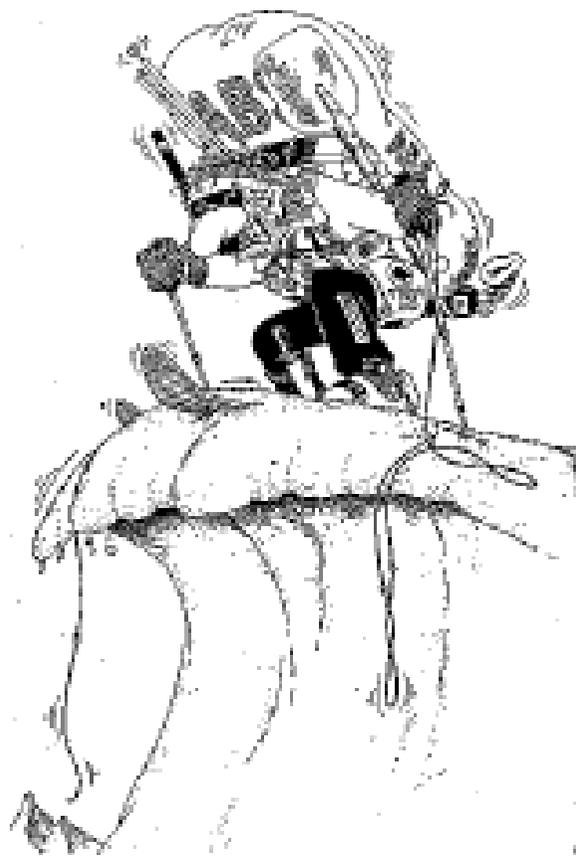




Neve e valanghe



La valanga non sa ...che sei
un esperto...

Andre Roche



- La neve si forma quando l'umidità contenuta nell'aria condensa per l'abbassamento della temperatura (più l'aria è fredda e meno umidità riesce a contenere).
- Solitamente il limite della neve è 3-400 m più in basso della quota dello zero termico; se al suolo piove, i cristalli fondono...
- Gli esperti hanno individuato più di 3000 forme diverse di cristalli di neve...che hanno però in comune la struttura di base esagonale...

aghi



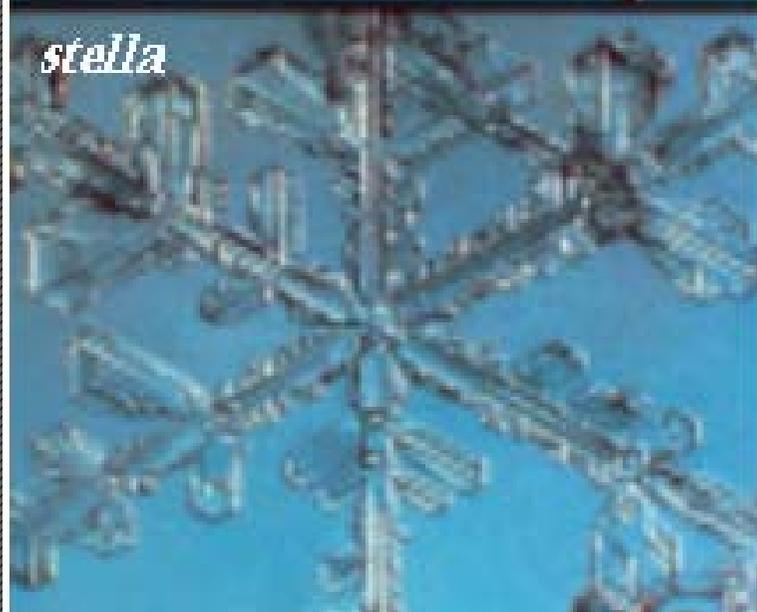
*combinazione di
colonna e piastrina*



stella brinata



stella



piastrina



colonna



Fattori che modificano la neve caduta :

- Pressione: dovuta al peso stesso della neve, a persone o mezzi meccanici
- Effetto trasformante del sole diurno e della perdita di calore notturna
- Il cielo nuvoloso mantiene il calore a contatto con la neve...che rimane più umida; il contrario con sole e cielo limpido
- La nebbia (umidità) riscalda la neve...la pioggia ne aumenta il peso e la lavora...



Fattori che modificano la neve caduta

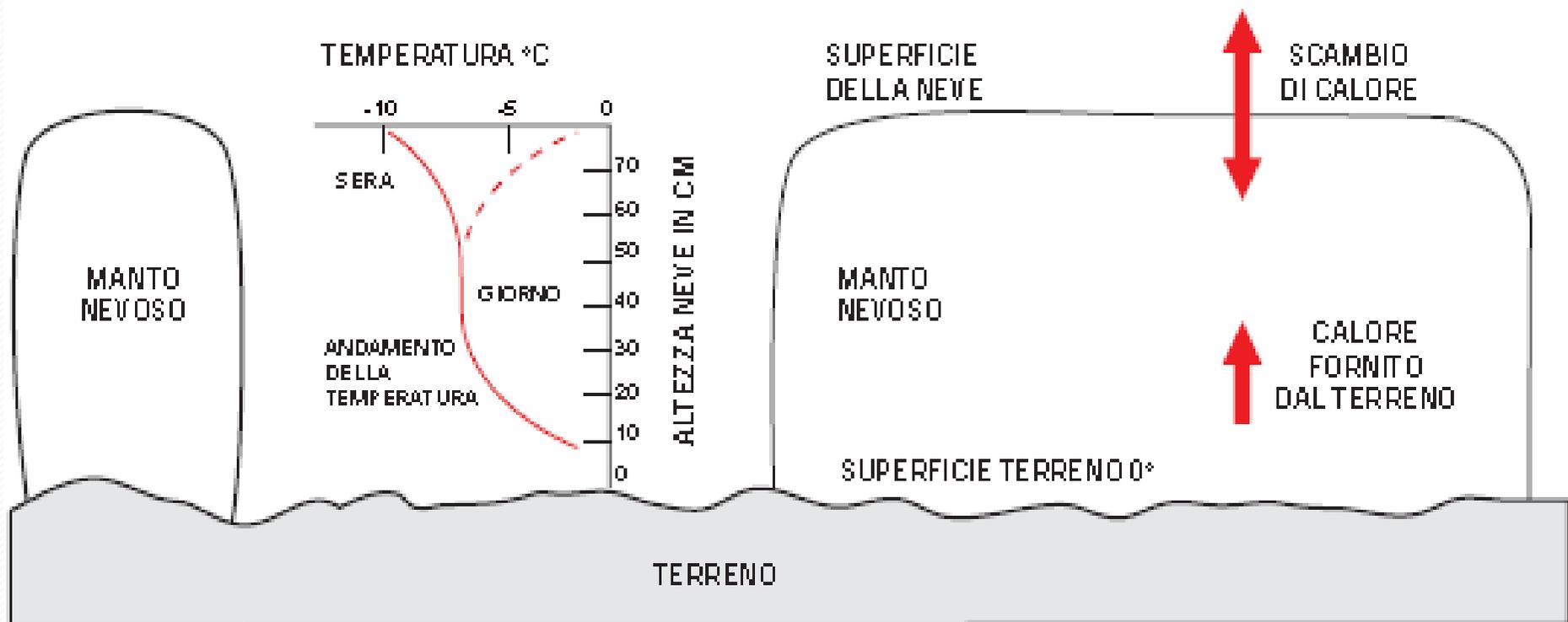
- **Calore della terra:** la temperatura del suolo sotto lo strato di neve si mantiene a 0°C
- **VENTO:** è principale modificatore della neve e costruttore di ...valanghe. Lavora i granuli, li sposta, li accumula, li fonde o li raffredda...

Come si presenta il manto nevoso ?

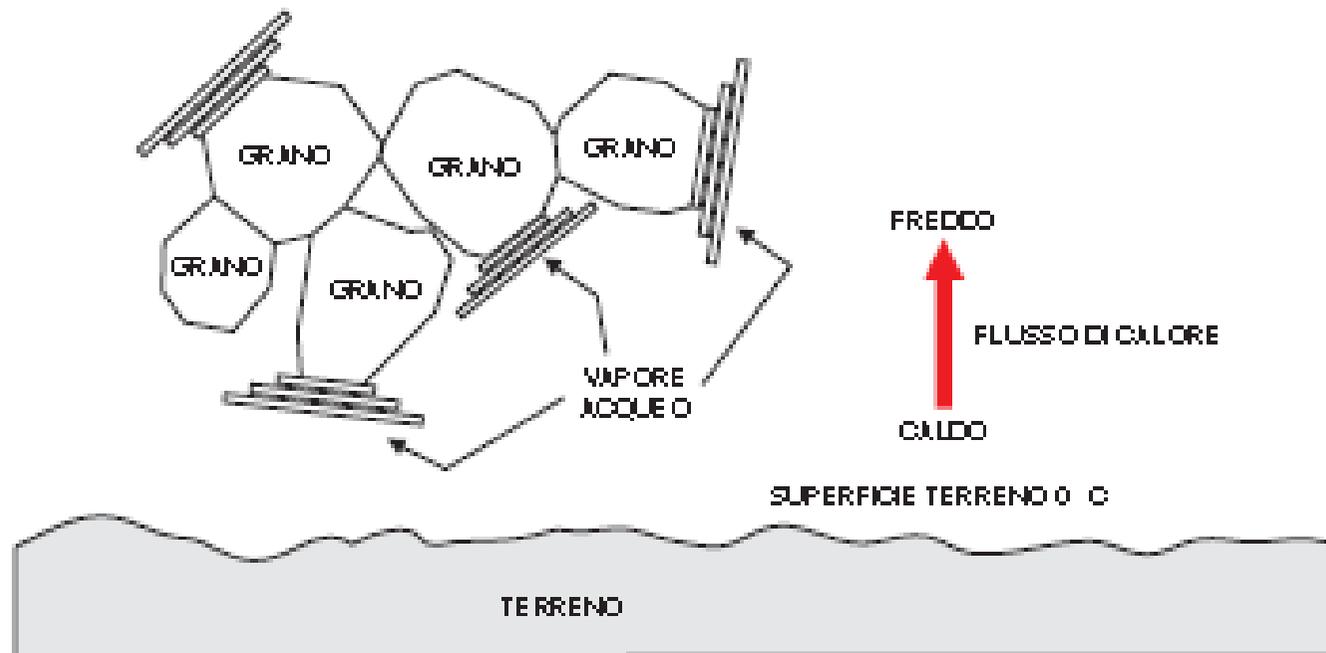
- NEVE FRESCA, ASCIUTTA O **UMIDA**
- COMPATTATA DAL VENTO (**LASTRONI**)
- CROSTA DA RIGELO
- NEVE PRIMAVERILE: DURA → FIRN → **MARCIA**
- EROSIONI DELLA SUPERFICIE : SOLCHI (pioggia), DUNE, SASTRUGI
- NEVE A PALLOTTOLE O **BRINATA**
- **BRINA DI SUPERFICIE**



Gli scambi di calore del manto nevoso



- Per la trasformazione della neve è fondamentale la differenza di temperatura tra il suolo (0°) e la superficie del manto nevoso (GRADIENTE).
- Più vantaggiosa è la situazione di **debole gradiente**, come avviene in primavera, con clima mite o sui pendii esposti a sud...perché distrugge la struttura dei fiocchi di neve facendo sì che si saldino in maniera compatta



...Invece quando la temperatura esterna è molto fredda, come avviene in inverno sui pendii all'ombra o esposti a nord o con strato sottile del manto nevoso, si formano cristalli sfaccettati (a calice o brina di profondità) che impediscono ai grani di saldarsi tra loro, e vanno a costituire un piano instabile di slittamento...GRADIENTE FORTE

manto nevoso ■ metamorfismo ■ **gradiente debole**

si instaura con temperature esterne relativamente alte (-3°)

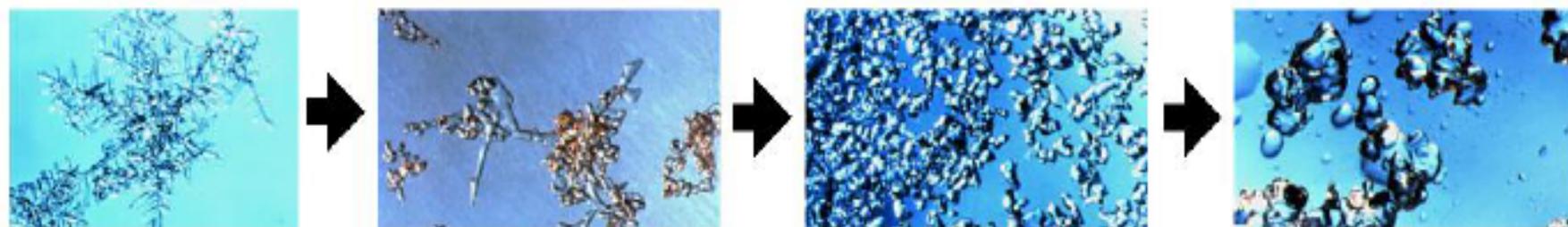
porta ad una diminuzione di coesione subito dopo una nevicata (perdita della coesione per feltratura)

a lungo termine sinterizza i cristalli aumentando la coesione globale del manto nevoso

i cristalli prodotto sono sferoidali e piccoli (0,5mm)

la neve ottenuta è elastica, deformabile, duttile

METAMORFISMO DISTRUTTIVO:



manto nevoso ■ metamorfismo ■ **gradiente forte**

si instaura con temperature esterne molto basse

è facilitato da spessori ridotti del manto nevoso

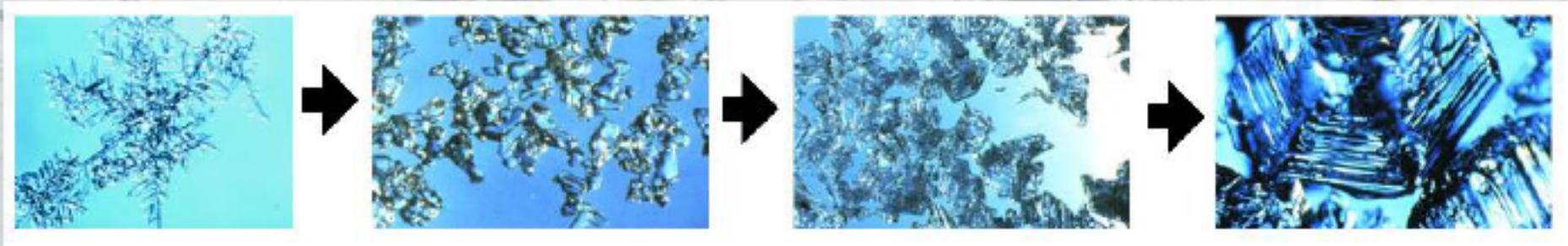
produce cristalli a calice molto grandi (5 mm) e fragili negli strati del manto nevoso (brina di profondità)

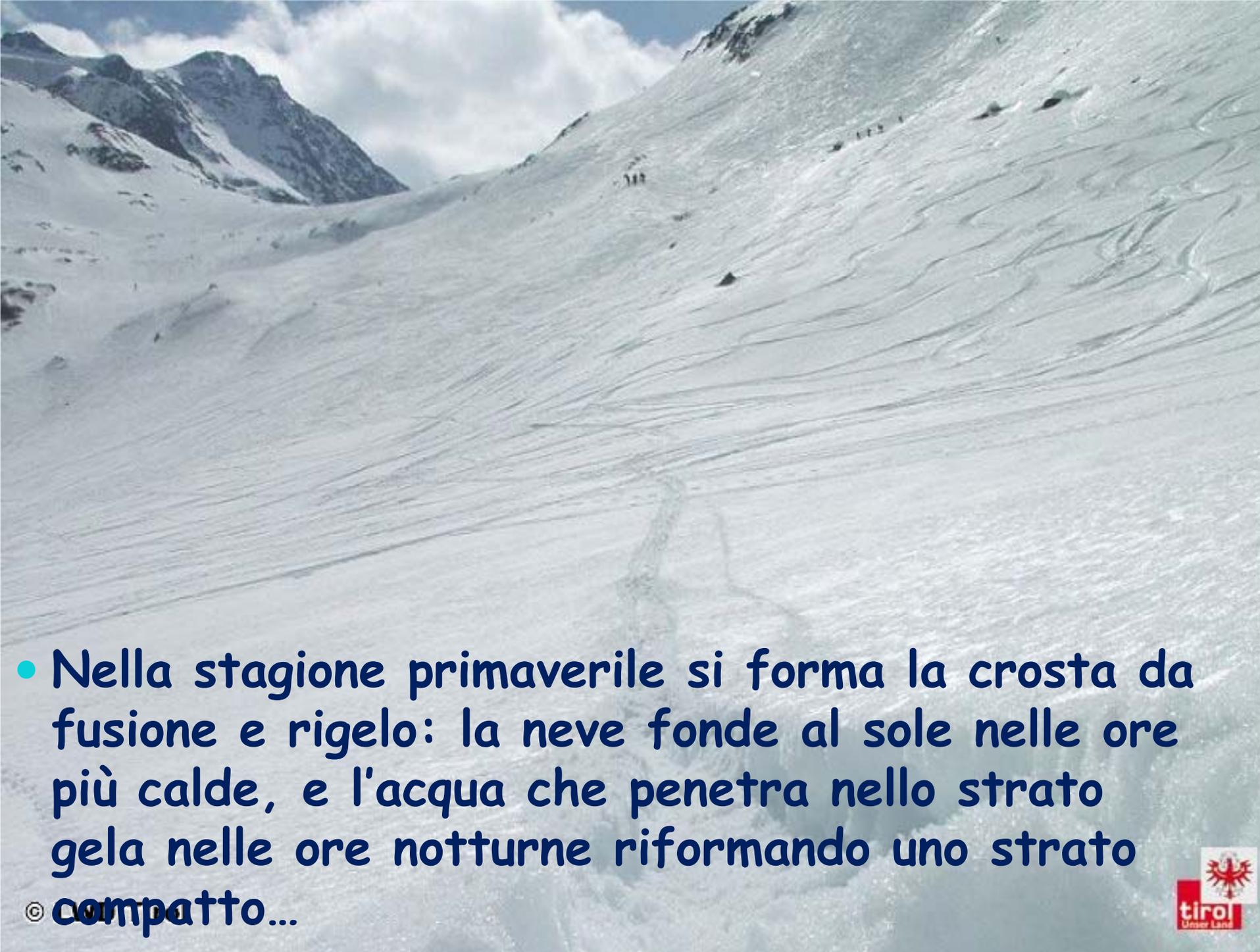
la coesione di questi cristalli tra loro e tra gli altri strati è inesistente

i cristalli a calice sono uno stupendo strato di scorrimento

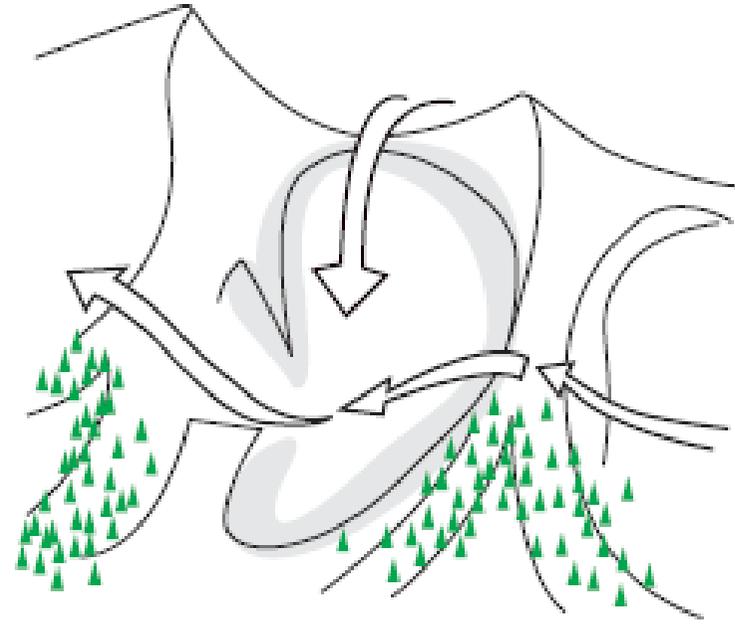
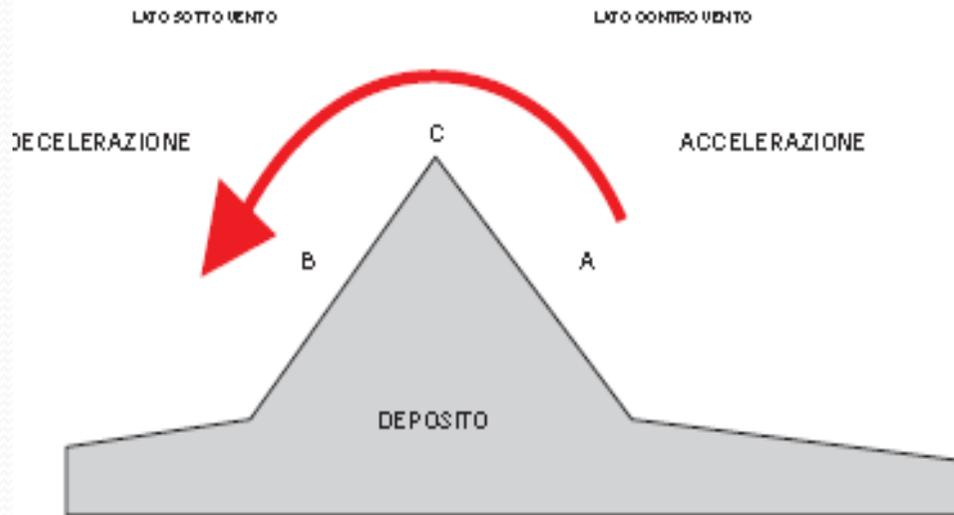
la neve ottenuta non è deformabile ed è molto fragile

METAMORFISMO COSTRUTTIVO:



- 
- Nella stagione primaverile si forma la crosta da fusione e rigelo: la neve fonde al sole nelle ore più calde, e l'acqua che penetra nello strato gela nelle ore notturne riformando uno strato compatto...

L'azione del vento....



- Il vento solleva, trasporta ed erode la neve caduta, creando dei granuli piccoli che si depositano oltre le creste e nei canali...compattandosi e creando pericolosissimi lastroni

Il peso della neve...

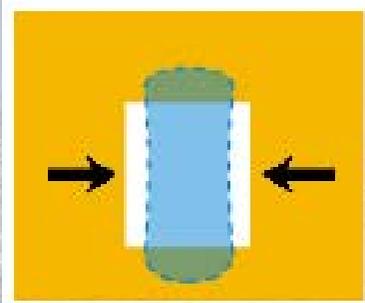
TIPO DI NEVE	DENSITÀ (Kg/m ³)
Neve fresca molto leggera	Circa 30
Neve fresca	100
Grani fini e arrotondati (debole gradiente)	200-450
Grani sfaccettati (medio gradiente)	200-400
Grani di brina di profondità (forte gradiente)	150-350
Grani da fusione e rigelo	300-500

N.B. il peso di 1 metro cubo di ghiaccio è di poco meno di 1 tonnellata...

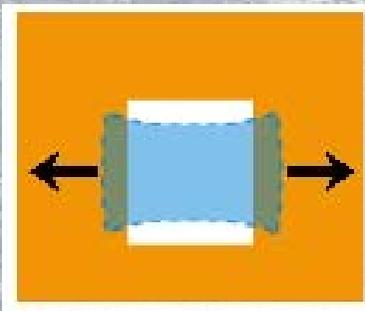
Le proprietà ...della neve

- E' un ottimo isolante termico
- Riflette i raggi solari, ma si riscalda molto nelle giornate nuvolose (effetto degli infrarossi)
- Conduce le onde elettromagnetiche (e quindi anche il segnale ARTVA)
- E' capace di coesione sia in verticale che in orizzontale (i granuli si saldano tra loro aumentando la resistenza)
- Resiste alla compressione molto di più che alla trazione o alle forze di taglio
- E' un materiale molto plastico...

Resistenza...

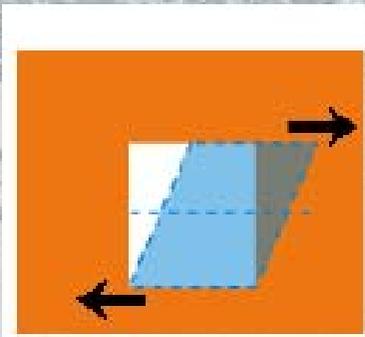


alla **COMPRESSIONE**



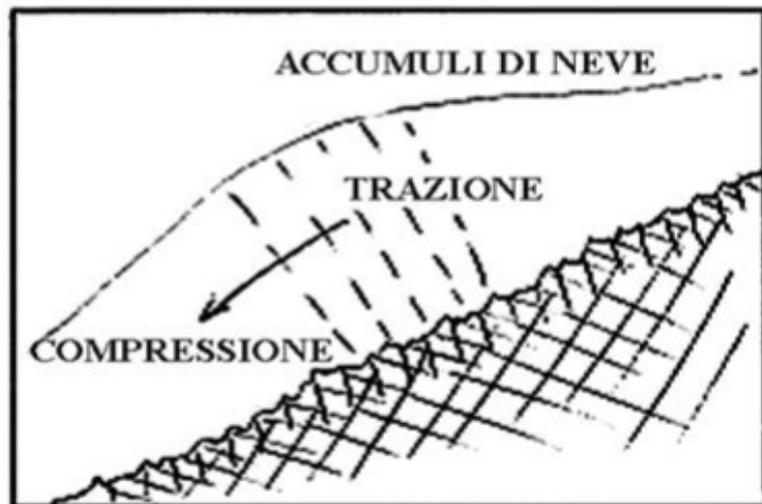
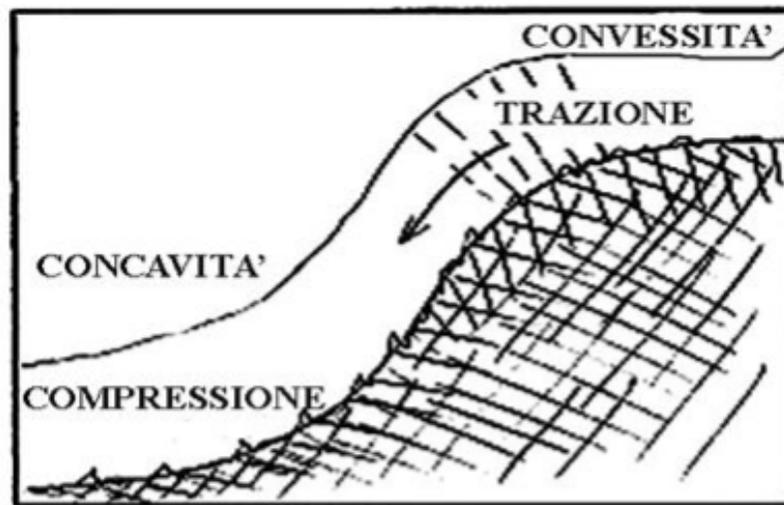
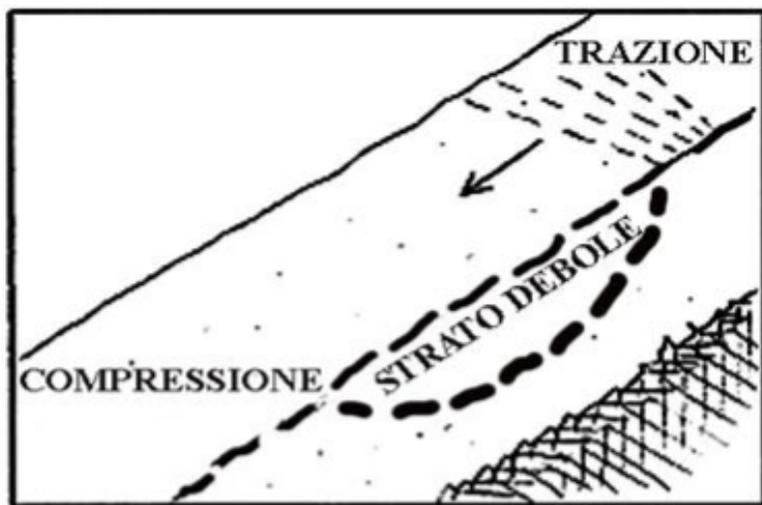
alla **TRAZIONE**

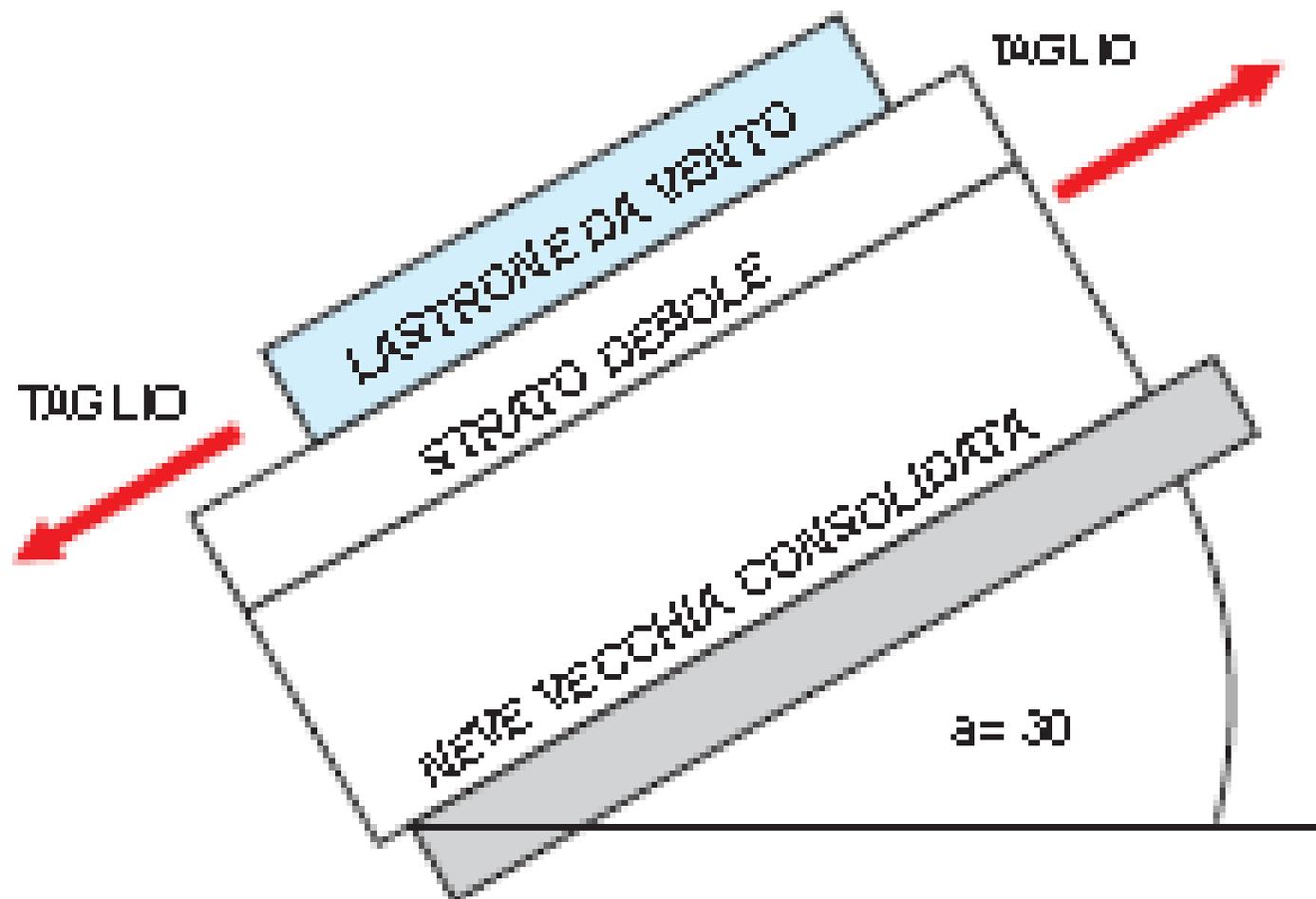
(1/10 della resistenza alla compressione)



al **TAGLIO**

(1/100 della resistenza alla compressione)
aumenta con l'aumentare del peso



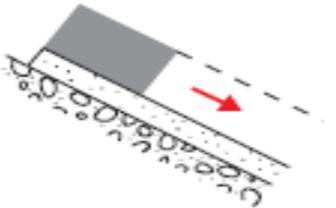
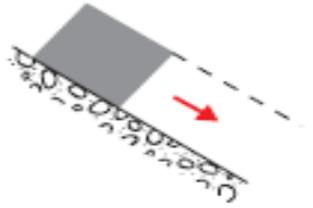
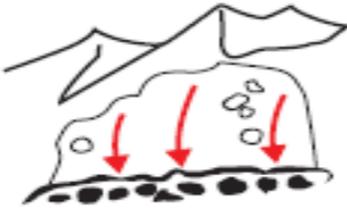




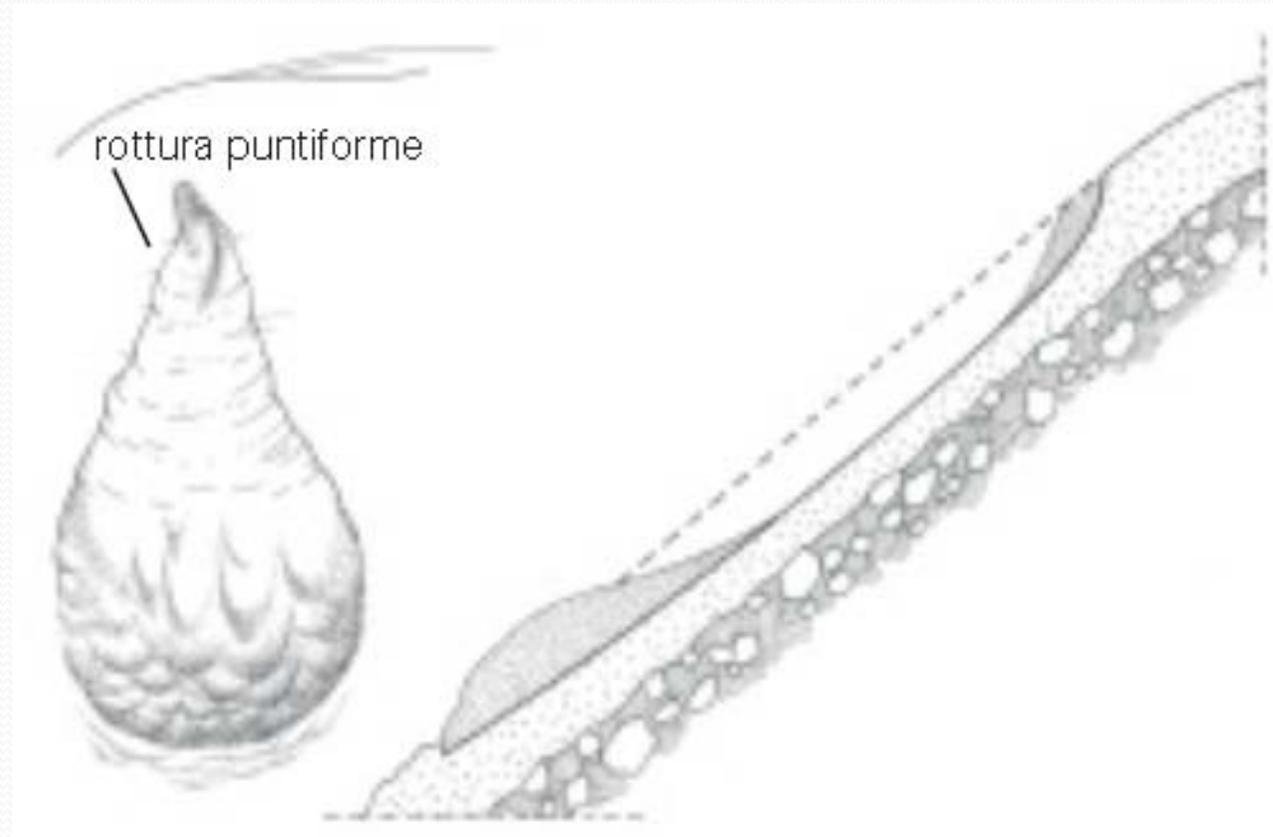


Le valanghe

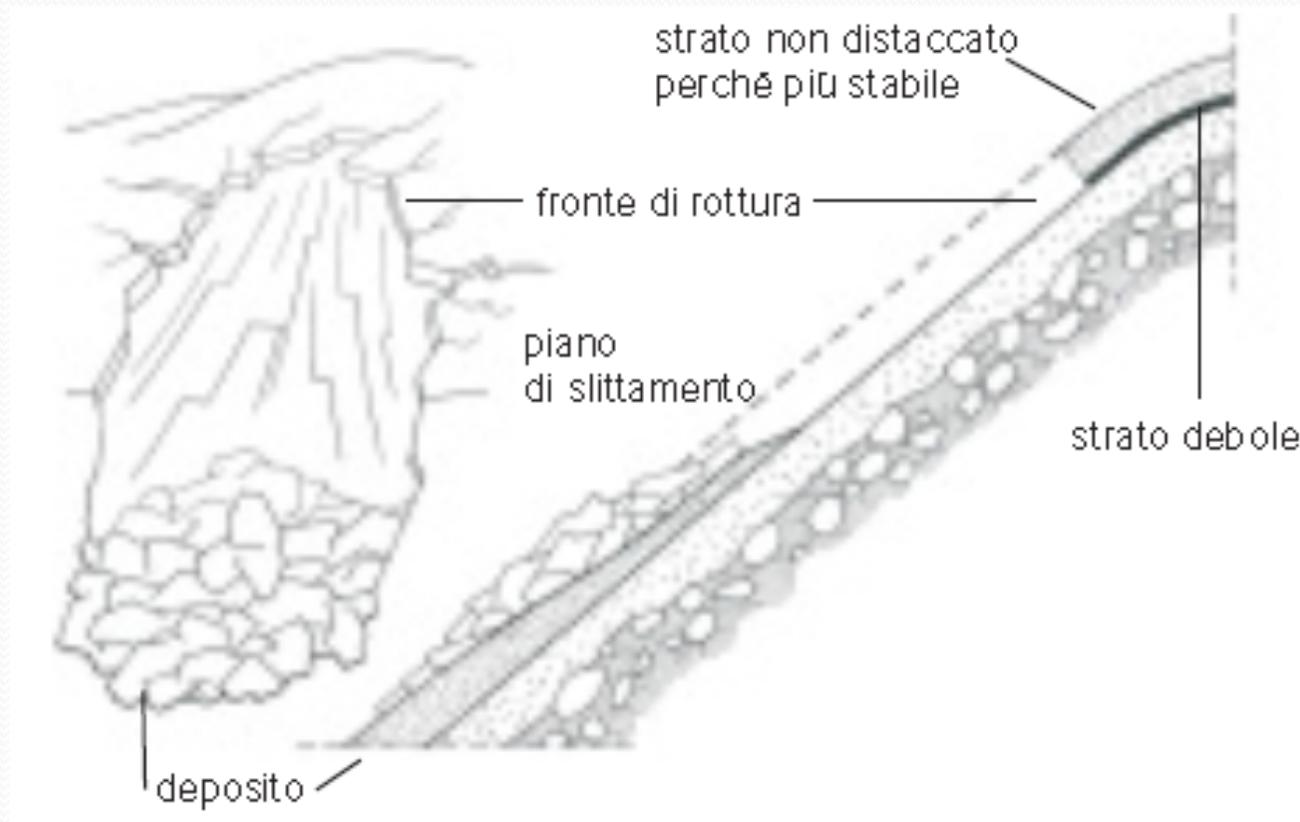
- VALANGA: MASSA DI NEVE IN MOVIMENTO LUNGO UN PENDIO
- PRESENTA UNA ZONA DI DISTACCO, UNA ZONA DI SCORRIMENTO E UNA ZONA DI ACCUMULO
- IL 90% DELLE VALANGHE CHE DANNO LUOGO AD INCIDENTI E' CAUSATA DA ESCURSIONISTI E SCIATORI

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

- Valanghe di neve a debole coesione: possono essere di neve asciutta (invernali - spesso si tratta di scaricamenti di neve fresca) o di neve umida (più tipiche in primavera o estate)



- Valanghe di neve a lastroni: sono le più pericolose e meno prevedibili; si formano per lo più su pendii inclinati tra i 30 e i 50°, possono essere superficiali o di fondo, e la frattura può trasmettersi all'intero pendio... il punto di distacco è quasi sempre sopra l'escursionista







Il fronte valanghivo del Grignone - dicembre 2009

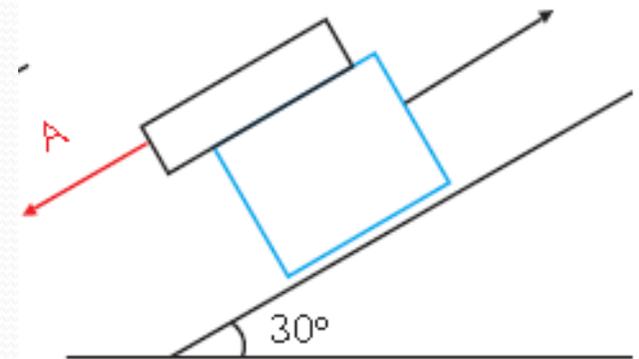


Occorre ricordare che...

- Il distacco di un lastrone può avvenire anche a distanza dalla traccia di passaggio (le sollecitazioni si trasmettono nel manto)
- I piccoli pendii possono generare valanghe mortali: un lastrone di 10 x 10 metri può pesare più di 15 ton
- Le valanghe di neve bagnata sono solitamente più lente, ma ...frequenti quando non si tiene conto del riscaldamento primaverile e si attraversano canaloni
- Le valanghe a nube su ampi versanti possono abbattere alberi e costruzioni con il solo spostamento d'aria

Le 3 condizioni critiche (necessarie) per il distacco di un lastrone:

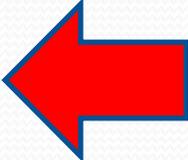
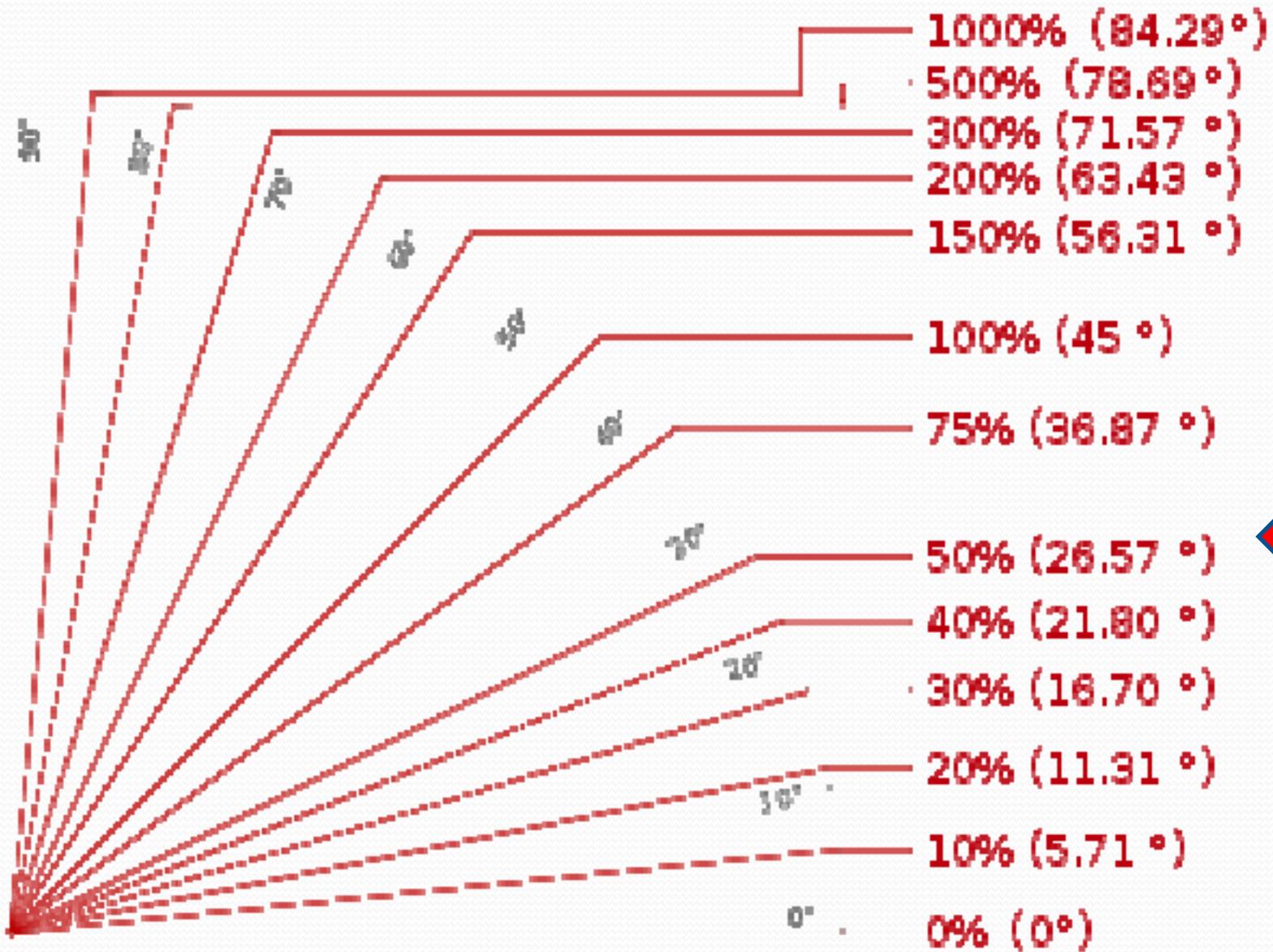
- Pendio con **inclinazione** di almeno 30° per la neve asciutta e 25° per la neve bagnata
- Strato superficiale coeso, cioè solido
- Piano di slittamento all'interno del manto nevoso, scarsamente legato con lo strato superficiale



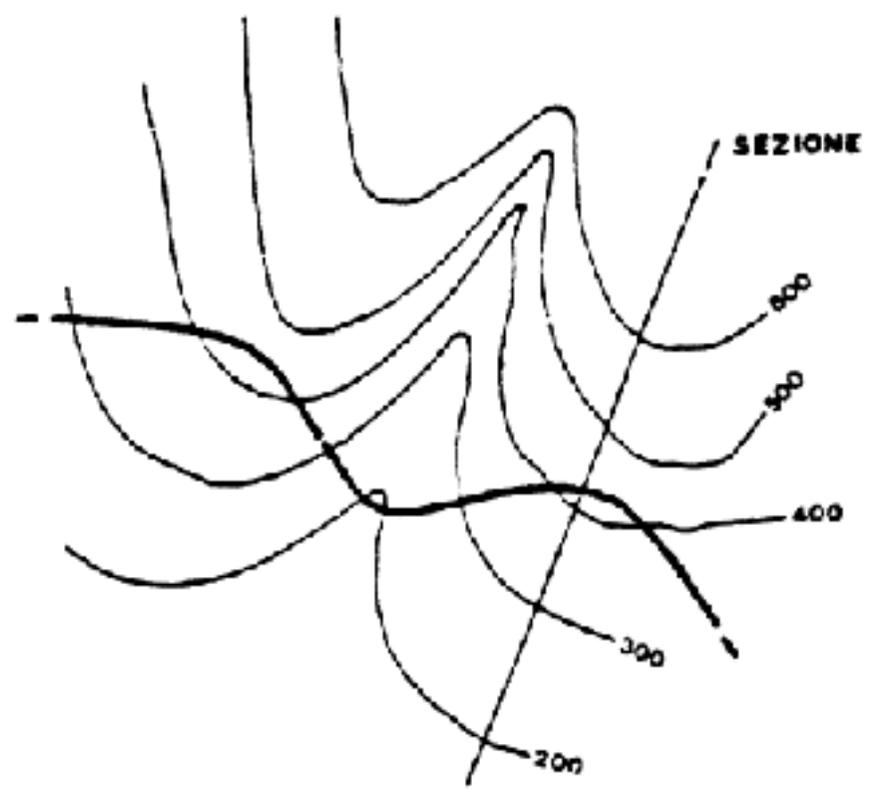


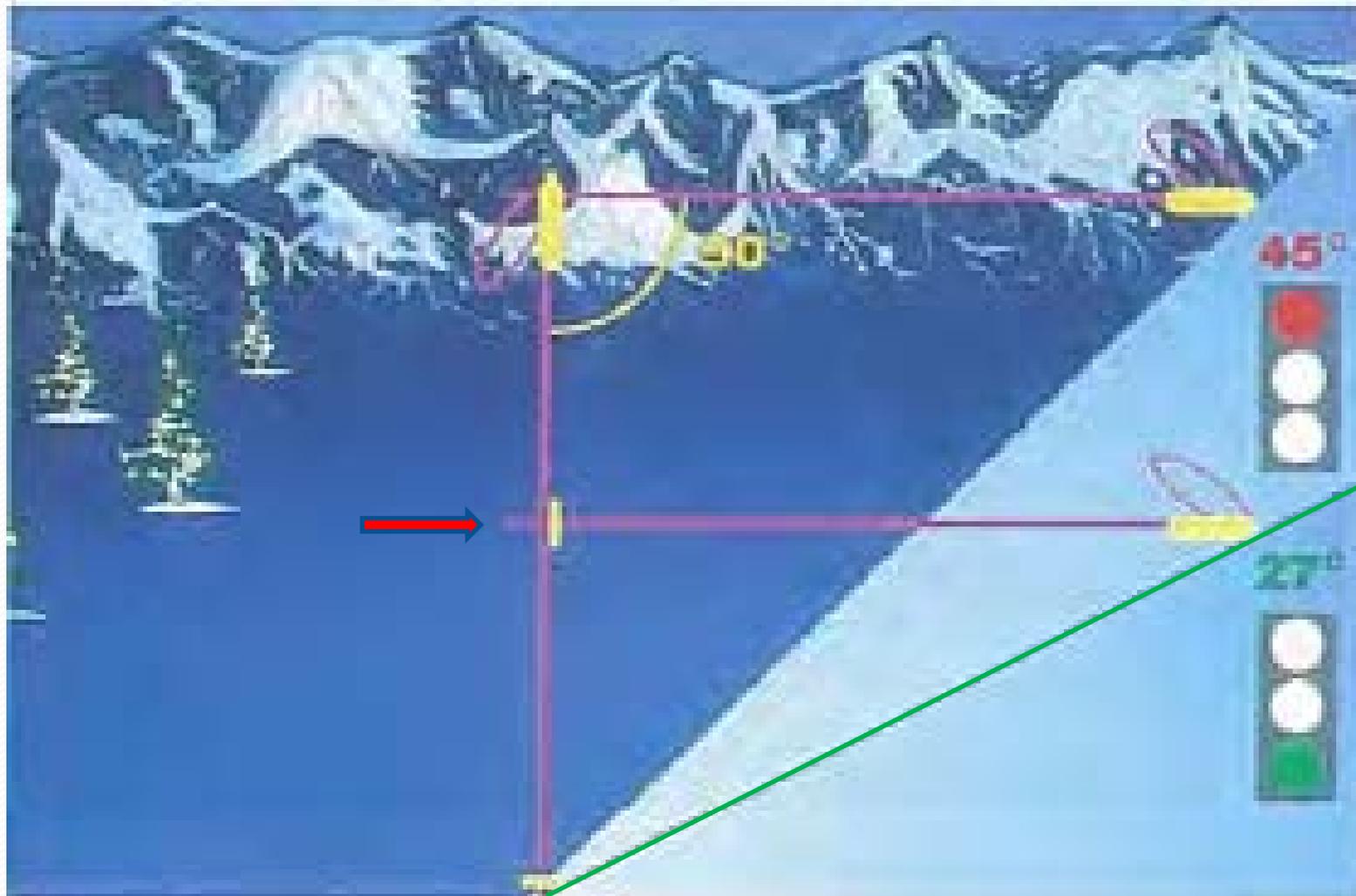
Inclinazione del pendio

- E' fondamentale il punto di massima inclinazione del pendio (non la media)
- Le valanghe sono più frequenti sui pendii tra i 30° e i 45°
- L'inclinazione può essere valutata a casa con lo studio delle curve di livello (ISOIPSE) e sul campo con metodi empirici (prova del bastoncino)
- Anche su pendii meno ripidi di 30° le valanghe sono possibili...(soprattutto con neve umida)



_____ PENDENZA _____ INCLINAZIONE





La metà del bastoncino corrisponde all'angolo di 27° ; al di sopra di essa, l'inclinazione è maggiore

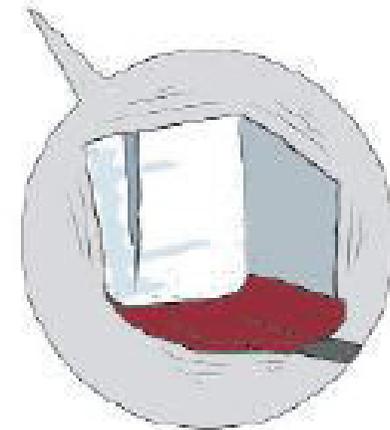
Coessione dello strato superficiale

- Una neve superficiale senza coessione è piuttosto rara (appena dopo nevicata... fredde neve polverosa)
- Si può valutare con il test della pala o osservando la traccia lasciata dallo sci o dalle ciaspole o dagli scarponi

PROVA DELLA PALA



NEVE SENZA COESIONE



NEVE CON COESIONE

Piani di slittamento nel manto

Possono essere dati da:

- **Strato di brina di fondo** ricoperto da lastrone o a contatto con il terreno
- Crosta di fusione e rigelo ricoperta da neve recente
- Superfici di contatto deboli tra strati di neve nuova e vecchia
- Superficie erbosa del pendio, ricoperta di brina

Come si valutano ?

- Utilizzando il bastoncino come sonda...
- Facendo il test del blocco di slittamento o della pala (fattibili a scopo didattico, ma nella pratica dell'escursione mai utilizzati)
- Introducendo mano-dita negli strati di neve
- Con il test della pala e di compressione



Perché cadono le valanghe ?

- Per sovraccarico causato da sciatori o escursionisti
- Per aumento della temperatura
- Per apporto di nuova neve fresca
- Per accumuli da vento o azione della pioggia
- Per caduta di sassi, cornici, seracchi

Le condizioni critiche da ricordare:

- **Nevicata recenti:** 30-40 cm di neve con temperatura poco sotto lo zero. Il primo giorno di bel tempo dopo una nevicata, con temperatura fredda...
- Nevicata di 10-20 cm ma con vento forte
- Inverni con poca neve... (scarsa coesione di fondo)
- **Vento persistente**, che accumula grandi masse in zone sottovento (pendii, conche, canali) e forma lastroni pochissimo legati alla superficie sottostante
- Aumento brusco delle temperature

direzione del vento



pendio sopra vento



lastrone sotto vento





Quanto carichiamo sul manto ?



SALITA NORMALE



CURVA IN SALITA



DISCESA



CADUTA IN DISCESA

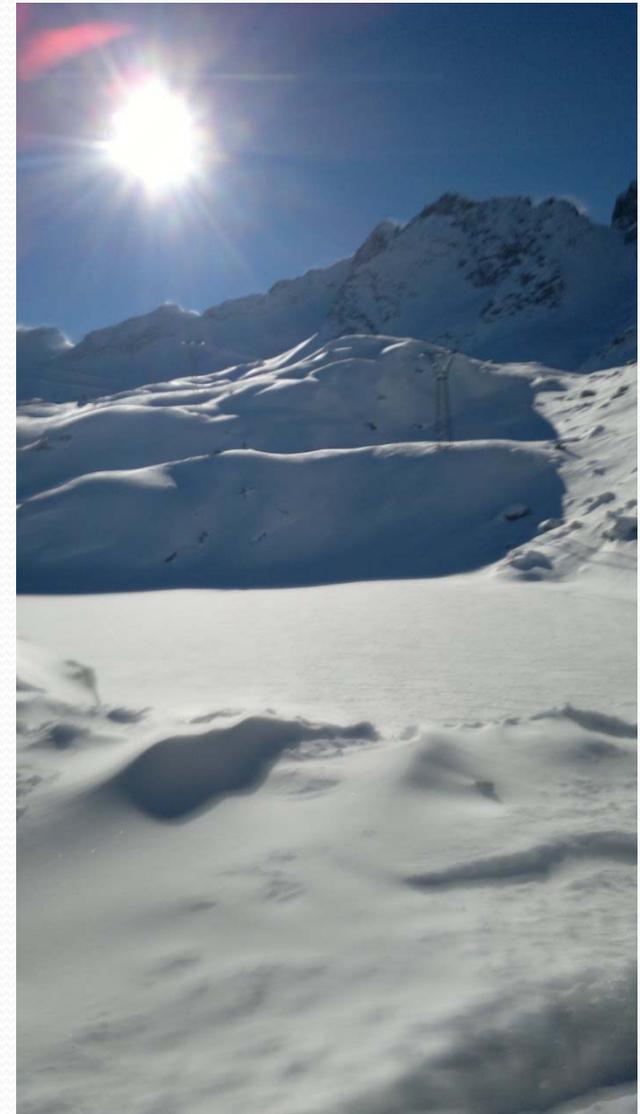


Aumento delle temperature

- L'aumento graduale e legato al soleggiamento delle temperature consolida e assesta il manto nevoso.
- Il brusco riscaldamento, per esempio per il vento di Fohn, accresce a breve il pericolo
- Le valanghe primaverili sono dovute soprattutto all'acqua di fusione che riduce l'attrito fra i vari strati
- La presenza di strati critici (per esempio brina di fondo) sui versanti nord può portare in primavera al distacco di grosse valanghe di fondo (come è avvenuto lo scorso anno)

L'orientamento dei versanti

- E' decisivo per la corretta scelta della gita
- Nel corso del periodo invernale i versanti esposti a sud si consolidano e assestano più velocemente
- Il freddo conserva ...il pericolo esistente in un manto nevoso e ne rallenta la stabilizzazione.
- Col freddo i lastroni da vento tardano a legarsi...



- Sui pendii a nord e nord-ovest continuano a formarsi strati di brina di superficie e di fondo, che creano strati deboli
- Nel primo inverno quindi evitare i versanti a nord e nord-ovest, e nel periodo primaverile evitare canali e pendii carichi e ripidi esposti a sud, specie nelle ore più calde



- Anche la quota è fondamentale: il freddo presente più in alto rallenta il consolidamento

La morfologia del terreno

- **Più sicuri sono le creste e i dossi; evitare i pendii uniformi e ripidi ($> 30^\circ$), soprattutto la parte più ripida è ...sopra**
- **Versanti uniformi di erba o di roccia liscia facilitano le valanghe di fondo...**
- **Pendii con presenza di blocchi emergenti o boschi fitti sono da preferirsi; i boschi radi di larici possono essere molto pericolosi**
- **Attenzione ai boschi radi e costituiti da alberelli giovani...come pure ai pendii coperti da rododendri, mughii, ontani, che non ostacolano le valanghe...anzi le favoriscono**





