



# Vie Normali

[www.vienormali.it](http://www.vienormali.it)

## NEVE E VALANGHE – 2° parte

### Caratteristiche delle valanghe, condizioni e fattori di distacco

A cura di Roberto Ciri

Questo secondo articolo sul tema "Neve e valanghe" tratterà delle caratteristiche delle valanghe e delle condizioni ambientali e i fattori che ne determinano il distacco.

**Nota:** questa serie di articoli ha uno scopo puramente informativo, per diffondere la conoscenza dei rischi connessi all'attività escursionistica o alpinistica in montagna in caso di innevamento, e non costituisce un manuale di istruzioni relativamente alla progressione su neve, ghiaccio o scialpinismo. Per approfondimenti sull'argomento e sulle tecniche di progressione su terreno innevato si rimanda alla lettura del manuale n. 14 del CAI "Alpinismo su ghiaccio e misto", della Commissione Nazionale delle Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo.

### Stabilità del manto nevoso

Il manto nevoso su un pendio è continuamente soggetto alla forza di gravità che tende a spingerlo verso il basso. A tale caduta si oppongono la **resistenza** nei legami interni fra i cristalli di neve, nei collegamenti fra i diversi strati del manto e nell'ancoraggio del manto al terreno.

Il **distacco** di una valanga si genera nel punto del manto nevoso in cui le sollecitazioni risultano maggiori della resistenza: ciò può avvenire per l'aumento di carico sul manto, per la riduzione delle resistenze o per entrambi i fattori in contemporanea.

Le **sollecitazioni** sul manto **aumentano** con:

- la pendenza del terreno
- una nuova nevicata o con la pioggia
- gli accumuli da vento
- il passaggio di persone o animali
- scariche di neve dall'alto

Le **resistenze** sul manto **diminuiscono** con:

- bruschi aumenti di temperatura, come nel caso di passaggio di una perturbazione, vento di föhn, nebbia
- forte irraggiamento solare

La resistenza e stabilità del manto nevoso varia in continuazione in base alla trasformazione dei cristalli di neve e la composizione e struttura degli strati interni. La possibilità che si generi un distacco dipende dal rapporto tra sollecitazione e la situazione del manto in quel momento.

Determinare la resistenza del manto nevoso è alquanto difficile, dal momento che i meccanismi che la determinano possono mutare momento per momento e in punti diversi del manto in base alle condizioni interne ed esterne del manto stesso, che agiscono sui legami fra i cristalli di neve che sostengono il manto.

## Caratteristiche delle valanghe

Per **valanga** si intende una massa di neve, di dimensione variabile, in movimento lungo un pendio.

Una valanga è caratterizzata da una zona di distacco, una zona di scorrimento e una di arresto o accumulo.



La **zona di distacco** è il luogo in cui si origina la valanga, spesso in vicinanza di creste, al di sopra del limite della vegetazione o nei punti in cui la neve si accumula per effetto del vento o di nuove nevicate.

La **zona di scorrimento** è l'area compresa fra quella di distacco e quella di arresto, ha inclinazioni superiori ai 25° ed è per lo più libera da vegetazione. Lungo la zona di scorrimento le valanghe si muovono con velocità che variano da 30 a 140 Km/h.

La **zona di accumulo** è il luogo in cui la massa di neve rallenta fino a fermarsi, come un ampio ripiano, un fondovalle o il versante opposto di una valle, su pendii con pendenze comprese fra i 10° e i 20°.

Il distacco di una valanga può essere:

1. **spontaneo**, quando è prodotto da cause naturali come accumuli di neve portata dal vento, caduta di cornici di neve o sassi, riduzione della resistenza interna del manto nevoso
2. **provocato**, quando è prodotto dal passaggio di persone o animali, o dall'uso di cariche esplosive per provocare artificialmente il distacco e ridurre i rischi di distacco naturale

## Valanghe a debole coesione

Le valanghe a debole coesione sono causate dal movimento di una o più particelle di neve che si staccano e scivolano lungo il pendio coinvolgendo altra neve, interessando una superficie man mano più larga di caratteristica forma triangolare o a "pera".



*Tipica forma triangolare o a pera*

Questo tipo di valanga si genera solo con **neve poco compatta**, nella quale le sollecitazioni del manto nevoso non si trasmettono a distanza. Si produce generalmente in inverno in seguito a nuove nevicate con basse temperature dell'aria e su pendii ripidi. Può essere generata anche in caso di neve umida.

Se la pendenza del pendio non è molto elevata la distanza percorsa è breve e la velocità raggiunta è bassa.

Questo tipo di valanga non deve essere sottovalutata, dal momento che può originare valanghe più pericolose. Infatti lo scaricamento su un pendio esposto al sole potrebbe:

- causare una valanga a lastroni
- ammassare molta neve in un canale
- con neve molto bagnata mettere in movimento grosse masse di neve
- trascinare una persona travolta e spingerla oltre un salto sottostante

## Valanghe a lastroni

Le valanghe si formano per lo più su pendii con inclinazione fra i 30° e i 50° e sono dovuta al distacco improvviso di un intero strato di neve su un fronte più o meno esteso. La neve ha sempre un certo **grado di coesione**, dovuta prevalentemente all'azione del vento durante una nevicata o successivamente ad essa.



*Frattura di distacco di un lastrone*

La neve si distacca a lastre e solo durante il movimento si divide in frammenti di dimensioni minori.

A causare il distacco è la produzione di una frattura iniziale in un punto critico, dal quale si propagano altre fratture in tutte le direzioni fino al distacco del lastrone intero.



*Fratture nel manto nevoso*



*Valanga a lastroni di fondo*

Le valanghe a lastroni possono essere di superficie o di fondo, a seconda che lo strato che scivola sia superficiale e scorra sopra uno strato di neve sottostante o che il lastrone si stacchi completamente dalla superficie del pendio, in genere erbosa.



*Punto di distacco di un lastrone di fondo*



*Intero pendio coinvolto da lastroni di fondo*

Dato che la causa dell'instabilità del manto nevoso è legata alla sua struttura interna, le valanghe a lastroni sono le **meno prevedibili** e le **più pericolose**, lasciando poche possibilità di fuga. Infatti molto spesso il distacco si genera a causa del sovraccarico prodotto dalle persone stesse, sia per spinta dall'alto che per trazione dal basso dello strato di neve e poiché la frattura si forma più a monte dell'escursionista che la provoca, esso si trova direttamente all'interno della zona di scorrimento.

Il rischio è elevato anche nell'attraversamento di piccoli pendii: un piccolo lastrone di 10x10 m con 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!

## Valanghe di neve bagnata

Le valanghe di neve bagnata sono costituite da neve che contiene molta acqua allo stato liquido con temperatura di 0°C. Sono tipiche del **periodo primaverile** e il distacco è causato dall'aumento della temperatura dell'aria che determina la fusione del manto nevoso e la produzione di acqua.

La presenza di acqua fra gli strati determina una sorta di lubrificazione delle superfici di separazione, causandone lo slittamento.

Queste valanghe hanno velocità di scorrimento piuttosto basse (10-20 km/h) e con percorsi più prevedibili, ma hanno una elevata densità e travolgono e spingono a valle tutto ciò che incontrano, seguendo in genere canali o impluvi.



*Cono tipico di una valanga primaverile*



*Zona di scorrimento di valanga bagnata*

## Valanghe nubiformi

Le valanghe nubiformi o di neve polverosa si originano da uno scaricamento di **neve fresca a debole coesione** o dal distacco di un lastrone che non scorre a livello del suolo. La neve a debole coesione si mescola all'aria e forma una nube che precipita a velocità molto elevate, fino a 300 km/h. L'altezza del fronte in movimento può raggiungere alcune decine di metri.



*Valanga nubiforme*

Una valanga nubiforme scende lungo la massima pendenza scavalcando qualsiasi ostacolo e genera un'onda di pressione o onda d'urto dovuta allo spostamento dell'aria con un enorme potere distruttivo.

Per formarsi necessitano di abbondanti precipitazioni in poco tempo, dell'ordine di 80-100 cm in 24 ore, e pendii molto scoscesi e accidentati.

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

Le valanghe a lastroni sono quelle più ricorrenti, soprattutto durante le attività escursionistiche o scialpinistiche, ed anche più pericolose (escludendo le valanghe nubiformi), per l'ampio fronte, la velocità e la notevole quantità di neve che coinvolgono.

Nel 75% dei casi la rottura di un lastrone avviene:

- nella sua zona centrale
- con un'inclinazione del pendio compresa tra i 30° e i 45°
- con il lastrone costituito da neve soffice con uno spessore tra i 25 e i 100 cm

Il **distacco di un lastrone** è legato a **3 condizioni necessarie e sufficienti** che determinano una situazione di equilibrio precario e imminente pericolo di distacco:

1. l'**inclinazione del pendio** deve essere di almeno 30° per neve asciutta e di 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 **scarso legame**

Se viene a mancare una sola di queste condizioni la rottura del lastrone non è possibile.



*Linea di possibile distacco di un lastrone*



*Frattura di distacco di un lastrone*

I pendii con **pendenza** superiore ai 50° scaricano in continuazione durante la nevicata per cui la neve non si accumula in grandi quantità. Al di sotto dei 25°-30° la pendenza non è sufficiente a determinare lo slittamento e la neve, in genere, non si mette in movimento.

La **coesione** della neve dipende dai legami fra i cristalli: neve senza coesione è la neve fresca caduta con basse temperature e vento debole; neve ad alta coesione è quella trasportata e compattata dal vento.

Il **piano di slittamento** è in genere costituito da strati critici come:

- strato di brina di fondo o di grani sfaccettati
- strato a contatto con il terreno di brina di fondo ricoperto di neve

- crosta di fusione e rigelo su cui poggia neve recente
- superficie di contatto fra neve vecchia e neve fresca

Gli strati deboli costituiti da brina di superficie ricoperta, da cristalli sfaccettati e da brina di profondità possono durare anche per più di un mese e sono per il 60% i responsabili dello slittamento di un lastrone.

## Fattori di distacco di una valanga a lastroni

I fattori che possono determinare il distacco di lastroni di neve sono:

- nuove precipitazioni nevose che apportano neve fresca
- presenza di vento che trasporta neve
- pioggia
- sovraccarico naturale (caduta di sassi, cornici di neve o seracchi)
- sovraccarico dovuto al passaggio di sciatori, alpinisti o più raramente di animali
- diminuzione delle resistenze interne dovuta ad un aumento della temperatura
- presenza di strati critici all'interno del manto nevoso

La **neve fresca** è il fattore più importante per la formazione di valanghe: ogni nevicata aumenta il pericolo in proporzione alla quantità di neve caduta e all'intensità della nevicata.

Il **primo giorno di bel tempo** dopo un periodo di nevicata è **particolarmente pericoloso**. Intervalli durante le nevicata determinano una stabilizzazione del manto nevoso tanto maggiore quanto più alta è la temperatura.

Condizioni critiche sono prodotte da:

- 10-20 cm di neve fresca con vento a 50 km/h o con vento più moderato ma con un fondo che offre poco attrito, come croste da fusione e rigelo, ghiaccio, brina di fondo
- 30-40 cm di neve fresca con assenza di vento o con temperature poco al di sotto di 0°C o pendio percorso da molte persone

Nella terza parte dell'articolo saranno descritti i fattori di prevenzione e valutazione del rischio valanghe e il comportamento da tenere in caso di incidente da valanga.

*Riferimento bibliografico: manuale n. 14 del CAI "Alpinismo su ghiaccio e misto", della Commissione Nazionale delle Scuole di Alpinismo e Sci Alpinismo*