



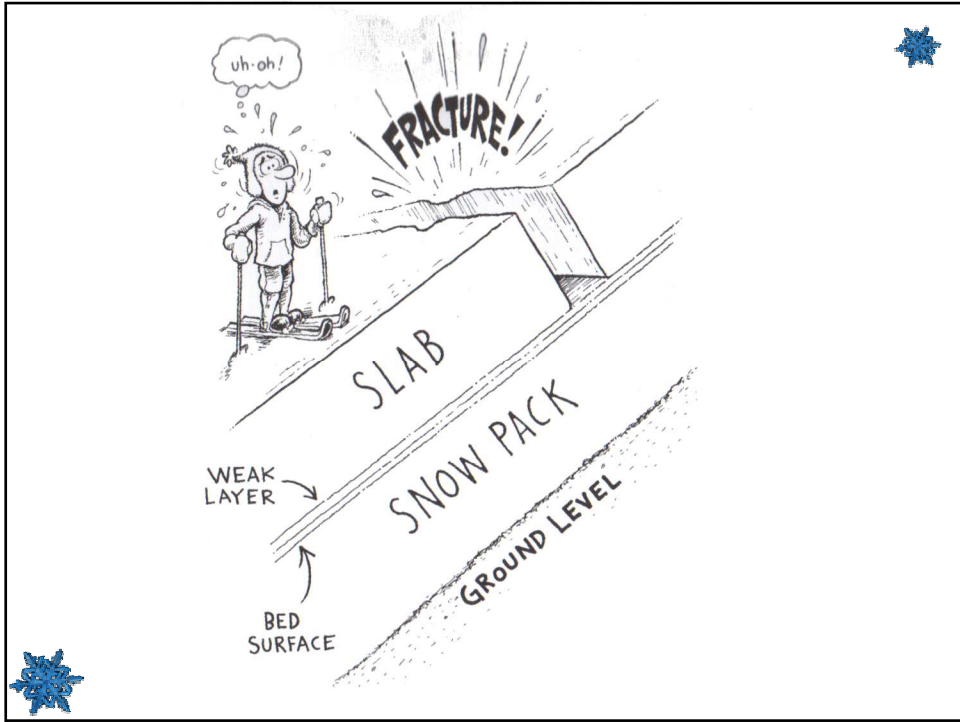
Avvertenze:

- Questa lezione è stata realizzata in modo amatoriale per illustrare le diverse problematiche della neve e della previsione valanghe
- La trattazione è semplificata per facilitare l'apprendimento nel percorso formativo "ex Eurosicurità" del Collegio Regionale Maestri di Sci del Veneto

• Mauro Valt





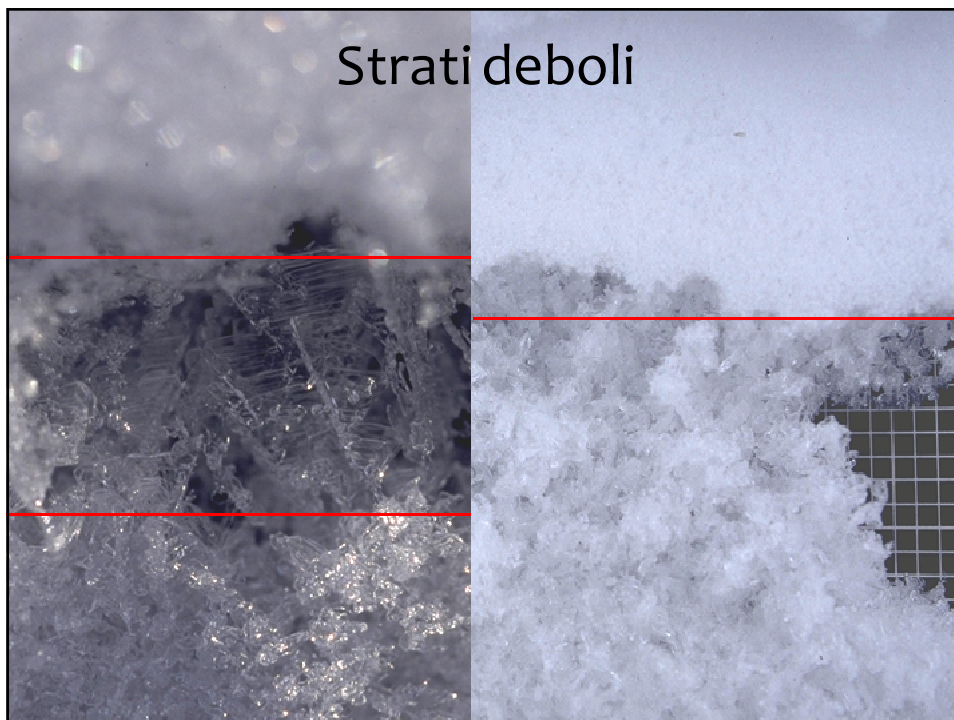




Quando le valanghe?

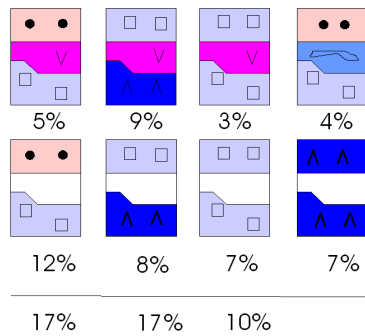


- 38% neve fresca – neve vecchia
- 62% nella neve vecchia
- 42% strato sottile a debole coesione
- 58% punto di contatto tra strati





Strutture tipiche da valanga



Stratigrafie tipiche per **distacchi di valanghe.**

Diverse le combinazioni osservate:

31% dei casi presenza di Cristalli sfaccettati

24% dei casi con brina di profondità

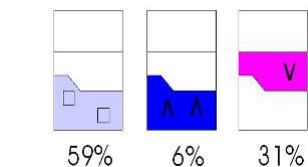
17% dei casi con brina di superficie



M. De Quervain & R. Meister, 1987



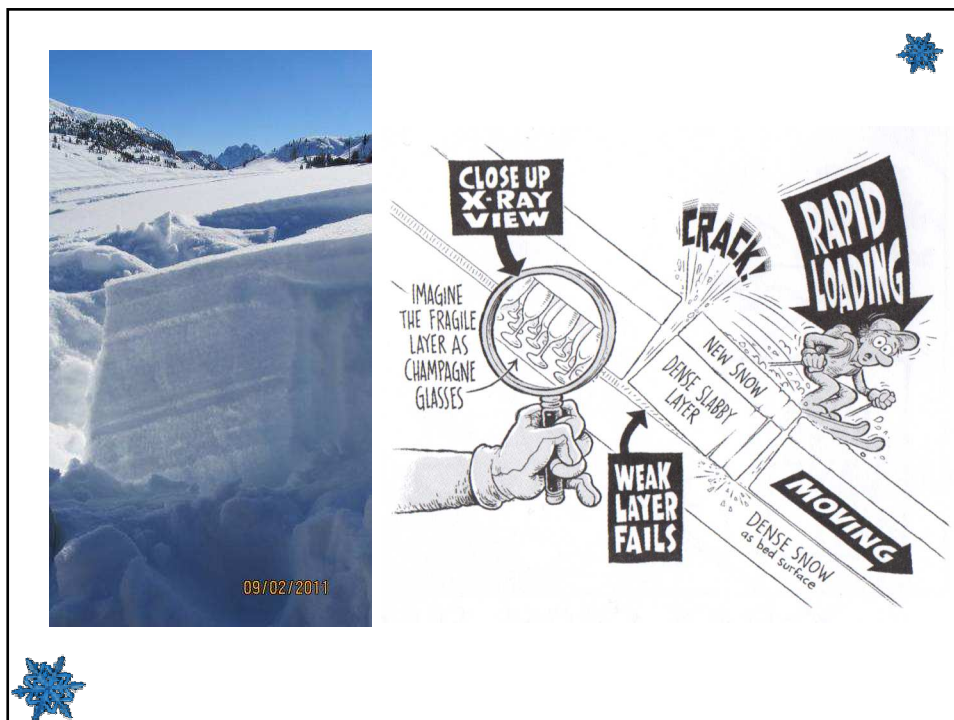
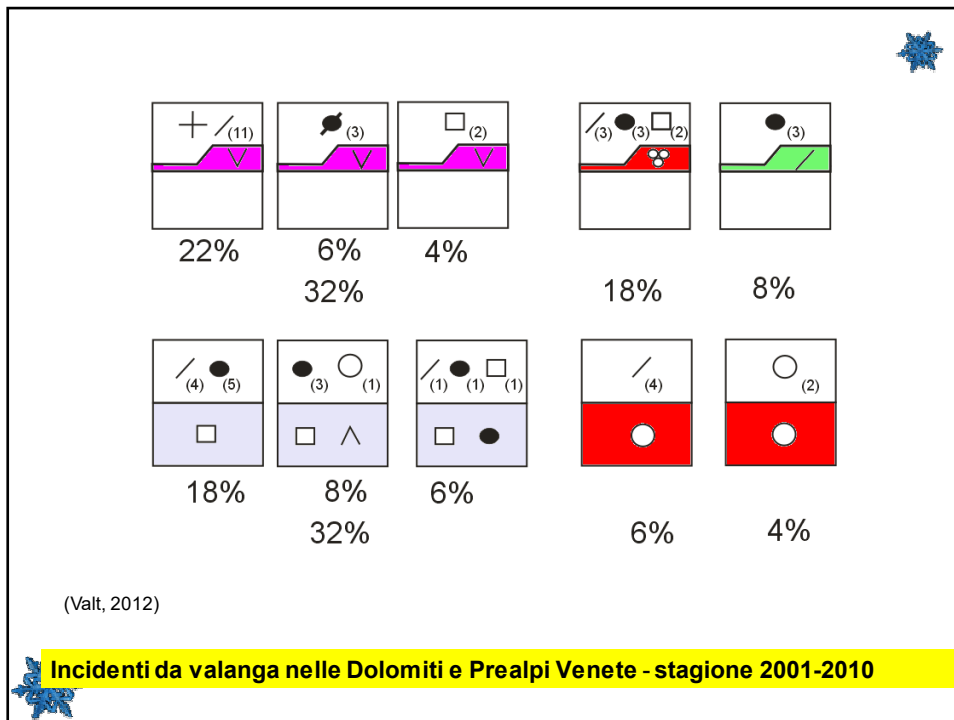
Stratigrafie tipiche per la neve secca-2



Birkeland et al (1998), nel SE Montana hanno analizzato la stratigrafia di diverse valanghe provocate da sci alpinisti.

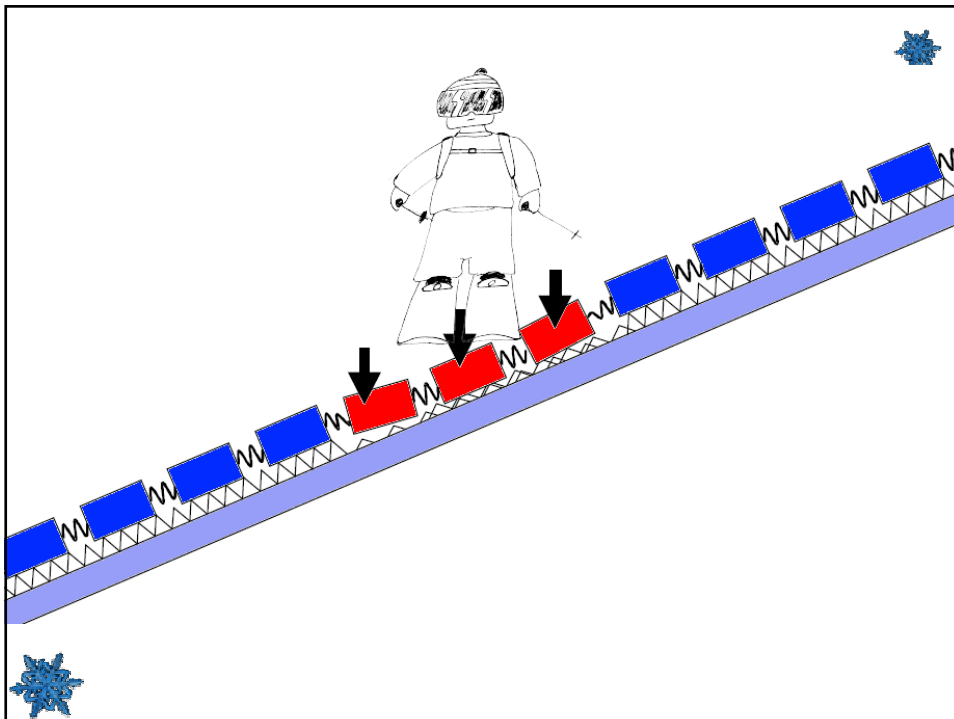
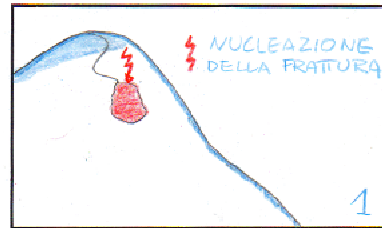
Nel 65% dei casi, la superficie di rottura era rappresentata da **cristalli dovuti alla crescita cinetica**



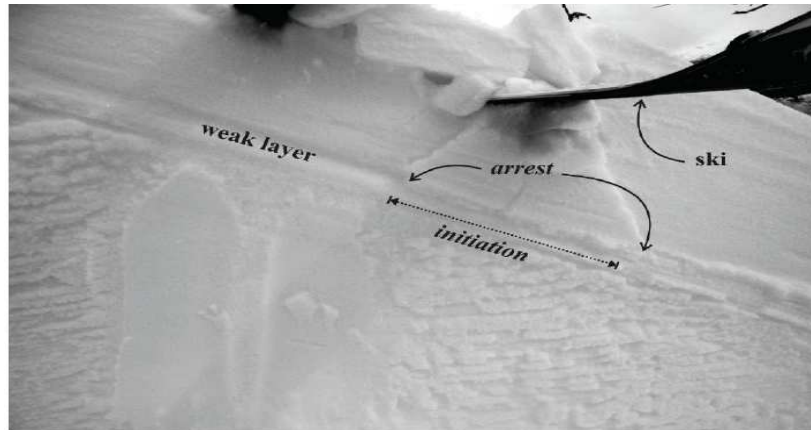


Nucleazione

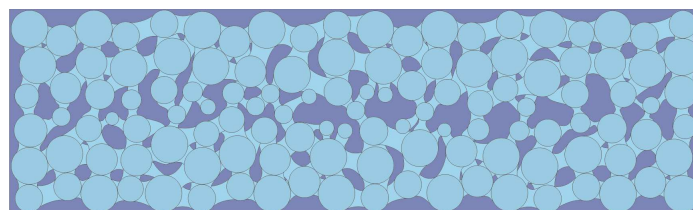
- la generazione (nucleazione) di una frattura all'interno di uno strato fragile o lungo una superficie di separazione fra 2 strati (di norma è una frattura parallela al pendio)



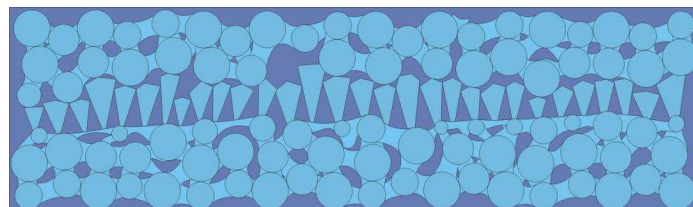
Frattura nel manto nevoso



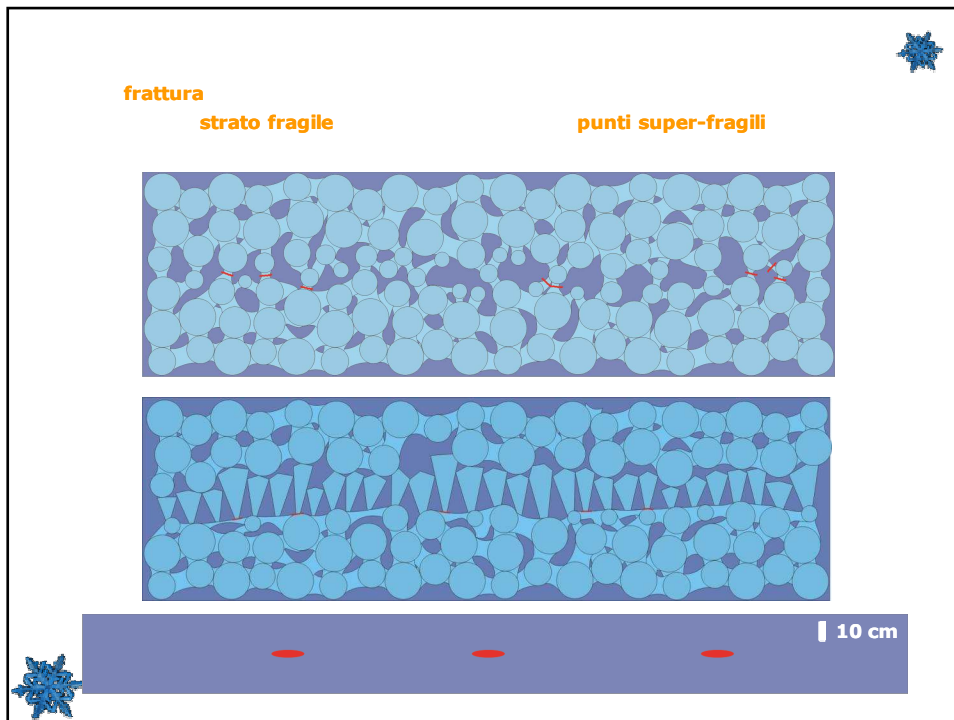
Una frattura si propaga, rompendo i legami tra un cristallo e l'altro, lungo uno strato fragile e collegando tra loro i punti super-fragili.



1 mm



10 cm

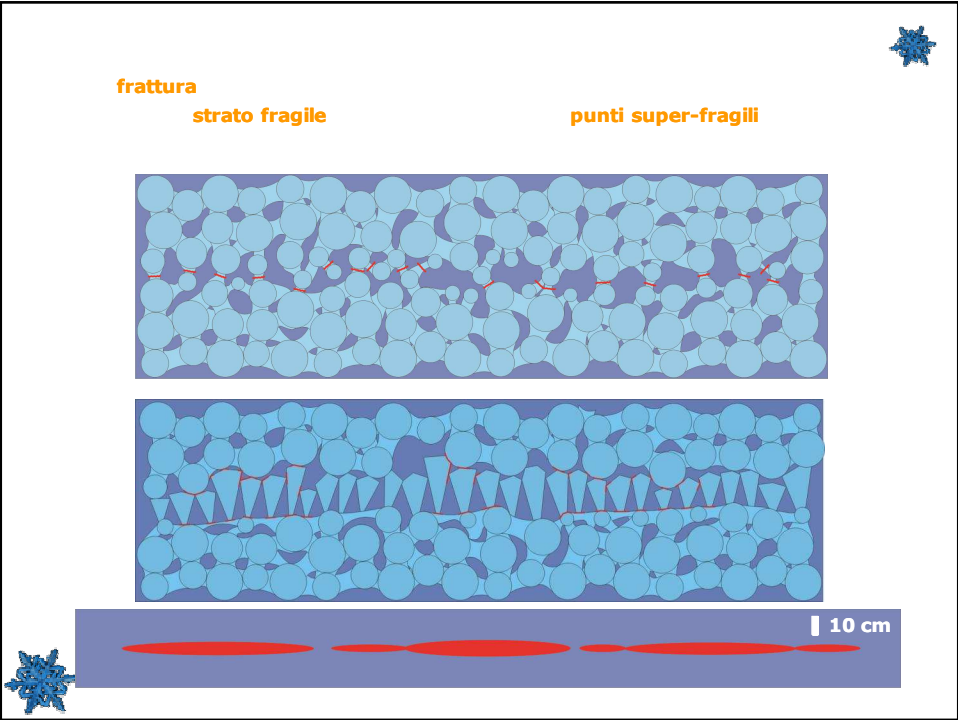
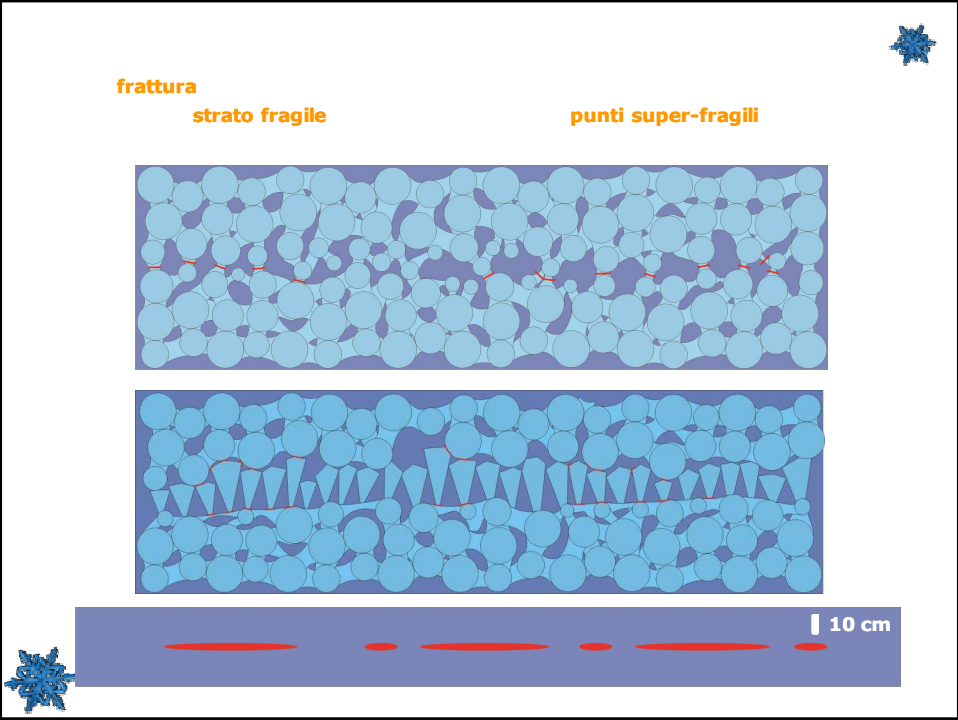


2- propagazione

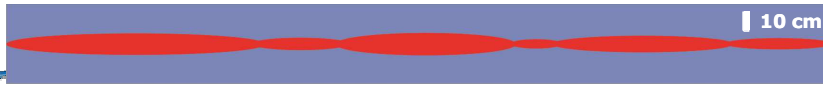
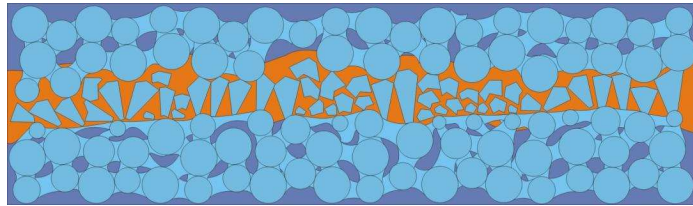
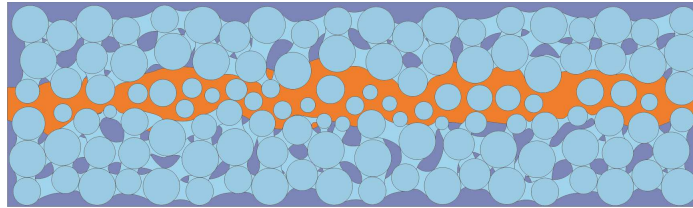
la propagazione di questa frattura all'interno del manto nevoso (da metri a centinaia di metri in relazione al tipo di cristallo e di manto nevoso) (classico wumm, quando si sente) (frattura parallela al pendio)

PROPAGAZIONE DELLA FRATTURA

2



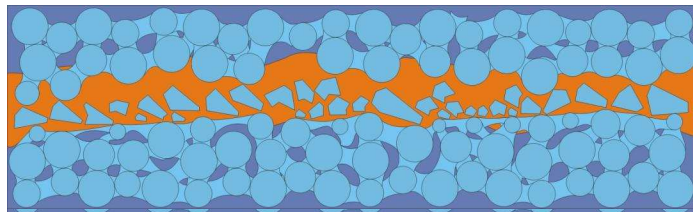
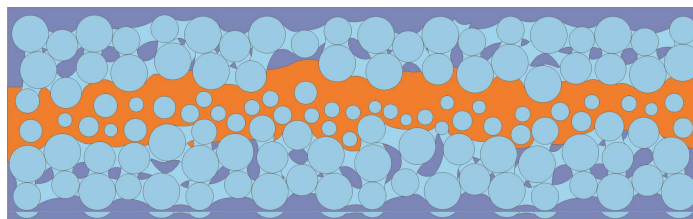
Una frattura si propaga, rompendo i legami tra un cristallo e l'altro, lungo uno strato fragile e collegando tra loro i punti super-fragili.

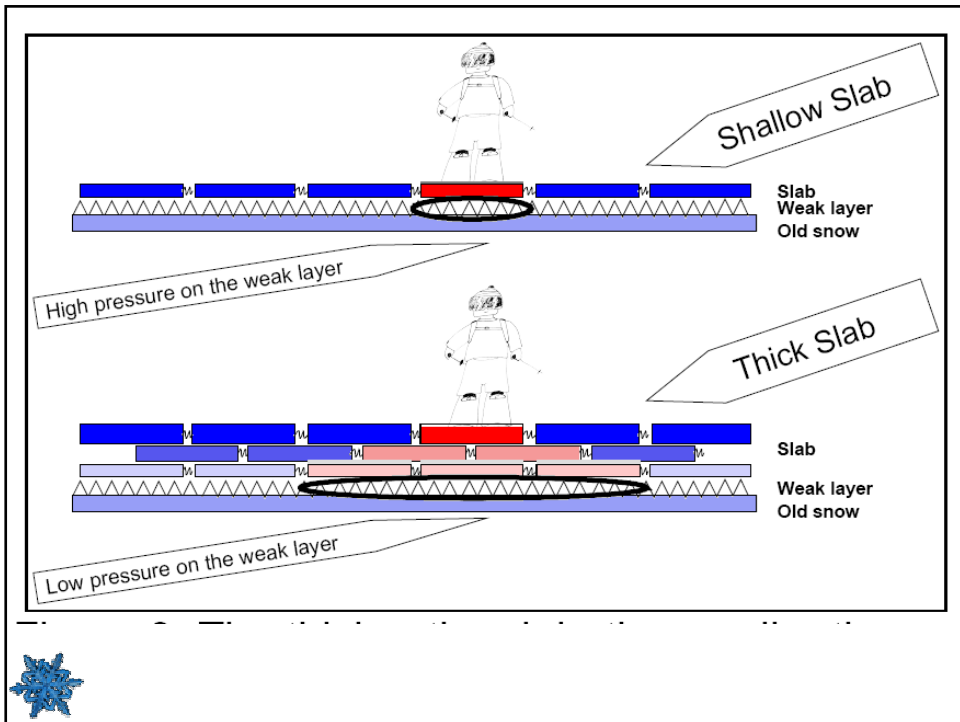
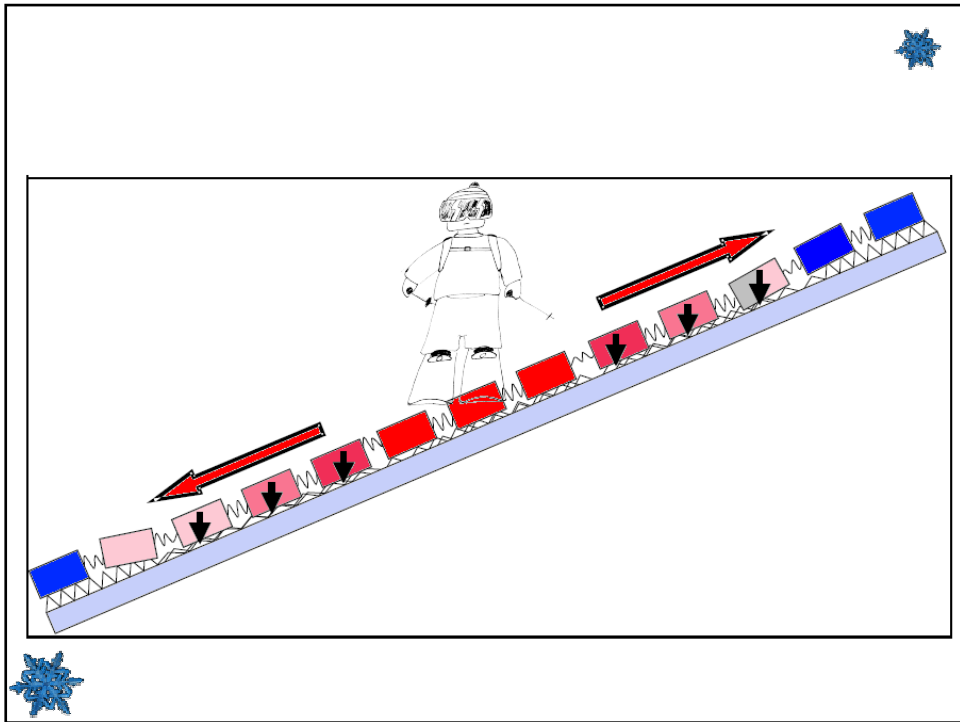


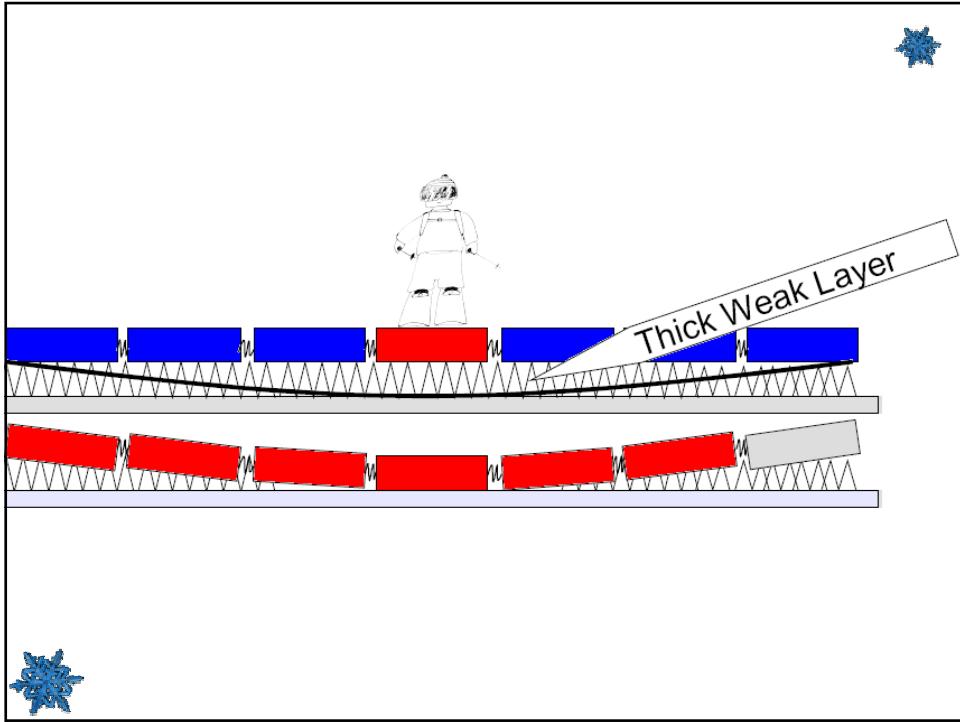
frattura

strato fragile

punti super-fragili



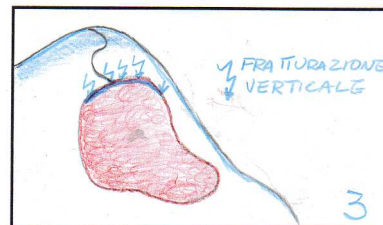






3 fratturazione verticale

- la fratturazione verticale, con generazione di una crepa (frattura pseudo perpendicolare al pendio)



3 fratturazione verticale

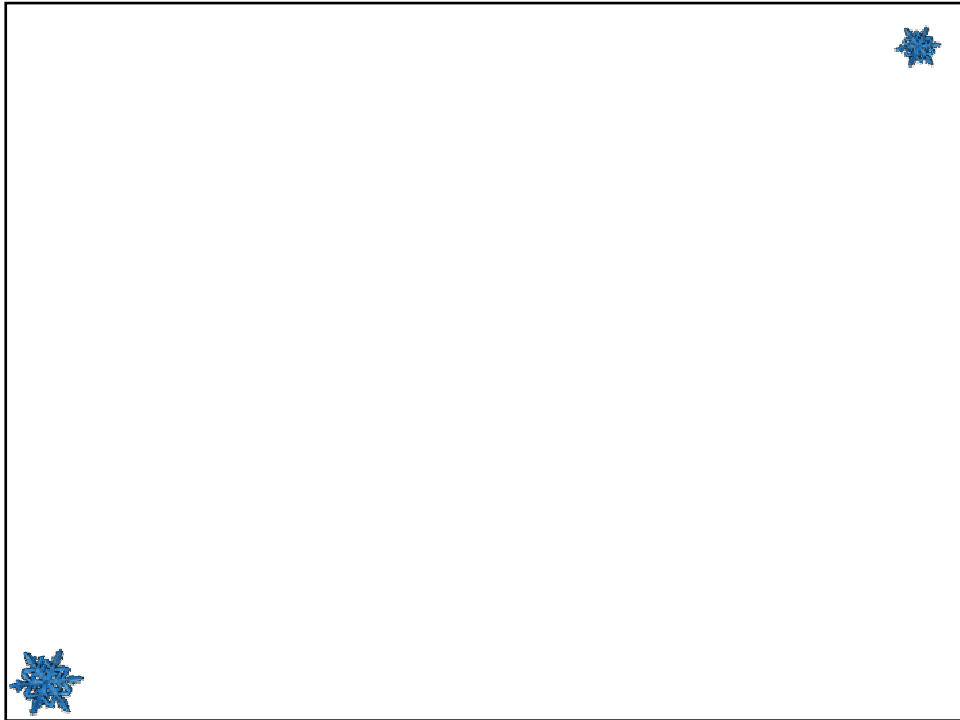
- la fratturazione verticale, con generazione di una crepa (frattura pseudo perpendicolare al pendio)



4 propagazione della frattura

- la propagazione della frattura precedente lungo il pendio che poi sarà la linea di distacco visibile della valanga.

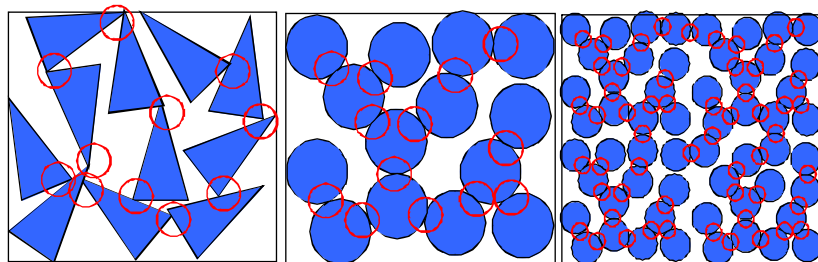


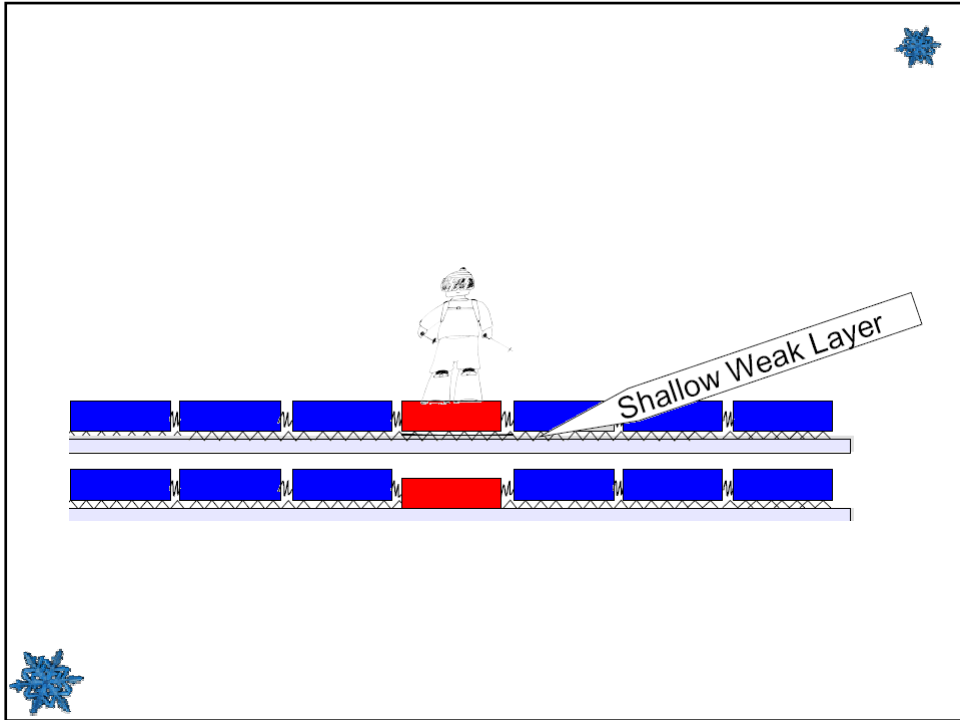


6.2. Capacità di assorbire i carichi

Le dimensioni dei grani e la loro forma, giocano un ruolo importante nella capacità di riorganizzare la propria struttura in funzione del carico supplementare.

A parità di carico supplementare, in un sistema costituito da grani più piccoli, dove i punti di contatto fra gli stessi sono tanti, la capacità di riorganizzare la propria struttura reticolare è maggiore.





11.4 VARIABILITA' SPAZIALE DELLA STABILITA'

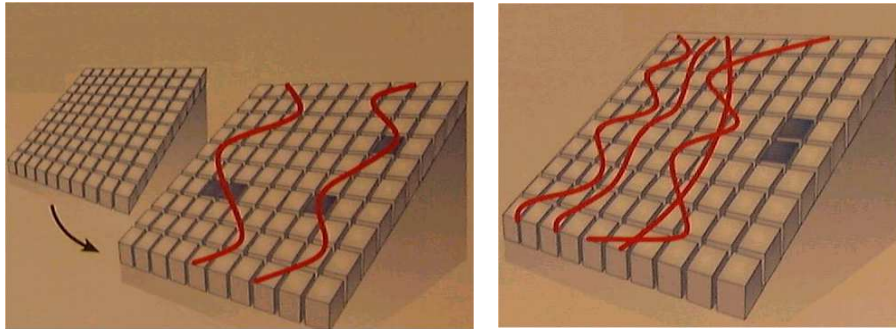


Variabilità spaziale della stabilità

- Da ricerche fatte sul terreno è emerso che la stabilità su un pendio omogeneo può variare anche significativamente.
- Il vento è uno degli elementi che determina una maggior variabilità



Variabilità spaziale della stabilità




Da M. Hoffmann

VARIABILITA' SPAZIALE DELLA STABILITA'

Da ricerche fatte sul terreno è emerso che la stabilità su un pendio omogeneo varia e sia le aree stabili sia quelle instabili sono disposte a scacchiera.

Se le aree stabili sono maggiori di quelle instabili il pendio risulta stabile.

Se le aree instabili sono maggiori di quelle stabili, il pendio risulta instabile.



Se le aree stabili sono maggiori di quelle instabili il pendio risulta stabile.

Se le aree instabili sono maggiori di quelle stabili, il pendio risulta instabile.



Se le aree stabili sono maggiori di quelle instabili il pendio risulta stabile.

Se le aree instabili sono maggiori di quelle stabili, il pendio risulta instabile.

11.4 Variabilità spaziale della stabilità

- La stabilità presenta una variabilità spaziale del 15-30%
- Poiché varia in modo apparentemente casuale, sono ipotizzabili influssi dovuti al **vento**
- Perché si verifichi una rottura devono essere presenti sul pendio una o più zone di debolezza ($S < 1$)
- Nelle zone di debolezza, gli spessori del lastrone sono inferiori del 30-40 % rispetto alle zone circostanti

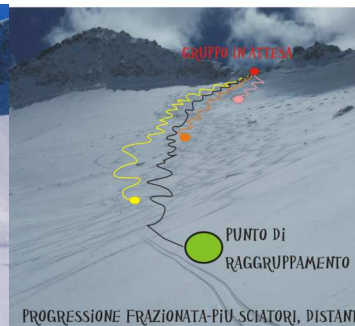
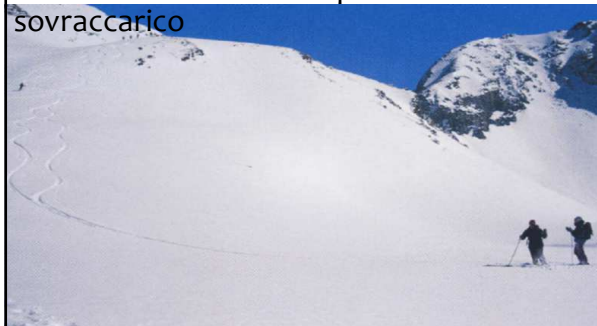


11.6 COMPORTAMENTO IN DISCESA E VARIABILITÀ DELLA STABILITÀ'

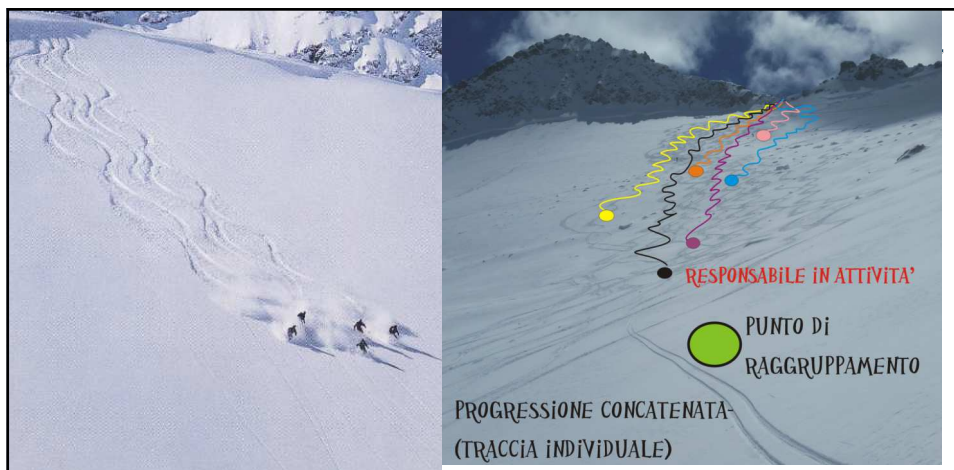


- **Progressione frazionata**

- Questo tipo di progressione viene utilizzata quanto si ritiene il **pendio poco sicuro**. Il responsabile del gruppo effettua la prima traccia, lungo la via più sicura e arriva al punto di raggruppamento ubicato in un posto sicuro dal pericolo valanghe. **Gli sciatori scendono uno alla volta (debole sovraccarico)** mentre gli altri osservano la sua traccia, oppure molto distanziati in modo da non creare sul pendio un forte sovraccarico



- **Progressione concatenata**
- Progressione concatenata che corrisponde ad una situazione di **maggior stabilità del manto nevoso**. Il responsabile del gruppo scende e a seguire tutti gli altri rispettando le regole dettate dal capogruppo.
- Il capogruppo definisce la traccia da seguire, il ritmo, il tipo di curva da effettuare e la strategia di discesa, il punto di raggruppamento e con la sua traccia il limite inferiore del pendio oltre il quale i vari componenti del gruppo non devono scendere.



- Nella progressione concatenata, il sovraccarico è forte poiché tutti i componenti del gruppo sono sul pendio e spesso poco distanti gli uni dagli altri.



In ogni caso occorre anche evitare la dispersione degli sciatori lungo il pendio: le regole e la linea di traccia imposta dal capogruppo devono essere rispettate al fine di evitare che gli sciatori vadano ad interessare pendii che alle volte possono mettere in pericolo anche la stessa area di raggruppamento.

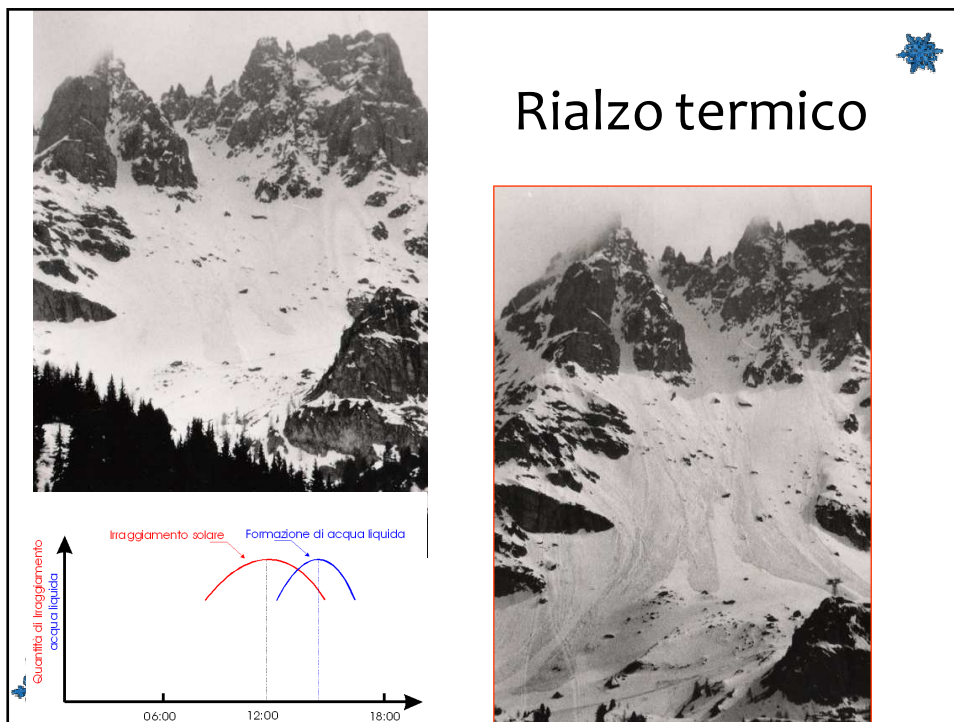
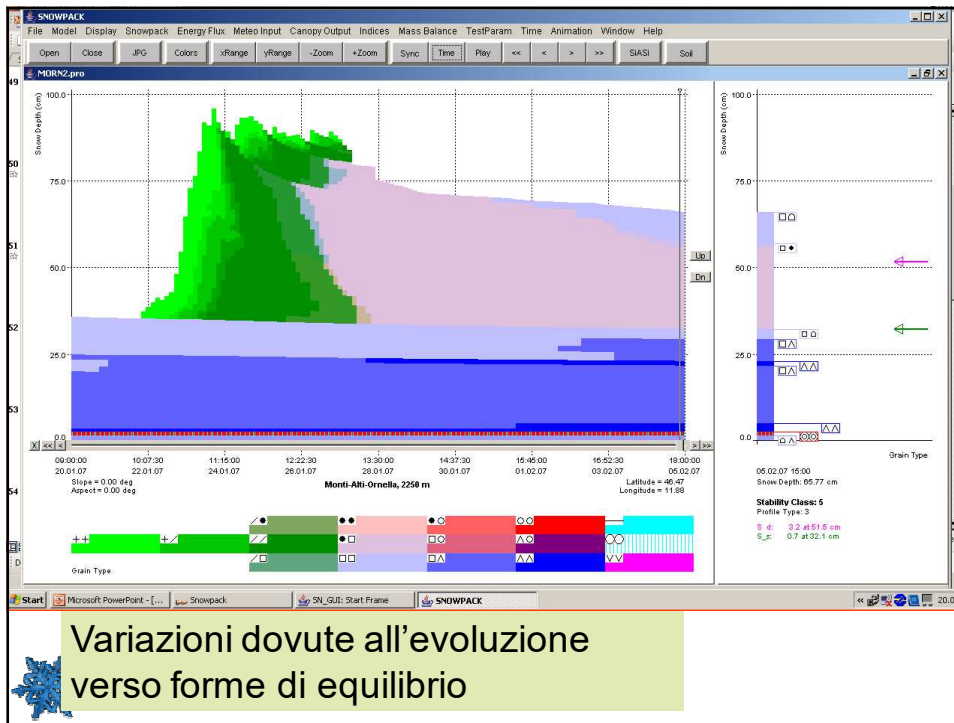


11.5 Variabilità temporale della stabilità



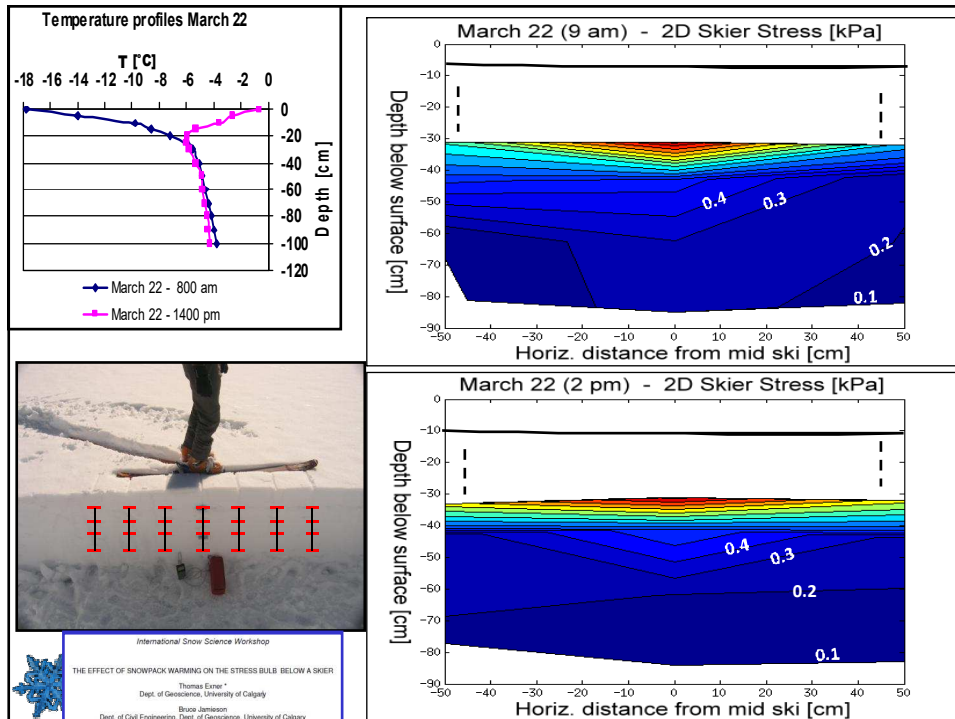
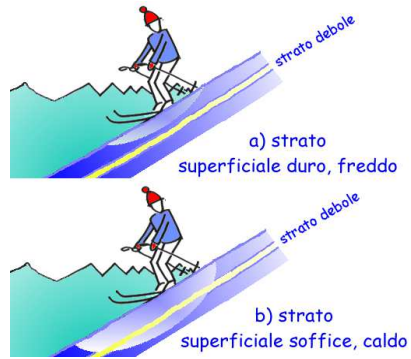
Pendio sciato al mattino





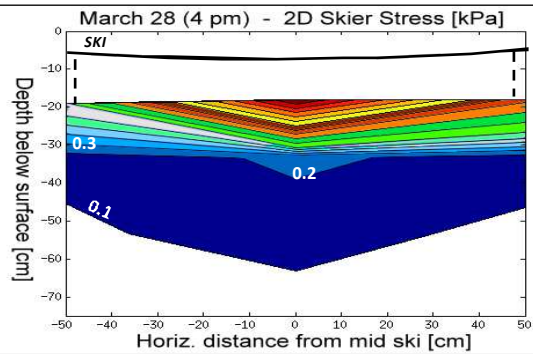
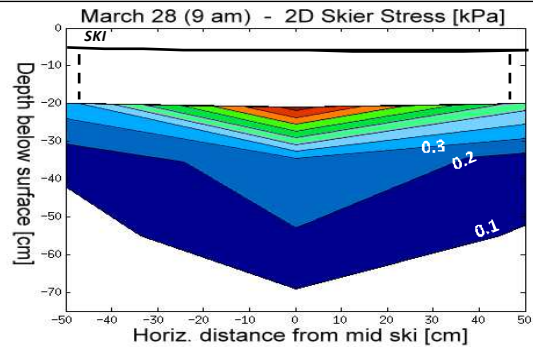
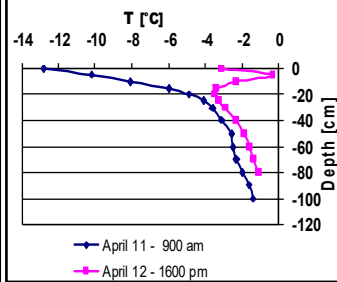
Influenza della temperatura

- McClung e Schweizer (1996) hanno dimostrato che la stabilità varia in modo significativo in funzione della durezza del lastrone e delle fluttuazioni della temperatura



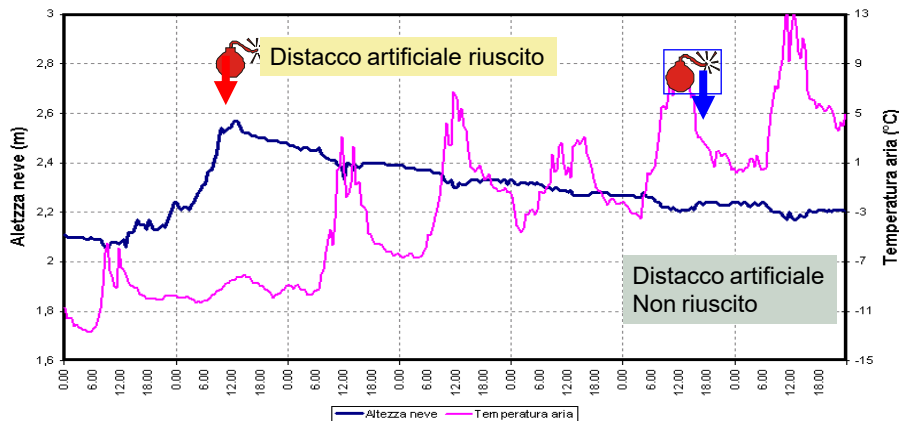
March 28

Temperature profiles March 28



Variazione della stabilità nel tempo

Monti Alti di Ornella (Arabba) 10-15 Marzo 2004



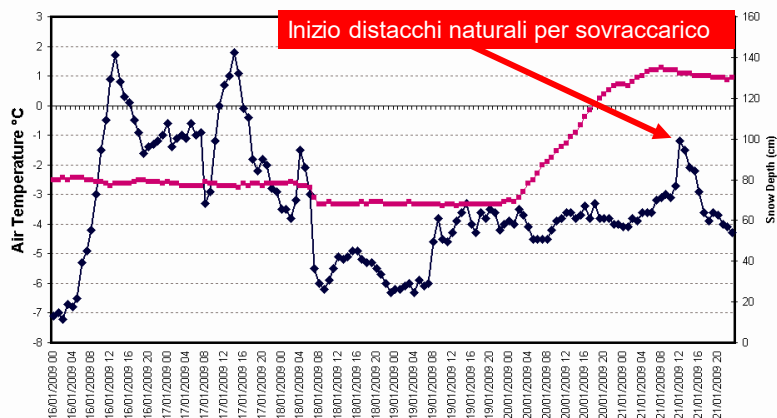
Tempestività degli interventi



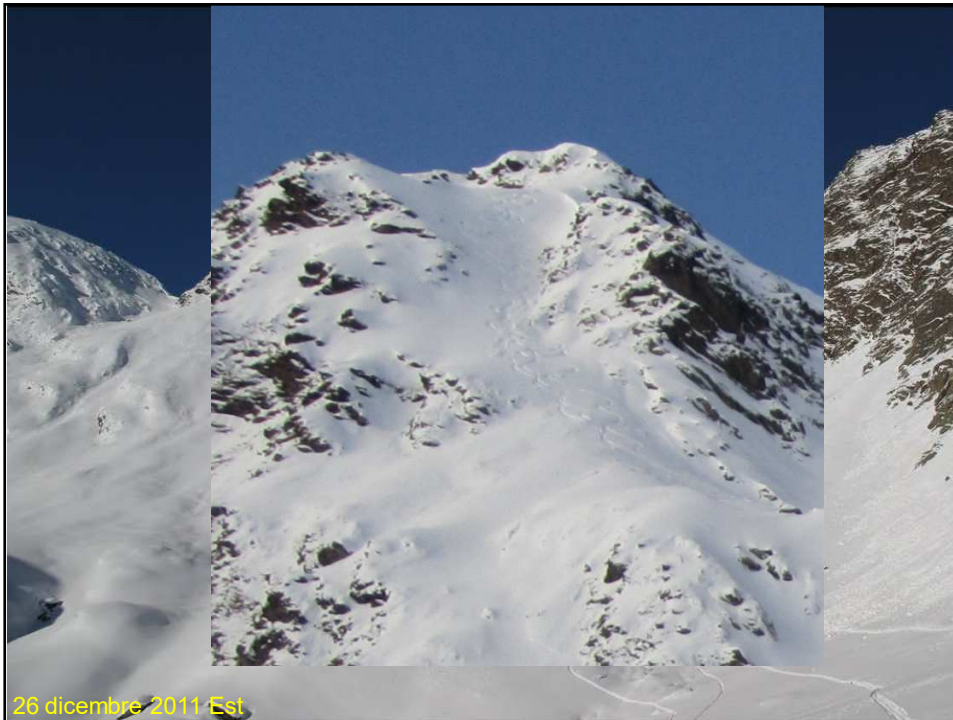
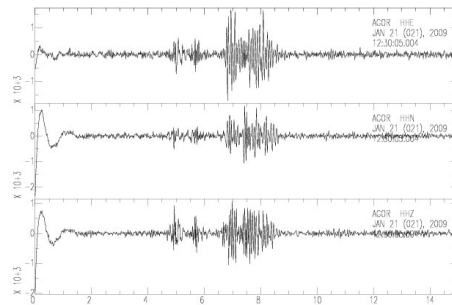
Monte Grappa 15 marzo 2004

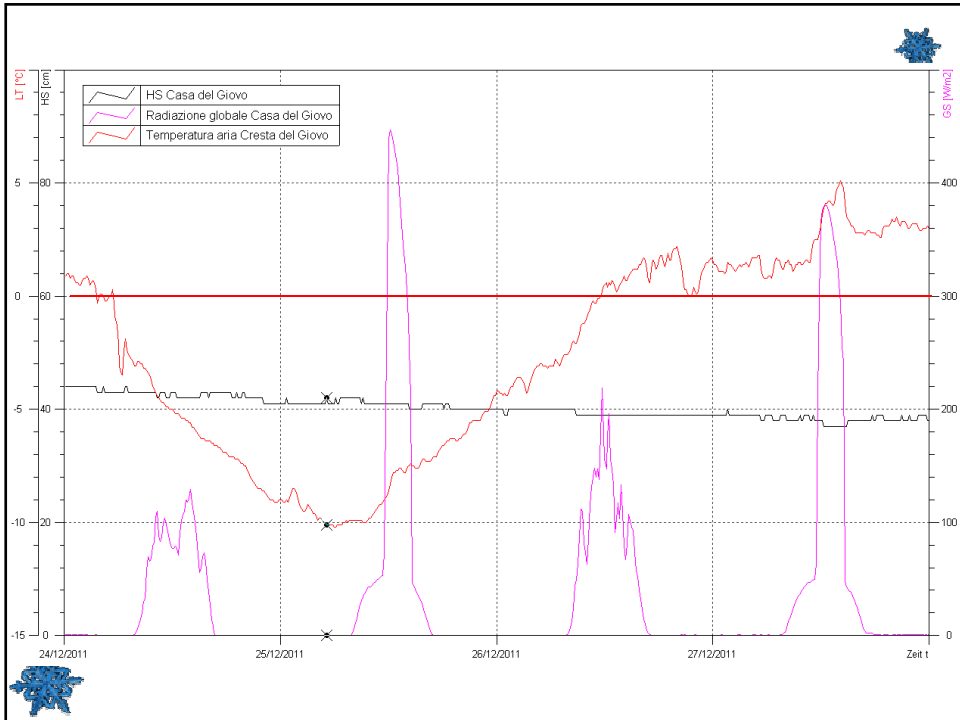
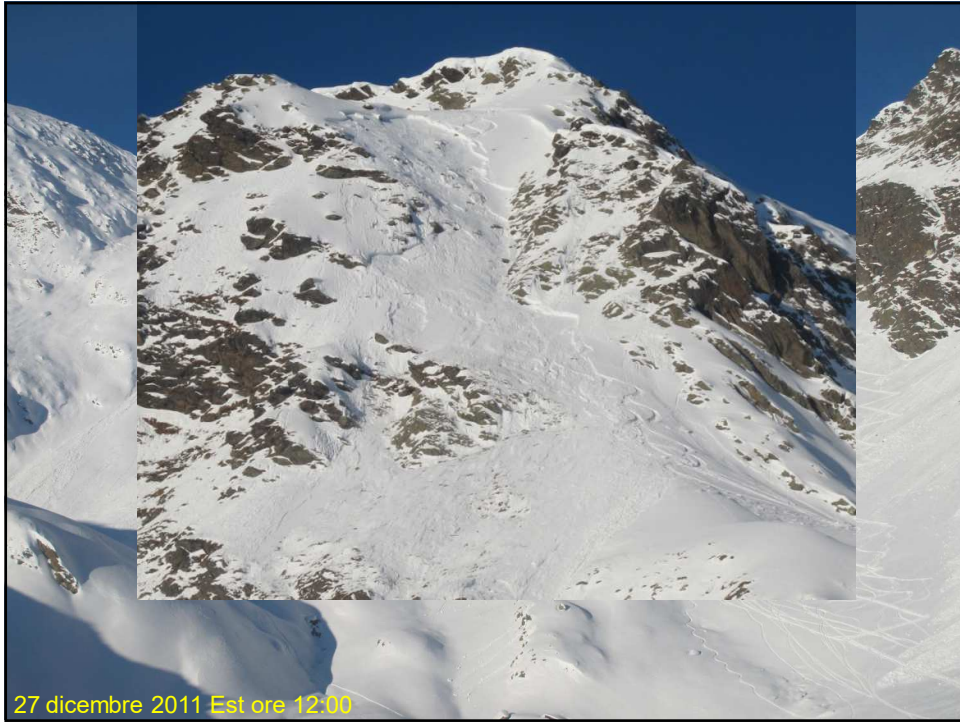
Variabilità temporale durante una nevicata

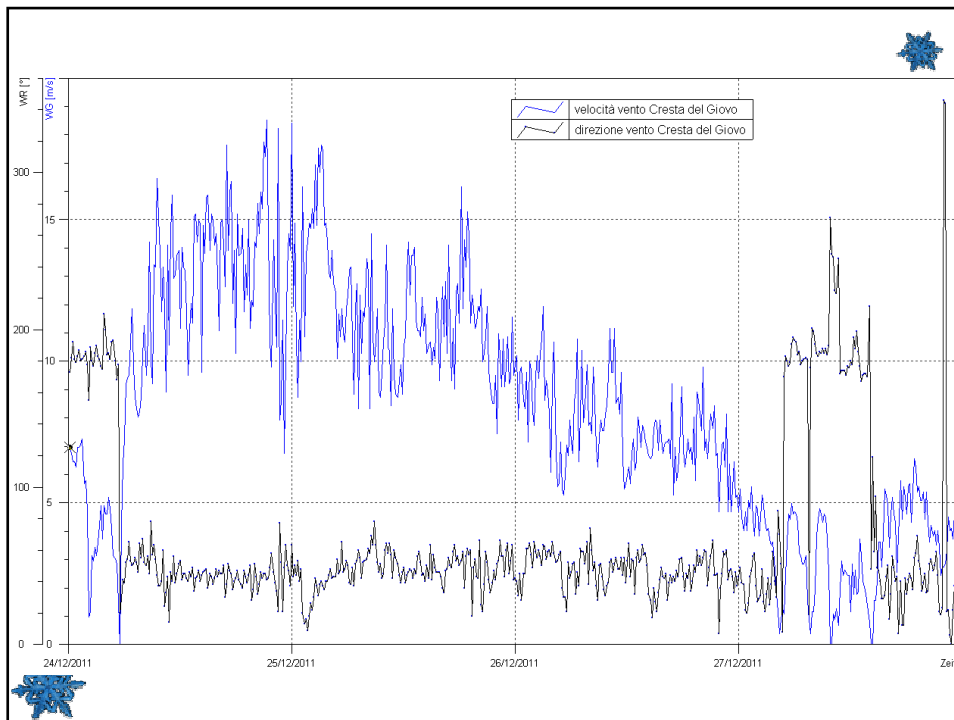
Cima Pradazzo, 2200 m



Risposta sismica all'evento del 21 gennaio 2009







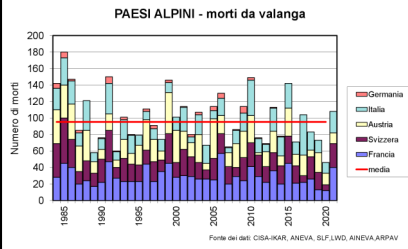
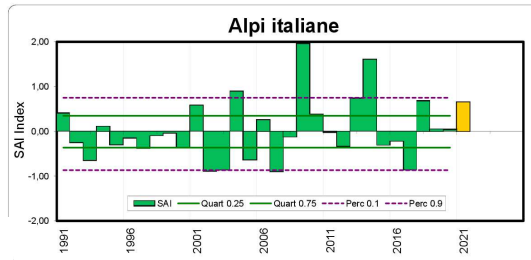
Manto nevoso

Molta neve **NON** significa più pericolo

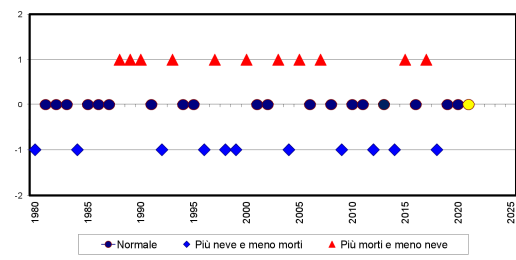
Manto nevoso



Molta neve NON significa più pericolo

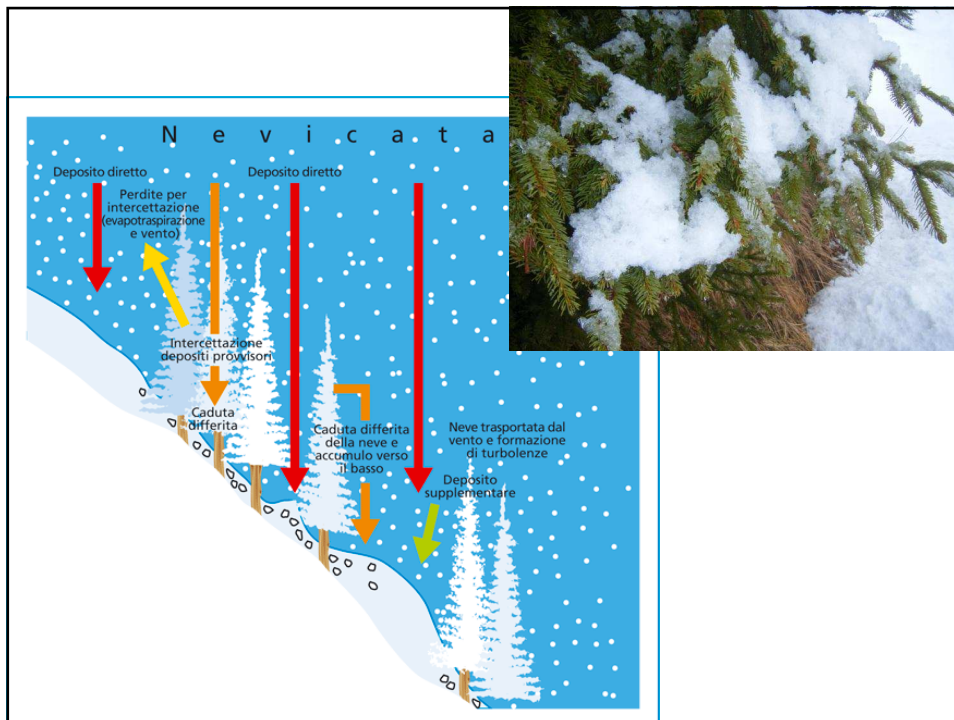


Indice di pericolosità invernale
Nevosità e incidenti da valanga



11.7 Stabilità nel bosco

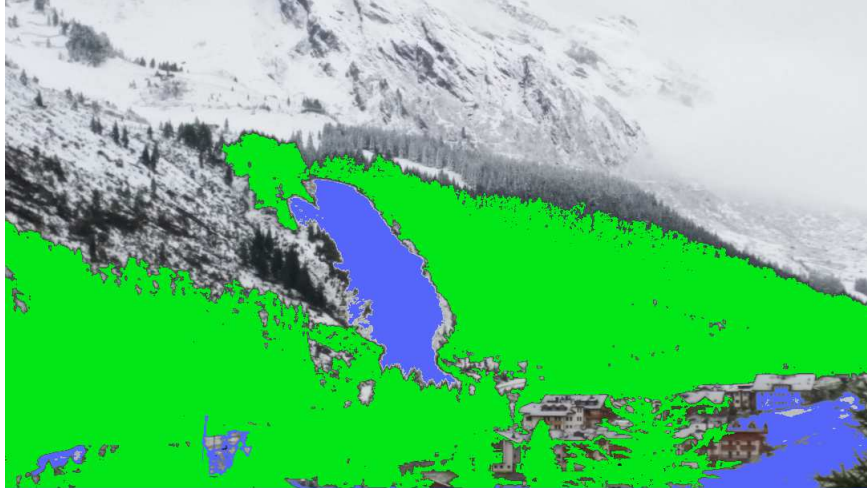




EFFETTI DELLA VEGETAZIONE

- Nel bosco le temperature massime sono inferiori alle radure e le minime sono maggiori.
- Ne consegue che il “clima neve” ha meno escursione termica e il conseguente gradiente di temperatura della neve è inferiore
- QUINDI E' DIFFICILE CHE NEL BOSCO CI SIANO STRATI DI BRINA DI PROFONDITA'

Mitigazione del bosco



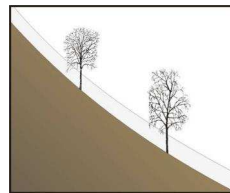
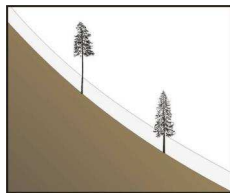
Neve sui prati anche alle quote più basse mentre nelle zone boscate la neve è presente solo in quota



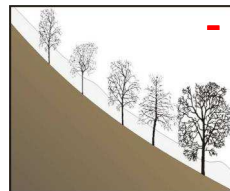
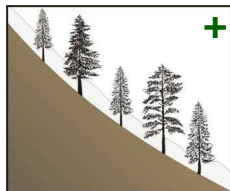
BOSCO E ANCORAGGIO DEL MANTO



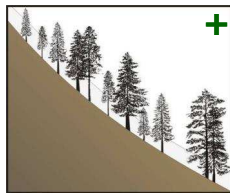
ALBERI SPARSI
ANCORAGGIO
INEFFICACE



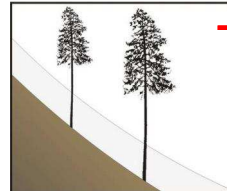
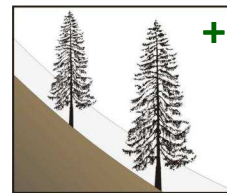
BOSCO RADO
ANCORAGGIO
SCARSAMENTE
EFFICACE
FAVORISCE
ACCUMULI
NELLE RADURE



BOSCO FITTO
ANCORAGGIO
EFFICACE
REGIMAZIONE
NEVICATE

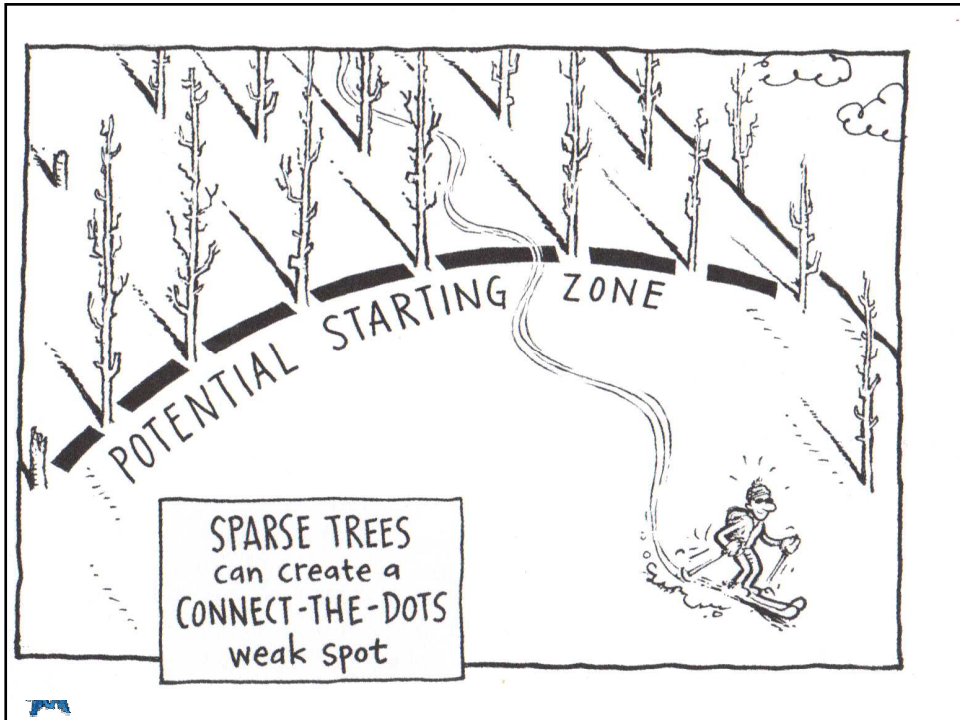


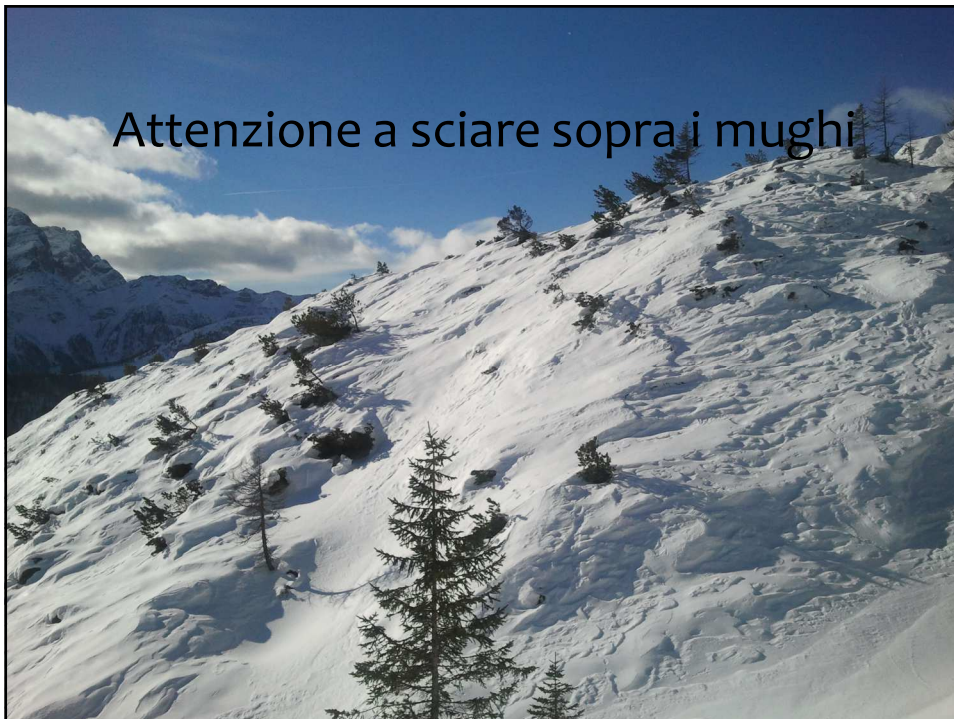
CHIOMA FITTA
RASENTE IL
SUOLO
ANCORAGGIO
EFFICACE

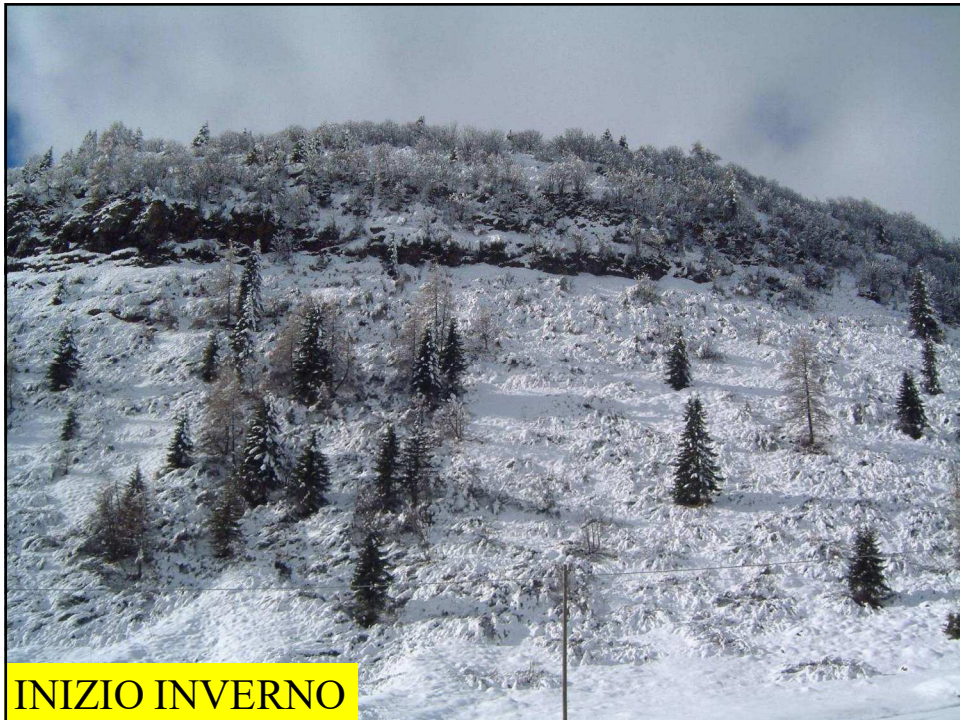


**CHIOMA
APICALE**
TRONCO NUDO
ANCORAGGIO
INEFFICACE

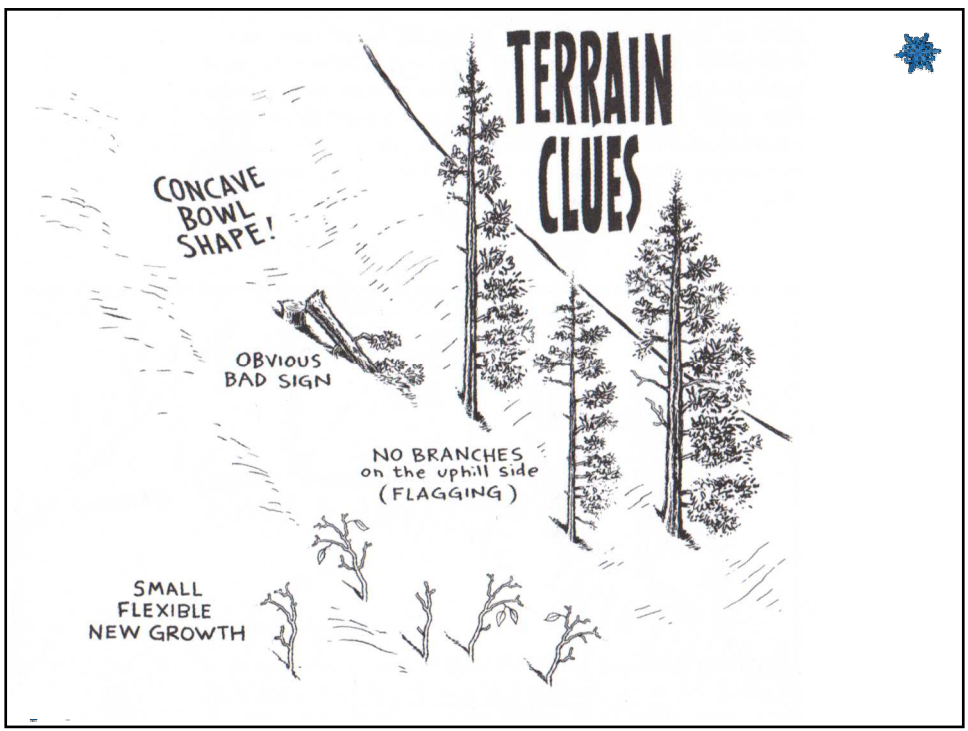
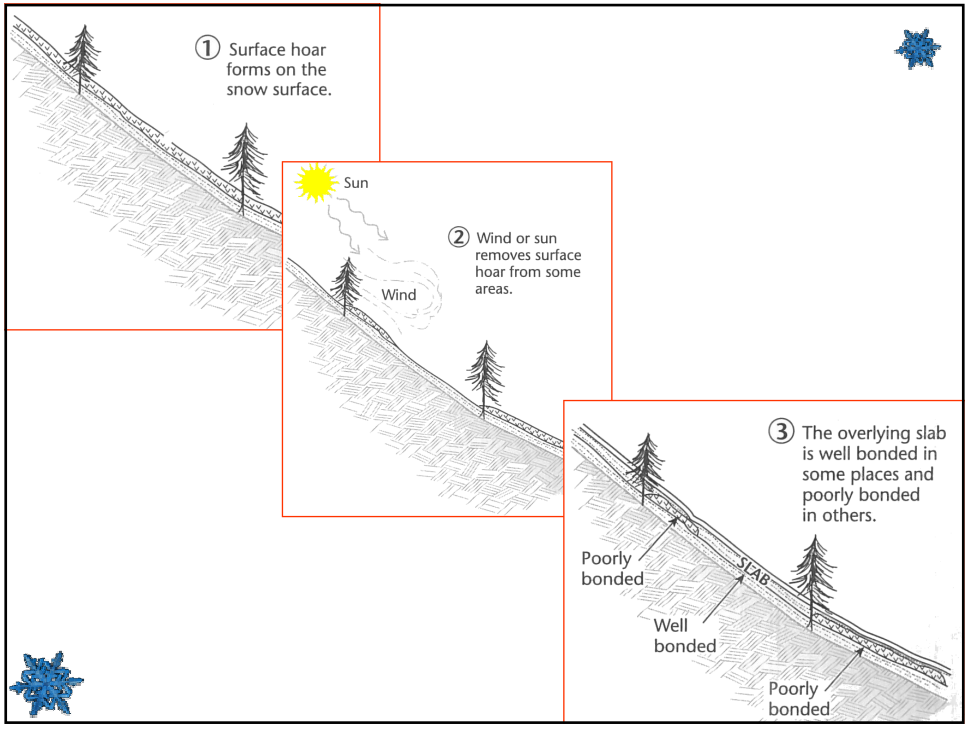












11.8 Segnali di instabilità del manto nevoso in campo aperto

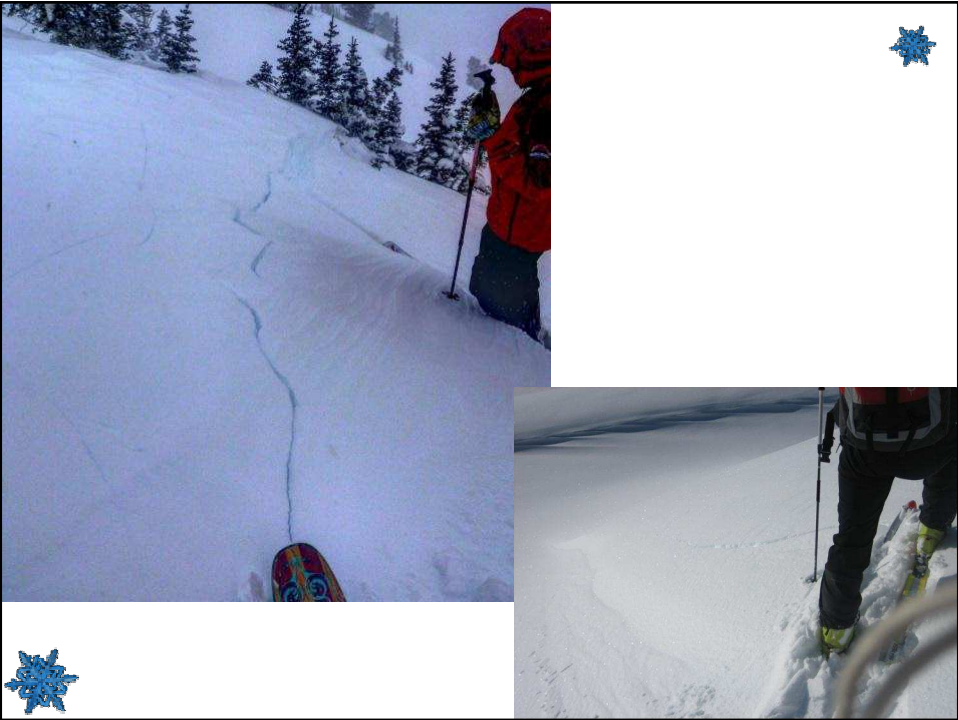
2010 International Snow Science Workshop

PREDICTING THE AVALANCHE DANGER LEVEL FROM FIELD OBSERVATIONS

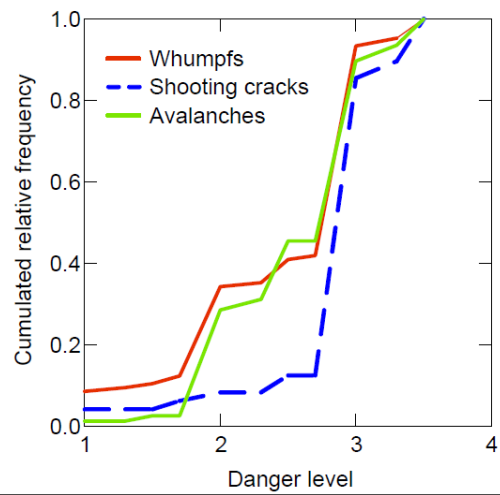
Jürg Schweizer*
WSL Institute for Snow and Avalanche Research SLF

Segnali d'instabilità





- 8 stagioni di osservazione area di Davos
- 312 situazioni analizzate
- 25% delle situazioni con pericolo debole, 40% moderato, 35% marcato, 2% forte



Grazie per l'attenzione

