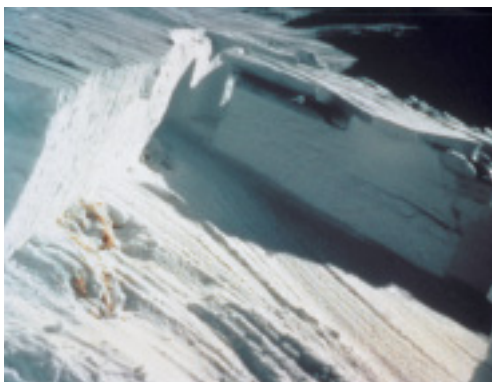
Per coesione si intende la caratteristica dei grani di essere legati tra loro. Perché le tensioni possano propagarsi all'interno del manto nevoso la neve deve presentare una certa coesione.

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 scarpone 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 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'assettamento 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 (strati critici)

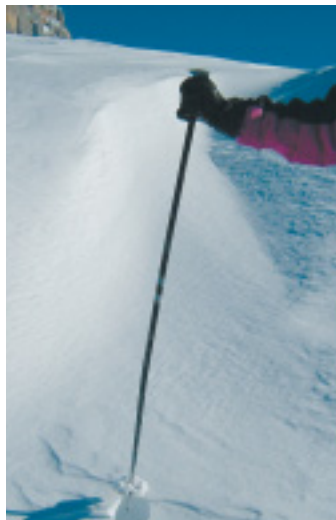
Le condizioni di stabilità dipendono molto dalla presenza all'interno del manto nevoso di uno o più piani di slittamento, detti anche strati critici, che riducono molto l'attrito con il lastrone soprastante.

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.

Un metodo veloce ma piuttosto sommario per avere un'idea dell'esistenza di strati deboli, consiste nell'introdurre verticalmente il bastoncino nella neve per poter apprezzare la maggiore o minore facilità di penetrazione. Se la resistenza incontrata è grande e, soprattutto, aumenta gradualmente, il pendio è stabile; se si incontra debole resistenza, specie verso il fondo del manto nevoso, significa che si è in presenza di uno strato debole e quindi di una situazione di instabilità. Non volendo eseguire delle indagini dentro la coltre nevosa, lo sci alpinista o l'alpinista necessitano di una buona preparazione in tema di nivologia e devono possedere una adeguata esperienza, per poter sopporre



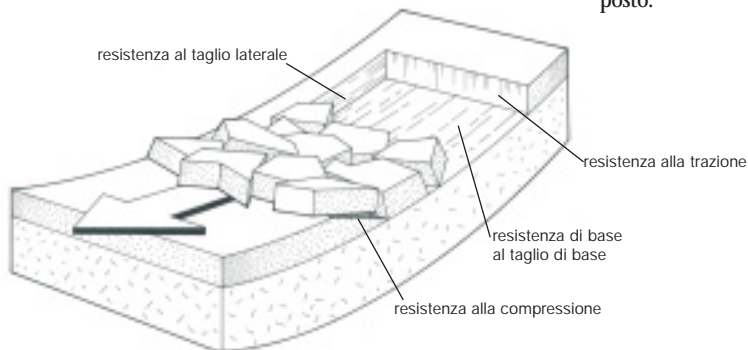
C7-27 Test bastoncino con rotella



C7-28 Profilo stratigrafico

Una valanga a lastroni è dovuta prevalentemente alla presenza, nel manto nevoso, di uno strato a debole coesione, che determina un insufficiente legame tra gli strati di base e quelli sovrapposti.

C7-29 Schema resistenza al taglio



la presenza all'interno del manto nevoso di piani di slittamento.

Per individuare in modo affidabile la presenza di strati critici è necessario realizzare un profilo stratigrafico del manto nevoso e valutare con attenzione le caratteristiche dei vari strati.

Su un pendio ripido la stabilità del manto nevoso dipende soprattutto dalla resistenza al taglio di base cioè dall'attrito tra gli strati.

È importante valutare se lo strato superficiale di neve più recente si è sufficientemente legato allo strato preesistente. Si tratta di capire quant'è l'attrito tra lo strato critico, che forma il piano di slittamento e gli strati superficiali che formano il lastrone. Se l'attrito è ridotto si parla di **debole resistenza di base al taglio di base**. Le resistenze secondarie sono costituite dalle resistenze alla trazione, alla compressione ed al taglio laterale. Sono dette secondarie perché solamente una sufficiente resistenza di base tra gli strati garantisce un equilibrio stabile; esse sole non sono in grado di sostenere il peso del manto nevoso su tutta la superficie del pendio.

Gli strati duri presentano resistenze secondarie elevate invece gli strati teneri resistenze secondarie basse.

Nella maggior parte dei casi una valanga a lastroni è dovuta alla presenza di uno strato a debole coesione all'interno del manto nevoso che determina un limitato legame tra questa base e gli strati sovrapposti. Al momento del distacco gli strati superiori, che costituiscono il lastrone, si mettono in movimento su questa superficie di scorrimento e la "base debole" resta sul posto.

## La resistenza di base può essere misurata con il test del blocco di slittamento

La prova consiste nel sollecitare su un pendio di almeno 30°, una porzione di manto nevoso di 3 mq, opportunamente isolata, con carichi crescenti, fino ad ottenere l'eventuale rottura dello strato debole. L'aumento progressivo delle sollecitazioni, prodotte con e senza sci, consente una classificazione approssimativa della stabilità.

Si tratta del **miglior sistema per valutare** sul luogo **la resistenza al taglio di base** e quindi rappresenta la prova più significativa della capacità di reazione del manto nevoso alle sollecitazioni esterne. Tuttavia la difficoltà di trovare un sito rappresentativo dell'intero pendio (senza esporsi alla sua minaccia), la durata della prova e la necessaria preparazione richiesta per l'interpretazione dei risultati, fanno sì che il test sia utilizzato unicamente da persone esperte o per scopi didattici.



C7-30 Blocco slittamento a piedi

C7-31 Blocco slittamento con sci

L'aumento progressivo delle sollecitazioni, prodotte con e senza sci, consente una classificazione approssimativa della stabilità del manto nevoso.

**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.**

## **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 slittamento) sul quale agiscono dei fattori scatenanti che ne provocano il distacco.

Si riprende lo schema presentato precedentemente in cui si illustrano le cause che provocano un aumento delle forze attive e quelle che producono una riduzione delle resistenze.

### **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 pallottolare) 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:

- temperatura, esposizione dei versanti, quota;
- caratteristiche del terreno (forma, rugosità della superficie, vegetazione).

**Le condizioni critiche che portano il manto nevoso ad un equilibrio limite, quindi prossimo alla rottura, e i fattori principali che determinano il distacco di una valanga verranno ripresi nel capitolo dedicato alla condotta di gita.**

## 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 nevicate 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 nevicate provocano una stabilizzazione del manto tanto più efficace quanto più è alta la temperatura.



C7-32 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.**

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.

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, che si conserva per un periodo prolungato, con tempo freddo e senza precipitazioni, subisce un'intenso metamorfismo costruttivo, conseguenza della notevole differenza di temperatura (gradiente) fra il suolo e la superficie, e rimane a lungo fragile.

### **Aumento delle forze attive dovuto all'azione del vento**

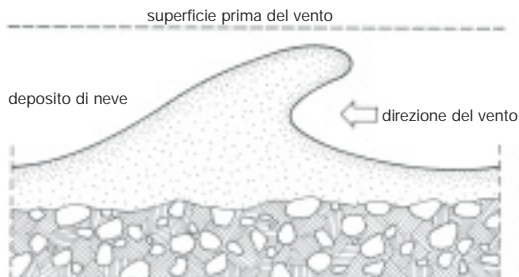
Il vento in montagna determina un'azione importantissima sulla distribuzione del manto nevoso al suolo con un'azione di sollevamento, trasporto e deposizione dei grani di neve. Gli effetti dipendono principalmente dall'intensità del vento e dalla maggiore o minore coesione dello strato superficiale. 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.**

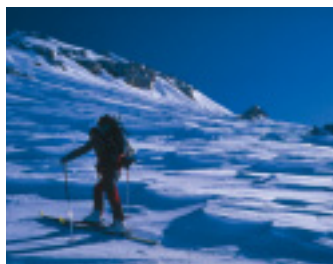


Dall'osservazione della superficie erosa (sastrugi) si può determinare la direzione del vento al suolo. Ciò è molto importante per dedurre dove si è depositata la neve trasportata.



C7-33 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.



C7-34 Sastrugi

## Formazione del lastrone da vento

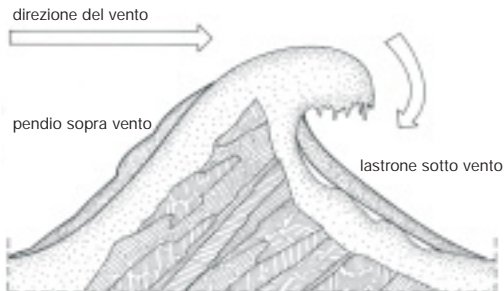
Per capire gli effetti importanti dell'azione di trasporto della neve ad opera del vento, possiamo considerare due versanti che hanno diversa esposizione rispetto al vento prevalente. Il versante dove si verifica un aumento della velocità del vento, a causa della riduzione dello spazio (sezione) attraversato 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 superficiali. 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.

**L'azione erosiva del vento, provoca la riduzione dello spessore originario del manto nevoso e la compattazione del manto con formazione di croste superficiali.**

C7-35 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.



C7-36 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 esempio osservando le creste, è **solo indicativa** e non rappresenta necessariamente la direzione del vento al suolo, molto influenzata dalla micromorfologia del terreno.



C7-39 Vento e forma del terreno

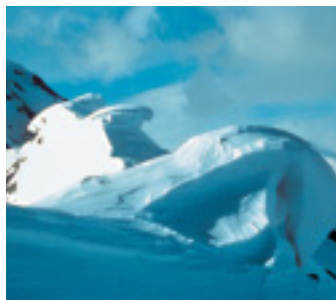
C7-39 Costruzione cornice



## 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 sottovento. 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.



C7-40 Cornici



C7-41 Valanga e pioggia



C7-42 Distacco valanga a debole coesione



C7-43 Distacco valanga a lastroni

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.

### 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**.

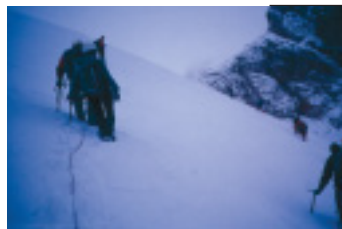
Può anche capitare che scaricamenti di neve a debole coesione, siano la causa con il loro movimento, di valanghe a lastroni. Infatti la massa di neve a debole coesione può sovraccaricare un pendio già in equilibrio precario, oppure far venire meno, in zona di compressione la base su cui si appoggia il lastrone.

## 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.



*C7-45 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.**

*C7-44 Passaggio di sciatori*



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.

## 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.

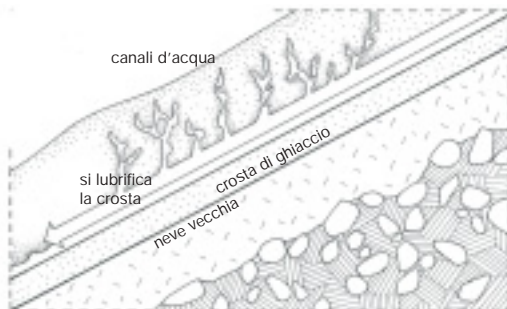
## Approfondimento dei fenomeni legati alla temperatura

### Effetto della lubrificazione

Il calore generato dalla temperatura dell'aria porta alla fusione della neve e quindi alla produzione di acqua: finché la neve è umida (e l'acqua liquida non è visibile) si manifesta il fenomeno della capillarità che garantisce una buona coesione. Tale situazione non determina una significativa riduzione delle resistenze.

Quando, con forte riscaldamento oppure in seguito a

precipitazioni piovose importanti, all'interno del manto nevoso il contenuto in acqua liquida supera il valore critico dell'8%, la neve si dice bagnata e l'acqua è libera di scorrere. In questa situazione si determina un processo di percolazione dell'acqua all'interno della coltre nevosa con creazione di canali verticali e di conseguenza si riduce la coesione tra i grani e diminuiscono le resistenze.



C7-46 Lubrificazione

**Il processo di percolazione dell'acqua all'interno della coltre nevosa crea canali verticali che riducono la coesione tra i grani e diminuiscono le resistenze.**

L'acqua può essere deviata e scorrere lungo strati più impermeabili (quali ad esempio croste da fusione e rigelo) oppure direttamente sul terreno.

In questo caso la pellicola d'acqua agisce anche da lubrificante e riduce l'attrito fra gli strati. **La lubrificazione di una superficie dura eventualmente presente all'interno del manto nevoso è da considerare una prima causa delle valanghe primaverili.**

### **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.



C7-47 Riscaldamento e valanghe

A fronte di un aumento della temperatura, la presenza di strati critici favorisce e accentua la diminuzione delle resistenze.

Nel corso del periodo invernale, un aumento della temperatura della durata di alcuni giorni, diminuisce le tensioni del manto nevoso e facilita l'assestamento.

## Presenza all'interno del manto nevoso di strati critici

Nelle sezioni precedenti si è sviluppato il concetto per cui la presenza di strati critici all'interno del manto nevoso (croste da fusione e rigelo, brina di fondo, grani sfaccettati, brina di superficie, neve pallottolare) offre un piano di scorrimento preferenziale. Questa situazione è una delle tre condizioni che portano il lastrone ad un equilibrio limite cioè ad una situazione simile ad una "trappola innescata". (Le altre due sono l'inclinazione di almeno 30° e la coesione della neve che indica l'esistenza potenziale del lastrone). In questo paragrafo si intende rimarcare, come a fronte di un aumento della temperatura, la presenza di strati critici favorisce e accentua la diminuzione delle resistenze. Spesso alla fine dell'inverno, quando i versanti esposti a sud hanno già scaricato, **il forte riscaldamento può determinare anche sui versanti settentrionali il distacco di grosse valanghe di fondo, specie se all'inizio dell'inverno, si erano formati strati interni di brina di fondo.**

## 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'assestamento. 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 a nord e 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 dal ghiaccio nei canali 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°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°C, a 2000 metri la temperatura sarà di 4°C e a 3000 metri il termometro misurerà -2°C. In particolare nel periodo primaverile è consigliabile evitare, nelle ore calde della giornata, i canali 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.**

**Nella parte iniziale e centrale dell'inverno, per motivi di sicurezza, è consigliato evitare i pendii esposti a nord e nord-ovest.**

**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.**

**I terreni più esposti alle valanghe sono i canali, le gole incassate e i pendii aperti, posti in prossimità di creste dov'è possibile il deposito da vento.**

**Versanti non articolati, specialmente se coperti da erba lunga non falciata, oppure rocce lisce, facilitano il distacco naturale delle valanghe di fondo.**

## **MORFOLOGIA DEL TERRENO E VEGETAZIONE**

### **La forma del terreno**

Il terreno in montagna presenta una grande varietà di forme che influenzano la distribuzione della neve e delle tensioni che si manifestano all'interno del manto nevoso. Da un punto di vista generale si può dire che i cambiamenti di pendenza (in cima o alla base dei versanti) sono i luoghi più a rischio.

La presenza sui pendii di marcate discontinuità come ripiani e terrazze contribuiscono alla stabilizzazione del manto nevoso. I luoghi più sicuri per effettuare una traccia sono le creste e i dossi.

Al contrario i terreni più esposti alle valanghe sono i canali, le gole incassate e i pendii aperti posti in prossimità di creste specialmente se soggetti all'azione di deposito da vento.

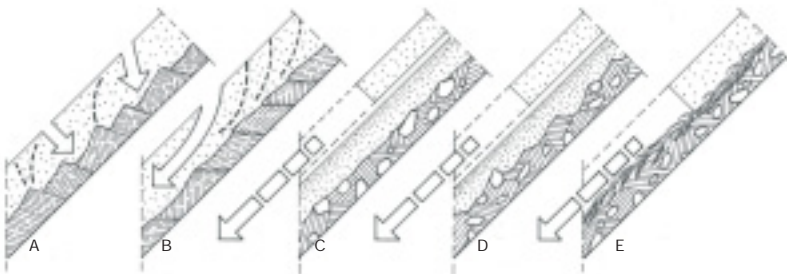
### **La rugosità della superficie**

Per rugosità della superficie si intendono le asperità, più o meno grandi che sporgono dalla superficie del terreno e che con la loro presenza producono degli ancoraggi che tendono a contrastare il movimento della neve. In generale si può dire che le valanghe sono tanto più favorite quanto più la superficie del terreno è liscia.

La maggior stabilizzazione del manto nevoso è assicurata da grossi massi rocciosi e dal bosco fitto di sempreverdi. Tuttavia può anche accadere che singoli ostacoli come blocchi rocciosi isolati, o gruppi isolati di alberi posano aggravare localmente le condizioni di stabilità.

In generale versanti non articolati, specialmente se coperti da erba lunga non falciata, oppure rocce lisce, facilitano il distacco naturale delle valanghe di fondo (B, E). Inoltre blocchi e altri ostacoli trattengono la neve solo finché affiorano dal manto nevoso. Altrimenti ostacolano unicamente la formazione di valanghe di fondo. Quando sono coperti da uno strato di neve, gli ostacoli non impediscono più il

distacco delle valanghe di superficie che costituiscono la grande maggioranza delle micidiali valanghe di neve a lastroni (C, D).



C7-48 Terreno e valanghe

## La vegetazione

Un bosco fitto di abeti svolge un'azione benefica rispetto al distacco delle valanghe:

- con i fusti costituisce dei veri e propri ancoraggi;
- rende meno probabile la formazione di lastroni da vento e di strati di brina di fondo e rallenta nel tempo la fusione del manto nevoso;
- favorisce l'azione di assestamento grazie alla neve che cade dai rami.

È bene tuttavia ricordare che l'azione benefica del bosco dipende soprattutto dalla densità dei fusti e dalla statura delle piante.

Piccoli arbusti come rododendri, mughii, ontani, non ostacolano il distacco di valanghe a lastroni, anzi lo favoriscono perché facilitano la formazione della brina di profondità e provocano un assestamento irregolare del manto nevoso. I boschi radi, soprattutto se di larici, non ostacolano il distacco di valanghe a lastroni soffici e non impediscono la formazione di lastroni di neve ventata. Il larice, come tutte le piante che d'inverno sono sprovviste di chioma, non trattiene la neve durante le precipitazioni, quindi non ostacola la formazione di accumuli né all'interno né fuori del bosco. Quando, in un bosco rado di abeti e larici, si incontra una zona di soli larici, è probabile che vi sia pericolo di valanghe.

**Piccoli arbusti come rododendri, mughii e ontani, non ostacolano il distacco di valanghe a lastroni. Anzi, lo favoriscono, perché facilitano la formazione della brina di profondità e provocano un assestamento irregolare del manto nevoso.**



# La valutazione della stabilità del manto nevoso

## INDICE

### **Premessa**

### **Metodi di esame del manto nevoso e rappresentatività dei test**

#### **Misura dell'inclinazione di un pendio**

Valutazione dell'inclinazione sulla cartina topografica

Valutazione dell'inclinazione sul terreno

#### **Test della pala**

#### **Test del bastoncino**

#### **Test della sonda**

#### **Profilo stratigrafico**

Esecuzione di un profilo stratigrafico

Classificazione dei grani di neve in base alla forma

Test della mano

Altre caratteristiche misurabili del manto nevoso

Modulo "profilo della neve/test della mano"

Interpretazione di un profilo stratigrafico e valutazioni sulla stabilità

Profili significativi

#### **Test del blocco di slittamento**

Generalità ed evoluzione storica dei blocchi di slittamento

Esecuzione del blocco di slittamento

Gradi di carico del blocco di slittamento

Rappresentatività e limiti del test

## **PREMESSA**

*In questo capitolo di approfondimento si tratta di come valutare la stabilità di un manto nevoso. Da principio ci si sofferma su importanza e rappresentatività dei tests in riferimento alla pratica sci alpinistica. Quindi si presentano i sistemi di misura della inclinazione di un pendio, in quanto i lastroni di neve asciutta staccati da uno sciatore necessitano di una inclinazione minima di almeno 30°. Infine si illustrano vari metodi di esame del manto nevoso, e vengono trattati in modo particolare il profilo stratigrafico e il blocco di slittamento.*

## **METODI DI ESAME DEL MANTO NEVOSO E RAPPRESENTATIVITÀ DEI TEST**

**Il pericolo di valanghe sul terreno non può essere né misurato né calcolato, esso è normalmente stimato.**

Secondo studi recenti, il distacco spontaneo di un lastrone ha origine dalla presenza nel manto nevoso di zone di debolezza (o super-fragili). In queste aree la resistenza basale (taglio di base) non è sufficiente per sostenere il peso del manto nevoso ed esso di conseguenza rimane sospeso solo grazie alle resistenze laterali: sui margini di queste zone si creano perciò delle forti tensioni. A causa dell'estrema variabilità del terreno e dell'azione del vento che modifica lo spessore della neve, anche su superfici limitate a pochi metri quadrati, non è attualmente possibile determinare dove sono localizzate le zone super fragili, né quanto sono estese (variabilità spaziale della stabilità). In particolare risulta assai difficile stabilire con semplici test analitici (profilo del manto nevoso, cuneo di slittamento, ecc.) il livello di stabilità del manto nevoso di un preciso pendio.

Il pericolo di valanghe sul terreno pertanto non può essere né misurato né calcolato. È tuttavia possibile effettuare delle prove empiriche che si fondano sull'esperienza pratica e su esperimenti condotti sul pendio nevoso. L'attendibilità dei risultati è frutto di una interpretazione soggettiva la cui validità dipen-

de dalle conoscenze e dall'esperienza di chi esegue la prova.

I metodi di esame che verranno presi in considerazione sono i seguenti:

- Test della pala (coesione della neve)
- Test del bastoncino (prova penetrometrica veloce)
- Test della sonda (prova penetrometrica veloce)
- Profilo stratigrafico e test della mano
- Test del blocco di slittamento

Per verificare la **prima delle tre condizioni** necessarie al distacco di valanga di lastroni, bisogna misurare l'inclinazione del pendio.

Per verificare l'esistenza della **seconda condizione** del distacco di un lastrone, si può impiegare il test della pala al fine di valutare la coesione della neve.

Per verificare l'esistenza della **terza condizione** (presenza di piani di slittamento e scarso legame tra gli strati, cioè bassa resistenza al taglio) bisogna eseguire un profilo stratigrafico e il test del blocco di slittamento.

Le altre due prove (bastoncino e test della sonda) danno indicazioni orientative sulla durezza degli strati superiori, esse possono fornire informazioni solo a chi dispone di una discreta conoscenza della neve e abbia già eseguito dei profili stratigrafici.

**Si sottolinea il fatto che queste prove servono a valutare il grado di pericolo, nel punto in cui si svolgono i medesimi; le conclusioni tratte, a causa della irregolarità del terreno, sono difficilmente estendibili a tutto il pendio.**

**Questi metodi, in particolare il profilo stratigrafico e il blocco di slittamento, sono un aiuto per valutare la stabilità del manto nevoso e non devono essere considerati una prova assoluta per decidere se attraversare un pendio oppure fare dietro-front.**

**Nel contesto della azioni per la riduzione del rischio di valanghe, essi rivestono un ruolo percentualmente modesto.**

Come infatti si approfondirà nel capitolo "Preparazione e condotta di gita", buona parte del rischio si elimina a casa ascoltando i bollettini nivo-

**Con l'inclinazione del pendio si verifica la prima delle tre condizioni necessarie che determinano il distacco di valanga di lastroni.**

**I metodi di verifica del manto nevoso, nel contesto della riduzione del rischio di valanghe, percentualmente rivestono un ruolo modesto.**

*C8-01 Esame del manto nevoso**C8-02 Prova del blocco*

meteo, studiando i possibili itinerari e scegliendo in modo adeguato la gita; un'altra parte del rischio si può eliminare, una volta arrivati in zona, assumendo ulteriori informazioni e soprattutto osservando attentamente il terreno, le condizioni meteo e scegliendo con cura la traccia.

Elementi molto più importanti ai fini di una corretta prevenzione e valutazione del pericolo sono il livello di conoscenza della nivologia e delle valanghe, la qualità e la quantità delle informazioni raccolte, l'attenta osservazione del terreno e una adeguata esperienza maturata in montagna.

Nella pratica sci alpinistica, adottando un criterio prudente nella scelta della gita e un comportamento corretto lungo il percorso, il profilo stratigrafico e il blocco di slittamento, di norma non vengono effettuati durante l'escursione.

Trovandosi in zona, può risultare utile realizzare questi test il giorno precedente la gita programmata, qualora si osservi una netta differenza tra le indicazioni fornite dal bollettino valanghe e le osservazioni locali dell'ambiente. Oppure quando si è sorpresi da precipitazioni e mancano ulteriori informazioni, ovvero se ci si sposta in una nuova zona non conosciuta.

In conclusione queste prove, ed in particolare il profilo stratigrafico e il blocco di slittamento svolgono le seguenti funzioni:

- dal punto di vista didattico sono un'aiuto prezioso per far conoscere la struttura del manto nevoso e per valutare la resistenza al taglio. Perciò è assai utile durante i corsi dedicare tempo ad apprendere questi metodi di osservazione;
- forniscono importanti indicazioni sulle condizioni generali della neve in quella specifica zona;
- sono un aiuto per valutare il grado di pericolosità di un luogo circoscritto e confermano all'esperto quanto già era noto sulla stabilità del manto nevoso;
- consentono di capire i criteri di rilevamento adottati dai Servizi Valanghe Regionali sulla base dei quali vengono redatti i bollettini valanghe.



## MISURA DELL'INCLINAZIONE DI UN PENDIO

I lastroni di neve asciutta staccati da uno sciatore necessitano di una inclinazione minima di circa **30 gradi** mentre sono sufficienti 25 gradi per valanghe di neve bagnata.

È determinante l'inclinazione massima del pendio e non quella media.

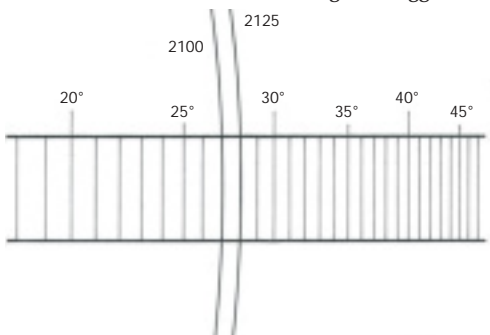
### Valutazione dell'inclinazione sulla cartina topografica

L'inclinazione critica di 30° può essere determinata sulla carta, scala 1:25.000, **misurando la distanza di 7 mm tra due curve aventi un dislivello di 100 m**. La distanza dev'essere misurata perpendicolarmente alle curve di livello (lungo la linea di massima

<b>Distanza curve</b>	8 mm	7 mm	6 mm	5 mm	4 mm
<b>Inclinazione media in gradi</b>	27°	30°	34°	39°	45°
<b>Pendenza media percentuale</b>	50%	58%	68%	81%	100%

pendenza).

È possibile utilizzare un **regolo di plastica trasparente** e per una misura precisa si raccomanda di usare la lente e una cartina con scala 1:25.000. Per ricavare l'inclinazione scegliere il pettine corretto in relazione alla scala della cartina e alla equidistanza delle curve; quindi far coincidere due curve di livello consecutive con due linee del regolo e leggerne il



**Su di una cartina scala 1:50.000, l'inclinazione critica di 30° può essere determinata misurando la distanza di 7 mm tra due curve aventi un dislivello di 200 m.**

*Per una inclinazione di 30° la distanza tra le curve di livello vale 7 mm.*

*Sulle cartine 7 mm corrispondono a:*

- 200 m di dislivello, in quelle 1:50.000
- 100 m di dislivello, in quelle 1:25.000

**C8-04 Inclinazione e bastoncini**

*L* = lunghezza del bastone  
(impugnatura - rondella)

$\alpha$  = inclinazione

*tg* = tangente

*H* = altezza sulla verticale  
(rotella - giro di nastro)

$H = L \times tg$  (alfa)

*tg* 27° = 0,50

*tg* 30° = 0,58

*tg* 35° = 0,70

*tg* 40° = 0,84

**Regola pratica:**  
metà lunghezza  
del bastoncino = 27°



**C8-05 Clinometro per terreno**

Sopra è riportato un artigianale clinometro di carta plastificata, dotato di un ago di metallo passante per il vertice, che muovendosi per effetto della gravità, indica l'inclinazione del pendio.

L'inclinazione di un pendio può anche essere misurata con una bussola dotata di clinometro.

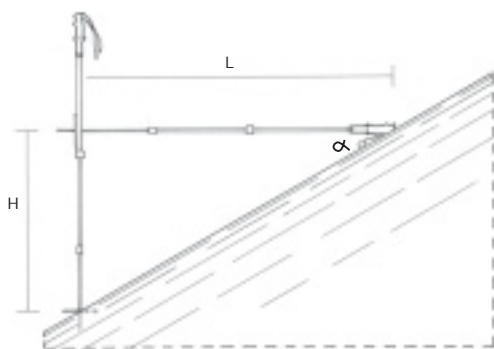
dato.

**Valutazione dell'inclinazione sul terreno**

Sul terreno la misura della inclinazione può essere eseguita con i **bastoncini da sci**.

Si utilizza una relazione trigonometrica per calcolare la distanza alla quale marcare con del nastro adesivo il bastoncino da sci.

I bastoncini vengono utilizzati in pratica per simulare un clinometro. Per aumentare la precisione della misura si può impiegare una piccola livella ad acqua (6-10 cm circa).



L/α	25°	30°	35°	40°	45°	H (cm)
110	51	63	77	92	110	
115	54	66	81	97	115	
120	56	69	84	101	120	
125	58	72	88	105	125	
130	61	75	91	109	130	

Si marcano i bastoncini con del nastro isolante (attenzione ai bastoncini regolabili) secondo i dati della tabella.

Sul terreno vale anche la seguente regola pratica: “chi vuol salire in modo agevole, a 28-30 gradi comincia ad effettuare dietro-front”.

## TEST DELLA PALA

Si tratta di una prova semplice e veloce che serve a **determinare la coesione della neve** nel manto nevoso: una neve “legata” e cioè che abbia “coesione”, costituisce una delle tre condizioni necessarie e sufficienti affinché si possa distaccare una valanga di lastroni. La differenza esistente tra neve con o senza coesione è molto più importante che non quella tra neve dura e neve soffice in quanto la mancanza di coesione può essere riscontrata solo in nevi molto soffici: esistono infatti nevi soffici che presentano coesione.

Saper distinguere tra questi due tipi di neve risulta pertanto particolarmente importante: in ambedue i casi lo sciatore può affondare con gli sci fino alle ginocchia. Su una neve polverosa oppure costituita da particelle frammentate senza coesione, però, lo sciatore può scendere o salire senza pericolo pendii anche molto ripidi; viceversa in presenza di neve con coesione l'attraversamento potrebbe rivelarsi pericoloso.

**Il test della pala permette di accertare la presenza o meno di coesione tra i cristalli di uno strato presente in superficie o all'interno del manto nevoso.**

Esso si esegue semplicemente ritagliando con la pala o con le mani, nello strato del manto che interessa, un cubo con circa 30 centimetri di lato. Scuotendo delicatamente la pala e osservando come la neve si dispone sulla medesima:

- se la neve scivolerà sui fianchi lasciando qualcosa che assomiglia a un cono di sabbia o di zucchero, si concluderà che la neve è “senza coesione”, per cui non si dovrebbero temere valanghe di lastroni ma soltanto colate di neve poco pericolose per chi le causa;

- se la neve invece si spezzerà in blocchi con spigoli ben visibili, vorrà dire che la neve è “con coesione” e quindi si possono temere valanghe da lastroni tipiche degli sciatori.

Lo sci alpinista abbastanza esperto, anche senza ricorrere al test della pala, è in grado di valutare la presenza di coesione osservando la traccia prodotta dagli sci oppure valutando l'erosione della superficie della neve.



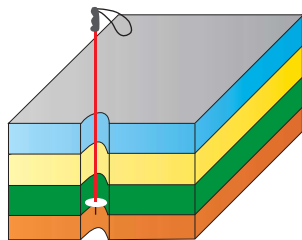
C8-06 Non coesione con test pala



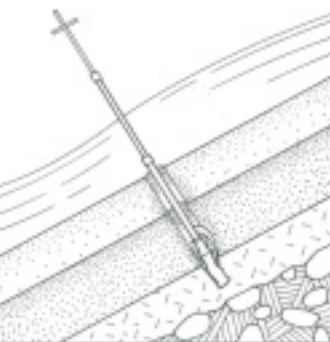
C8-07 Coesione con test pala



C8-08 Coesione con sci



C8-09 Test bastoncino rotella



C8-10 Test bastoncino impugnatura

Una volta superato lo strato superficiale, se si incontra scarsa resistenza, significa che è presente uno strato debole costituito ad esempio da brina di fondo o grani sfaccettati.

## TEST DEL BASTONCINO

Il metodo consiste nell'introdurre verticalmente il bastoncino nella neve per poter apprezzare la maggiore o minore facilità di penetrazione. Se la resistenza incontrata è grande, e soprattutto, va aumentando gradualmente, il pendio è tendenzialmente stabile. Se si incontra bassa resistenza, specie verso il fondo del manto nevoso, significa che si è in presenza di uno strato debole e quindi di un pendio potenzialmente instabile.

Il bastoncino può essere introdotto nella neve soffice con moderata pressione dalla parte del puntale oppure dalla parte dell'impugnatura se sono presenti strati resistenti.

Si tratta di una prova empirica poco precisa che tuttavia, grazie alla sua rapidità, può risultare un campanello d'allarme. È pertanto un'indagine che va ripetuta spesso durante il percorso, ad ogni cambio di esposizione o di pendenza, oppure prima di affrontare pendii ripidi sia in fase di salita che in fase di discesa.

Durante una esercitazione finalizzata allo studio del manto nevoso, il test del bastoncino, se eseguito dopo una prova stratigrafica, consente di correlare in modo molto approssimativo, la concordanza o discordanza dei risultati ottenuti osservando il manto nevoso.

**Nel corso di una gita il test del bastoncino ci dice principalmente quanta neve fresca è presente.**

### **Altri elementi di interpretazione**

Se la resistenza aumenta progressivamente e non si incontrano cedimenti si è in presenza di una situazione favorevole. L'esistenza all'interno di strati deboli può essere individuata solo se si riesce a trappassare lo strato superficiale. Viceversa, se esso è costituito da croste oppure da neve battuta dal vento la perforazione non risulta possibile. Una volta superato lo strato superficiale, se si incontra scarsa resistenza, significa che è presente uno strato debole

costituito ad esempio da brina di fondo o grani sfaccettati. Con neve primaverile, oltrepassando la crosta superficiale con il bastoncino, si può valutare l'entità della neve marcia sottostante.

## Limiti del test

Ai fini della valutazione della stabilità di un pendio, il test del bastoncino offre indicazioni molto sommarie:

- superfici di media durezza impediscono al bastoncino di perforare la neve;
- strati deboli di piccolo spessore non sono individuabili;
- la prova non è in grado di valutare la resistenza al taglio.

La lunghezza del bastoncino limita la profondità dello spessore analizzato e soprattutto la presenza della manopola (la rotella fornisce risultati ancor peggiori) limita la sensibilità nel rilevare la durezza degli strati e impedisce un graduale affondamento nella neve.

In commercio esistono dei bastoncini-sonda, che consentono di unire le due impugnature e di eliminare le rotelle: la profondità indagata può quindi essere spinta sino alla lunghezza di 2 bastoncini. Tuttavia pur raggiungendo maggiore profondità, a causa della conicità dell'asta e della presenza all'estremità dell'attacco della rotella, ne risulta comunque una bassa sensibilità.

Il test può venire utilizzato per stimare lo spessore di neve fresca. Grazie soprattutto alla sua velocità di esecuzione, il sondaggio può essere ripetuto spesso durante l'escursione e pertanto il test diventa un sensore in grado di allarmare in caso quantitativi critici di neve fresca.

**La lunghezza del bastoncino limita la profondità dello spessore analizzabile e la presenza della manopola o della rotella riducono la sensibilità necessaria.**

**La sonda deve presentare uniformità di sezione lungo tutto lo sviluppo dell'asta, senza sporgenze nel punto di giunzione tra un elemento e l'altro.**

**Nell'impiego della sonda è consigliato l'uso dei guanti, per evitare che il calore delle mani crei incrostazioni di ghiaccio sull'asta.**

## **TEST DELLA SONDA**

È una prova empirica più perfezionata del test con il bastoncino, non dà risultati quantitativi e deve essere affiancata all'insieme di conoscenze e informazioni già in possesso dell'utente. Il test, sviluppato da Giovanni Peretti, può essere utile a complemento di altre prove empiriche.

La prova ha come obiettivo l'individuazione dei vari strati che compongono il manto nevoso, la stima del loro spessore e il riconoscimento della resistenza alla penetrazione che oppongono.

Rispetto al bastoncino la sonda deve presentare uniformità di sezione lungo tutto lo sviluppo dell'asta e non vi devono essere sporgenze nel punto di giunzione tra un elemento e l'altro. La normale sonda da autosoccorso può essere segnata ogni 10 cm con un pennarello indelebile. Inoltre è possibile migliorare la sensibilità avvitando ad una estremità un puntale sempre di forma conica ma più largo di alcuni millimetri rispetto al diametro dell'asta. Grazie a queste caratteristiche, anche se vengono attraversati strati duri, l'attrito sull'asta è minimizzato e si ottiene maggiore precisione nell'individuazione di strati differenti.

### **Modalità di esecuzione**

La sonda può essere montata al completo oppure, per effettuare una valutazione più veloce ma meno precisa, può essere limitata a qualche elemento. È consigliato l'uso dei guanti per evitare che il calore delle mani crei incrostazioni di ghiaccio sull'asta.

Con nevi abbastanza soffici e porose si ottengono buoni risultati affondando la sonda in modo uniforme, con forza costante, ma con delicatezza, per conservare la massima sensibilità sulle dita al fine di rilevare i diversi strati. Con nevi più dure e consistenti è meglio affondare la sonda a piccoli colpetti, procedendo con intensità costante anche quando le velocità di affondamento sono diverse.

Si potrà creare una scala personale di valutazione

della resistenza (1=quasi nulla; 2=scarsa; 3=media; 4=elevata; 5=molto elevata), visualizzabile con un profilo su un grafico per poter confrontare le varie compattezze.

## Impiego della sonda

La scelta di un determinato metodo e il luogo adatto per la prova dipendono dalla capacità dell'utente.

- Per persone sufficientemente esperte e che quindi hanno già un'idea di come sia la situazione della neve, il sondaggio è utile per verificare sia l'attendibilità delle proprie valutazioni, sia per controllare se la situazione si mantiene invariata lungo il percorso.
- Ai principianti e durante i corsi si consiglia di eseguire dapprima la stratigrafia, e successivamente di praticare il test della sonda, per imparare a correlare le caratteristiche del manto nevoso osservate nel profilo stratigrafico con la resistenza alla penetrazione avvertita.

## Limiti del test

L'interpretazione dei risultati è legata alle capacità e all'esperienza dell'operatore:

- la sonda non è in grado di rilevare gli strati deboli e soffici con spessore inferiore a qualche centimetro (strati che possono risultare molto pericolosi);
- la sonda non è in grado di misurare la resistenza al taglio;

come per le altre prove anche il test della sonda offre un dato puntiforme e quindi dà indicazioni valide solo per una zona circoscritta al luogo in cui è stato effettuato. Tuttavia dopo aver eseguito un profilo stratigrafico e un blocco di slittamento, con il metodo della sonda è possibile in tempi contenuti eseguire vari test nel pendio in esame e confrontare di volta in volta i risultati con quelli forniti dal profilo.



C8-11 Test della sonda

**Il test della sonda offre un dato puntiforme e quindi dà indicazioni valide solo per una zona circoscritta al luogo in cui è stato effettuato.**

**Il profilo stratigrafico è svolto con gli strumenti in dotazione allo sci alpinista e quindi risulta essere semplificato rispetto a quello condotto dai rilevatori dei Servizi Valanghe.**

## **PROFILO STRATIGRAFICO**

Il profilo stratigrafico permette, congiuntamente al blocco di slittamento, di effettuare un'indagine esaustiva del manto nevoso. L'analisi è svolta con gli strumenti in dotazione allo sci alpinista e quindi risulta essere semplificata rispetto a quella condotta dai rilevatori dei Servizi Valanghe.

### **Il profilo stratigrafico consente di:**

- evidenziare i singoli strati di neve e valutare i potenziali piani di slittamento;
- determinare per ciascun strato l'indice di durezza mediante il test della mano;
- individuare forma e dimensione dei grani tramite una lente di ingrandimento e la piastrina cristallografica;
- misurare l'andamento della temperatura in funzione dello spessore (disponendo di un termometro);
- valutare quantitativamente il contenuto in acqua libera (facoltativo).

La prova permette di individuare gli strati deboli, anche quelli sottili e fragili che non vengono evidenziati da una sonda penetrometrica e quindi consente di scoprire più dettagliatamente i potenziali piani di slittamento. La prova non consente di valutare la resistenza di base al taglio, che come è noto rappresenta il parametro più importante della stabilità del pendio. Con il test della mano si valutano le così dette resistenze secondarie del pendio (resistenza alla trazione, alla compressione e al taglio laterale). Il compito di stimare la resistenza di base al taglio è affidato al test del blocco di slittamento.

### **Esecuzione di un profilo stratigrafico**

**Per eseguire un profilo stratigrafico è necessario dotarsi della seguente attrezzatura: pala, sonda, metro, lente di ingrandimento, piastrina cristallografica, termometro.**

**L'esecuzione del profilo stratigrafico prevede le seguenti operazioni:**

1. Nel caso si effettuino successivamente il test del blocco di slittamento scegliere un luogo rappresentativo del pendio avente preferibilmente un'inclinazione



superiore a 30° (Jamieson 1995). Per motivi di sicurezza la prova non va compiuta su un pendio di grandi dimensioni, bensì su una ridotta superficie possibilmente avendo alla base un ripiano. Il test del blocco di slittamento può essere eseguito anche su pendii con pendenze di 25° di inclinazione ma si dovrà fare molta attenzione a rilevare fratture, in quanto è probabile che il blocco non si stacchi (Jamieson 1995 e J. Schweizer 2002).

2. Scegliere un luogo non soggetto a disturbi: non dovrebbe comprendere piste da sci sepolte dalla neve, né depositi di valanghe, né trovarsi a meno di 5 metri da alberi; inoltre è preferibile evitare la sommità di un pendio, in quanto il vento può aver asportato strati di neve e quindi modificare l'attendibilità del test.

3. Scavare una buca considerando che l'osservazione sarà effettuata sempre sul lato in ombra del profilo (larga almeno 3 m se poi si vuole realizzare il blocco di slittamento). Di norma la buca viene scavata fino al terreno ma se si vuol risparmiare tempo si limiterà la profondità del profilo a 1,5 m (così facendo si comprende il 98% delle valanghe provocate dagli sciatori).

4. Tagliare con cura la parete con una pala da neve.

5. Individuare i singoli strati di neve raschiando leggermente la parete con un guanto (oppure con la piastrina cristallografica): alla fine gli strati duri risulteranno sporgenti rispetto a quelli molli che risulteranno rientranti.

6. Determinare, a partire dall'alto, i limiti tra gli strati tastando con un dito; una leggera pressione esercitata contro la neve permette di evidenziare le diverse durezze. Misurare con un metro oppure con una sonda graduata lo spessore di ciascun strato.

7. Individuare la forma e le dimensioni dei cristalli presenti in ciascun strato utilizzando una piastrina cristal-

**Risulta a volte difficile scegliere un'area che sia rappresentativa del pendio da esaminare e che tuttavia sia posta in zona sicura.**



*C8-12 Profilo stratigrafico*

Per eseguire un profilo stratigrafico è necessario dotarsi della seguente attrezzatura: pala, sonda, metro, lente di ingrandimento, piastrina cristallografica, termometro.

Con il profilo stratigrafico si deve cercare di identificare soprattutto gli strati deboli e le superfici di slittamento.

lografica, e una lente di ingrandimento (effettuare l'osservazione del cristallo all'ombra entro 10 secondi). Se uno strato è composto da due tipi di grani, per primo verrà trascritto quello presente in quantità maggiore e per secondo quello presente in quantità minore. La dimensione è data dalla dimensione media dei suoi grani caratteristici misurata in millimetri.

8. Valutare la durezza di ciascuno strato applicando il test della mano (in seguito descritto).

9. Misurare la temperatura della neve, infilando il termometro orizzontalmente a 2-3 cm di profondità dalla superficie e lungo il profilo verticale ogni 10 o 20 cm fino nell'interfaccia neve/suolo.

10. Valutare il tenore di umidità di ogni strato (facoltativo).

Lo scopo dell'analisi è indagare la composizione del manto nevoso.

**Si devono cercare di identificare soprattutto gli strati deboli e le superfici di slittamento quali:**

- Strati di cristalli sfaccettati prodotti dal metamorfismo da gradiente.
- Strati di brina di profondità, conseguenti a un avanzato stadio di metamorfismo da gradiente.
- Strati di brina di superficie inglobata da successive nevicate; di norma sono assai sottili ed occorre molta attenzione per riconoscerli.
- Strati di neve vecchia e compatta ad elevata durezza.
- Strati di ghiaccio e croste da fusione e rigelo.
- Strati di neve pallottolare (particelle molto brinate) e galaverna (goccioline d'acqua soprappusa ghiacciate sul posto).










### Redazione di un profilo stratigrafico

Allo scopo di facilitare l'interpretazione dei dati contenuti nel modulo "profilo stratigrafico" impiegato dai Servizi Valanghe dell'A.I.NE.VA. e dal S.V.I.-C.A.I., vengono riportate alcune tabelle semplificate ricavate dal prontuario sulla classificazione internazionale della neve (1990).

## Classificazione dei grani di neve in base alla forma.

Simbolo generale: F

C8-13 Classificazione grani

Classificazione di base	Simbolo grafico	Simbolo numerico
<b>Particelle di precipitazione</b> forma iniziale dei cristalli di neve fresca (colonne, aghi, piastre, dendriti stellari, cristalli irregolari, neve pallottolare, grandine, sferette di ghiaccio).		1
<b>Particelle di precipitazione frammentate e decomposte</b> arrotondamento e/o separazione delle particelle di precipitazione; la forma iniziale del cristallo è parzialmente riconoscibile. Un tempo si usava il termine neve feltrata.		2
<b>Grani arrotondati (monocristalli)</b> piccole particelle arrotondate (<0,5 mm) oppure grosse particelle arrotondate (>0,5 mm); si tratta di grani rotondi con poche sfaccettature e spesso ben legati tra loro. (Stadio finale del metamorfismo distruttivo - GT debole).		3
<b>Cristalli sfaccettati</b> cristalli pieni con superfici piane; di solito prismi esagonali; con il diminuire del gradiente termico si arrotondano le facce. Forma di crescita cinetica. (Stadio iniziale del metamorfismo costruttivo - GT medio).		4
<b>Brina di fondo - cristalli a forma di calice</b> cristalli a forma di calice e striati, normalmente cavi o parzialmente pieni. Forma di crescita cinetica. (stadio finale del metamorfismo costruttivo - GT forte).		5
<b>Grani da fusione e rigelo</b> policristalli arrotondati, sia bagnati che rigelati; grani arrotondati a grappoli; neve fusa. I grani sono legati gli uni agli altri da processi di fusione e rigelo.		6
<b>Cristalli a piuma</b> brina di superficie e brina di cavità. Cristalli striati a piuma, allineati, di solito piani, a volte aghiformi.		7
<b>Masse di ghiaccio</b> striati di ghiaccio orizzontale, verticale o sul fondo.		8
<b>Depositi in superficie e croste</b> galaverna, crosta da pioggia, crosta da sole, crosta da vento, crosta da fusione e rigelo.		9



C8-14 Piastrina e lente



C8-15 Test della mano

## Test della mano

Un parametro che esprime con sufficiente approssimazione la resistenza a compressione della neve è la durezza.

Poiché lo sciatore alpinista non dispone di uno strumento specialistico come la sonda a percussione svizzera, questo parametro viene ricavato con un metodo speditivo detto test della mano.

Con questa prova, oggetti di varie dimensioni vengono spinti delicatamente nella neve applicando una forza di penetrazione di circa 50 Newton, ovvero circa 5 Kg peso; azione che viene facilmente eseguita con una mano.

### Durezza della neve.

Simbolo generale: R

TEST DELLA MANO	Termine Sci alpinistico Termine tecnico	Sonda a percussione (N) (10 N ≈ 1 kg)	Ordine di grandezza della pressione (Pa)	Simbolo	Simbolo grafico
<b>Pugno</b>	<u>molto soffice</u> molto bassa	0-20	0-10 <sup>3</sup>	R1	
<b>4 Dita</b>	<u>soffice</u> bassa	20-150	10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup>	R2	▀
<b>1 Dito</b>	<u>semi dura</u> media	150-500	10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup>	R3	✕
<b>Matita</b>	<u>dura</u> alta	500-1000	10 <sup>5</sup> -10 <sup>6</sup>	R4	▄▄
<b>Lama coltello</b>	<u>molto dura</u> molto alta	>1000	>10 <sup>6</sup>	R5	✕✕
	ghiaccio			R6	▬

C8-16 Durezza della neve

## Altre caratteristiche misurabili del manto nevoso

### Dimensione dei grani.

Simbolo generale: E

La dimensione dei grani della neve al suolo viene espressa in millimetri oppure per mezzo dei termini riportati in tabella.

TERMINE	Molto piccola	Piccola	Media	Grande	Molto grande	Estrema
<b>Dimensione (mm)</b>	< 0,2	0,2-0,5	0,5-1	1-2	2-5	> 5

*C8-17 Dimensione dei grani*

### Misurazione del manto nevoso.






TERMINE	Dimensioni	Simbolo
Altezza totale del manto nevoso	cm	HS
Altezza della neve fresca caduta in un giorno	cm	HN
Equivalente in acqua di uno strato di neve	mm	HW
Densità (peso per metro cubo)	kg/mc	–

*C8-18 Misurazione manto nevoso*

### Contenuto in acqua liquida (umidità).

Simbolo generale:  $\theta$

L'umidità viene espressa come una percentuale del volume. Si manifesta acqua in forma liquida solo quando viene superato il contenuto d'acqua capillare che corrisponde al 3% circa del volume. L'acqua capillare è l'acqua che può essere trattenuta dalle forze di superficie contro la gravità.






TERMINE	Simbolo	% di $\theta$	Note
Asciutta		0%	I grani di neve hanno scarsa tendenza ad unirsi quando vengono pressati
Umida		< 3%	Quando viene leggermente schiacciata la neve tende a restare unita.
Bagnata		3-8%	Non è possibile estrarre l'acqua se non schiacciando moderatamente la neve tra le mani.
Molto bagnata		8-15%	L'acqua si può estrarre premendo moderatamente la neve.
Fradicia		> 15%	La neve è impregnata d'acqua.

C8-19 Presenza di acqua

## La rugosità superficiale

Simbolo: S

Causata da vento, pioggia, evaporazione o fusioni irregolari viene misurata in millimetri.

TERMINE	Simbolo	Simbolo grafico
Liscia	Sa	
Ondulata	Sb	
Solchi concavi	Sc	
Solchi convessi	Sd	
Solchi irregolari	Se	

C8-20 Rugosità superficiale

Viene riprodotto un modulo per la stesura di un "profilo stratigrafico" non compilato.

PROFILO DELLA NEVE TEST DELLA MANO		Osservatore . . . . .	
CLASSIFICAZIONE DELLA NEVE		Data / ora . . . . . Altitudine . . . . .	
CARATTERISTICA		Versante . . . . . Coordinate . . . . .	
CARATTERISTICA F F E W	CARATTERISTICA 1 2 3 4 5 6	CARATTERISTICA 1 2 3 4 5 6	RESISTENZA 1 2 3 4 5 6
T °C R (N)	CARATTERISTICA F P E W	CARATTERISTICA F P E W	CARATTERISTICA F P E W
170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0	CARATTERISTICA F P E W	CARATTERISTICA F P E W	CARATTERISTICA F P E W
GHIACCIO COLTELLO MATITA 1 DITO 4 DITA PUGNO			

**Con i dati ottenuti dal profilo stratigrafico e dal blocco di slittamento, la valutazione del grado di stabilità del pendio dipende dall'esperienza e dalla soggettività di giudizio del singolo operatore.**

## Interpretazione di un profilo stratigrafico e valutazioni sulla stabilità

I dati più importanti per valutare la stabilità del manto nevoso sono forniti dal profilo stratigrafico e dal blocco di slittamento.

L'interpretazione dei dati forniti dalle due prove e la conseguente valutazione del grado di stabilità del pendio sono molto legati all'esperienza e alla soggettività di giudizio del singolo operatore. Sono in corso da diversi anni studi per individuare e descrivere i parametri più importanti che determinano la stabilità del manto nevoso con lo scopo di proporre un sistema di analisi che, condiviso a livello internazionale, costituisca un valido aiuto nella previsione del pericolo.

In questa sezione sintetizziamo alcuni aspetti ritenuti utili per una migliore interpretazione del profilo stratigrafico. Si fa riferimento a recenti ricerche effettuate dal Servizio Valanghe Svizzero, che analizza distacchi di lastroni provocati da sciatori, e a studi comparativi svolti dal Centro Valanghe di Arabba.

- Le misure condotte su 200 valanghe a lastroni hanno evidenziato nel 75% dei casi che il lastrone presentava:

- una inclinazione del pendio tra 30 e 45 gradi;
- uno spessore tra 25 e 100 cm;
- una densità compresa tra 100 e 250 Kg/m<sup>3</sup> (durezza pugno o 4 dita).

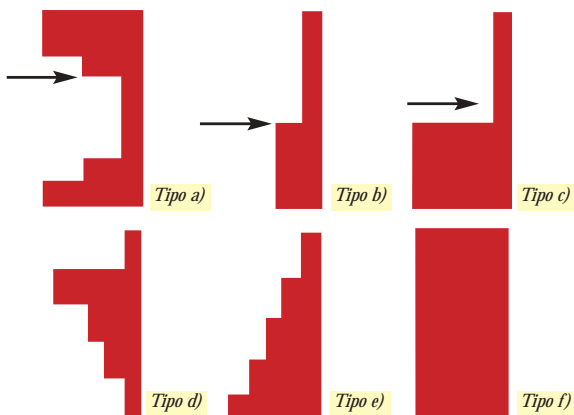
- Come è già stato illustrato nel capitolo "Le valanghe", le condizioni che determinano il distacco di una valanga sono:

- l'inclinazione del pendio;
- l'esistenza di uno strato superficiale (o ricoperto) di neve con coesione;
- la presenza di un piano di slittamento e uno scarso legame tra questa superficie e gli strati soprastanti.

Con riferimento alla terza condizione, il piano di slittamento corrisponde in genere con una discontinuità nel profilo delle durezze che può essere riscontrata da una prova penetrometrica oppure con il test della mano. Altri elementi di valutazione:

- Gli strati deboli di valanghe innescate da sciatori sono solitamente composti da brina di superficie, grani sfaccettati o brina di fondo. Minore è la stabilità, più vi sono importanti strati deboli.





C8-22 Profili tipici -a

C8-23 Profili tipici -b

- Gli strati deboli sono solitamente morbidi, perlopiù con indice di durezza “pugno”, a volte “da pugno a quattro dita”. Gli strati deboli critici si trovano spesso schiacciati tra strati più duri: uno strato superiore che presenta due gradi in più rispetto allo strato soffice inferiore, va interpretato come segno d’instabilità.

- In generale gli strati deboli possono essere presenti con uno strato avente spessore di pochi centimetri (circa < -3-5 cm). Più vicino alla superficie si trova lo strato debole, più critico esso si rivela per l’innescò di distacchi da parte dello sciatore. La gamma più favorevole ai fini dell’instabilità è compresa entro i 75 cm circa.

- Le croste da fusione-rigelo e le lenti di ghiaccio tendono a stabilizzare il manto, a condizione di essere abbastanza spesse. Tuttavia esse possono anche diventare superfici di slittamento fino a quando il legame della neve fresca con la crosta è insufficiente. In primavera l’umidificazione di questi strati impermeabili causa una riduzione dell’attrito.

- Più spesso e più duro è il lastrone sovrapposto allo strato debole (vedi profilo d), meno probabile è un distacco da parte dello sciatore.

- Con riferimento alla terza condizione e nel contesto di una prova stratigrafica, valutare il legame tra una superficie di slittamento e uno strato di neve sovrastante (misurabile con il test del blocco di slittamento), significa studiare la natura della superficie

**Gli strati deboli critici si trovano spesso schiacciati tra strati più duri: uno strato superiore che presenta due gradi in più rispetto allo strato soffice inferiore, va interpretato come segno d’instabilità.**

*C8-24 Strutture tipiche del distacco*

nella quale avviene la rottura. In base alle ricerche effettuate si può ritenere che le strutture del manto nevoso, che abitualmente si presentano in situazioni di distacchi provocati, possano essere raggruppate in quattro categorie.



**Categoria 1a**

Il manto nevoso presenta uno strato debole costituito da cristalli sfaccettati o brina di fondo, compreso tra uno strato duro (lastrone) e della neve vecchia consolidata. Questa situazione sembra che si riscontri, con le diverse combinazioni, nella maggior parte dei distacchi provocati.



**Categoria 1b**

Il caso 1b è molto simile al caso 1a: è assente lo strato di neve vecchia a contatto con il suolo. Questa situazione è tipica degli inverni caratterizzati da scarse precipitazioni, temperature e nevicate autunnali che giungono tardi; frequentemente viene a mancare una base solida e lo strato debole è a contatto del terreno.



**Categoria 2**

Nel manto nevoso è presente un piano di slittamento costituito da un sottile strato di brina di superficie, successivamente ricoperta da neve con coesione (lastrone). Questo strato debole essendo di piccola spessore è difficilmente individuabile con una prova penetrometrica.



**Categoria 3**

Tra quelli elencati si tratta del caso meno evidente: neve recente trasportata da vento che presenta una discreta densità è sovrapposta ad uno strato di neve recente che offre una densità più bassa.



**Categoria 4**

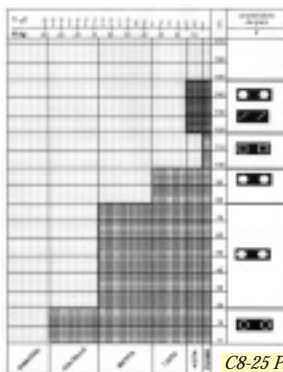
Il manto nevoso presenta un piano di slittamento costituito da croste di fusione e rigelo, sopra il quale si deposita uno strato di neve recente trasportato dal vento. Si tratta di una tipica situazione primaverile.

## Esempi di profili significativi.

### Esempio Profilo 1

#### Pericolo di valanghe - categoria 1a

All'interno del manto nevoso è presente uno strato di 20 cm di neve a debole coesione (cristalli sfaccettati); sopra di esso si è depositato uno strato di neve fresca trasportata dal vento. L'esistenza del lastrone soffice in superficie è evidenziato dalla presenza nello strato da grani arrotondati, prodotti dall'azione del vento, e dal fatto che presentano una certa durezza. Lo strato debole impedisce un legame forte con la neve fresca.

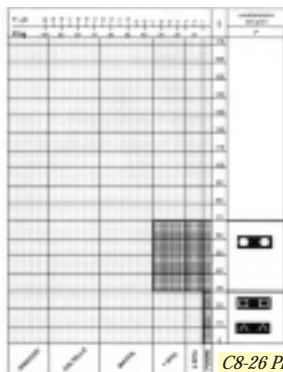


C8-25 Profilo 1

### Esempio Profilo 2

#### Pericolo di valanghe a lastroni - categoria 1b

A contatto con il suolo è presente uno strato debole costituito da cristalli sfaccettati e brina di fondo. Tale situazione si produce in inverni con scarse nevicate seguite da lunghi periodi di freddo intenso (metaformismo da forte gradiente). Un lastrone abbastanza compatto appoggia su questo strato debole: può essere sufficiente un leggero sovraccarico per determinare il distacco.

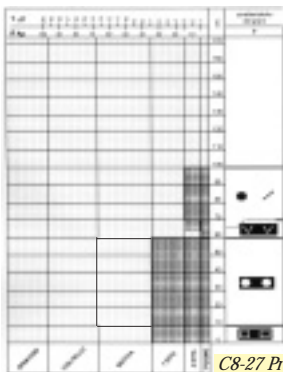


C8-26 Profilo 2

### Esempio Profilo 3

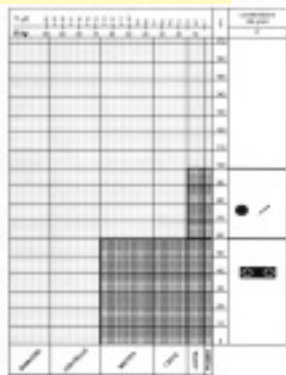
#### Pericolo di valanghe a lastroni - categoria 2

All'interno del manto è presente uno strato debole costituito da brina di superficie, successivamente ricoperta da neve recente che è stata trasportata dal vento. Questa situazione si manifesta spesso sui versanti in ombra, nei canali, ai margini di torrenti. La brina di superficie non consente un buon legame e il pericolo di valanghe cresce con lo spessore della neve fresca sovrastante.



C8-27 Profilo 3

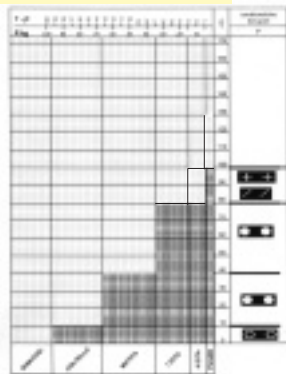
C8-28 Profilo 4



**Esempio Profilo 4**  
**Pericolo di valanghe a lastroni - categoria 4**

Il manto nevoso vecchio ha subito frequenti cicli di fusione e rigelo ed è ben consolidato (si possono osservare grani bagnati prodotti da processi di fusione e rigelo, nonché una durezza consistente dello strato). In seguito si è depositato un lastrone di neve lavorata dal vento, che pur essendo in primavera, ha bisogno per legarsi allo strato di neve vecchia.

C8-29 Profilo 5

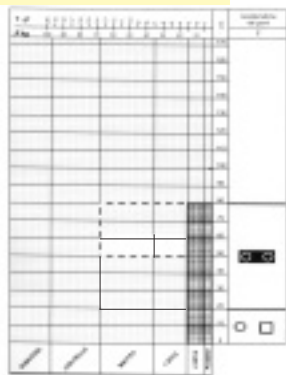


**Esempio Profilo 5**

In generale il pendio si considera relativamente sicuro.

Osservando l'aumento graduale della resistenza il manto nevoso vecchio si considera ben stabilizzato. I 20 cm di neve fresca, depositati sopra quella vecchia, possono dare luogo su pendii ripidi e soleggiati a scaricamenti di neve a debole coesione.

C8-30 Profilo 6



**Esempio Profilo 6**

**Condizioni di discreta stabilità con basse temperature. Pericolo di valanghe a debole coesione con alte temperature.**

Si tratta di una situazione di pericolo tipicamente primaverile. Durante la notte, con cielo sereno, lo strato superficiale, si rigela e acquista una elevata durezza (linea tratteggiata). Durante il giorno le temperature elevate possono portare alla fusione tutto il manto e la presenza di acqua riduce la coesione tra i grani. Se per qualche giorno perdurano alte temperature anche di notte, il manto nevoso non si consolida, e il pendio, soprattutto se non ha ancora scaricato, può essere interessato da grosse valanghe di fondo. Il distacco è favorito dalla presenza vicino al suolo di cristalli sfaccettati che aiutano lo scorrimento.

## TEST DEL BLOCCO DI SLITTAMENTO

### Generalità ed evoluzione storica dei blocchi di slittamento

La prova, denominata “rutschblock”, consiste nel sollecitare, su un pendio di almeno 30°, una porzione di manto nevoso di 3 mq, opportunamente isolata, con carichi crescenti fino ad ottenere l'eventuale rottura dello strato debole. L'aumento progressivo delle sollecitazioni, prodotte con e senza sci, consente una classificazione approssimativa della stabilità.

Si tratta del miglior **sistema per valutare** sul luogo la **resistenza al taglio** e quindi rappresenta la prova più significativa della reazione del manto nevoso alle sollecitazioni esterne. Tuttavia la difficoltà di trovare un sito rappresentativo, i tempi di esecuzione richiesti e la preparazione necessaria per l'interpretazione dei risultati, fanno sì che il test sia utilizzato soprattutto dagli “addetti ai lavori”. La prova fu impiegata per la prima volta dall'esercito svizzero negli anni '60 ad opera di Föhn e venne utilizzata solo per mostrare la rottura al taglio. Grazie anche a numerosi test pratici, nel 1973 W. Munter introdusse una scala che prevedeva aumenti progressivi di carico. In relazione al livello di carico a cui corrispondeva lo slittamento del blocco, il pendio era considerato: pericoloso, sospetto oppure sicuro. Nel 1987, in seguito ad altre campagne di prove sui “rutschblock” Föhn pubblicava una nuova scala di caricamento. Nel 1992, W. Munter con la sua nuova guida pratica “Il rischio di valanghe”, privilegiava la prova del cuneo rispetto a quella del blocco.

Nelle stagioni invernali '90-'91 e '92 B. Jamieson e C. Johnston, ricercatori della Facoltà di Ingegneria Civile dell'Università di Calgary, sulla base degli esperimenti condotti da Föhn, hanno effettuato oltre 1000 tests sui blocchi di slittamento, nei monti Cariboo e Monashee del Canada occidentale. Gli studi sul campo hanno considerato la scelta del luogo, la tecnica di realizzazione, la variabilità del grado di stabilità su un pendio uniforme, la relazione tra pendenza e grado di stabilità dedotto dal test del blocco.

La prova, denominata “rutschblock” è il miglior sistema per valutare “in situ” la resistenza al taglio e rappresenta il test più significativo sulla reazione del manto nevoso alle sollecitazioni esterne.



C8-31 Test blocco -a

Il sistema si basa su test di stabilità, effettuati su percorsi sci alpinistici classici o discese fuori pista, da parte di Guide Alpine opportunamente addestrate, o di personale operante presso gli uffici di previsione.

236



C8-32 Test blocco -b

**Nuovo sistema di raccolta dati** recentemente adottato da alcuni Servizi Valanghe Regionali per la stesura del bollettino valanghe.

Da qualche anno alcuni Uffici di Previsione Valanghe aderenti all'A.I.NE.VA. stanno sperimentando un nuovo sistema di raccolta dati a supporto della previsione regionale. Esso integra i sistemi tradizionali di raccolta dati, basati principalmente su deduzioni indirette (analisi stratigrafica, prova penetrometrica, analisi dei parametri meteorologici, ecc.) che utilizzano reti automatiche e rilevazioni manuali, con **un nuovo metodo basato sull'esecuzione diretta di test e osservazioni supplementari effettuati lungo itinerari sci alpinistici e percorsi fuori pista.**

Questo metodo complementare di raccolta dati si è rivelato di grande utilità per il miglioramento della previsione valanghe regionale specie in situazioni con gradi di pericolo da 1 a 3 caratterizzati da scarsa attività valanghiva spontanea.

Il sistema si basa sull'effettuazione da parte di Guide Alpine professioniste opportunamente addestrate, oppure di personale operante presso gli uffici di previsione, di test di stabilità (blocchi di slittamento e profili stratigrafici) su pendii rappresentativi lungo percorsi sci alpinistici classici o discese fuori pista particolarmente frequentate. I test vengono ripetuti, con cadenza variabile, a seconda del servizio regionale, da 2 volte a settimana a una volta ogni 15 giorni, sugli stessi itinerari.

Su ogni blocco di slittamento che ha dato esito positivo, viene inoltre eseguita una analisi stratigrafica speditiva limitatamente allo strato debole e agli strati adiacenti (lastrone e base del manto nevoso). Su ciascun itinerario vengono normalmente eseguiti da 1 a 3 blocchi di slittamento (con relativa analisi stratigrafica) a quote ed esposizioni diverse.

**I blocchi sono eseguiti secondo le dimensioni e le procedure proposte da Jamieson e Johnston (1993) e sottoposti a livelli progressivi di carico secondo la sequenza proposta da Föhn (1987) e integrata da Jamieson e Johnston (1993).**

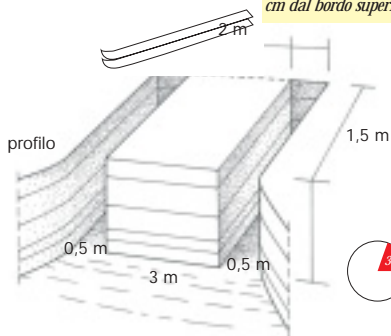
## Esecuzione del blocco di slittamento

In considerazione della ampia gamma di sperimentazioni scientifiche effettuate in Svizzera e in Canada e in analogia a quanto adottato dai Servizi Valanghe Regionali dell'A.I.NE.VA., il blocco viene eseguito secondo le dimensioni e le procedure proposte da Föhn (1987) e integrate da Jamieson e Johnston (1993).

### Caricamento degli sci

Posizione di caricamento normale:  
35 cm dal bordo superiore.

Posizione di caricamento con il  
grado 6 (caso di lastroni soffici): 70  
cm dal bordo superiore.



C8-33 Esecuzione del blocco

Inclinazione pendio: almeno 30°

Il test del blocco di slittamento consente di valutare la resistenza di base al taglio in scala 1:1, cioè con il peso reale dello sciatore. È necessario quindi isolare la superficie della prova in modo che essa non risenta delle resistenze secondarie (resistenze alla trazione, compressione e taglio laterale).

### Dati tecnici per la realizzazione del blocco di slittamento

1. Scegliere un luogo rappresentativo del pendio avente un'inclinazione di almeno 30 gradi. Per motivi di sicurezza la prova non va compiuta su un pendio di grandi dimensioni, bensì su una ridotta superficie possibilmente avendo alla base un ripiano.

**Il test del blocco di slittamento consente di valutare la resistenza di base al taglio in scala 1:1, cioè con il peso reale dello sciatore.**

Per il luogo della prova del blocco di slittamento è preferibile evitare la sommità di un pendio, in quanto il vento potrebbe aver asportato strati di neve e quindi modificare l'attendibilità del test.

In caso di lastroni soffici, perforabili dallo sciatore, il grado di carico 6 viene applicato eseguendo un terzo salto con gli sci a circa metà blocco.

2. Scegliere un luogo non soggetto a disturbi: non dovrebbe comprendere piste da sci sepolte dalla neve, né depositi di valanghe, né trovarsi a meno di 5 metri da alberi; inoltre è preferibile evitare la sommità di un pendio, in quanto il vento potrebbe aver asportato strati di neve e quindi modificare l'attendibilità del test.

3. Scavare una buca per il profilo stratigrafico di almeno 3 m di larghezza. Se si vuol risparmiare tempo si limiterà la profondità del profilo a 1,5 m (così si comprende il 98% delle valanghe provocate dagli sciatori).

4. Separare dal resto del manto nevoso un blocco di neve di forma rettangolare largo 2 m e lungo 1,5 m; la superficie di 3 m<sup>2</sup> è determinante per il risultato e deve essere quindi rispettata rigorosamente. Si può utilizzare una pala per liberare i due fianchi e il lato a valle. Invece il lato a monte può essere separato con un cordino che presenta dei nodi e che viene fatto scorrere su due sonde da valanga infisse ai due vertici superiori del blocco. In caso di neve consistente si ricorre alla code degli sci o ancora alla pala. Lo scavo richiede circa 20-30 minuti. **Si entra nel blocco dal lato a monte.**

5. La prova del blocco è valida solo in presenza di strati deboli con spessore superiore alla penetrazione degli sci; in caso di lastroni soffici lo sciatore potrebbe perforare lo strato superficiale e raggiungere o addirittura oltrepassare lo strato debole falsando quindi l'attendibilità della prova. Per evitare questo inconveniente, **in caso di lastroni soffici, il grado di carico 6 viene applicato eseguendo un terzo salto con gli sci a circa metà blocco.**

6. Il grado di stabilità stimato con il blocco su un determinato pendio, può essere estrapolato a pendii vicini aventi le medesime caratteristiche ma con **diversa inclinazione**. Su un pendio più ripido è previsto un valore più basso, ma l'influenza del pendio è piuttosto limitata (Jamieson e Johnston, 1993). Dunque non vi è necessità di correzione per i test del blocco eseguiti su pendii con angolazione compresa tra circa 30 e 40°. Volendo estrapolare un dato valido per pendii più ripi-



di di 40°, l'indice deve essere diminuito di 1 grado. Viceversa volendo interpolare un dato valido per pendii meno ripidi di 30°, l'indice deve essere aumentato di 1 grado. Ad esempio, qualora il test del blocco effettuato su un pendio di prova con 35° di inclinazione, fornisce indicazioni corrispondenti al grado di carico 4, al pendio di pari caratteristiche ma con una inclinazione di 42° viene attribuito il grado di carico 3.

## Gradi di carico del blocco di slittamento secondo FÖHN (1987) modificato da Jamieson e Johnston (1993)

*C8-34 Gradi caricamento blocco*

GRADO	ROTTURA DEL BLOCCO	VALUTAZIONI
<b>1</b>	Si verifica una rottura con conseguente slittamento del lastrone già durante l'operazione di scavo del blocco.	<b>Situazione pericolosa:</b> sono presenti numerose zone con manto nevoso instabile. I pendii corrispondenti non vanno attraversati.
<b>2</b>	Lo sciatore si avvicina al blocco con gli sci ai piedi dalla parte superiore e vi sale con cautela a circa 35 cm dal bordo superiore.	
<b>3</b>	Senza sollevarsi sui talloni, lo sciatore esegue una flessione esercitando una forza verso il basso.	
<b>4</b>	Lo sciatore esegue un salto con gli sci ai piedi ricadendo nello stesso punto.	<b>Situazione sospetta:</b> vi possono essere delle zone di instabilità e sono possibili valanghe provocate. I pendii corrispondenti sono attraversabili solo con una scelta corretta dell'itinerario e rispettando le distanze di sicurezza.
<b>5</b>	Lo sciatore ripete il salto nello stesso punto.	
<b>6</b>	Lo sciatore esegue un <b>salto senza gli sci</b> (aumentando così il sovraccarico).	<b>Situazione più o meno sicura:</b> il manto nevoso si presenta per lo più stabile e vi è una bassa probabilità di provocare valanghe. Vanno comunque rispettate le norme di sicurezza elementari.
<b>6a</b>	<b>In caso di lastroni soffici trapassabili completamente dagli sci.</b> Lo sciatore esegue <b>un terzo salto con gli sci</b> a 70 cm dal bordo superiore.	
<b>7</b>	Nessuna delle azioni ha determinato una rottura.	

Si ha il 91% di probabilità che la **media di due test eseguiti a 10 metri di distanza non si discosti di mezzo grado in più o in meno dal grado medio del pendio.**

## Rappresentatività e limiti del test

Per valutare quanto un singolo o più test effettuati su un pendio, siano rappresentativi dell'intero pendio, Jamieson e Johnston (1993) hanno effettuato numerose prove, con gruppi da 36 a 73 blocchi su ciascun pendio, avente un angolo medio di inclinazione compreso tra i 28 e i 30 gradi.

Gli esperimenti hanno fornito i seguenti risultati:

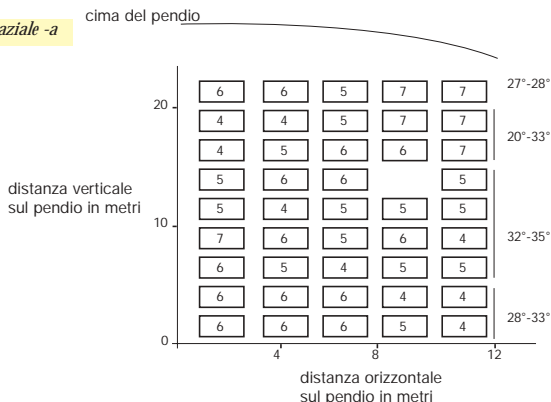
- si ha il 67% di probabilità che il grado del blocco fornito da un singolo test rappresenti il grado medio del pendio;
- si ha il 97% di probabilità che il grado del blocco fornito da un singolo test non si discosti di un grado in più o in meno dal grado medio del pendio.

### Queste stime sono valide per pendii che forniscono un grado medio di 3-4-5.

Per confermare la grande variabilità spaziale della stabilità, cioè l'esistenza su un pendio uniforme di zone stabili e di zone instabili, vengono mostrati due casi di pendii su cui i ricercatori Jamieson e Johnston hanno svolto il test del blocco.

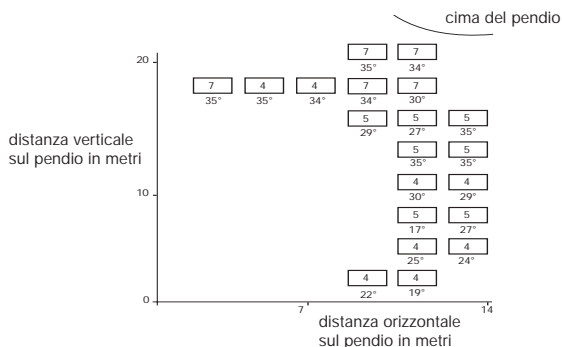
Il caso 1 riporta un set di 44 prove effettuate in un pendio avente un'inclinazione variabile da 27° a 35° situato su versante nord a quota di 2100 m.

C8-35 Variabilità spaziale -a



I risultati dei test sono relativi ad un lastrone di circa 50 cm che appoggia su un fondo debole costituito da neve pallottolare (grani arrotondati simili a chicchi di grandine ma più leggeri e contenenti più aria). Come si può osservare il grado del blocco assume valori da 4 (luogo pericoloso) a 7 (luogo sicuro).

Il caso 2 riporta un set di 20 prove realizzate in un pendio avente un'inclinazione variabile da 19° a 36° situato su versante nord a quota 1900 m. I risultati del test sono relativi ad un lastrone di circa 45 cm depositato sopra uno strato di brina di superficie. In entrambi i casi si osservano valori del blocco più alti e più variabili nella parte alta del pendio: ciò sembra confermare che i dati ottenuti da singoli test, eseguiti vicino alla sommità dei pendii, possono essere poco affidabili, rispetto ai test eseguiti nelle zone più basse del medesimo pendio, in quanto affetti da ampia dispersione.



### C8-36 Variabilità spaziale -b

Questa sperimentazione, come evidenziato nel punto c), ci dimostra inoltre che se il luogo scelto per il test risulta essere sufficientemente rappresentativo, realizzando due prove alla distanza di 10 metri si dispone, al 91% di probabilità, del valore che si discosta di mezzo grado in più o in meno dal grado medio del pendio. Resta purtroppo il fatto che il manto nevoso è estremamente eterogeneo: vicino a zone sicure e stabili vi sono superfici instabili e quindi un test realizzato su un'area stabile potrebbe non essere rappresentativo. Risulta quindi assai critico e

**Il manto nevoso è estremamente eterogeneo: vicino a zone sicure e stabili vi sono superfici instabili e quindi un test realizzato su un'area stabile potrebbe non essere rappresentativo.**



C8-37 Test blocco -c

**Nell'ambito didattico, si ritiene assai opportuno realizzare profili stratigrafici e blocchi di slittamento, in quanto sono test indispensabili per capire i meccanismi che regolano l'evoluzione del manto nevoso e il distacco delle valanghe.**

possibile fonte di decisioni errate, estendere a tutto il pendio i risultati forniti da un test del blocco eseguito in un determinato sito. Sebbene gli studi finora condotti abbiano dimostrato un buon rapporto tra il distacco di una valanga e i gradi dei blocchi di slittamento, attualmente non si può ancora affermare che in presenza di gradi elevati del blocco (5, 6, 7) il pendio sia veramente sicuro. Saranno necessari nuovi studi per valutare con maggior precisione la connessione fra gradi del blocco e possibilità di distacchi provocati dagli sciatori. Secondo Föhn, altri elementi di valutazione come il profilo stratigrafico e la situazione atmosferica, devono essere considerati insieme al test del blocco, per determinare le condizioni di stabilità del pendio nevoso.

### Considerazioni finali

I test offrono indicazioni molto importanti relative alle condizioni generali della neve e delle valanghe in una determinata zona. I limiti oggettivi dei test sono però tali, per cui risulta assai problematico estendere a tutto il pendio, le valutazioni espresse da una prova effettuata in uno specifico punto. Inoltre sono da considerare a ulteriore detrimento, i limiti soggettivi legati alla preparazione dello sci alpinista medio.

Nell'ambito dei corsi organizzati dalle Scuole, si ritiene assai opportuno realizzare profili stratigrafici e blocchi di slittamento, in quanto sono test indispensabili per capire i meccanismi che regolano l'evoluzione del manto nevoso e il distacco delle valanghe. I risultati di queste indagini e le analisi di numerosi incidenti sia invernali che estivi, accaduti non solo a sciatori ma anche ad escursionisti senza sci, ci consigliano di utilizzare un sistema di valutazione del pericolo e di scelta della gita che non richieda una grande conoscenza della nivologia, e che, salvo casi particolari e con la presenza di persone preparate, non preveda l'effettuazione di prove impegnative per determinare la stabilità del manto nevoso. Deve quindi trattarsi di un metodo progressivo di riduzione del rischio, che si basa su una accurata preparazione della gita, e su un adeguato comportamento in ambiente.

# Incidenti da valanga e probabilità di sopravvivenza

## INDICE

### **Premessa**

#### **Incidenti da valanga sulle Alpi**

Fonti e dati

La situazione sulle Alpi alla fine del 2000

Analisi sulla situazione italiana

Alcune considerazioni sull'incidente da valanga  
travolti da valanga

L'informazione nivometereologica: i bollettini valanghe

#### **Probabilità di sopravvivenza in valanga**

Entro i primi 15 minuti dal seppellimento

Dai 15 ai 45 minuti dal seppellimento

Oltre i 45 minuti

La rapidità di decesso cresce con la profondità di seppellimento

## **PREMESSA**

*In questo capitolo verranno evidenziati due aspetti fondamentali:*

*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%.*

## **INCIDENTI DA VALANGA SULLE ALPI**

### **Fonti e dati**

Vengono qui presentate alcune statistiche di carattere generale sul fenomeno valanghivo che riguardano l'attività dello sci alpinismo, dell'alpinismo e dello sci fuori pista.

Nel corso del 2000 l'A.I.NE.VA. ha avviato un'iniziativa volta al riordino, su base informatica, dell'archivio storico relativo agli eventi avvenuti negli ultimi 15 anni. In Italia i dati sugli incidenti da valanga sono raccolti da diverse organizzazioni preposte alla prevenzione e al soccorso in montagna: gli Uffici Valanghe afferenti all'A.I.NE.VA., il Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico (C.N.S.A.S.), l'Alpin Verein Sudtiroil (A.V.S.), il Servizio Valanghe Italiano (S.V.I.-C.A.I.) e il Soccorso Alpino della Guardia di Finanza (S.A.G.F.). Per la ricostruzione storica di alcuni eventi, sono stati consultati i lavori di F. Gansser (1986), A. Cagnati e M. Valt (1989), F. Valla (1990) e J.P. Zuanon (1996). Il presente capitolo riporta in forma sintetica uno studio realizzato nel 2001 da alcuni Tecnici operanti presso i centri Valanghe di Arabba e di Bormio: M. Valt, A. Cagnati, R. Zasso, G. Peretti, E. Meraldi.

**In Italia i dati sugli incidenti da valanga sono raccolti da diverse organizzazioni preposte alla prevenzione e al soccorso in montagna.**

## La situazione sulle Alpi alla fine del 2000

La CISA-IKAR ha tracciato un primo bilancio degli incidenti da valanga negli ultimi 15 anni per i paesi alpini e cioè per Francia (Alpi e Pirenei), Svizzera, Austria e Italia (Alpi ed Appennini).

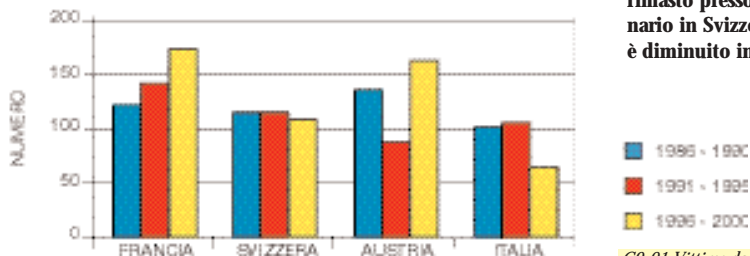
Negli ultimi 5 anni il numero di vittime da valanghe è

aumentato in Francia e in Austria, è rimasto pressoché stazionario in Svizzera, mentre è diminuito in Italia. (figura C9-01)

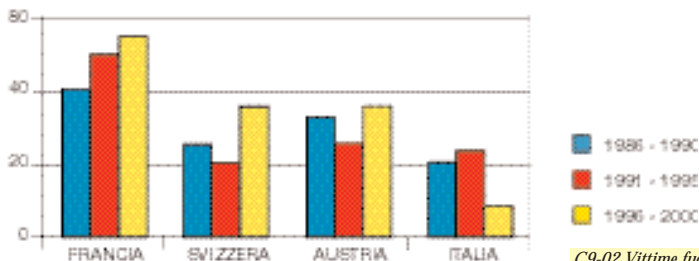
In Italia in 15 anni vi sono state 274 vittime con una

media di 18 vittime per anno. Anche per quanto riguarda la pratica dello sci fuori pista, le tendenze già riscontrate nella statistica generale per gli ultimi 5 anni sono confermate con un aumento in Francia, Svizzera e Austria e una diminuzione in Italia.

**Negli ultimi 5 anni il numero di vittime da valanghe è aumentato in Francia e in Austria, è rimasto pressoché stazionario in Svizzera, mentre è diminuito in Italia.**

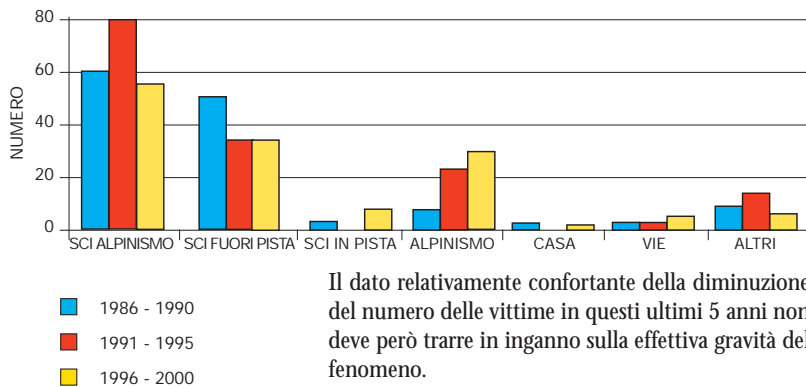


C9-01 Vittime da valanga - Alpi



C9-02 Vittime fuori pista - Alpi

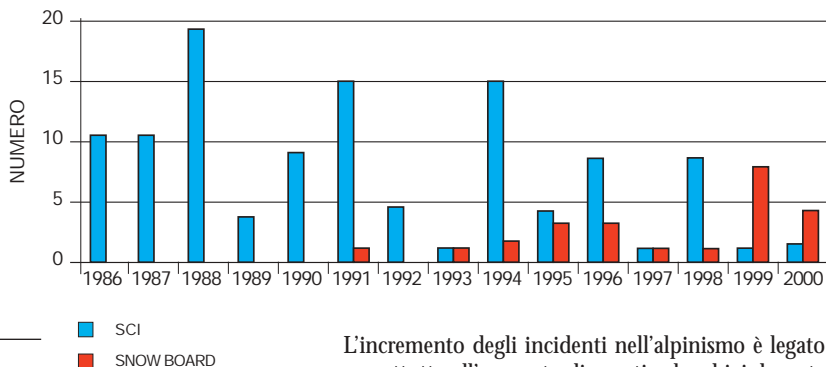
## Analisi della situazione italiana



C9-03 Incidenti - Italia

Il dato relativamente confortante della diminuzione del numero delle vittime in questi ultimi 5 anni non deve però trarre in inganno sulla effettiva gravità del fenomeno.

Se si analizzano i dati sempre rapportandoli a tre distinti periodi di 5 anni, ma raggruppandoli per tipologie di attività, si osserva che il numero di incidenti nel fuori pista sono rimasti su valori analoghi a quelli del precedente quinquennio, mentre in altre attività, come lo sci alpinismo, il numero di incidenti, dopo un'impennata nel periodo 1991-1995, è diminuito.



C9-04 Incidenti fuori pista - Italia

L'incremento degli incidenti nell'alpinismo è legato soprattutto all'aumento di eventi valanghivi durante la stagione estiva. Per quanto riguarda lo sci fuori pista, mentre le statistiche ufficiali disponibili a livello internazionale non distinguono il tipo di attrezzo con il quale viene praticata l'attività, per l'Italia è stato possibile constatare l'incidenza di una pratica



in forte espansione quale è quella che comporta l'utilizzo dello snowboard. (figura C9-04)

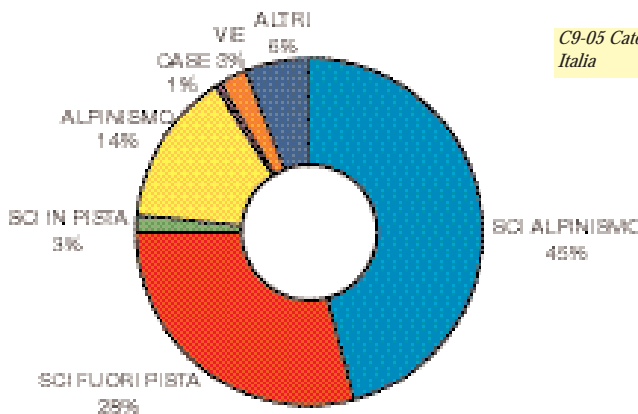
Il primo incidente con snowboard registrato in Italia è quello verificatosi nel 1991 sul Passo S. Pellegrino (TN), lungo la discesa che, dall'arrivo della Funivia del Col Margherita (BL), riporta al passo per il versante Trentino.

In questi ultimi 10 anni si è assistito ad una forte espansione di questa nuova disciplina e di conseguenza anche degli incidenti che nelle ultime due stagioni sono arrivati a superare gli incidenti avvenuti con gli sci.

Questo fenomeno deve essere tenuto nella giusta considerazione come sta avvenendo in altre nazioni per nuove discipline sportive praticate al di fuori delle piste controllate.

Sempre dal punto di vista generale, le persone coinvolte 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 in aree controllate (piste da sci, vie di comunicazioni, centri abitati). Queste percentuali non variano di molto anche negli altri paesi alpini, eccetto in Francia dove la pratica dello sci fuori pista provoca il 33% delle vittime.

**In questi ultimi 10 anni si è assistito ad una forte espansione dell'attività con lo snowboard e di conseguenza anche degli incidenti che sono arrivati a superare gli incidenti avvenuti con gli sci.**

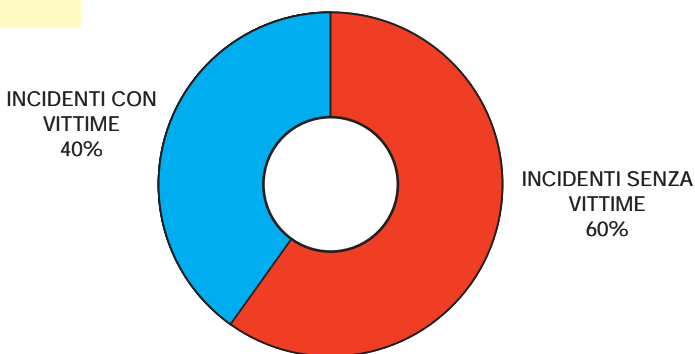


C9-05 Categorie coinvolti - Italia

## Alcune considerazioni sull'incidente da valanga

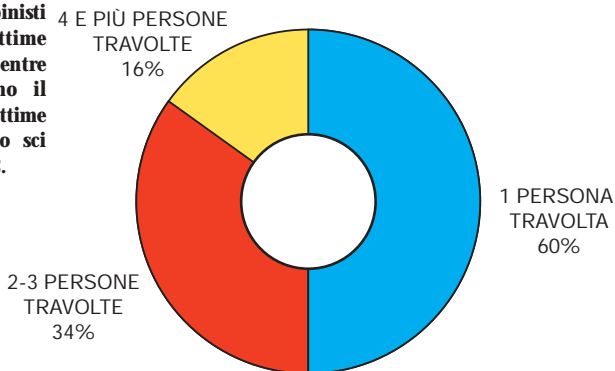
Analizzando i 448 incidenti catalogati è emerso che il 40% degli incidenti provoca delle vittime (figura C9-06). Siccome nel 50% dei casi le persone travolte sono più di una e molto spesso anche le vittime sono più di una, ne consegue che l'incidente da valanga si risolve con una elevata mortalità (figura C9-07).

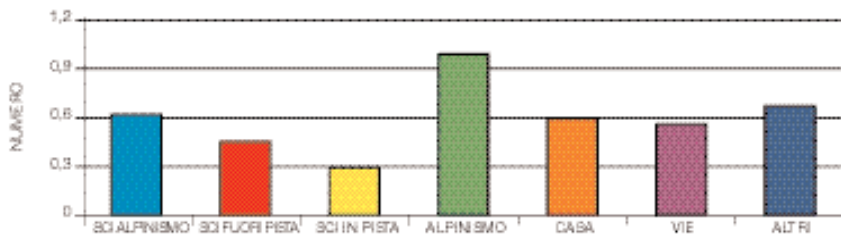
C9-06 Percentuale vittime - Italia



C9-07 Travolti ogni incidente

**Gli incidenti da valanga che coinvolgono alpinisti registrano 1,1 vittime per incidente mentre nello sci alpinismo il valore è di 0,6 vittime per incidente; nello sci fuori pista è di 0,42.**





C9-08 Mortalità per incidente

Ecco quindi che l'incidente da valanga, con il suo alto tasso di mortalità assume una dimensione rilevante. 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 (figura C9-08). Nella pratica dello sci fuori pista il tasso di mortalità è inferiore con un valore di 0,42.

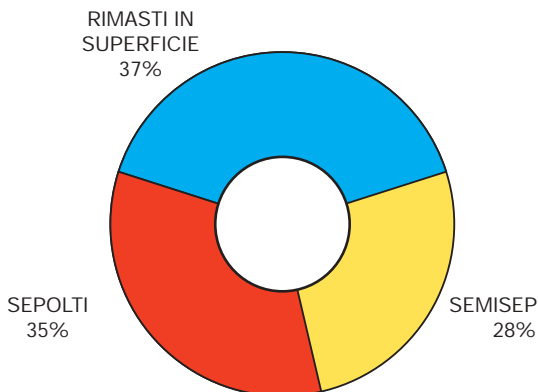
Certamente nello sci fuori pista un ruolo decisivo per la sopravvivenza è giocato dalla vicinanza dei soccorsi, rispetto alle attività praticate in zone remote di alta montagna. Inoltre nei comprensori sciistici, oltre agli addetti agli impianti di risalita, anche gli sciatori possono essere dei potenziali spettatori di eventuali incidenti e questo determina, in via generale, una elevata probabilità che l'allarme sia dato tempestivamente e che i soccorsi arrivino sul luogo dell'incidente in breve tempo.

**Nello sci fuori pista un ruolo decisivo per la sopravvivenza è giocato dalla vicinanza degli impianti sciistici e conseguentemente dei soccorsi.**

C9-9 Ritrovamento dei  
travolti

## I travolti da valanga

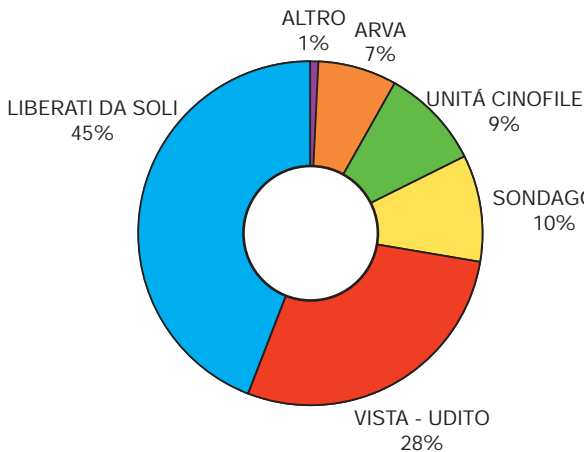
Il 35% delle persone coinvolte in una valanga rimangono completamente sepolte e cioè con la testa e le vie respiratorie sotto la neve.



**È tuttavia certo che i primi minuti dopo l'incidente sono fondamentali per la sopravvivenza dei travolti e diventa quindi essenziale l'azione di auto soccorso.**

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 auto soccorso.

C9-10 Ritrovamento dei sepolti

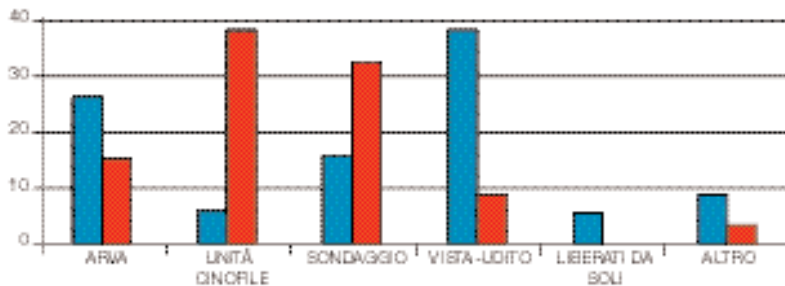


**In generale, una buona parte dei travolti, il 45%, riesce a liberarsi da sè, un altro 28% è individuato da terzi mediante ricerca vista e udito, e il rimanente 27% (più di 1 persona su 4) viene dissepellita con altri metodi.** (figura C9-10)

Fissando l'attenzione sulle modalità di ritrovamento dei sepolti, cioè di quelle persone che devono essere velocemente estratte dalla neve, per mantenere elevata la loro probabilità di sopravvivenza, emerge come solo il 37% siano state estratte vive. Di queste: ben il 38% viene individuata con ricerca vista udito, il 27% mediante l'utilizzo di A.R.VA., il 16% attraverso sondaggio e solo il 5% con l'impiego di Unità Cinofile.

Le persone sepolte ed estratte non più in vita (63%) sono state localizzate solo nel 16% dei casi con A.R.VA., nel 38% con Unità Cinofile, nel 34% tramite sondaggio e nell'8% mediante ricerca vista udito.

**Le persone sepolte ed estratte non più in vita (63%) sono state localizzate solo nel 16% dei casi con A.R.VA., nel 38% con Unità Cinofile, nel 34% tramite sondaggio e nell'8% mediante ricerca vista udito.**



Appare quindi chiaro che l'intervento delle Unità Cinofile e delle squadre organizzate di soccorso non rappresentano una garanzia per ritrovare i travolti, completamente sepolti, ancora in vita.

**L'autosoccorso, e cioè l'utilizzo di A.R.VA., pala e sonda leggera da valanga, da parte di tutti i praticanti di escursioni al di fuori delle aree controllate, rappresenta la maggior garanzia di successo nell'intervento di soccorso.** Verificandosi nel 38% degli incidenti che una o più persone del gruppo assistono non coinvolti all'incidente e perciò potenzialmente in grado di prestare soccorso.

■ IN VITA  
■ MORTE

C9-11 Ritrovamento dei sepolti

**Il 20% di incidenti da valanga, fra quelli analizzati, si sono verificati in periodi in cui il bollettino valanghe non veniva emesso e cioè in tarda primavera, in estate oppure in autunno.**

## L'informazione nivometeorologica: i bollettini valanghe

Gli Uffici Valanghe delle Regioni e Province Autonome aderenti all'A.I.NE.VA. emettono nel periodo invernale, con cadenza giornaliera o trisettimanale, un bollettino regionale dove è riportato, tra l'altro, il grado di pericolo di valanghe secondo una scala europea a 5 gradi.

40 incidenti da valanga, fra quelli analizzati, corrispondenti ad un 20%, si sono verificati in periodi in cui il bollettino valanghe non veniva emesso e cioè in tarda primavera, in estate oppure in autunno.

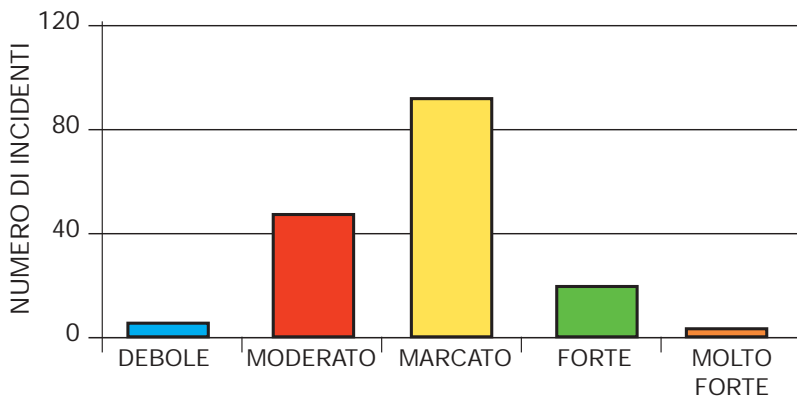
Questo dato non è affatto sorprendente se si considera la presenza di ambienti innevati anche durante il periodo estivo (ghiacciai) e il fatto che l'escursionismo e lo sci fuori pista vengono praticati tutto l'anno anche oltre le date di chiusura dei grandi comprensori sciistici (o prima dell'apertura degli stessi).

Per quanto riguarda gli incidenti che si sono verificati durante i periodi di emissione del bollettino in relazione al grado di pericolo indicato nel bollettino, è stata effettuata una elaborazione relativa agli ultimi 7 anni poiché la scala a 5 gradi è entrata in uso nell'inverno 1993/94.

**La maggior parte degli incidenti avviene con i gradi di pericolo 3 (marcato) e 2 (moderato).**

Anche per quanto riguarda lo sci fuori pista le percentuali non variano di molto, e **ciò sta a significare che**

C9-12 Incidenti e grado di pericolo



**l'utilizzo del solo grado di pericolo nel processo decisionale, non è sufficiente a evitare i rischi connessi. Per attuare una buona prevenzione, è necessario considerare adeguatamente anche le altre informazioni contenute nei bollettini (es. localizzazione dei pendii critici).** (figura C9-12)

## Conclusioni

In Italia il numero degli incidenti da valanga nei fuoripista è rimasto invariato nel corso dell'ultimo decennio, contestualmente si è verificata una diminuzione del numero delle vittime. Tuttavia l'incidente da valanga rimane in generale un evento ad elevato tasso di mortalità, pur se la categoria dei fuoripista presenta il valore assoluto più basso, fra tutte le categorie di frequentatori della montagna invernale. Gli sforzi per la prevenzione sono dunque giustificati, ma un risultato maggiore si potrebbe conseguire con una miglior diffusione delle tecniche di autosoccorso fra gli escursionisti, e in particolar modo riguardo l'uso dell'A.R.V.A., ancora poco utilizzato, ma di fondamentale utilità quale mezzo di ricerca nei primi 15 minuti dall'avvenuto seppellimento. Gli interventi delle Unità Cinofile e delle squadre di soccorso, seppur tempestivi in relazione ai tempi di allertamento, non sono sufficienti a garantire una elevata probabilità di sopravvivenza. Nonostante le unità mediche al seguito siano di fondamentale importanza, per il primo soccorso degli eventuali feriti, o per i dissepoliti ancora in vita, ma in stato di ipotermia.

Per queste ragioni è auspicata la diffusione delle tecniche di autosoccorso e dell'attività di formazione degli escursionisti affinché siano in grado di valutare correttamente le situazioni a rischio.

Inoltre, i Servizi Valanghe dovrebbero estendere l'emissione dei bollettini a periodi più lunghi in modo tale da coprire tutto il periodo in cui è potenzialmente possibile la pratica dello sci nei territori di competenza.

**L'incidente da valanga rimane in generale un evento ad elevato tasso di mortalità, anche se la categoria dei fuoripista presenta il valore assoluto più basso fra tutte le categorie di frequentatori della montagna invernale.**

**Entro i primi 15 minuti dal seppellimento le probabilità di ritrovare persone in vita sono del 93%.**

## 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%.

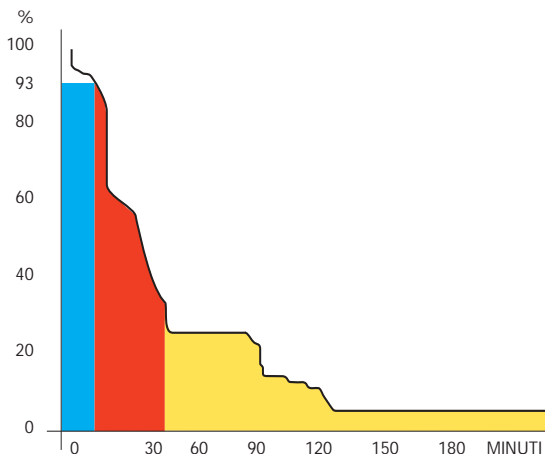
Su 100 travolti dunque, 7 persone non sopravvivono, a causa delle lesioni mortali subite durante il travolgimento stesso.

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. 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 disseppellire**

*C9-13 Curva di sopravvivenza*





**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.

Vale la pena analizzare meglio i vari periodi di seppellimento per capire le criticità correlate al seppellimento.

### **Entro i primi 15 minuti dal seppellimento: elevate probabilità di sopravvivenza**

Nel periodo di tempo compreso tra l'istante iniziale e i primi 15 minuti dal seppellimento, 98 persone su 105 completamente sepolte sono sopravvissute. Soltanto 7 vittime sono state recuperate morte in questo periodo. Ciò corrisponde ad una probabilità di sopravvivenza pari al 93%. Le analisi dei 7 casi mortali verificatisi nei primi 15 minuti hanno mostrato che 6 erano stati feriti mortalmente, mentre in 1 caso non erano state praticate misure di pronto soccorso immediatamente dopo il recupero. Praticamente tutti i sepolti, salvo quelli che avevano riportato ferite letali, sono dunque sopravvissuti senza danni ai primi 15 minuti, qualora siano stati loro prestati i primi soccorsi di urgenza.

### **Da 15 a 45 minuti dal seppellimento: caduta drammatica delle probabilità di sopravvivenza**

Nei successivi 30 minuti (tra i 15 ed i 45 dal seppellimento) si constata un calo precipitoso delle probabilità di sopravvivenza, che diminuiscono dal 93% al 25% circa.

Dopo che la permanenza sotto la neve si è protratta per più di 20 minuti, cominciano a verificarsi i primi decessi per asfissia, pur in assenza di lesioni, non rianimabili nonostante gli sforzi più intensivi.

Da ciò si può dedurre che nel periodo dai 15 ai 45

**La curva di sopravvivenza in valanga elaborata nel 1992 ha rivelato che le cause principali dei decessi sono state l'asfissia e l'ipotermia.**

**Dopo che la permanenza sotto la neve si è protratta per più di 20 minuti, cominciano a verificarsi i primi decessi per asfissia.**

**Se il sepolto dispone di una cavità abbastanza grande in cui respirare ed ha una certa libertà toracica per i movimenti respiratori, egli può sopravvivere per ore.**

**In presenza di tipi di neve molto porosa, una cavità in cui respirare, anche se relativamente piccola, rende possibile una sopravvivenza di ore senza danni permanenti.**

minuti dopo la sepoltura, subentra la morte per asfissia acuta per tutti i sepolti che non dispongono di una cavità di aria in cui respirare.

Resta da determinare se la morte per asfissia avvenga per occlusione della bocca e del naso da parte della neve, per compressione toracica, per blocco delle corde vocali oppure per aspirazione (penetrazione di corpi estranei o di vomito nelle vie respiratorie profonde).

In ogni caso questo intervallo di tempo rappresenta, per un sepolto, il periodo di massimo pericolo.

### **Oltre i 45 minuti: sopravvivenza solo in presenza di sacche d'aria**

Oltrepassato il tempo di 45 minuti dal seppellimento, la curva assume un andamento piatto. Se il sepolto dispone di una cavità abbastanza grande in cui respirare ed ha una certa libertà toracica per i movimenti respiratori, egli può sopravvivere per ore purché non abbia riportato ferite gravi.

Nell'arco di tempo qui analizzato, il periodo di seppellimento più lungo, tra quelli presi in considerazione dallo studio di Brugger e Falk, ammontava a 16 ore. Se l'apporto di ossigeno è sufficiente, il sepolto si trova addirittura in una situazione di relativa sicurezza, dal momento che egli, protetto da una coltre isolante di neve, si raffredda ad un ritmo relativamente basso (circa 3°C/h) e che il consumo di ossigeno, una volta superato il tremore causato dal freddo, cala significativamente in concomitanza con il calo della temperatura corporea.

Numerose relazioni indicano che, in presenza di tipi di neve molto porosa (neve fresca, neve polverosa), una cavità in cui respirare, anche se relativamente piccola, rende possibile una sopravvivenza di ore senza danni permanenti. Il numero di questi sopravvissuti è molto piccolo: di tutte quelle comprese in questo studio, solo 20 persone su 422 (5%) sono state recuperate vive dopo più di 45 minuti dal seppellimento. Le numerose vittime recuperate morte dopo più di 45 minuti di sepoltura erano in prevalenza decedute per asfissia già tra i primi 15 e 45

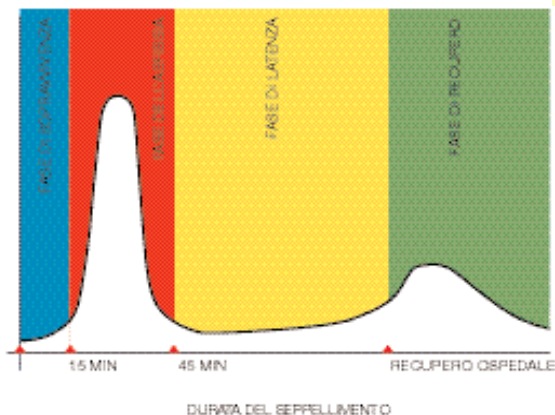
minuti. Al termine del periodo di andamento piatto della curva, (circa 90 minuti dal momento della sepoltura), ha inizio un nuovo calo della probabilità di sopravvivenza. Si suppone che qui si presentino i primi casi di morte per ipotermia, dato che durante questo periodo la temperatura interna dei sepolti è calata di circa  $4,5^{\circ}\text{C}$ . Si raggiunge così la temperatura critica di  $33^{\circ}\text{C}$ , a partire dalla quale inizia il rischio di fibrillazione ventricolare e si passa dalla cosiddetta "safe zone" (zona di sicurezza) alla "danger zone" (zona di pericolo).

Nella figura che segue vengono illustrate **le fasi di seppellimento**:

- nella prima fase detta di sopravvivenza gli scampati hanno ancora a disposizione una riserva d'aria;
- nella fase di asfissia (dopo circa 20 minuti dal seppellimento) la curva della mortalità raggiunge il suo massimo a causa dei numerosi decessi per soffocamento;
- nella fase di latenza (funzioni vitali ridotte al minimo) oltre i 45 minuti, l'esistenza di una cavità in cui respirare è la premessa essenziale della sopravvivenza;
- nella fase di recupero si nota un aumento della curva di mortalità: le cause sono da attribuire ad un ulteriore raffreddamento a cui verrebbe esposta la persona appena liberata dalla neve.

**Dopo circa 90 minuti dal momento della sepoltura si suppongono i primi casi di morte per ipotermia, infatti la temperatura interna dei sepolti, calata di circa  $4,5^{\circ}\text{C}$ , raggiunge la soglia critica di  $33^{\circ}\text{C}$ .**

C9-14 Fasi del seppellimento



**Quanto più la vittima è sepolta profondamente, tanto più tardi essa viene recuperata.**

## La rapidità di decesso cresce con la profondità di seppellimento

Nella ricerca condotta Falk e Brugger la profondità media di sepoltura misurava 104 centimetri.

Profondità di seppellimento	1-50 cm	51-100 cm	oltre 100 cm
Durata del seppellimento (media)	10 min	55 min	120 min
Totale dei recuperati (N=332)	123	108	101
Sopravvissuti	95 (77%)	36 (33%)	19 (19%)
Deceduti	28 (23%)	72 (67%)	82 (81%)

Dallo studio si è potuto rilevare una stretta relazione tra profondità di seppellimento e durata dello stesso (vedi tabella): quanto più la vittima è sepolta profondamente, tanto più tardi essa viene recuperata.

# A.R.VA.: apparecchi e tecniche di ricerca

## INDICE

### **Gli A.R.VA.: breve storia**

#### **A.R.VA. caratteristiche generali**

A.R.VA. analogici, digitali, analogico-digitali

#### **Funzionamento dell'A.R.VA.**

Posizione dell'apparecchio

Distanza tra trasmettitore (TX) e ricevitore (RX)

Posizione dell'antenna

Commutatore manuale del volume

Altoparlanti e auricolare

Conversione automatica da ricerca a trasmissione

Apparecchio in ricezione tenuto verticalmente

La presenza di una o due antenne

Angolo di ricezione

Definizione di portata massima, minima, utile

#### **Metodi di ricerca con A.R.VA.**

La ricerca direzionale

- Con apparecchi analogici e analogico-digitali ad una antenna

- Con apparecchi analogici e analogico-digitali a due antenne

La ricerca a croce o per linee ortogonali

#### **Fasi della ricerca con A.R.VA.**

Fase Primaria: ricerca del primo segnale

Fase Secondaria: localizzazione del travolto

Fase Finale: ricerca di precisione

#### **Ricerca di più persone sepolte**

Definizione di apparecchi "distanti" e apparecchi "vicini"

Ricerca multipla: due apparecchi

Ricerca multipla: tre o più apparecchi

#### **Il problema dei falsi massimi**

Ricevitore con antenna verticale e trasmettitore orizzontale

Ricevitore e trasmettitore con antenna orizzontale

#### **Ricerca di persone sepolte in profondità**

Riconoscere un seppellimento profondo

Metodo della ricerca fine a cerchio

Diverse posizioni dell'A.R.VA. sepolto

Caso di un solo massimo

#### **Manutenzione e corretto funzionamento dell'A.R.VA.**

Fattori che disturbano il corretto funzionamento dell'A.R.VA.

La verifica di funzionamento degli A.R.VA.

#### **Esercizi sull'utilizzo dell'A.R.VA.**

**Nel 1960 venne provato per la prima volta un magnete, da inserire nel tacco degli scarponi (piastrina RECCO), che poteva essere segnalato da un detettore magnetico.**

## **GLI A.R.VA.** **“Apparecchi di Ricerca in Valanga”:** **BREVE STORIA**

I primi A.R.VA. nacquero nel 1940 per merito di un certo Bachler, Ufficiale dell'Esercito Svizzero, che per primo ebbe l'idea di equipaggiare tutti i suoi soldati di un qualcosa che permettesse di ritrovare chi veniva sepolto da una valanga, sfruttando il principio delle onde elettromagnetiche.

I tempi non erano però maturi per portare a termine un esperimento di questo genere; infatti si dovette aspettare fino al 1960 per un passo avanti nella sperimentazione di sistemi elettronici per la ricerca di sepolti in valanga. In quell'anno venne provato per la prima volta un magnete, inserito nel tacco degli scarponi (piastrina RECCO), che poteva essere segnalato da un detettore magnetico.

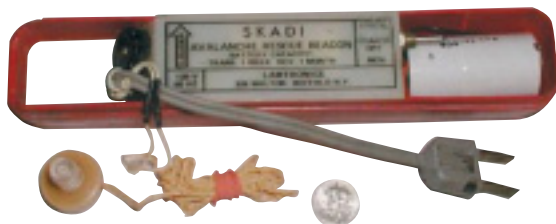
Alcuni grossi problemi, quali la scarsa maneggevolezza del detettore, gli elevati costi, la scarsa portata di ricerca e l'impossibilità di effettuare un'azione di autosoccorso tempestiva, bloccarono anche questo tentativo.

Lo sviluppo successivo, sempre da parte di Bachler, data l'anno 1965: si basava sull'impiego delle onde elettromagnetiche del tipo utilizzato nei normali radio ricevitori a transistori.

Nel 1966 Lawton (USA) realizza il primo apparecchio ricetrasmittente di dimensione e peso tali da poter essere sfruttato sia per scopi professionali che sportivi: lo SKADI, così denominato da Lawton, lavorava sulla bassa frequenza di 2,275 kHz.

In seguito furono effettuati test anche con altre fre-

*C10-01 Skadi*



quenze: 155 - 10 - 240 kHz e 108 MHz che purtroppo non vennero oltremodo approfonditi.

Le prime sperimentazioni pratiche vennero svolte dall'Istituto per lo studio della neve e delle valanghe di Davos (CH) nello stesso anno 1966. Tuttavia una svolta decisiva al problema giunse, sempre per merito dell'Esercito Svizzero, quando nel 1969 fu deciso di dotare tutti i militari, di un apparecchio che consentisse il ritrovamento del sepolto, da parte dei suoi stessi compagni, senza dover dipendere dalle squadre del soccorso organizzato.

Il primo parametro che gli Svizzeri cercarono di stabilire, fu la frequenza ottimale da utilizzare per questo scopo e soprattutto quale fosse la frequenza completamente libera da interferenze che potessero disturbare o addirittura impedire le ricerche.

Così, mentre la ditta austriaca Motronic realizzava prima l'apparecchio Pieps 1 e poi il Pieps 2, ricalcando le caratteristiche dell'americano Skadi, la casa svizzera Autophon costruiva il primo A.R.VA. ad alta frequenza, 457 kHz, chiamato Barrivox VS 68. I due produttori perseguivano obiettivi completamente diversi: Autophon voleva produrre un apparecchio estremamente valido ed efficace sotto tutti gli aspetti, a scapito dell'economicità e destinato ad una utenza professionale. Motronic invece, intendeva rivolgersi al mercato sportivo, con uno strumento accessibile alla maggior parte degli sciatori alpinisti. Un apparecchio meno valido ma che per il basso costo potesse interessare una fascia più ampia di utenti.

Un grosso problema sorse nei paesi dove non esisteva ancora un apparecchio di produzione nazionale, quali l'Italia, la Francia, la Germania e molti altri. Ove cioè vennero commercializzati A.R.VA. sia ad alta che a bassa frequenza, creando una situazione di incompatibilità di frequenze fra i diversi utenti.

Per queste motivate ragioni anche altri costruttori riconobbero il problema, e dopo aver costruito A.R.VA. con monofrequenza bassa, come i tedeschi Redar e Ruf 1 o l'americano Ramer, sperimentarono un tentativo di soluzione, costruendo apparecchi che trasmettevano e ricevevano segnali su entrambe le frequenze. In Germania l' Ortovox e il Ruf 2, in

**Nel 1969 la Svizzera decise di dotare tutti i suoi militari di un apparecchio che consentisse il ritrovamento del sepolto, da parte dei suoi stessi compagni, senza dipendere dalle squadre del soccorso organizzato.**

**Un grosso problema sorse in Italia, e in molti altri paesi, quando vennero commercializzati A.R.VA. sia ad alta che a bassa frequenza, creando una situazione di incompatibilità di frequenze fra i diversi utenti.**

**La ditta Fitre realizzò nel 1983 lo Snow Bip RT 75 A, ad alta frequenza, che trovò subito un importante riscontro commerciale tra i frequentatori della montagna a tutti i livelli.**

**L'utilizzo di un'unica frequenza in tutti i paesi è la caratteristica più importante: dobbiamo infatti pensare all'importanza di poter soccorrere altri gruppi di sciatori, anche se questi non dispongono del nostro stesso A.R.VA.**

Austria il Pieps 3 e DF, e in Francia l'A.R.VA. 4000. In Italia, grazie alle necessità delle truppe alpine e con la loro importante collaborazione, la ditta Fitre realizzò nel 1983 lo Snow Bip RT 75 A, ad alta frequenza, che trovò subito un importante riscontro commerciale tra i frequentatori della montagna a tutti i livelli.

Le ricerche e gli studi successivi sempre condotti dall'Istituto di Davos furono tutti incentrati sull'individuazione delle caratteristiche ideali che questi strumenti dovevano possedere:

- Portata, che doveva essere la massima possibile.
- Massima velocità e facilità d'uso nella fase di ricerca.
- Precisione elevata nella localizzazione del sepolto.
- Massima affidabilità e minime rotture.
- Miglior rapporto qualità-prezzo.
- Minime interferenze dall'azione di agenti esterni.
- Unica frequenza in tutti i paesi.

Quest'ultima caratteristica è forse la più importante, anche se a prima vista potrebbe sembrare sufficiente che ogni componente un singolo gruppo abbia un apparecchio che emetta segnali sulla stessa frequenza dei suoi compagni.

Un'osservazione di questo tipo è sicuramente superficiale: dobbiamo infatti pensare all'importanza di poter soccorrere altri gruppi di sciatori, anche se questi non dispongono del nostro stesso A.R.VA.; alla singola persona che si unisce casualmente ad altri gruppi; alle traversate in altre nazioni e all'incompatibilità con gli apparecchi impiegati dai professionisti militari e civili.

Nel 1983 la CISA-IKAR, massimo organismo mondiale che si occupa di soccorso in montagna, decise di svolgere dei tests su base internazionale, ai quali parteciparono tutti i paesi dell'arco alpino, per individuare quale frequenza dovesse essere vivamente consigliata ai costruttori ed agli utenti finali.

Nel maggio del 1984 la CISA-IKAR emise un comunicato nel quale raccomandava caldamente l'utilizzo della sola frequenza alta (457 kHz), risultata di gran lunga la più efficace per le esigenze operative di professionisti e sportivi. Buona parte del suc-



cesso di questa frequenza è dovuto alla maggiore portata massima per questo tipo di apparecchi ed alla riduzione del tempo di ricerca come diretta conseguenza: portata massima e tempo di ritrovamento sono infatti direttamente proporzionali.

Purtroppo le indicazioni emerse dai tests della CISA-IKAR non furono subito adottate da tutti i costruttori. Coloro i quali non disponevano ancora di validi apparecchi progettati per la monofrequenza alta, proseguirono la propria azione commerciale centrata su quelli meno validi funzionanti a bifrequenza.

Anzi, alcuni costruttori riuscirono a ottenere che il CEN, l'organismo europeo per l'unificazione di normative commerciali, approvasse entrambi i tipi di A.R.VA., a monofrequenza alta e a bifrequenza, con caratteristiche costruttive e funzionali ben diverse fra i due tipi di apparecchi.

Questa norma autorizzava e regolamentava di fatto la vendita anche di strumenti dalle caratteristiche funzionali assolutamente insufficienti, considerato l'uso vitale che essi rivestono nella pratica professionale e sportiva in montagna. A conferma del fatto, che al di là di motivi prettamente commerciali, gli apparecchi a monofrequenza alta siano da considerare più efficaci, possiamo precisare che oggi tutti i costruttori di A.R.VA. commercializzano apparecchi rispondenti alla raccomandazione della CISA-IKAR, e progettati per la monofrequenza alta.

Nel 1990 si svolse a Bormio, e successivamente nel 1994 a Chamonix, un'altra campagna di prove comparate, organizzate dalla CISA-IKAR, per verificare il grado di affidabilità raggiunto dai vari apparecchi esistenti in commercio.

Nel 1997 viene immesso sul mercato un nuovo apparecchio per la ricerca in valanga di costruzione americana: il Tracker DTS. Esso è concepito per un nuovo modo di localizzare le persone travolte dalle valanghe. Non più solo una segnalazione acustica, ma anche delle informazioni visive da leggere su un display.

Costituito da un microprocessore, con due antenne disposte a X, ed un display, il nuovo A.R.VA. per-

**La maggiore portata massima di una frequenza e il tempo di ritrovamento del seppellito, sono direttamente proporzionali.**

**Nel 1998 nascono anche in Europa gli apparecchi della nuova generazione che impiegano tecnologie digitali implementate su microprocessori.**

264

**Visti i risultati dei test, la commissione CISA nel 1999, fa presente che il livello tecnologico raggiunto dai nuovi apparecchi è considerato ancora insoddisfacente.**

mette di effettuare, una volta captato il segnale, una ricerca di tipo direzionale. Vale a dire, guidare il soccorritore sul travolto, utilizzando frecce luminose che indicano la direzione da seguire e di numeri decrescenti che simulano la diminuzione della distanza in fase di avvicinamento.

Nel 1998 segue una svolta importante nel settore degli apparecchi di ricerca in valanga: nascono infatti anche in Europa, gli apparecchi della nuova generazione che impiegano tecnologie digitali implementate su microprocessori.

In quell'anno la ditta tedesca Ortovox presenta il modello M1, la francese Nic Impex l'A.R.VA. 9000, mentre l'anno successivo gli svizzeri presentano un progetto combinato tra Barryvox e Mammuth per un nuovo apparecchio digitale.

Nei mesi di settembre e ottobre del 1998 si sono svolti in vari paesi e sotto il coordinamento della CISA-IKAR, i tests comparativi sugli A.R.VA di nuova generazione (A.R.VA. 9000, ORTOVOX M1, TRACKER DTS), e a titolo di confronto, le prove sono state eseguite anche su tre modelli convenzionali a tecnologia analogica (BARRYVOX VS2000, FITRE SNOW BIP II, PIEPS 457 OPTI 4).

Per realizzare delle prove analoghe, il Servizio Valanghe Italiano e il Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico promuovono nel 1999, un gruppo di lavoro sull'argomento, giungendo a pubblicare un completo rapporto sulle caratteristiche e sull'uso degli apparecchi in commercio.

Sulla scorta dei risultati di questi tests, la commissione CISA fa presente che il livello tecnologico raggiunto dai nuovi apparecchi è considerato ancora insoddisfacente, e raccomanda di continuare ad utilizzare gli apparecchi tradizionali che offrono una comprovata affidabilità. Vengono altresì invitati i produttori dei nuovi A.R.VA. ad eliminare i difetti riscontrati durante i test e a proseguire nella ricerca: miglioramenti infatti sono constatati con l'introduzione delle segnalazioni visive, con l'introduzione della doppia antenna, con la ricerca di una maggiore affidabilità e semplicità.

Nel 2001 allo scopo di uniformare la tecnica di

ricerca A.R.VA. con tutti gli apparecchi in commercio, viene introdotta nelle Scuole del C.A.I., come metodologia d'insegnamento e standard d'utilizzo, la tecnica di ricerca direzionale che sfrutta le linee di forza del campo elettromagnetico.

A tutt'oggi il settore degli apparecchi A.R.VA è in rapida evoluzione, con una continua ricerca da parte delle ditte costruttrici per migliorare gli standard produttivi, affinare le modalità di ricerca attuali, ma anche per perfezionare la tecnica di ricerca nel caso di più sepolti simultanei.

Da ricordare inoltre che la complessità dei nuovi apparecchi obbliga a conoscere in modo approfondito il proprio A.R.VA. Nel 2004 sono presenti nel mercato 5 A.R.VA. di tipo digitale e analogico-digitale che dispongono di un commutatore automatico di volume e che, in base alle caratteristiche offerte dal singolo apparecchio, sviluppano una diversa strategia di ricerca per localizzare contemporaneamente più persone sepolte.

Davanti a questa varietà di prodotti e alla molteplicità di sistemi di ricerca le organizzazioni come il C.A.I., che seguono con particolare attenzione la prevenzione dei pericoli e l'efficacia dell'intervento di soccorso, devono adottare dei metodi di ricerca che siano il più possibile validi qualunque sia il tipo di apparecchio impiegato.

**A tutt'oggi il settore degli apparecchi A.R.VA è in rapida evoluzione, con una continua ricerca da parte delle ditte costruttrici per migliorare gli standard produttivi.**

**Nel 2004 sono presenti nel mercato 5 A.R.VA. di tipo digitale e analogico-digitale che dispongono di un commutatore automatico di volume e che, in base alle caratteristiche offerte dal singolo apparecchio, sviluppano una diversa strategia di ricerca per localizzare contemporaneamente più persone sepolte.**

**Durante l'escursione l'A.R.VA. viene acceso in modalità di trasmissione, mentre per la ricerca di un eventuale compagno sepolto, dotato di un altro A.R.VA., viene commutato in modalità ricezione.**

## **A.R.VA.** **CARATTERISTICHE GENERALI**

Il termine A.R.VA. significa Apparecchio di Ricerca in Valanga. È chiamato anche con altri sinonimi: DVV, LVV. Si tratta di un apparecchio elettronico rice-trasmittente funzionante alla frequenza di 457 kHz. Durante l'escursione viene acceso in modalità di trasmissione, mentre per la ricerca di un eventuale compagno sepolto, dotato di un altro A.R.VA., viene commutato in modalità ricezione. In funzione dell'intensità del segnale elettromagnetico captato, l'apparecchio ricevente fornisce indicazioni di tipo acustico e/o visivo, relative alla direzione e alla distanza che li separano. Oggi esistono due grandi famiglie di apparecchi che si differenziano per il tipo di tecnologia impiegata: analogica o digitale.

### **A.R.VA. analogici**

Sono apparecchi che traducono direttamente il segnale elettromagnetico captato, in un segnale acustico (via altoparlante o auricolare), senza interporre alcuna elaborazione da parte del circuito elettronico. Sono dotati di un commutatore manuale del volume, che a parità di distanza, consente di sentire in modo più o meno attenuato il segnale emesso dall'A.R.VA. trasmittente.

#### *C10-02 A.R.VA. Analogici*



## A.R.VA. digitali

Si tratta di apparecchi che, con l'ausilio di un micro-processore, elaborano in forma digitale il segnale emesso e ricevuto dal trasmettitore e forniscono indicazioni visive sul display (freccie, metri) relative alla direzione da seguire nel corso della ricerca. Presentano il vantaggio del segnale visivo che è più facilmente interpretabile del segnale acustico. Tuttavia il sistema digitale, rispetto a quello analogico, richiede un certo tempo per ricevere il segnale, elaborarlo ed inviarne i risultati al display.

Riportiamo a titolo di esempio due A.R.VA. di tipo digitale.

**Nel digitale il segnale visivo è più facilmente interpretabile di quello acustico; tuttavia, rispetto al sistema analogico, l'elaborazione del segnale richiede maggior tempo.**

### TRACKER DTS (USA)

- Dotato di 2 antenne
- Freccie luminose che indicano la direzione
- Commutatore del volume automatico
- Fornisce anche un segnale acustico
- Conversione automatica in trasmissione

### A.R.VA. EVOLUTION (F)

- Dotato di 1 antenna
- Freccia di direzione
- Commutatore del volume automatico
- Led luminoso per ricerca multipla



C10-03 Tracker DTS



C10-04 A.R.VA. 9000

**Il sistema analogico fornisce senza tempi di ritardo una indicazione acustica, mentre il sistema digitale fornisce indicazioni sulla direzione da seguire.**

## A.R.VA. analogico-digitali

Questi modelli operano con entrambe le tecnologie: il sistema analogico fornisce senza tempi di ritardo una indicazione acustica, mentre il sistema digitale fornisce indicazioni sulla direzione da seguire, tramite frecce, e indica con un valore numerico, se in fase di ricerca l'apparecchio ricevente si sta avvicinando all'apparecchio trasmettente (i metri indicati non sono quelli effettivi ma solo una distanza indicativa). Riportiamo a titolo di esempio due A.R.VA. di tipo analogico-digitale.

### ORTOVOX M2 (D)

- Dotato di 1 antenna
- Freccia direzionale
- Commutatore del volume manuale
- Fornisce indicazioni acustiche e visive

### BARRYVOX OPTO 3000 (CH)

- Dotato di 2 antenne
- Freccie che indicano la direzione
- Commutatore del volume impostabile
- Fornisce indicazioni acustiche e visive
- Conversione automatica in trasmissione



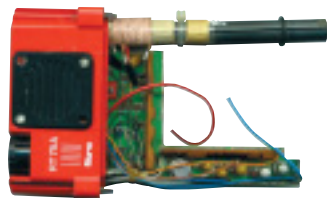
C10-05 Ortovox M2



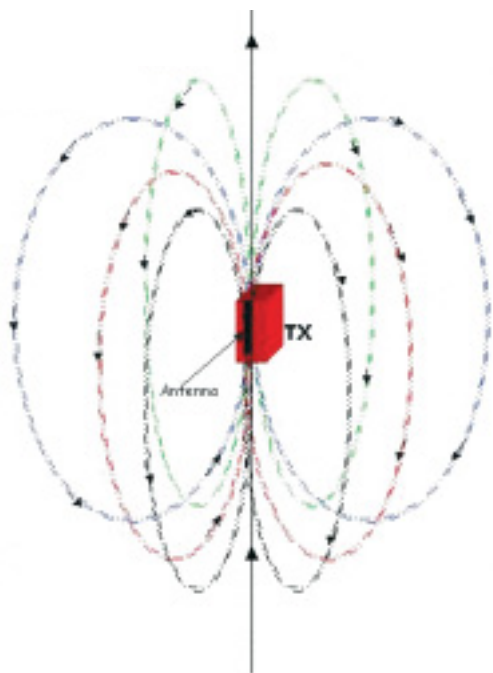
C10-06 Barryvox Opto 3000

## FUNZIONAMENTO DELL'A.R.VA.

Il principio fisico alla base del funzionamento di un A.R.VA. è l'emissione e la ricezione di un segnale elettromagnetico operante ad una frequenza di 457 kHz. **L'apparecchio emettitore** genera nello spazio un campo elettromagnetico la cui intensità diminuisce all'aumentare della distanza dall'antenna trasmittente. Le linee di forza, che segnalano la presenza del campo elettromagnetico, sono delle curve chiuse che si diramano dalle due estremità dell'antenna (dipolo) con una forma simile ad un fagiolo. Le linee di forza hanno una intensità crescente via via che ci si avvicina al trasmettitore e si addensano in corrispondenza delle polarità (estremità) dell'antenna. L'intensità del campo elettromagnetico è costante sulla medesima linea di forza.



*C10-08 Collocazione antenna*



*C10-07 Campo elettromagnetico*

Le linee di forza, che segnalano la presenza del campo elettromagnetico, sono delle curve chiuse che si diramano dalle due estremità dell'antenna (dipolo) con una forma simile ad un fagiolo.

**L'apparecchio ricevente capta il segnale prodotto dall'apparecchio trasmettente, lo amplifica e lo converte in una indicazione acustica e/o visiva.**

## Posizione dell'apparecchio

Per posizione orizzontale si intende che l'A.R.VA. è impugnato parallelo al suolo e con l'altoparlante e/o il display rivolto al ricercatore. Poiché i travolti da valanga in pochi casi si trovano sepolti verticalmente, nelle illustrazioni che seguono si ipotizza che l'A.R.VA. trasmettente giaccia in posizione orizzontale. **L'apparecchio ricevente** capta il segnale prodotto dall'apparecchio trasmettente, lo amplifica e lo converte in una indicazione acustica e/o visiva. L'intensità del segnale ricevuto dipende:

- dalla distanza fra i due A.R.VA.;
- dalla posizione dell'antenna dell'A.R.VA. ricevente rispetto alla direzione delle linee di forza del campo elettromagnetico.



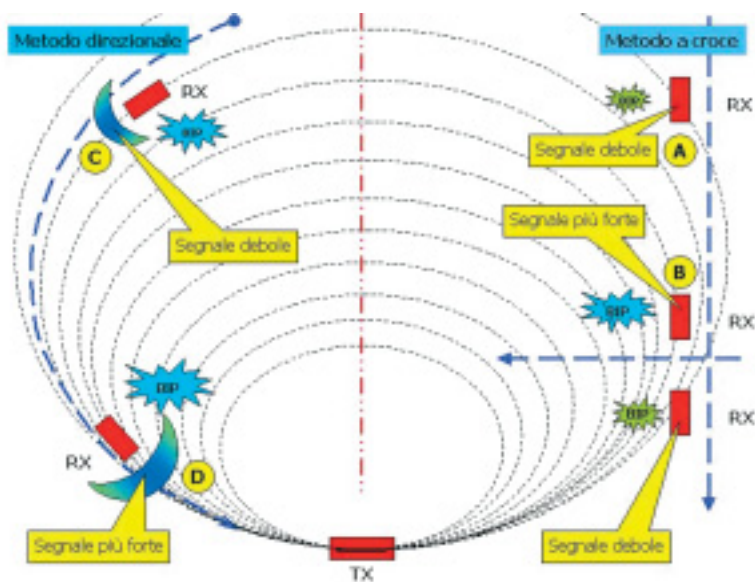
C10-09 Posizione A.R.VA.

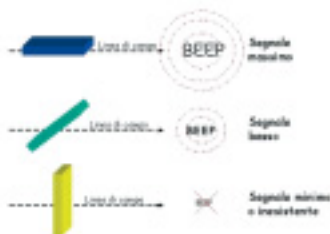


## Distanza tra trasmettitore (TX) e ricevitore (RX)

Più l'apparechio ricevente si avvicina al trasmettitore, maggiore è il segnale ricevuto perché si incontrano linee di forza di intensità crescente (posizioni A e B). Questo principio sarà sfruttato nel metodo di ricerca a croce. Una seconda caratteristica è rappresentata dalla direzionalità dell'apparechio (vedi posizione dell'antenna), che consente di avvicinarsi al trasmettitore seguendo un insieme di linee di campo: in questo modo il segnale diventa più intenso perché viene catturato un maggior numero di linee di forza (posizioni C e D). Questo secondo principio sarà sfruttato nel metodo di ricerca direzionale.

C10-10 Campo elettromagnetico e metodi di ricerca





C10-11 Campo e orientamento antenna

## Posizione dell'antenna

In un dato punto il segnale è captato con la **massima intensità** quando la posizione dell'antenna è **parallela** alle linee di forza del campo elettromagnetico mentre esso è captato con la **minima intensità** quando l'antenna è **perpendicolare** alle linee di forza.

## Commutatore manuale del volume

Il commutatore manuale di volume consente di regolare la sensibilità del volume utilizzando una scala divisa in un certo numero di livelli (da 1 a 9 oppure da 1 a 8, o da 1 a 5, a seconda dei modelli di A.R.VA.).

Si fa notare che mantenere un volume di ascolto basso assume una notevole importanza nella fase di ricerca: infatti l'orecchio umano è più sensibile alle variazioni di volume di piccoli segnali piuttosto che a quelli più forti.

Alcuni apparecchi digitali restituiscono un segnale acustico che varia automaticamente in funzione della distanza tra TX e RX e non dispongono di un commutatore manuale.

Si ritiene importante che l'apparecchio sia dotato di un commutatore manuale del volume: ciò consente da un lato di ridurre il segnale acustico a valori tali da capire se ci si sta allontanando oppure avvicinando al travolto, dall'altro offre la possibilità, in caso di seppellimenti multipli in cui si odono più "bip" contemporaneamente, di puntare ad un solo A.R.VA..



C10-12 Commutatore del  
volume -a



C10-13 Commutatore del  
volume -b



C10-14 Altoparlanti -b



C10-15 Altoparlanti -b

## Altoparlanti e auricolare

Tutti gli apparecchi che in fase di ricezione forniscono un segnale acustico sono dotati di un altoparlante. In alcuni A.R.VA. è previsto l'impiego di un auricolare che, una volta collegato all'apparecchio, disinnescisce automaticamente l'altoparlante.

Inoltre in qualche modello è prevista la funzione MUTO, cioè un tasto abilitato dall'utilizzatore, che rende muti i segnali udibili in fase di ricezione (utile

per non disturbare la ricerca dei soccorritori che operano nelle vicinanze)

## Conversione automatica da ricerca a trasmissione

Alcuni A.R.VA. sono dotati di un sistema che, dopo un periodo di tempo (5-10 minuti) di permanenza in modalità ricezione fa commutare automaticamente l'apparecchio in modalità trasmissione. L'utente, che viene avvisato prima della conversione da un segnale acustico, premendo un tasto ha la possibilità entro qualche decina di secondi di impedire la commutazione automatica in trasmissione.

Questa funzione assicura che dopo una esercitazione o un soccorso l'apparecchio ritorni in posizione di trasmissione.



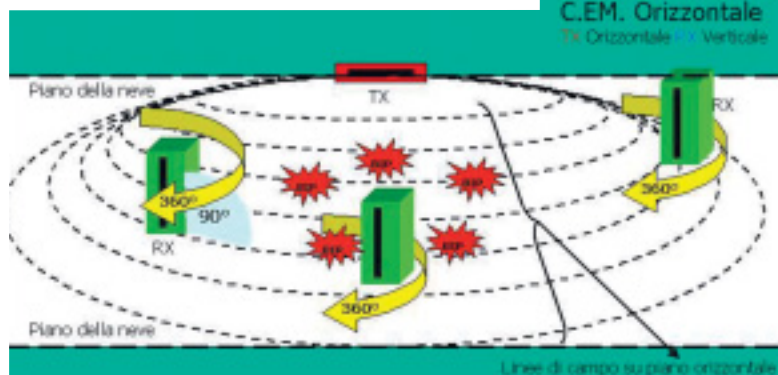
C10-16 Auricolari

## Apparecchio in ricezione tenuto verticalmente

Un apparecchio posto in ricezione e tenuto verticalmente non è direzionale; cioè l'A.R.VA., pur ruotato attorno all'asse più lungo (il lato dove è posizionata l'antenna), fornisce lo stesso segnale.

C10-17 A.R.VA. tenuto verticalmente

Angolo di ricezione  
C.E.M. Orizzontale  
Tx Orizzontale Rx Verticale



Con RX perpendicolare al campo magnetico sviluppato su piano orizzontale, avremo relativamente ad ogni punto una ricezione uguale a 360°. Nel caso sopra descritto il segnale sarà debole data l'ortogonalità tra antenna e linee di campo, ma la regola vale per qualsiasi altra situazione di orientamento del C.M.

## La presenza di una o due antenne

Se nell'apparecchio è presente **una antenna** essa è generalmente posizionata secondo l'asse longitudinale dell'apparecchio. In questo caso la barra luminosa contenuta nel display fornisce la massima intensità quando l'antenna è parallela alle linee di forza; inoltre l'indicazione dei metri (molto approssimata perché dipende anche dall'orientamento dell'apparecchio) informa se ci si sta avvicinando oppure allontanando dall'A.R.VA. che trasmette.

### C10-18 Disposizione antenne

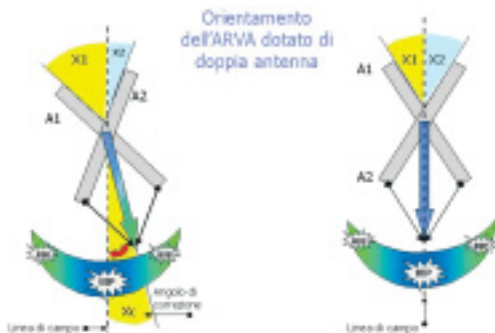
#### DISPOSIZIONE DELLE ANTENNE



Con due antenne, l'apparecchio calcola la direzione e l'intensità della risultante ottenuta dai due segnali ricevuti e quindi visualizza sul display la direttrice verso cui muoversi.

Se invece sono presenti **due antenne**, l'apparecchio calcola la direzione e l'intensità della risultante ottenuta dai due segnali ricevuti e quindi visualizza sul display la direttrice verso cui muoversi (che coincide con la linea di forza) e fornisce la distanza in metri (orientativa) dall'A.R.VA. trasmittente.

### C10-19 Funzionamento con due antenne

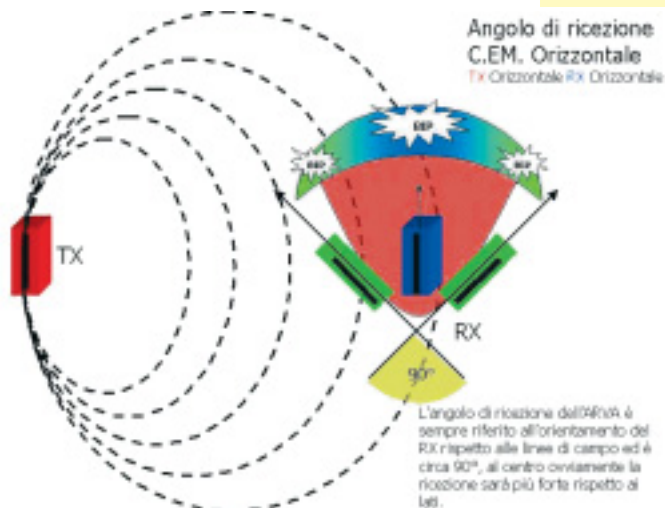


La presenza di due antenne indica la direzione di marcia che coincide con la linea di campo

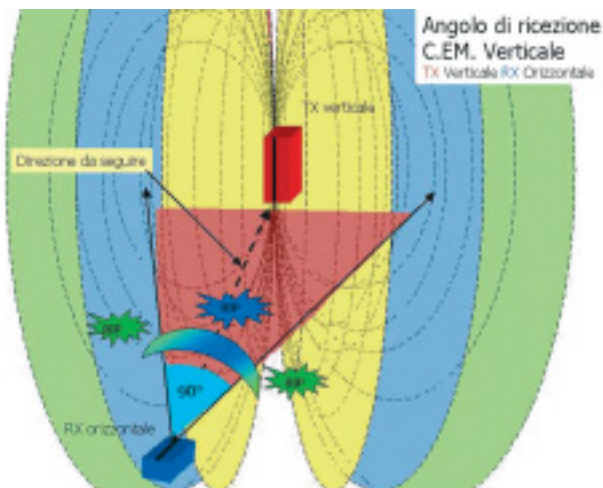
## Angolo di ricezione

L'A.R.VA. in modalità ricevente è dotato di un angolo di ricezione di circa  $90^\circ$ ; cioè l'angolo entro il quale si riceve il segnale emesso dal trasmettitore.

*C10-20 Angolo ricezione  
con TX orizzontale*

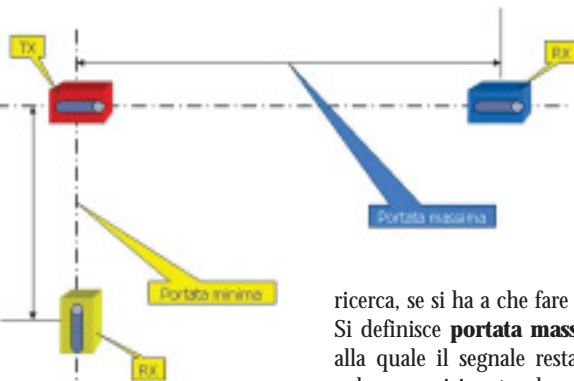


*C10-21 Angolo ricezione con  
TX verticale*



## Definizione di portata massima, minima, utile

Portata massima e portata minima



C10-22 Portata minima  
e massima

La portata utile è un valore cautelativo e convenzionale, determinato da vari fattori che costituiscono il parametro di riferimento durante le fasi di ricerca.

Nelle caratteristiche degli A.R.VA., rivestono particolare importanza le "portate", ovvero le distanze alle quali, è udibile il segnale sonoro ("bip-bip") per gli apparecchi analogici, o alle quali lo strumento è in grado di fornire indicazioni utili alla

ricerca, se si ha a che fare con apparecchi digitali.

Si definisce **portata massima**, la massima distanza alla quale il segnale resta ancora percettibile (con volume posizionato al massimo); i due apparecchi, trasmettente e ricevente, devono essere posizionati con le antenne tra loro coassiali su una superficie libera da ostacoli (**coassiali=antenne** parallele e poste lungo lo stesso asse). Il segnale, in questa situazione di massima portata, si ode solo come una sorta di brusio di fondo o di un soffio pulsante; leggeri movimenti (orizzontali o verticali) dell'apparecchio permettono di non perdere il massimo segnale.

Si definisce **portata minima** la massima distanza alla quale il segnale resta percettibile (ancora con volume posizionato al massimo) quando i due apparecchi sono stati invece posizionati con le antenne tra loro **ortogonali**.

**La portata utile** è un valore cautelativo che costituisce il parametro di riferimento durante le fasi di ricerca. Si tratta di un valore convenzionale che tiene conto di vari fattori (stato batterie, posizione reciproca delle antenne, temperatura e umidità, sensibilità uditiva dell'utilizzatore) e **dell'apparecchio in commercio che presenta la minor portata**.

Si consiglia di provare il proprio A.R.VA. in modo da misurare la **portata minima** e verificare se questa è superiore al valore convenzionale di portata utile proposto: ciò consentirà in fase di ricerca, soprattutto

to con un solo soccorritore, di adottare corridoi di ricerca più larghi.

Sulla base dei tests comparativi sugli A.R.VA. tradizionali (Barrivox VS2000, Fitre Snow Bip II, Ortovox F1, Pieps Optifinder) e sugli A.R.VA. di nuova generazione (Tracker DTS, Ortovox M1, Mammut-Barrivox Opto 3000, A.R.VA. 9000) condotte dalla CISA nel 1998 e dal S.V.I. e C.N.S.A.S. nel 1999 sono state fissate le seguenti portate utili:

- per A.R.VA. analogici la portata utile è stabilita pari a 20 metri.
- per A.R.VA. digitali la portata utile è stabilita pari a 10 metri.

Le prove hanno evidenziato che le portate (sia minima che massima) degli A.R.VA. tradizionali, risultano ben superiori alle portate degli apparecchi di nuova generazione. In futuro, in seguito alla produzione di nuovi modelli, la portata utile potrà essere aumentata e resa uniforme per tutti gli apparecchi. Pertanto non si è ritenuto utile, in questa fase di rapida evoluzione tecnica, dare indicazioni numeriche relative alle portate massime e minime dei singoli apparecchi, in quanto destinate a rapida obsolescenza. Va comunque segnalato che attualmente, in un apparecchio analogico-digitale la portata analogica (segnale sonoro) è sempre superiore alla portata digitale (indicazione numerica sul display), per cui in fase di ricezione, l'A.R.VA., a grande distanza (ad esempio 80 metri) emette solo una segnalazione acustica, mentre a distanza più ravvicinata (ad esempio 40 metri) fornisce anche indicazione visiva.

#### Alcuni dati tecnici generali degli A.R.VA.

FREQUENZA DI EMISSIONE	457 kHz - FREQUENZA STANDARD INTERNAZIONALE
ALIMENTAZIONE	Batterie alcaline. Il tipo di batterie dipende dal modello: 2xAA oppure 3XAAA
DURATA DELLE BATTERIE IN EMISSIONE	Da 200 a 300 ore.
DURATA DELLE BATTERIE IN RICEZIONE	In ricezione l'A.R.VA. consuma 5 volte di più. Solo ricezione: 40-50 ore. Dopo 200 ore di trasmissione: da 1 a 5 ore.
PORTATA MINIMA	Da 15 a 80 metri a seconda del modello.
TEMPERATURA DI ESERCIZIO	Da -20 a + 40°C

**Le prove hanno evidenziato che le portate (sia minima che massima) degli A.R.VA. tradizionali risultano ben superiori alle portate degli apparecchi di nuova generazione.**

**Più l'A.R.VA. ricevente si avvicina all'A.R.VA. trasmittente maggiore è l'intensità del campo elettromagnetico.**

## **METODI DI RICERCA CON A.R.VA.**

### **Premessa**

Le modalità operative di ricerca, che verranno sviluppate nel seguito, sfruttano in maniera metodica e razionale i principi di funzionamento di tale apparecchio:

- a- più l'A.R.VA. ricevente si avvicina all'A.R.VA. trasmittente, maggiore è l'intensità del campo elettromagnetico e quindi più forte il segnale ricevuto;
- b- a parità di posizione, quando l'antenna dell'A.R.VA. ricevente è parallela alla linea di forza emessa dall'A.R.VA. trasmittente, si ottiene il segnale più elevato;
- c- l'A.R.VA. trasmittente può essere raggiunto seguendo le linee di forza (ricerca direzionale), oppure muovendosi secondo dei percorsi ortogonali tra loro, che riducono progressivamente l'area di ricerca (ricerca a croce).

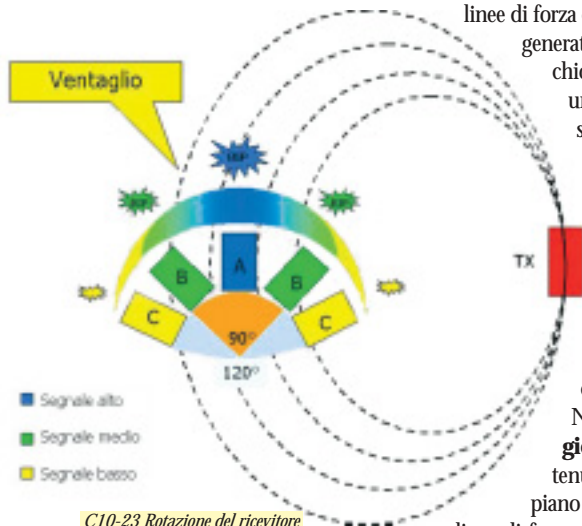
### **La ricerca direzionale**

Questa modalità di ricerca consiste sostanzialmente nel raggiungere il travolto muovendosi lungo un insieme di

linee di forza del campo elettromagnetico

generato dall'antenna dell'apparecchio trasmittente. Si effettua una traiettoria curvilinea, che seguendo le linee di forza, conduce all'A.R.VA. sepolto. (Se il trasmettitore è sepolto in posizione verticale le traiettoria sarà rettilinea). Ciò è possibile con due modalità differenti a seconda del tipo di apparecchio ricevente: analogico o digitale.

Nel caso di **ricevitore analogico**, l'apparecchio viene tenuto orizzontale, parallelo al piano di ricerca e parallelo alle linee di forza; seguendo tali linee ed avvi-



C10-23 Rotazione del ricevitore



cinandosi al trasmettitore il segnale acustico deve aumentare.

Per capire se l'A.R.VA. è correttamente orientato, e quindi procedere lungo le linee di forza, bisogna trovare la posizione

in cui il segnale è massimo: per ottenere ciò si fa compiere all'apparecchio una rotazione a ventaglio di circa 120°.

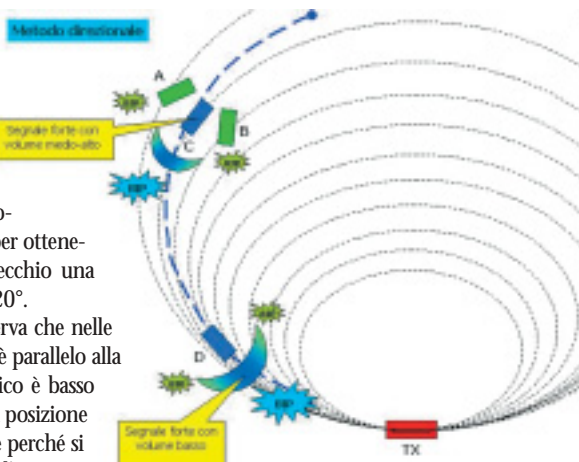
Nello schema qui a lato, si osserva che nelle posizioni A e B, l'A.R.VA. non è parallelo alla

linea di forza e il segnale acustico è basso con volume medio.

Invece nella posizione C, il segnale acustico è più forte perché si è raggiunto il parallelismo fra l'antenna

ricevente e la tangente alla linea di forza in quel punto.

Nel punto D, l'A.R.VA. ricevente fornisce un segnale acustico forte con il commutatore ad un volume basso: infatti è orientato correttamente e raccoglie numerose linee di forza del campo.



C10-24 Metodo direzionale

## Con apparecchi analogici e analogico-digitali ad una antenna

La sequenza delle operazioni, a partire da un punto qualsiasi della fase di ricerca, valida per apparecchi analogici e analogico-digitali ad una antenna, è la seguente:

1. con un livello di ascolto basso (miglior capacità di discriminazione), individuare la direzione di massima intensità sonora fra la direzione di marcia precedente e, muovendo lo strumento a "ventaglio", le direzioni circa 60° a destra e circa 60° a sinistra rispetto alla posizione centrale (vedi fig. C10-20);
2. scegliere la direzione secondo la quale l'intensità del segnale è massima e procedere, tenendo l'apparecchio fermo, in quella direzione;
3. se il segnale è crescente, mantenere la direzione finché l'intensità determina livelli di ascolto eccessivamente elevati, cioè quando non si riescono a distinguere le variazioni di volume; ripetere quindi l'operazione di fase 1;

**Per capire se l'A.R.VA. è correttamente orientato, e quindi procedere lungo le linee di forza, bisogna trovare la posizione in cui il segnale è massimo: per ottenere ciò si fa compiere all'apparecchio una rotazione a ventaglio di circa 120°.**

L'A.R.VA. digitale o analogico digitale indica verso quale direzione bisogna spostarsi (destra - sinistra) in modo da seguire costantemente le linee di forza del campo.

Con movimenti perpendicolari fra loro e riducendo progressivamente il volume dell'apparecchio ricevente, si restringe gradualmente l'area della ricerca fino ad individuare la posizione dell'apparecchio sepolto.

4. se il segnale diventa decrescente o si mantiene costante, procedere per un certo tratto (1-2 metri) e ripetere l'operazione di fase 1.

### Con apparecchi analogici e analogico-digitali a due antenne

Nel caso si operasse con apparecchi digitali oppure analogico digitali dotati di due antenne, l'A.R.VA. indica verso quale direzione bisogna spostarsi (destra - sinistra) in modo da seguire costantemente le linee di forza del campo. **È importante non muoversi troppo velocemente per consentire al processore di elaborare e visualizzare le informazioni.** Poiché si continua a cambiare direzione non è necessario fermarsi ad orientare l'apparecchio: il percorso risulta così una linea curva senza soluzione di continuità. Ciò diversamente dal caso con utilizzo di strumenti analogici, in cui il percorso è costituito da una serie di linee spezzate.

### La ricerca a croce o per linee ortogonali

Questa modalità di ricerca consiste nel raggiungere il travolto, movendosi a partire da un punto in cui il segnale è udibile, secondo linee ortogonali. Il principio alla base di questa tecnica di ricerca, è legato al fatto per cui movendosi lungo una linea retta, il segnale (ovviamente mantenendo costante il valore della attenuazione di volume e la posizione dell'A.R.VA. per quello specifico punto della ricerca) raggiunge un valore massimo per poi diminuire. Ripetendo questi movimenti perpendicolari fra loro e riducendo progressivamente il volume dell'apparecchio ricevente, si restringe gradualmente l'area della ricerca fino ad individuare la posizione dell'apparecchio sepolto.

Questa ricerca tipicamente eseguita con dispositivi analogici, può anche essere effettuata con dispositivi analogico-digitali o puramente digitali. Infatti è possibile utilizzare la sola **indicazione numerica** fornita dal display di un apparecchio digitale per effettuare una ricerca a croce.

La sequenza delle operazioni, a partire da un punto qualsiasi della fase di ricerca in cui il segnale sia udibile, **riferita ad apparecchi analogici** oppure **analogico-digitali** oppure **digitali**, è la seguente:

1. Abbassare il livello sonoro dell'apparecchio al minimo udibile senza correre il rischio di perdere il segnale; tenendo l'apparecchio in **posizione orizzontale** con l'altoparlante rivolto verso l'alto, distinguere il volume maggiore che determinerà la linea di ricerca.

Per A.R.VA. digitali (fig. -a) fare riferimento alla riduzione dell'indicazione numerica.

2. Muoversi lungo questa linea e mantenere l'apparecchio nella stessa posizione senza variare il volume di ascolto. Valutare la variazione di intensità del segnale e individuare il punto in cui questa avrà raggiunto il valore massimo.

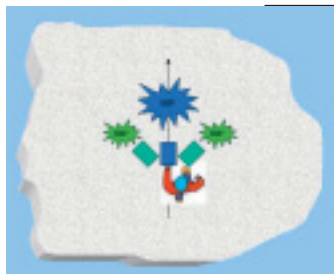
3. Portarsi sul punto di massima intensità individuato e ridurre il volume alla soglia dell'udibile (luogo del minimo valore numerico sul display digitale).

4. A partire dal punto di massimo individuato in precedenza, muoversi in direzione perpendicolare alla linea seguita fino a quell'istante. Il verso sarà scelto per esclusione seguendo quello per cui il segnale andrà aumentando (o diminuendo il valore numerico sul display).

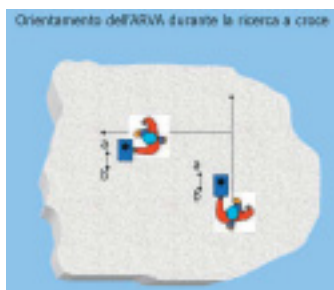
5. Ripetere le operazioni a partire dal punto 2.

Appena raggiunti i valori minimi di regolazione della sensibilità, l'apparecchio deve essere avvicinato al terreno. A questo punto si determina dove procedere al sondaggio.

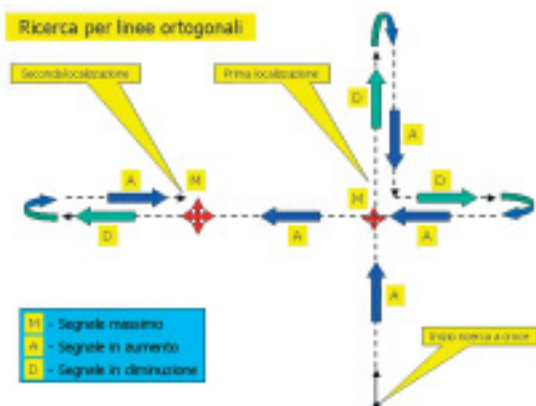
La sequenza è schematizzata nella figura -c in cui sono evidenziati i punti di variazione di segnale e di direzione da cui derivano le scelte della nuova linea di ricerca. La figura -a, mostra come ruotando l'A.R.VA. sul piano, si individua la posizione di segnale massimo. Questa direzione stabilisce la direzione di ricerca. La figura -b evidenzia come, individuata la posizione ottimale dell'A.R.VA., l'orientamento dell'apparecchio non vada più modificato qualunque sia la direzione percorsa: l'asse A-B dell'apparecchio deve essere mantenuto dal soccorritore anche se si sposta.



C10-25 Metodo a croce -a



C10-26 Metodo a croce -b



C10-27 Metodo a croce -c

**Muovendosi e orientando l'A.R.VA. in tutte le direzioni cioè con una rotazione attorno ai tre assi dello strumento, si effettua la ricerca del primo segnale.**

## FASI DELLA RICERCA CON A.R.VA.

La tecnica di ricerca con A.R.VA. consiste essenzialmente di tre fasi distinte e sequenziali:

- **Fase primaria:** ricerca del primo segnale

Metodo:

- linee parallele (più soccorritori)
- con movimento a "greca" (un solo soccorritore)

- **Fase secondaria:** localizzazione

Metodo:

- ricerca direzionale o per linee di forza del campo

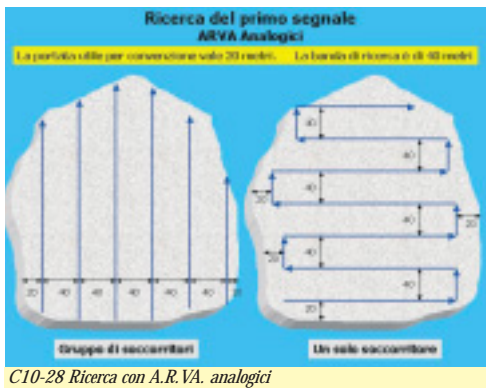
- **Fase finale:** ricerca di precisione

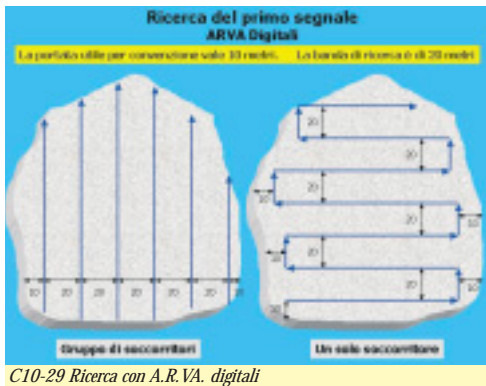
Metodo:

- ricerca a croce o per linee ortogonali

### **Fase primaria: ricerca del primo segnale**

La ricerca del primo segnale deve essere effettuata muovendosi orientando l'A.R.VA. in tutte le direzioni, cioè ruotandolo attorno ai tre assi dell'apparecchio stesso. L'intento è di cogliere il segnale nella situazione di orientamento dell'antenna il più favorevole possibile. Ovviamente il livello dell'attenuatore di volume dell'apparecchio deve essere al massimo. Il metodo utilizzato può essere differente a seconda del numero di soccorritori presenti sul luogo. Nel caso di un **singolo soccorritore**, la tecnica di ricerca del primo segnale consiste nel percorrere l'intera estensione della valanga effet-





tuando un percorso secondo lo schema qui a fianco illustrato in figura C10-31. È importante che la distanza fra vari tratti di percorrenza (la così detta banda di ricerca o corridoio) sia pari (e mai superiore) al doppio della portata utile (PU) dell'apparecchio di ricerca, onde assicurare la completa copertura della valanga.

Per lo stesso motivo le inversioni di direzione in corrispondenza dei bordi della valanga vengono effettuate a una distanza inferiore o pari alla portata utile.

La traccia a **“zig zag”** è più adatta quando è necessario procedere con gli sci ai piedi (neve profonda e poco consistente) mentre quella a **“greca”**, lo è quando la natura della superficie della valanga richiede una progressione a piedi. Il metodo a greca presenta comunque dei vantaggi che si possono così riassumere:

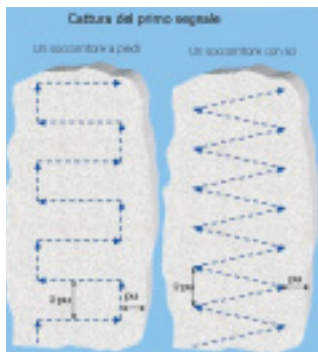
- sensibile economia di percorso (circa 18% in meno)
- maggior sicurezza nel rispetto delle distanze utili derivata da una maggior facilità di apprezzamento degli spazi.

Nel caso in cui siano disponibili **più soccorritori**, la copertura della valanga sarà effettuata suddividendo la valanga stessa in più strisce da percorrersi, da parte dei singoli soccorritori, secondo linee rette parallele come indicati schematicamente qui a fianco. La distanza tra due soccorritori (cioè la banda di ricerca) non deve essere superiore a due volte la portata utile ( $2 \times \text{PU}$ ). I soccorritori si schiereranno, regolarmente intervallati, sul fronte della valanga e procederanno contemporaneamente e parallelamente nella stessa direzione.

La traccia a **“zig zag”** è più adatta con gli sci ai piedi (neve profonda e poco consistente), mentre quella a **“greca”** lo è quando si richiede una progressione a piedi.



C10-30 Ricerca fase 1 vari soccorritori



C10-31 Ricerca fase 1 un solo soccorritore

## Fase secondaria: localizzazione del travolto

In questa fase si applica la tecnica di ricerca direzionale o per linee di forza del campo, già illustrata in precedenza e qui ripresa in dettaglio nella figura che segue. Questo modo di procedere viene applicato a partire dal punto di individuazione del primo segnale, a completamento della fase precedente, e si protrae fino a che si è prossimi al travolto: ciò avviene, grosso modo, quando l'apparecchio ricevente emette un segnale ancora percettibile a livello 3 (es. valido con A.R.VA. aventi un commutatore di volume a 9 livelli di regolazione).

### C10-32 Ricerca fase 2 direzionale

6°- Nella fase finale di ricerca si adotta il sistema a croce.

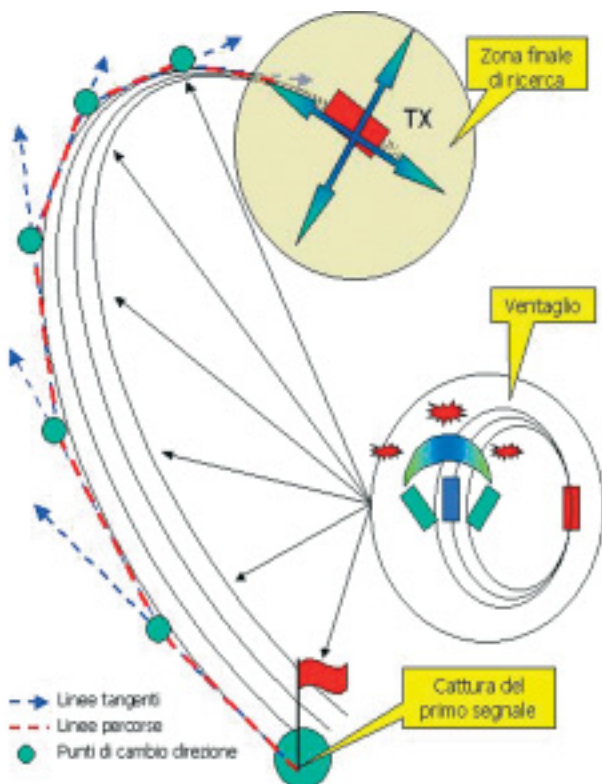
5°- Ripetere le fasi 2-3-4 finché il commutatore del volume indica livelli bassi (2-3) tali da consentire l'inizio della fase finale.

4°- Ripetere l'operazione a ventaglio per individuare la direzione che fornisce la maggiore intensità.

3°- Fermarsi e ridurre il volume in modo da sentire il segnale chiaro e udibile nelle sue variazioni. Non portare il volume alla soglia udibile più bassa perché si rischierebbe di perdere il segnale.

2°- Procedere nella direzione individuata fino a che il volume del segnale è talmente elevato da non consentire la percezione di ulteriori variazioni.

1°- Una volta rilevato un segnale ben stabile, tenere l'apparecchio orizzontale e con l'altoparlante rivolto verso l'alto. Spostare lentamente il braccio da sinistra verso destra per un angolo di 120° e percepire le variazioni di intensità del "BIP". Ripetere il movimento a ventaglio finché non si individua la direzione che fornisce la maggiore intensità.



## Fase finale: ricerca di precisione

Si passa alla fase finale, o di precisione della ricerca, quando, durante la fase secondaria condotta con il sistema direzionale, le indicazioni del nostro apparecchio suggeriscono una distanza minore di 3 metri dall'apparecchio sepolto, ovvero forniscono un segnale acustico che si ode in un area di circa 2-3 metri quadrati (es. volume a livello 3-2 per A.R.VA. dotati di commutatore a 9 livelli).

La fase finale della ricerca viene effettuata utilizzando la tecnica "a croce" già illustrata in precedenza nel suo funzionamento fondamentale. Oltre a quanto esposto in proposito, sono di seguito ribadite alcune precauzioni, o accorgimenti pratici, tipici di questa fase.

Nella fase finale l'apparecchio deve **essere tenuto orizzontale, a livello del manto nevoso** e parallelo ad esso per minimizzare la distanza dal sepolto, con l'altoparlante (o display) rivolto verso l'alto.

Durante il movimento rettilineo per l'individuazione del massimo, l'A.R.VA. **non deve essere ruotato ma mantenuto sempre nella stessa posizione**, ciò per non variare artificiosamente la risposta dell'apparecchio.

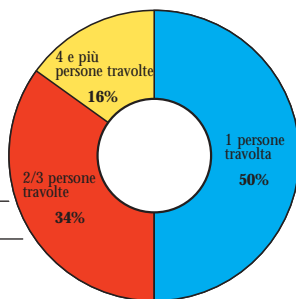
In buona parte dei manuali d'uso degli apparecchi digitali e analogico-digitali, per la fase finale della ricerca, il metodo consigliato è quello a linee ortogonali. Si raccomanda sempre lo studio meticoloso delle istruzioni allegate allo strumento.

**Una volta individuato il punto si procede al sondaggio.** L'utilizzo della sonda permette di localizzare con assoluta precisione il corpo del travolto, stimarne la profondità e impostare la traiettoria dello scavo. La sonda che segnala la posizione del sepolto, non deve essere rimossa fino a disseppellimento ultimato.

**Nella fase finale l'apparecchio deve essere tenuto orizzontale, a livello del manto nevoso e parallelo ad esso per minimizzare la distanza dal sepolto, con l'altoparlante (o display) rivolto verso l'alto.**



C10-33 Ricerca fase 3 - croce

C10-34 Travolti ogni incidente  
- Italia

La ricerca multipla rappresenta un'operazione difficile, poiché si devono localizzare più A.R.VA. che trasmettono contemporaneamente con segnali che si sovrappongono fra loro creando confusione.

Per stabilire i concetti di "distanti" e "vicini", che determineranno procedure diverse di ricerca, si suggeriscono dei valori inerenti alle distanze dei trasmettitori.

## **RICERCA DI PIÙ PERSONE SEPOLTE**

Negli ultimi anni, con considerevole frequenza, negli incidenti da valanga vengono coinvolte due o più persone. Il grafico (fig. C10-34), mostra chiaramente che una percentuale notevole (50%) di seppellimenti avvenuti in Italia, interessa 2 o più persone. Da una indagine, relativa al periodo 1970-1999, svolta dall'Istituto di Ricerca sulla neve e le valanghe di Davos (Svizzera), si riscontra una percentuale pari al 61% di casi, in cui vengono coinvolte più di una persona.

Definiamo la ricerca di due o più travolti come **ricerca multipla**. Questo tipo di ricerca rappresenta un'operazione difficile, poiché si devono localizzare più A.R.VA., che trasmettono contemporaneamente, e con segnali si sovrappongono fra loro creando confusione. Dopo aver localizzato il primo segnale, e indicato il punto con la sonda, spesso non è possibile disseppellire il travolto, spegnere l'A.R.VA., e poi continuare la ricerca degli altri travolti. Frequentemente, una volta segnato il punto dove eseguire lo scavo, è necessario proseguire nella ricerca, lasciando ad altri il compito del disseppellimento. Consideriamo inoltre che gli attuali apparecchi digitali e analogico-digitali si diversificano fra loro per funzioni speciali, riguardanti le indicazioni e l'individuazione di due o più travolti, e ognuno di essi è progettato per procedure specifiche di esecuzione della ricerca multipla. Ci proponiamo, in questa sezione, di indicare dei metodi standard di ricerca, che possano essere utilizzati indipendentemente dal tipo di apparecchio con cui si opera.

### **Definizione di apparecchi "distanti" e apparecchi "vicini"**

Nel seguito verranno illustrati due diversi sistema di ricerca, a seconda che si debba localizzare due A.R.VA. sepolti in zone distanti tra loro, oppure si debba localizzare due o più A.R.VA. sepolti in zone vicine tra loro. Per stabilire i concetti di "distanti" e "vicini", che determineranno procedure diverse di ricerca, si suggeriscono dei valori inerenti alle distanze dei trasmettitori. Tali valori sono **puramente indi-**



**cativi** e non da considerare assoluti, possono differenziarsi in base a disparate circostanze (posizione degli apparecchi, profondità di seppellimento, modello di apparecchio, stato delle batterie).

Assumiamo come riferimento un quadrato di 10 per 10 metri e consideriamo gli apparecchi situati al suo interno come **vicini** tra di loro.

Gli apparecchi posti a distanza superiore a 10 m, e quelli situati agli estremi della diagonale del quadrato stesso (circa 14 metri di distanza) vengono considerati **distanti** tra di loro.

Operare con **volumi bassi**, significa usare livelli da 1 a 3 del commutatore manuale di volume per apparecchi dotati di scala da 1 a 9, e livelli da 1 a 2, per apparecchi con scala di regolazione inferiore. Nel caso di apparecchio puramente digitale la ricerca è di più difficile applicazione perché manca il commutatore manuale del volume. In questa situazione ci si avvale dell'apparecchio per la sola indicazione numerica (il numero che esprime orientativamente la distanza in metri sostituisce il suono).

## Ricerca multipla: due apparecchi (lontani o vicini)

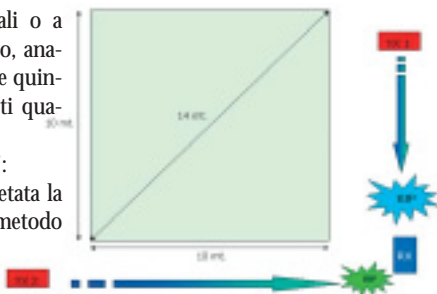
Esistono attualmente vari metodi di ricerca multipla che tuttavia si diversificano a seconda che gli A.R.VA. siano sepolti vicini oppure lontani tra loro. Abbiamo elaborato un sistema, denominato "metodo dei quadranti" che si pone l'obiettivo di localizzare **due apparecchi** indifferentemente dalla loro mutua posizione. Questo sistema trova il primo A.R.VA. sepolto con la procedura già descritta (localizzazione e ricerca di precisione); successivamente, per individuare il secondo A.R.VA., la ricerca, impiegando sostanzialmente il metodo di localizzazione "per linee ortogonali o a croce", inizia dal punto del primo ritrovamento, analizza le aree poste a sinistra a destra e al centro e quindi per esclusione si concentra su uno di questi quadranti.

Fasi della ricerca con il "metodo dei quadranti":

a) Dopo aver rilevato il primo segnale (completata la fase primaria della ricerca), procedere con il metodo

È importante far osservare che le due procedure per la ricerca multipla, descritte nelle sezioni che seguono, sono legate alle caratteristiche degli A.R.VA. attualmente in commercio. Poiché le case produttrici stanno sviluppando nuovi modelli di A.R.VA. dotati di sistemi di ricerca più semplificati, non si esclude che in tempi brevi, siano presenti sul mercato apparecchi che risolveranno il problema dei seppellimenti multipli indicando sul display il numero dei sepolti ed escludendo progressivamente i segnali emessi dagli apparecchi già localizzati.

C10-35 Multipla distanze



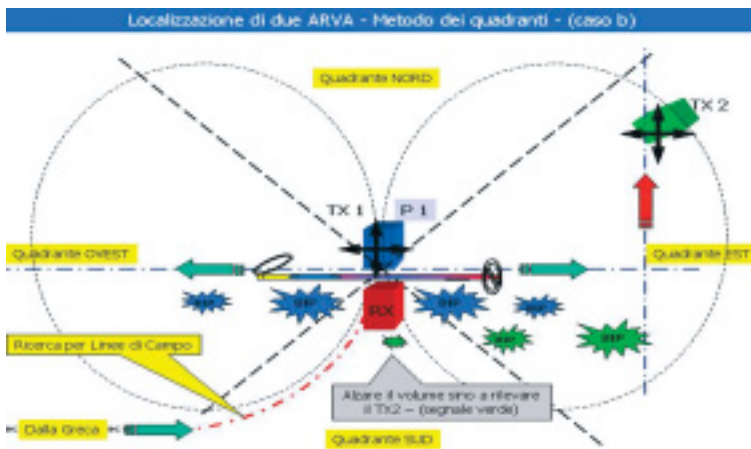


ca si può individuare TX2 con il metodo a croce. (vedi fig. C10-37)

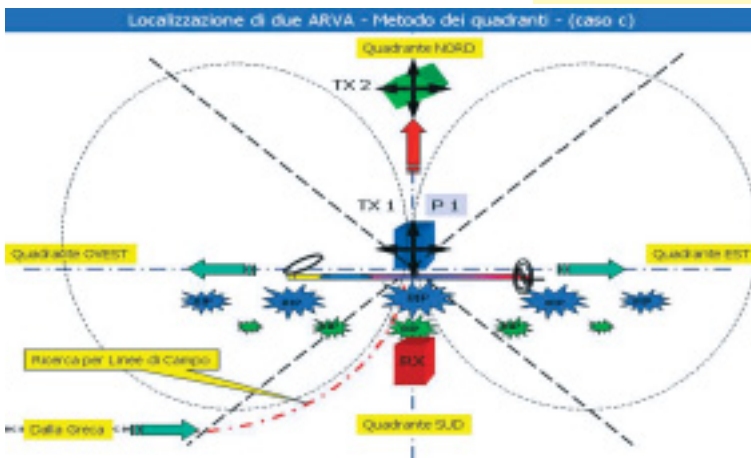
e) *TX2 posizionato nel quadrante NORD*: nel caso in cui TX2 si trovi sepolto davanti, la ricerca condotta spostandosi verso i quadranti EST oppure OVEST dovrebbe dare esito negativo. Pertanto dal punto P1 si procede in avanti entrando nel quadrante NORD: il segnale di TX2 dovrebbe aumentare. (vedi fig. C10-38)

Se il “metodo dei quadranti” risultasse eccessivamente elaborato per un soccorritore di poca esperienza, è possibile eseguire la ricerca multipla di due apparecchi applicando il “metodo della microgricca” descritto nella sezione successiva;

C10-37 Ricerca di due apparecchi - b



C10-38 Ricerca di due apparecchi - c



## Ricerca multipla: tre o più apparecchi

Durante la ricerca primaria del segnale, per coprire tutta la superficie valanghiva, si possono seguire dei corridoi di ricerca (più soccorritori), oppure effettuare un percorso a forma di greca (un soccorritore). Se viene percepito un segnale, si applica il metodo, come noto, della ricerca per linee di campo.

Proseguendo nella ricerca per linee di campo, se si rilevano più suoni, o visualizzazioni sul display indicanti la presenza di più apparecchi, si deve cambiare strategia di ricerca.

In genere i segnali di due apparecchi sono tra loro distinguibili, viceversa **in presenza di tre o più A.R.VA., i segnali si sovrappongono, e sono difficilmente distinguibili** (vedi fig. C10-39).

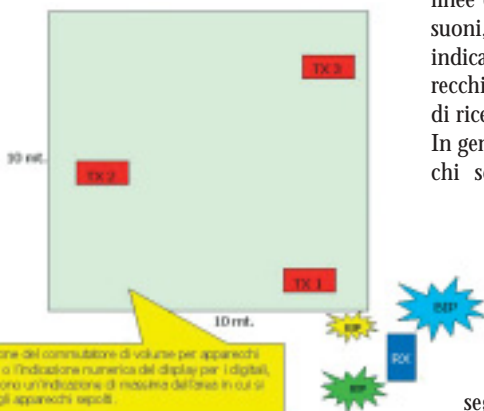
Bisogna ora interpretare i segnali che si rilevano: in primo luogo occorre stabilire il

numero degli apparecchi sepolti, e la dimensione dell'area in cui si trovano.

In base al livello del commutatore di volume, e al tipo di apparecchio ricevente in dotazione, è possibile formulare una stima orientativa dell'estensione di tale area (come indicazione vedi tabella 1).

Così procedendo avremo individuato una porzione di valanga in cui si ricevono più segnali e si potrà operare su di essa con maggiore tempestività.

Riportiamo a titolo di esempio nella tabella 1, alcuni valori indicativi medi, ricavati da prove pratiche, di portata minima e portata massima per apparecchi dotati di commutatore manuale di volume. Nelle prove sono stati impiegati due trasmettitori per ricavare una indicazione media, e le misure sono state effettuate tenendo il trasmettitore in superficie.



C10-39 Microgreca -a

LIVELLO DEL COM- MUTATORE	1		2		3		4	
	Min (m)	Max (m)	Min (m)	Max (m)	Min (m)	Max (m)	Min (m)	Max (m)
<b>BARRYVOX VS68 (9 livelli)</b>	1	2	2	4,50	4	7	10	16
<b>FITRE SNOW BIP II (9 livelli)</b>	0,50	2	2	4,50	4	7	10	16
<b>ORTOVOX M2 ACUSTICO (5 livelli)</b>	1,30	3	3	5	4,80	12	20	24
<b>MAMMUT OPTO 3000 ACUSTICO (8 livelli)</b>	0,60	1,20	1	2,50	2,50	3,80	4	7

## Ricerca di più persone sepolte: metodo della microgreca

Il procedimento che viene presentato, si basa su un metodo elaborato da Manuel Genswein, tecnico elettronico svizzero, che si occupa dello sviluppo degli apparecchi A.R.VA.

Nell'esempio di figura C10-40 si sono individuati 3 segnali e ci si trova sul livello 4 del commutatore di volume (apparecchi con scala da 1 a 9).

Definiamo questa porzione di valanga come “**microarea**” di ricerca.

In questa porzione di valanga si applica una ricerca a greca con bande strette e con livelli bassi del commutatore di volume: tale procedura verrà indicata con il termine **ricerca a microgreca**.

Questa tecnica, se applicata con metodo, garantisce buone probabilità di perlustrare la zona individuata, evitando situazioni di confusione (sovrapposizione di ricercatori e mancanza di una metodologia di ricerca) tipiche dei seppellimenti multipli.

Procedura di ricerca (riferita ad apparecchi con scala del volume da 1 a 9):

a. in primo luogo bisogna marcare con un bastoncini-

no il punto in cui si abbandona la ricerca del primo segnale e si inizia la fase di localizzazione; una volta completata la ricerca multipla si dovrà ritornare a tale punto per continuare a perlustrare la restante area.

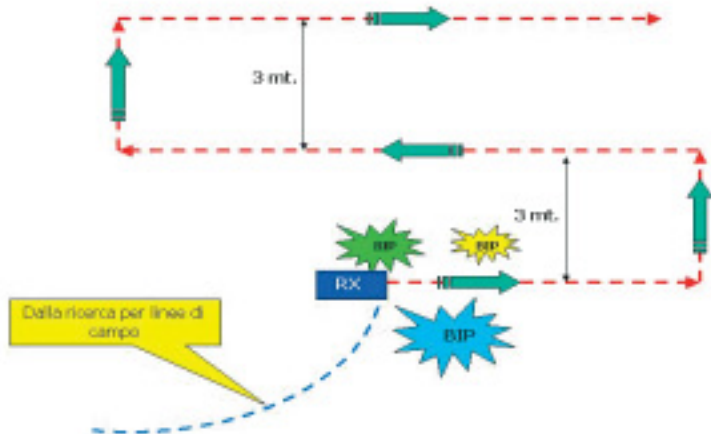
b. Marcare il punto di inizio della microgreca con un bastoncino orientare l'apparecchio nella posizione dove si percepisce maggiormente il segnale e fissare nel commutatore di volume il valore 3. (con A.R.VA. dotati di 5 livelli di volume fissare un valore 2). In questa fase si deve necessariamente ricevere almeno un segnale; nel caso contrario significa che si è iniziata troppo distante la ricerca a microgreca.

**L'orientamento dell'apparecchio e la regolazione della sensibilità del volume (3) devono rimanere invariati lungo il percorso della microgreca.**

c. Iniziare a percorrere la microgreca spostandosi per esempio a destra. La chiara diminuzione, perdita del segnale, delimita la larghezza della microgreca. È necessario ricevere, anche se a valore minimo, almeno un segnale (sempre volume 3).

d. Quindi giunti al punto dove si tende a perdere il segnale, cambiare direzione muovendosi perpendicolarmente di 3 metri (fig. C10-40).

C10-40 Microgreca -b





i. Continuare lungo la microgreca fino al punto in cui i segnali tendono a scomparire.

l. Spostarsi perpendicolarmente di 3 metri e procedere verso destra, finché si aggancia in modo netto il 2° apparecchio.

m. Abbandonare la microgreca (punto P1) e procedere come nel primo caso per la localizzazione.

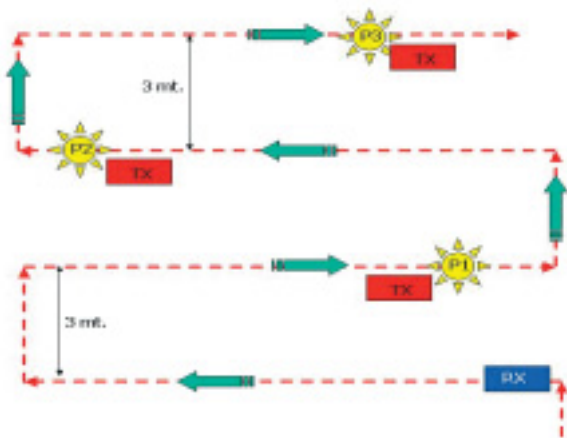
n. Dopo aver segnalato il punto di sondaggio, ritornare al punto P1 della microgreca, riportare il volume al valore 3, e riprendere la traiettoria della microgreca.

o. Proseguendo nella microgreca localizzare con la stessa procedura il terzo apparecchio.

p. La microgreca va poi continuata ripartendo dal punto P2, fino a perlustrare completamente la microarea d'interesse.

q. Completata la ricerca multipla si ritorna al punto in cui si è iniziata la ricerca direzionale e si continua a perlustrare l'area rimanente. Nel caso di ulteriori apparecchi è possibile isolare una successiva "microarea", e procedere sulla relativa microgreca.

C10-42 Microgreca -d





## Osservazioni

a. In questo tipo di ricerca multipla è utile la collaborazione di un compagno, che aiuta a segnalare i punti di abbandono e di ripresa della microgreca (P, P1, P2), a mantenere la linearità delle traiettorie e a conservare fra loro la distanza costante di circa 3 metri.

b. Nel caso di più ricercatori (fasce di ricerca), è preferibile che la ricerca multipla venga effettuata da un solo ricercatore, ciò al fine di evitare confusione e sovrapposizione di ruoli.

c. Il valore tipico del commutatore di volume (livello 3), e la profondità della microgreca (3 metri), possono essere modificati in funzione del tipo di apparecchio e della esperienza del ricercatore.

Il disegno illustra una situazione di ricerca completa svolta da un unico soccorritore, su un'area di valanga relativamente grande (fig. C10-43).

C10-43 Microgreca globale



C10-43 Microgreca globale

Si intende per **massimo** il punto che coincide con la verticale dell'A.R.VA. trasmittente, dove muovendo da esso, con il livello di volume mantenuto costante, il segnale acustico diminuisce di intensità, qualunque sia la direzione assunta.

## **IL PROBLEMA DEL FALSI MASSIMI**

In questa sezione di approfondimento, viene affrontato il problema dei falsi massimi o massimi ingannevoli. Durante la ricerca finale o di precisione, in funzione delle mutue posizioni, dell'antenna dell'A.R.VA. ricevente rispetto all'antenna dell'A.R.VA. trasmittente, è possibile individuare più punti di segnale massimo, pur essendo un solo apparecchio sepolto. Questo fenomeno si manifesta evidente soprattutto nel caso di sepolture profonde, e richiede delle strategie di ricerca più raffinate. Per profondità medie di seppellimento, questa apparente anomalia, pur esistendo, risulta poco rilevante, e non richiede correzioni al metodo di ricerca illustrato (a croce). Con riferimento al segnale acustico, si intende per punto di massimo, quello muovendo dal quale, a regolatore di volume mantenuto costante, esso diminuisce di intensità, qualunque sia la direzione assunta.

Per **massimo reale**, si intende il punto che coincide con la verticale dell'A.R.VA. trasmittente.

Per **falso massimo**, si intende qualunque altro massimo che non coincide con il precedente. La distanza fra la verticale dell'A.R.VA. sepolto e il falso massimo, è circa pari alla profondità di seppellimento.

Vengono segnalati due scenari in cui si manifestano falsi massimi:

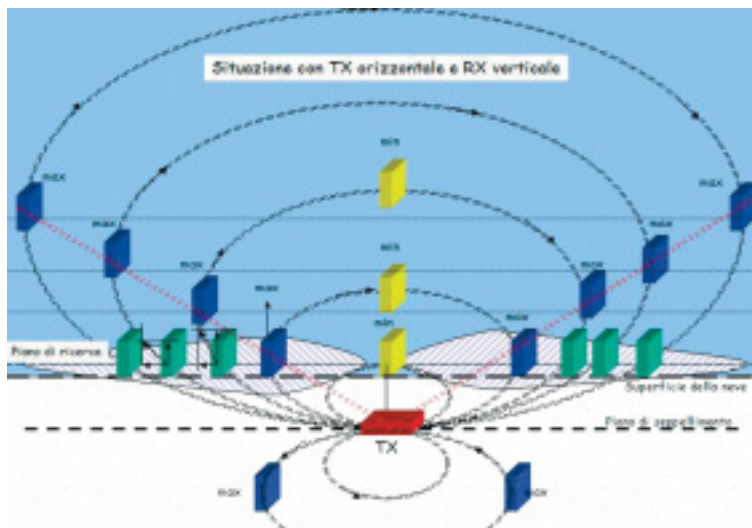
- a) A.R.VA. trasmittente con antenna orizzontale e A.R.VA. ricevente con antenna verticale;
- b) A.R.VA. trasmittente con antenna orizzontale e A.R.VA. ricevente con antenna orizzontale.

### **Ricevitore con antenna verticale e trasmettitore orizzontale**

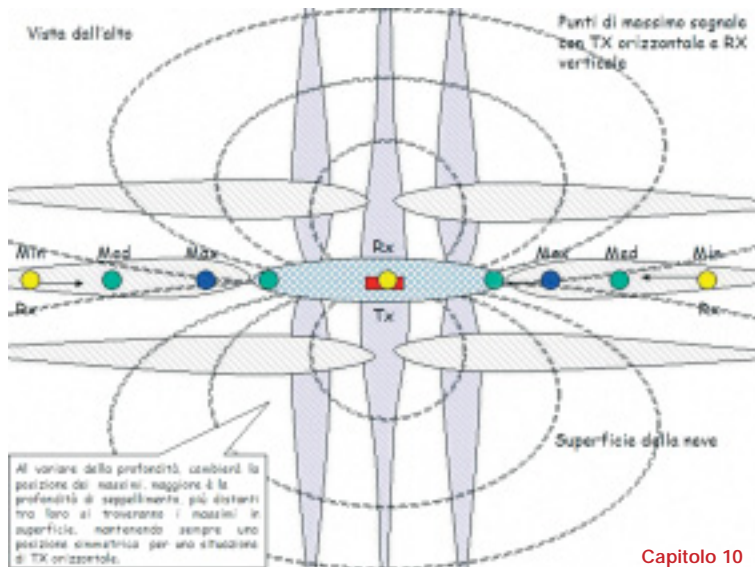
Questa situazione presenta quattro falsi massimi: due si trovano sul piano di ricerca, e sono facilmente rilevabili; gli altri due sono localizzati sotto la vittima e non sono rilevanti ai fini della ricerca (se non su pendii molto ripidi). È interessante notare, che la persona sepolta si trova tra i due falsi massimi, e in corrispondenza di un punto di "minimo". La ricerca finale avviene con apparecchio a contatto del suolo; tuttavia

a titolo dimostrativo, si può osservare che tanto più il ricevitore viene tenuto sollevato da terra, tanto più i falsi massimi si allontanano dal punto di minimo, sotto la cui verticale giace l'A.R.VA. trasmittente.

*C10-44 Profondi - TX orizzontale e RX verticale*



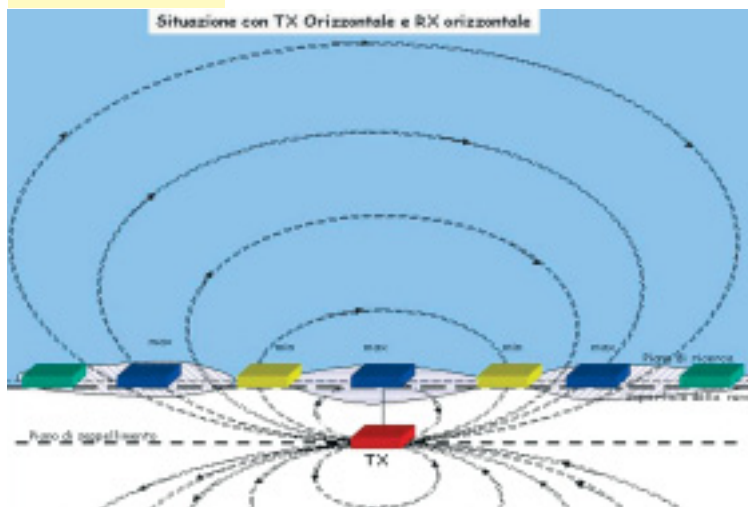
*C10-45 Solo 2 falsi massimi da sopra*



## Ricevitore e trasmettitore con antenna orizzontale

Il primo disegno (fig. C10-46) illustra la situazione vista in sezione (cioè perpendicolare al piano verticale che contiene le due antenne) ed evidenzia la presenza di tre **massimi**; in realtà se il campo di ricerca viene osservato dall'alto (fig. C10-47) si possono individuare degli altri massimi il cui numero dipende dalla posizione reciproca delle antenne.

C10-46 Profondi - TX orizzontale e RX orizzontale



Con l'antenna ricevente parallela a quella trasmittente (ipotizzando che il ricercatore muova da destra a sinistra lungo una traiettoria che interseca la verticale del trasmettitore), si rilevano due massimi ai lati e punto di massimo intenso sopra l'A.R.VA. trasmittente.

Dal secondo disegno (fig. C10-47) si distinguono due casi:

a) **A.R.VA. orizzontali e antenne parallele:** con l'antenna ricevente parallela a quella del trasmettitore (ipotizzando che il ricercatore muova da destra a sinistra lungo una traiettoria che interseca la verticale del trasmettitore), si rilevano due massimi ai lati e punto di massimo intenso sopra l'A.R.VA. trasmittente. Sospettando questo scenario, ci si deve muovere oltre il primo massimo, al fine di assodare se in

prossimità esista un massimo più intenso. Se il ricercatore muove ai lati della verticale del trasmettitore, può incontrare altri due massimi per ciascuna parte (notare che quest'ultima situazione non sempre è evidente, e ciò dipende dal modello degli apparecchi).

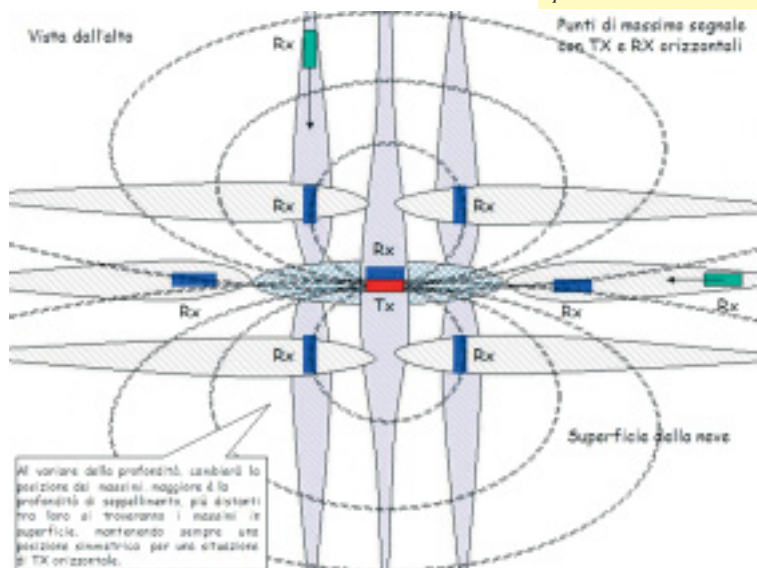
**b) A.R.VA. orizzontali e antenne ortogonali:** con l'antenna ricevente ortogonale a quella del trasmettitore (ipotizzando che il ricercatore muova dall'alto al basso) si rilevano 4 falsi massimi, e in corrispondenza del trasmettitore, il segnale è debole.

Le situazioni illustrate, in particolare con il ricevitore e il trasmettitore posizionati in orizzontale, possono trarre in inganno i ricercatori.

Si devono perciò applicare delle strategie di ricerca, che soprattutto in occasione di seppellimenti profondi, tengano conto dei falsi massimi, e orientino il ricercatore sull'effettiva area di sepoltura.

## Situazione con TX orizzontale e RX orizzontale vista dall'alto

*C10-47 Molti massimi da sopra*



Tra le varie strategie di ricerca oggi sperimentate nella ricerca di persone sepolte in profondità si è optato per il metodo della ricerca fine a cerchio elaborato nel 1994 dal tecnico elettronico svizzero Manuel Genswein.

## **RICERCA DI PERSONE SEPOLTE IN PROFONDITÀ**

In questo paragrafo di approfondimento si affronta il caso in cui la persona sia sepolta in profondità, cioè oltre 1,06 metri che rappresenta il valore medio dei sepolti in valanga. Sebbene statisticamente tale situazione abbia una ricorrenza pari a circa il 12% è una eventualità da considerare. La questione tuttavia deve essere affrontata da ricercatori che già dispongono di buone conoscenze dell'A.R.VA. e dei metodi di ricerca e quindi risulta adatta per corsi di perfezionamento e per istruttori.

In questa situazione, a causa del problema dei falsi massimi, la ricerca effettuata con il metodo a croce risulta difficile e anche se il sondaggio può dare un buon aiuto per individuare la posizione esatta del sepolto, esso richiede notevole abilità e maggior tempo a causa della zona più ampia da perlustrare. Si fa notare che la produzione di A.R.VA. e lo studio di nuovi sistemi di ricerca sono in grande fermento e non si escludono in futuro dei cambiamenti. Tra le varie strategie di ricerca oggi sperimentate si è optato **per il metodo della ricerca fine a cerchio** elaborato nel 1994 dal tecnico elettronico svizzero Manuel Genswein.

Il sistema sfrutta il fatto che se il **soccorritore tiene l'A.R.VA. ricevente in posizione verticale può incontrare solo due falsi massimi oppure un solo punto massimo**; viceversa, secondo quanto è stato illustrato nella sezione precedente, se l'A.R.VA. ricevente si mantiene in posizione orizzontale si possono riscontrare numerosi falsi massimi che ingannano nella fase finale della ricerca.

Individuati i due falsi massimi, riportando l'apparecchio ricevente in posizione orizzontale, si può procedere alla ricerca del massimo reale che si trova tra i due falsi massimi.

## Riconoscere un seppellimento profondo

Se durante la fase finale della ricerca (con il metodo a croce), per non perdere il segnale si deve mantenere un livello del commutatore "alto" (ad esempio posizione del selettore su 2 per apparecchi con livelli da 1 a 9), oppure l'indicazione numerica resta "elevata" (ad esempio 1,8-2 m con apparecchi digitali), significa che si è in presenza di un seppellimento profondo (oltre 1,5 metri).

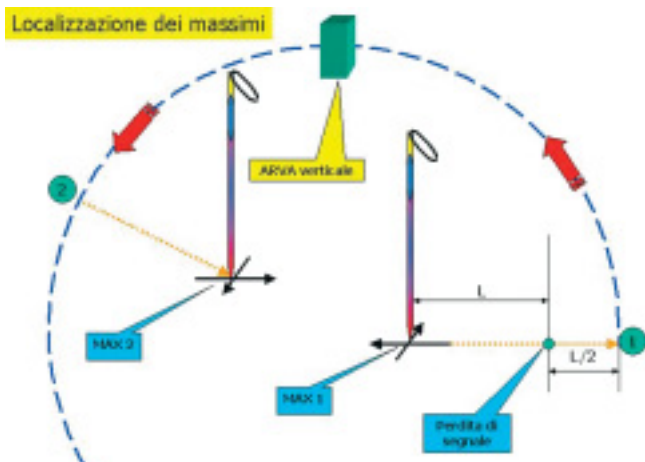
Bisogna effettuare dei test di ricerca a tali profondità e in base alla posizione del selettore (o all'indicazione numerica del display per gli A.R.VA. digitali) stimare la "sensibilità" del proprio apparecchio. Anche in questa situazione si evidenzia l'importanza della conoscenza della sensibilità e delle indicazioni fornite del proprio apparecchio.

**È opportuno effettuare dei test di ricerca a profondità di oltre 1,5 m e, in base alla posizione del selettore (o all'indicazione numerica del display per gli A.R.VA. digitali), stimare la "sensibilità" del proprio apparecchio.**

## Metodo della ricerca fine a cerchio

Una volta raggiunto il segnale presunto massimo, e capito che ci troviamo in un caso di seppellimento profondo adotteremo il metodo del cerchio nel modo descritto di seguito.

- Portare l'A.R.VA. ricevente in posizione perpendicolare al suolo.
- Con il metodo a croce ripetere l'operazione di ricerca del primo falso massimo mantenendo l'A.R.VA. in posizione verticale.
- Segnalare con un bastoncino il punto così localizzato (in figura indicato con Max1).
- Con l'A.R.VA.



C10-48 Metodo a cerchio -a

sempre tenuto in posizione verticale e senza modificare il volume, spostarsi dal bastoncino Max1, (preferibilmente lungo la direzione dalla quale si è entrati) e fermarsi quando si perde il segnale acustico (oppure quando il valore numerico sul display aumenta decisamente; valore da ricavare con una comparazione con A.R.VA. analogico): si è così percorso un certo tratto (lunghezza L)

e) Allontanarsi ancora di circa metà di tale tratto (50%) e marcare il punto (1). Si tratta di una manovra cautelativa che consente di muoversi all'esterno dell'A.R.VA. sepolto

f) Scegliendo una delle due direzioni percorrere un cerchio avente per centro il bastoncino Max1 e come raggio la distanza tra Max 1 e il punto 1 (distanza L + L/2)

g) Durante l'esecuzione del cerchio fermarsi quando ricompare il segnale acustico (oppure quando ricompare il valore numerico sul display che si aveva nel punto 1). Questo punto (2) fa riferimento al 2° falso massimo (vedi fig. C10-48)

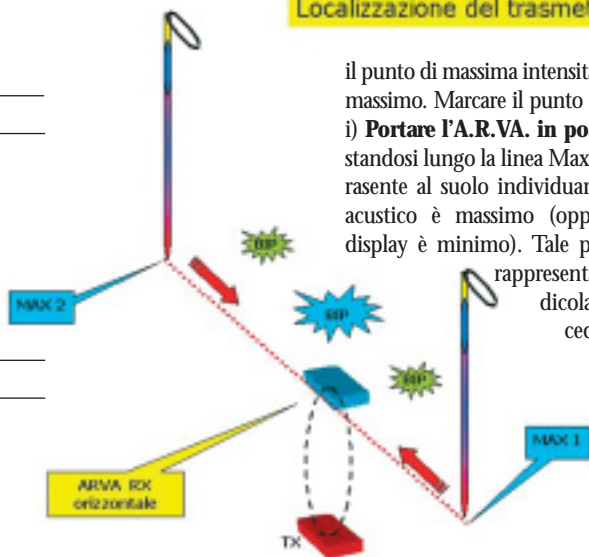
h) Proseguire ora verso il bastoncino Max1 e lungo questo percorso individuare col metodo a croce

il punto di massima intensità, che rappresenta il 2° falso massimo. Marcare il punto (Max 2)

i) **Portare l'A.R.VA. in posizione orizzontale** e spostandosi lungo la linea Max1-Max2, con l'apparecchio rasente al suolo individuare il punto dove il segnale acustico è massimo (oppure dove il numero del display è minimo). Tale punto indicato con Max3, rappresenta il massimo reale perpendicolare al trasmettitore e si procede quindi al sondaggio.

C10-49 Metodo a cerchio -b

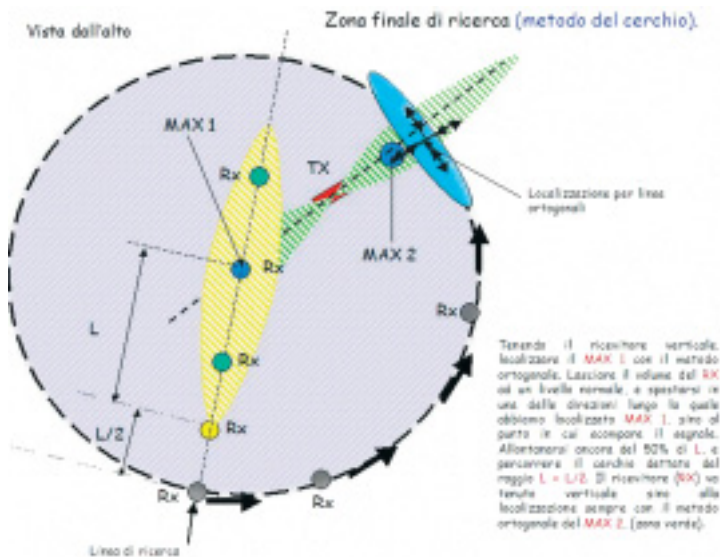
### Localizzazione del trasmettitore





A titolo riassuntivo si riporta il disegno complessivo della ricerca fine a cerchio nel caso si riscontrino due falsi massimi.

C10-50 Metodo cerchio globale

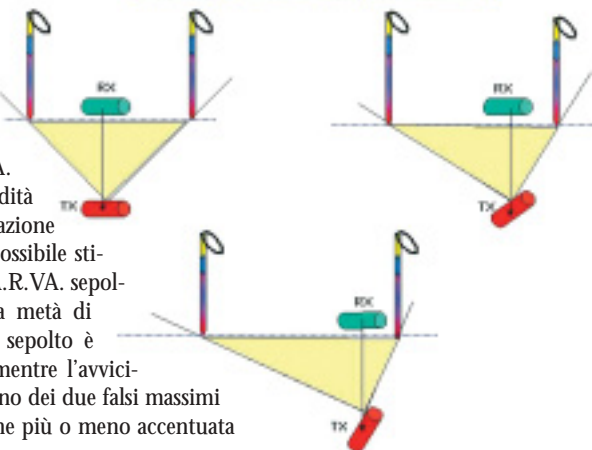


303

## Diverse posizioni dell'A.R.VA. sepolto

Con questo metodo è possibile trovare il secondo massimo indipendentemente dall'orientamento dell'antenna dell'A.R.VA. sepolto e dalla sua profondità di sepoltura. Dalla collocazione del punto finale Max3 è possibile stimare la disposizione dell' A.R.VA. sepolto. Se il punto Max3 è a metà di  $Max1 \leftrightarrow Max2$ , l'A.R.VA. sepolto è in posizione orizzontale, mentre l'avvicinarsi del punto Max3 ad uno dei due falsi massimi sta ad indicare l'inclinazione più o meno accentuata dell'A.R.VA. sepolto.

Differenti posizioni di RX rispetto ai massimi



C10-51 Metodo cerchio posizioni

## Caso di un solo massimo

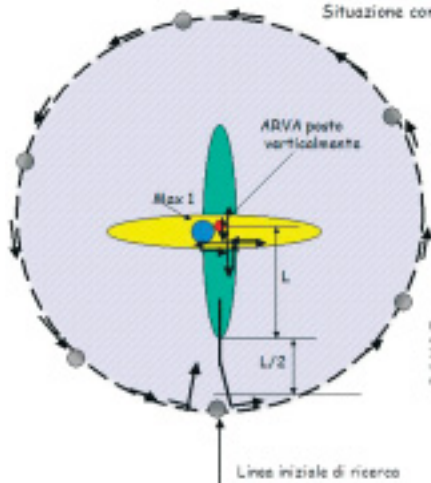
Se durante l'esecuzione del cerchio non si percepisce nessun altro segnale, significa che si è in presenza di un solo massimo e quindi ciò sta ad indicare che l'apparecchio sepolto si trova in posizione verticale.

In questo caso la persona travolta si trova sotto l'unico massimo rilevato e ciò può essere verificato nel seguente modo: tenendo il ricevitore sopra il punto e portandolo in posizione orizzontale il segnale dovrebbe diminuire notevolmente. Infatti da

una situazione con antenne coassiali (segnale massimo) si passa ad una situazione con antenne poste a 90 gradi (segnale minimo).

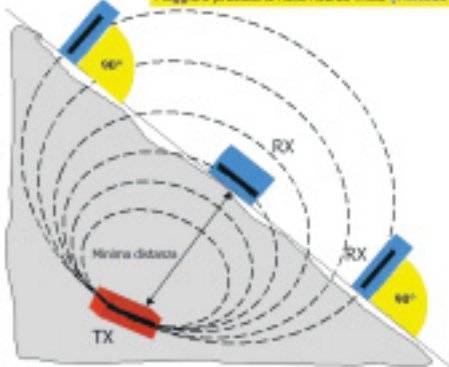
Quindi si procede al sondaggio e al successivo scavo. Si sottolinea che nella ricerca su pendio l'apparecchio deve rimanere in posizione perpendicolare rispetto alla superficie del manto nevoso. Ne consegue che anche il sondaggio viene effettuato perpendicolarmente al pendio.

C10-52 Metodo cerchio solo 1 max



E' l'unico caso in cui eseguendo il metodo del cerchio non rileviamo il segnale massimo.  
Il TX in questo caso si trova in posizione verticale sotto l'unico segnale massimo rilevato: Max 1

Apparecchio ricevente perpendicolare al piano di lavoro =  
Maggior precisione nella ricerca finale (Metodo del cerchio)



C10-53 Metodo cerchio ricerca  
su pendio

## **MANUTENZIONE E CORRETTO FUNZIONAMENTO DELL'A.R.VA.**

- a. Utilizzare esclusivamente batterie alcaline di buona qualità non ricaricabili. Sono consigliabili le batterie alcaline, rispetto a quelle normali, perché sono caratterizzate da un'alta stabilità anche alle basse temperature.
- b. Con uso frequente, controllare regolarmente lo stato di carica delle batterie; devono essere sempre cariche poiché le portate effettive risentono di questo parametro.
- c. Se non si utilizza l'A.R.VA. per un lungo periodo, rimuovere le batterie.
- d. Dopo l'impiego in ambiente umido o bagnato (es. sudore, prove nella neve), è opportuno rimuovere le batterie e far asciugare l'apparecchio, lontano da fonti di calore dirette.
- e. Trattare l'apparecchio con cura; per quanto robusto, urti violenti possono danneggiare soprattutto l'antenna, e/o altri componenti, riducendone la portata, se non addirittura, compromettendone il corretto funzionamento.
- f. Controllare con regolarità la portata: spesso un A.R.VA. vecchio e "maltrattato" presenta portate inferiori a quelle che offriva da nuovo.

### **Fattori che disturbano il corretto funzionamento dell'A.R.VA.**

Per evitare che fattori di varia natura influenzino negativamente il raggio d'azione, sia in trasmissione che in ricezione, e possano pregiudicare il funzionamento del display, è necessario attenersi ad una serie di regole.

**In trasmissione:** nella tasca in cui è custodito l'A.R.VA. non devono essere presenti oggetti metallici, o elettronici; una eventuale radio rice-trasmittente deve essere conservata altrove.

**In ricezione:** devono esistere almeno 50 cm di distanza tra l'A.R.VA. e qualunque oggetto metallico o elettronico; il telefono cellulare deve essere spento. Si ricorda inoltre che **linee di alta tensione e gli impianti di risalita** disturbano il corretto funzionamento dell'A.R.VA.

**Oggetti metallici, elettronici, cellulari, linee di alta tensione e impianti di risalita disturbano il corretto funzionamento dell'A.R.VA.**

## La verifica di funzionamento degli A.R.VA.

Prima di iniziare una escursione, o di mettersi in moto per una operazione di soccorso, deve essere provato il funzionamento degli A.R.VA., tanto in ricezione quanto in trasmissione.

Il metodo di controllo, deve considerare la presenza di apparecchi sia analogici che digitali.

Il responsabile del gruppo, prima controlla che tutti gli apparecchi funzionino in ricezione, quindi verifica la corretta emissione di tutti gli A.R.VA.

La procedura da seguire per il controllo degli A.R.VA. viene descritta nel capitolo "Condotta di gita".

## ESERCIZI SULL'UTILIZZO DELL'A.R.VA.

Si è vista l'importanza della rapidità di intervento in caso di travolgimento.

L'uso dell'A.R.VA. diventa indispensabile, ma altrettanto irrinunciabile risulta la correttezza d'uso e l'abilità individuale. È necessario pertanto un continuo addestramento, per il quale vengono proposti esercizi atti ad aumentare e mantenere una adeguata destrezza.

### **Operazioni ed esercizi (da svolgere anche a secco: abitazione, prati, boschi)**

1) leggere con attenzione le istruzioni di funzionamento del proprio A.R.VA. e acquistare familiarità con il sistema di accensione e spegnimento, trasmissione e ricezione, funzioni particolari;

2) controllare la carica delle batterie;

3) verificare il funzionamento dell'autodiagnosi;

4) addestrarsi ad indossare correttamente l'A.R.VA.;

5) con apparecchi in vista determinare la portata massima e la portata minima;

6) verificare l'angolo di ricezione: dalla posizione di massimo segnale (antenna parallela alle linee di

campo), ruotare l'apparecchio ricevente finché si perde il segnale;

7) tenendo il TX in posizione orizzontale e l'RX in posizione verticale verificare che l'apparecchio ricevente non è direzionale pur ruotandolo attorno all'asse più lungo;

8) eseguire la ricerca del primo segnale su una zona stabilita: con un solo ricercatore (percorso a greca), con più ricercatori (linee parallele);

9) in fase di localizzazione, esercitarsi nella ricerca direzionale con apparecchi a tecnologia diversa, e verificare l'andamento delle linee di campo;

10) in fase di ricerca finale, esercitarsi con il metodo a croce con apparecchi a tecnologia diversa.

## **Ricerca individuale di un apparecchio sepolto**

1) Seppellire l'A.R.VA., contenuto dentro uno zaino o dentro un sacco imbottito, sotto almeno 50 cm. di neve: ciò favorirà l'uso della sonda e della pala. Inizialmente il terreno potrà essere in piano, ma in seguito dovrà essere inclinato e sconnesso.

2) Durante la fase di localizzazione, con segnale acustico, sottolineare la necessità di operare con un segnale appena percettibile, ma ancora distinto; in generale è bene muoversi con un ritmo da camminata, in modo che l'apparecchio abbia il tempo di elaborare il segnale ricevuto.

3) Durante la fase finale, con segnale acustico, esercitarsi nella ricerca a croce con apparecchi a tecnologia diversa, e curare il cambio di volume; è bene mantenere basse velocità di avanzamento e osservare precisione.

4) Effettuare prove di sondaggio, per imparare a discriminare la risposta al tocco offerta da un corpo umano (provare su terra, sassi, zaino, persone).

## **Ricerca multipla di due apparecchi con il metodo dei quadranti**

### **Ricerca multipla con il metodo della microgreca**

#### **Ricerca con A.R.VA. sepolto in profondità**

- Verificare il fenomeno dei due massimi con trasmettitore in posizione orizzontale e ricevitore in posizione verticale.
- Verificare il fenomeno dei vari massimi con trasmettitore in posizione orizzontale e ricevitore in posizione orizzontale.
- Ricerca di apparecchi sepolti in profondità (oltre 1,5 metri) applicando il metodo del cerchio.

#### **Operazione di autosoccorso**

Simulazione di una operazione di autosoccorso con scelta di un luogo adatto; l'esercitazione prevede di seppellire non solo zaini contenenti A.R.VA., ma anche zaini o manichini privi di A.R.VA. (per le procedure da seguire vedere il capitolo "autosoccorso in valanga").

# Scelta e preparazione della gita sci alpinistica

## INDICE

### **Premessa**

### **Metodo di riduzione del rischio di valanghe**

### **Pianificazione dell'escursione a tavolino - Fase 1**

#### **Fase 1.1: le condizioni meteo-nivo**

- Bollettino nivo-meteorologico
- La scala europea del pericolo valanghe
- Informazioni complementari

#### **Fase 1.2: il terreno**

- Introduzione alla valutazione del terreno
- Stagioni per la pratica sci alpinistica
- Esposizione dei versanti
- Guide di itinerari sci alpinistici
- Scelta dell'itinerario in relazione alla sciabilità della neve
- Studio dell'itinerario con carta topografica e preparazione del tracciato di rotta

#### **Fase 1.3: caratteristiche e comportamento dei partecipanti**

- Introduzione
- Comportamenti durante l'attività sci alpinistica
- Capacità individuali e requisiti dell'istruttore e del capogita
- La responsabilità dell'accompagnatore
- Equipaggiamento individuale e collettivo

#### **Particolari organizzativi e suggerimenti**

- Comportamento in rifugio
- Ora di partenza
- Consigli prima di partire
- Suggerimenti per la scelta della gita

#### **Le “traversate” o “alte vie” e “raid” in sci**

#### **Numeri telefonici e indirizzi web utili dei bollettini nivo-meteo**

## **PREMESSA**

### ***Conoscenza delle proprie capacità e stima del pericolo***

*I frequentatori della montagna considerano tale ambiente come un intoccabile spazio di libertà dell'individuo, nel quale soddisfare il desiderio di avventura, di contatto con la natura, o anche gratificazione personale legata al superamento di difficoltà. Alpinisti e sci alpinisti accettano i rischi connessi alle particolari condizioni ambientali, e alle difficoltà oggettivamente insite nelle varie attività.*

*Quando un'azione interessa l'incolumità della nostra persona, dei compagni o di eventuali soccorritori, la preparazione richiesta non tollera pressapochismo o un temerario senso dell'avventura.*

*Un'attenta pianificazione e scelta dell'escursione deve essere considerata quale parte integrante dell'azione.*

*La prudenza e la diligenza non devono essere interpretati come principi in contrasto con il piacere, e la soddisfazione che spingono a intraprendere un'attività di questo genere.*

***L'obiettivo è di adottare tutte le misure precauzionali affinché l'attività alpinistica, e sci alpinistica comporti un rischio residuo accettabile.***

*La prudenza offre un margine di sicurezza che dipende dalle capacità e conoscenze dell'individuo, e dal tipo di situazione.*

*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. Poiché 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 essere uno sciatore alpinista completo e autonomo, non basta leggere manuali, frequentare corsi, compiere centinaia di gite sempre però al seguito di qualcuno. Bisogna diventarlo.*

*Vi sono sciatori alpinisti con anni di "esperienza" alle spalle che continuano a non avere alcuna sensibilità sci alpinistica, oppure che riescono a goderne solo pochi aspetti. Altri invece, che progressivamente assimilano quanto è necessario e diventano autonomi. Considerando a parte gli itinerari che si svolgono su ghiacciaio, o che presentano tratti alpinistici, per l'effettuazione dei quali è richiesta una adeguata prepara-*



*zione, lo sci alpinismo è un'attività facile da svolgere all'interno di un gruppo. **Diventa difficile praticare bene l'attività sci alpinistica quando si presentano situazioni di ridotta visibilità, di peggioramento del tempo, o in caso di incidente, e a maggior ragione quando si tratta di stimare il pericolo di valanghe. Le incognite poi si moltiplicano quando ci si muove in forma autonoma e si possiede poca esperienza.***

*Chiunque abbia discrete capacità sciistiche e una buona condizione fisica, è in grado di apprendere rapidamente, e percorrere con soddisfazione la maggioranza degli itinerari sci alpinistici.*

*Questa caratteristica è uno dei pericoli principali dello sci alpinismo: poiché le difficoltà tecniche sono disgiunte dai rischi principali (cattivo tempo, valanghe, crepacci), è molto facile imparare a fare dello sci alpinismo, prima di imparare a farlo in sicurezza.*

***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 gita. 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.***

*Lo sci alpinista deve inoltre dimostrare forza d'animo, e sufficiente distacco dalle situazioni contingenti per prendere decisioni obiettive.*

*Un accurata pianificazione è fondamentale per la riuscita della gita 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 procrastinare 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.***

*Si deve ricordare che il fenomeno delle valanghe rappresenta per l'alpinista un rischio, che non si manifesta solo d'inverno, ma sempre qualora sia a contatto con la neve. Inoltre va sottolineato che il 95% dei distacchi di lastroni, è causato dagli stessi sciatori o alpinisti, che li sovraccaricano con il proprio peso. Perciò nella maggior parte dei casi le valanghe possono essere evitate.*

**Il rischio si riduce progettando la gita a tavolino; un'altra quota di rischio viene eliminata osservando il luogo e scegliendo con cura il percorso; infine viene ulteriormente ridotto individuando i tratti critici dell'itinerario e applicando opportuni accorgimenti di sicurezza.**

## METODO DI RIDUZIONE DEL RISCHIO DI VALANGHE

Le misure di precauzione si basano sull'attuazione di tre fasi fondamentali:

1. a livello regionale (a casa), pianificazione accurata dell'escursione;
2. a livello locale (sul luogo), valutazione dettagliata della situazione valanghiva, scelta dell'itinerario adeguato, e adozione di un comportamento appropriato sul terreno;
3. sul singolo pendio, valutazione della stabilità del manto nevoso, e messa in atto di provvedimenti speciali di sicurezza, con lo scopo di ridurre il sovraccarico oppure di evitare la zona sospetta.

Per ciascuna fase, vengono considerati inoltre tre criteri di valutazione:

- a) la situazione nivo-meteorologica;
- b) le particolarità del terreno;
- c) le caratteristiche e il comportamento dei partecipanti.

Ne consegue una regola basata su un sistema di tre filtri, dal reticolo sempre più fine, con l'obiettivo di eliminare progressivamente gli errori di progettazione, e attuazione di una escursione. Buona parte del rischio si riduce progettando la gita a tavolino, prima della partenza; un'altra quota di rischio viene eliminata osservando il luogo selezionato per l'escursione, e scegliendo con cura il percorso; infine il rischio rimanente, viene ulteriormente ridotto valutando i singoli tratti critici presenti nell'itinerario, e applicando particolari provvedimenti di sicurezza. Questo sistema, oltre ad esaminare congiuntamente fattori determinanti quali il manto nevoso, la situazione meteorologica ed il terreno, presta particolare attenzione alla lettura della carta topografica, messa in relazione al terreno. Inoltre sono tenute in considerazione le caratteristiche dei partecipanti e l'equipaggiamento individuale e collettivo.

Per lo sci alpinista è importante non solo possedere buone capacità di orientamento, ma anche essere in grado a tavolino, di individuare sulla carta topografica i pendii ripidi, e una volta sul posto, possedere le conoscenze ed i mezzi per misurare l'inclinazione del pendio.

Viene ora descritta in forma riassuntiva, e a titolo di promemoria la prima fase di questo metodo, cioè la pianificazione della gita a tavolino.

I singoli concetti relativi alla scelta e preparazione della gita vengono illustrati successivamente in modo approfondito.

**È importante possedere buone capacità di orientamento, essere in grado di individuare topograficamente i pendii ripidi e, una volta sul posto, sapere ed avere i mezzi per misurare l'inclinazione del pendio.**



## **PIANIFICAZIONE DELL'ESCURSIONE A TAVOLINO - FASE 1**

*C11-01 Pianificazione gita sci alpinistica: prospetto riassuntivo della fase 1*

### **1.1 LE CONDIZIONI METEO-NIVO**

#### **BOLLETTINO METEOROLOGICO**

- precipitazioni previste e visibilità
- temperatura: quota dello zero termico, limite delle nevicate
- venti: direzione ed intensità
- previsioni a breve e medio termine

#### **BOLLETTINO VALANGHE**

- grado di pericolo
- caratteristiche del manto nevoso
- tendenza prevista

#### **INFORMAZIONI COMPLEMENTARI**

- gestori di rifugi, guide locali, responsabili piste da sci, persone esperte e fidate

### **1.2 IL TERRENO**

#### **STAGIONI, GUIDE, CARTE TOPOGRAFICHE, TRACCIATO DI ROTTA**

- stagioni per la pratica dello sci alpinismo
- valutazione esposizione dei versanti
- guide di itinerari sci alpinistici, relazioni tratte da riviste specializzate
- scelta itinerario in relazione alla sciabilità della neve
- carte topografiche 1:25.000 (con o senza tracciati sci alpinistici)
- individuazione zone critiche: pendii ripidi, tratti esposti, crepacci, seracchi
- misure pendenze in funzione del pericolo valanghe
- preparazione del tracciato di rotta
- individuazione delle possibili varianti e relativo tracciato di rotta
- individuazione itinerari alternativi

### **1.3 LE CARATTERISTICHE DEI PARTECIPANTI ED EQUIPAGGIAMENTO**

#### **CARATTERISTICHE DEI PARTECIPANTI**

- Esperienza sci alpinistica e competenze tecniche (seguire un tracciato di rotta, effettuare una traccia, effettuare un autosoccorso)
- Esperienza alpinistica e competenze tecniche (arrampicare da capocordata, attrezzare passaggi, effettuare manovre di corda e recuperi da crepaccio)
- Capacità tecniche in discesa
- Preparazione fisica e capacità di badare a se stesso e ad altri
- Forza d'animo e disponibilità ad aiutare in situazioni difficili
- Autodisciplina e attitudine alla disciplina di gruppo

#### **EQUIPAGGIAMENTO INDIVIDUALE E COLLETTIVO**

- Equipaggiamento ed attrezzatura individuale (+ A.R.VA., pala, sonda)
- Attrezzatura alpinistica individuale (ramponi, piccozza, imbracatura, moschettoni)
- Materiale di pronto soccorso e per realizzare una barella di fortuna
- Materiale per la riparazione di attacchi e pelli

## **FASE 1.1:** **LE CONDIZIONI METEO-NIVO**

L'ascolto del bollettino nivo-meteo è una operazione essenziale per la pianificazione della gita. In alcuni Paesi confinanti con l'Italia, nel caso di incidente, il mancato ascolto del bollettino viene considerato in giurisprudenza come un atto di negligenza. Con le informazioni ottenute si può ridurre notevolmente (fino al 60-70%) il rischio di valanghe. Tuttavia tale risultato si consegue se le indicazioni fornite vengono interpretate correttamente, e se la situazione nel frattempo non sia cambiata a causa di mutate condizioni meteorologiche. Per la scelta della gita bisogna adottare una mentalità aperta, volta a considerare la situazione in varie regioni (Prealpi, Appennini, versante sud alpino, versante nord alpino), giacché le condizioni locali possono differire assai da zona a zona.

Oggi si può accedere ad informazioni nivo-meteo tramite:

- la segreteria telefonica dei servizi valanghe (annotare il messaggio);
- il self-fax dei servizi valanghe;
- Internet, mediante il personal computer e un modem;
- la radio, televisione, e i giornali.

### **Bollettino nivo-meteorologico** **Informazioni essenziali da ricavare da un bollettino**

#### **Previsioni meteo**

- Possibilità o meno di precipitazioni (nevose e/o piovose) e visibilità;
- Temperatura: quota dello zero termico o limite delle nevicate;
- Presenza o meno di venti, loro intensità e direzione;
- Previsioni a breve e medio termine.

**Le informazioni nivo-meteo possono ridurre notevolmente (fino al 60-70%) il pericolo di valanghe, sempre che le indicazioni fornite siano interpretate correttamente e che la situazione nel frattempo non sia mutata meteorologicamente.**

Se l'area inizialmente scelta presenta una situazione nivo-meteo non favorevole è opportuno orientarsi ad un'altra regione.

Sull'arco alpino italiano operano 7 servizi di previsione valanghe che dipendono, amministrativamente, dalle Regioni e dalle Province Autonome.

Sulla dorsale appenninica la diffusione dei bollettini nivo-meteo è invece svolta dal Corpo Forestale dello Stato che opera in collaborazione con METEOMONT (ufficio di previsione dell'Esercito Italiano).

## Bollettino valanghe

- Caratteristiche del manto nevoso, grado di pericolo
- Individuazione dei pendii più critici e di quelli più sicuri
- Tendenza prevista
- Analisi di bollettini precedenti, per avere informazioni sull'ultima caduta di neve e l'eventuale azione del vento.

### Per una corretta scelta della gita sarebbe opportuno:

- 1) valutare con attenzione se l'escursione programmata è sicura;
- 2) se l'area inizialmente scelta presenta una situazione meteo-nivologica non favorevole, orientarsi ad un'altra regione, e quindi, assumendo le adeguate informazioni, individuare la zona che presenta le migliori condizioni di percorribilità;
- 3) una volta certi della sicurezza della zona, tra i vari itinerari si può preferire il percorso che offre la neve migliore.

## Descrizione del bollettino

Sull'arco alpino italiano operano 7 servizi di previsione 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.

I servizi valanghe hanno iniziato ad operare negli anni '70, quando, in virtù di specifiche competenze derivanti dagli statuti speciali di autonomia, o a seguito di deleghe di funzioni dallo stato alle regioni, alcuni enti hanno sancito con proprie leggi di esercitare l'attività di prevenzione nei riguardi delle valanghe istituendo appositi servizi.

Precedentemente, sulle Alpi italiane, a partire dal

1967 l'attività di rilevamento dati ai fini della previsione delle valanghe, era svolta dal Servizio Valanghe Italiano (S.V.I.). Una speciale commissione del Club Alpino Italiano, cui va il merito di aver introdotto in Italia metodi sistematici di osservazione dei parametri nivologici, analoghi a quelli degli altri paesi alpini. L'attività dei servizi di previsione valanghe, essendo regolata da normative regionali o provinciali, è autonoma, ma coordinata dall'A.I.NE.VA. (Associazione interregionale neve e valanghe) per quanto concerne la standardizzazione dei metodi di osservazione, delle procedure di elaborazione dei dati, e seppur in maniera più limitata, dei prodotti offerti al pubblico.

Durante la stagione invernale vengono diffusi regolarmente, con cadenza giornaliera o trisettimanale, messaggi informativi denominati: Bollettino nivometeorologico o Bollettino valanghe. Essi forniscono previsioni meteorologiche, e una descrizione sintetica delle condizioni del manto nevoso, del pericolo di valanghe per la zona di competenza, e in qualche caso una stima dell'evoluzione del pericolo per i giorni successivi (24-72 ore).

**L'attività dei servizi di previsione valanghe, essendo regolata da normative regionali o provinciali, viene coordinata dall'A.I.NE.VA. che standardizza i metodi di osservazione e le procedure di elaborazione dei dati.**



“Uno sciatore, fuoripista, che attraversa ripetutamente un pendio ripido poco consolidato, rischia molto di più di uno che lo attraversa una volta sola, pur rimanendo il grado di pericolo invariato.”

## Concetto di pericolo di valanghe

Per pericolo di valanghe si intende la possibilità che si verifichino, in una determinata regione, distacchi di valanghe più o meno grandi, in grado di provocare, potenzialmente, danni materiali o alle persone. Nei bollettini si parla sempre di pericolo per descrivere la situazione in modo oggettivo.

I concetti di pericolo e di rischio possono essere meglio chiariti con un esempio: uno sciatore su fuoripista, che attraversa ripetutamente un pendio ripido poco consolidato, rischia molto di più di uno che lo attraversa una volta sola, pur essendo il grado di pericolo invariato.

## La scala europea del pericolo valanghe

C11-02 Scala del pericolo

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.



## Indicazione per gli utenti

Adottate sulle Alpi Italiane (Regioni e Provincie Autonome associate A.I.NE.VA.)

*C11-03 Scala del pericolo per utenti*

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.

## Descrizione della scala del pericolo

Il bollettino valanghe regionale si limita quindi a fornire informazioni circa il grado di pericolo (secondo la scala europea del pericolo di valanghe), e la localizzazione dello stesso, non in riferimento a specifici siti valanghivi, ma a insiemi di pendii, caratterizzati da certe condizioni di quota, esposizione e configurazione generale del terreno. Esso è quindi uno strumento che fornisce un aiuto per le decisioni relative alla scelta della meta.

La scala unificata del pericolo di valanghe comporta 5 gradi di pericolo, e viene utilizzata in Austria, Francia, Germania, Italia, Scozia, Spagna e Svizzera.

Dall'aprile del 1993 i responsabili dei servizi valanghe europei si sono accordati per l'utilizzo di una scala unificata del pericolo di valanghe. La scala unificata comporta 5 gradi di pericolo, e viene utilizzata in Austria, Francia, Germania, Italia, Scozia, Spagna e Svizzera.

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 uccidere 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 inclinazione 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

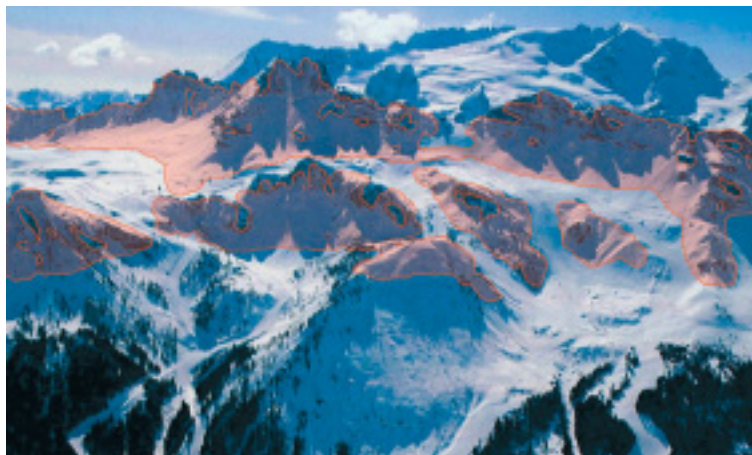
distacco che avviene a causa di un intervento dell'uomo che aumenta le tensioni nel manto nevoso (peso proprio, esplosione ecc.).

### • Estensione delle aree di debolezza

La presenza più o meno diffusa di pendii ripidi pericolosi, viene indicata con gli aggettivi: "pochissimi" (meno del 5%), "alcuni" (5%-25%), "molti" (25%-50%), "maggior parte" (più del 50%), che traducono, in termini probabilistici, la più o meno grande estensione delle aree di debolezza del manto nevoso. Nelle figure C11-04 e C11-05 sono evidenziati con una retinatura i pendii critici: si noti in figura C11-05 la riduzione dell'estensione delle aree di debolezza dopo 14 giorni.

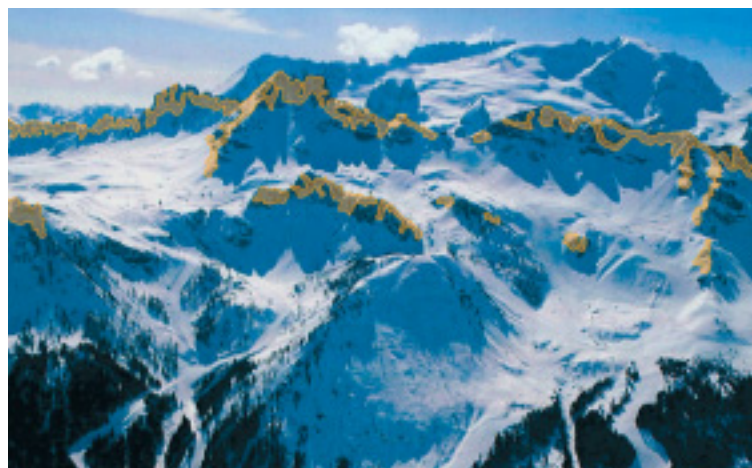
**Il pericolo valanghe non è presente indistintamente su tutto il territorio montuoso ma si concentra sui pendii aventi una pendenza compresa tra i 30° e i 45°.**

**La presenza più o meno numerosa di pendii ripidi pericolosi, viene indicata con gli aggettivi: "pochissimi", "alcuni", "molti", "maggior parte", che traducono, in termini statistici, la più o meno grande estensione delle aree di debolezza del manto nevoso.**



**C11-04 Aree di debolezza -a**

Comprensorio sciistico di Porta Vescovo nelle Dolomiti Agordine. Con la retinatura, sono stati individuati i pendii critici del 2 dicembre 2000. Estratto dal bollettino: il pericolo di valanghe è marcato (grado 3); oltre i 2000-2200 m di quota, ma in particolare modo in prossimità di creste e forcelle, nei siti esposti ai versanti settentrionali, sono presenti consistenti accumuli da vento ed i distacchi provocati di valanghe a lastroni sono possibili con un debole sovraccarico.



**C11-05 Aree di debolezza -b**

Comprensorio sciistico di Porta Vescovo nelle Dolomiti Agordine. Con la retinatura, sono stati individuati i pendii critici del 16 dicembre 2000. Estratto dal bollettino: il pericolo di valanghe è moderato (grado 2); saranno possibili distacchi provocati di valanghe a lastroni localmente anche con debole sovraccarico. Le situazioni critiche sono localizzate in prossimità delle creste e forcelle oltre i 2200 m di quota, specie nelle esposizioni da N a SE.

### • Sovraccarico di un pendio

Per sovraccarico si intende la sollecitazione (al taglio) prodotta sul pendio da uno sciatore.

- **sovraccarico forte**: gruppo compatto di sciatori, mezzo battipista, uso di esplosivo;
- **sovraccarico debole**: singolo sciatore, escursionista senza sci ( da 1 a 4 volte il sovraccarico prodotto da un singolo sciatore).

## Sollecitazioni a taglio esercitate sul manto nevoso con vari tipi di sovraccarico

*C11-06 Vari tipi di sovraccarico*

TIPO DI SOVRACCARICO	SOLLECITAZIONE NORMALIZZATA SU UNO SCI ALPINISTA IN SALITA
Sci alpinista in salita.	1x
Sci alpinistica in salita: dietro-front.	2x
Sci alpinista in discesa lenta e controllata.	4x
Sci alpinista in discesa: caduta.	8x
Escursionista senza sci.	3x
Mezzo meccanico battipista.	7x
1 kg. esplosione sulla superficie della neve.	17x
1 kg. esplosione in aria sopra la neve.	30x

Occorre tenere presente che il sovraccarico esercitato sul manto nevoso dipende anche dallo stile della sciata: sciare con dolcezza o sciare di forza con cadute, non produce lo stesso effetto. Si rientra nella classe di sovraccarico forte, sia con 10 sci alpinisti in salita, sia con soli due-tre sci alpinisti che in discesa spesso cadono.

**Quando è necessario effettuare scelte che comportano rischi, non è sufficiente basarsi sulle sole informazioni nivo-meteo, ma è necessario correlare il pericolo di valanghe regionale con la situazione locale, che può essere anche diversa.**

**È opportuno integrare le informazioni attinte dai bollettini nivo-meteo con notizie dirette, provenienti da persone qualificate residenti nel luogo.**

### **Utilità e limiti della previsione valanghe regionale**

Nonostante i grandi progressi ottenuti dalla scienza in questo campo, non è ancora possibile fornire indicazioni sul pericolo di valanghe che riguardano i singoli pendii. È possibile tuttavia individuare abbastanza dettagliatamente i luoghi pericolosi, intesi come insieme di pendii caratterizzati: da una certa quota, da una certa esposizione e da una certa configurazione generale del terreno (canaloni, impluvi, zone in vicinanza di creste, ecc.). Ne deriva che, quando è necessario effettuare scelte che comportano dei rischi (attraversare o non attraversare un pendio, chiudere o non chiudere una pista da sci, ecc.), non è sufficiente basarsi sulle sole informazioni contenute nei bollettini, ma è necessario correlare il pericolo di valanghe regionale 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. Il bollettino valanghe deve perciò essere inteso come uno strumento che fornisce un aiuto per le decisioni.

### **Informazioni complementari**

La raccolta delle informazioni deve essere svolta per più giorni consecutivi, poiché la stabilità dei pendii cambia con rapidità (nevicate, pioggia, azione del vento, bruschi aumenti di temperatura), e soprattutto per conoscere l'evoluzione che ha subito il manto nevoso. È opportuno integrare le informazioni attinte dai bollettini nivo-meteorologici con notizie dirette provenienti da persone qualificate residenti in luogo. Ricordare tuttavia che non tutti sono competenti in materia di valanghe. Le informazioni attendibili provengono in genere da coloro che oltre ad abitare in zona, effettuano escursioni con gli sci, o che per esperienza personale conoscono le gite della regione:

- Gestori di rifugi.
- Guide alpine locali, responsabili piste da sci, istruttori del C.A.I. locali.
- Persone esperte e fidate.

## **FASE 1.2: IL TERRENO**

### **Introduzione alla valutazione del terreno**

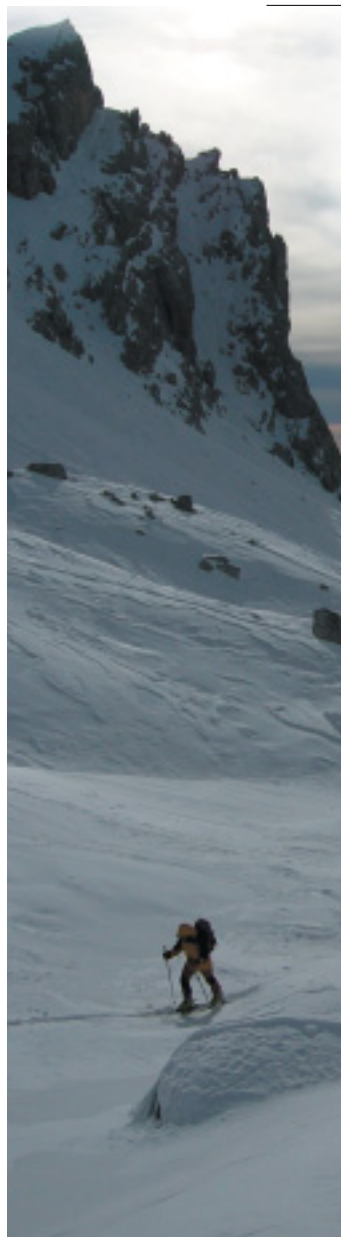
Una volta accertato che la zona scelta sia sufficientemente sicura dal punto di vista del pericolo di valanghe, si devono esaminare altri elementi.

Sulla base delle condizioni di stabilità del manto nevoso fornite dal bollettino, deve essere valutata l'**esposizione dei versanti** più favorevole. La consultazione di **guide sci alpinistiche** e relazioni, consente di studiare le esposizioni, l'impegno e le difficoltà presentate dall'escursione. Inoltre risulta utile anche considerare il **tipo di neve in funzione della sciabilità**: quest'ultimo criterio, che richiede peraltro esperienza per essere adeguatamente impiegato, consente di individuare tra un gruppo di percorsi, considerati sicuri in termini nivo-meteo, quelli che offrono le nevi migliori sotto il profilo discistico. Successivamente, il percorso scelto verrà studiato sulla **carta topografica** e potrà essere preparato un tracciato di rotta.

### **Stagioni per la pratica sci alpinistica**

Per la scelta della gita in primo luogo va considerato il periodo stagionale in cui si intende effettuare l'escursione; infatti un percorso di caratteristiche "primaverili" solo in particolari condizioni può essere affrontato nella stagione invernale. In passato lo sci alpinismo era un'attività che si svolgeva prevalentemente nella stagione primaverile, mentre oggi si pratica sin dal mese di novembre. Proprio nella stagione invernale si devono adottare misure precauzionali maggiori, ed evitare itinerari a rischio. Ciò in quanto le basse temperature e il minor irraggiamento solare non favoriscono, per un periodo anche prolungato, il consolidamento del manto nevoso con il conseguente perdurare di accumuli da vento e scarso legame tra gli strati.

In primavera invece il manto nevoso risulta generalmente più sicuro, in quanto i fattori nivo-meteo ne favoriscono l'assettamento, e di conseguenza le condizioni di instabilità sono più facilmente individuabili. Fatta questa premessa di carattere generale è bene tener





C11-07 Stagioni per lo sci alpinismo



C11-08 Esposizione dei versanti

presente una suddivisione di massima relativa alla scelta della gita:

- nei mesi da novembre a marzo si privilegiano itinerari sotto i 2500 m e privi di ghiacciaio;
- nei mesi da marzo a giugno si scelgono gite su montagne più alte e anche su terreno glaciale.

Tali indicazioni si possono ricavare leggendo con attenzione le guide in cui, oltre alla descrizione dell'itinerario, sono indicati i periodi consigliati per effettuare le gite con sicurezza.

Si tenga presente che le condizioni di innevamento variano molto oltre che tra regione e regione, anche da valle a valle, e si possono verificare situazioni particolari che esulano dalle regole generali e richiedono esperienza e spirito di osservazione. A conferma di ciò basti pensare a quanti incidenti si sono verificati, anche con vittime, in stagioni invernali caratterizzate da lunghi periodi di scarse precipitazioni, su pendii ripidi, con poco irraggiamento solare. Per evitare situazioni che nascondono elevati rischi, difficili da riconoscere, è bene attenersi alle indicazioni stagionali per la pratica dello sci alpinismo.

### Esposizione dei versanti

Dal bollettino nivo-meteo è importante evincere quali siano 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. **A questo proposito va sottolineato che la maggior parte degli incidenti provocati da sciatori, avviene su pendii ripidi nel settore orientato da NE a NO, passando per nord.**

Nel periodo primaverile occorre evitare i pendii soleggiati a partire dalla tarda mattinata, in quanto i processi di fusione portano rapidamente a forti condizioni di instabilità anche se temporanee. Nel capitolo "Condotta di gita" vengono descritti alcuni esempi di percorsi in cui si approfondisce l'influenza della esposizione dei versanti.



## Guide di itinerari sci alpinistici

Una volta individuata la regione più adatta in cui effettuare l'uscita, si tratta di scegliere la gita consultando guide, testi, o riviste di settore che forniranno indicazioni dettagliate riguardo le difficoltà, l'esposizione, i tempi di percorrenza medi, l'esistenza di eventuali rifugi o punti di appoggio. Inoltre è opportuno:

- studiare con attenzione eventuali varianti e/o punti di fuga;
- individuare percorsi alternativi;
- assumere altre informazioni sulle caratteristiche della gita, consultando amici che hanno già frequentato la zona.



**La consultazione di guide sci alpinistiche e relazioni consente di studiare le esposizioni, l'impegno e le difficoltà presentate dall'escursione.**

327

*C11-09 Guide sci alpinistiche*

## Scala delle difficoltà

Per la valutazione delle difficoltà presentate dagli itinerari si descrive la tradizionale Scala Blachère che viene adottata nella maggior parte delle guide di sci alpinismo; si presenta inoltre in forma sintetizzata la più recente Scala Alpina. La difficoltà di un itinerario fa riferimento ad una "situazione di normalità" cioè a buona visibilità e vento debole con condizioni di neve discrete ma non particolarmente favorevoli.

Tuttavia, nella giornata scelta per effettuare l'escursione la "situazione reale" potrebbe presentare delle condizioni peggiori: ad esempio visibilità ridotta oppure forte vento, neve ghiacciata, oppure neve crostosa o pesante e gessosa. Si tenga presente che le difficoltà di discesa sono spesso determinate più dal tipo di neve che dall'inclinazione del pendio.

La Scala Blachère assegna a ogni itinerario un grado di

**Nella scala delle difficoltà, lettera A (alpini-sta) indica la presenza di impegno di carattere alpinistico, che implica oltre all'uso di attrezzatura alpinistica anche l'eventuale necessità di progredire in cordata.**

difficoltà del tipo MS, BS, OS per descrivere complessivamente una serie di parametri quali la lunghezza e il dislivello dell'itinerario, la ripidezza e la continuità dei pendii, la presenza di tratti esposti, eventuali pericoli oggettivi. La scala adotta poi la lettera A (alpinista) nel caso in cui siano previste difficoltà di carattere alpinistico, che implicano, oltre all'uso di attrezzatura idonea anche l'eventuale necessità di progredire in cordata: attraversamento di ghiacciai crepacciati, tratti di arrampicata, superamento di pendii ghiacciati, ecc.

### Tabella difficoltà

<b>MS</b> per medio sciatore: terreno caratterizzato da pendii aperti di pendenza moderata e dislivelli contenuti.	<b>MSA</b> per medio sciatore alpinista: per raggiungere la cima potrebbe essere necessario proseguire a piedi su percorso di roccia o di misto.
<b>BS</b> per un buon sciatore: terreno con inclinazione fino a 30-35°; lunghezza e dislivelli discreti. In taluni punti si richiede una buona tecnica di discesa.	<b>BSA</b> per un buon sciatore alpinista: l'itinerario, oltre all'impegno sciistico richiesto a un BS, presenta anche caratteri alpinistici: percorso di ghiacciaio, di creste, di tratti rocciosi.
<b>OS</b> per un ottimo sciatore: terreno ripido, tratti esposti, passaggi obbligati, lunghezza e dislivelli sostenuti; in taluni punti si richiede di curvare e arrestarsi in breve spazio e nel punto voluto.	<b>OSA</b> per ottimo sciatore alpinista: l'itinerario, oltre all'impegno sciistico richiesto a un OS, presenta anche caratteri alpinistici: percorso di ghiacciaio, di creste, di tratti rocciosi, crepacce terminali.

#### C11-10 Difficoltà sci alpinistiche

La Scala Alpina fa riferimento alla Scala UIAA impiegata in alpinismo.

**F = facile**

**D = difficile**

**PD = poco difficile**

**TD = molto difficile**

**AD = abbastanza difficile**

**ED = estremamente difficile**

**È possibile stabilire una corrispondenza tra fra i primi tre gradi e la Scala di Blachère: F=MS, PD=BS, AD=OS.**

Invece i tre gradi superiori (D, TD, ED) riguardano lo sci ripido (oltre i 40-45°) e lo sci estremo.

Questa valutazione generale tiene conto di vari

aspetti quali: la ripidezza e continuità dei pendii, la lunghezza e il dislivello dell'itinerario, l'esistenza di tratti esposti dovuti alla presenza di salti rocciosi, le difficoltà alpinistiche su roccia e su ghiaccio, eventuali pericoli oggettivi derivanti dalla caduta di seracchi o di pietre oppure dalla presenza di crepacci e crepacce terminali.

Inoltre la Scala Alpina prevede anche l'uso di una valutazione puntuale sulla difficoltà in discesa, qualora l'itinerario presenti brevi passaggi ripidi oppure esposti. Questa valutazione dello specifico punto si articola in sette livelli:

**S1** = Itinerario facile, che non richiede tecnica particolare per muoversi in sicurezza.

**S2** = Pendii abbastanza ampi, anche un po' ripidi (25°), o itinerari dentro un vallone.

**S3** = Inclinazione dei pendii fino a 35°. La sciata su tutti i tipi di neve deve svolgersi senza difficoltà tecnica.

**S4** = Inclinazione dei pendii fino a 45° se l'esposizione non è troppo forte; a partire da 30° e fino 40° se l'esposizione è forte o il passaggio stretto. Diventa indispensabile un'ottima tecnica sciistica.

**S5** = Inclinazione da 45° a 50° e più se l'esposizione è moderata. A partire da 40° se l'esposizione è forte.

**S6** = Oltre i 50° se l'esposizione è forte, come quasi sempre avviene. Altrimenti a partire da 55° per dei corti passaggi poco esposti.

**S7** = Passaggi a 60° o più, o salto di barre rocciose su terreno molto ripido o esposto.

**Una scelta razionale dell'itinerario non deve ignorare le condizioni del manto nevoso: imputare al caso "discese per nulla divertenti in neve cattiva", è un atteggiamento fatalista.**

**Il vento, mediante azione meccanica, forma sui pendii aperti una crosta la cui resistenza è spesso insufficiente a sostenere il peso dello sciatore, rendendo difficile l'esecuzione delle curve.**

## **Scelta dell'itinerario in relazione alla sciabilità della neve**

È importante scegliere la gita giusta, al momento giusto, nella giusta località; per esempio gite in zone senza ghiacciai al di sotto di 2.500 m nei mesi da novembre a marzo, su montagne più alte e con ghiacciai dal mese di marzo al mese di giugno.

La conoscenza dei tipi e delle condizioni della neve esalta il divertimento della discesa e contribuisce alla sicurezza. Una scelta razionale dell'itinerario non deve ignorare le condizioni del manto nevoso: imputare al caso discese per nulla divertenti in neve cattiva, è un atteggiamento fatalista. Sovente è la mancanza di esperienza e di spirito di osservazione che si traduce in scelte di itinerari poco soddisfacenti.

## **Fattori di variabilità della superficie del manto nevoso**

Gli agenti che influiscono sulla superficie del manto nevoso sono: il vento, il sole e la temperatura dell'aria. Tenendo presente che il periodo utile per la pratica dello sci alpinismo si estende di solito fra novembre e giugno compresi, è evidente che in tale arco temporale si manifestino situazioni meteorologiche assai differenti, durante le quali l'intensità dell'azione dei medesimi è variabile. Per un ulteriore approfondimento degli effetti prodotti sulla neve da questi fattori, si rimanda il lettore al capitolo "La neve".

### **Vento**

Mediante azione meccanica, forma sui pendii aperti una crosta la cui resistenza è spesso insufficiente a sostenere il peso dello sciatore, rendendo difficile l'esecuzione delle curve. Minore importanza, perché poco estese, hanno le zone dove la massa nevosa trasportata dal vento passa senza lasciare depositi: qui si formano superfici durissime (a volte tanto dure da non essere scalfite nemmeno dalle lamine degli sci), oppure "onde" che possono superare anche i 50 cm di altezza, fastidiosissime da attraversare.

## Sole

Il processo di fusione e rigelo compatta il manto nevoso. Il suo influsso è massimo in assenza di vento e varia notevolmente in funzione dell'angolo di incidenza dei raggi solari con il pendio: in pratica l'azione del sole è direttamente proporzionale all'ampiezza dell'angolo di incidenza dei raggi.

L'angolo di incidenza varia ovviamente anche in funzione dell'esposizione del pendio. Sui versanti est e ovest l'irradiazione è due volte inferiore che sui versanti sud. In pieno inverno i versanti ripidi in pieno nord non ricevono praticamente raggi solari.

## Temperatura dell'aria

Quando la neve viene a contatto con masse d'aria la cui temperatura supera lo zero, comincia a fondere, indipendentemente dall'ora, dall'esposizione, dalla presenza o assenza di vento, dalla quota. Il processo di fusione ha le stesse conseguenze dell'azione solare qualora sia seguito da un abbassamento della temperatura al di sotto dello zero; avviene però anche sui pendii dove il sole non batte. L'effetto è positivo, ma nelle fasi iniziali si formano croste che non reggono il peso dello sciatore, rendendo sgradevole la discesa. Se dopo una nevicata avvenuta con temperature sotto lo zero, la temperatura dell'aria non arriva a superare 0° C, la neve soffice si mantiene per periodi anche di qualche settimana, senza subire trasformazioni apprezzabili.

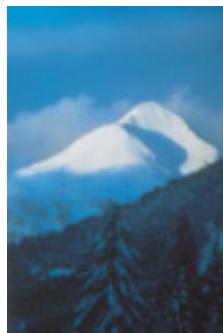
## Dove e quando trovare le nevi idonee

Le nevi più adatte a una pratica divertente dello sci alpinismo sono sostanzialmente di due tipi.

**1. Neve fresca farinosa:** tipica delle basse temperature, si presenta come una massa soffice, inconsistente, leggera perché ricca d'aria. Anche se profonda, non presenta eccessiva resistenza agli sci durante le curve.

**2. Neve primaverile (fim):** tipica neve che ha subito frequenti cicli di fusione e rigelo, si presenta come una massa compatta, a struttura granulare, talvolta ricoperta in superficie da sottili lamelle di ghiaccio o

**L'influsso del sole è massimo in assenza di vento e varia notevolmente in funzione dell'angolo di incidenza dei raggi solari con il pendio.**



C11-11 Neve invernale e primaverile

da un leggero strato di brina quando è ancora indurita dal gelo notturno. Sotto l'azione del sole la neve diventa molle dapprima in superficie, poi in profondità. Con questa neve le condizioni migliori per effettuare la discesa si hanno all'inizio del disgelo: la superficie diventa scorrevolissima, uniforme e non presenta quasi resistenza durante le curve. La neve rimane in queste condizioni per circa 1-2 ore, dopo di che il rammollimento in profondità la rende sempre più pesante e quindi più difficile da sciare.

Utilizzando le premesse fin qui riportate, si può cercare di individuare dove e quando trovare le nevi più idonee. Gli scopi sono due:

1) in funzione del periodo stagionale e della situazione meteorologica dei giorni precedenti, scegliere la gita con l'orientamento più favorevole a una buona discesa;

2) durante lo svolgimento della discesa individuare le zone di neve più favorevoli ad un percorso divertente, in particolare per l'effettuazione delle curve. Questo secondo punto sarà approfondito nel capitolo dedicato alla "Tecnica di discesa".

Per analizzare il problema è utile ricorrere a una semplice schematizzazione: neve farinosa e neve primaverile nel periodo invernale, neve farinosa e neve primaverile nel periodo primaverile.

## **Periodo invernale, neve farinosa (polverosa)**

Da novembre a marzo, al di sopra dei 1.400 m, la neve cade in genere con temperature che non superano lo zero. In questi casi la precipitazione può considerarsi di neve farinosa e tale rimane per lungo tempo su tutti i pendii che vanno da nord a nord ovest. Difficilmente la temperatura riesce a trasformare il manto nevoso, mentre molto accentuata può essere l'azione del vento, che provoca la formazione della crosta. Gli effetti del vento aumentano con l'altitudine e con l'esposizione.

Per questo motivo, sopra i 2.500 m è molto difficile trovare neve farinosa, se non in condizioni partico-

**Gli effetti del vento aumentano con l'altitudine e con l'esposizione, tanto che, sopra i 2.500 m, è molto difficile trovare neve farinosa, se non in condizioni particolari di protezione dal vento.**

*C11-13 Discesa su neve primaverile*

ri di protezione dal vento; lo stesso vale per costoni e creste, sempre molto esposti. A quote inferiori il vento può avere una forte influenza anche in zone apparentemente riparate, quando le percorre d'infila. Canaloni che terminano in colli o bocchette, anche se in ombra, facilmente presentano neve crostosa, soprattutto nelle parti alte. Zone favorite sono i boschi, dove le piante, facendo da frangivento, ostacolano il formarsi della crosta. Nei boschi non troppo fitti, si possono effettuare magnifiche discese. Sui pendii soleggati (quadrante da sud est a sud ovest) si può trovare buona neve farinosa fino a 3 o 4 giorni dopo la nevicata, se la pendenza non supera i 25°, fino a 2 o 3 giorni se la pendenza è superiore, tranne, naturalmente, nelle zone battute dal vento.

### **Periodo invernale, neve primaverile**

Pur essendo tipica della primavera, questa neve si può incontrare qualche volta anche in pieno inverno. Perché ciò accada occorre però che si verifichino particolari condizioni concomitanti: pendio ripido, esposizione molto soleggiata, terreno al riparo dal vento e almeno tre settimane prive di precipitazioni. Con il verificarsi di tali condizioni, la neve primaverile può raggiungere i 2.500 m di quota. Un evento occasionale che può causare la formazione di neve

**Zone favorite sono i boschi dove le piante, facendo da frangivento, ostacolano il formarsi della crosta e, se non troppo fitte, permettono di effettuare magnifiche discese.**

**Con l'inizio di marzo il tempo tende ad assumere caratteristiche primaverili: cessa il periodo caratterizzato da lunghi intervalli tra le nevicate, il tempo diventa variabile e le precipitazioni si fanno più frequenti.**

**Vale la pena di ascoltare con una certa metodicità i bollettini meteorologici; si potrà così venire a conoscenza delle variazioni del limite dell'isoterma 0°C (vi è relazione diretta tra il variare della temperatura dell'aria e le variazioni della neve).**

primaverile è anche lo spirare del Föhn che causa un anomalo rialzo della temperatura con conseguente trasformazione della neve.

Con l'avanzare della stagione questo tipo di neve si fa più frequente: verso la fine di febbraio, è possibile trovarla fino a 2.000 m su pendii esposti a est e ovest, a 15 giorni dall'ultima nevicata; in marzo, con le stesse esposizioni, giunge fino a 2.500 m. Per pendii esposti a sud la quota massima si alza in proporzione. Con l'inizio di marzo il tempo tende ad assumere caratteristiche primaverili: cessa il periodo caratterizzato da lunghi intervalli tra le nevicate, il tempo diventa variabile e le precipitazioni si fanno più frequenti. Questo da un lato favorisce gli sciatori, in quanto lo spessore del manto nevoso aumenta (cosa che mette nelle migliori condizioni di percorribilità i ghiacciai), dall'altro però impedisce una buona trasformazione della neve invernale in primaverile, perché lo strato superficiale viene continuamente rinnovato. In questo periodo di transizione, nonostante l'imminente arrivo della primavera, la neve primaverile è difficile da trovare. Bisogna quindi orientarsi sulla scelta di itinerari non molto esposti al sole se la gita si effettua qualche giorno dopo l'ultima nevicata. Se i pendii sono molto soleggiati, conviene effettuare la gita subito dopo la nevicata ed evitarli già dopo due o tre giorni.

### **Periodo primaverile, neve primaverile**

L'aumento dell'insolazione e più ancora della temperatura diurna, tendono con l'avanzare della stagione, ad uniformare i vari tipi di neve, facendoli evolvere verso il tipo primaverile. Naturalmente, la quota massima raggiunta dalla neve primaverile varia a seconda dei versanti, ma con il procedere della stagione tende a diminuire la differenza di quota massima tra un versante e l'altro. Solo nevicate di una certa entità (oltre i 20 cm), potranno per qualche giorno contrastare il progredire di questa evoluzione. Vale la pena di ascoltare con una certa metodicità i bollettini meteorologici; si potrà così venire a conoscenza delle variazioni del limite dell'isoterma 0°C (vi è relazione diretta tra il variare della temperatura



dell'aria e le variazioni della neve). Inoltre si potrà sapere se in montagna sono spirati o spireranno venti e di che intensità. È anche importante essere al corrente delle nuove precipitazioni.

### **Periodo primaverile, neve farinosa**

In genere, in primavera questo tipo di neve si incontra solo per pochi giorni dopo una nevicata; i pendii più esposti al sole sono i primi a trasformarsi, mentre quelli in ombra, a quote superiori ai 2.000 m, possono restare coperti di neve farinosa anche per una settimana. Tenere presente che l'innalzamento di quota ritarda la trasformazione su qualsiasi versante. Sarà il caso perciò di effettuare una gita subito dopo la nevicata (condizioni di sicurezza permettendo) se si vuol sciare in buona neve profonda. Altrimenti lasciare passare 10-12 giorni perché si trasformi in primaverile.



*C11-12 Discesa su neve farinosa*

Una buona lettura topografica consente di individuare la conformazione generale del terreno, l'esposizione dei versanti che saranno percorsi in salita e discesa, la presenza di vegetazione, eventuali rifugi, punti di riferimento significativi.

336



C11-14 Carte topografiche

**Si consiglia di dedicarsi con costanza alla preparazione del tracciato di rotta: oltre ad interpretare più facilmente i riferimenti topografici si otterrà, in caso di scarsa visibilità, di non sbagliare direzione di marcia.**

## Studio dell'itinerario con carta topografica e preparazione del tracciato di rotta

### Carte topografiche

L'itinerario della gita viene studiato nei particolari consultando guide sci alpinistiche, e carte topografiche, eventualmente recanti indicazioni degli itinerari sciistici. Una buona lettura consente di individuare la conformazione generale del terreno, l'esposizione dei versanti che saranno percorsi in salita e discesa, la presenza di vegetazione, eventuali rifugi, punti di riferimento significativi. Si traccia sulla carta l'itinerario più sicuro in funzione delle condizioni della neve, dell'eventuale pericolo di valanghe e dei pericoli oggettivi che si possono incontrare (crepacci, bastionate di roccia, ecc.).

L'itinerario più diretto può essere il più rapido, ma è quasi sempre il più faticoso, meglio dunque un itinerario che permetta di salire regolarmente evitando pendii troppo ripidi.

### 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. Infatti si manifestano spesso situazioni di scarsa visibilità ed anche un alpinista conoscitore del luogo potrebbe incontrare seri problemi di orientamento.

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, una volta in gita, di essere tempestivi nelle decisioni e soprattutto di non sbagliare la direzione di marcia. Si tratta di un metodo potente per aumentare la capacità di osservazione dell'ambiente e accrescere l'autonomia.

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							

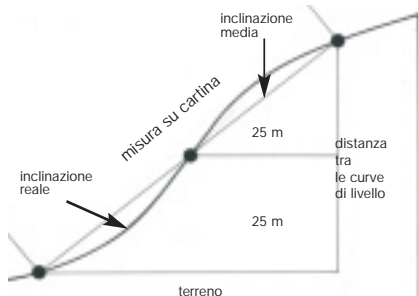
C11-15 Tracciato di rotta

## Valutazione dell'inclinazione sulla cartina topografica

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).

Nota: a volte si deve prestare attenzione ai pendii con andamento a "S" alti da 30 a 50 metri e con zone pianeggianti sopra e sotto, in quanto presentano spesso una inclinazione effettiva superiore alla inclinazione media che si determina sulla carta topografica.

**È possibile utilizzare un regolo di plastica trasparente** e per una misura precisa si raccomanda di usare la lente e una cartina con scala 1:25.000. Per ricavare la pendenza bisogna far coincidere la distanza tra le curve



C11-16 Inclinazione pendio a S

INCLINAZIONE MEDIA IN GRADI	DISTANZA FRA DUE CURVE CON DISLIVELLO DI 200 m CON SCALA 1:25.000	DISTANZA FRA DUE CURVE CON DISLIVELLO DI 200 m CON 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

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: versanti con esposizione sfavorevole (bollettino), pendii ripidi, tratti esposti, zone con crepacci, o seracchi;
- e) misurare le pendenze in funzione del pericolo valanghe;
- f) studiare possibili varianti all'itinerario principale e possibili vie di fuga;
- g) realizzare il tracciato di rotta dell'itinerario principale utilizzando i punti di riferimento più significativi (malghe, rifugi, selle, rocce affioranti, creste, zone critiche);
- h) individuare possibili percorsi alternativi;

i) realizzare il tracciato di rotta dei percorsi alternativi.

### **Tracciato di rotta: calcolo dei tempi occorrenti per la salita e la discesa**

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; ovvero in falsopiano di coprire una distanza di 4-5 km all'ora. In genere una comitiva è tanto più lenta quanto più è numerosa, soprattutto nel caso si debbano superare delle difficoltà alpinistiche. Il dislivello percorribile in un'ora è tanto minore quanto maggiore è il dislivello complessivo della salita. Battere pista in neve profonda e scendere su neve crostosa sono fattori di rallentamento. Il calcolo dei tempi consente di scegliere l'ora di partenza e di regolare l'entità delle soste durante la gita.

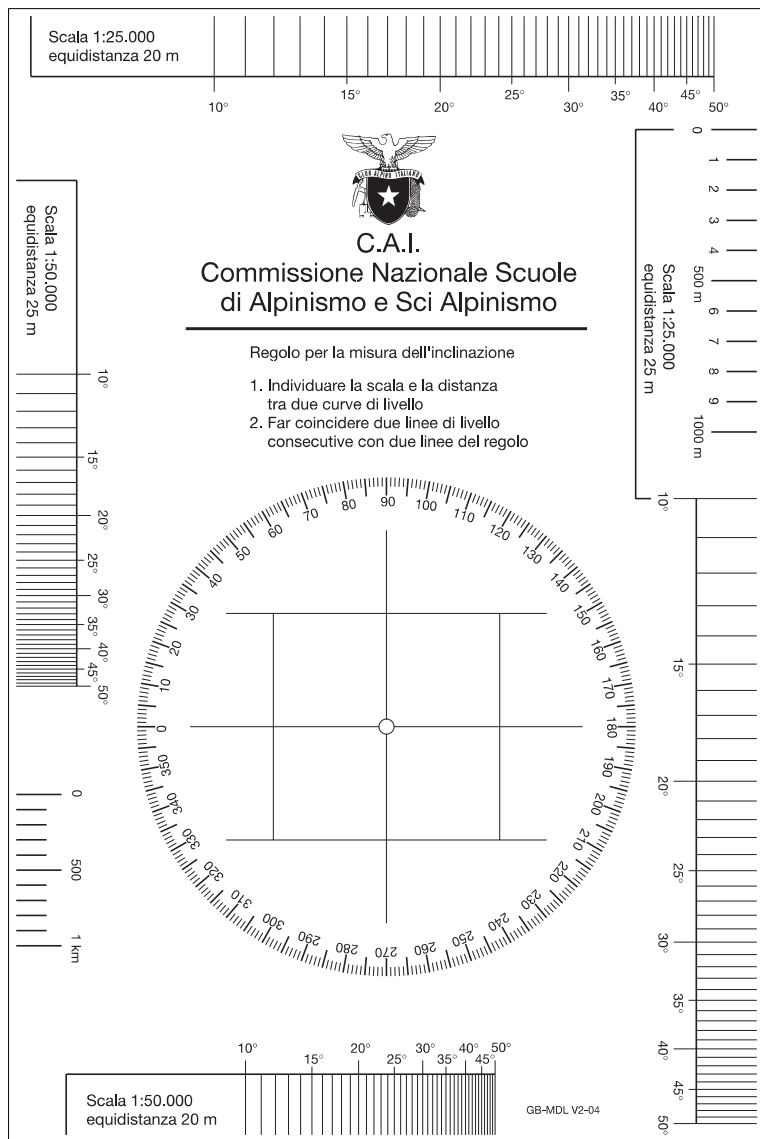
**In genere una comitiva è tanto più lenta quanto più è numerosa, soprattutto nel caso si debbano superare delle difficoltà alpinistiche.**

339

*C11-18 Tracciati corretti e sbagliati*



## C11-17 Regolo per inclinazione



## **FASE 1.3:** **CARATTERISTICHE E COMPOR-** **TAMENTO DEI PARTECIPANTI**

### **Introduzione**

Anche se è possibile praticare lo sci alpinismo solitario, motivi di sicurezza legati soprattutto al corretta scelta dell'itinerario e alla possibilità di attuazione delle tecniche di autosoccorso, consigliano di effettuare le gite insieme ad altri compagni. In funzione della preparazione individuale dei partecipanti alla gita, deve essere scelta la difficoltà dell'itinerario. Si valutano le capacità sciistiche e alpinistiche, l'esperienza e l'allenamento. Fra di essi è auspicata la maggior omogeneità possibile. In ogni caso, nella scelta della lunghezza e della complessità della gita, si fa riferimento al partecipante più debole e meno capace. 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 della stabilità del manto nevoso.

Nel corso di una gita, soprattutto in occasione di situazioni difficili, il responsabile del gruppo spesso si deve interrogare su una molteplicità di variabili (ne citiamo alcune):

- L'equipaggiamento personale e di gruppo è adeguato ed efficiente?
- Tutti dispongono di A.R.VA., pala e sonda?
- I gruppetti, in cui è stata divisa la comitiva, conoscono l'itinerario da seguire, e i punti significativi del percorso?
- Quali sono coloro che dispongono di sufficienti competenze per tracciare una pista e comportarsi in modo adeguato sui pendii ripidi?
- Chi tra i partecipanti ha sufficienti competenze alpinistiche per attrezzare una corda fissa?
- Come reagiscono i componenti del gruppo di fronte a una scelta difficile, ove si dovesse anche saper rinunciare?
- In situazioni di stress, tutti sono sufficientemente autonomi, oppure qualcuno ha bisogno di un aiuto?

**La difficoltà dell'itinerario dev'essere scelta in funzione della preparazione individuale dei partecipanti alla gita.**

**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 della stabilità del manto nevoso.**

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.

Comitive formate da molti individui allungano i tempi di percorrenza e, in condizioni problematiche, rendono più difficile il controllo della disciplina.

- I componenti del gruppo sono in grado di rispettare regole di sicurezza, quali ad esempio le distanze di alleggerimento, oppure non hanno un comportamento sufficientemente disciplinato e perciò tale da compromettere la sicurezza generale?
- Chi è in grado di mettere in atto un'azione di auto-soccorso?

## Comportamenti durante l'attività sci alpinistica

Riportiamo alcuni comportamenti che si possono manifestare durante l'attività sci 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 pertinacia, 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 potrebbe causare problemi organizzativi e malumori tra le persone.

### Gruppo numeroso

Un piccolo gruppo è più mobile e più rapido: può quindi se necessario, mantenere le distanze di alleggerimento (10 m) o di sicurezza (50-100 metri o più). Comportamento che per motivi di tempo risulta a volte difficile da attuare con molte persone. Il responsabile di gruppi numerosi a volte tende ad assumersi più rischi. Comitive formate da molti



individui allungano i tempi di percorrenza, e in 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 verso 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

Allo scopo di alleggerire il peso dello zaino, ed ottenere elevate velocità di progressione, erroneamente si riduce oltremodo l'equipaggiamento e l'eventuale attrezzatura alpinistica. Si è osservato che tanto maggiore è la capacità tecnica in discesa tanto più è elevata la ricerca della velocità, del ripido e della traccia personale.

## Partecipanti poco esperti o principianti

Uno sci alpinista principiante è impegnato soprattutto a controllare i propri sci e a mantenere un discreto equilibrio durante l'esecuzione dei cambi di direzione e dei dietro-front; inoltre in discesa è facile alle cadute. Spesso è poco allenato a questo tipo di disciplina, e impegna notevoli energie, sia in fase di salita che in fase di discesa, soprattutto in conseguenza delle cadute. Un principiante si troverebbe in

**Si è osservato che tanto maggiore è la capacità tecnica in discesa tanto più è elevata la ricerca della velocità, del ripido e della traccia personale.**

**È quanto mai opportuno scegliere un itinerario al di sotto del proprio livello, anche perché se le condizioni del tempo peggiorano, le difficoltà possono aumentare sensibilmente.**

**La stanchezza riduce la velocità di risposta del fisico: a volte, in discesa, proprio a causa di un movimento lento, gli attacchi non si sganciano e si possono verificare lesioni ai legamenti della gamba o addirittura fratture.**

forte difficoltà a gestire un autosoccorso e a maggior ragione a trasportare un infortunato. È quanto mai opportuno scegliere un itinerario al di sotto del proprio livello, anche perché se le condizioni del tempo peggiorano, le difficoltà possono aumentare sensibilmente. Bisogna pertanto prevedere un percorso meno impegnativo di riserva. 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, è poco reattivo durante la progressione con gli sci. 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 gita che si conclude al tramonto, potrebbe indurre serie conseguenze, se ad esempio si verificasse un incidente in fase di discesa.

La stanchezza riduce la velocità di risposta del fisico: a volte, in discesa, proprio a causa di un movimento lento, gli attacchi non si sganciano e si possono verificare lesioni ai legamenti della gamba o addirittura fratture. Viceversa una persona in buone condizioni fisiche, reagendo con forza e rapidità al movimento di torsione imposto dagli sci, può far scattare gli attacchi e liberare la gamba.

Si raccomanda quindi di consultare persone esperte circa le caratteristiche della gita e scegliere un itinerario che presenti un livello di impegno inferiore alle proprie condizioni fisiche.

## Partecipanti con scarse conoscenze di autosoccorso

Non è sufficiente possedere l'A.R.VA. e aver svolto qualche esercitazione durante un corso, per individuare velocemente una persona travolta. La localizzazione è assai più improbabile se la valanga ha coinvolto più sciatori. Una volta dissepellito, l'infortunato potrebbe trovarsi in stato di assideramento oppure aver riportato delle lesioni. In pratica la sopravvivenza di un travolto da valanga dipende in gran parte dalle conoscenze e abilità dei compagni di gita. Pertanto bisogna addestrarsi periodicamente all'uso del proprio A.R.VA. Inoltre è bene ripassare e consolidare negli anni, con una certa regolarità, le nozioni di primo soccorso.

## Capacità individuali e requisiti dell'istruttore e del capogita

Si riportano alcune qualità legate al carattere e all'attitudine individuale, che se presenti, possono essere di grande aiuto in caso di difficoltà:

- Esperienza sci alpinistica e competenze tecniche (seguire un tracciato di rotta, effettuare una traccia, effettuare un autosoccorso).
- Esperienza alpinistica e competenze tecniche (arrampicare da capocordata, attrezzare passaggi, effettuare manovre di corda e recuperi da crepaccio).
- Capacità tecniche in discesa.
- 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 capogita esperto**. Oltre alle caratteristiche individuali, di cui sopra, si ravvisano, tra le prerogative del responsabile del gruppo altre specifiche qualità, che gli consentono di assumere le decisioni più corrette, sia in fase di preparazione che di conduzione della gita e gli conferiscono autorevolezza all'interno del gruppo.

La sopravvivenza di un travolto da valanga dipende in gran parte dalle conoscenze e abilità dei compagni di gita, pertanto bisogna addestrarsi periodicamente all'uso del proprio A.R.VA..

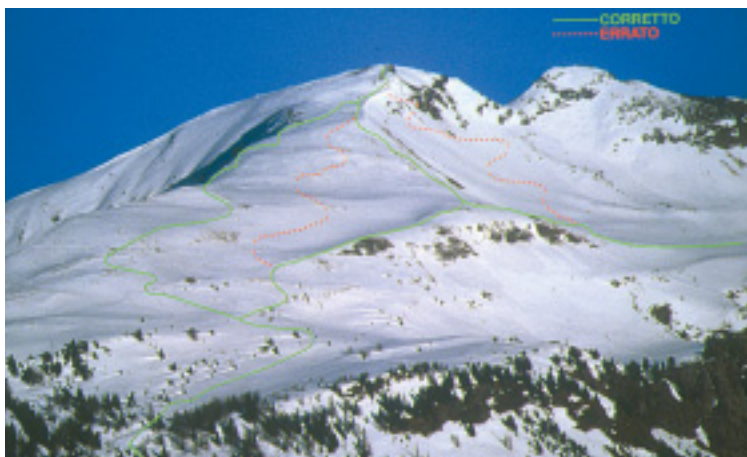
Con riferimento alla varietà di situazioni che si possono presentare durante una escursione, è fondamentale la figura dell'**Istruttore o del capogita esperto**.

**L'Istruttore deve essere aggiornato sulle tecniche della propria disciplina e sulle misure di sicurezza. Inoltre deve mantenere una costante attività in montagna e conservare buone condizioni fisiche.**

## 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: evita che la fatica pregiudichi le capacità di valutazione e consente di avere le forze per aiutare qualcuno 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 assumere 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.
- Motivare le scelte, spiegando la situazione all'interno del gruppo, piuttosto che imporre le decisioni in modo autoritario e senza giustificazioni.

*C11-19 Tracciati corretti e sbagliati*



## 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 ille-

**Con l'iscrizione ad un corso l'allievo si affida all'organizzazione che agisce attraverso i propri accompagnatori, confidando sull'esperienza e sugli insegnamenti di questi.**

**L'organizzazione e l'accompagnatore, cui l'allievo del corso si è affidato, sono perciò chiamati a rispondere, nel caso in cui, nello svolgimento della loro attività, si verifichi una lesione del diritto all'integrità fisica dell'accompagnato.**

**La responsabilità penale, che consiste nella violazione di una norma penale (reato), comporta una sanzione penale (reclusione, arresto, multa, ammenda) ed è strettamente personale.**

**La responsabilità civile, che consiste nella violazione di una norma civile (inadempimento di un obbligo), comporta il pagamento di una somma di denaro a risarcimento del danno. In tal caso l'obbligo può essere trasferito (es. Assicurazione).**

**La colpa è un difetto della condotta concreta rispetto ad un modello di condotta astratta imposto da una regola finalizzata ad evitare il turbamento della civile convivenza.**

cito causativo della lesione (esempio: Art.590 C.P. “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). (esempio: 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 casualità**

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 azioni od omissioni poste in essere dai vari soggetti concorrenti esplicino 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).

**Il parametro astratto di valutazione della condotta concreta dell'accompagnatore, non sarà soltanto quello del comportamento del buon padre di famiglia, 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.**

**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.**

**È imprudenza 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.**

**È negligenza 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.**

## 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; 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 nivometeo prima di intraprendere una gita; non controllare il buon funzionamento degli A.R. VA.; utilizzare materiale alpinistico non adatto o in cattive condizioni; durante una escursione procedere in testa al gruppo senza più curarsi della situazione degli accompagnati e dell'andamento della salita.

È la violazione delle regole tecniche prescritte per il compimento di una determinata attività. 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; 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 difetto d'esperienza 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 alpini-

**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.**

**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.**



C11-20 Ambiente invernale

stico, 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 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 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 fornire 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.

## Equipaggiamento individuale e collettivo

### Scelta dell'equipaggiamento personale e collettivo

I fattori che influiscono sulla scelta dei materiali sono: il tipo di terreno (eventuali ghiacciai o difficoltà alpinistiche); la stagione, la quota e le condizioni meteorologiche; le possibilità di rifugio e di soccorso; la lunghezza della gita, 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. L'attrezzatura alpinistica necessaria e le tecniche di progressione da adottare su pareti di ghiaccio oppure per l'attraversamento di ghiacciai, nonché le manovre di recupero da crepaccio sono trattate nel manuale "Alpinismo su ghiaccio". In questo paragrafo, a titolo di promemoria, si vogliono evidenziare alcuni mezzi e strumenti importanti.

### Equipaggiamento specifico per valanghe

- **A.R.VA.:** apparecchio per ricerca vittime di valanga: prima di ogni gita controllare a casa il buon funzionamento dell'apparecchio.
- **Pala da neve:** non tutti i modelli che si trovano in commercio rispondono alle esigenze.
- **Sonda da valanga o bastoncini-sonda.**
- **Binocolo:** vivamente consigliato per osservare con maggior precisione l'ambiente circostante.
- **Cordino** per tagliare il blocco di slittamento e usi

**Numerosi fattori influiscono sulla scelta dei materiali, 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.**

vari.

Nota: **ogni** componente del gruppo deve essere fornito di A.R.VA., pala e sonda; questo set di sicurezza fa parte dell'equipaggiamento individuale e non di gruppo. Si ricordi che per scavare  $1 \text{ m}^3$  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).



C11-21 A.R.VA.



C11-22 Pala



C11-23 Sonde

### Strumentazione per realizzare un tracciato di rotta e misurare l'inclinazione

- cartine topografiche (preferibili in scala 1:25.000) relative alla zona della gita, e ad aree limitrofe, dove potrebbero effettuarsi i percorsi alternativi;
- bussola con goniometro;
- altimetro;
- tracciati di rotta compilati e moduli prestampati in bianco;
- regolo per misurare la pendenza sulla cartina topografica;
- bastoncini da sci segnati e/o clinometro per misurare l'inclinazione dei pendii.

### Dotazione per effettuare un profilo stratigrafico

- lente, piastrina cristallografica, termometro, metro.

## **PARTICOLARI ORGANIZZATIVI E SUGGERIMENTI**

Bisogna prenotare per tempo, se occorre, i posti in rifugio o in albergo. E stabilire il punto di ritrovo (luogo e ora) per il viaggio di andata e ritorno. È bene informarsi sulla possibilità di conoscere l'evoluzione del tempo. In caso di comitive numerose è necessario tenere un elenco esatto dei partecipanti. Circa la meta, l'itinerario previsto e l'ora probabile di ritorno, dovrebbero essere informati: a casa, i familiari; al punto di partenza, il gestore del rifugio o l'albergatore. In rifugio bisogna accordarsi con il custode per i pasti, la sveglia e la partenza. La meta e la via prescelta devono essere scritte, con i nomi dei partecipanti, sul libro del rifugio. Infine è doveroso comportarsi correttamente e lasciare il rifugio in ordine.

Capita a volte di partecipare a gite organizzate da altri. In questo caso, prima della gita, documentarsi sull'itinerario e sulle sue particolarità (difficoltà, pericoli, tempi previsti), sia per propria soddisfazione personale, sia per prepararsi ad affrontare qualsiasi evenienza. Informarsi sull'equipaggiamento personale e di gruppo necessario, sui viveri occorrenti.

### **Comportamento in rifugio**

I rifugi costituiscono la base preziosa per molte ascensioni. Un comportamento corretto ne aiuta la conservazione e ne migliora l'utilizzazione.

Quanto più il rifugio è affollato, tanto più si deve avere riguardo per il prossimo e fare in modo che i propri compagni si comportino nello stesso modo.

Prima di entrare in rifugio, si puliscono gli scarponi, gli abiti e il sacco se sono cosparsi di neve. Si ripongono gli sci e i bastoncini nell'apposito locale; le piccozze, i ramponi e le corde, in bell'ordine all'entrata. Se il rifugio è dotato di scarpe o zoccoli da capanna, è buona norma calzarli subito all'ingresso, riponendo i propri scarponi negli appositi spazi.

Nei rifugi custoditi ci si attiene in tutto alle diret-

**In caso di comitive numerose è necessario tenere un elenco esatto dei partecipanti.**

**La meta e la via prescelta devono essere scritte, con i nomi dei partecipanti, sul libro del rifugio.**

**Nei rifugi custoditi ci si attiene in tutto alle direttive del custode, soprattutto per quanto riguarda l'assegnazione dei posti per dormire, i locali di soggiorno, l'orario dei pasti.**



C11-24 Sci alpinista e rifugio

**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.**

ve del custode, soprattutto per quanto riguarda l'assegnazione dei posti per dormire, i locali di soggiorno, l'orario dei pasti. Se il custode chiede collaborazione, lo si aiuta senza fare confusione, agevolandolo nel suo lavoro (servire bevande e pasti, apparecchiare e sparecchiare la tavola, ecc.).

Non si depongono i sacchi sui tavoli, sulle panche o sugli sgabelli, cioè dove possono ingombrare o dare fastidio ad altri. Il sacco si colloca con ordine nel dormitorio in corrispondenza del proprio posto. 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 dare sfogo alle proprie esigenze fisiologiche all'esterno del rifugio o del bivacco, in prossimità dell'ingresso o comunque in zona antistante.

È sempre buona norma, prima di coricarsi, preparare il sacco per la gita, applicare le pelli sotto gli sci e predisporre il vestiario, e l'occorrente per la prima colazione. In rifugio è regola che dalle ore 22 le luci siano spente e si faccia silenzio. Se si arriva tardi in rifugio o se si parte presto, è buona educazione ridurre al minimo il rumore, e fare un uso strettamente necessario della lampada frontale.

Il libro del rifugio non si imbratta con scritte inutili. Deve servire unicamente per gli scopi che ne hanno consigliato l'adozione. Si abbia cura di indicarvi per sommi capi l'itinerario che si intende seguire (specie se lungo e difficile), nonché la composizione della comitiva.

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.

## Ora di partenza

Deve essere anticipata il più possibile per disporre del necessario margine di sicurezza in caso di imprevisti; per scendere con le migliori condizioni di neve; per sfruttare la possibilità di salire a piedi su neve dura (soluzione che spesso aumenta la sicurezza e diminuisce la fatica); per evitare il possibile peggioramento meteorologico pomeridiano, caratteristico del periodo primaverile; per la maggior sicurezza offerta dalla neve non rammollita dall'innalzamento pomeridiano della temperatura, sui ghiacciai e sui pendii da cui possono staccarsi valanghe di neve umida. Si terrà conto dei tempi calcolati, delle difficoltà previste, dell'evoluzione del tempo, e delle ore di luce a disposizione. Per quest'ultimo dato si veda la tabella seguente.

### C11-25 Ore visibilità

1. Esempio: a metà Maggio la durata della visibilità è di ore 16,30. Inizia alle 5,15 (ora legale) e termina alle 21,45.

2. Esempio: a fine Novembre la durata della visibilità è di ore 10,30. Inizia alle 7 (ora solare) e termina alle 17,30.

### 3. NOTE:

a) I dati sono validi per latitudine 45° N (es. Piemonte), con cielo sereno, e si riferiscono alla metà del mese considerato.

b) Il grafico è stato ricavato, con rilievi, sulle reali condizioni in cui la vista può discernere i dettagli del terreno.

c) Le ore sono espresse nei valori (solari o legali) direttamente leggibili sull'orologio.

0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
				S 7.10		10,25		S 17.35					Gen.
				S 6.45		11,35		S 18.20					Feb.
				S 6.00		13,15		S 19.15					Mar.
			L 5.55			15,15		L 21.10					Apr.
			L 5.15			16,30		L 21.45					Mag.
			L 5.00			17,10		L 22.10					Giu.
			L 5.10			16,50		L 22.00					Lug.
			L 5.30			15,50		L 21.20					Ago.
			L 6.10			14,05		L 20.15					Set.
			S 6.00			12,15		S 18.15					Ott.
			S 6.45			10,50		S 17.35					Nov.
			S 7.45			10,10		S 17.25					Dic.

ORA LEGALE

## Consigli prima di partire

- Ascoltare l'ultimo bollettino valanghe e meteorologico e osservare il tempo (nuvolosità, vento, evoluzione del barometro-altimetro). Qualora il tempo fosse incerto consultarsi per decidere se partire, aspettare o rinunciare.
- Verificare in particolare che le pelli siano efficienti e munite di collante sufficiente, che gli attacchi funzionino, che le batterie delle lampadine frontali siano cariche e che l'attrezzatura personale sia completa.
- Accertarsi che l'equipaggiamento di gruppo sia distribuito e ogni incombenza nei riguardi del rifugio eseguita.



## Suggerimenti per la scelta della gita

In una disciplina così complessa e ricca di variabili fissare delle regole è sempre difficile. Si vogliono fornire alcuni orientamenti nella fase di pianificazione della gita, soprattutto per i meno esperti.

### Con grado 4 del bollettino (pericolo forte):

Il manto nevoso è debolmente consolidato **sulla maggior parte dei pendii ripidi** e il distacco è probabile già con un **debole sovraccarico** su molti pendii ripidi. **Si consiglia di non effettuare escursioni.**



**Con grado 3 del bollettino (pericolo marcato):**

il manto nevoso presenta un consolidamento da moderato a debole su **molti pendii ripidi** e il distacco è possibile con un **debole sovraccarico** soprattutto sui pendii ripidi indicati.

Per i **poco esperti**, una volta ottenute informazioni favorevoli per frequentare una certa zona, il consiglio è di evitare tutti i pendii ripidi e quindi di effettuare un percorso su un terreno avente un'inclinazione minore di 30° e che si sviluppi lontano da pendii ripidi. Nel dubbio è preferibile rinunciare all'escursione.

Ai più esperti, una volta ottenute informazioni favorevoli per frequentare una certa zona, si raccomanda di scegliere un itinerario che eviti i pendii ripidi favorevoli al distacco, e di prestare grande attenzione nell'esecuzione della traccia e al comportamento del gruppo.

**Con grado 2 del bollettino (pericolo moderato):**

Il manto nevoso è moderatamente consolidato su **alcuni pendii ripidi**, per il resto è ben consolidato e il distacco è possibile soprattutto con un **forte sovraccarico** sui pendii ripidi indicati.

Si consiglia di mantenere in gita una costante attenzione perché grado 2 non significa che sia escluso il pericolo di valanghe, bensì il distacco è possibile in alcuni pendii specifici.

**LE "TRAVERSATE" O "ALTE VIE" E "RAID" IN SCI**

In un'epoca in cui le prestazioni fisiche continuano a migliorare grazie anche al contributo offerto dai materiali leggeri e nuove tecniche, gli itinerari classici delle Alpi sono percorsi in tempi sempre più brevi, spesso in giornata direttamente dal fondo valle, senza avvalersi di punti di appoggio. Rifugi e bivacchi incu-

**Per i poco esperti e con il bollettino che indica grado 3 si consiglia di evitare tutti i pendii ripidi, e quindi di effettuare un percorso su un terreno avente un'inclinazione minore di 30° e che si sviluppi lontano da pendii ripidi.**



C11-26 Raid

**La prima traversata integrale sci alpinistica delle Alpi fu compiuta nel 1956 da Walter Bonatti con tre compagni. Il grande itinerario prevedeva 1795 km di cammino, 146.386 metri di dislivello, 66 giorni di marcia.**

stoditi sono invece utilizzati come base di partenza per più salite, o per traversate di massicci montani della durata di più giorni; ne sono un esempio le "alte vie" particolarmente lunghe e impegnative. Il precursore delle traversate fu Léon Zwingelstein, che intraprese da solo nel 1933 un grande viaggio con gli sci ai piedi e una tenda sulle spalle: partì da Nizza ai primi di febbraio e giunse in Austria, attraverso il Silvretta il 6 aprile. La prima traversata integrale sci alpinistica delle Alpi fu compiuta nel 1956 da Walter Bonatti con tre compagni, impresa di grandissimo valore mai riuscita prima di allora. Il grande itinerario prevedeva 1795 km di cammino, 146.386 metri di dislivello, 66 giorni di marcia, con partenza dal Monte Canin, estremo est delle Alpi Giulie italiane, e arrivo al Colle di Nava nelle Alpi Marittime. Rigorosa e severa l'etica del raid, che si è svolto senza l'ausilio di nessun mezzo meccanico, solo con gli sci o a piedi, in condizioni difficili, durante un inverno particolarmente rigido.

Merita di essere ricordata per gli ideali di solidarietà, di fratellanza e amicizia, la traversata sci alpinistica delle Alpi "Sci alpinismo senza frontiere", svoltasi nel 1982 dal 20 marzo al 23 maggio. Questa iniziativa ideata e poi organizzata dal Club Alpino Italiano



C11-27 Tende

e da Fritz Gansser, coordinatore internazionale dell'iniziativa, ha unito italiani, francesi, svizzeri, austriaci, tedeschi e jugoslavi, in un'unica ideale catena lungo tutto l'arco alpino. La traversata era divisa in due parti percorse contemporaneamente, tramite staffette di sci alpinisti, con partenza da Trieste e Nizza e incontro al passo del San Gottardo nel cuore delle Alpi. L'impresa, di alto valore etico per gli ideali proposti, è da considerare uno dei momenti più significativi del nostro sodalizio, tanto che furono organizzati numerosi raduni celebrativi negli anni successivi.

Un altro modo di vivere una grande avventura, che vada oltre la sola dimensione sportiva, è il "raid" totale, che non prevede fermate nelle valli e richiede un'autonomia assoluta, offrendo ai suoi protagonisti sicurezza e libertà. Tale è la definizione che viene data dal Club Alpino Francese, in seno al quale si conta il maggior numero di appassionati di questa specialità. Il percorso è svolto per alcuni giorni in totale autonomia, e comporta zaini pesanti con vitto e materiale di bivacco; generalmente per maggiore flessibilità d'impiego, la tenda viene preferita ai ricoveri nella neve. Nonostante l'equipaggiamento e i moderni ritrovati alimentari facilitino sempre più gli sci alpinisti, i raid richiedono una buona preparazione e notevole resistenza psico-fisica.

Va citato il raid di tre mesi realizzato dai fratelli Hubert e Bernard Odier, che collegando le cime dell'Austria Orientale alla Alpi Marittime, hanno realizzato un viaggio di ampiezza eccezionale nel 1979. Il raid ha rappresentato il compimento di una grande avventura; pur avendo salito vette dell'Himalaya e della Groenlandia, essi affermano che "la loro più bella emozione di alpinisti e sciatori è stato l'arrivo a compimento del raid, la realizzazione di un lungo sogno". Un tempo lo sci alpinismo era per lo più praticato in ambito europeo, ora invece gli orizzonti si sono ampliati ed è possibile vivere anche l'esperienza di una spedizione extra-europea. La catena dell'Himalaya, la Cordillera delle Ande, ad esempio offrono salite sci alpinistiche in alta quota che hanno l'importanza e il valore di vere e proprie spedizioni.

**Un altro modo di vivere una grande avventura, oltre la sola dimensione sportiva, è il "raid" totale; che non prevede fermate nelle valli e richiede un'autonomia assoluta.**

**Un tempo lo sci alpinismo era per lo più praticato in ambito europeo, ora invece gli orizzonti si sono ampliati ed è possibile vivere anche l'esperienza di una spedizione extraeuropea.**

## NUMERI TELEFONICI E INDIRIZZI WEB UTILI DEI BOLLETTINI NIVO- METEO

### ITALIA

A.I.NE.VA.	0461.230030	Bollettini nivometeorologici Alpi Italiane
Valle d'Aosta	0165.776300	Bollettino nivometeorologico
Piemonte	011.3185555 (TO) 0324.81201 (NO) 0163.27027 (VC) 071.66323 (CN) 559	Bollettino nivometeorologico e self-fax 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 e self-fax
Veneto	0436.780007 0436.79221 0436.780008 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
Appennino	06.8555618	Bollettino valanghe Meteomont/Forestali
Televideo	Pag. 490-491	

### SLOVENIA

	0038.6619822	Bollettino valanghe
--	--------------	---------------------

### SVIZZERA

	0041.91162 0041.91187	Bollettino meteorologico in italiano Bollettino nivometeorologico
--	--------------------------	--

**FRANCIA**

	0033.836681020 0033.836680238	Bollettino nivometeorologico 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
	36.15 METEO	Informazioni nivometeorologiche su Minitel

**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

**GERMANIA**

	0049.8912101210 0049.8912101130	Bollettino valanghe Bollettino valanghe: servizio fax
--	------------------------------------	--

**SPAGNA**

Pirenei Occ.	0034.934232967 0034.934232967	Bollettino valanghe Bollettino valanghe
--------------	----------------------------------	--

Infine indichiamo i più noti indirizzi web, che permettono tramite link di selezionare i bollettini desiderati.

## Italia

- **A.I.NE.VA. Arco Alpino Italiano**  
[www.aineva.it/alpino.htm](http://www.aineva.it/alpino.htm)
- **Valle D'Aosta**  
[www.aineva..it/aosta.htm](http://www.aineva..it/aosta.htm)
- **Piemonte**  
[www.regione.piemonte.it/meteo/neve.htm](http://www.regione.piemonte.it/meteo/neve.htm)
- **Lombardia**  
[www.regione.lombardia.it/Meteonew.nsf/Home/Valanghe](http://www.regione.lombardia.it/Meteonew.nsf/Home/Valanghe)
- **Trentino**  
[www.provincia.tn.it/meteo/bo\\_valan.hm](http://www.provincia.tn.it/meteo/bo_valan.hm)
- **Alto Adige**  
[www.provinz.bz.it/valanghe/index1\\_i.hm](http://www.provinz.bz.it/valanghe/index1_i.hm)
- **Veneto**  
[www.arpa.veneto.it/csvdi/bollettino/](http://www.arpa.veneto.it/csvdi/bollettino/)
- **Friuli Venezia Giulia**  
[www.regione.fvg.it/montagna/montagna.htm](http://www.regione.fvg.it/montagna/montagna.htm)
- **Meteomont**  
[www.meteomont.sail.it/](http://www.meteomont.sail.it/)
- **Appennini Corpo Forestale dello Stato**  
[www.corpoforestale.it/bollettini\\_meteo/bollettino.htm](http://www.corpoforestale.it/bollettini_meteo/bollettino.htm)

## Altri Paesi

- **Svizzera**  
[www.wsl.ch/slf/avalanche/avalanche-it.html](http://www.wsl.ch/slf/avalanche/avalanche-it.html)
- **Francia**  
[www.meteo.fr/temps/france/avalanches/](http://www.meteo.fr/temps/france/avalanches/)
- **Austria**  
[www.tiscover.com/1Root/reports/7/f\\_lawinenuebersicht0.2.html](http://www.tiscover.com/1Root/reports/7/f_lawinenuebersicht0.2.html)
- **Austria-Steiermark**  
[www.zamg.ac.at/markt/graz/lawinen/start.html](http://www.zamg.ac.at/markt/graz/lawinen/start.html)
- **Baviera**  
[www.bayern.de/lfw/lwd/lagebericht.htm](http://www.bayern.de/lfw/lwd/lagebericht.htm)
- **Slovenia**  
[www.rzs-hm.si/napoved/snezne\\_razmere.html](http://www.rzs-hm.si/napoved/snezne_razmere.html)
- **Slovacchia**  
<http://ski.sk/ski/ski.php3?!=en&s=avalanche&p=&iids=f2e20b3ce70a1ce56da11396e4bfa67e>
- **Spagna Pirenei Orientali**  
[www.icc.es/allaus/castella/cbutfrocc.html](http://www.icc.es/allaus/castella/cbutfrocc.html)
- **Spagna Pirenei Occidentali**  
[www.icc.es/allaus/castella/cbutfrori.html](http://www.icc.es/allaus/castella/cbutfrori.html)
- **Arco Alpino**  
[www.avalanches.org](http://www.avalanches.org)

Inoltre riportiamo gli indirizzi di organizzazioni che si occupano di neve e valanghe.

- **SVI Servizio Valanghe Italiano**  
[www.cai-svi.it/](http://www.cai-svi.it/)
- **A.I.NE.VA. Associazione Interregionale Neve e Valanghe**  
[www.aineva.it/](http://www.aineva.it/)
- **ANENA Association National pour l'Etude de la Neige e des Avalanches**  
[www.pole.grenet.fr/cgi-bin/w3-msql/POLE/REDOC/REPertoire/fiche.html](http://www.pole.grenet.fr/cgi-bin/w3-msql/POLE/REDOC/REPertoire/fiche.html)
- **CSAC Cyberspace Snow and Avalanche Center**  
[www.csac.org/](http://www.csac.org/)
- **AAAP American Avalanche Association Professional** [www.avalanche.org/~aaap](http://www.avalanche.org/~aaap)
- **Colorado Avalanche Information Center**  
[www.caic.state.co.us/](http://www.caic.state.co.us/)
- **CEMAGREF**  
[www.cemagref.fr/](http://www.cemagref.fr/)
- **SLF Davos: Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe**  
[www.slf.ch/welcome-it.html](http://www.slf.ch/welcome-it.html)
- **Westwide Avalanche Network**  
[www.avalanche.org/](http://www.avalanche.org/)
- **CAA Canadian Avalanche Association**  
[www.avalanche.ca/](http://www.avalanche.ca/)
- **Scottish Avalanche Information Service**  
[www.sais.gov.uk/](http://www.sais.gov.uk/)
- **Institut Cartografic de Catalunya**  
[www.icc.es/allaus](http://www.icc.es/allaus)
- **Progetto SAME**  
<http://same.grenoble.cemagref.fr/>
- **Centre d'Etudes de la Neige (Meteo France)**  
[www.cnrm.meteo.fr:8000/cnrm/cgi-bin/image-map/france?243,191](http://www.cnrm.meteo.fr:8000/cnrm/cgi-bin/image-map/france?243,191)
- **Ufficio Valanghe Sloveno**  
[www.rzs-hm.si/odlocice.html](http://www.rzs-hm.si/odlocice.html)
- **Soccorso Alpino Slovacco**  
[www.horska-sluzba.sk/](http://www.horska-sluzba.sk/)

# Condotta durante la gita sci alpinistica

## INDICE

### Premessa

#### **Valutazione locale del pericolo di valanghe - fase 2**

##### **Condotta di gita: prospetto riassuntivo della fase 2**

##### **Fattori di rischio importanti**

- Visibilità
- Altezza critica della neve fresca
- Segnali d'allarme di forte pericolo
- Inclinazione del pendio e test del bastoncino

##### **Suggerimenti prima di partire per la gita in programma**

##### **Preparativi prima della partenza e modo di procedere**

- Formazione di piccoli gruppi
- Controllo equipaggiamento individuale e di gruppo
- Metodo corretto per indossare A.R.VA.
- Verifica del corretto funzionamento dell'A.R.VA. prima della partenza
- Comportamento individuale
- Itinerario e controllo con carta topografica, bussola e altimetro
- Traccia - Microtraccia

##### **Regole di sicurezza da adottare nell'esecuzione della traccia e della microtraccia**

- Bosco fitto sempre verde
- Bosco rado di larici
- Zone di entrata e di uscita del bosco
- Dossi, costoni, creste
- Pendii ripidi e aperti
- Ricerca dei punti di riferimento
- Percorso sovrastato da pendii ripidi
- Percorso che sovrasta un salto
- Vicinanza di creste e pendio sottovento
- Pendii con cornici
- Attraversamento di pendio sotto le rocce
- Salita in un canale
- Versanti esposti da NE a NO
- Pendii esposti da E a S soprattutto in primavera
- Itinerario frequentato - tracce esistenti
- Scelta delle soste

##### **Regole di sicurezza da adottare in fase di discesa**

- Influenza del peso dello sciatore sul manto nevoso
- Esecuzione della traccia in discesa
- Sciabilità della neve

#### **Valutazione della stabilità del singolo pendio e scelta ottimale della traccia - fase 3**

##### **Condotta di gita: prospetto riassuntivo della fase 3**

##### **Considerazioni sulla percorribilità del pendio**

##### **Suddivisione del gruppo di sei persone in due gruppi di tre**

##### **Distanze fra i singoli e zone di attesa**

##### **Attraversamento di un pendio sospetto e osservazione dei compagni**

##### **Esempi significativi di distacchi di valanga**

##### **Comportamento in caso di distacco della valanga**

##### **Metodo di riduzione del rischio di valanghe: schema riassuntivo**

## **PREMESSA**

*In questo capitolo si descrive il modo più idoneo per realizzare con piena soddisfazione una escursione, e nello stesso tempo cautelarsi rispetto al pericolo di incidenti. Riproponiamo lo schema generale di riduzione del rischio già presentato nel capitolo "Scelta e preparazione della gita sci alpinistica", nel quale è stata approfondita la prima fase, cioè la pianificazione a tavolino dell'escursione.*

*Le misure di precauzione si basano sull'attuazione di tre fasi fondamentali:*

- 1. **a livello regionale** (a casa), **pianificazione** accurata dell'escursione;*
- 2. **a livello locale** (sul luogo), **valutazione** dettagliata della situazione valanghiva, scelta dell'itinerario adeguato, e adozione di un comportamento appropriato sul terreno;*
- 3. **sul singolo pendio ripido**, **valutazione** della stabilità del manto nevoso, e messa in atto di provvedimenti speciali di sicurezza, con lo scopo di ridurre il sovraccarico, oppure di evitare la zona sospetta.*

***La seconda fase presuppone una costante osservazione, durante tutta la gita, delle condizioni nivo-meteo, del terreno e dei partecipanti, e tenendo conto della loro influenza quali fattori di rischio, l'effettuazione del percorso più sicuro.***

*Nel corso della gita, si applicano una serie di regole per l'esecuzione della traccia, che grazie a favorevoli condizioni di tempo e di neve, consentono di percorrere i pendii ripidi presenti lungo l'itinerario, senza la necessità di doversi soffermare a studiare volta per volta il consolidamento del manto nevoso.*

***Nella fase 3, che verrà sviluppata alla fine del capitolo, viene richiesto invece un livello di attenzione e di analisi più approfondito di quello adottato nella fase 2: si tratterà infatti di stabilire se quel particolare pendio ripido è percorribile oppure da evitare.***

***Il campanello d'allarme che ci induce a passare dalla fase 2 alla fase 3, cioè a riflettere e ad analizzare la stabilità del singolo pendio ripido, e quindi adottare un certo tipo di comportamento, può scattare quando si osservano contemporaneamente alcuni importanti fattori di rischio:***

- a) inclinazione del pendio di almeno 30° e*
- b) altezza critica della neve recente, **oppure** presenza di accumuli da vento.*

*Viene presentato un prospetto riassuntivo della fase 2 in cui si descrivono in forma sintetica i vari fattori che si devono considerare per la scelta complessiva del percorso e il comportamento appropriato sul terreno, visti in funzione dei tre criteri (meteo-nivo, terreno, partecipanti).*

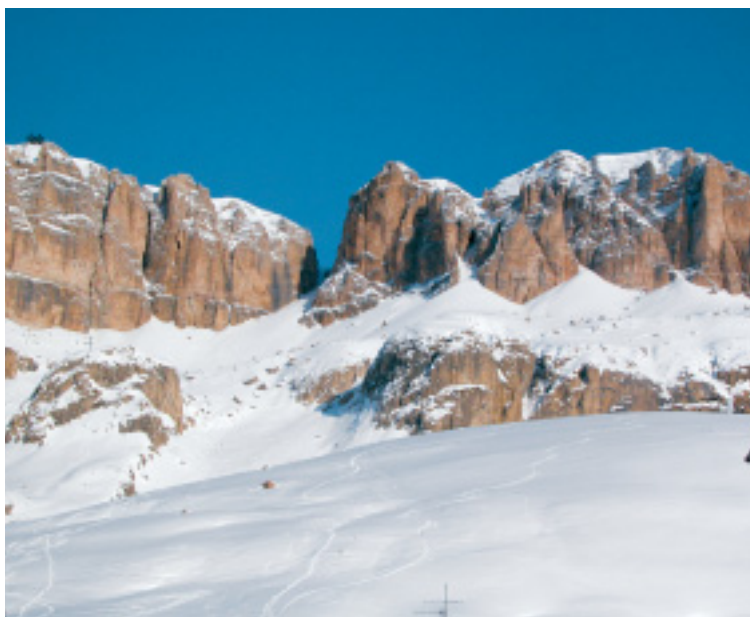
*Di seguito questi aspetti verranno illustrati in modo più dettagliato.*

*Per la trattazione approfondita degli argomenti si è preferito utilizzare come filo con-*



*duttore lo sviluppo progressivo di una escursione cominciando dalle osservazioni dell'ambiente e ai preparativi da effettuare prima della partenza per passare poi all'esecuzione della traccia in salita ed in discesa e quindi a valutare la stabilità di un pendio se ciò risultasse necessario.*

*Questo metodo di divulgazione, rispetto a quello adottato nel capitolo "scelta e preparazione di una gita sci alpinistica" non segue passo passo i punti descritti nel prospetto riassuntivo, bensì cerca, nel corso della gita, di evidenziare la diversa importanza dei vari argomenti.*



C12-00 Passo Pordoi

## **VALUTAZIONE LOCALE DEL PERICOLO DI VALANGHE - FASE 2**

### **Condotta di gita: Prospetto riassuntivo della fase 2**

*C12-01 Condotta di gita*

#### **2.1 LE CONDIZIONI NIVO-METEO**

##### TEMPO

- Precipitazioni in corso: neve, pioggia
- Scarsa visibilità
- Vento: intensità, direzione
- Temperatura dell'aria elevata (superiore a 0°C già al mattino)

##### NEVE

- Altezza critica della neve fresca = pericolo marcato o superiore:
  - a. con 40/50 cm di neve recente rinunciare alla gita
  - b. bastano 20/30cm di neve recente e condizioni sfavorevoli per abbandonare o modificare la gita
- Erosione da vento e accumuli di neve (nei canali, in prossimità delle creste)
- Segnali d'allarme di forte pericolo (itinerario molto pericoloso e da evitare): valanghe spontanee cadute in giornata, distacchi a distanza, fessure e rumori "wooom" al momento del carico del manto nevoso.

Verificare la corrispondenza tra informazioni del bollettino e condizioni generali del tempo e del manto nevoso. Considerare l'opportunità di eseguire dei test di stabilità (profilo stratigrafico e blocco di slittamento) il giorno precedente la gita, se si è già presenti in zona.

#### **2.2 IL TERRENO**

##### TERRENO: FATTORI CHE AUMENTANO IL RISCHIO

- Pendii ripidi con inclinazione uguale o maggiore di 30°
- Vegetazione: il bosco rado non protegge dalle valanghe a lastroni
- Canaloni, conche, avvallamenti (probabili accumuli da vento)
- Percorso su pendio aperto privo di ripari naturali
- Percorso sovrastato da pendii ripidi (pareti, canaloni, seraccata)
- Vicinanza di creste (possibile presenza di accumuli da vento e di cornici)
- Percorso che sovrasta un risalto (rocce, ghiacciaio, crepaccio)
- Itinerario che si svolge sui versanti esposti da nord a nord est
- Itinerario poco frequentato

#### **2.3 EQUIPAGGIAMENTO E COMPORAMENTI**

##### EQUIPAGGIAMENTO (controllo prima della partenza)

- Verifica corretto funzionamento dell'A.R.VA.
- Controllo equipaggiamento individuale
- Controllo materiali di gruppo e loro distribuzione

##### COMPORAMENTI IN GITA

- Presenza di un responsabile di gruppo ed elenco dei presenti
- Formazione di piccoli gruppi
- Esecuzione di una traccia che eviti il più possibili i fattori di rischio
- In discesa mantenere le distanze (eventuale sciata lenta in traccia)
- Mantenere una costante osservazione del tempo e del terreno
- Controllare i tempi di marcia e dedicare tempo per osservare e analizzare
- Indicatori per passare alla FASE 3: pendenza, neve fresca, accumuli

## Fattori di rischio importanti

Per fornire un aiuto allo sci alpinista, soprattutto all'inizio dell'escursione, ove debba decidere se confermare la gita programmata oppure modificare l'itinerario, viene anticipata la descrizione di alcuni fattori di rischio ritenuti importanti:

- 1) condizioni meteo: scarsa visibilità (nuvolosità, nebbia, maltempo)
- 2) condizioni neve: altezza critica della neve fresca
- 3) condizioni neve: segnali di allarme di forte pericolo
- 4) terreno: inclinazione critica di 30°

### 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 associati a vento. La situazione può diventare ancor più critica ove non vi siano punti di riferimento continui, (es. un sentiero), o su pendii omogenei.

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. Condizioni di scarsa visibilità su un ghiacciaio innevato non solo determinano problemi di orientamento, ma aumentano il grado di rischio di caduta in un crepaccio a cui ci esponiamo.

Con scarsa visibilità, ed in particolare con la nebbia, 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. Sugli sci, quando manca completamente la visibilità, si perde ogni punto di



*C12-02 Scarsa visibilità in gita*

**Cattive condizioni di visibilità, oltre a determinare problemi di orientamento, diminuiscono il nostro livello di percezione dei pericoli oggettivi.**

**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.**

370

riferimento e, a volte, si fatica a capire se si è fermi o ancora in movimento.

I rumori risultano attenuati e spesso è difficile udire i propri compagni se si mantengono, esempio tipico nello sci alpinismo, le distanze di alleggerimento, o se si procede in cordata. Si tende perciò a riunirsi nello stesso punto concentrando molte persone in poco spazio, come spesso avviene quando si avverte la presenza di un pericolo; condizione che può aumentare il rischio (di valanghe per sovraccarico del pendio o di caduta in un crepaccio, per sovraccarico del ponte di neve). 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 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 quelli sulla carta topografica, approfittare di ogni schiarita per aggiornare il punto.
- Non esitare a tornare sui propri passi per ritrovarsi in un punto noto della carta topografica.

### **Altezza critica della neve fresca**

Il quantitativo critico di neve fresca determina una situazione di pericolo marcato o di grado superiore. La quantità critica di neve fresca dipende anche da condizioni addizionali, quali **la forza del vento, la superficie della neve vecchia e la temperatura.**

**Regola empirica per valutare l'altezza critica della neve fresca**



C12-03 Altezza neve fresca

- 10-20 cm di neve fresca in caso di condizioni addizionali sfavorevoli
- 30 cm di neve fresca in caso di condizioni addizionali medie
- 30-40 cm di neve fresca in caso di condizioni addizionali favorevoli

In montagna chi non vuole correre grossi rischi dopo una nevicata di 40 cm, resta a casa, o in un luogo sicuro per qualche giorno.

Particolarmente critico è il **PRIMO GIORNO BELLO** dopo un periodo di tempo perturbato.

CONDIZIONI SFAVOREVOLI	CONDIZIONI FAVOREVOLI
Vento forte (circa 50 km/h)	Vento debole
Temperature basse (inferiori a -8°C)	Temperature poco sotto 0°C soprattutto all'inizio delle precipitazioni
Crosta di fusione, brina di superficie, ghiaccio vivo, superficie costituita da vecchi strati di neve	Pioggia che si trasforma in neve
Pendio poco frequentato	Pendio percorso spesso e da molte persone

## 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. Qualora si dovessero osservare significa che la scelta della gita è sbagliata, e che si deve abbandonare la zona e modificare l'itinerario.

- Valanghe di lastroni di neve spontanee cadute in giornata.
- Distacchi a distanza.
- Fessurazioni e rumori "wooum" quando si carica il manto nevoso.

**In montagna chi non vuole correre grossi rischi dopo una nevicata di 40 cm, resta a casa, o in un luogo sicuro per qualche giorno.**

### Valanga spontanea caduta in giornata

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 inte-



C12-04 Valanga spontanea

**Se la valanga è stata prodotta da un aumento di temperatura, è prevedibile un aumento dell'instabilità nel corso della giornata e saranno dapprima i pendii più ripidi, e orientati a est e sud, ad essere coinvolti.**



C12-05 Distacco a distanza

ressato dalla valanga, possono ritenersi pericolosi. Se invece l'origine del distacco è prodotto da un trasporto di neve operato dal vento, si possono verificare valanghe su versanti anche diversi fra loro (la foto illustra questo caso).

### **Valanga caduta uno o due giorni prima della gita**

Questa situazione non rappresenta sempre un segnale di forte pericolo, tuttavia dall'osservazione si possono evidenziare due casi pericolosi.

Se la valanga è stata prodotta da un aumento di temperatura (rialzo termico, sole primaverile), è prevedibile un aumento dell'instabilità nel corso della giornata: saranno dapprima i pendii più ripidi, e orientati a est e a sud, ad essere coinvolti.

Se il distacco si è verificato dopo nevicate recenti, o un periodo in cui il vento ha trasportato neve, significa che il manto nevoso non è stabile e che tale situazione può durare ancora qualche giorno.

### **Distacchi a distanza**

In conseguenza delle diverse condizioni del manto nevoso, per il tipo e l'entità della coesione, si possono generare valanghe relativamente distanti dal punto in cui viene esercitata una sollecitazione.

I distacchi vicini provocati dallo sciatore sono possibili in situazioni di "pericolo marcato".

Se si provocano distacchi a distanza significa che esiste un "pericolo forte".

I distacchi a distanza sono possibili solo se grandi superfici presentano una debole resistenza di base. Supponendo che un pendio ripido sia instabile, è bene non sollecitarne la zona di compressione al piede, ed allontanarsi dall'area.

Occorre accertarsi che un eventuale distacco in qualche altra parte del pendio non interessi i componenti del gruppo, o gli estranei, che si trovino sia sullo stesso tracciato che su uno diverso. Questa preoccupazione ovviamente riguarda anche la nostra incolumità, dato che altri sciatori alpinisti potrebbero provocare da lontano il distacco nella zona che stiamo percorrendo. Va poi ricordato l'obbligo di agire in modo che la valanga da noi eventualmente provoca-

ta, non vada ad investire, durante il suo moto, altre persone che venissero a trovarsi più a valle.

### Rumori “wooum” e fessure al momento del carico del manto nevoso

In presenza di neve asciutta, la formazione di fessure al momento del carico del manto nevoso, e rumori “wooum” 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. La foto mostra un pendio di inclinazione inferiore a 30°, nel quale un lastrone di neve dapprima ha evidenziato fessurazioni, quindi ha prodotto il “wooum” e infine si è “assestato”.

### Inclinazione del pendio e test del bastoncino

L'inclinazione critica dei pendii è di 30°.

**Una delle precauzioni più importanti che uno sciatore alpinista può prendere, è quella di non affrontare mai pendii ripidi, almeno fino a quando le sue conoscenze e la sua esperienza non gli consentano di affrontare, con piena consapevolezza, la valutazione della stabilità del manto nevoso su un determinato pendio e in un preciso momento.**

I pendii più pericolosi per lo sciatore alpinista sono quelli che hanno un'inclinazione variabile da 30° a 45°. Al di sotto di questa inclinazione difficilmente una valanga si mette in movimento, anche se, una volta distaccata può proseguire il moto anche sul piano. Oltre i 50°, in generale, la neve non riesce a trattenersi sul pendio, e quindi scivola a valle con una frequenza tale da non consentire quasi mai la formazione di grossi accumuli.

**Sul terreno vale la seguente regola pratica: “chi vuol salire in modo agevole, su inclinazioni pari a 28-30 gradi, comincia ad effettuare dietro-front”.**



C12-06 Wooum

**In presenza di neve asciutta, la formazione di fessure al momento del carico del manto nevoso, e rumori “wooum” di assestamento, sono chiari segnali di grande instabilità.**

Un ottimo sistema per valutare velocemente l'inclinazione di un pendio è quello di usare i bastoncini, opportunamente segnati, e disposti ad angolo retto.

374

Per una disamina più accurata dei metodi di misura di misura dell'inclinazione, si rimanda il lettore al capitolo: "La valutazione della stabilità del manto nevoso". Un ottimo sistema per valutare velocemente l'inclinazione di un pendio è quello di usare i bastoncini, opportunamente segnati, e disposti ad angolo retto come da schema seguente.

### Osservazioni sul posto prima di partire

L'effettuazione della gita, preparata a tavolino, ottiene l'ultima conferma la sera precedente oppure il mattino prima di partire: saranno le condizioni del tempo, della neve, del terreno e dei partecipanti, a decidere se confermare, cambiare l'itinerario oppure rinunciare.

Ancora prima di iniziare la gita, appena giunti sul posto, è già possibile rendersi conto di alcuni fattori determinanti per la valutazione delle condizioni del manto nevoso, e di conseguenza per un riscontro pratico di quanto dedotto dal bollettino valanghe.

### Per allargare il campo visivo risulta molto utile l'impiego del binocolo.

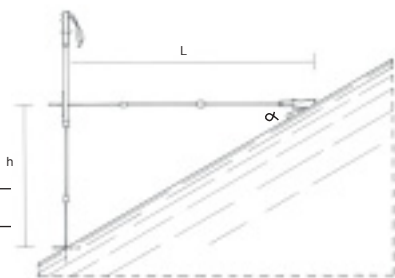
Gli elementi meteorologici da considerare sono:

- Precipitazioni in atto (neve, pioggia) e tendenza del tempo;
- Visibilità;
- Azione del vento;
- Elevati valori di temperatura (oltre 0°C);

Gli elementi legati alla nivologia da osservare prioritariamente sono:

- l'altezza critica della neve fresca;
- accumuli di neve prodotti dall'azione del vento;
- segnali d'allarme indicatori di forte pericolo.

La foto mostra un'evidente azione eolica sulle creste: il cielo è sereno, non ci sono precipitazioni, e la visibilità è buona; tuttavia la neve fresca, caduta nei 2-3 giorni precedenti, viene trasportata dal vento creando cospicui accumuli.



C12-07 Inclinazione con  
bastoncini

$h = 1/2$  del bastone  $\Rightarrow 27^\circ$   
 $h = 2/3$  del bastone  $\Rightarrow 35^\circ$   
 $h =$  bastone intero  $\Rightarrow 45^\circ$

$a = L \cdot \operatorname{tg} \alpha$   
 $\operatorname{tg} 27^\circ = 0,50$   
 $\operatorname{tg} 30^\circ = 0,58$   
 $\operatorname{tg} 35^\circ = 0,70$   
 $\operatorname{tg} 40^\circ = 0,84$



*C12-08 Azione del vento*

## Suggerimenti prima di partire per la gita in programma

Stabilire regole di comportamento in questa disciplina assai complessa, è difficile in quanto le scelte dipendono da numerosi parametri e soprattutto dall'esperienza sci alpinistica dei partecipanti. Si forniscono alcuni suggerimenti soprattutto per i principianti. Sottolineando peraltro, che il concetto di principiante è relativo, e che tutti si devono sempre interrogare non solo sulla fattibilità della gita, ma soprattutto in merito alla propria esperienza e capacità di valutazione. Così come un arrampicatore che si muove bene sul III grado, progredisce sul IV ed è principiante sul V, uno sci alpinista che procede con sufficiente sicurezza su percorsi di medio impegno, è un principiante su terreni più impegnativi con diversi pendii ripidi o a maggior ragione su ghiacciaio. In questa fase di avvio, per decidere se continuare con la gita in programma oppure modificare o addirittura rinunciare all'itinerario, vengono offerti dei suggerimenti che non fanno riferimento alle indicazioni del bollettino, bensì tengono conto della sola osservazione dell'ambiente. Si suppone che la gita sia stata scelta grazie a un bollettino favorevole e che invece al momento della partenza la situazione meteo-nivo sia peggiorata, oppure si ipotizza di non

Così come un arrampicatore che si muove bene sul III grado può essere un principiante sul V, uno sci alpinista, che procede con sufficiente sicurezza su percorsi di medio impegno, può essere un principiante su terreni più impegnativi o a maggior ragione su ghiacciaio.

376

disporre di aggiornamenti recenti del bollettino: in entrambi le situazioni si deve contare sull'osservazione dell'ambiente e sulle proprie conoscenze.

### **È preferibile rinunciare alla gita nel caso di:**

- a. persistenti condizioni meteorologiche avverse;
- b. scarsa visibilità;
- c. altezza della neve fresca oltre i 40 cm;
- d. segnali di forte pericolo (valanghe spontanea cadute in giornata, distacchi a distanza, fessurazioni e rumori "wooom");
- e. forte ritardo sull'orario previsto soprattutto in primavera.

### **È opportuno cambiare itinerario se si osserva:**

- a. visibilità ridotta e tendenza del tempo non favorevole a schiarite;
- b. azione consistente del vento;
- c. temperatura particolarmente elevata rispetto alla stagione e all'ora;
- d. altezza della neve fresca di 20-30 cm (ricordare che più si sale di quota più aumenta l'altezza della neve fresca);
- e. evidenti accumuli di neve trasportata dal vento;
- f. neve molto bagnata o fradicia su pendii che non hanno ancora scaricato;
- g. parere contrario di esperti locali;
- h. cattive condizioni fisiche di qualche partecipante.

## **Preparativi prima della partenza e modo di procedere**

In questa sezione viene descritta una serie di operazioni preliminari da svolgere al momento della partenza, si spiegano i concetti di itinerario, traccia e microtraccia, e si illustra il modo di procedere tipico dello sci alpinismo. La tecnica individuale di salita e di discesa sono espone nei relativi capitoli, mentre una sezione specifica è dedicata alle regole di sicurezza da adottare nella esecuzione di una traccia.

## Formazione di piccoli gruppi

Al fine di non caricare eccessivamente il manto nevoso ed in particolare eventuali lastroni da vento, è buona norma procedere in un gruppo composto al massimo da 5/6 persone. Se la comitiva è numerosa la si suddivide in più gruppi; ciascuno di essi avrà un responsabile e sarà dotato di materiale collettivo. È buona norma che i gruppi siano tra loro in contatto e che tutti facciano riferimento al responsabile della comitiva. Tra un gruppo e il successivo, la distanza minima di sicurezza da mantenere è di almeno cento metri in condizioni normali, in conformità alle caratteristiche del terreno e dell'innevamento. Questo importante e corretto comportamento deve essere attentamente osservato per tutto lo svolgimento della gita, tanto in salita quanto in discesa, sì da diventare una costante e sana abitudine.



C12-09 Piccoli gruppi

## Controllo equipaggiamento individuale e di gruppo

**Si tenga ben presente che A.R.VA., pala, e sonda, sono da considerare equipaggiamento individuale: infatti la sonda individua con precisione il punto di seppellimento e la pala consente di scavare con rapidità.**

Per l'elenco dell'attrezzatura occorrente si rimanda il lettore ai capitoli "Equipaggiamento" e "Scelta e preparazione della gita sci alpinistica".

Per l'attrezzatura alpinistica si deve invece consultare il manuale "Alpinismo su ghiaccio".

Se la comitiva è numerosa, la si suddivide in più gruppi; ciascuno di essi avrà un responsabile e sarà dotato di materiale collettivo.



C12-10 Indossare l'A.R.VA.



C12-11 A.R.VA. in ricezione



C12-12 A.R.VA. a tracolla



C12-13 A.R.VA. in tasca

## Metodo corretto per indossare A.R.VA.

Fin dall'inizio della gita è necessario indossare l'apparecchio di ricerca in valanga (A.R.VA.).

**L'A.R.VA. deve essere indossato in maniera corretta (assolutamente non trasportato nello zaino)** allo scopo di: proteggere l'apparecchio contro eventuali urti, ed evitare che in caso di incidente esso venga immediatamente strappato dalla massa nevosa in movimento; consentire il ritrovamento più veloce delle vie respiratorie del sepolto.

I recenti modelli di A.R.VA. sono dotati di cinghie per il fissaggio al corpo. Taluni apparecchi si accendono e si dispongono in trasmissione non appena si collegano le fibbie.

Gran parte degli strumenti dotati di cinghie offrono la possibilità, nella fase di ricerca, di non svincolare totalmente l'apparecchio dal corpo del soccorritore. La soluzione migliore per indossare l'A.R.VA. è quella di utilizzare il sistema di fissaggio in dotazione e di posizionare l'apparecchio a tracolla, a contatto con la maglieria intima, sotto la camicia, in modo da averlo sotto l'ascella su un fianco.

Nel caso non si disponga di cinghie predisposte, è possibile custodire l'apparecchio dentro una tasca posizionata sul petto e dotata di cerniera lampo robusta (es. tasca di una salopette dotata di cerniera e velcro).

## Verifica del corretto funzionamento dell'A.R.VA. prima della partenza

All'inizio di qualsiasi escursione è indispensabile verificare il corretto funzionamento degli A.R.VA., sia in modalità ricezione che in modalità trasmissione.

Il metodo di controllo contempla la presenza, nel gruppo da verificare, di apparecchi sia analogici che digitali.

Proprio perché questi ultimi non sempre sono dotati di una regolazione del volume, deve essere mantenuta una distanza di almeno 10 metri, tra il gruppo e la persona che si avvicina al capo comitiva per il controllo di inizio gita.

Il responsabile del gruppo procede nel seguente

modo:

- 1) fa predisporre tutti gli A.R.VA. del gruppo in ricezione, sul valore minimo (per gli apparecchi dotati di volume);
- 2) si allontana dal gruppo almeno 10 metri e posiziona il proprio A.R.VA. in trasmissione;
- 3) fa passare davanti a sé un componente alla volta, con un intervallo di 10 metri dal resto del gruppo, per controllare che ciascun apparecchio riceva il suo segnale;
- 4) completata questa verifica, fa commutare tutti gli apparecchi in trasmissione, mentre posiziona il proprio in ricezione;
- 5) fa sfilare davanti a sé, con un intervallo di 10 metri, i componenti del gruppo e controlla la corretta emissione di tutti gli A.R.VA. (e la capacità di ricezione del proprio strumento);
- 6) infine riporta il proprio apparecchio in trasmissione e raggiunge i compagni.

Non sarà effettuato nessun altro intervento sugli A.R.VA. sino alla fine dell'escursione, o dell'operazione di soccorso, salvo quelli necessari ad una eventuale ricerca.

## Comportamento individuale

In caso di travolgimento, non si ha il tempo di pensare ad una reazione preventiva. È quindi necessario assumere alcune precauzioni importanti fin dall'inizio della gita.

Viene consigliato vivamente l'uso degli ski stopper.

**Nella fase di salita, la regola generale non prevede l'uso di cinghietti di sicurezza, salvo il caso di attraversamento di ghiacciaio, sempre che non sussista pericolo di valanghe, oppure solamente sui pendii più ripidi e con neve molto dura, per evitare la perdita degli attrezzi.**

**In fase di salita le mani non devono essere infilate nei laccioli dei bastoncini.**

Lo zaino deve essere fissato bene anche in vita in quanto, oltre a garantire maggiore equilibrio nella progressione e proteggere dal freddo, costituirà un'ottima difesa dagli urti in caso di travolgimento.



C12-14 Comportamento individuale



C12-15 Progressione su ghiacciaio

## Itinerario e controllo con carta topografica, bussola e altimetro

Per itinerario si intende il percorso generale, a grande scala, per raggiungere l'obiettivo prefissato dal punto di partenza. È molto importante studiare preventivamente l'itinerario che si intende percorrere. Con il tracciato di rotta, si individuano: le esposizioni dei singoli pendii da percorrere, l'inclinazione massima dei pendii più ripidi che dovranno essere affrontati, le quote di partenza e di arrivo, la morfologia generale del percorso scelto, l'eventuale presenza di configurazioni particolari del terreno come dossi, canali, creste e i tempi di percorrenza presunti.



C12-16 Controllo itinerario

## Traccia

La traccia è una frazione dell'itinerario, a media scala, che deve soddisfare a due requisiti essenziali, quello della sicurezza in via preminente e subordinatamente quello dell'economia di energie necessaria per raggiungere l'obiettivo. La traccia si studia e decide in sito, tratto dopo tratto, e riguarda quella parte di itinerario che è possibile vedere chiaramente davanti a sé.

## Comportamento in salita

Durante la salita occorre iniziare con un ritmo lento, che può essere accelerato gradualmente senza mai superare il limite dell'affanno. I partecipanti idonei si alternano nel compito di battere la pista.

Il passo deve essere regolato sui più deboli, cui eventualmente sarà risparmiata la fatica di battere. Si procede nella traccia del primo con un distacco, in situazioni normali, da uno a due metri tra l'uno e l'altro. Qualora motivi di sicurezza lo richiedano, saranno disposti distacchi maggiori.

Apprendo la pista si deve osservare attentamente la configurazione del terreno davanti a sé, immaginando e prevedendo in anticipo la traiettoria che ci si accinge a seguire, imprimendosi nella mente eventuali punti di riferimento verso i quali avanzare; voltandosi anche indietro, per meglio riconoscerli al ritorno.

Si sfruttano al massimo le caratteristiche del terreno,



C12-17 Comportamento in salita

evitando i bruschi cambiamenti di direzione. Per eseguire cambi di direzione e dietro-front scegliere ripiani o conche, possibilmente in luoghi riparati.

Aggirare le creste e le gobbe in modo da non interrompere il ritmo della salita. La traccia deve snodarsi con pendenza costante in modo da ridurre le voltate al numero minimo indispensabile; compatibilmente con la pendenza, è opportuno eseguire i cambi di direzione con raggio ampio.

Nei cambi di direzione, che si faranno possibilmente nei punti più comodi, la traccia non deve mutare pendenza. Quando bisogna ricorrere ai dietro-front, conviene distanziarsi di circa cinque metri per evitare tra una voltata e l'altra, fermate e scatti, che interrompono il ritmo e accrescono la fatica.

Lo stesso accorgimento vale per chi si trova subito dietro il battipista. Questi infatti, con neve cattiva o su terreno irregolare, può avere difficoltà a mantenere un passo costante.

L'inclinazione della traccia deve essere tale da permettere una salita senza eccessiva fatica, e in ogni caso non raggiungere mai il limite di aderenza delle pelli.

**È opportuno non eccedere sull'impiego degli alzatacchi:** essi riducono lo sforzo innaturale della caviglia sui pendii ripidi, rendendo più comodo, ma non meno faticoso il passo. Soprattutto con principianti si consiglia di evitarne l'utilizzo. Ciò in quanto chi è alla prime esperienze deve sforzarsi di acquisire e affinare sensibilità rispetto all'aderenza delle pelli, senza esporsi alla complicazione e fatica di seguire tracce ripide realizzate con sci dotati di alzatacchi.

Spesso, anziché impegnarsi in traversate a mezza costa su pendii ripidi, in cui generalmente lo sci a monte e a valle percorrono tracce a diversa altezza, è preferibile abbassarsi leggermente per seguire il fondo delle vallette, certamente più comode e nondimeno più sicure.

Dovendo attraversare torrenti o ruscelli, si ponga attenzione a non bagnare le pelli, che possono poi dare luogo a zoccoli di neve fastidiosissimi, o gelare e perdere aderenza. Individuare possibili posti di

**Nei cambi di direzione, che si faranno possibilmente nei punti più comodi, la traccia non deve mutare pendenza.**

**L'inclinazione della traccia deve essere tale da permettere una salita senza eccessiva fatica, e in ogni caso non raggiungere mai il limite di aderenza delle pelli.**

rifugio per eventuali cambiamenti di tempo o incidenti.

Orientarsi costantemente in modo da potere sempre riconoscere sulla carta topografica il punto in cui ci si trova.

Se l'itinerario di salita coincide con quello di discesa, individuare i pendii su cui converrà ridiscendere per incontrare le condizioni migliori di neve.

### **Tracce esistenti**

È importante valutare le tracce esistenti: possono essere fatte male o, se le condizioni di neve sono cambiate, essere divenute inadeguate o pericolose. Seguire le tracce esistenti solo quando collimano perfettamente con le nostre scelte.

### **Microtraccia**

La microtraccia è una frazione della traccia, limitata a pochi metri, e quindi richiede osservazioni a scala ridotta.

È necessario pensare in termini di microtraccia ogni qualvolta le condizioni del terreno o della neve o ancora meteorologiche, lo rendano necessario o addirittura indispensabile.

Numerose applicazioni della definizione di microtraccia verranno descritte nella sezione successiva, dove si illustreranno le misure di prevenzione da adottare: sui dossi, in presenza di pendii ripidi, con cospicui spessori della neve fresca, quando l'azione del vento risulta importante, quando troppe persone si trovano in spazi ristretti, quando ci sono condizioni di scarsa visibilità, nelle zone di entrata e di uscita da un bosco, quando si devono attraversare tratti ritenuti sospetti, in prossimità di creste, ecc.



*C12-18 Microtraccia*



## Regole di sicurezza da adottare nell'esecuzione della traccia e della microtraccia

Valutare continuamente lungo tutto il percorso:

- **meteo:** visibilità, vento, temperatura (specie in primavera e anche durante la salita ai rifugi);
  - **neve:** altezza critica della neve fresca, segnali d'allarme indicatori di forte pericolo;
  - **terreno:** morfologia, pendii ripidi;
  - **partecipanti:** condizioni fisiche, tabella di marcia.
- Poiché le valanghe a lastroni sono insidiose, e nonostante tutte le precauzioni e l'esperienza, non sempre possono essere previste, la traccia e la microtraccia, tanto in salita quanto in discesa, devono tendere continuamente all'itinerario più sicuro, presumendo il pericolo di valanghe, in varia misura, sempre presente. Assumendo cioè un atteggiamento sempre prudenziale (in favore di sicurezza), e mai temerario. Vengono presentate in successione le misure precauzionali da adottare per ridurre, nelle varie situazioni, il rischio di coinvolgimento in valanga.

### Bosco fitto sempre verde

Si è sempre sentito dire che sciare nel bosco è sicuro; quando i bollettini segnalano cospicuo innevamento, è convinzione si possa svolgere comunque una gita, purché sia nel bosco. Ciò è vero solo in parte: il bosco sempreverde di abeti è garanzia di effettiva sicurezza solo se abbastanza fitto, costituito prevalentemente da alberi di alto fusto, non caratterizzato da canali e radure, che possano alterare gli equilibri del manto nevoso a causa dell'azione del vento. Questo tipo di vegetazione deve essere pertanto valutato criticamente nelle varie situazioni che si presentano.

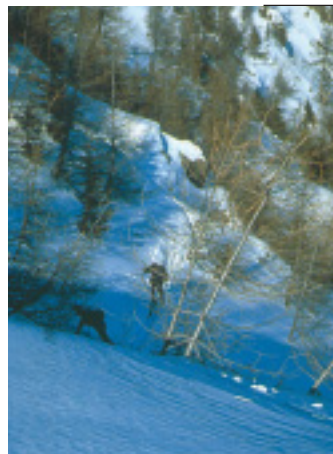
### Bosco rado di larici

Quando invece ci si trova ad attraversare un bosco rado di larici, specialmente verso il limite superiore della vegetazione forestale, non ci si deve sentire troppo al sicuro, anzi. Quel tipo di bosco va considerato come una zona potenzialmente valanghiva e tale da non fornire alcun tipo di riparo. Le piante,

**Le valanghe a lastroni sono insidiose, e nonostante tutte le precauzioni e l'esperienza, non sempre possono essere previste. Quindi la traccia e la microtraccia, tanto in salita quanto in discesa, devono tendere continuamente all'itinerario più sicuro.**



C12-19 Bosco fitto sempre verde



C12-20 Bosco rado di larici



C12-21 Entrata e uscita bosco



C12-22 Dossi

distanti fra di loro, non costituiscono un ancoraggio valido, il manto nevoso subisce un tipo di evoluzione simile a quella dei pendii aperti ed inoltre il sottobosco col quale convivono i larici, favorisce la formazione di strati deboli all'interno del manto nevoso. Il nostro comportamento, in particolare la scelta della traccia e della microtraccia saranno simili a quelli adottati in uno scenario di pendio aperto.

### Zone di entrata e di uscita del bosco

Una caratteristica negativa e particolare della radura nel bosco è la sua risposta all'azione del vento.

Le piante, specie se alte e poste in prossimità delle creste, costituiscono un ostacolo al flusso del vento, provocandone prima un'accelerazione importante, e successivamente in corrispondenza della radura, un rallentamento. A causa dell'aumento della velocità del vento aumenta anche il trasporto eolico della neve, che verrà depositata: o nelle radure, oppure subito dopo il gruppo di alberi. Favorendo così in quei punti, la formazione di lastroni da vento, che possono poggiare come abbiamo già visto, su un fondo costituito da strati deboli o anche di scorrimento.

### Dossi, costoni, creste

I costoni ed i dossi sono luoghi più sicuri rispetto alle depressioni e alle valli. La traccia deve percorrere di preferenza un dosso, piuttosto che entrare in un canale, più o meno marcato che sia. Questa precauzione vale a maggior ragione, quando per l'azione del vento i dossi si presentano ripuliti dalla neve. La neve erosa dai terreni convessi riempie abbondantemente i canali: per la particolare conformazione del terreno, le concavità possono accogliere e trattenere notevoli quantità di neve, favorendo così la formazione di lastroni da vento che poggiano sul terreno o sul manto nevoso sottostante solo sui bordi.

Dunque in presenza di un manto nevoso di ridotto spessore, e di neve soffiata non impegnarsi nelle valli e nelle depressioni cariche di neve.

## Pendii ripidi e aperti

In un pendio aperto vi sono pochi ripari naturali che possono deviare o arrestare una valanga, quali dossi pronunciati, creste di morena, ampi ripiani, grandi rocce affioranti. Un terreno che offre ostacoli naturali consente di avanzare da un luogo sicuro ad un altro, riduce la possibilità che più persone vengano coinvolte contemporaneamente e difficilmente è interessato da grandi valanghe.

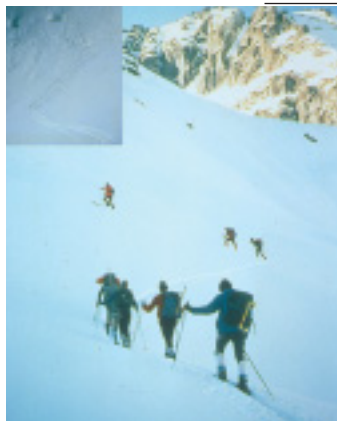
In salita i versanti aperti e ripidi devono essere percorsi mantenendo la suddivisione dei partecipanti alla gita in piccoli gruppi al fine di non sovraccaricare eccessivamente il manto nevoso. Per quanto riguarda la discesa, anche qualora le condizioni di stabilità del manto nevoso offrano buone garanzie, è preferibile scendere uno alla volta, soprattutto lungo i tratti potenzialmente pericolosi e i pendii più ripidi. In ogni caso è molto importante individuare sempre qualche riferimento per la sicurezza e scegliere attentamente eventuali punti di sosta anche se di breve periodo.

## Ricerca dei punti di riferimento



Nell'affrontare un versante è importante individuare e seguire i punti del terreno che offrono protezione naturale e quindi possono dare qualche garanzia di sicurezza in più; o che siano in grado di offrire eventuali vie di fuga.

Ad esempio: le rocce e i massi affioranti che possono fornire una certa protezione in caso di valanga, così come i dossi e tutti i displuvi che generalmente oltre ad essere zone di erosione, non vengono interessati dal flusso della valanga. Eseguire i cambiamenti di



C12-23 Pendio aperto

### C12-24 Scelta traccia

Scelta itinerario:

1. Dorsali e creste
2. Punti pianeggianti
3. Cambiamenti di direzione sotto le rocce
4. Lungo le rocce, nella linea di massima pendenza, eventualmente a piedi

EVITARE:

- A. Pendii uniformi
- B. Versanti in ombra



C12-25 Punti di riferimento



C12-26 Percorso sotto un pendio



C12-27 Percorso sopra un salto

direzione, specialmente i dietro-front, in punti riparati. Da notare tuttavia che non tutti i ripari sono sicuri: alberi isolati, o rocce che spuntano appena, non sono una garanzia contro le valanghe superficiali. Bisogna evitare, se possibile, i pendii uniformi e i versanti in ombra. Non temere le deviazioni. Preferire, per esempio, scendere su un piano e risalire qualche metro, piuttosto che tagliare un pendio ripido all'ombra senza che sia necessario.

### **Percorso sovrastato da pendii ripidi**

Anche se la traccia si svolge in piano, l'itinerario potrebbe essere dominato da pendii di neve, salti di rocce, oppure seraccate, cioè blocchi di ghiaccio formati dal fitto intersecarsi dei crepacci. Casi classici sono i percorsi che portano ai rifugi, oppure quelli che seguono il versante di un vallone. Se non si conoscono i luoghi è bene studiare la carta topografica, e soprattutto in primavera, durante le giornate molto calde, informarsi sulla sicurezza di certi itinerari.

### **Percorso che sovrasta un salto**

Se un tratto dell'itinerario si sviluppa in un pendio sotto il quale è presente un salto, costituito da una parete rocciosa, oppure un crepaccio, una gola ecc., bisogna prestare particolare attenzione.

Se ad esempio il terreno è duro, bisogna individuare con cura i punti dove eseguire i cambi di direzione o i dietro-front, ed effettuare una traccia poco pendente in modo da ridurre la possibilità di cadute o di perdita degli attrezzi.

Se invece è presente neve recente, anche uno scaricamento di neve a debole coesione potrebbe trascinare le persone coinvolte, e spingerle oltre il salto; oppure seppellirle dentro un crepaccio. Nella foto la salita e la discesa si devono effettuare a destra del crinale roccioso e il ripido pendio finale sovrasta un salto di rocce: bisognerà prestare particolare attenzione sia nella esecuzione della traccia di salita, sia durante la fase di discesa, in modo da evitare cadute e pericolose scivolate.

## Vicinanza di creste e pendio sottovento

Evitare i pendii sottovento, specialmente se in zone d'ombra e di elevata inclinazione. Le zone prossime alle creste (soprattutto i colli) ed i pendii in prossimità dei passi sono sempre sospettati di celare accumuli di neve soffiate. Come già detto dobbiamo considerare il vento quale origine della maggior parte delle valanghe che coinvolgono sciatori alpinisti. In ogni momento, ma in particolare dopo le nevicate, esso sposta grandi quantità di neve dai pendii sopravvento per depositarle su quelli sottovento. La trasformazione meccanica dei cristalli che ne consegue, conferisce agli strati depositi dal vento una struttura diversa da quelli sottostanti, con i quali non legano e rimangono in sito anche per molti giorni in equilibrio precario. Soltanto un sensibile rialzo termico, e naturalmente il distacco, possono infatti eliminare il pericolo da essi minacciato. Si deve ricordare che gli accumuli si formano anche in corrispondenza di modeste variazioni morfologiche, e comunque disposte all'interno di ampi pendii, ciò perché il vento può spirare da diverse direzioni.

## Pendii con cornici

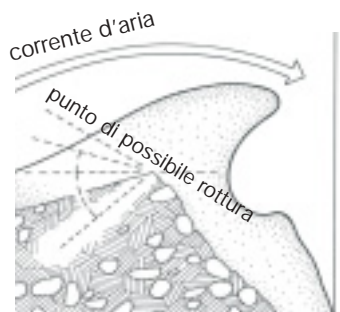
La formazione di accumuli di neve è naturalmente più accentuato in corrispondenza di creste, ed in particolare di quelle sommitali, dove l'azione del vento è resa evidente dalla presenza di cornici sporgenti sul lato sottovento. Le cornici, oltre che rappresentare esse stesse un pericolo per il possibile distacco, possono in conseguenza di una loro caduta innescare valanghe. Le cornici segnalano un altro importante pericolo, ossia quello della presenza di un accumulo di neve al disotto di esse. Le cornici di formazione recente sono individuabili per la ridotta stratificazione e per la presenza di spigoli acuti e non arrotondati. Per percorrere una cresta con cornice ricercando una certa sicurezza, è opportuno transitare al di sotto della probabile linea di frattura.

## Attraversamento di pendio sotto le rocce

Non effettuare lunghi attraversamenti in pieno pendio;



C12-28 Vicinanza di creste



C12-29 Rottura cornice



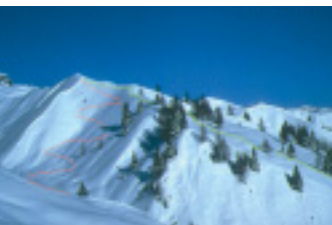
C12-30 Percorso su cornice



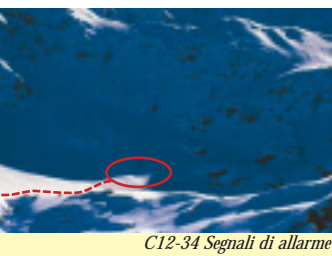
C12-31 Attraversamento sotto rocce



C12-32 Salita in canale



C12-33 Esposizione nord



C12-34 Segnali di allarme

se non si possono evitare, eseguirli con la massima prudenza, mantenendo le distanze di alleggerimento (almeno 10 m) o quelle di sicurezza, transitando il più alto possibile. I tratti del percorso che attraversano pendii ripidi o ne sono sovrastati, sono spesso classificati sospetti, o pericolosi, in funzione di come si manifestano lo stato della neve e le condizioni meteorologiche. Nel caso in cui la zona sospetta presenti un tratto roccioso affiorante, come sovente accade all'estremità superiore dei pendii, è senz'altro opportuno effettuare l'attraversamento al limite inferiore delle rocce, se possibile proprio toccandole, eventualmente con gli sci in spalla, e qualora necessario, con corda e assicurazione.

### Salita in un canale

La salita in un canale generalmente aumenta le incognite relative alla stabilità a causa della maggior variabilità della morfologia, di più cospicui accumuli di neve, della probabile presenza di acqua sul fondo e sulle rocce laterali, e della differente trasformazione della neve a causa della diversa esposizione, della difficile valutazione della stabilità dei pendii soprastanti, ecc. Bisogna quindi essere certi della effettiva stabilità del tratto prima di affrontarlo, sci ai piedi, con una fitta serie di zig-zag che rischiano prima o poi di toccare qualche punto debole. In alternativa è più saggio salire direttamente in linea di massima pendenza, con gli sci in spalla, lungo la fascia ritenuta più sicura.

### Versanti esposti da NE a NO

La maggior parte degli incidenti dovuti alle valanghe degli sciatori avviene sui versanti orientati da NE a NO passando per N, e su pendii ripidi in vicinanza di creste. Nel caso mostrato in figura C12-33 la vetta può essere raggiunta seguendo due itinerari: con neve recente e condizioni sfavorevoli, il pendio ripido terminale rivolto a nord può essere facilmente evitato, percorrendo la lunga dorsale di destra.

In figura C12-34 è mostrata una situazione a rischio: due sci alpinisti stanno affrontando un pendio ripido rivolto a nord, carico di neve, in cui sono evidenti delle colate di debole coesione e numerosi accumuli in prossimità delle creste.

## Pendii esposti da est a sud soprattutto in primavera

In primavera il riscaldamento diurno è generalmente determinante per la trasformazione dei pendii soggetti all'irraggiamento solare. Il manto nevoso subisce un veloce riscaldamento: i pendii est al mattino, i pendii sud a mezzogiorno ed i pendii ovest nel pomeriggio. Se una gita si svolge sui versanti meridionali e prevede il ritorno per lo stesso itinerario, è imperativo partire prima che faccia chiaro. In caso di forte rigelo notturno la neve diventa molle a partire già da metà mattinata (l'orario dipende dalla quota e dalla temperatura), tuttavia se durante la notte il cielo è stato coperto, lo scarso raffreddamento indurisce poco la superficie del manto nevoso. Quindi già dal primo mattino a partire dai versanti orientati a est, si può incontrare neve umida e non portante.

La figura mostra un pendio rivolto a est che presenta neve recente già umida: un solo sci alpinista ha provocato uno scaricamento di neve a debole coesione.

**È necessario che il pendio venga caricato da un singolo sciatore alla volta.**

Qualora il pendio fosse percorso in mattinata da un gruppo numeroso, o nel pomeriggio anche da un solo sciatore, potrebbero prodursi distacchi di neve bagnata ben più consistenti. Si tenga presente che quando la neve è molto umida o fradicia, e i pendii terminano all'estremo inferiore dentro una forra o in un canale, in caso di distacco basta poca neve per provocare notevoli accumuli e quindi il seppellimento totale.

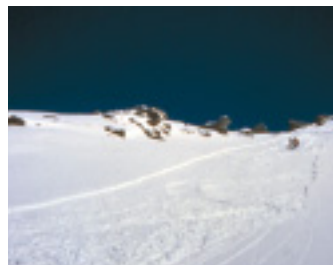
In generale è opportuno prestare molta attenzione e adottare misure particolari, quando ci si trova su vasti pendii ripidi e regolari e in presenza di neve bagnata o addirittura fradicia.

### Itinerario frequentato - tracce esistenti

Seguire un itinerario che è già stato percorso da altri gruppi presenta sia aspetti positivi che negativi.

### Elementi favorevoli

Il transito costante di sciatori produce una certa compattazione e battitura della superficie del manto nevoso.



*C12-35 Sciatore e scaricamento*

**Quando la neve è molto umida o fradicia e i pendii terminano all'estremo inferiore dentro una forra o in un canale, in caso di distacco, basta poca neve per provocare notevoli accumuli e quindi il seppellimento totale.**

**Nella pratica alpinistica il sapere che una certa linea su roccia o misto è già stata percorsa fornisce ai ripetitori maggiori garanzie di percorribilità, nello sci alpinismo, tuttavia, questa concezione spesso non è applicabile.**



*C12-36 Percorso frequentato*

so, e quindi favorisce la coesione della neve fresca; in determinate circostanze passaggi numerosi e distribuiti nel tempo possono ridurre la probabilità di distacco. In generale un itinerario già frequentato è un aiuto psicologico in quanto conferma la percorribilità del percorso e mostra la strada da seguire.

### **Elementi sfavorevoli**

Nella pratica alpinistica il sapere che una certa linea su roccia o misto è già stata percorsa fornisce ai ripetitori maggiori garanzie di percorribilità; tuttavia questa concezione spesso non è applicabile allo sci alpinismo, in quanto, diversamente dalla roccia e dal ghiaccio l'elemento neve (e quindi la stabilità del manto nevoso), viene modificata da vari fattori (temperatura dell'aria, sole, azione del vento) in tempi molto più brevi.

È il caso ad esempio, di pendii orientati tanto a nord quanto a sud, che dopo essere stati percorsi da numerosi sciatori, in seguito ad un rialzo significativo della temperatura durato qualche giorno, sono stati interessati da grosse valanghe di fondo estese all'intero pendio. Un ulteriore aspetto negativo, è rappresentato dal fatto che un percorso intersecato da molte piste oppone difficoltà nella realizzazione della traccia di salita, e soprattutto in discesa, la presenza di solchi induriti ostacola una regolare progressione.

### **Tracce esistenti**

È importante valutare le tracce vecchie: possono essere fatte male o, se le condizioni di neve sono cambiate, essere divenute inadeguate o pericolose. Il fatto che un gruppo di sciatori sia passato su un pendio non è una garanzia di sicurezza. Anche le tracce di animali non assicurano l'assenza di pericolo. **Seguire le tracce esistenti solo quando collimano perfettamente con le nostre scelte.**

### **Scelta delle soste**

Bisogna attribuire molta importanza alla scelta dei punti di sosta. Innanzitutto devono rispondere a criteri di massima sicurezza, soprattutto per gruppi numerosi. Oltre a consentire una buona visione del tragitto ancora da percorrere, devono essere prescelti



possibilmente al sole e in luogo riparato dal vento, ma in particolare modo al sicuro sotto il punto di vista valanghivo.

**Evitare soste in luoghi dominati da pendii ripidi, allo sbocco dei colatoi o sotto le seraccate.**

Possibilmente i vari gruppi di sciatori alpinisti dovranno fare sosta in tempi e luoghi diversi, per non causare sollecitazioni eccessive sul manto nevoso.

La prima breve sosta si fa in genere a riscaldamento avvenuto per levare gli indumenti di troppo.

A questo proposito si ricorda che camminando è tanto importante non avere caldo quanto non avere freddo. In seguito le soste si fanno in funzione dei problemi di itinerario, dell'allenamento, del peso del sacco e della lunghezza della gita. Si prevedano complessivamente 30 minuti di sosta ogni 2 o 3 ore di cammino. Sostando è consigliabile togliere il sacco ma, se la fermata è breve, rimanere in piedi.

Su pendio ripido è bene ancorare il sacco al terreno con il bastoncino, infilato capovolto nella neve. Soprattutto se sudati, per evitare un raffreddamento brusco dell'organismo, conviene coprirsi anche se la sosta è molto breve. Durante la sosta si controlla l'equipaggiamento, si verifica la posizione e l'itinerario sulla carta topografica. In punti quotati si tara l'altimetro. Nel limite del possibile, per evitare perdite di tempo prezioso, è opportuno che i componenti del gruppo compiano contemporaneamente talune azioni (togliere e mettere gli sci, e/o le pelli; riposare e mangiare).

Al termine della salita, o della parte scistica, rimuovere le pelli, pulirle e riporle con cura nello zaino; rimuovere la neve dagli attacchi e predisporli per la discesa; posizionare bene gli sci assicurandosi che non possano cadere né scivolare a valle e che le solette non siano rivolte al sole. Nelle soste non si devono lasciare sul terreno i rifiuti: riporli nel sacco. Questa regola di buona educazione è tassativa quando si tratta di rifiuti indistruttibili. In vetta non fermarsi intrattenersi troppo a lungo, specie con basse temperature o vento i muscoli caldi sono un'ottima prevenzione contro le fratture in discesa.



C12-37 Scelta soste

**Durante la sosta si controlla l'equipaggiamento, si verifica la posizione e l'itinerario sulla carta topografica e, se il punto è quotato, si tara l'altimetro.**

**Una discesa in sicurezza è forse il comportamento più difficile da rispettare, nonostante le statistiche indichino chiaramente che la maggior parte degli incidenti avviene proprio durante questa fase importante della gita.**

## Regole di sicurezza da adottare in fase di discesa

Una discesa in sicurezza è forse il comportamento più difficile da rispettare da parte degli sciatori alpinisti, nonostante le statistiche indichino chiaramente che la maggior parte degli incidenti avviene proprio durante questa fase importante della gita. Si tende a ridurre le misure precauzionali adottate in salita, e la scelta del corridoio di discesa il più delle volte è influenzata da fattori psicologici: si privilegia la qualità della neve, la maggiore inclinazione del pendio, si ricerca l'ebbrezza della velocità.

In discesa il sovraccarico a cui è sottoposto il pendio aumenta considerevolmente, sia perché diventa assai difficile mantenere le distanze di sicurezza, sia perché la sollecitazione impressa dallo sciatore è nettamente superiore a quella esercitata in fase di salita.

## Influenza del peso dello sciatore sul manto nevoso

Alcuni movimenti, che fanno parte della tecnica scialpinistica di base, trasferiscono al manto nevoso sollecitazioni molto diverse fra loro a parità di condizioni. Supposto "P" il peso di uno sciatore tipo, intento a risalire un pendio ed "S" è la sollecitazione da lui generata si verifica:

- per la salita con curve larghe  $S=P$ ;
- per il dietro-front  $S=2$  volte P;
- per la discesa lenta e controllata  $S=4$  volte P;
- per la caduta in discesa  $S=8$  volte P.

Dal che si può notare come la presenza contemporanea su un pendio di 4 persone, ciascuna intenta a compiere una delle 4 azioni sopra descritte, situazione frequentissima nelle fasi finali di un'ascensione sci alpinistica, influisca sul manto nevoso in quel tratto, non più per il peso globale dei 4 individui, bensì per un equivalente peso globale di 15 persone, in ragione della simultaneità d'azione e dei fattori di amplificazione delle sollecitazioni.

## Distanze da tenere in discesa

Poiché in discesa aumenta la sollecitazione sul manto



C12-38 Sovraccarico sul pendio

nevoso, bisogna assolutamente cambiare atteggiamento. Il comportamento ideale da rispettare sempre in discesa, anche se non si presentano particolari problemi, è quello che prevede di mantenere i piccoli gruppi, e di osservare delle distanze minime di 10-20 metri tra uno sciatore e l'altro. Inoltre ogni gruppetto deve rimanere opportunamente distanziato da quello che lo precede. Nel caso si debba percorrere un tratto sospetto, esso va affrontato interamente uno alla volta, facendo in modo che una sola persona si muova sul pendio interessato: i compagni saranno fermi in osservazione in un luogo sicuro.

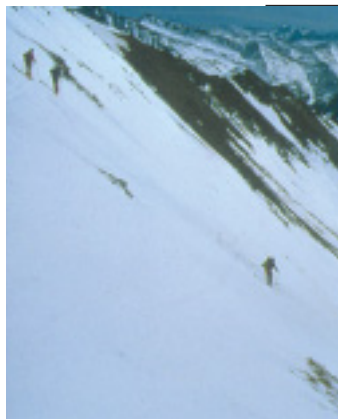
### Esecuzione della traccia in discesa

La soletta degli sci deve essere ripulita da residui di neve e ghiaccio formatasi durante la salita, ed eventualmente sciolinata se non si è provveduto alla sciolinatura a caldo (vedere nel capitolo "Equipaggiamento" la parte relativa alla preparazione degli attrezzi). Un velo di sciolina è consigliabile perché rende più agevoli tutte le manovre, come curve, frenate, ecc., e non è semplicemente un accorgimento per scivolare più veloci.

Prima di partire si controlla che gli attacchi siano in posizione di discesa e che il sacco sia ben aderente e legato in vita per evitare sbilanciamenti in curva.

La prima difficoltà che si deve vincere nell'affrontare una discesa fuori pista è di ordine psicologico. La variabilità della neve, l'altezza del manto nevoso, l'irregolarità del terreno, la stanchezza della salita, la deconcentrazione derivante dal raggiungimento della meta, sono fattori che provocano una diminuzione di elasticità, vale a dire un irrigidimento muscolare che impedisce di sfruttare a pieno le capacità tecniche. La discesa è parte integrante della gita e non deve essere sottovalutata.

Per essere buoni sciatori alpinisti non basta essere buoni alpinisti ed "arrangiarsi" in discesa. Occorre anche essere buoni sciatori, cioè in possesso, almeno su pista, di una tecnica superiore alla media. Quando il dislivello è notevole, si possono trovare nel corso di una sola discesa vari tipi di neve, per esempio farinosa in alta quota, crostosa nella fascia intermedia, fradicia



C12-39 Distanze in discesa

Quando la discesa avviene lungo lo stesso itinerario di salita, si dispone già di una buona conoscenza sia del terreno, sia delle probabili condizioni della neve. Se invece la discesa si svolge su un versante diverso, bisogna controllare sul terreno le informazioni dallo studio della carta.

**L'apripista deve seguire un itinerario scevro dal pericolo di valanghe, cercando di sfruttare al massimo la conformazione del terreno.**

alle quote inferiori.

**Per ottenere la massima sicurezza in discesa, tutti i componenti del gruppo, qualunque sia la loro capacità, devono rispettare alcuni principi che consentono di ridurre al minimo l'eventualità di incidenti.**

Quando la discesa avviene lungo lo stesso itinerario di salita, si dispone già di una buona conoscenza, sia del terreno, sia delle probabili condizioni della neve. Se, invece, la discesa si svolge su un versante diverso della montagna, bisogna controllare sul terreno le informazioni ricavate dallo studio della carta. Dall'alto raramente la visione di un percorso è totale come avviene durante la salita; si devono quindi **individuare punti di riferimento e punti di sosta**, da cui studiare il proseguimento della discesa. Lo sciatore alpinista più esperto, o chi meglio conosce la zona, scende per primo e si ferma in un punto sicuro (alberi, rocce, zone piane, costoni) dove aspetta i compagni che scendono, a seconda dei casi, più o meno distanziati gli uni dagli altri. Su qualsiasi terreno e con qualsiasi qualità di neve, **la traccia deve essere tale per cui tutti, anche i tecnicamente meno dotati, possano seguirla agevolmente.**

L'apripista segue un itinerario scevro dal pericolo di valanghe, cercando di sfruttare al massimo la conformazione del terreno; per esempio, scegliendo un dosso ed evitando un canale. È importante che sappia riconoscere ed evitare placche ventate e gelate, scegliere la parte ancora in ombra su neve polverosa o al sole su neve ghiacciata, riconoscere a prima vista il tipo di neve e individuare rapidamente la posizione dei crepacci. Queste nozioni si acquistano ascoltando i consigli di persone più esperte, con l'osservazione e soprattutto accumulando esperienza pratica. Il modo di eseguire le curve dipende dall'abilità dello sciatore che deve, però, evitare i virtuosismi personali e adottare una sciata sicura, per limitare le cadute, sempre pericolose e dispendiose di energia. Una sola slogatura può costringere tutto il gruppo a rinunciare al piacere della discesa, per procedere al trasporto dell'infortunato. In caso di cattivo tempo anche un piccolo infortunio può mettere tutti in pericolo. Quando le caratteristiche del

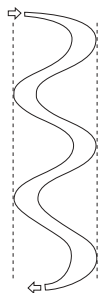
terreno e della neve (ghiacciai crepacciati, pericolo di valanghe, salti di roccia, ecc.) e le condizioni atmosferiche (nebbia, tormenta) lo richiedano come misura precauzionale, tutti i componenti del gruppo devono **scendere lungo la stessa traccia**.

In questo caso, per consentire ai compagni di restare in traccia, l'apripista deve eseguire delle curve ben chiuse (spazzaneve, virate, virate con apertura di coda dello sci a monte) ad una velocità ridottissima.

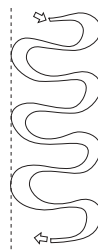
Se il percorso si snoda in zone con pendenza modesta, si comincia con una corta diagonale in lieve discesa, procedendo quindi con una serie di curve ben arrotondate e chiuse, intervallate da brevi diagonali e contenute entro un immaginario corridoio, come mostrato in figura C12-40a. Se la pendenza aumenta, si deve diminuire il raggio della curva ed eventualmente chiuderla sino a trovarsi con la punta degli sci rivolta verso monte. Compatibilmente con la natura del terreno, tenere una diagonale sufficientemente lunga e in piano, così da poter riprendere la posizione di base. (figura C12-40b) I componenti del gruppo seguiranno distanziati di almeno 10 metri con l'avvertenza di evitare bloccaggi e di anticipare le curve per non uscire dalla traccia. Eventuali gruppi successivi seguiranno con una distanza non inferiore a cento metri fra gruppo e gruppo. **Ultimi scenderanno coloro che trasportano materiali di emergenza (pronto soccorso, trasporto dell'infortunato).**

In un tratto stretto e ripido, si può adottare l'esercizio "Slittamento alternato alla diagonale" (vedi capitolo "Tecnica di discesa nello sci alpinismo"), che permette di perdere quota senza eseguire cambi di direzione, e consente di mantenere basse velocità.

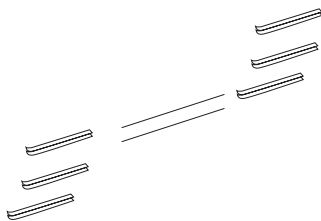
In caso di pendio sufficientemente ampio gli slittamenti possono essere alternati alle diagonali (vedi figura C12-41a). Nella situazione di pendio stretto in cui risulta impossibile eseguire diagonali di collegamento, conviene scegliere la posizione in cui ci si sente più sicuri, con sci perpendicolari alla linea di massima pendenza, ed effettuare slittamenti in modo da perdere quota (vedi figura C12-41b). Affrontando una mezza costa lunga e ripida, per non rompere l'equilibrio del



C12-40 Discesa e pendenze:  
figura a



C12-40 Discesa e pendenze:  
figura b



C12-41 Discesa e slittamenti:  
figura a



C12-41 Discesa e slittamenti:  
figura b



C12-42 Discesa a denti di sega

manto nevoso, si devono evitare diagonali che lo tagliano per tutta la lunghezza, interrompendole con qualche curva, come nella figura C12-39. Questo percorso a “denti di sega” vale per tutti i pendii ripidi e carichi di neve, sia su ghiacciaio sia altrove, tanto in discesa quanto in salita (solo, ovviamente, quando non si possa fare a meno di attraversarli).

### Accorgimenti importanti

Durante la discesa è opportuno effettuare frequenti ma brevi soste, che permettono di esaminare attentamente il terreno a valle, e di alternarsi nel tracciare la pista per evitare eccessiva stanchezza, soprattutto in condizioni di neve cattiva o di scarsa visibilità.

**I componenti del gruppo devono fermarsi sempre a monte del primo. Questa regola diventa imperativa nel caso di progressione su ghiacciaio e in situazioni di scarsa visibilità.**

Su terreno privo di pericoli è opportuno che anche i meno abili si esercitino a tracciare la pista. È importante esercitarsi a seguire un'unica traccia anche in situazioni in cui questa tecnica non sia strettamente necessaria, ciò poiché solo una notevole pratica consente di applicare senza errori questo metodo di discesa. L'abilità di un gruppo di sciatori alpinisti in discesa si riconosce a prima vista dalle tracce che lasciano sulla neve. Una bella traccia a forme regolari, si distingue senz'altro da un'altra a solchi e buche che la rendono simile a un campo male arato. Si tenga presente inoltre che per pista migliore si intende anche la più sicura.



C12-43 Discesa e scelta percorso

## Sciabilità della neve

Rimane da discutere come scegliere durante la discesa il percorso più adatto in relazione alle condizioni della neve. Un versante, anche con un'esposizione generale ben precisa, presenta sempre tratti orientati in modo differente. Si deve dunque porre attenzione ai possibili cambiamenti di neve. **Sui versanti sud, d'inverno**, la neve farinosa si trova di preferenza negli avvallamenti. Sui pendii limitrofi di contenimento è facile trovare fragili croste, mentre sul colmo dei costoni che circondano gli avvallamenti la crosta è più solida tanto da permettere in certi casi di curvare con facilità. Dovendo abbandonare un avvallamento, si passa sul colmo del dosso con un deciso traverso, fatte salve le precauzioni dettate dalle condizioni di stabilità del pendio stesso. Un altro esempio: un **canalone esposto a est** ha il lato destro orografico meno soleggiato del sinistro. Di conseguenza, sul lato sinistro si trova neve con crosta da sole, sul destro neve farinosa. Se il lato sinistro ha già neve di tipo primaverile conviene restare su questo lato per due motivi: primo perché sul lato destro si troverà quasi sicuramente della cattiva crosta, secondo perché passando dalla neve primaverile, ricca di acqua, alla neve più fredda della zona meno soleggiata, si potrebbe formare ghiaccio sotto sci, compromettendone la scorrevolezza. Sarebbe molto laborioso volere elencare tutti i casi possibili; tuttavia, estendendo questi concetti, e soffermandosi di tanto in tanto lungo la discesa ad osservare il terreno e la neve, non sarà difficile individuare e collegare al meglio le zone di neve più favorevoli. Con un po' di esperienza, in inverno si distingueranno agevolmente le zone di neve dura da quelle di neve farinosa, poiché queste ultime si presentano con la superficie appena increspata da piccole e innocue croste da vento (fenomeno pressochè inevitabile). In primavera il discernimento è di più semplice deduzione, in quanto la neve si presenta molto più uniforme; si deve però imparare ad evitare le insidiose placche di neve poco scorrevoli, di colore opaco e superficie più sporca rispetto alle zone adiacenti.

**Sui pendii di contenimento degli avvallamenti è facile trovare fragili croste, mentre sui colmi dei costoni che circondano gli avvallamenti la crosta è più solida tanto da permettere in certi casi di curvare con facilità.**

397

**Con un po' di esperienza, in inverno si distingueranno agevolmente le zone di neve dura da quelle di neve farinosa, poiché queste ultime si presentano con la superficie appena increspata da piccole e innocue croste da vento.**

Una gita “normale”, progettata con cura e assistita da favorevoli condizioni del tempo, non deve richiedere valutazioni particolari della stabilità dei pendii ripidi, né l'adozione di speciali comportamenti precauzionali.

## **VALUTAZIONE DELLA STABILITÀ DEL SINGOLO PENDIO E SCELTA OTTIMALE DELLA TRACCIA- FASE 3**

Le tre fasi di valutazione (regionale, zonale e singolo pendio), non rappresentano solo una sequenza cronologica, ma sono anche caratterizzate da un livello di impegno crescente.

Nella sezione che descrive la fase 2, cioè la valutazione locale, si è voluto illustrare il comportamento da adottare in una gita “normale”, progettata con cura e assistita da favorevoli condizioni del tempo, che non ha richiesto valutazioni particolari della stabilità dei pendii ripidi, né l'adozione di speciali comportamenti precauzionali. In questa sezione del capitolo viene descritta la fase 3, che si pone i seguenti obiettivi:

- Rendersi conto che la situazione richiede un momento di riflessione - individuare gli elementi che fanno suonare il campanello di allarme
- Valutare la stabilità del pendio
- Adottare provvedimenti precauzionali: scelta traccia e distanze di sicurezza, oppure un percorso alternativo, oppure tornare indietro.

In primo luogo bisogna rendersi conto che la situazione richiede un'analisi più accurata.

**Il campanello d'allarme che ci induce a riflettere, può scattare quando si osservano contemporaneamente alcuni importanti fattori di rischio:**

- 1) inclinazione del pendio di almeno 30°, oppure 25° con neve bagnata e
- 2) altezza critica della neve recente, **oppure** presenza di accumuli da vento (l'entità del riporto è spesso difficile da quantificare).

In secondo luogo spetta al singolo sci alpinista, sulla base della esperienza maturata e delle conoscenze scientifiche in tema di neve e valanghe di cui dispone, valutare la stabilità del pendio.

In terza istanza si tratta di fare la scelta più sicura:

- a) evitare il pendio e ritornare;
- b) scegliere un percorso alternativo meno soggetto a rischi;
- c) affrontare il pendio osservando distanze di alleggerimento.



rimento (10 m) o di sicurezza sia in salita che in discesa.

Di seguito vengono presentate alcune situazioni che consigliano la rinuncia, e si suggeriscono alcune soluzioni, qualora il pendio sia considerato sospetto ma percorribile.

## Condotta di gita: prospetto riassuntivo della fase 3

*C12-44 Condotta sul pendio*

### 3.1 Condizioni meteo-nivo

#### Tempo

- visibilità
- vento
- temperatura dell'aria elevata

#### Neve

- altezza critica di neve fresca: 20-30 cm
- neve con coesione (2<sup>a</sup> condizione necessaria per il distacco di valanga)
- recenti accumuli di neve soffiata
- storia del manto nevoso (conoscenza dal bollettino - esperienza personale - fornisce informazioni sulla 3<sup>a</sup> condizione necessaria per il distacco di valanga)

### 3.2 Terreno

#### Terreno: fattori che aumentano il rischio

- Misurare l'inclinazione con i bastoncini da sci o con clinometro:
  - a) almeno 30° con nevi asciutte;
  - b) almeno 25° con nevi bagnate.

Si verifica la 1<sup>a</sup> delle tre condizioni necessarie e sufficienti per il distacco di valanga di lastroni:

- pendio localizzato in vicinanza di creste
- pendio esposto da NORD EST a NORD OVEST
- presenza di zone ripide situate sopra oppure sotto il pendio
- possibilità di aggiramento
- possibilità di percorsi alternativi

### 3.3 Comportamento dei partecipanti

#### Esecuzione di una traccia che riduca il sovraccarico

- partecipanti disciplinati: in una situazione poco sicura mettere in atto una condotta rigorosa diventa un fattore di sicurezza essenziale.
- conduzione del gruppo applicando misure speciali di prevenzione: distanze, corridoio, sciata in traccia, attraversamenti, zone di attesa, tratti da percorrere singolarmente.

**Il distacco di un lastrone di neve è legato a tre condizioni che determinano una situazione di equilibrio precario e un possibile distacco; se viene a mancare una sola di queste condizioni la rottura non è possibile.**

**Le cause che possono produrre il distacco sono principalmente dovute ad un sovraccarico oppure ad una diminuzione delle resistenze e degli attriti all'interno del manto nevoso**

## Considerazioni sulla percorribilità del pendio

Il precedente prospetto, raccoglie in forma sintetica i fattori da considerare qualora si intenda analizzare la stabilità del singolo pendio e decidere se percorrerlo oppure modificare il percorso.

Come è stato illustrato nel capitolo "Le valanghe", il distacco di un lastrone di neve è legato a tre condizioni che determinano una situazione di equilibrio precario e un possibile distacco; se viene a mancare una sola di queste condizioni la rottura non è possibile. Riassumendo:

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 (lo strato di neve legata può essere di seguito ricoperto da neve fresca).
3. All'interno del manto nevoso deve esistere un piano di slittamento, e tra questo e lo strato superficiale, deve sussistere uno scarso legame a taglio.

Le cause che possono produrre il distacco sono principalmente dovute ad un **sovraccarico** (apporto di neve fresca, accumulo di neve trasportata dal vento, pioggia, passaggio di sciatori, caduta di sassi - cornici), oppure ad una **diminuzione delle resistenze e degli attriti all'interno del manto nevoso** (un importante aumento della temperatura che riduce la coesione della neve, e la presenza all'interno del manto nevoso di strati critici).

Ci troviamo ora alla base di un pendio, allertati dal campanello d'allarme, perché si è notato:

- a) inclinazione di almeno 30° con neve asciutta (oppure 25° con neve bagnata), la 1ª condizione per un possibile distacco è verificata;
- b) altezza critica della neve fresca di 20-30 cm, dovuta a recenti precipitazioni di neve, oppure ad accumuli prodotti dal vento.

Bisogna ora verificare se la neve possiede **coesione** (affinché le tensioni possano propagarsi all'interno

del manto nevoso la neve deve presentare una certa coesione): se mediante gli sci oppure con il test della pala si riscontra un certo legame, significa che è verificata la 2ª condizione per un possibile distacco.

In questo scenario, a chi non ha molta esperienza o non dispone di sufficienti informazioni, per valutare quanto lo strato superficiale sia legato al manto nevoso vecchio, viene consigliato di non percorrere il pendio. Si ribadisce il concetto: per coloro i quali non siano in grado di effettuare valutazioni sulle condizioni di stabilità, i versanti che superano i 30 gradi di inclinazione devono essere considerati potenzialmente pericolosi e quindi evitati.

### **Indicazioni per sci alpinisti più esperti**

Per valutare l'eventuale sussistenza della 3ª condizione, è importante capire se all'interno del manto nevoso è presente un piano di slittamento e quanto il piano di slittamento è legato agli strati soprastanti. Una consultazione regolare del bollettino relativo alla zona di interesse consente di capire l'evoluzione del manto nevoso. Se ci si trova in una zona poco conosciuta e/o non si hanno notizie sulla storia delle nevicate, risulta utile eseguire, anche il giorno precedente la gita, un profilo stratigrafico e dei blocchi di slittamento per avere indicazioni sulle condizioni di percorribilità del manto nevoso.

Vanno quindi considerati altri fattori che possono aumentare il rischio quali: scarsa visibilità, elevata temperatura dell'aria, pendio in prossimità di creste, pendio esposto a nord nel periodo invernale oppure pendio esposto a sud nel periodo primaverile, tratti ripidi situati sopra oppure sotto il pendio in esame, il numero e le capacità dei partecipanti all'escursione.

**Si riportano a titolo esemplificativo tre situazioni in cui si consiglia di rinunciare a percorrere il pendio.**

**Chi non ha molta esperienza o non dispone di sufficienti informazioni per valutare quanto lo strato superficiale sia legato al manto nevoso vecchio, viene consigliato di non percorrere i pendii con inclinazioni superiori a 30°.**



C12-45 Pendio e visibilità



C12-46 Pendio e cresta



C12-47 Pendio e alta temperatura



C12-48 Suddivisione squadra

### Situazione 1 (vedi foto C12-45)

In condizioni di:

- pendio ripido
- altezza critica di neve fresca e neve con coesione
- **scarsa visibilità**

si consiglia di tornare indietro.

### Situazione 2 (vedi foto C12-46)

In condizioni di:

- pendio ripido
- altezza critica di neve prodotta dall'azione di trasporto del vento ed **evidenti accumuli**
- **prossimità di creste**

si consiglia di tornare indietro.

### Situazione 3 (vedi foto C12-47)

In condizioni di:

- pendio ripido
- altezza critica di neve recente pesante e bagnata
- **intenso riscaldamento** che dura da più giorni

si consiglia di tornare indietro.

## Suddivisione del gruppo di sei persone in due gruppi di tre

Abbiamo già visto come la stabilità del manto nevoso dipenda dal rapporto tra il peso (quello della neve più quello aggiunto) che tende a provocare il distacco, e l'attrito (interno al manto e verso il terreno) che lo ostacola.

L'intervento esterno di uno sciatore può soltanto agire a detrimento sul peso aggiunto.

In salita, il comportamento ideale in condizioni ottimali implica di distribuire i partecipanti in gruppetti di sei persone al massimo ciascuno, naturalmente ben distanziati fra loro. Quando si ritiene sia giunto il momento di diminuire la sollecitazione esercitata sul manto per affrontare un pendio critico, si ottiene una prima riduzione del carico **suddividendo il gruppo di sei persone in due di tre, ancora una volta distanziando i gruppi opportunamente tra loro.**

## Distanze fra i singoli e zone di attesa

Quando si ritiene “sospetto” un pendio e non siano possibili soluzioni più tranquille, sarà opportuno ridurre ulteriormente il carico, distanziando, in salita, di almeno una ventina di metri tra loro anche i componenti di ogni gruppetto di tre persone.

Caso tipico per questa situazione è l'attraversamento di piccoli canali posti su pendii più sicuri, o lunghi pendii abbastanza ripidi con pochi punti di riferimento e terreno troppo uniforme.

La figura C12-50 mostra un attraversamento corretto, ma una scelta della sosta sbagliata: la traversata è compiuta da una persona alla volta e si è deciso di salire con sci in spalla sul lato destro del canale; tuttavia una parte del gruppo si è fermata all'interno del canale (maggiore accumulo di neve e incertezza nella prosecuzione), mentre sarebbe stato più opportuno sostare prima dello sbocco del canale in corrispondenza del dosso roccioso.

## Attraversamento di un pendio sospetto e osservazione dei compagni

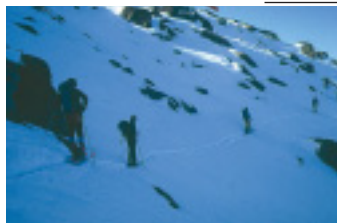
Infine, nel caso particolare della necessità di dover attraversare un pendio sospetto senza poter ricorrere al passaggio, o sulla cresta sommitale, o alla base delle rocce affioranti, occorre cercare con attenzione il punto più idoneo.

Per principio la traversata deve svolgersi in leggera discesa diagonale e da una sola persona alla volta. Per questo è meglio portarsi il più in alto possibile in modo da ridurre la quantità di neve che ci potrebbe investire.

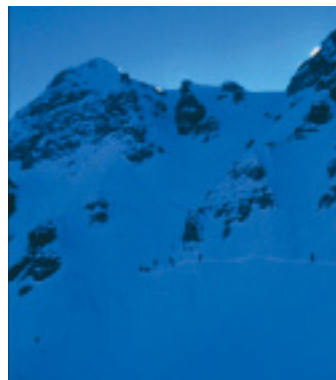
Il punto scelto deve avere le minori variazioni di pendenza possibili e deve offrire, in partenza e in arrivo, luoghi di sosta sicuri.

Se è indispensabile attraversare un pendio sospetto, bisogna adottare le seguenti misure di sicurezza:

- il gruppo si arresta in luogo protetto, e una sola persona alla volta verrà a trovarsi in zona di maggior rischio;
- si indossa la giacca a vento, si copre il capo, si infilano i guanti e si proteggono le vie respiratorie con un



C12-49 Distanze tra singoli



C12-50 Distanze e soste



C12-51 Attraversamento pendio



C12-52 Attraversamento e regole

**La determinazione del punto in cui l'infortunato comincia a essere trascinato a valle, e soprattutto del punto in cui viene visto per l'ultima volta, è importantissima in fase di ricerca dell'eventuale sepolto.**

passamontagna o un fazzoletto;

- si tengono le mani sfilate dai laccioli dei bastoncini per poterli abbandonare rapidamente (la neve in movimento potrebbe imprigionarli, tirando le braccia verso il basso e sommergendo il capo);
- si slacciano gli eventuali cinghietti di sicurezza (preferibile l'uso degli ski-stopper) per consentire che gli sci si stacchino dai piedi dopo l'apertura degli attacchi;
- si stabiliscono i punti del pendio che devono essere raggiunti da ciascun componente del gruppo;
- il pendio deve essere attraversato diagonalmente il più in alto possibile e di preferenza in discesa, con una pendenza ridotta per consentire una moderata e costante velocità;
- si tiene costantemente sotto osservazione il compagno che si muove per individuare con certezza, in caso di valanga, il punto in cui l'infortunato comincia a essere trascinato a valle, e soprattutto il punto in cui viene visto per l'ultima volta. La determinazione di questi punti è importantissima in fase di ricerca dell'eventuale sepolto, perché consente di limitare il campo di ricerca e di stabilire un criterio di priorità nella scelta della zona da perlustrare, con notevole guadagno di tempo;
- si tiene d'occhio il pendio sovrastante o la zona da dove potrebbe staccarsi la valanga per poter avvertire in tempo il compagno che si sta muovendo.

## **ESEMPI SIGNIFICATIVI DI DISTACCHI DI VALANGA**

Si riportano tre casi di distacchi da valanga, accaduti durante lo svolgimento di gite sci alpinistiche, che riteniamo un utile riferimento didattico.

### **Esempio 1**

Un gruppo sta affrontando un pendio finale piuttosto ampio orlato da una cresta.

Ci sono circa 30 cm di neve fresca, il pendio presenta un'inclinazione superiore a 30° e ci si trova in prossimità della cresta. Si decide di non salire diagonalmente in pieno pendio, ma di raggiungere la sella posta a sinistra della cima, percorrendo un pendio meno ripido; quindi proseguire alla base delle rocce per guadagnare la cima. In fase di salita, dopo la forcella, transitando sotto le rocce, viene

provocato per sovraccarico, il distacco di una valanga a lastroni che coinvolge l'intero pendio ripido sottostante la vetta. La rottura si è verificata sotto gli sci e nessuno sci alpinista è coinvolto dalla massa di neve. In discesa il gruppo segue l'itinerario di salita; si noti che la valanga ha sfiorato la traccia di salita alla forcella. Si può dedurre che la stabilità del pendio fosse già critica (inclinazione, altezza critica di neve fresca, coesione da vento), e che il sovraccarico prodotto dal gruppo sia stata la causa del distacco. Solo una oculata scelta del percorso e una certa dose di fortuna hanno potuto evitare brutte conseguenze.

### Esempio 2

Nel mese di aprile un gruppo di forti sci alpinisti, concludeva con questa escursione una serie di gite effettuate con successo nei giorni precedenti. La parte finale dell'itinerario è caratterizzata da un pendio di 40°, situato a quota 3100 m, e orientato a NE. Due giorni prima si erano verificate precipitazioni nevose per circa 20 cm, accompagnate da forti venti provenienti dal versante NO.

Successivamente il tempo era tornato sereno, e la temperatura era bruscamente salita.

La traccia in salita viene eseguita correttamente: fino alla sella con gli sci, transitando per luoghi sicuri e lontani dal pendio aperto. Successivamente a piedi lungo la cresta. Il capogruppo si ferma in prossimità della sella per eseguire un test, e valutare la stabilità del pendio mentre i suoi compagni proseguono verso la cima.

Egli non si esprime con chiarezza circa l'esito delle prove, e un componente del gruppo, decide comunque di scendere per il pendio, senza attendere che il capogita raggiunga la cima. Dopo aver eseguito due curve, alla terza si verifica il distacco del lastrone che coinvolge anche un altro compagno che stava iniziando a sua volta la discesa.

I travolti sono stati ritrovati in vita.

### In questo caso sono stati commessi alcuni errori:

- si è sottovalutato la forte azione del vento che ha prodotto accumuli da vento anche con deboli precipitazioni nevose;
- si è considerato poco il brusco aumento di temperatura che ha diminuito le resistenze interne del manto nevoso;
- i test sono stati eseguiti in prossimità della cresta e in questa zona i risultati sono meno attendibili;
- nel gruppo hanno prevalso in certa misura imprudenza e indisciplina.



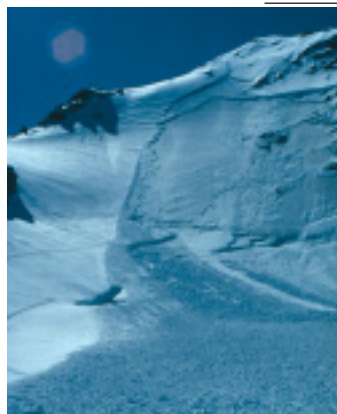
C12-53 Cresta e accumulo -a



C12-54 Cresta e accumulo -b



C12-55 Cresta e accumulo -c



C12-56 Ripido e accumulo



C12-57 Ripido e pericolo elevato -a



C12-58 Ripido e pericolo elevato -b

### Esempio 3

Il bollettino meteo-nivo di venerdì 3 aprile segnalava: "...per venerdì e sabato è previsto tempo perturbato con nuvolosità e precipitazioni estese e persistenti accompagnate da forti venti meridionali; per domenica tempo instabile con possibilità di residue precipitazioni.

Il rialzo termico dei giorni precedenti ha ridotto le resistenze interne del manto nevoso e le previste precipitazioni determineranno sopra i 1800 m di quota apporti anche cospicui di neve fresca non saldata alla coltre sottostante. Sopra tale quota il pericolo di valanghe è in aumento da grado 3 a grado 4 in quanto i nuovi apporti di neve produrranno condizioni di instabilità generale con conseguente aumento del pericolo di distacchi naturali di valanghe di neve umida o bagnata".

Nella tarda mattinata di domenica una comitiva di 8 sci alpinisti, nell'intento di compiere sul versante sud una classica traversata del gruppo, compiva un errore di percorso e si portava nei pressi di una forcina a 2300 m circa che comunica col versante nord. Pur essendosi resi conto dell'errore di rotta e dell'altezza della neve fresca superiore a 30 cm, decidevano ugualmente di compiere la discesa sul versante opposto caratterizzato da pendenze di circa 45° e rocce affioranti. Mentre il primo sciatore si fermava sul dosso, il secondo determinava sul versante nord il distacco di un lastrone con spessore di circa 50 cm. La massa nevosa trascinava lo sciatore per circa 600 metri lungo il sottostante canalone, senza tuttavia determinarne il seppellimento. Gli altri componenti del gruppo decidevano di scendere nel canale per allertare il soccorso.

Dopo circa un'ora giungevano sul posto i soccorritori che localizzavano prontamente il travolto ritrovandolo ancora in vita. L'uomo tuttavia decedeva poco dopo a causa delle ferite riportate alla testa lungo il percorso.

### In questo caso sono stati commessi numerosi e importanti errori:

- in quelle condizioni si doveva rinunciare alla gita, sia in fase di pianificazione (grado 4, forti venti), che al momento della partenza (visibilità ridotta altezza critica neve fresca);
- con scarsa visibilità si è sbagliato strada e si è preferito continuare ugualmente;
- nonostante l'altezza critica e il tipo di neve si è voluto scendere nel canale nord;
- tutto il gruppo è sceso nel canale: potevano staccarsi altre valanghe.



## **COMPORAMENTO IN CASO DI DISTACCO DELLA VALANGA**

Nel momento in cui il pendio si rompe e i blocchi si mettono in movimento, la caduta è molto probabile e gli sci agganciati ai piedi attirano come un'ancora il corpo verso il basso. Poiché la velocità dei lastroni, già nella fase di distacco, raggiunge i 50 km all'ora, la fuga verso valle, oltre a risultare inutile, sottrae attimi preziosi all'effettuazione di altre operazioni più importanti. Si ha infatti una reale speranza di restare in superficie, o di essere seppelliti a poca profondità, solamente se si abbandonano sci e bastoncini. La fuga può essere messa in atto, solo nel caso di valanghe a **debole coesione**, che si staccano al di sopra dello sciatore e che ancora non lo hanno coinvolto. I movimenti natatori, sovente consigliati, sono possibili solo in piccole colate di neve e non in mezzo a blocchi che pesano quintali. Inoltre questi movimenti impediscono alla persona, prima che questi venga travolta ed immobilizzata, di crearsi una cavità d'aria davanti al viso. Pertanto, nel caso di distacchi di valanghe a lastroni, il comportamento da adottare è il seguente:

1. abbandonare i bastoncini e sganciare gli sci;
2. piegare le braccia e le mani davanti al viso e mantenerle in questa posizione con ogni forza, in modo da creare una cavità d'aria necessaria alla sopravvivenza.



**La fuga può essere messa in atto solo nel caso di valanghe a debole coesione, che si staccano al di sopra dello sciatore e che ancora non lo hanno coinvolto.**

**Nel caso di valanghe a lastroni, il comportamento da adottare è il seguente: abbandonare i bastoncini e sganciare gli sci; piegare braccia e mani davanti al viso in modo da creare una cavità d'aria necessaria alla sopravvivenza.**

*C12-59 Valanga e travolgimento*

## METODO DI RIDUZIONE DEL RISCHIO VALANGHE: SCHEMA RIASSUNTIVO

*C12-60 Metodo di riduzione  
del rischio*

FASI	METEO-NIVO	TERRENO	PARTECIPANTI
<p><b>1- REGIONALE:</b> pianificazione della gita a tavolino con studio di alternative</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bollettino meteo</li> <li>• Bollettino valanghe</li> <li>• Informazioni di esperti locali e persone fidate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrizione itinerari/guide</li> <li>• Cartina topografica 1:25000</li> <li>• Tracciato di rotta/pendenze</li> <li>• Individuazione zone critiche</li> <li>• Percorsi alternativi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partecipanti e responsabile</li> <li>• Esperienza sci alpinistica</li> <li>• Esperienza alpinistica</li> <li>• Tenuta fisica e psichica</li> <li>• Scelta equipaggiamento personale e di gruppo</li> </ul>
<p><b>2- LOCALE:</b> scelta complessiva del percorso e comportamento appropriato sul terreno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meteo: situazione attuale, visibilità-vento-temperatura</li> <li>• Neve: altezza critica neve fresca, accumuli da vento, segnali d'allarme</li> <li>• Verifica del bollettino</li> <li>• Test di stabilità(*)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esecuzione di una traccia e di una micro-traccia corrette: pendii ripidi, vegetazione, dossi, canali, pendii aperti, vicinanza di creste, percorso sopra oppure sotto un salto, esposizione,...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partecipanti e responsabile</li> <li>• Controllo A.R.VA.</li> <li>• Controllo equipaggiamento individuale e di gruppo</li> <li>• Formazione di piccoli gruppi</li> <li>• Distanze normali, di alleggerimento, di sicurezza</li> </ul>
<p><b>3- SINGOLO PENDIO:</b> valutazioni sulla stabilità del pendio e adozione di comportamenti precauzionali speciali</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visibilità-vento-temperatura</li> <li>• Altezza critica di neve fresca, coesione, accumuli</li> <li>• Valutazione della stabilità del pendio confrontando le informazioni in possesso con le osservazioni dell'ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllo inclinazione &gt;30°</li> <li>• Ulteriori fattori di rischio: vicinanza di creste, esposizione sfavorevole, zone ripide sopra e sotto</li> <li>• Possibilità di aggiramenti e/o di percorsi alternativi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutazione capacità tecniche in relazione al percorso</li> <li>• Comportamento disciplinato del gruppo e misure precauzionali: distanze, corridoio, sciata in traccia, attraversamenti, soste</li> </ul>

(\*) Considerare l'opportunità di eseguire dei test di stabilità (profilo stratigrafico e blocco di slittamento) il giorno precedente la gita, se già presenti in zona.

# Autosoccorso in valanga

## INDICE

### **Premessa**

#### **Fase organizzativa (fase 1)**

Nomina di un direttore della ricerca, stima dei superstiti, valutazione del luogo, assegnazione dei compiti

#### **Fasi operative e strategie di ricerca**

Ricerca vista-udito

Ricerca specifica con A.R.VA. e individuazione aree primarie

Sondaggio nel caso di sepolti senza A.R.VA.

Richiesta di soccorso organizzato, da attivare in base alla situazione del momento

#### **Descrizione dettagliata di alcune operazioni**

Identificazione aree primarie di ricerca

Il sondaggio

- caratteristiche e uso della sonda
- il sondaggio a maglia larga

Lo scavo nella neve

Primo soccorso al sepolto in valanga

## **PREMESSA**

*L'elevato rischio di morte è sicuramente l'aspetto più grave di un coinvolgimento in valanga. **Statistiche condotte negli ultimi quindici anni indicano che circa il 40% dei travolti va incontro ad un seppellimento completo, cioè si ritrova, all'arresto della valanga, con il viso sotto la neve, spesso nell'impossibilità di respirare.***

*In questi casi il travolto ha circa una possibilità su due di morire nel giro di pochi minuti, e l'intervento di soccorso organizzato rischia di essere tardivo. Spesso solo chi si trova sul posto ha la facoltà di agire in modo efficace, a patto di disporre delle capacità e dell'esperienza necessarie.*

***In sostanza, la ricerca osserva che 100 incidenti di valanga causano 60 vittime; questo dato statistico esprime tutta la sua gravità quando viene comparato con gli incidenti stradali, dove su 100 incidenti si verificano invece 3 morti.***

*Appare evidente quindi, come questo tipo di incidente sia estremamente pericoloso, e come sia necessario rivolgere la nostra attenzione, anzitutto verso un comportamento generale che minimizzi la possibilità di rimanere coinvolti in tale evento. Tuttavia pur assumendo le massime precauzioni, qualche possibilità di essere travolti persiste e non può essere eliminata. Nel caso allora che l'evento si verifichi, la ricerca medica indica che un'azione di soccorso particolarmente tempestiva, e ovviamente condotta in maniera corretta, può ridurre di molto le probabilità di morte.*

***L'analisi delle curve di sopravvivenza sinora formulate indica infatti che soltanto entro i primi 15 minuti dal seppellimento si hanno ancora elevate probabilità di recuperare vivo il travolto. Solo persone presenti all'evento (amici o terzi che siano), molto vicine al luogo dell'incidente e ovviamente non coinvolte, avranno dunque la possibilità di intervenire in un così breve lasso di tempo. Solo costoro possono attuare un "autosoccorso".** Intendendo con tale termine un complesso di procedure, immediatamente poste in atto dai superstiti, od anche da altre persone sopraggiunte, ma non organizzate allo scopo, e finalizzate alla ricerca e disseppellimento dei travolti, disponendo delle sole usuali attrezzature proprie dello sci alpinista.*

*È importante rimarcare, che al pari di quanto avviene nelle forme di soccorso "organizzato", anche in un autosoccorso non saranno determinanti solamente le procedure tecniche adottate, e la loro corretta esecuzione, bensì assolutamente cruciali e decisive per il successo, saranno pure le **fasi iniziali di valutazione dello scenario** e del problema (includendo le informazioni dirette degli osservatori), di **organizzazione** degli operatori disponibili, e la loro capacità di lavorare in sinergia.*

*Errori compiuti in tali fasi possono pregiudicare la riuscita delle operazioni, riflettendosi a cascata sulle decisioni operative successive e vanificando qualsiasi ottimale conoscenza ed applicazione delle metodiche intraprese.*

*Lo svolgimento di una procedura di autosoccorso passa obbligatoriamente attraverso*

*la gestione di tre specifiche aree, che sono quelle:*

- *delle dinamiche psicologiche individuali e di gruppo;*
- *della applicazione di un adeguato protocollo di intervento;*
- *degli interventi medici;*

*aree in successione l'una all'altra, in cui la corretta attuazione dell'una sarà possibile solo quando la precedente sia stata positivamente affrontata e conclusa.*



C13-01 Incidente da valanga

Dopo l'incidente la primissima difficoltà è la riorganizzazione dei superstiti, per trasformarli in soccorritori dei compagni travolti.

La regola di fondo deve essere "se non dovrò io coordinare, saprò mettermi a disposizione".

## **FASE ORGANIZZATIVA (FASE 1)**

L'incidente valanghivo giunge il più delle volte improvviso, inatteso, brusco come un'improvvisa deflagrazione: l'individuo - spesso sorpreso in ben altra condizione mentale che quella più adatta a gestire la drammaticità del momento - è totalmente coinvolto nella situazione di pericolo creatasi, "affondato" in essa, minacciato nell'incolumità da una natura fattasi improvvisamente ostile. Bersaglio di elevatissimo stress visivo, emotivo, mentale (paura, confusione, istinto di fuga), il gruppo di sci alpinisti - forse già eterogeneo di per sé - sarà completamente minato nella propria organizzazione, nei ruoli, nelle comunicazioni interne ed esterne, e logicamente nella quantità di operatori poi disponibili ed efficienti.

Prima difesa da tutto questo deve essere innanzitutto un atteggiamento mentale "prevenuto", ossia la consapevolezza in ciascuno di poter di colpo trovarsi "immersi" in tale negativa situazione psicologica: "saperlo prima" potrà forse essere di aiuto nel tentativo di dominare impulsi ed emozioni. Essere quindi preparati a vincere se stessi e gli istinti.

In secondo luogo, si consideri che dopo l'incidente la primissima difficoltà sarà la riorganizzazione dei superstiti, per trasformarli in soccorritori dei compagni travolti.

La regola di fondo deve essere "se non dovrò io coordinare, saprò mettermi a disposizione". Anche in questo caso, il componente del gruppo deve essere preventivamente consapevole della necessità di rendersi disponibile senza riserve; cioè **accettare e svolgere compiti**, rispettare i ruoli assegnati, e relazionare in maniera rigida e pragmatica. Tale collettivo atteggiamento sarà finalizzato anche a facilitare l'identificazione (ed i compiti) di **un leader**, che possa guidare le scelte e le operazioni; un **responsabile dell'autosoccorso**, anche automaticamente individuato per particolari doti, al momento dell'incidente, di autocontrollo, razionalità, rapidità nelle decisioni, e che potrebbe anche non coincidere con la persona ritenuta più esperta, o carismatica all'inizio

dell'escursione.

Il suo compito sarà senz'altro favorito dall'adesione piena, da parte dei soccorritori, alla rigida disciplina imposta dalla sequenza:

### ordine -> esecuzione -> rapporto

(ricevuto un incarico, lo eseguo, e riferisco immediatamente il risultato conseguito). Viceversa, discussioni, contestazioni, personalismi pretestuosi, provvedimenti arbitrari, confusione o mancato rispetto dei ruoli, comprometteranno gravemente rapidità ed efficacia di esecuzione.

Terzo aspetto determinante: il fattore "tempo". Sarà irrinunciabile operare con velocità e precisione, qualità spesso in antitesi. Sotto la pressione della grave tensione emotiva, e stressati dall'urgenza di intervenire rapidamente, il processo mentale che porterà alle decisioni più opportune attraverso forzatamente diverse fasi: raccolta delle informazioni (anche visive), analisi ed elaborazione delle stesse, assegnazione di ruoli, scelta delle metodiche.

Tutto ciò potrà essere facilitato dall'adozione di particolari strategie:

- pensare a poche cose;
- fare solo le più necessarie;
- essere essenziali nelle comunicazioni verbali, e riferire con calma;
- ascoltare.

**Tutti i superstiti abili psicologicamente e fisicamente, dovranno operare nell'autosoccorso nei primi 15-20 minuti**, evitando di avere persone inoperose e tempi morti; così come si eviterà lo spreco di risorse in esecuzioni inutili o non contingenti. Si cercherà di conservare una mentalità positiva ed ottimistica, fattiva e 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. Quanto sin qui illustrato dovrà poi operativamente esprimersi attraverso l'adozione e l'applicazione del protocollo di autosoc-

**Sotto la pressione della grave tensione emotiva, il processo mentale che porterà alle decisioni più opportune attraverso forzatamente diverse fasi: raccolta delle informazioni (anche visive), analisi ed elaborazione delle stesse, assegnazione di ruoli, scelta delle metodiche.**

La semplificazione e schematicità del protocollo, è finalizzata ad ottenere una metodica, che possa essere ricordata anche in condizioni di elevato stress psicofisico.

#### *C13-02 Metodica di intervento*

1. Fase organizzativa: nomina di un direttore della ricerca, valutazione del luogo, analisi generale e assegnazione dei compiti  
↓
2. Ricerca vista udito  
↓
3. Ricerca specifica con A.R.VA. Individuazione aree primarie. Sondaggio  
↓
4. Richiesta di soccorso organizzato

Analizziamo in dettaglio le fasi del protocollo.

## **Nomina di un direttore della ricerca, stima dei superstiti, valutazione del luogo, assegnazione dei compiti**

### **a. Individuazione di chi gestirà la ricerca.**

In genere colui il quale, tra gli esperti, per diversi motivi rimasto meno scioccato dall'evento, si preoccupa di riunire i superstiti e ne giudica le condizioni. Raccoglie le idee e si attiva per stimolare l'inizio delle ricerche. Così agendo, si è già naturalmente imposto e involontariamente proposto al successivo compito di coordinamento. Così non fosse, occorre assegnare l'incarico sulla base delle capacità presunte, ma specialmente della stabilità di nervi, della lucidità di azione e della rapidità di decisione.

### **b. Stima della sicurezza del luogo.**

Il responsabile si preoccupa di portare in un luogo idoneo e sicuro i superstiti; esso costituirà anche deposito per zaini e materiali (per quanto possibile il più vicino



alla valanga al fine di evitare inutili spostamenti).

Verifica il numero delle persone presenti e stima quante persone sono rimaste sepolte o ferite. Raccoglie da eventuali testimoni dell'accaduto, (e in un gruppo ben condotto dovrebbero sempre esserci), tutte le informazioni utili per pianificare al meglio l'intervento di autosoccorso. Informazioni importanti sono: come è stata provocata la valanga, quante persone sono state coinvolte, quali sono i punti di travolgimento e scomparsa del/i travolto/i, se la/e persona/e travolta/e ha/hanno in dotazione A.R.VA.

È anche molto importante valutare l'attendibilità e la lucidità dei testimoni, qualora siano superstiti sotto shock. Possibilmente annotare su carta le indicazioni ricevute.

**c. Ordine di spegnimento di tutti gli A.R.VA.**

Il coordinatore dà il comando di spegnere tutti gli apparecchi A.R.VA., e incarica una persona di verificare l'effettivo spegnimento di tutti gli apparecchi. Nel frattempo si estrarrebbero le pale e si montano le sonde.

**d. Gruppo per ricerca vista e udito**

Il coordinatore sceglie qualcuno che si dovrà dedicare alla ricerca vista e udito

**e. Esperti per la ricerca con A.R.VA.**

Il coordinatore individua le persone più abili che si occuperanno della ricerca con A.R.VA.

**f. Sondaggio per travolti senza A.R.VA.**

In caso di sepolti privi di A.R.VA. il coordinatore deve individuare le zone primarie di ricerca mediante sondaggio e inviare un gruppo di persone dotate di sonde e pale

**g.** Il coordinatore incarica qualcuno di verificare la disponibilità di un telefono cellulare e del suo funzionamento per chiamata al 118.

**È molto importante valutare l'attendibilità e lucidità dei testimoni (es. superstiti sotto shock) e possibilmente annotare su carta le indicazioni ricevute.**

## **FASI OPERATIVE E STRATEGIE DI RICERCA**

### **Ricerca vista-udito**

Il coordinatore dovrà:

**a. Formare il gruppo di ricerca**, in base al numero dei presenti e alla dimensione della valanga. Si tenga presente che immediatamente a seguire la ricerca vista e udito, deve essere organizzata quella con l'A.R.VA., e i due gruppi pertanto, subito definiti e distinti.

**b. Ordinare al gruppo vista udito di accendere l'A.R.VA. in ricezione** (su valori di sensibilità medi, che non consentano di captare un segnale proveniente da oltre 5 metri di distanza).

**c. Ordinare di dotarsi di pala e sonda.**

I componenti della ricerca dovranno entrare in valanga dotati di sonda (precedentemente montata) e pala. Fin dal momento della preparazione della gita, si consiglia di attrezzare la pala con un cordino che possa fungere da tracolla; consentirà di mantenere le mani libere per eseguire altre operazioni. In base al tipo di valanga è molto importante decidere se muoversi con o senza sci. La presenza di blocchi di neve ostacola notevolmente il movimento con gli sci, viceversa la neve soffice allunga i tempi di spostamento senza l'uso dei medesimi.

**d. Inviare i ricercatori sulla valanga**, essi 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. Nel caso di ricezione del segnale A.R.VA. il ricercatore deve avvertire immediatamente il coordinatore dell'autosoccorso, il quale in base alla dimensione della valanga, al

**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.**

numero di soccorritori disponibili potrà:

- far proseguire la ricerca del travolto al ricercatore vista udito (ricerca finale con A.R.VA.);
- incaricare il ricercatore più vicino di intervenire per la ricerca finale con A.R.VA., in modo da far proseguire sul resto della valanga la ricerca vista e udito.

## Ricerca specifica con A.R.VA. e individuazione aree primarie

Appena avviati i ricercatori vista udito, il coordinatore attiva in contemporanea la ricerca A.R.VA.

Individuate le persone da adibire a questa ricerca, il coordinatore:

**a. Ordina l'accensione dell'A.R.VA.** al massimo della ricezione e avvia la ricerca secondo le note modalità (vedi capitolo: A.R.VA., apparecchi e tecniche di ricerca).

**b. Si mantiene in costante comunicazione con i ricercatori.** La prima ricezione del segnale A.R.VA. deve essere comunicata al coordinatore. Nella fase finale della ricerca si ribadisce l'importanza dell'uso della sonda per una rapida e precisa individuazione del sepolto. È necessario, dopo aver stabilito il contatto con il corpo del sepolto, **non rimuovere la sonda**, ma informare il coordinatore e iniziare lo scavo (vedi paragrafo a pag. 20).

**c. "Legge" la valanga e individua le aree primarie per il sondaggio** (vedi paragrafo a pag. 14).

## Sondaggio nel caso di sepolti senza A.R.VA.

La ricerca dovrà essere eseguita nell'**area ritenuta prioritaria** fra quelle precedentemente individuate. L'essenzialità e la rapidità della esecuzione permettono di ottenere risultati positivi. Le disposizioni del coordinatore in questa fase devono essere:

**a) Nomina di un responsabile del sondaggio** e del relativo gruppo. Il responsabile dovrà coordinare tutte le operazioni di sondaggio nel luogo indicato dal coordinatore.

**b) Utilizzo del metodo a maglia larga**, in quanto ritenuto più efficace in funzione del tempo disponibile per l'autosoccorso (vedi paragrafo a pag. 18).

Nella fase finale della ricerca si ribadisce l'importanza dell'uso della sonda per una rapida e precisa individuazione del sepolto. È necessario, dopo aver stabilito il contatto con il corpo del sepolto, **non rimuovere la sonda**, ma informare il coordinatore e iniziare lo scavo.

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.

## Richiesta di soccorso organizzato, da attivare in base alla situazione del momento

Una domanda che spesso si pone al coordinatore nella gestione dell'autosoccorso, è quando attivare l'intervento del soccorso organizzato.

In proposito analizziamo la seguente sequenza:

- 1 EVENTO VALANGHIVO
- 2 ARRESTO VALANGA
- 3 ESAME SITUAZIONE
- 4 INIZIO AUTOSOCORSO
- 5 MESSA IN SICUREZZA
- 6 RITROVAMENTO
- 7 SCAVO
- 8 RIANIMAZIONE
- 9 TRASPORTO A VALLE

A che punto della sequenza inseriamo la voce attivazione del Soccorso Organizzato?

**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



C13-03 Intervento elicottero

vicino posto di chiamata, col compito di allertare il soccorso organizzato. Ciò avverrà valutando i rischi ai quali costoro si esporranno (tempo necessario per raggiungere il fondovalle, ore di luce a disposizione, attraversamento di pendii pericolosi, loro condizioni psico-fisiche), e non prima di aver partecipato 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 migliori, a localizzare il sepolto.

Molti elicotteri da soccorso sono inoltre dotati di apparecchiature speciali (antenne direzionali), e quindi, specialmente nel caso di valanghe di notevoli dimensioni o difficilmente percorribili, la ricerca A.R.VA. potrà essere condotta velocemente con l'ausilio del mezzo aereo. 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**. La principale fonte di inquinamento del sito, è da attribuire alle persone che effettuando la manovra di autosoccorso sprofondano sino all'inguine nella neve. Se la neve è inconsistente dovremo obbligatoriamente usare gli sci per effettuare le nostre ricerche. Questa è una scelta finalizzata a non rallentare eccessivamente la progressione in valanga, ed evitare quello strofinamento nella coltre nevosa con conseguente inquinamento di odori che potrebbero ostacolare il delicato olfatto del cane da ricerca.

**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 organiz-

**La richiesta di soccorso organizzato va effettuata subito dopo aver concluso la fase organizzativa della manovra di autosoccorso.**

419



*C13-04 Unità cinofila*

**La principale fonte di inquinamento della coltre nevosa, è da attribuire alle persone che, effettuando la manovra di autosoccorso, sprofondano sino all'inguine nella neve.**

zare e di condurre positivamente la manovra di auto-soccorso;

- 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;
- alcuni A.R.VA. si rivelano difettosi nel funzionamento;
- si verifica il seppellimento di persone non dotate di A.R.VA.

### In che modo si attiva il soccorso esterno?

- con telefonino chiamando il 118;
- con radio RT contattando eventuali radioamatori;
- con invio di due persone al più vicino posto di chiamata.

Durante la salita sarebbe opportuno controllare e memorizzare quali sono i punti dell'itinerario con buona ricezione di segnale.

*C13-05 Prospetto per coordinatore*

## AUTOSOCCORSO IN VALANGA (prospetto ad uso del coordinatore)

### NOMINA DEL COORDINATORE, STIMA DEI SUPERSTITI, ASSEGNAZIONE COMPITI

- Il luogo è sicuro? Ci si raccoglie in un punto solo = deposito zaini e materiali
- Raccogliere e valutare le informazioni: testimoni attendibili?
- Spegnerne A.R.VA., preparare pale e sonde
- Verificare il funzionamento del telefono cellulare
- Dare indicazioni chiare
- Assegnare ogni compito ad una specifica persona (ricerca vista e udito, ricerca A.R.VA., sondaggio, funzionamento cellulare)

### RICERCA VISTA ED UDITO

- A.R.VA. in media ricezione
- Come si muoveranno in valanga? Con che cosa?
- Segnalare e marcare i reperti

### RICERCA A.R.VA.

- Attivare ricerca A.R.VA.
- Se possibile, lettura della valanga: punti travolgimento, scomparsa?
- Linea di flusso? Aree primarie?
- Servono linee di sondaggio?

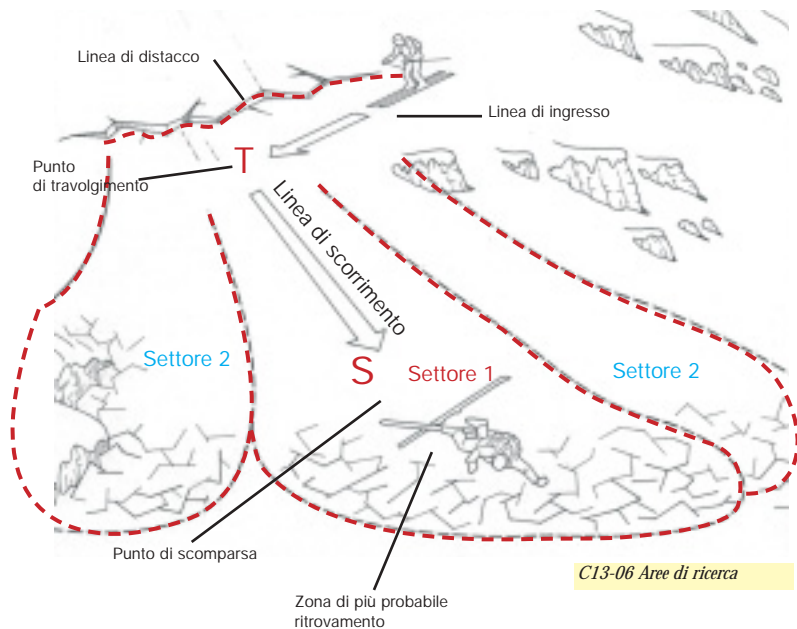
### RICHIESTA DI SOCCORSO ORGANIZZATO

- Farla subito?
- Quanti mandare?
- C'è pericolo?
- Annotare i nomi dei presenti e dei travolti, i tempi operativi (ora dell'evento, di inizio dell'autosoccorso, i tempi di ritrovamento, di durata del seppellimento)
- Annotare i reperti
- Cavità aerea presente?
- Appena conviene, disporre A.R.VA. dei soccorritori in trasmissione

## DESCRIZIONE DETTAGLIATA DI ALCUNE OPERAZIONI

### Identificazione aree primarie di ricerca

In questa fase dell' autosoccorso il responsabile ha già assegnato i vari compiti e ha attivato le ricerche vista ed udito e ricerca con A.R.VA.: ora può "studiare" con più calma il percorso della valanga (linea di flusso) e assumere le decisioni più opportune in base ai risultati che arrivano di volta in volta dalle ricerche e dalla visione d'insieme.



**La lettura del terreno valanghivo può comportare alcune difficoltà se si dispone, ad esempio, 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.**

Per i compagni superstiti, che forzatamente sosterranno nei pressi della valanga, la lettura del terreno valanghivo può comportare alcune difficoltà (es. limitato angolo di visuale), e si dovrà considerare eventualmente la necessità di portarsi in un punto più favorevole di osservazione dello scenario, con dispendio tuttavia di tempo ed energie. Procedura indispensabile in alcuni casi per identificare le zone dove avviare con priorità una specifica metodica di ricerca (ad esempio il sondaggio).

Bisogna fare un'analisi dell'ambiente in cui si è verificato l'evento per determinare quale bacino abbia alimentato la valanga, la sua grandezza, se si è scaricato completamente o meno, se altri bacini instabili incombono sul percorso o sulla zona di accumulo; al fine di stabilire, compatibilmente con il numero di superstiti, se sia il caso di prevedere una sentinella o eventuali vie di fuga per i ricercatori. L'osservazione del piano di scorrimento, e delle zone di accumulo, terrà in particolare considerazione quelle caratteristiche proprie del moto valanghivo e riferibili sia a valanghe di pendio, sia incanalate.

*C13-07 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*

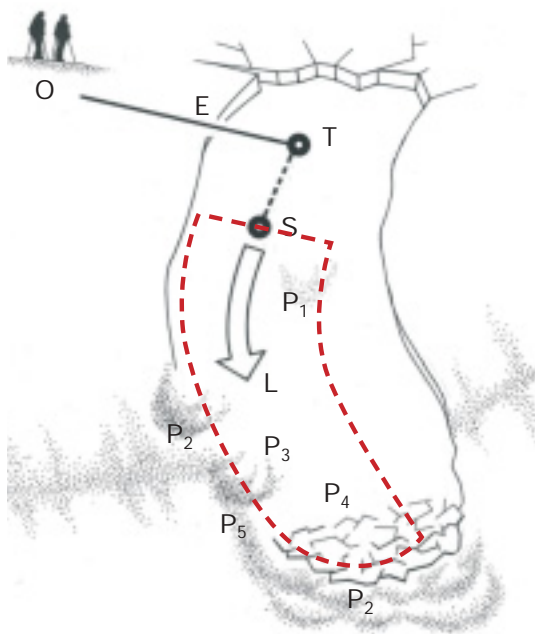
*E Traccia di entrata*

*T Punto di travolgimento*

*S Punto di scomparsa*

*L Linea di flusso*

*P Aree primarie di ricerca*





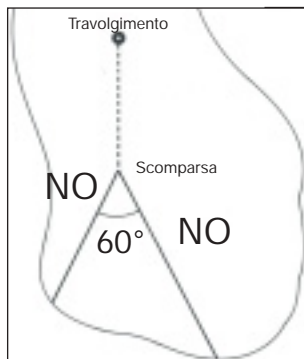
Nel caso di **valanghe di pendio**, su terreno aperto e privo di particolari ostacoli (figura C13-07), è importante, quando possibile, acquisire informazioni sui presunti punti di ingresso, di travolgimento, e di scomparsa: questi punti dovrebbero essere al più presto marcati, in maniera da restare ben identificabili per tutto il successivo prosieguo del soccorso.

La presenza di ostacoli naturali, curve, o cambi 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 C13-07, P1-P2-P3).

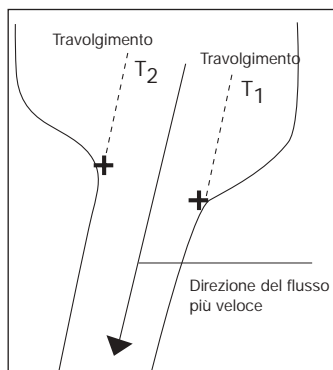
Allineando il punto di travolgimento e quello di scomparsa (se noti con certezza), si può identificare un'area a valle del secondo, con ampiezza di circa  $60^\circ$ , e simmetrica alla traiettoria stimata, che costituisce zona preferenziale di ricerca lungo l'accumulo (figura C13-08). La zona di ricerca 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 (reperti); 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 C13-07, P5).

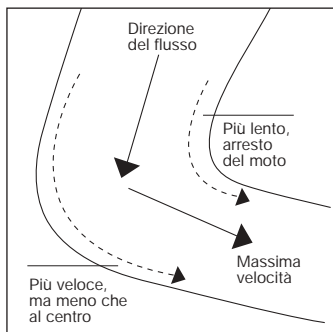
Per quanto concerne i meccanismi di deposito del corpo del travolto, si consideri inoltre quanto di seguito descritto. Il moto di una massa nevosa in movi-



C13-08 Accumulo finale



C13-09 Zone laterali



C13-10 Zone più lente

**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.**

mento 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- 09).

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 C13-10).

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 sondaggio

### Caratteristiche e uso della sonda

La sonda è un'asta tubolare (acciaio, lega di alluminio, fibra di carbonio), mediamente lunga 3 metri e con diametro di circa 10-12 mm, realizzata in più pezzi che si uniscono fra loro. Tale unione è ottenuta tramite avvitarmento dei vari pezzi; oppure col sistema "a frusta", cioè per mezzo di un elastico che passa all'interno delle sezioni tubolari della sonda e viene bloccato teso alla sommità della medesima. L'uso del tipo di sonda a frusta riduce i tempi di montaggio della stessa.

La sonda va introdotta verticalmente in modo da:

- evitare di curvare l'asta metallica con possibilità di romperla;
- evitare che durante l'uso le sonde si allarghino in profondità, non mantenendo così le distanze iniziali col rischio di non individuare il corpo del travolto.

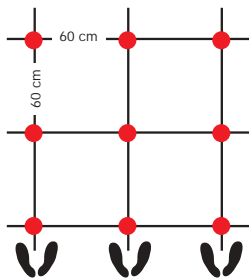
La sonda deve essere introdotta a piccoli colpi, per la lunghezza stabilita dal capo squadra. La sonda deve essere estratta solo dopo aver stabilito che non abbia urtato contro ostacoli ritenuti dubbi. Il sondatore dovrà indossare i guanti, per evitare di produrre, col calore delle mani, croste di ghiaccio sulla superficie esterna che ridurrebbero la penetrabilità e la sensibilità della sonda stessa. Colpendo un corpo umano con la sonda, si avverte un piccolo contraccolpo, come se si urtasse un oggetto in materiale gommoso. È difficile comprendere la differenza tra il corpo umano e il terreno gelato, o lo zaino; tra uno scarpone e uno sci o un sasso; anche degli arbusti possono dare risposte che facilmente inducono in errore. Per affinare la sensibilità dei sondatori, si effettuano esercitazioni, simulando nel modo più reale possibile la situazione di seppellimento. Esistono diversi metodi di sondaggio adottati dal soccorso organizzato (nel cui merito non entriamo data la specificità); nel caso di autosoccorso, si adotta il sistema a maglia larga, ritenuto il più efficace in funzione del tempo e delle persone a disposizione. È evidente l'importanza di individuare l'**area primaria** dove eseguire il sondaggio, in quanto è lì che si giocano le possibilità di successo dell'intervento.

**La sonda deve essere introdotta a piccoli colpi, per la lunghezza stabilita dal capo squadra.**

**La sonda deve essere estratta solo dopo aver stabilito che non abbia urtato contro ostacoli ritenuti dubbi.**



*C13-11 Sondaggio e allineamento  
È importante cercare di mantenere  
il più possibile l'allineamento.*



*C13-12 Reticolo di sondaggio  
Le dimensioni del reticolo di ricerca,  
costituito dai fori delle sonde,  
si aggira sui 60x60 cm, come si può  
evidenziare dallo schema.*

## Il sondaggio a maglia larga

Per organizzare il sondaggio, chi lo gestisce dovrà:

- allineare i sondatori con le spalle a stretto contatto su una linea;
- posizionare due segnali laterali (bastoncini ecc.) ai due estremi della fila, per delimitare l'inizio dell'area sondata
- fare appoggiare la sonda, tenuta verticale, al centro dei piedi leggermente divaricati
- al comando (GIÙ!), fare eseguire il sondaggio indicandone la profondità
- ritirata la sonda, questa sarà posizionata con la punta appoggiata sulla neve, 60 cm davanti a sé, ed inclinata in appoggio sulla spalla destra;
- controllare che le sonde di tutti i ricercatori siano inclinate e allineate;
- dare il comando di avanzare con i piedi sulla nuova linea di sondaggio (AVANTI!); la sonda ritorna verticale come al punto c.

La sequenza, dal punto d al punto g, dovrà essere ripetuta fino al successo della ricerca secondo i comandi del capo sondaggio.

Gli estremi dell'ultima linea di sondaggio vanno marcati, e con i due segnali iniziali, permetteranno la delimitazione dell'area sondata "spalla a spalla".

Nel caso in cui i ricercatori siano pochi, può partecipare al sondaggio, ad un estremo della fila, anche chi lo coordina.

Nel caso in cui, il numero dei ricercatori non sia sufficiente a coprire tutto il fronte dell'area di ricerca primaria, il gruppo inizierà eseguendo l'esplorazione su una fascia ridotta. Si procede sulla fascia fino al limite opposto dell'area di ricerca primaria.

Quindi ci si sposta su una fascia parallela ai segnali posti all'inizio, e si ricomincia il sondaggio. Qualora tutta l'area sia stata esplorata senza aver rinvenuto i sepolti, si trasferisce il sondaggio alla successiva zona di ricerca primaria.

Per ottimizzare il metodo, in regime di soccorso organizzato, può essere utilizzata una funicella graduata, per controllare le distanze e l'allineamento, mentre la delimitazione delle zone sondate è effettuata mediante appositi nastri colorati.

Sarebbe anche utile la delimitazione della valanga, precauzione fondamentale in caso di nevicate che possano mimetizzare le zone di ricerca.



Qualora un sondatore sia insospettito da un tocco particolare, lascerà **la sonda infissa in quel punto**, e avviserà il responsabile del sondaggio, il quale provvede ad inviare, se disponibile, uno spalatore (dotato di sonda di riserva), per procedere allo scavo. In questo modo i sondatori continuano il loro lavoro senza interruzioni, lasciando ad altri il compito dello scavo, evitando perdite di tempo.

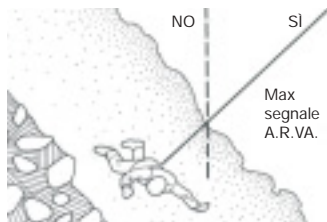


Nel caso non sia disponibile uno spalatore dedicato, si utilizza per questa funzione, il sondatore più esterno alla riga (ricordarsi pala a tracolla). Su pendio ripido, il sondaggio finale della zona localizzata con segnale A.R.VA. massimo, deve essere effettuato perpendicolarmente al terreno.

C13-13 Sondaggio con funicella

Qualora un sondatore sia insospettito da un tocco particolare, lascerà la sonda infissa in quel punto, e avviserà il responsabile del sondaggio, il quale provvede ad inviare, se disponibile, uno spalatore.

C13-14 Sonda e scavo  
Sondaggio e punto probabile.  
Se durante il sondaggio si sente qualcosa, si lascia la sonda, si chiama lo spalatore il quale ci consegna una sonda e proseguiamo con il sondaggio.



C13-15 Sondaggio su pendio

**Nel caso di incidente in cui siano coinvolte persone impreparate, o senza attrezzatura adatta, in mancanza di pale, si usa qualunque oggetto a disposizione, ad esempio le code degli sci oppure le mani.**

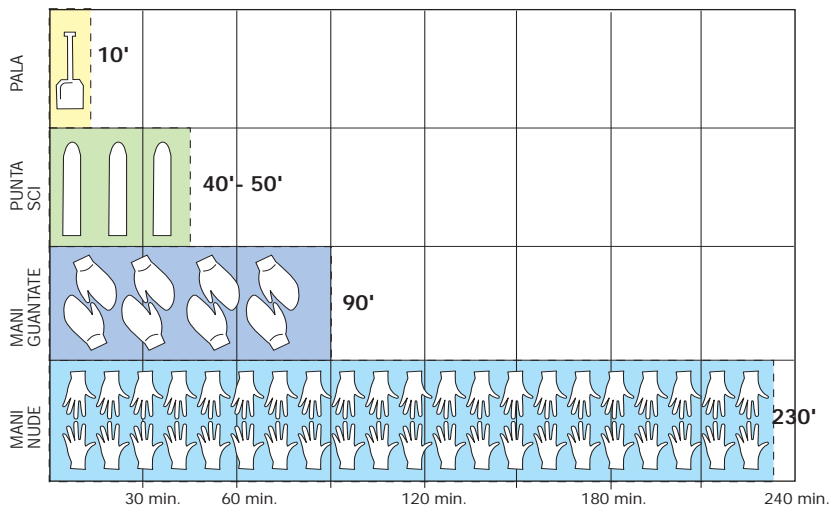
## Lo scavo nella neve

Prima di procedere allo scavo, ricordiamo che dopo aver individuato il corpo del sepolto tramite la sonda, **la stessa sonda non deve essere rimossa**, in quanto rappresenta il primo contatto diretto col sepolto, ed è un riferimento importante per uno scavo corretto ed efficace. Per eseguire uno scavo in maniera veloce ed adeguato, occorre avere con sé una pala, strumento che deve fare parte dell'attrezzatura di ogni sci alpinista. In commercio esistono diversi tipi di pala, dalle ultralegere in carbonio alle tradizionali in alluminio. Ricordiamo che deve essere un attrezzo pratico e robusto, ed inoltre è raccomandabile, inserire un cordino sul manico della pala affinché si possa trasportare a tracolla, lasciando le mani libere per eseguire altre operazioni.

Nel caso di incidente in cui siano coinvolte persone impreparate, o senza attrezzatura adatta, in mancanza di pale, si usa qualunque oggetto a disposizione, ad esempio le code degli sci oppure le mani.

### C13-16 Tempi dispeppellimento

## È IMPORTANTE AVERE CON SÈ SEMPRE A.R.VA., PALE E SONDA



TEMPI DI DISPEPELLIMENTO \CON DIVERSE ATTREZZATURE DI SCAVO (spostamento di 1 metro cubo di neve)

Le tabelle che seguono indicano i tempi di scavo in minuti necessari per spostare neve di media densità, in funzione degli attrezzi disponibili; ci si rende conto che la mancanza di una pala invalida tutte le fatiche tese a contenere i tempi dell'autosoccorso.

*C13-17 Tempo di scavo*

VOLUME	TEMPO DI SCAVO [minuti]		
[m³]	PALA GRANDE	PALA PICCOLA	SCI
<b>1</b>	10/15	15/20	35/45
<b>2</b>	15/20	25/35	60/90
<b>3</b>	25/35	45/60	100/130

TEMPO NECESSARIO PER LIBERARE LE VIE AEREE [minuti]			
LOCALIZZANDO	VOLUME [m³]	PALA	MEZZI DI FORTUNA: mani/sci
<b>Torace</b>	1,75	14	70
<b>Polso</b>	2,42	19	96
<b>Scarpone</b>	2,56	20	102

Lo scavo nella neve non è la banalità che potrebbe apparire a prima vista: pur finalizzato all'esposizione ed al recupero del travolto, esso può condurre ad una serie di errori che ritarderanno l'inizio degli interventi sanitari, o che addirittura potrebbero arrecare ulteriori traumi al ferito. È bene quindi sottolineare, come tale scavo vada intrapreso, innanzitutto con il primo obiettivo di raggiungere ed ossigenare l'infortunato, per poterlo poi valutare e medicalizzare già all'interno della buca. Solo alla fine di questi interventi sarà possibile l'estrazione e l'evacuazione del travolto.

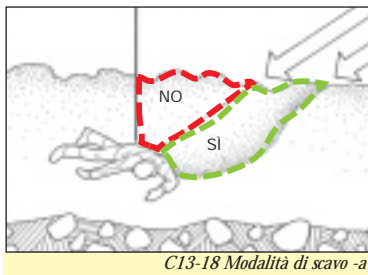
Particolari accorgimenti dovranno consentire perciò, durante le procedure di scavo, l'arrivo prima possibile di aria al ferito, la protezione delle sue vie aeree (a rischio di ulteriore soffocamento per la movimentazione della neve), ed un suo cauto rivolgimento qualora necessario. Dopo avere localizzato il punto di probabile seppellimento, sarebbe istintivo scavare in modo frenetico lungo la sonda stessa: questo modo di procedere non è corretto, in quanto lo scavo così realizzato risulta una buca verticale. Per continuare lo scavo più

**Dopo avere localizzato il punto di probabile seppellimento, sarebbe istintivo scavare in modo frenetico lungo la sonda stessa: questo modo di procedere non è corretto, in quanto lo scavo così realizzato risulta una buca verticale.**

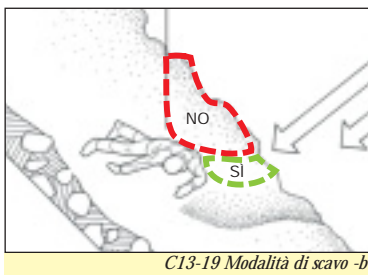
**La soluzione di scavo più adeguata consiste nell'iniziare lontano dalla sonda ma dirigendosi verso l'estremità infissa, ed allargare poi successivamente lo scavo man mano che si espongono le parti corporee.**

in profondità o per cercare di liberare le vie respiratorie del travolto, bisognerebbe entrare nella buca col rischio di calpestarne il corpo, arrecandogli ulteriori danni; diversamente sarebbe necessario provvedere ad allargare la cavità allontanandosi dalla traiettoria che più velocemente ci condurrebbe al ferito. Così procedendo lo scavo risulta difficoltoso e lungo, soprattutto quanto più sia profondo il seppellimento. La soluzione più adeguata, consiste invece nello scavare lontano dalla sonda ma dirigendosi verso l'estremità infissa, ed allargare poi successivamente lo scavo man mano che si espongono le parti corporee. Verrà così a crearsi una più vasta area, all'interno del manto nevoso, che fungerà da nicchia per la medicalizzazione, ed altresì da corridoio per evacuare il ferito.

Le figure C12-18 e C13-19, indicano le modalità di realizzazione dello scavo.



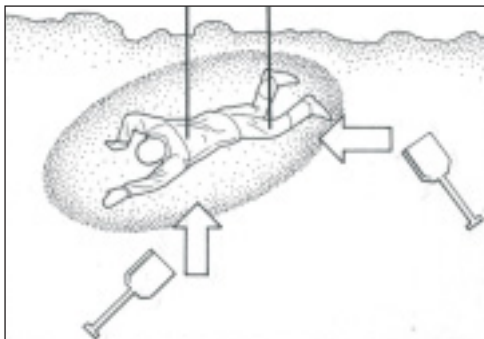
C13-18 Modalità di scavo -a



C13-19 Modalità di scavo -b

La figura C13-20 illustra come, dopo aver individuato il sepolto con la sonda e iniziato lo scavo, la possibilità di usare una seconda sonda faciliti l'individuazione della giacitura del sepolto.

C13-20 Due sonde

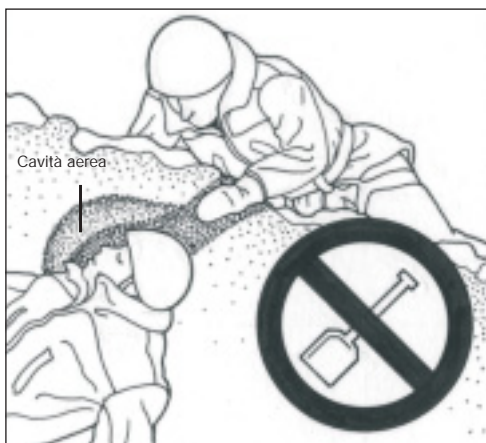




Questa opportunità, **valutata di volta in volta**, può portare anche alla necessità di effettuare un secondo scavo, che già possa estendere quella che sarà l'area di medicalizzazione.

La figura C13-21 illustra la cosiddetta "Tecnica del tunnel". Se la densità della neve lo consente, realizzato un primo accesso ad una parte corporea, con la mano guantata si risale lungo la parte scavando con il palmo, così da creare velocemente una canalizzazione d'aria.

Appena possibile si orienterà questo tunnel verso la testa del sepolto, per il quale, l'arrivo di ossigeno è un'impellente necessità.



*C13-21 Tecnica del tunnel: realizzare un canale d'aria verso il viso, usando la mano, più veloce, più sicuro.*

La figure C13-22 e C13-23 illustrano il sistema di scavo finalizzato a creare un'area più ampia dove movimentare e medicalizzare l'infortunato in maniera atraumatica.



*C13-22 Modalità di scavo -c*



*C13-23 Modalità di scavo -d*

**Se la densità della neve lo consente, realizzato un primo accesso ad una parte corporea, con la mano guantata si risale lungo la parte, scavando con il palmo, così da creare velocemente una canalizzazione d'aria.**

C13-24 Medicalizzazione

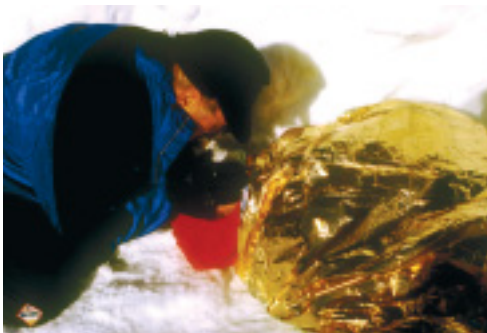
Le tecniche di scavo permetteranno ai soccorritori di raggiungere ed estrarre l'infortunato, avviando così la fase della sua "medicalizzazione", che dovrà ottemperare alle norme descritte nel capitolo pronto soccorso.

## Primo soccorso al sepolto in valanga

Le tecniche di scavo in precedenza descritte, permetteranno ai soccorritori di raggiungere ed estrarre l'infortunato, avviando così la fase della sua "medicalizzazione", che dovrà ottemperare alle norme descritte nel capitolo pronto soccorso.

Prima dell'applicazione diretta di queste tecniche, in questo particolare incidente, due parametri fondamentali dovrebbero essere rilevati dai soccorritori:

- 1) il tempo ipotetico di seppellimento del travolto;
- 2) 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).



Questi due parametri dovrebbero essere indagati con il massimo scrupolo, ed essere poi riferiti alle squadre di soccorso organizzato che successivamente interverranno: la loro corretta interpretazione ha infatti notevole valore di diagnosi (delle condizioni del travolto) e di prognosi (delle sue possibilità di sopravvivenza). Focalizzata dunque l'attenzione sulla necessità di conoscere questi due cruciali dati, avvicinandosi al travolto (cui la tecnica del tunnel dovrebbe già garantire l'arrivo di una pur minima quantità d'aria) la medicalizzazione inizierà con la **valutazione** delle sue condizioni: se la constatazione di cavità aerea può essere a volte già intrapresa prima del completamento dello scavo, un più completo esame del travolto sarà possibile in genere solo disponendo di uno spazio adeguato; per di più potrà essere necessaria la sua

**supinazione**, da intraprendersi secondo precisi criteri di protezione della colonna vertebrale (vedi capitolo pronto soccorso), 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.

Nel caso di un seppellimento inferiore ai 45 minuti, il pericolo preminente è l'asfissia acuta e questa emergenza condiziona quindi le diverse tecniche di intervento (ABC, posizione laterale di sicurezza), da intraprendere con particolare urgenza. Al travolto che al recupero presenti un buon livello di coscienza, potranno essere fatti compiere movimenti attivi per favorirne il riscaldamento, ed anche venire somministrate bevande calde.

Nel caso di un seppellimento stimato superiore ai 45 minuti, valendo sempre il criterio di una **movimentazione atraumatica** dell'infortunato, sarà importante considerare anche un eventuale stato di **ipotermia (assideramento)**, che imporrà allora manovre più meditate, più caute, senza frenesia o fretta eccessive. Diventerà fondamentale la delicatezza del recupero, l'evitare brusche flessioni delle grandi articolazioni (che spingerebbero grosse masse di sangue periferico freddo verso il cuore, già in questo caso ad un livello critico di temperatura), per spostare lentamente in toto il ferito. Appena possibile verranno disposte adeguate misure di protezione termica (eventuali teli tipo "metalline" in cui avvolgere l'infortunato). Per quanto concerne le manovre rianimatorie, intraprese su di un ferito in avanzata ipotermia (= assenza di segni vitali e cavità aerea presente), si consideri che queste andrebbero poi continuate ininterrottamente fino all'intervento del soccorso organizzato.

Forme organizzate di soccorso andrebbero sempre allertate in occasione di incidenti da valanga: dopo le

**Nel caso di un seppellimento inferiore ai 45 minuti, il pericolo preminente è l'asfissia acuta e questa emergenza condiziona quindi le diverse tecniche di intervento, da intraprendere con particolare urgenza.**

**Dopo le fasi di recupero e medicalizzazione, si presenterà il problema dell'evacuazione dei travolti, che anche quando apparentemente illesi non dovrebbero essere considerati autonomi.**

fasi di recupero e medicalizzazione, si presenterà infatti il problema dell'evacuazione dei travolti, che anche quando apparentemente illesi non dovrebbero essere considerati autonomi per ulteriore progressione in ambiente (potenziali traumi spinali o viscerali).

### **Recupero entro 45' di seppellimento**

- Rimozione atraumatica.
- Tecniche di rianimazione.
- Protezione termica.
- Se cosciente, bevande calde zuccherate.

**FARE IN FRETTA!**

### **Recupero con seppellimento maggiore di 45'**

Se stato di morte apparente, riferirsi all'esistenza di una **cavità aerea** per differenziare decesso o ipotermia.

- Rimozione atraumatica e prevenzione dell'after drop (no movimenti bruschi, ampi, superflui).
- Impacco termico, protezione del freddo.
- Se possibile tecniche avanzate di assistenza cardio-respiratoria.

### **Terminologia adottata nella procedura di primo soccorso**

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.

capitolo 14

# Barella e trasporto dell'infortunato

## INDICE

**Premessa**

**Tipi di barella**

Barella componibile

Barella gonfiabile

Accoppiatori

Barella di fortuna

**Assistenza all'infortunato**

**Trasporto dell'infortunato**

## **PREMESSA**

*In questo capitolo viene trattata la procedura per il trasporto di uno sciatore alpinista ferito, su terreno sciistico, a seguito: di una caduta con gli sci, di un incidente da valanga o di una caduta in crepaccio su ghiacciaio. Il problema del trasporto di una persona infortunata su terreno prettamente alpinistico (parete di ghiaccio o di roccia), data la complessità delle tecniche e delle manovre di corda richieste, viene invece affrontato nei manuali "Alpinismo su ghiaccio" e "Alpinismo su roccia". In questi ultimi anni la possibilità di un intervento da parte di una squadra di soccorso tramite elicottero è notevolmente aumentata, così come si è ampliata la copertura del territorio montano della rete di telefonia mobile: grazie a queste nuove opportunità, l'impiego dell'elicottero è diventato il sistema di soccorso più diffuso. Al momento dell'incidente spetta pertanto all'alpinista più esperto giudicare, in base alla gravità dell'infortunio, alle difficoltà del terreno, alla lunghezza del percorso, alle condizioni atmosferiche, alla capacità dei compagni; se convenga o meno invocare il soccorso organizzato. Tuttavia si possono verificare circostanze per le quali, non è possibile disporre del mezzo aereo ed è quindi necessario, purché il ferito sia trasportabile, ricorrere alla costruzione di una barella e al trasporto dell'infortunato in luogo sicuro; o incontro alla squadra di soccorso che sale dal basso. Si citano alcune situazioni:*

*a) non si dispone del telefono cellulare oppure la zona non è raggiungibile da segnali telefonici;*

*b) a causa delle cattive condizioni del tempo, oppure dell'ora tarda, non è possibile l'intervento dell'elicottero, ma solo di una squadra di soccorso a piedi da valle.*

*In primo luogo devono essere scrupolosamente valutate le condizioni del ferito; non potendo stabilire la gravità dell'incidente, è necessario sollevare il corpo dell'infortunato con estrema cautela, in modo da mantenerlo sempre orizzontale. Se c'è il sospetto di una lesione alla spina dorsale, il ferito non è trasportabile con mezzi di fortuna, e per l'evacuazione bisogna comunque attendere la squadra di soccorso.*

## TIPI DI BARELLA

Sostanzialmente esistono due categorie di barelle: nella prima si collocano slitte vere e proprie (componibili e gonfiabili), nella seconda, barelle da costruire con gli sci, il cui assemblaggio può essere facilitato dall'uso di accoppiatori, oppure realizzato solo con mezzi improvvisati.

### Barella componibile

Questo modello sfrutta gli sci dell'infortunato, che vengono uniti da due o più ponti di metallo, sui quali viene teso un telo per reggere il ferito. La slitta scorre completamente appoggiata sulla neve, guidata da uno sciatore davanti, e frenata da una o due persone da dietro. Questo tipo di slitta si può ribaltare nei diagonali, e su neve molto molle sprofonda e non scivola. Il ferito si può sistemare in modo abbastanza sicuro e comodo, ed è sollevato da terra. La slitta pesa circa 3 kg, ed è smontabile in vari pezzi.

### Barella gonfiabile

Si tratta di una slitta gonfiabile costruita con il tessuto dei gonfioni. L'infortunato è meno soggetto a scosse brusche perché giace come su un materasso, la slitta galleggia su qualsiasi tipo di neve, ed è quindi poco faticosa da manovrare e veloce anche in piano; grazie al galleggiamento è ridotto l'impuntamento laterale che tende a capovolgere le altre slitte. Per la guida sono necessari un guidatore, e uno o due frenatori. L'unico svantaggio, è la notevole scorrevolezza su neve dura che richiede molta attenzione da parte dei frenatori. Il peso del gonfione è di circa 3 kg, i quali non sono suddivisibili.

### Accoppiatori

Gli accoppiatori sono costituiti da tre ponti, normalmente in lega leggera, uno dei quali viene utilizzato per unire le punte degli sci dell'infortunato, mentre i

Quando non è possibile disporre di un mezzo aereo, è necessario, purché il ferito sia trasportabile, ricorrere alla costruzione di una barella per condurlo in luogo sicuro o per andare incontro alla squadra di soccorso che sale dal basso.



C14-01 Barella componibile



C14-02 Barella gonfiabile

restanti due, più piccoli, bloccano il bastoncino dell'infortunato in prossimità delle code degli sci. Consentono di costruire rapidamente e in modo efficace, l'intelaiatura della barella di fortuna. Rispetto ai modelli di slitte già predisposti, gli accoppiatori, per essere adoperati, richiedono parecchio tempo e una certa conoscenza della tecnica per allestire la barella. Sono poco costosi e risultano adatti a comitive poco numerose; tuttavia, poiché questa barella deve essere sostenuta dal guidatore, e non scivola su tutta la lunghezza degli sci, la fase di trasporto è lenta e faticosa.



C14-03 Accoppiatori

**Gli accoppiatori sono costituiti da tre ponti, normalmente in lega leggera, uno dei quali viene utilizzato per unire le punte degli sci dell'infortunato, mentre i restanti due, più piccoli, bloccano il bastoncino dell'infortunato in prossimità delle code degli sci.**

## Barella di fortuna

Vengono descritte le fasi di costruzione di una barella realizzata con mezzi improvvisati. L'assemblaggio è facilitato se si dispone degli **accoppiatori**, in quanto le punte e le code degli sci vengono bloccati da appositi ponti di metallo evitando così laboriosi sistemi di fissaggio mediante cordini e sarà solo necessario preparare la rete di corda su cui adagerà l'infortunato, e predisporre una serie di cordini per immobilizzarlo.

Per realizzare una barella di fortuna sono necessari:

- una mezza corda, oppure uno spezzone di 30 m, per la frenatura;
- uno spezzone di cordino, di almeno 20 m, per la rete di sostegno;
- gli sci e i bastoncini dell'infortunato;
- i bastoncini del guidatore;
- la piccozza o il manico della pala;
- cordini e fettucce.

Il sistema di costruzione, sebbene abbastanza laborioso, garantisce robustezza alla barella e quindi che la struttura regga il peso e le sollecitazioni durante il trasporto.



## Assemblaggio dell'intelaiatura

L'assemblaggio è realizzato con sci, bastoncini, piccozza o manico della pala, e cordini, attraverso varie fasi che prevedono nell'ordine di:

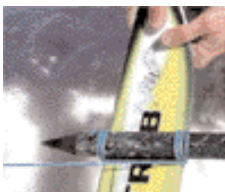
- bloccare gli attacchi in posizione di discesa;
- posizionare a circa 30 cm dalla punta degli sci, la piccozza con la becca verso le punte, e successivamente con i cordini bloccare la piccozza agli sci stessi: si costruisce un nodo barcaiole sul manico, e si realizza una legatura a ponte (3-4 giri di cordino passati all'interno e 2-3 giri passati di piatto strozzanti).  
Si consiglia di utilizzare cordini di piccolo diametro.



C14-04 Legatura a ponte



C14-05 legatura in punta -a



C14-05 Legatura in punta -b



C14-05 Legatura in punta -c

- passare il cordino anche nei fori posti sulle punte degli sci, così da creare un'ulteriore forza resistente allo scivolamento dello scheletro e della rete;

- accoppiare i bastoncini del soccorritore, e posizionarli a 10 cm circa dalle code degli sci; posizionare un altro paio di bastoni sotto gli sci con l'impugnatura ben aderente alla coda degli sci stessi, ed utilizzando sempre il nodo mezzo barcaiole e la legatura a ponte, bloccarli agli sci medesimi. Le code degli sci dovranno essere bloccate ad una distanza, pari alla larghezza delle anche del conducente, in modo da non ostacolarne l'azione (circa 60 cm).



C14-06 Legatura in coda -a

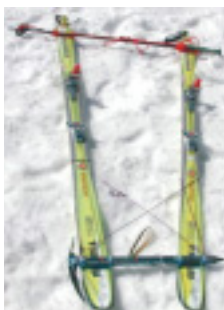


C14-06 Legatura in coda -b



C14-06 Legatura in coda -c

La rete di sostegno si realizza con uno spezzone di corda apposito.



C14-07 Assemblaggio da sopra

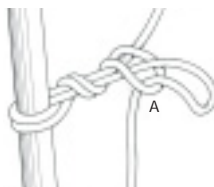


C14-08 Assemblaggio da sotto

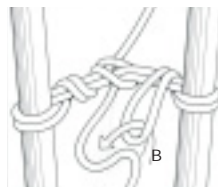
### Assemblaggio della rete di sostegno

La rete di sostegno, realizzata con uno spezzone di corda, si sviluppa nelle seguenti fasi:

- bloccare l'estremità dello spezzone con nodo barcaiole al centro del manico della piccozza, o del manico della pala, ed eseguire l'intreccio seguendo i particolari illustrati di seguito.



C14-09 Costruzione rete -a



C14-09 Costruzione rete -b



C14-09 Costruzione rete -c



C14-09 Costruzione rete -d

• Ripetere il sistema di intreccio fino al termine dell'intelaiatura, e bloccare lo spezzone, con un nodo barcaio costruito sull'incrocio fra le code degli sci e i bastoncini dell'infortunato.

In questo modo si realizza un intreccio che impedisce, se opportunamente tensionato, lo scorrimento e lo scioglimento della rete di sostegno.

## Assemblaggio del sistema di sostegno e di frenatura

Mediante fettucce e cordini, saranno predisposti i sistemi di sostegno che faciliteranno il trasporto, e la corda o gli spezzoni, fungeranno da freni per la barella di fortuna.

Si procede a:

a) bloccare i capi, preferibilmente di una fettuccia, sulle impugnature dei bastoncini, costituendo uno spallaccio che consentirà al soccorritore, incaricato del trasporto della barella di fortuna, di scaricare il peso della medesima sulle spalle e non sulle braccia. Lo spallaccio grava dietro il collo e su entrambe le spalle, di lunghezza tale da permettere di impugnare i bastoncini con le braccia distese. Imbottire eventualmente la zona del collo e delle spalle;

b) fissare la metà della corda al centro della piccozza con nodo barcaio, e nel caso, realizzare sui due rami alcune asole fisse che saranno impugnate dai frenatori per facilitare la trattenuta;

c) predisporre lungo la barella, con ulteriori spezzoni di cordino, delle maniglie che saranno utilizzate da altri soccorritori sia per frenare che per il trasporto come portantina.

**Mediante fettucce e cordini, saranno predisposti i sistemi di sostegno che faciliteranno il trasporto della barella di fortuna, mentre la corda o gli spezzoni fungeranno da freni.**

*C14-10 Barella completa*



**Nell'attesa, l'infortunato deve essere coperto con quanto di meglio sia a disposizione, isolato dalla neve con sci, rami, pelli di foca, o altro materiale (sacco da bivacco, teli termici), e assistito in continuazione.**

## **ASSISTENZA ALL'INFORTUNATO**

Una volta certi che si possa effettuare il trasporto di emergenza, in attesa che la slitta venga costruita, l'infortunato deve essere coperto con quanto di meglio sia a disposizione; isolato dalla neve con sci, rami, pelli di foca, o altro materiale (sacco da bivacco, teli termici), e assistito in continuazione.

L'infortunato viene sistemato sulla slitta:

- con la testa rivolta verso il basso, se è ferito alle gambe;
- con le gambe rivolte verso il basso, se è ferito alla testa;
- in posizione laterale, se ha difficoltà di respirazione o ha perso conoscenza.

Per l'immobilizzazione di eventuali arti fratturati si seguono le regole di primo soccorso.

L'infortunato verrà adagiato ed opportunamente bloccato sull'intreccio che si cercherà di rendere più confortevole distendendo maglioni, giacche a vento, e quant'altro si ritenga opportuno per creare un'imbottitura.

Nello zaino dell'infortunato si infilano i piedi, mentre lo zaino del guidatore può essere utilizzato a mo' di cuscino, o per sollevare le ginocchia.

L'infortunato deve essere solidamente legato alla slitta, con le braccia incrociate sul petto ma non legate. Bisogna curare che la legatura impedisca anche lo scorrimento del corpo lungo l'asse della slitta.

Durante il trasporto occorre parlare con l'infortunato, e controllarne le condizioni, con particolare cura per la circolazione del sangue negli arti immobilizzati.

## TRASPORTO DELL'INFORTUNATO

La situazione ottimale prevede la seguente disposizione:

- una o due persone che precedono la barella per scegliere il percorso migliore, battere la neve, o preparare le curve e attrezzare eventuali tratti difficili;
- un guidatore posto davanti, che avrà il compito di sostenere con l'aiuto dello spallaccio di fettuccia il peso della barella, e dell'infortunato, di coordinare le manovre, e di seguire l'itinerario tracciato;
- a seconda del tipo di slitta utilizzata, e del tipo di terreno, uno o due frenatori, bravi sciatori e senza bastoncini, posti dietro alla barella alla distanza di 4-7 metri, che impugnando le asole ricavate sui rami di corda, trattengono la barella, e fanno attenzione alla stabilità laterale del mezzo;
- una persona che assiste l'infortunato, controlla la tenuta della barella, e aiuta all'occorrenza i frenatori o il guidatore;
- la linea di discesa adottata, seguirà principalmente, la linea di massima pendenza e la sciata sarà adeguata alla conformazione del terreno (spazzaneve o slittamenti);
- le diagonali sono da evitare, ma nel caso in cui si fosse costretti, un frenatore si posizionerà a monte della barella di fortuna, per evitare il ribaltamento;
- sul piano, o in leggera salita, le corde di frenatura si trasformano in corde di trazione, oppure la barella viene sollevata su tutti i lati, e impiegata come portantina;
- qualora si dovessero affrontare terreni molto ripidi, sia in discesa che in salita, la barella di fortuna sarà calata o recuperata con le tecniche proprie dell'auto-soccorso;
- quando non è trattenuta dai frenatori (durante tutte le soste, per realizzare ancoraggi, ecc.), la barella dovrà sempre essere assicurata al terreno per evitare che sfugga;
- infine si rammenta che la conduzione della barella di fortuna risulta essere lenta e difficoltosa su nevi profonde e crostose, molto faticosa su terreni piani, più agevole su nevi trasformate e con pendenze elevate.



C14-11 Trasporto barella -a



C14-11 Trasporto barella -b



C14-11 Trasporto barella -c

**Il trasporto di una slitta/barella è abbastanza impegnativo: richiede una buona coordinazione per essere svolto con rapidità, senza rischiare di capovolgere il mezzo, e senza infliggere scossoni al ferito.**

In conclusione si può affermare che il trasporto di una slitta è abbastanza impegnativo, e richiede una buona coordinazione per essere svolto con rapidità, senza rischiare di capovolgere il mezzo, e senza infliggere scossoni al ferito. È dunque indispensabile provare questa manovra durante esercitazioni di simulazione, prima di venirsi a trovare in condizioni di reale emergenza.

Ogni comitiva deve essere equipaggiata con slitte smontabili o accoppiatori di facile montaggio.

Si desidera ricordare che la barella rimane uno strumento di emergenza, e che la sua costruzione ed utilizzo devono essere attentamente valutati in funzione soprattutto della gravità dell'infortunio, delle condizioni atmosferiche, della lunghezza e difficoltà del percorso da seguire e del numero dei soccorritori disponibili.

# 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*

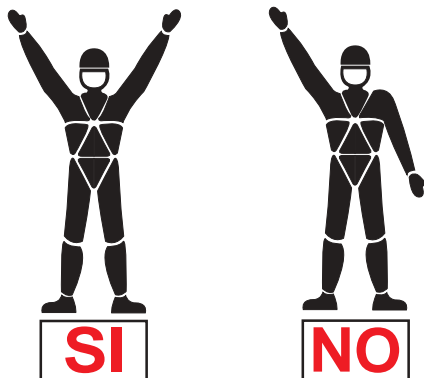


*C15-02 Segnali di risposta*

*Segnalazioni convenzionate usate quando esiste il contatto visivo e non è possibile quello acustico.*

## 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.



*C15-03 Segnali convenzionali visivi*

*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.

## IL 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 mostra la calata di un soccorritore da elicottero mediante verricello.



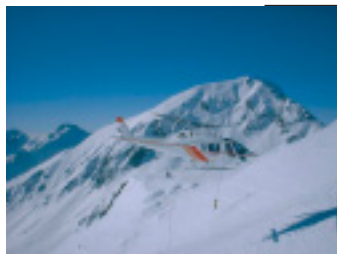
*C15-04 Uso verricello*

L'immagine illustra una ricerca di travolti da valanga eseguita da un elicottero dotato di un A.R.VA. con speciale antenna ricevente.

## Richiesta di soccorso

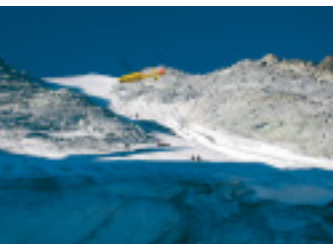
Ci riferiamo qui a richieste di intervento effettuate per via telefonica o radio.

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 e la quota di dove è avvenuto l'evento, o in ogni caso un riferimento importante di ricerca, rilevabile dalla cartina.
5. Riferire cosa è successo (lasciarsi in ogni caso 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.



*C15-05 Ricerca A.R.VA. con elicottero*

**L'elicottero è il mezzo più idoneo per effettuare operazioni di soccorso e sgombero urgente di ammalati e/o traumatizzati gravi, sempre che le condizioni meteorologiche ne consentano il volo.**

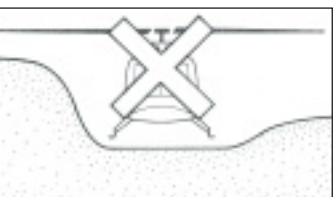


C15-06 Atterraggio su ghiacciaio

Sebbene si sia in attesa dell'arrivo dell'elicottero, **le operazioni di autosoccorso, condotte dai componenti della cordata o della comitiva, devono continuare.**



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

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 ATTER- RAGGIO 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**;

6. non devono essere presenti materiali od oggetti che possano essere sollevati dal flusso d'aria generato dal rotore: indumenti lasciati sul terreno o malamente indossati e svolazzanti, copricapo mal fissati, corde e cordini, attrezzi sporgenti, giacche, possono costituire serio pericolo sia per l'elicottero che per i presenti;

7. qualora l'area di atterraggio fosse **su terreno innevato, la neve deve essere ben battuta attorno alla piazzola**; ciò per ridurre il turbino di neve che provoca il flusso d'aria del rotore e compattare la superficie (spesso in presenza di neve il velivolo non si appoggia al suolo per evitare di sprofondare in modo irregolare);

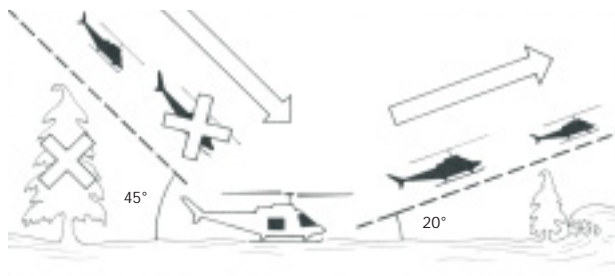
8. eventuali altre cordate, o singoli alpinisti presenti sul luogo dell'intervento, devono rimanere il più possibile fermi e in posizione non troppo vicina, per non ostacolare le operazioni, o addirittura mettere in pericolo persone e mezzi (scariche di sassi, ghiaccio o altro). Ciò è particolarmente importante nel caso si trovino in posizione sovrastante l'area delle operazioni e/o lo stesso elicottero;

9. le persone presenti e non direttamente coinvolte nelle manovre, è bene vengano raggruppate in un unico punto, in condizioni di sicurezza, e ben visibili da parte del pilota.



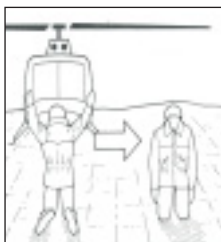
*C15-07 Zone di atterraggio -d  
non trovarsi sotto la minaccia  
di sassi o valanghe*

*C15-07 Zone di atterraggio -e  
area libera sufficientemente ampia*





C15-08 Fase di atterraggio -a



C15-08 Fase di atterraggio -b

C15-09 Arrivo elicottero



C15-10 Atterraggio elicottero



## 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.

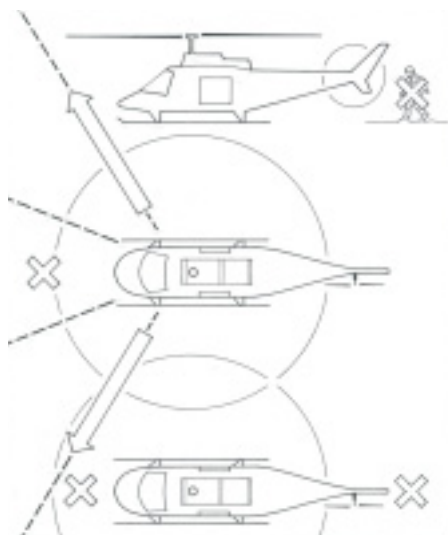
In alcune situazioni - ad esempio persone che dall'alto possono confondersi con l'ambiente - è utile segnalare la propria posizione sventolando un indumento dal colore sgargiante, che cioè ben contrasti con lo sfondo circostante.

Non dimenticare di allacciare bene indumenti e copricapo, e fare attenzione ad oggetti che potrebbero volare creando situazioni di pericolo.

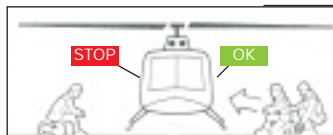
## Avvicinamento e allontanamento dal velivolo

Per le operazioni di imbarco e sbarco da un elicottero, è necessario adottare alcune importanti regole:

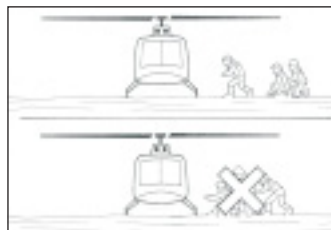
1. quando l'elicottero è appena atterrato si deve attendere il segnale del personale di bordo prima di avvicinarsi, e salire o scendere, ed allontanarsi;
2. non avvicinarsi mai al rotore di coda!
3. in piano ci si avvicina obliquamente dai due quadranti anteriori e mai frontalmente;
4. su terreno in 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;
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.).



C15-11 Avvicinamento



C15-12 imbarco -a  
per muoversi avere conferma



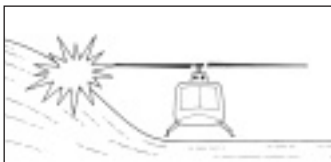
C15-12 imbarco -b  
al velivolo accede una persona alla volta



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



C15-13 Imbarco su neve



C15-14 Imbarco con infortunato



C15-15 Avvicinamento su pendio



C15-17 Appoggio su cresta



C15-16 Decollo



C15-18 Appoggio su pattino

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.

## 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.



## 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.**

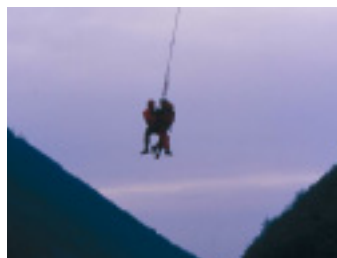
Se la situazione lo consente, è opportuno recuperare le corde di cordata, porle nello zaino, e autoassicurarsi alla sosta con una longe o con un cordino.



C15-19 Recupero con verricello



C15-20 Recupero in hovering



C15-21 Soccorritore e ferito



C15-22 Soccorritori e barella

**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.**



*C15-23 Soccorso in crepaccio*

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.

## **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 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

## **BIBLIOGRAFIA MANUALE**

Traynard C., Traynard P., 1976

### **Sci Alpinismo**

Sperling & Kupfer Editori

Salm B., 1987

### **Guida pratica sulle valanghe**

Edizione congiunta C.A.I. CAS

Regione Veneto, 1980

### **Manuale delle valanghe**

Edizione italiana di "Avalanches handbook" - U.S. Department of Agriculture

C.A.I. - Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci alpinismo

C.A.I. - Commissione Pubblicazioni

### **Sci alpinismo**

Edizione 1992

C.A.I.-A.I.NE.VA., 1992

### **"Sci alpinismo: neve e valanghe"**

serie di diapositive curata da E. Bassetti, A. Cagnati, L. Cesareni, M. Dalla Libera, L. Filippi, F. Gansser, F. Malnati, G. Peretti, R. Zasso - C.A.I. Servizio valanghe Italiano

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

Mc Clung D. - Schaerer P., 1996

### **Manuale delle valanghe**

Edizioni Zanichelli

Collegio Nazionale Guide Alpine Italiane, 1998

### **"Sci fuoripista e sci alpinismo"**

Vivalda editori

Cagnati A. ARPAV Centro Valanghe di Arabba, 1999

### **La valutazione della stabilità del manto nevoso, Guida pratica per sci alpinisti ed escursionisti.**

Tamari Edizioni

Filocamo L., Di Salvo V., 2000

### **Sci - Alpinismo**

Edizioni Mondadori

A.I.NE.VA., 2000

### **Guida all'utilizzo dei bollettini nivometeorologici**

Edizione AINEVA

A.I.NE.VA., 2000

**La neve, versione italiana** a cura di A. Praolini, G. Tognoni, E. Turroni, M. Valt e tratta dall'articolo "La neige" pubblicato nella rivista BT dell'école moderne française n°1064 di gennaio 1995

Edizione A.I.NE.VA.

A.I.NE.VA., 2002

**Le valanghe** a cura di A. Praolini, G. Tognoni, E. Turroni, M. Valt  
Edizione A.I.NE.VA.

R. Bolognesi, 2002

**Attenzione valanghe! Valutare e ridurre i rischi**  
Edizione italiana a cura di Obiettivo Neve

Meraldi F., 2003

**"Ski-alpin" la tecnica dello scialpinismo**

CAS, ASGA, REGA, SNV, UFSPO, CICM, SWISS SKI

**Attenzione valanghe!**  
opuscolo svizzero edizione 2000

## **PUBBLICAZIONI TECNICHE**

Rivista "Neve e valanghe" n° 33 aprile 1998

**Le valanghe provocate dagli sciatori di Mc Clung - Schweizer**  
Edizione A.I.NE.VA.

Rivista "Neve e valanghe" n° 34 agosto 1998

**Osservare la neve per capire le valanghe di A. Duclos**  
Edizione A.I.NE.VA.

Rivista "Neve e valanghe" n° 36 maggio 1999

**A.R.VA. 98 - i test comparativi sugli apparecchi da ricerca in valanga**  
a cura di F. Gheser, G. Rognoni - Edizione A.I.NE.VA.

Rivista "Neve e valanghe" n° 38 dicembre 1999

**Un sistema di raccolta dati in alta montagna, di A. Cagnati M. Valt, R.Zasso**  
Edizione A.I.NE.VA.

Rivista "Neve e valanghe" n° 42 aprile 2001

**Gli incidenti da valanga nel fuoripista di A. Cagnati, G. Tognoni, M. Valt, R. Zasso**  
Edizione A.I.NE.VA.

Rivista "Neve e valanghe" n° 42 aprile 2001

**Previsione e prevenzione: utilità e limiti dei bollettini di A. Cagnati, G. Tognoni, M. Valt, R. Zasso**  
Edizione A.I.NE.VA.

Rivista "Neve e valanghe" n° 45 aprile 2002

**Ricerca "fine" a cerchio di M. Genswein**  
Edizione A.I.NE.VA.

Rivista "Neve e valanghe" n° 47 dicembre 2002

**L'interpretazione del profilo stratigrafico**  
di J. Schweizer, T.Wiesinger  
Edizione A.I.NE.VA.

Föhn, P.M.B., 1987

**The rutschblock as a practical tool for slope stability evaluation. Avalache Formation, Movement and Effects**  
Edited by B. Salm and H. Gubler, International Association of Hydrological Sciences, Publication

Colbeck, S.C., E. Akitaya, R. Armstrong, H. Gubler, J. Lafeuille, K. Lied, D. McClung and E. Morris., 1990

**The international classification for seasonal snow on the ground.**

The international Commission on Snow and Ice of the International Association of Scientific Hydrology

Föhn, P.M.B., 1987

**The rutschblock as a practical tool for slope stability evaluation. Avalanche Formation, Movement and Effects**

Edited by B. Salm and H. Gubler, International Association of Hydrological Sciences, Publication

Föhn, P.M.B., 1988

**Snowcover stability tests and the areal variability of snow strength.**

In: Proceedings of the International Snow Sciences Workshop ISSW '88, October 12-15, 1988, Whistler B.C., Canada

Jamieson, B.J. and C.D. Johnston, 1993

**Rutschblock precision, technique variations and limitations**

Journal of Glaciology

Schweizer, J., 1998

**Déclenchement d'avalanche de plaque par les skieurs**

Neige et Avalanches

Föhn, P.M.B., 1998

**An overview of avalanche forecasting models and methods**

In: 25 years of snow and avalanche research, Voss 12-16 may 1998, NGI publication n°203

Schweizer, J. Jamieson, B.J., 2000

**Field observation of skiers-triggered avalanches**

Proceedings International Snow Science Workshop, Big Sky Montana, USA

Schweizer, J., 2002

**The Rutschblock test - Procedure and application in Switzerland**

The Avalanche Review

## **GUIDE DI SCI ALPINISMO**

Aliprandi F., Bini T., 2003

**"In montagna con gli sci" ricerca di emozioni. 116 itinerari scialpinistici**

ZetaBeta, Verona

Amateis D., Caresio D., Caresio D., 1993

**"Nuova guida scialpinistica del Canavese"**

C.A.I. Rivarolo Canavese

Andreolli M., Casiraghi J., 1978

**"Scialpinismo nelle dolomiti di brenta"**

Tamari Editori Bologna

Aruga R., 1999

**"Scialpinismo tra Piemonte e Francia"**

Centro Documentazione Alpina Torino



- Aruga R., C. Poma, 1982  
**"Dal Monviso al Sempione" 105 gite con gli sci in Val d'Aosta, Susa, Lanzo, Ossola e altre undici valli delle Alpi Occidentali**  
Centro Documentazione Alpina Torino
- Baccini U., De Benedet M., Fradeloni S., 1986  
**"Scialpinismo in Col Nudo - Cavallo"**  
Tamari Edizioni Bologna
- Baldi G., Dorigotti G., 1984  
**"Itinerari di scialpinismo nel Trentino Meridionale"**  
Manfrini Editori Calliano
- Beletti O., 1987  
**"Tracce sul bianco" Scialpinismo nelle Valli Bresciane**  
Melograno Editore Brescia
- Beretta R., Mainini G., Renzi P.F., 1987  
**"Scialpinismo sui Monti Sibillini"**
- Bersezio L., Tirone P., 1984  
**"Gran Paradiso-Vanoise-Delfinato"**  
Centro Documentazione Alpina Torino
- Bersezio L., Tirone P., 1982  
**"Monte Bianco: nel castello di neve e di ghiaccio"**  
Centro Documentazione Alpina Torino
- Bersezio L., Tirone P., 1989  
**"Scialpinismo Quota 4000"**  
Centro Documentazione Alpina Torino
- Bersezio L., Tirone P. 1995  
**"Scialpinismo in Piemonte"**  
Musumeci Aosta
- Bezze G., Mussa P.L., Sesia E., 2000  
**"Scialpinismo nelle Valli di Lanzo Tesso e Malone" 82 itinerari scialpinistici nelle Alpi Occidentali**  
Centro Documentazione Alpina Torino
- Bonavia L., Previdoli M., 1993  
**"Scialpinismo in Valdossola"**  
Edizioni Grossi Domodossola
- Boscacci A., 1996  
**"Itinerari in Valtellina e Valchiavenna"**  
Edizioni Lysis Sondrio
- Boscacci A., 1983  
**"Scialpinismo in Val Malenco, Val Masino e Valchiavenna"**  
Zanichelli Bologna
- Boscacci A., 1985  
**"Sci alpinismo in alta Valtellina" Bormio, Livigno, Santa Caterina, Stelvio, Grosio, Aprica**  
Edizioni Il gabbiano Valmadrera

Brevini F., 1981

**“Gran Paradiso itinerari alpinistici e scialpinistici” 80 itinerari**

Edizioni Musumeci Aosta

C.A.I. Bergamo, 1990

**“Scialpinismo nelle Orobie” 80 itinerari scelti**

Editrice Bolis Bergamo

C.A.I. Mondovi, 1989

**“Dal Col di Nava al Monviso” 90 itinerari in sci**

Centro Documentazione Alpina Torino

C.A.I. UGET, 1976

**“Raid in sci” 73 itinerari di traversata dalle Alpi Marittime al Ticino**

Centro Documentazione Alpina Torino

Campana J.C., 2001

**“Alpi Liguri Api Marittime Alpes De Provence” 105 gite di scialpinismo e 6 raid di 3/4 giorni ciascuno**

Blu Edizioni Peveragno

Campana J.C., 2001

**“Dal Colle della Maddalena Al Monviso” Italia/Francia 114 itinerari di scialpinismo e il Giro del Monviso in 4 giorni**

Blu Edizioni Peveragno

Casiraghi J., Andreolli M., Bazzi R., 1977

**“Scialpinismo in Adamello e Presanella”**

Tamari Editori Bologna

Crotti G., Fulghieri A., 1992

**“Engiadina” itinerari scelti di scialpinismo**

Edizioni Albatros Valmadrera

De Candido I., 1976

**“Anello bianco” sci alpinismo in Comelico e Sappada**

Tamari Edizioni Bologna

Dianda M., Simoncini R., 1997

**“Scialpinismo in Apuane e Appennino”**

Pezzini Editore Viareggio

Di Benedetto V., Pomarici U., Pianetti D., 1977

**“Sci alpinismo Croda Rossa: Colli Alti - Vallando”**

Edizioni Ghedina Cortina

Di Benedetto V., Pomarici U., Pianetti D., 1977

**“Sci alpinismo Cunturies Fanis”**

Edizioni Ghedina Cortina

Di Federico G., 1993

**“Parco nazionale Gran Sasso - Laga” itinerari scelti con itinerari di scialpinismo**

Chieti

Fabbri G., Montorsi F., 2003

**“Scialpinismo in Appennino” 48 itinerari Emilia e Toscana**

Rimini

Filocamo L., Di Salvo V., 2003

**“Tracce di sci in appennino” 106 itinerari tra il Tirreno e l’Adriatico**  
Editing Filocamo Roma

Gallo M., 1993

**“Le nevi delle dolomiti 1°” 130 discese in Val Gardena, Val Badia, Cortina, Alta Val di Fassa, Marmolada, Arabba, Gruppo Sella**  
Cierre Edizioni Verona

Gallo M., 1994

**“Le nevi delle dolomiti 2°” 96 discese in Madonna di Campiglio, Bassa Val di Fassa, Pale di San Martino, Val Zoldana, Civetta**  
Cierre Edizioni Verona

Gallo M., Tremolada F., 2003

**“Sci-avventura nelle Dolomiti” 116 itinerari scelti di scialpinismo sulle Alpi e sull’Appennino**  
Cierre Edizioni Verona

Gannser F., Scanavino F., 1984 (1998)

**“Scialpinismo in svizzera” 411 itinerari scelti**  
Edizioni C.A.I. CAS

Giglio P., Noussan E., 1981

**“Scialpinismo in Val d’Aosta”**  
Zanichelli Bolona

Gionco F., Gionco L., 1996

**“Alto Adige magia bianca” 46 itinerari di sci-alpinismo per tutti**  
Bolzano

Gionco F., Malusardi A., 1987

**“Dall’Engadina ai Tauri” 111 itinerari nelle Alpi Orientali**  
Centro Documentazione Alpina

Gionco F., Malusardi A., 1983

**“Dallo Stelvio a San Candido” 112 itinerari nelle Alpi Orientali**  
Centro Documentazione Alpina

Giroto G.

**“Alta Pusteria - Scialpinismo”**  
Edizioni Dolomiti

Giroto G., 1987

**“Lagorai cima d’asta vol. 1°” 113 itinerari scialpinistici: catena del Lagorai, sottogruppo Scanaiol, Tignola**  
Tassotti Bassano del Grappa

Giroto G., 1987

**“Lagorai cima d’asta vol. 2°” 113 itinerari scialpinistici: monte Croce, Sasso Rotto, Fravort, Cima d’Asta**  
Tassotti Bassano del Grappa

Gnudi M., F. Malnati, 1977

**“Dal Sempione allo Stelvio”**  
Centro Documentazione Alpina Torino

Grilli M., 1988

**"Dal Moncenisio Al M. Rosa" 666 itinerari scialpinistici**

AB Stampa Torino

Grilli M., 1989

**"Dal M. Rosa alla Valtellina" 732 itinerari scialpinistici**

AB Stampa Torino

La Focolaccia, 1979

**"Sci alpinismo sull'appennino tosco-emiliano"**

Tamari Editori Bologna

Maffei M., 2003

**"Valsesia Monte Rosa"**

Blu Edizioni Perveragno

Marchesini T., 1975

**"Lagorai"**

Composizione Stampa Cogoli Bassano del Grappa

Marchesini T., 1983

**"Altopiano dei sette Comuni e Lavarone"**

Composizione Stampa Cogoli Bassano del Grappa

Mentigazzi E., 1990

**"Dolomiti grandi raid in sci"**

Centro Documentazione Alpina

Merlo G., 1981

**"Scialpinismo in val d'Ayas"**

Centro Documentazione Alpina Torino

Miotti G., Selvetti C., 1998

**"282 itinerari di scialpinismo fra alto Lario ed Engadina" Valchiavenna, Valtellina, Valposchiavo. Con discese snow board**

Sondrio

Moro M., 1988

**"Dai Tauri all'Adriatico" 88 itinerari scialpinistici nelle Alpi Orientali**

Editori LINT Trieste

Moro M., Fava, 1999

**"Da San candido al Tricorno" 100 itinerari scialpinistici nelle Alpi orientali**

Centro Documentazione Alpina Torino

Navarini L., Manfrini, 1988

**"Guida di scialpinismo Lagorai Cima d'Asta"**

Navarini - Manfrini Editori

Navarini L. De Tassis C.

**"45 Itinerari di scialpinismo in Alto Adige"**

Manfrini Editore

Odier B., Odier H., 1984

**"Tutte le Alpi in sci" dall'Austria al Mediterraneo**

Centro Documentazione Alpina Torino

Quero E., 1993

**“Valli Pinerolesi. Scialpinismo” 70 itinerari tra pellice, Germanasca e Chisone**  
Centro Documentazione Alpina Torino

Pattaro D., 1996

**“Scialpinismo in Austria” 71 escursioni**  
Tamari Montagna Edizioni Maserà di Padova

Peretti G., Pianetti D., 1985

**“Sci alpinismo nelle Dolomiti”**  
Zanichelli Bologna

Persio C., 2003

**“Gruppo del Gran Sasso” itinerari di scialpinismo**  
L'Aquila

Persio C., 2003

**“Gruppo del Velino Sirente” itinerari di scialpinismo**  
L'Aquila

Rosi S., Cestari G.

**“Scialpinismo in Brenta”**  
Manfrini Editori

Rossi C., 1989

**“Invito allo sci alpinismo vol. 1” dalla Valle Tanaro alla Valle Gesso**  
Cuneo

Rossi C., 1989

**“Invito allo sci alpinismo vol. 2” dalla Valle stura alla Valle Po**  
Cuneo

Sani G., 2000

**“Scialpinismo nelle Dolomiti bellunesi” Schiara, Talvena, Tamer, San Sebastiano, Col Visentin**  
Tassotti Bassano del Grappa

Savonitto A.

**“Le valli del bitto itinerari scialpinistici nel parco delle Orobie Valtellinesi”**  
Comunità montana Valtellina di Morbegno

Scuola di scialpinismo C.A.I. Varallo, 1983

**“Itinerari Scialpinistici della Valsesia”**  
C.A.I. sezione di Varallo

Scuola di scialpinismo “Sergio Scanziani” C.A.I. Biella, 1997

**“Scialpinismo nel Biellese”**  
Edizioni la Civetta Biella

Scuola di scialpinismo “Val Montanaia” C.A.I. Pordenone, 1977

**“Gite scialpinistiche Karnten-Slovenja-Friuli V.G.”**  
Edizioni Geap Pordenone

Spinoni, Solina, Maestrini, 1981

**“Itinerari scialpinistici in Adamello” 24 itinerari**  
Tipografia Camusa Breno

Sucaì Torino - Marocchino R., Mentigazzi E., Scala R., 1989  
**“Dalle Marittime al Vallese”**  
Centro Documentazione Alpina Torino

Sugliani L.B., 1971  
**“Guida sciistica delle Orobie”**  
C.A.I. Bergamo

Tamussin R., 1992  
**“Parco Regionale Monte Coglians” escursioni, scialpinismo**  
Udine

Tansella A., Tonelli R., 1997  
**“Scialpinismo nel parco nazionale della Maiella”**  
Majaambiente Edizioni Caramanico Terme

Tirone P.  
**“Gran Raid in sci” le Alpi occidentali dall’Argentiera all’Oberland**  
Zanichelli Bologna

Trotin M., 1985  
**Fuori pista - sci fantastico su tutte le nevi**  
Centro documentazione Alpina Torino

Vannuccini M., 1999  
**“Il gruppo del Bernina” escursioni e traversate: Valposchiavo, Engadina, Valmalenco. Con itinerari di alpinismo e scialpinismo**  
Lysis Sondrio

Zobelet L., 1975  
**“Sci alpinismo nelle Alpi” le settimane di Toni Gobbi nelle Alpi Italiane, Francesi, Svizzere e Austriache**  
Tamari Editori Bologna

Zonca R., 1995  
**“33 escursioni scialpinistiche ad anello sulle Orobie”**  
Edizioni Junior Bergamo