



# *NIVOLOGIA*

CAI UGET - SCUOLA SCI  
ESCURSIONISMO NEVE LIBRE

4/3/2021

# La neve

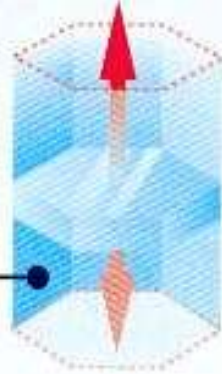
1. **Formazione e caratteristiche del manto nevoso**
2. **La trasformazione della neve**
3. **Tipi di neve**

SAGNALONGA-Km.3  
FONTE TANA - m.200 >>>

# 1. Formazione e caratteristiche del manto nevoso

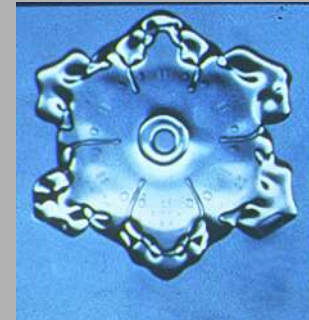
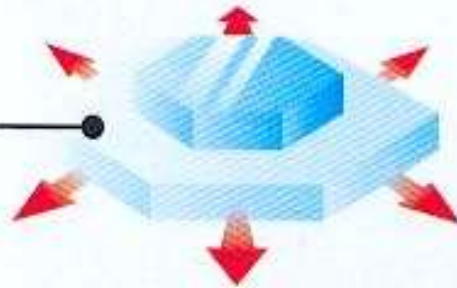
da  $-6^{\circ}$   $-10^{\circ}\text{C}$

Crescita sulle superfici



da  $-10^{\circ}$   $-12^{\circ}\text{C}$

Crescita sui lati



da  $-12^{\circ}$   $-18^{\circ}\text{C}$

Crescita sugli angoli





- **Coesione:** (proprietà dei cristalli di rimanere legati).
- **Deformabilità o** plasticità: (più elevata quanto più è alta la temperatura).
- **Densità:** peso specifico (da 30 a 500 kg/m. cubo).

## 2. La trasformazione della neve

**La neve è un elemento che ha una vita in continuo cambiamento.**

**Già durante la caduta può subire una trasformazione meccanica per effetto del vento.**

**Al suolo subirà una serie di trasformazioni determinate da tre fattori:**

- pressione atmosferica,**
- temperatura,**
- vento.**

# Effetto del vento sulla neve

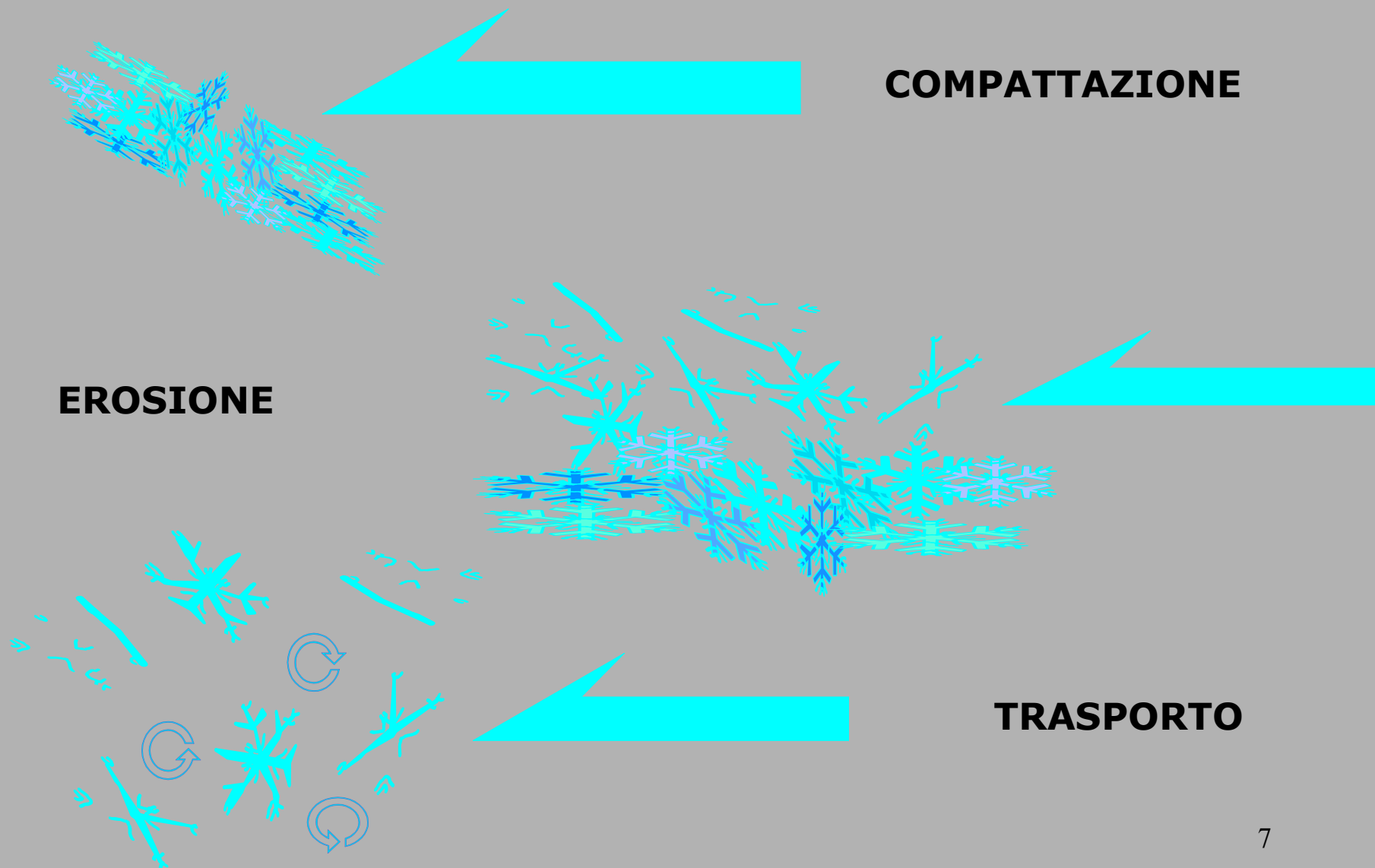
**Rotolamento:** colma e livella piccole depressioni

**Saltellamento:** provoca accumuli di neve

**Turbolenza:** provoca nuvole di neve, le cime delle montagne fumano



# EFFETTO DEL VENTO SUL MANTO NEVOSO



**STRUTTURE DEPOSIZIONALI:  
DUNE**



**STRUTTURE DEPOSIZIONALI:  
RIPPLES**

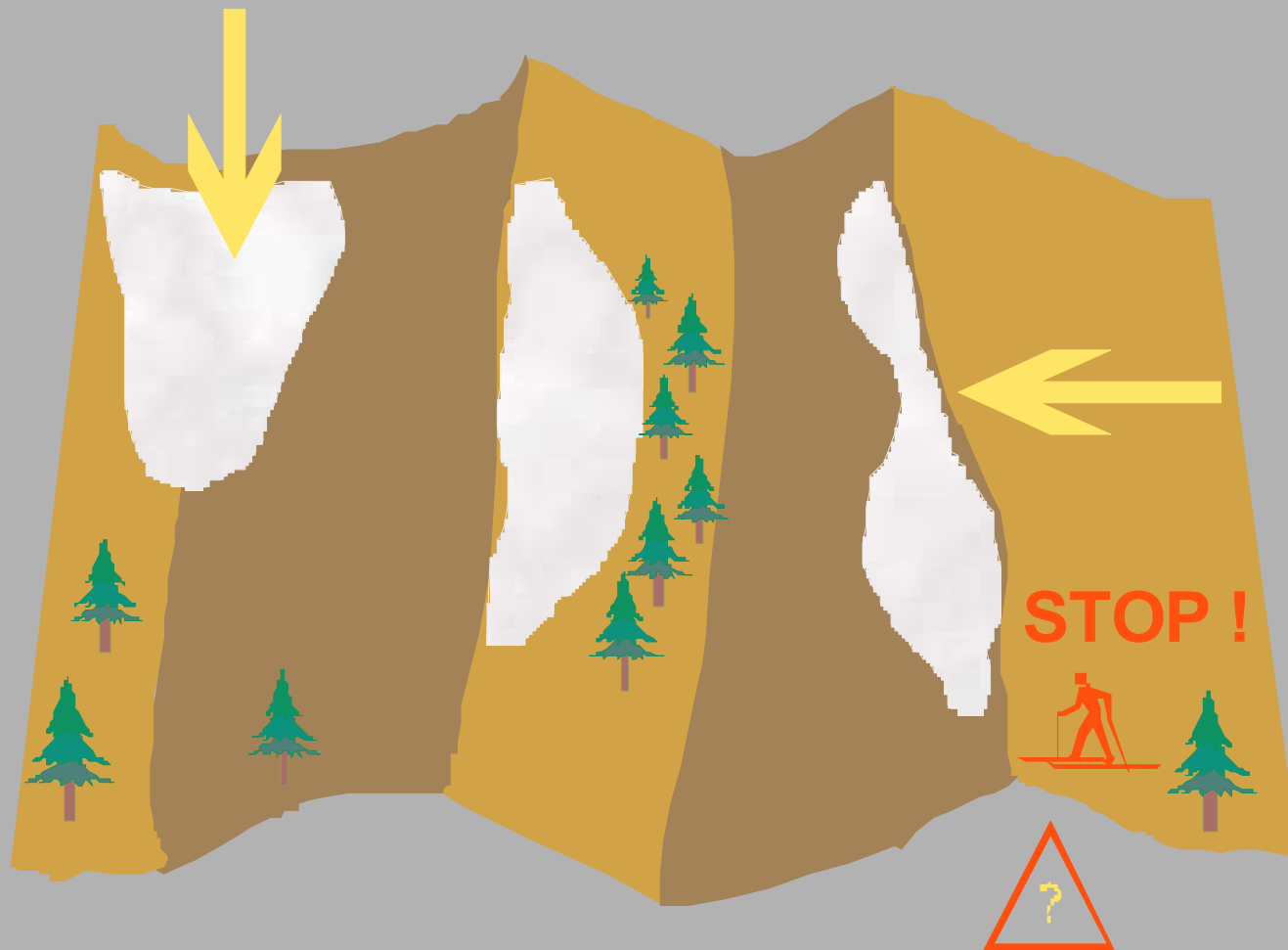


**STRUTTURE EROSIVE:  
SASTRUGI**





# VENTO E DISTRIBUZIONE DELLA NEVE



# CRESTE E CORNICI



Dal basso pennacchi di neve nel vento indicano formazione della cornice e deposito sul lato sottovento.





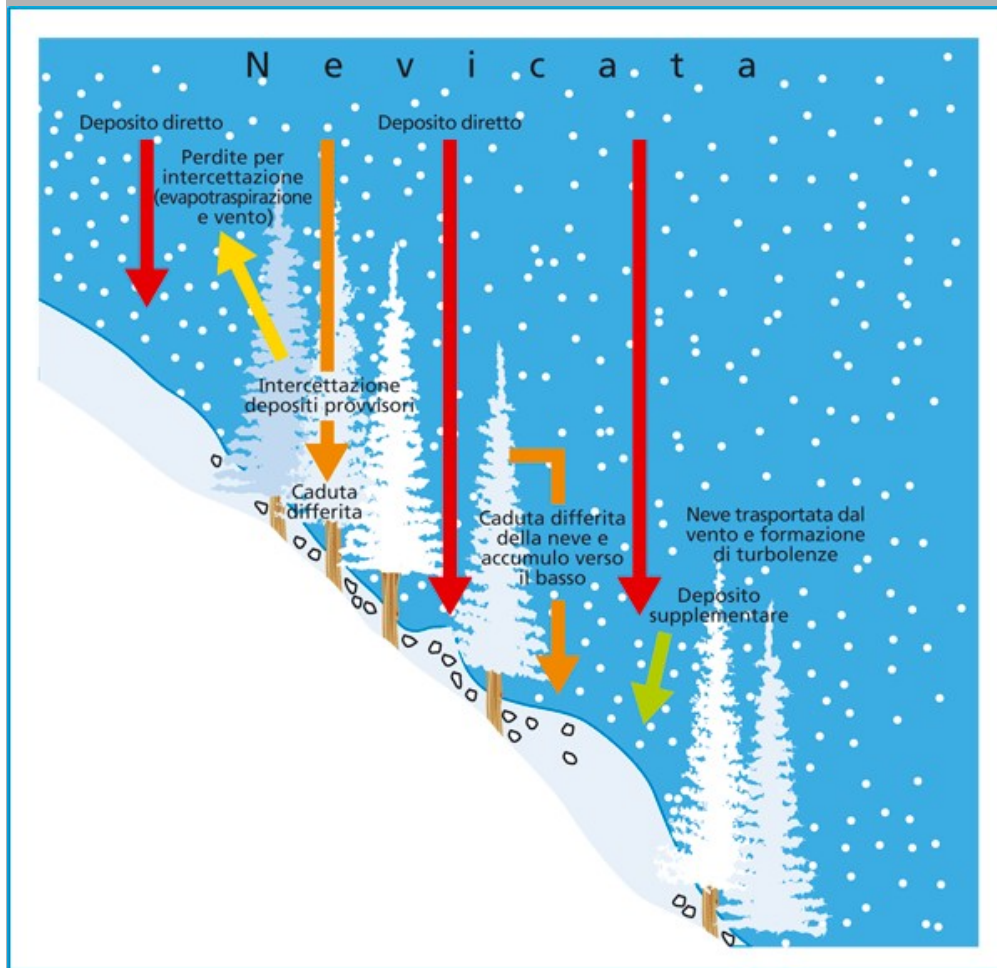
Cornice su una cresta molto ripida.  
Lato sx-versante sopravvento.  
Lato dx-versante sottovento.

Anche versanti con dorsali più o meno ampie possono sviluppare cornici.



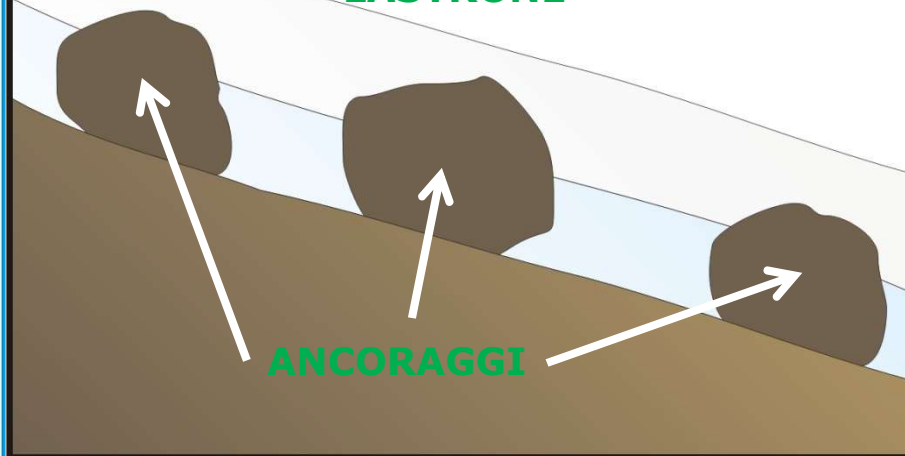


# AZIONE DEL BOSCO

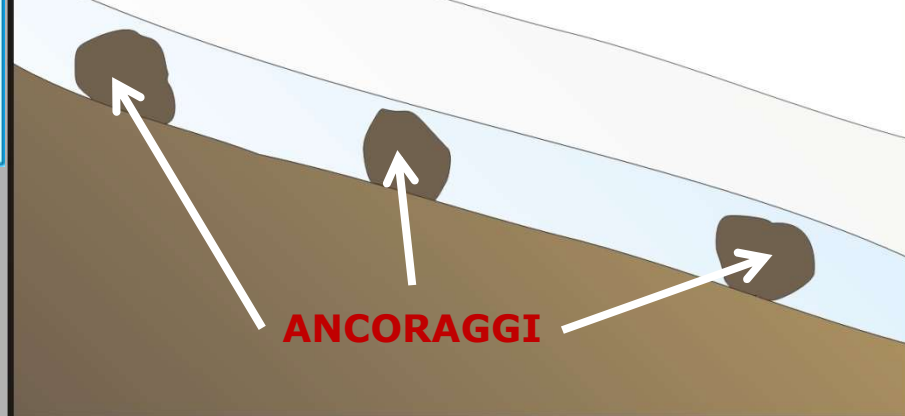


# OSTACOLI AL SUOLO E ANCORAGGIO DEL MANTO

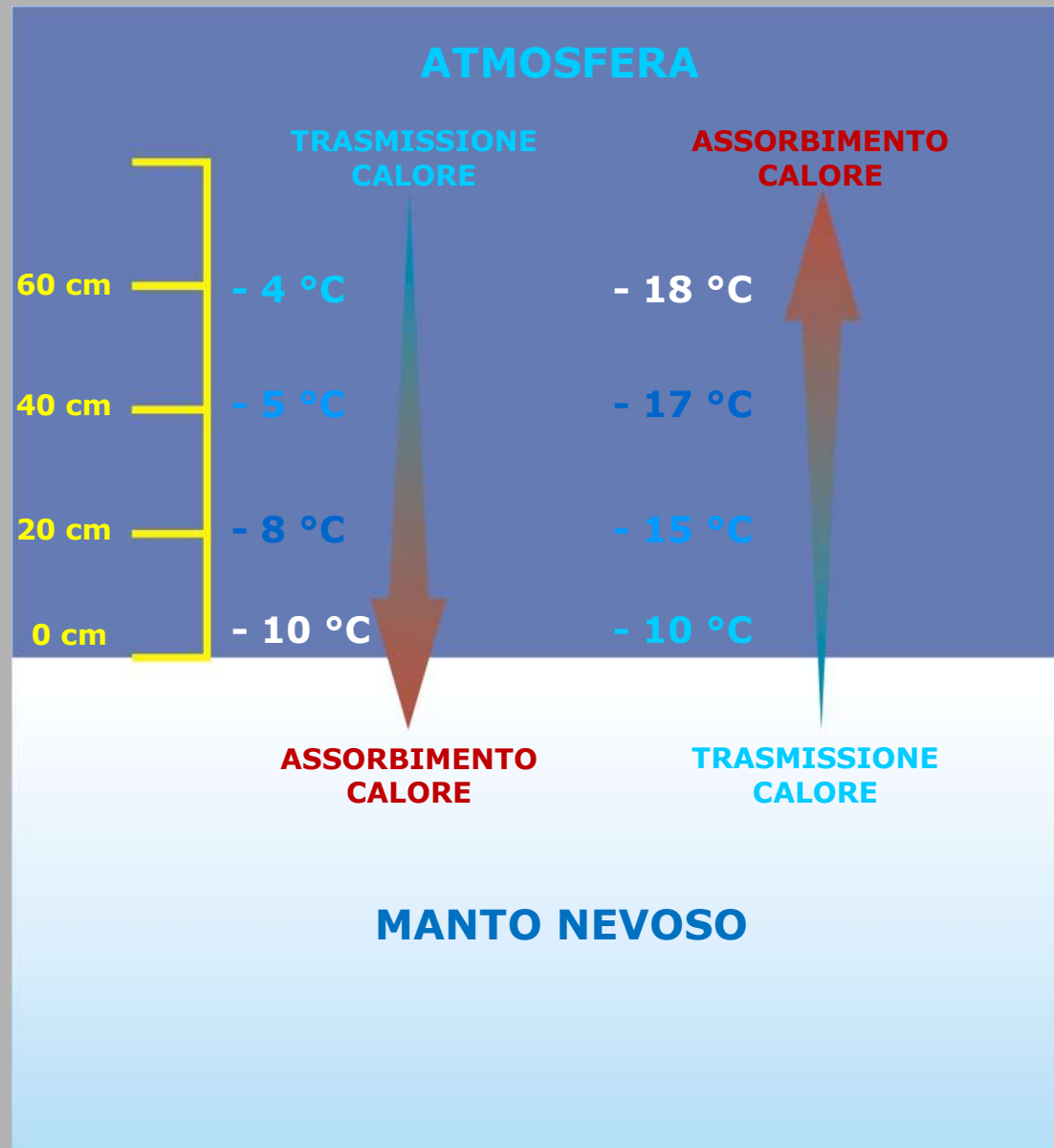
**GLI ANCORAGGI TRATTENGONO IL LASTRONE**



**GLI ANCORAGGI NON TRATTENGONO IL LASTRONE**

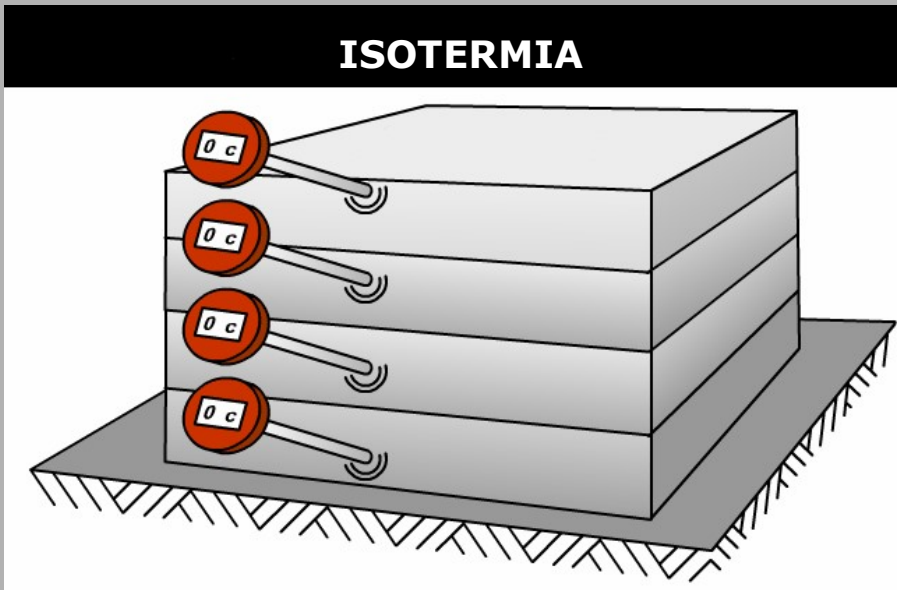


# SCAMBI TERMICI MANTO / ATMOSFERA

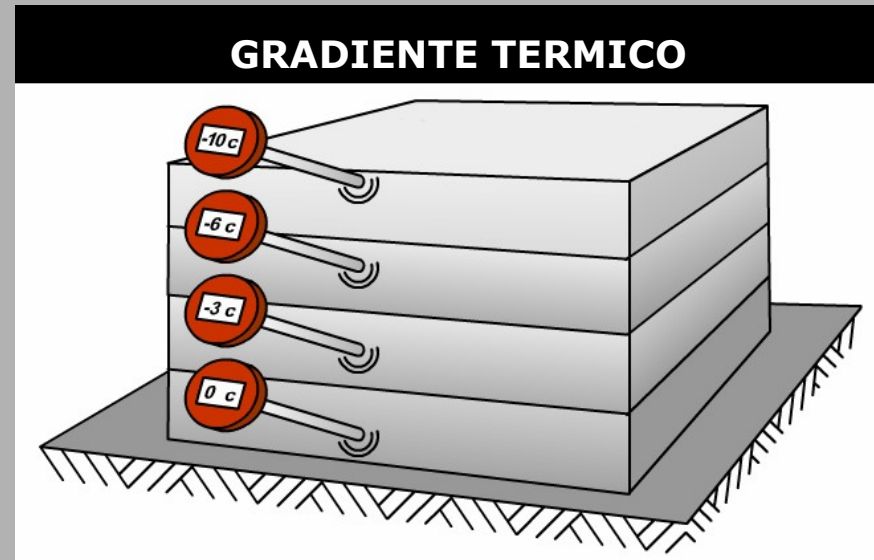


# TEMPERATURA INTERNA DEL MANTO NEVOSO

**ISOTERMIA**

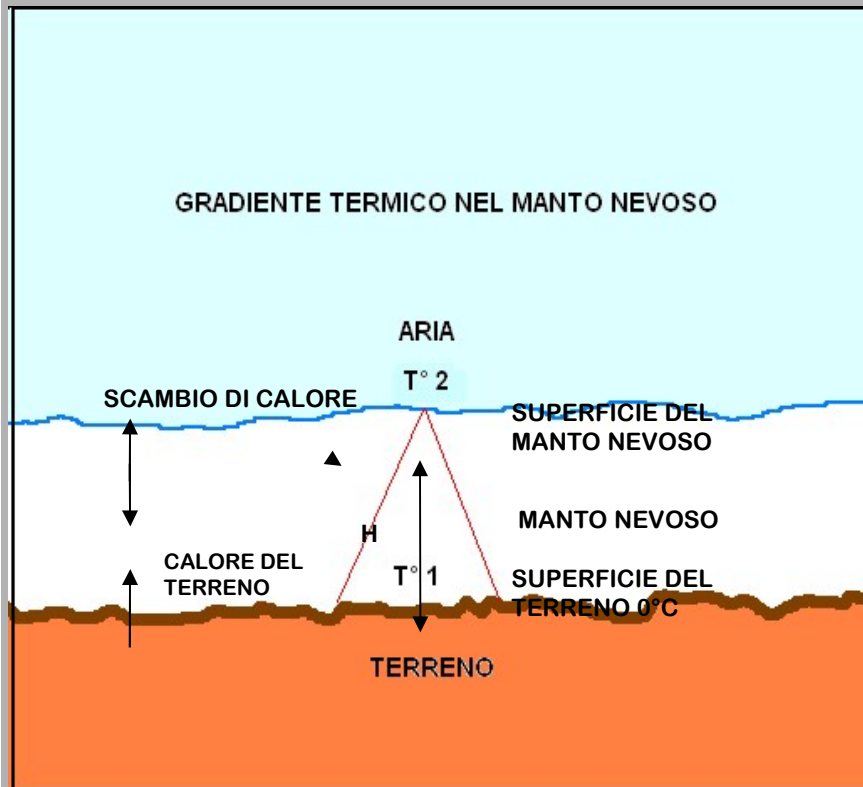


**GRADIENTE TERMICO**



# Il gradiente termico

- La differenza di temperatura tra il suolo e la superficie è detta “gradiente termico.”



- Tra il suolo e la superficie del manto nevoso s'instaurano temperature diverse.
- Durante il giorno la terra riceve calore dal sole, parte di questo calore viene restituito durante la notte.
- La temperatura vicina al suolo è più alta che negli strati superficiali a contatto con l'aria fredda.

Gradiente di temperatura =

$$T^{\circ}1 - T^{\circ}2 / H \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{cm}$$

variazione di temperatura per  
centimetro di spessore del  
manto nevoso

debole gradiente < 0,05 °C/cm

medio gradiente 0,05÷0.20 °C/cm

forte gradiente > 0.20 °C/cm

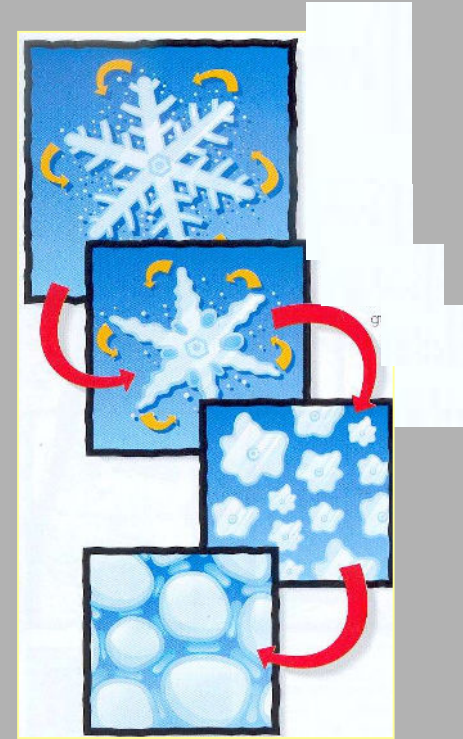


## Trasformazioni della neve (Metamorfismi)

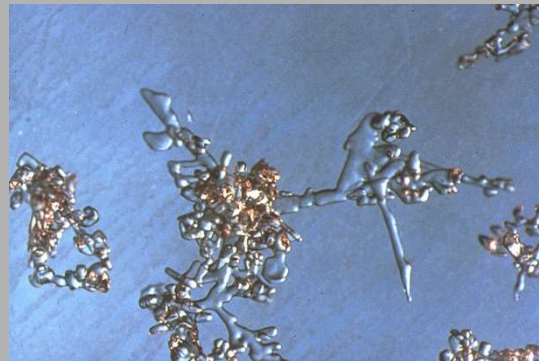
- **Metamorfosi distruttiva**: neve fresca che si trasforma in neve vecchia → aumenta la densità della neve.
- **Metamorfosi costruttiva**: per evaporazione e sublimazione dei cristalli all'interno del manto nevoso (più intensa quanto più è alto il gradiente di temperatura tra suolo e neve e quanto più è sottile lo strato) → diminuisce la densità della neve.
- **Metamorfosi di fusione**: per fusione dei cristalli (fa sparire la neve) → diventa neve marcia.

# Metamorfosi distruttiva - neve asciutta

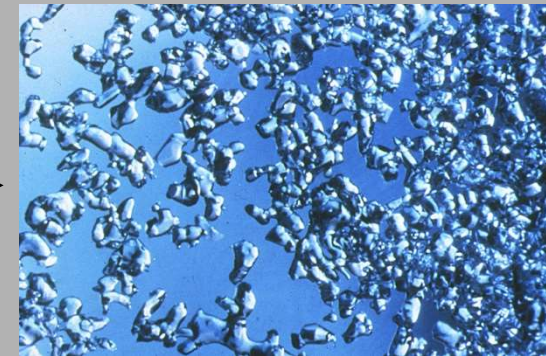
I cristalli perdono le ramificazioni e si arrotondano.  
Diminuisce il volume di aria contenuta nel manto.  
La neve si assesta.



Neve fresca asciutta



Particelle frammentate



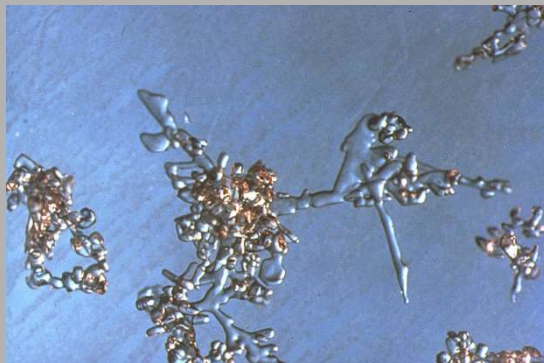
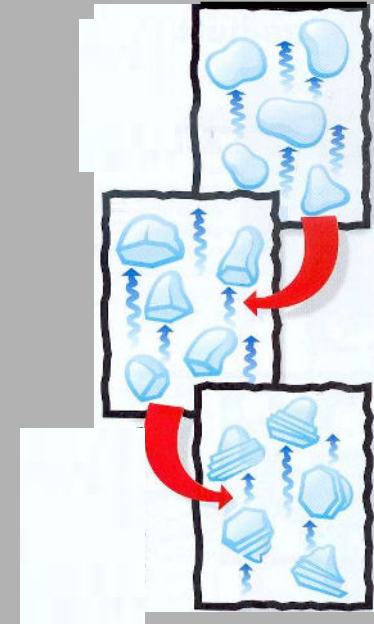
Cristalli arrotondati

# Metamorfosi costruttiva a medio gradiente

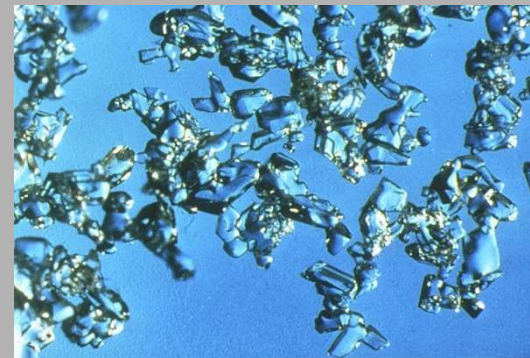
La parte superiore dei cristalli vicini al suolo evapora.  
Si ricongela alla base dei cristalli superiori più freddi.  
Il cristallo è più largo alla base dove si formano delle  
facce piane.

Il manto nevoso perde coesione.

Il fenomeno è reversibile con il ritorno del gradiente  
debole (i cristalli tornano arrotondati)



Particelle frammentate



Cristalli sfaccettati

# Metamorfosi costruttiva a forte gradiente

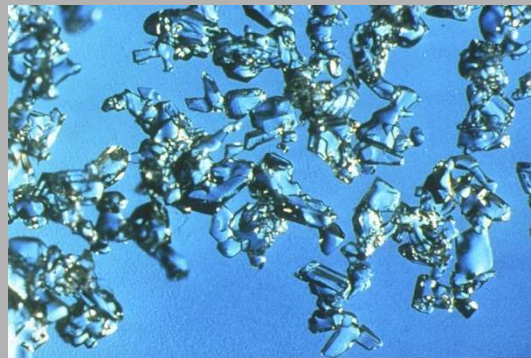
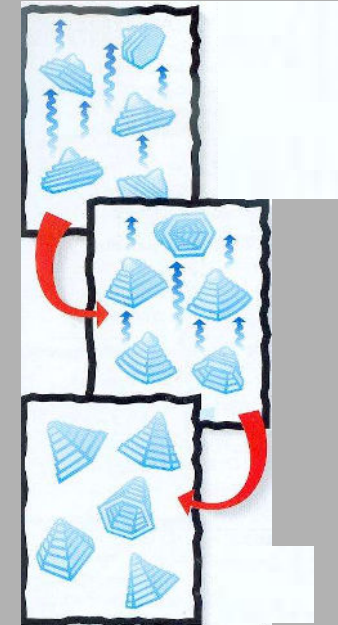
I cristalli a facce piane continuano a svilupparsi.

Alla base si formano degli scalini (piramidi striate concave, cristalli a calice o brina di profondità).

I cristalli a calice non hanno alcuna coesione tra loro.

Il manto nevoso è instabile.

Il fenomeno è irreversibile.



**Cristalli sfaccettati**



**Cristalli a calice**

# Metamorfosi di fusione della neve umida

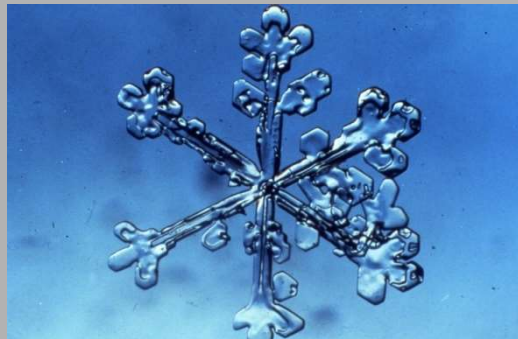
La neve umida è costituita da aria, ghiaccio ed acqua.

La temperatura è attorno a 0°C e si può appallottolare

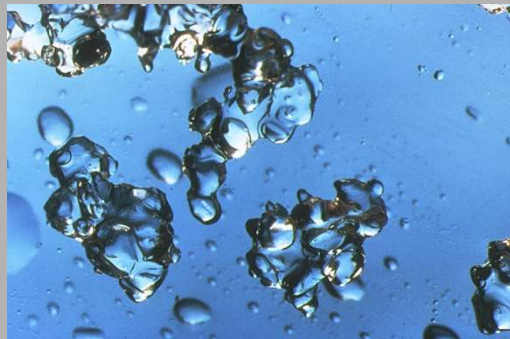
Durante il giorno la neve fonde (perde coesione)

Di notte rigela e si ricompatta (manto duro e stabile).

Scomparsa del manto nevoso.



**Neve fresca asciutta**



**Grani di fusione e rigelo**



### 3. Tipi di neve





**NEVE POLVEROSA ASSESTATA**



**CROSTA VENTATA**





**NEVE CROSTOSA DA SOLE**



**CROSTA PERFORATA**

**CROSTA DA PIOGGIA**





**NEVE PRIMAVERILE**

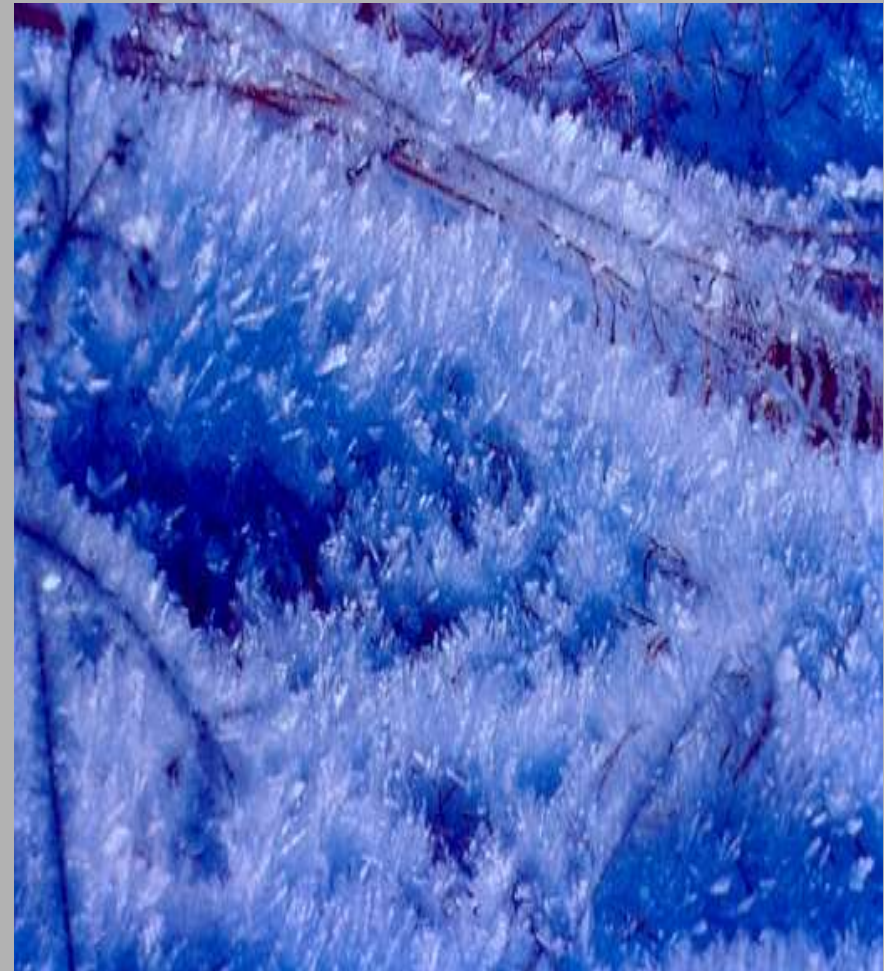


Lawine



## Brina di superficie

- **Si forma alle basse temperature per condensazione dell'umidità sulla superficie della neve e dei corpi freddi.**
- **Forma cristalli molto stabili che si accrescono sempre più.**
- **Nel caso di una nuova nevicata lo strato di brina rimane intrappolato formando uno strato fragile che permane a lungo.**



**BRINA DI SUPERFICIE**



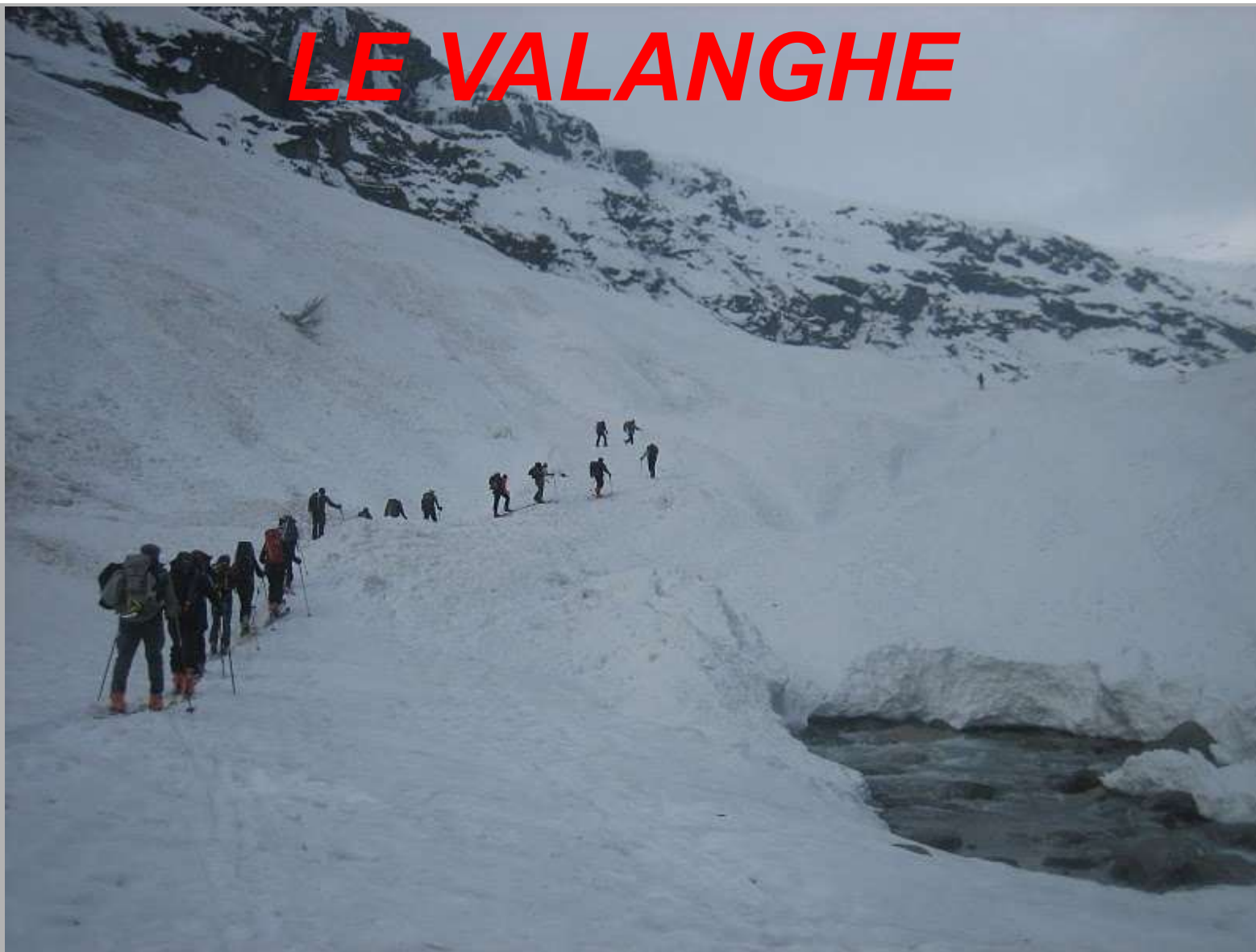


**BRINA DI SUPERFICIE SEPOLTA**



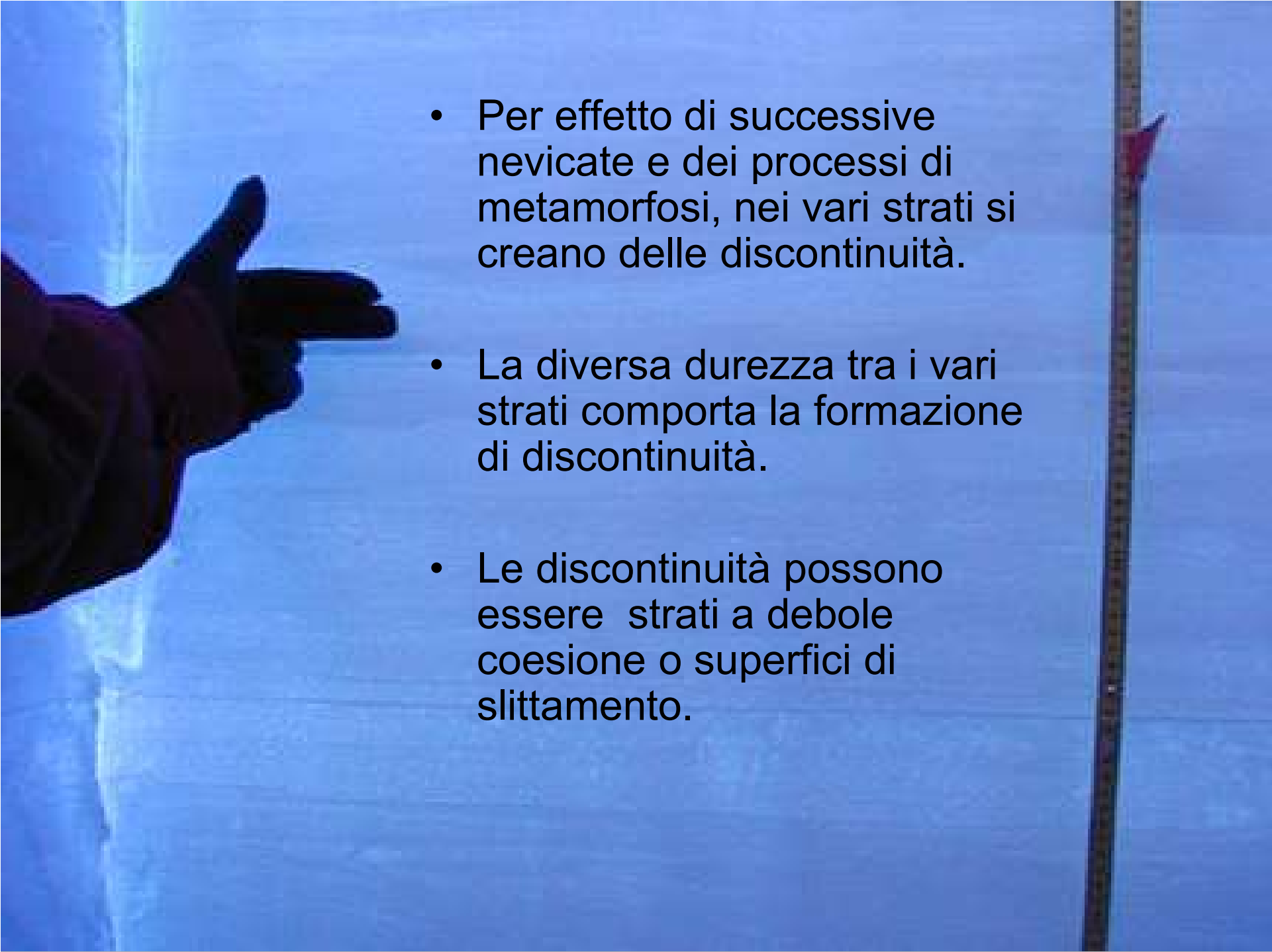


# ***LE VALANGHE***

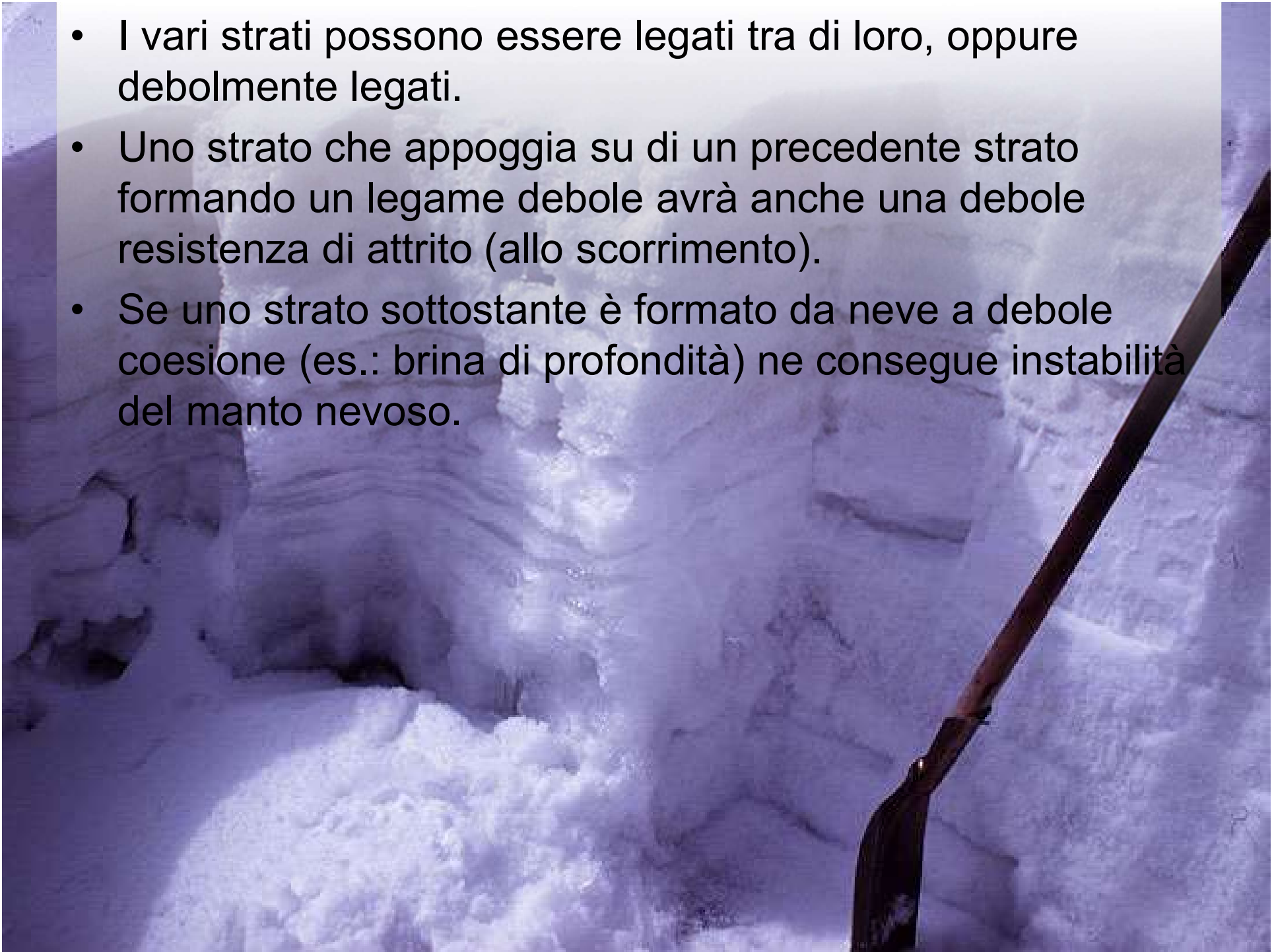


- 1. Caratteristiche e sollecitazioni della neve**
- 2. Tipi di valanghe**
- 3. Le strategie**

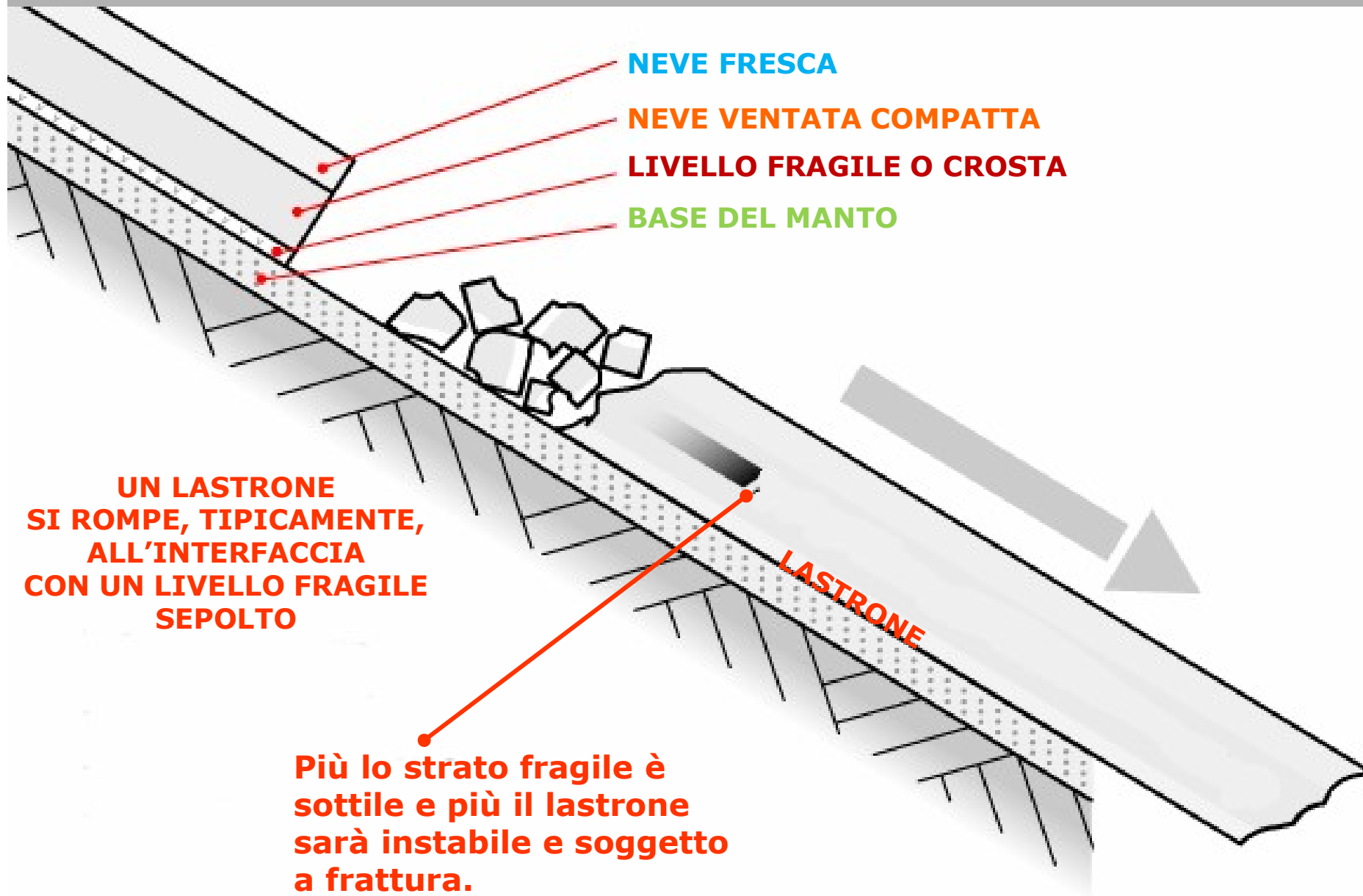


- 
- Per effetto di successive nevicate e dei processi di metamorfosi, nei vari strati si creano delle discontinuità.
  - La diversa durezza tra i vari strati comporta la formazione di discontinuità.
  - Le discontinuità possono essere strati a debole coesione o superfici di slittamento.

- I vari strati possono essere legati tra di loro, oppure debolmente legati.
- Uno strato che appoggia su di un precedente strato formando un legame debole avrà anche una debole resistenza di attrito (allo scorrimento).
- Se uno strato sottostante è formato da neve a debole coesione (es.: brina di profondità) ne consegue instabilità del manto nevoso.



# ANATOMIA DI UN LASTRONE DI NEVE



# 1. Caratteristiche e sollecitazioni della neve



# Resistenza



## Trazione e compressione per variazioni d'inclinazione del pendio



La resistenza della neve è buona alla compressione, mentre è scarsa se non pessima, a seconda del tipo di neve e della velocità di sollecitazione, al taglio ed alla trazione



## Trazione per ancoraggio manto nevoso al substrato

Zona di  
trazione  
all'ancoraggio

Zona neutra  
soggetta a taglio

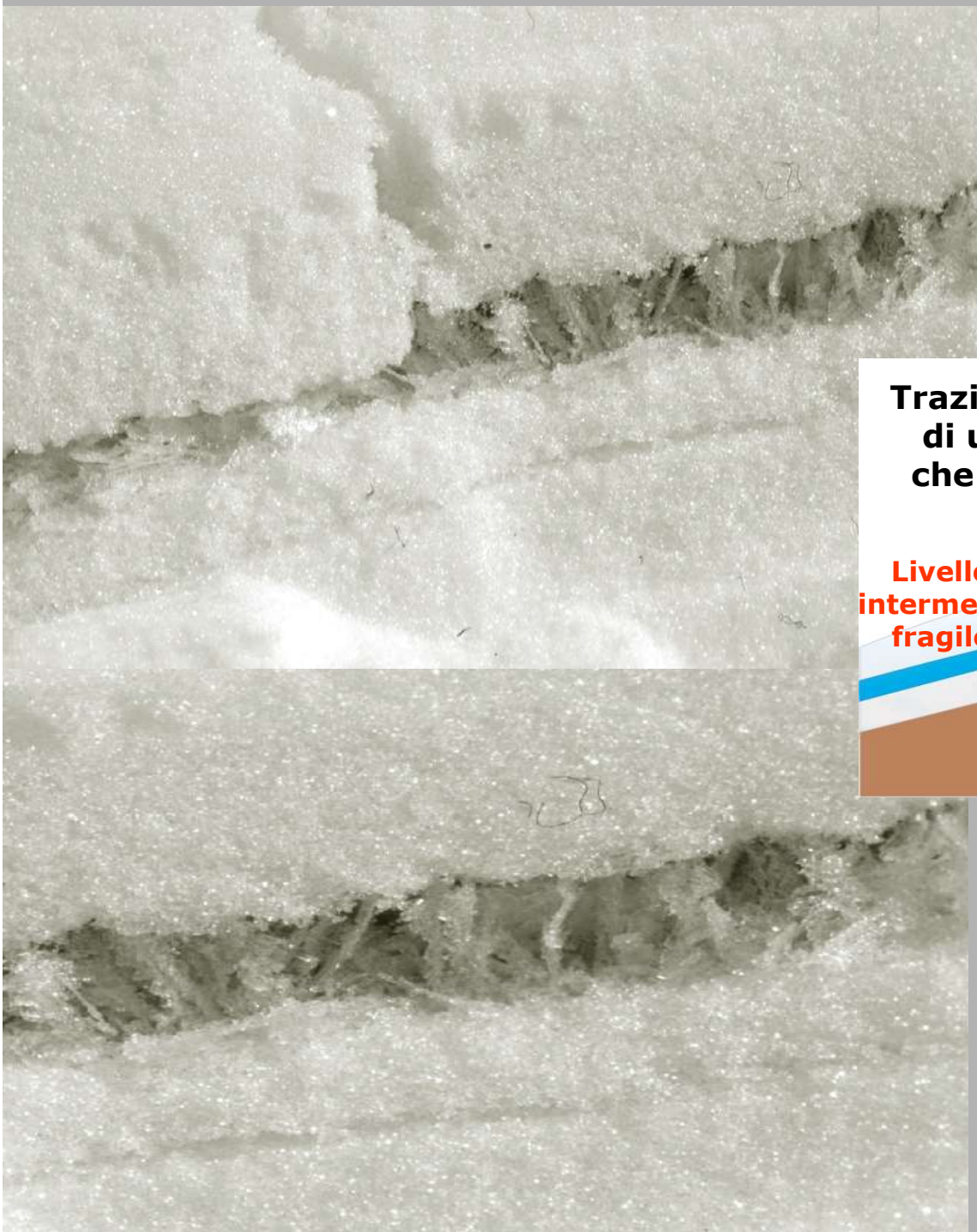


**Trazione per discontinuità  
di spessore del manto nevoso**

**Zona di trazione**

**Zona neutra  
soggetta a taglio**





**Trazione per presenza  
di un livello fragile  
che cede facilmente**

**Livello  
intermedio  
fragile**

**Zona di trazione**

**Zona neutra  
soggetta a taglio**



# Stabilità



# RAPPORTO AZIONI - SOLLECITAZIONI INDOTTE



**SALITA NORMALE**  
**= 1 PERSONA**



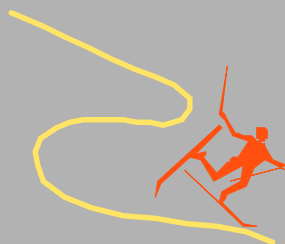
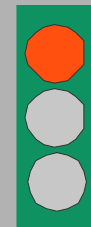
**CURVA IN SALITA**  
**= 2 PERSONE**



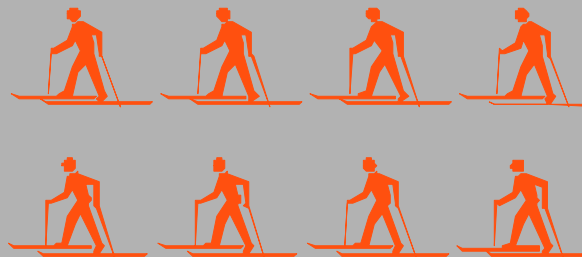
**1 + 2 + 4 + 8 = 15 PERSONE**



**DISCESA**  
**= 4 PERSONE**



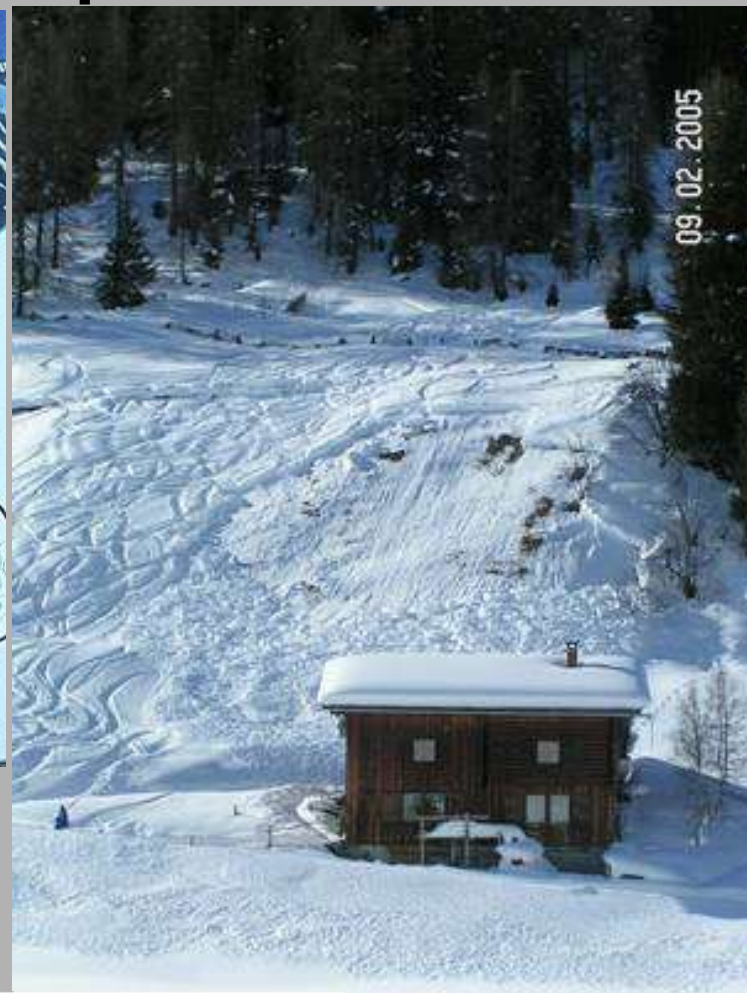
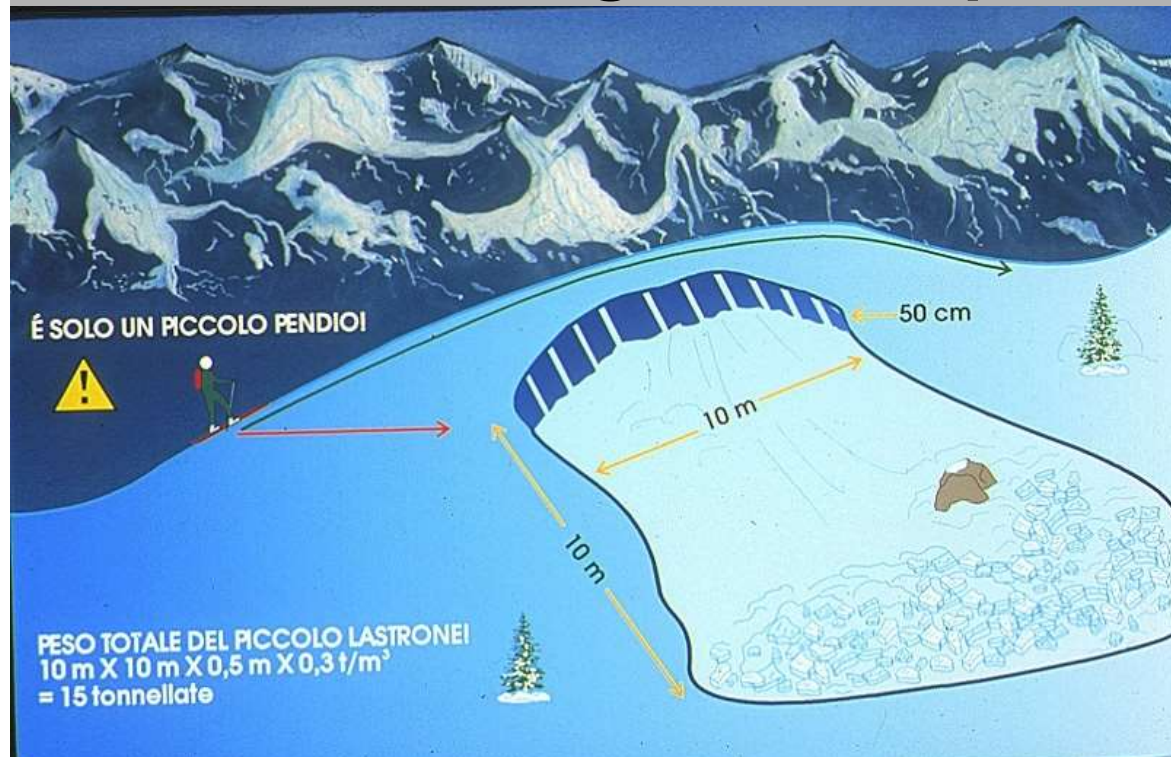
**CADUTA IN  
DISCESA**  
**= 8 PERSONE**



## Pendi già tracciati non garantiscono sempre condizioni di sicurezza

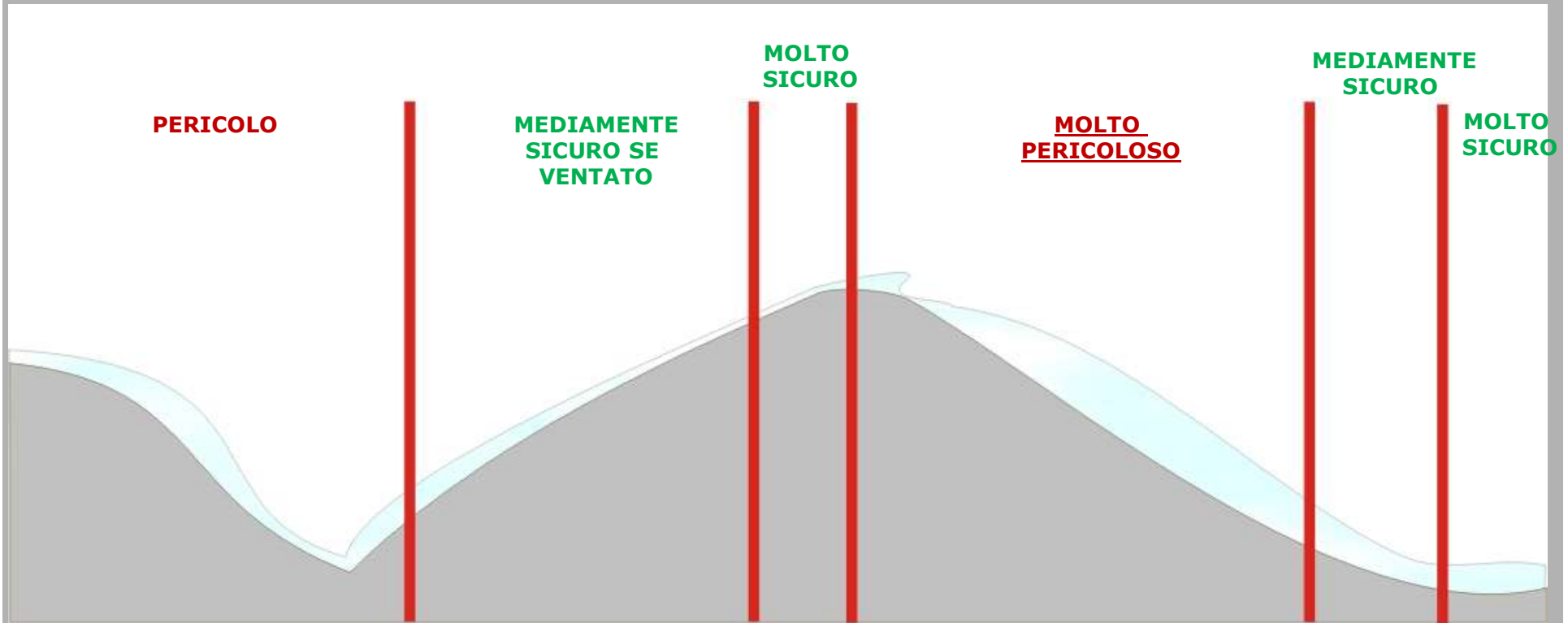


# Valanghe su un piccolo pendio



**Anche le radure in un bosco rado (apparentemente sicure) e già molto tracciate non devono trarre in inganno.**

# PENDII E CONDIZIONI DI SICUREZZA





## 2. Tipi di valanghe

### Valanga a debole coesione



# Valanghe a lastroni





# Valanghe di neve asciutta o polverosa



# Valanghe di neve bagnata



# Zone della valanga

zona di distacco

fianchi

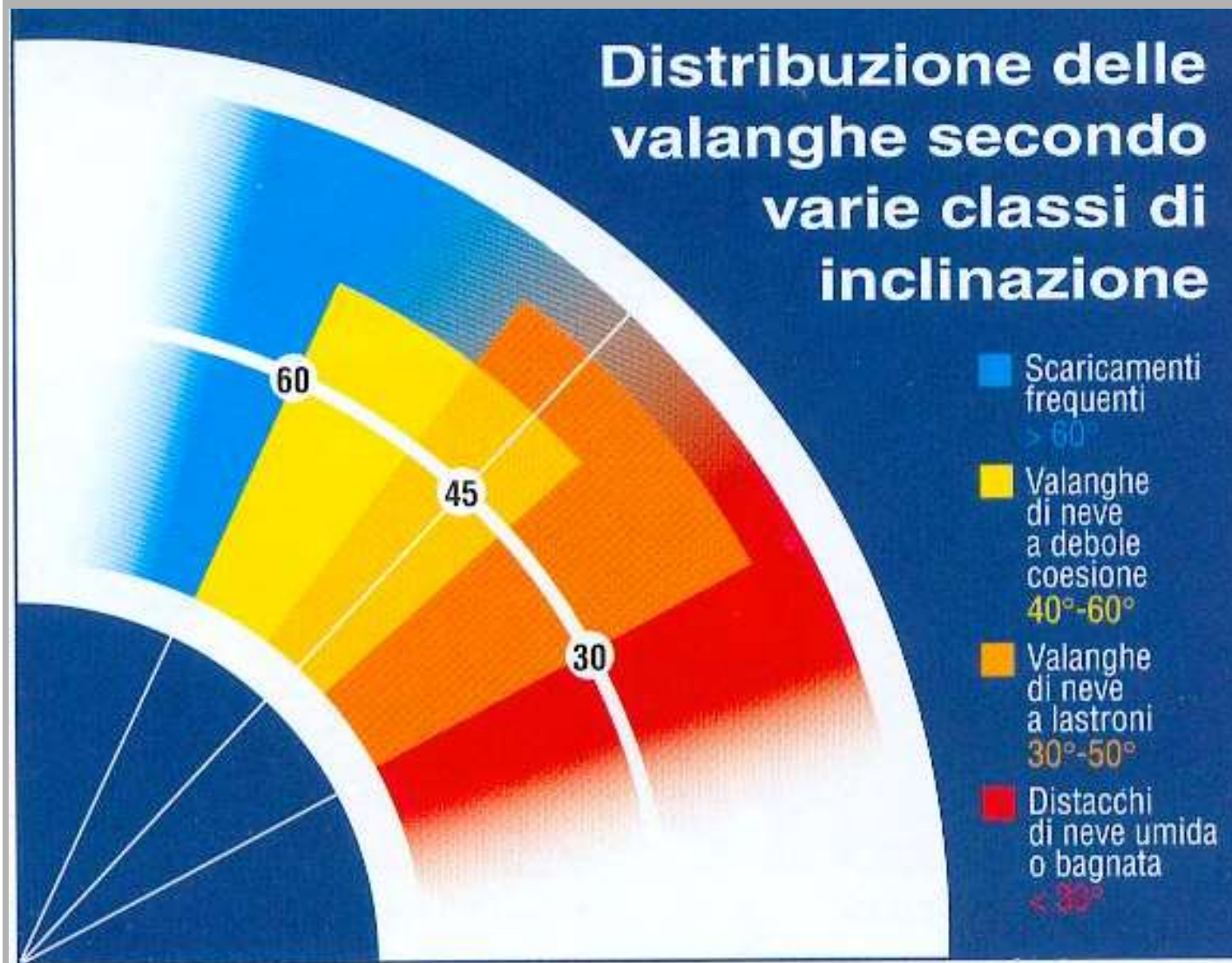
zona di scorrimento

zona di  
accumulo



# Distribuzione delle valanghe

A seconda dell'inclinazione del pendio di origine avremo una diversa distribuzione dei tipi di valanga.



### 3. LE STRATEGIE



Hombre que trabaja  
pierde tiempo precioso.

*Proverbio cubano*



# COSA VALUTARE?

- **La quantità di neve fresca** (intensità della nevicata: 10-20 cm condiz. sfavorevoli al distacco, 20-30 cm condiz. medie, 30-40 cm condiz. favorevoli).
- **Intensità e direzione del vento** (pendii sopra e sottovento).
- **Andamento delle temperature** (dell'aria, della superficie, del manto nevoso).
- **Grado di frequentazione del pendio** da parte di altri sciatori e numero di passaggi.
- **L'inclinazione del pendio**

# COSA FARE?

- Con dubbi minimi: si devono **rispettare almeno quelle misure atte a non pregiudicare la stabilità del manto nevoso** (es. ridurre le sollecitazioni al minimo).
- **In presenza di segnali di pericolo si girerà intorno alla zona sospetta** (es. deviazione in zona sicura o rinuncia).
- **In caso di segnale di allarme evidente si farà dietrofront** o si sceglierà un itinerario più sicuro (pendenza < ai 27°-30°).

**Una traccia in cresta è sicura. Attenzione però a non scendere sui versanti sottovento che sono carichi di neve ed ai cambi di pendenza.**



**Le zone con cambi di pendenza mostrano segni naturali di instabilità.**



**Il bosco rado non è mai sicuro.**



**Evitare di procedere troppo raggruppati specie quando si stanno per attraversare dei cambi di pendenza.**



**Sempre meglio preferire le zone di cresta o su ampie dorsali rimanendo lontano dalle cornici.**



## Evitare luoghi ovvi per il passaggio di valanghe





**E' sempre meglio evitare di sciare nei canaloni (assenze di vie di fuga).**



**Valutare sempre le tracce di attività eolica e l'ubicazione di eventuali settori sottovento. Scegliere l'itinerario di conseguenza**



**Grazie per l'attenzione!!!  
E SE ANCHE VI SIETE  
ANNOIATI.....CONTINUE A  
SOGNARE!!**

