

Neve e Valanghe

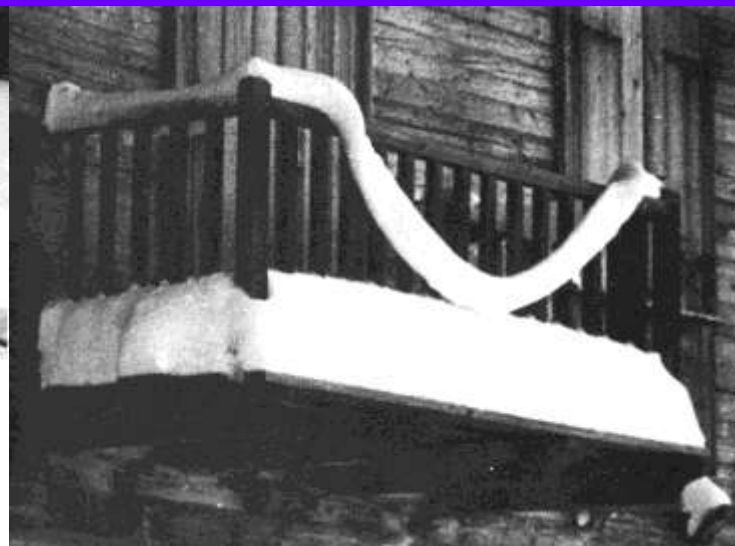
Movimenti del Manto Nevoso

- ◆ Movimenti Lenti
- ◆ Movimenti Veloci

Movimenti Lenti

- ◆ Assestamento
 - Solo in verticale
- ◆ Neviflusso
 - Pieghe
 - Crepe





Movimenti Veloci

- ◆ Valanghe Catastrofiche
- ◆ Valanghe Sportive

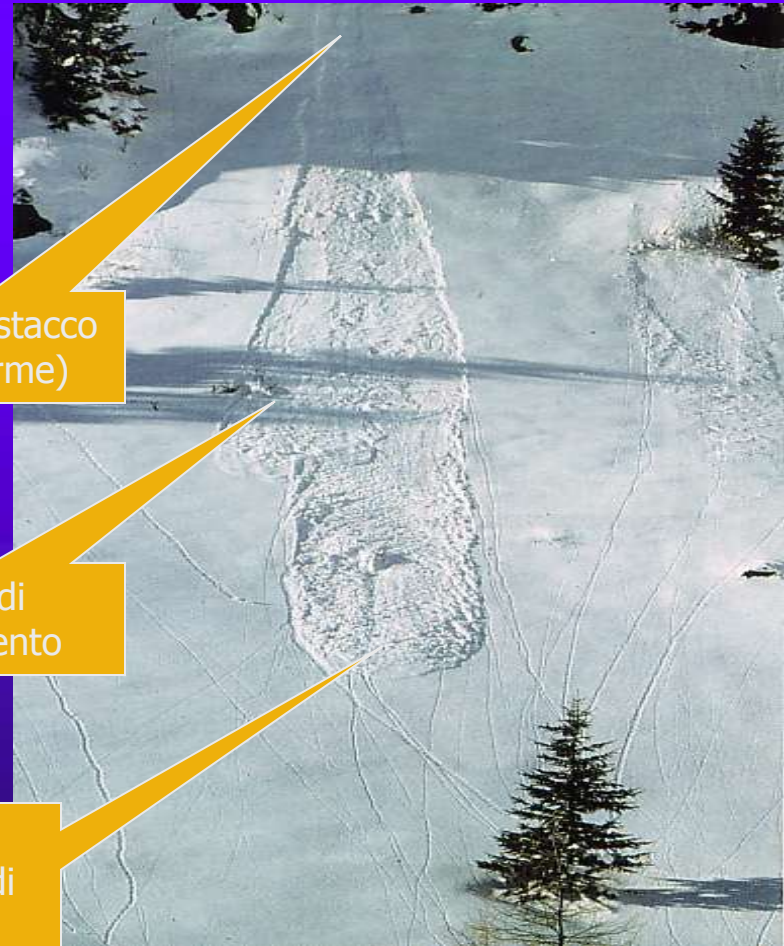
Le Zone delle Valanghe

- ◆ Zona di distacco
- ◆ Zona di scorrimento
- ◆ Zona di accumulo

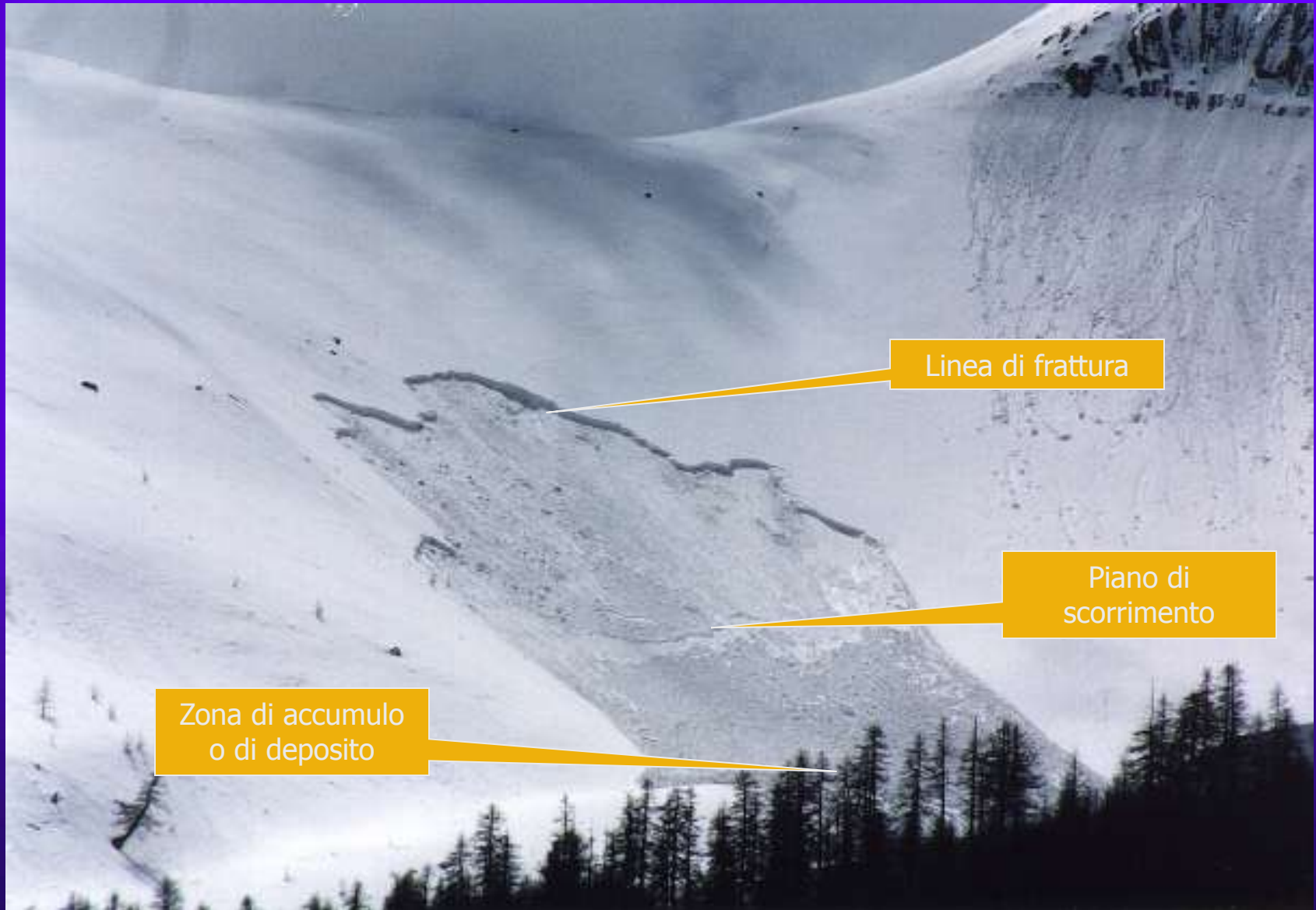
Zona di distacco
(puntiforme)

Zona di
scorrimento

Zona di
accumulo o di
deposito

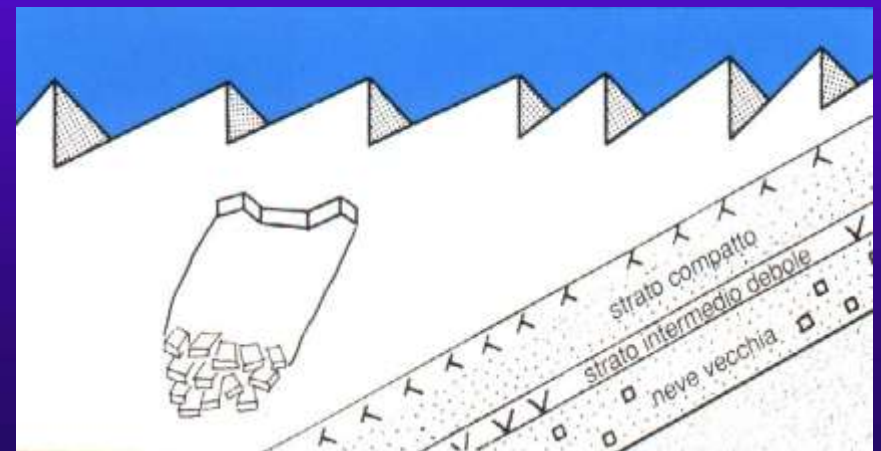
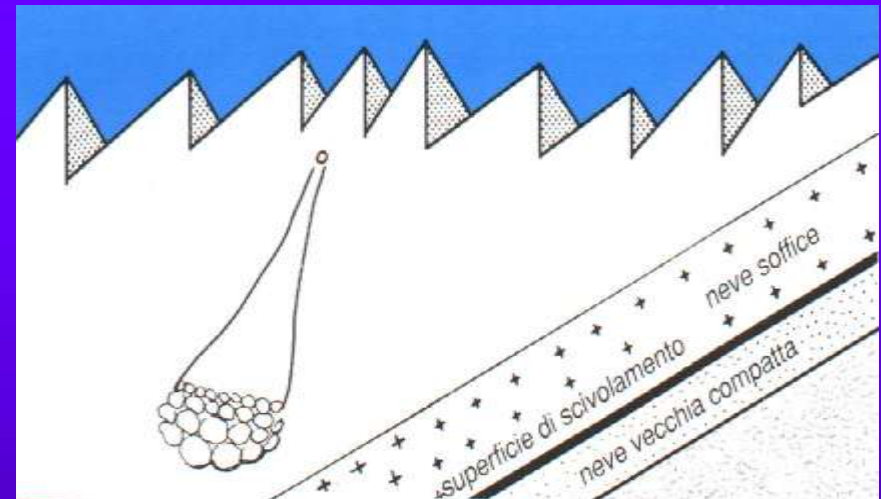


Valanga a lastroni (*lastrone di superficie*)



Classificazione delle valanghe

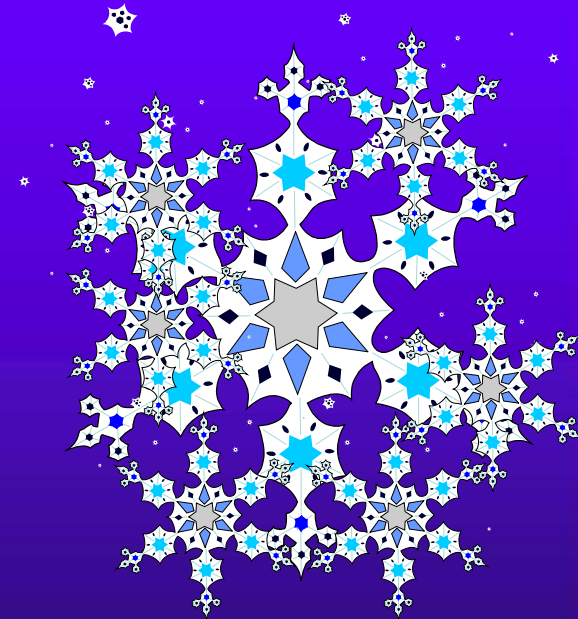
- ◆ Tipo di distacco
- ◆ Zona di slittamento
- ◆ Tipo di movimento
- ◆ *valanga polverosa
- ◆ *valanga radente
- ◆ Causa del distacco
 - Spontaneo
 - Provocato



Coesione della Neve

- ◆ è la **capacità** dei cristalli o dei grani di legare tra loro
- ◆ Si parla di:
 - Neve con coesione
 - A debole Coesione

Con debole coesione le sollecitazioni
non si trasmettono



Valanghe a debole coesione

- ◆ Si staccano da un punto e poi scorrono formando una pera
- ◆ Si verificano su pendii ripidi durante o dopo le neviccate
- ◆ Il sole aumenta la densità della neve che scivola su quella asciutta o su un fondo scorrevole
- ◆ Se viene staccata da uno sciatore il distacco parte dalla traccia e non lo coinvolge.
- ◆ Possono innescare valanghe a Lastroni



Valanghe a Lastroni

- ◆ Sono la principale causa di incidenti da valanga.
- ◆ Sono gli stessi sciatori a staccarla.
- ◆ La neve presenta sempre un certo gradi coesione causata prevalentemente dal vento.
- ◆ Le pendenze critiche vanno da 30° a 50°.
- ◆ La rottura avviene in un area estesa all'interno del manto nevoso in uno strato debole.
- ◆ La frattura si propaga alla velocità del suono e provoca distacchi per sovraccarico.



Lastroni soffici

- ◆ *Molto spesso i lastroni sono soffici e vi si affonda con gli sci e a piedi.*
- ◆ Sembra polverosa ma è legata dal vento
- ◆ Si staccano a monte dello sciatore che si trova nella zona in movimento

Distacchi a distanza

- ◆ Forte instabilità
- ◆ La sollecitazione provoca un distacco anche forte distanza
- ◆ Neve con coesione (Lastroni)

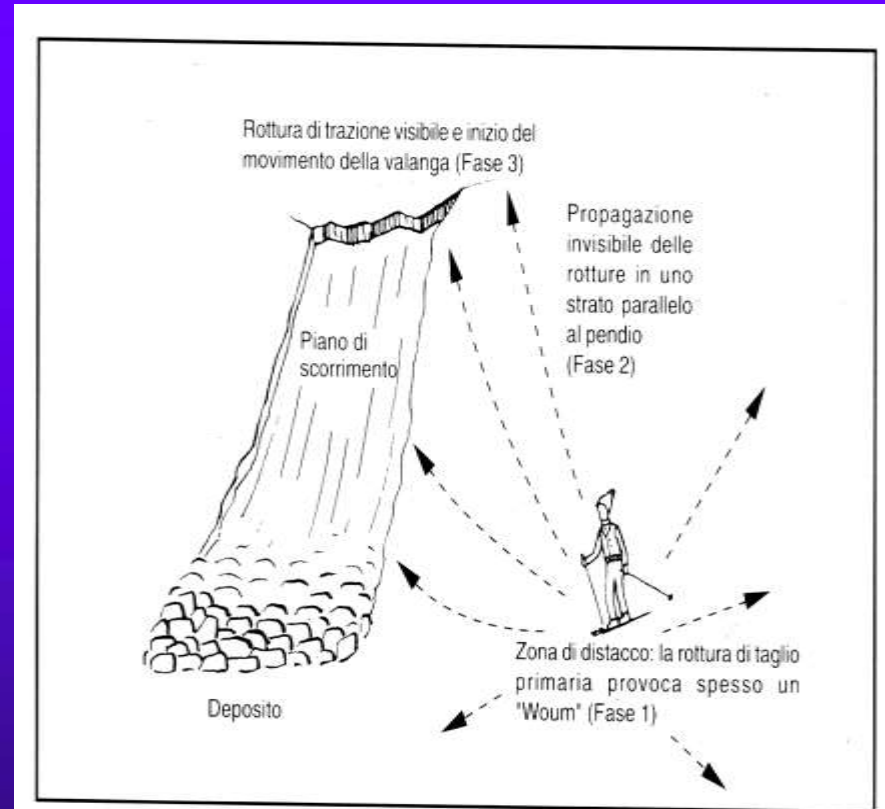


Fig. 66 Distacco laterale a distanza (vedi anche fig. 1): generalmente è inoffensivo per chi lo provoca (è uno spettacolo della natura decisamente impressionante, molto istruttivo: sostituisce un corso valanghe intero), ma può mettere in pericolo altre persone.

Valanghe di neve umida

- ◆ Contengono acqua allo stato liquido (T circa 0°)
- ◆ Tipicamente primaverili
- ◆ Se la temperatura sale si forma acqua liquida che diminuisce la resistenza tra i grani e lubrifica gli strati interni del pendio
- ◆ Bisogna concludere la gita prima di un eccessivo riscaldamento del pendio.
- ◆ *Evitare canaloni e zone di accumulo.*



Condizioni Critiche per il distacco di valanghe a lastroni

- ◆ Tre condizioni necessarie e sufficienti:
 1. Pendenza
 - 30° neve asciutta
 - 25° neve umida
 2. Strato superficiale con coesione
 3. Presenza di uno strato di scorrimento all'interno del manto nevoso

Prima Condizione-Pendenza

- ◆ Quella che conta è quella massimo e non quella media
- ◆ Pendenza compresa 30° - 40° valanghe a lastroni
- ◆ 40° - 60° Valanghe di neve a debole coesione
- ◆ $>50^{\circ}$ Scaricamenti continui
- ◆ $>25^{\circ}$ Nessun moto spontaneo
- ◆ *Le valanghe si propagano su pendii di 10 - 20° senza rallentare. Quindi sono pericolosi se si trovano alla base di pendii più ripidi.*

Seconda Condizione-Coesione

- ◆ Per la trasmissione delle vibrazioni vi deve essere uno strato con coesione.
- ◆ Bisogna considerare sia lo strato con coesione sia l'eventuale innevamento superficiale.
- ◆ *La neve trasportata dal vento ha sempre coesione.*



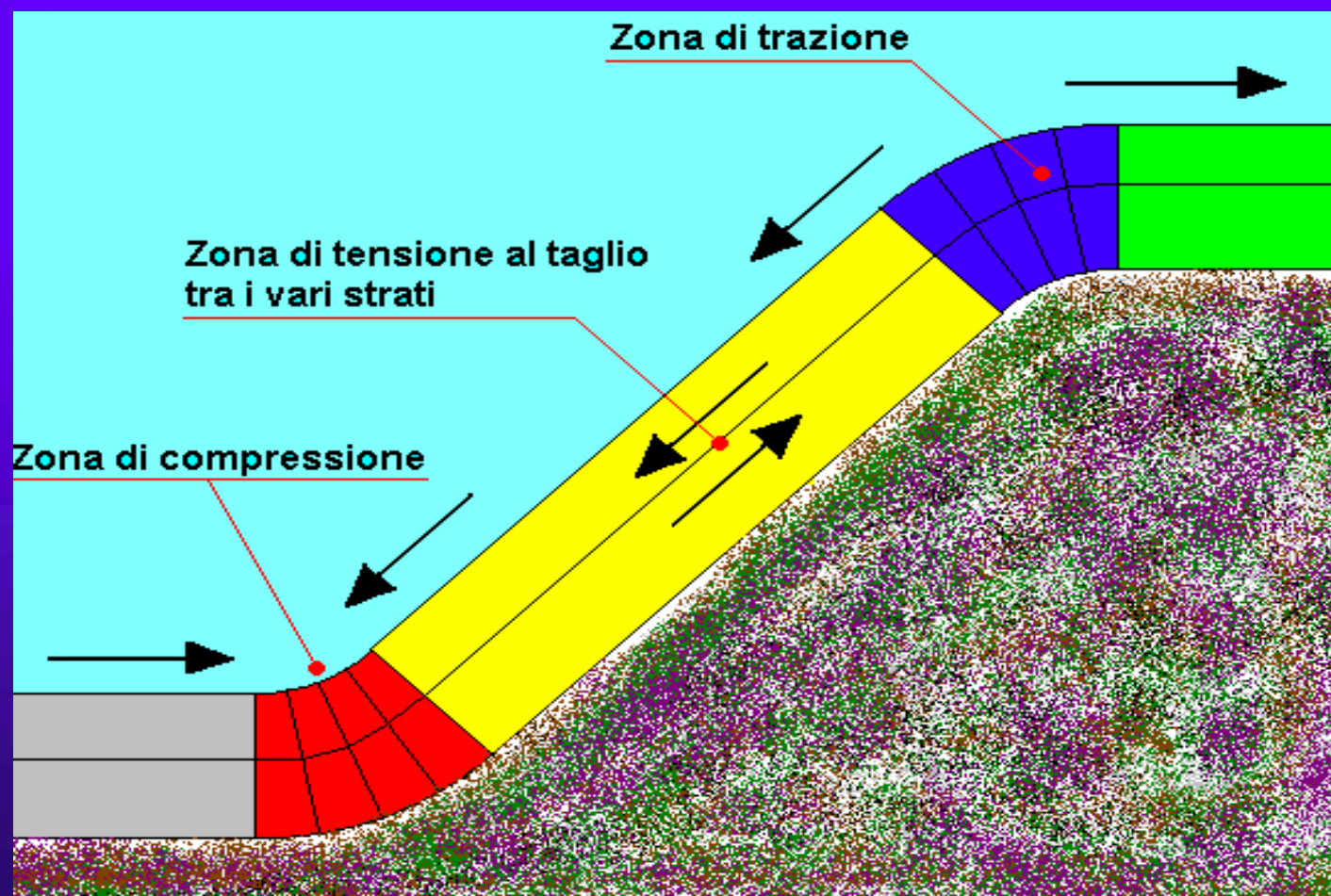
Terza Condizione-Strati Critici

La stabilità è determinata dall'attrito tra gli strati. Bisogna valutare l'attrito tra strato superficiale e preesistente

I piani di slittamento possono essere:

- ◆ Brina di profondità/fondo
 - ◆ Croste di fusione con neve recente
 - ◆ Brina di superficie innevata
 - ◆ Interfaccia tra neve vecchia e recente
-
- La brina innevata dura anche più di un mese ed è responsabile del 60% degli incidenti da valanga
 - Gli strati deboli si individuano con il profilo stratigrafico

Forze attive e Attriti Pendio



Fattori che determinano il distacco

Quando il pendio è in condizioni di instabilità:

◆ Aumento delle forze attive

- Nuove precipitazioni
- Trasporto eolico di neve
- Apporto di acqua (Pioggia)
- Sovraccarico per il passaggio di sciatori
- Sovraccarico per la caduta di sassi, cornici, seracchi

◆ Diminuzione degli attriti

- Importante aumento delle temperatura
 - Percolazione di acqua
 - Aumento delle densità della neve

Aumento delle forze attive per nuove precipitazioni

- ◆ Conta sì la quantità ma soprattutto l'intensità
- ◆ Condizioni critiche quantità/vento
 - 10-20 cm con vento a 50 km/h
 - 30-40 cm in assenza di vento

Il primo giorno di bel tempo dopo una nevicata è quello maggiormente pericoloso.

In 1-2 giorni i pendii si assestano sotto l'azione del proprio peso e il pericolo di distacco spontaneo scende.

Negli anni con poca neve gli incidenti da valanga sono i più numerosi. Infatti:

1. Forti Metamorfismi costruttivi
2. Si cerca la neve nelle zone di accumulo.

Aumento delle forze attive a causa del vento

- ◆ Trasporto eolico della neve recente

Il trasporto inizia con velocità di 3-4 m/s

Dall'osservazione del manto nevoso (Sastrugi) si può determinare la direzione del vento al suolo



Formazione del lastrone da vento

Nel pendio sopravvento la velocità dell'aria aumenta a causa della diminuzione della sezione disponibile. Nel pendio sottovento la velocità diminuisce e la neve si deposita formando lastroni soffici di neve con coesione e mal legati con lo strato sottostante

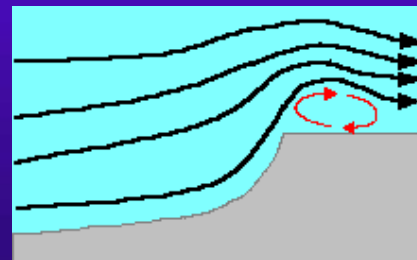
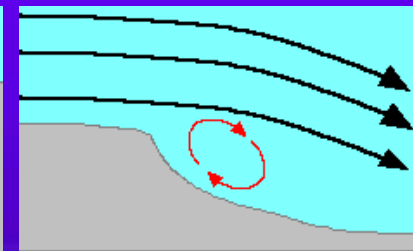
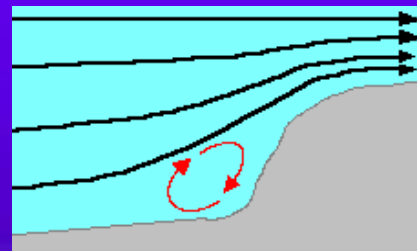
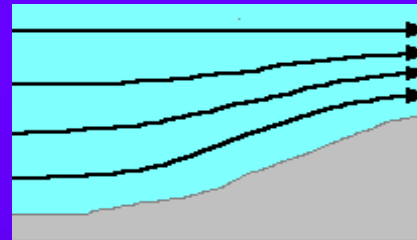
I cristalli frantumati dal vento hanno una dimensione di circa $1/10$ di quelli originali quindi quando si impaccano hanno una densità maggiore di quelli del pendio sottostante



Zone di azione del vento al suolo

Le zone di accumulo le troviamo :

- ◆ Alla base delle zone ripide dei pendii sia sopra che sottovento
- ◆ Canali
- ◆ Terrazzamenti
- ◆ in generale ovunque vi possa essere una variazione della velocità del vento
- ◆ Il vento in quota non è indicativo del vento al suolo che dipende dalla morfologia del terreno.



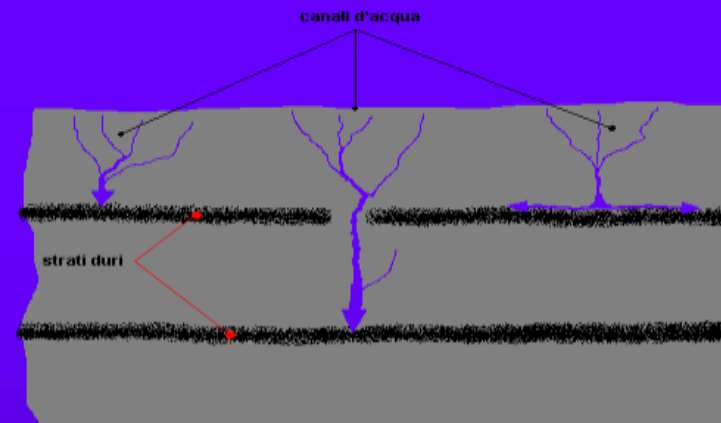
Le Cornici

- ◆ Danno indicazioni della direzione del vento
- ◆ Fino a 300 kg/m^3
- ◆ Possono essere cave
- ◆ Se la cresta non ha cornici bisogna (poiché larga) bisogna aspettarsi comunque accumuli di neve



Aumento delle forze attive per pioggia

- ◆ L'acqua aumenta il peso del manto nevoso
- ◆ Se incontra strati impermeabili (croste da fusione) scorre e lubrifica gli strati e/o li scava.
- ◆ Esternamente si presenta con dei solchi



Aumento delle forze attive per sovraccarico naturale

- ◆ E' causato dalla caduta di sassi,cornici,seracchi
- ◆ O dalla caduta di neve a debole coesione da versanti rocciosi sui pendii sottostanti.

Aumento delle forze attive per presenza di sciatori

Il peso degli sciatori sovraccarica il pendio sia in fase di salita che di discesa.

Pesi equivalenti

- ◆ 1 alpinista a piedi = 3 sci-alpinisti in salita
- ◆ 1 sci-alpinista in discesa controllata = 2 sci-alpinisti in salita
- ◆ 1 caduta o discesa senza sci = 8 sci-alpinisti in salita



Temperatura e riduzione delle resistenze

La temperatura porta ad una diminuzione delle resistenze.

(avanzamento di stagione, irraggiamento, Fohn)

- ◆ Il riscaldamento lento e non eccessivo riduce le tensioni del manto nevoso producendo l'assestamento
- ◆ La neve è un buon isolante termico quindi il riscaldamento si propaga solo per 10-30 cm dalla superficie (le tensioni possono permanere negli strati sottostanti)
- ◆ Il freddo conserva il pericolo poiché permangono le tensioni all'interno del manto nevoso. Contribuisce al consolidamento solo quando il pendio contiene acqua che congela.

Approfondimenti sulla temperatura

- ◆ **Lubrificazione:** L'aumento della temperatura provoca la fusione della neve e la presenza di acqua nel pendio; se l'acqua supera 8% in peso della neve inizia a scorrere e percola formando canali verticali che diminuiscono la tenuta al taglio di base. Se l'acqua nel suo cammino incontra degli strati impermeabili inizia a scorrere creando un effetto lubrificante. Questa è la causa principale delle valanghe primaverili.
- ◆ **Strati Critici:** la presenza di strati critici può favorire, in caso di aumento della temperatura, il distacco di valanghe; in particolare alla fine dell'inverno nei versanti settentrionali, infatti questi si riscaldano e aumentano densità ma si trovano appoggiati su strati scorrevoli.

Temperatura, versanti, quota

- ◆ Le variazioni di temperatura possono contribuire all'assestamento del manto nevoso soprattutto d'inverno nei pendii meridionali dove l'insolazione è maggiore; nei pendii settentrionali, dove l'insolazione è più bassa, si possono formare strati di brina.
- ◆ Il perdurare di basse temperature rallenta il processo di assestamento poiché:
- ◆ I Lastroni impiegano più tempo a legarsi con gli strati sottostanti.
- ◆ Continua la formazione di strati deboli che vengono continuamente innevati

Temperatura, versanti, quota 2

- ◆ Nella parte iniziale e centrale dell'inverno (Dicembre;Gennaio,Febbraio) bisogna valutare accuratamente le gite sui pendii esposti nord-est,nord,nord-ovest.
- ◆ Durante il periodo primaverile (Marzo,Aprile,Maggio) i pendii sono generalmente piu assestati a causa dei numerosi cicli di fusione soprattutto nei versanti est-sud-ovest, successivamente si riscaldano anche i pendii esposti a nord.
- ◆ Il pericolo da valanga a causa del riscaldamento aumenta progressivamente nel corso della giornata fino alle ore serali
- ◆ Le gite vanno terminate entro la prima meta della giornata.

Morfologia Del Suolo

- ◆ *Forma:* Le zone di cambiamento della pendenza sono quelle piu a rischio. I pendii con discontinuità come ripiani e terrazza contribuiscono alla stabilizzazione del pendio.

I luoghi piu sicuri per la traccia sono creste e dossi, mentre quelli piu esposti alle valanghe sono: canali-gole, pendii aperti sotto le creste.

- ◆ *Rugosità:* Sono le asperità che sporgono dal terreno e fungono da ancoraggio.
 - Danno maggior stabilità:
Grossi massi, bosco fitto da sempreverdi (non sempre)
 - Erba lunga e fasce rocciose lisce facilitano l'insorgere di valanghe di fondo
 - Gli ostacoli contribuiscono alla stabilizzazione fin tanto che sono affioranti, altrimenti ostacolano solo le valanghe di fondo.



Vegetazione

- ◆ Dipende da quanto è fitto il bosco e dalla dimensione degli arbusti.
- ◆ Un bosco fitto di abeti.
 - Ancora il pendio.
 - Rende meno probabili i lastroni e la brina.
 - Favorisce l'assestamento grazie alla neve che cade dai rami.
- ◆ Rododendri, mughetti, ontani non ostacolano la valanghe ma favoriscono la formazione di brina.
- ◆ I boschi radi, soprattutto di larici, concorrono alla formazione di lastroni poiché favoriscono l'accumulo di neve nelle radure (frangivento).

