

Neve e Valanghe

Corso SA1 – CAI Monviso Saluzzo

19.02.2014

OBIETTIVO



Comprendere il bollettino pericolo valanghe

La neve:

Formazione e Metamorfismi



Le valanghe: Stabilità del manto nevoso e Classificazione



BOLLETTINO VALANGHE

BOLLETTINO NR.	EMISSIONE	VALIDITA'	AGGIORNAMENTO	SERVIZIO A CURA DI	AMBITO
18/2013	11/02/2013 ore 14:00	48 ore	13/02/2013 ore 14:00	Servizio Nivologico	Regione Piemonte

SITUAZIONE Nuova neve in tutta la regione, abbondante sui rilievi meridionali

PERICOLO VALANGHE
11/02/2013 ore 14:00

PENDII PIU' CRITICI

Settori Nord
A. Leptontine - A. Pennine

Settori Ovest
A. Graie - A. Cozie

Settori Sud
A. Maritime - A. Liguri

Settori alpini	Neve al suolo [cm] dalla rete nivometrica		Neve fresca [cm] (ultime 24 h - ore 08:00)		Manto continuo da quota (m slm)	
	2000 m	2600 m	2000 m	2600 m	esposizione N	esposizione S
Nord	80 - 120	100 - 200	0 - 5	0 - 5	1000 - 1200	1000 - 1200
Ovest	40 - 80	70 - 120	5 - 20	10 - 15	500 - 500	500 - 500
Sud	150 - 180	180 - 200	35 - 55	40 - 60	500 - 500	500 - 500

Scala: Strada 1000 del Piemonte - Valanghe

■ 1 - Debole
 ■ 2 - Moderato
 ■ 3 - Marcato
 ■ 4 - Forte
 ■ 5 - Molto Forte

↑ Aumento del pericolo valanghe

NEVE

Le precipitazioni nevose, iniziate sui rilievi occidentali dal tardo pomeriggio di ieri ed estesi al resto della regione nella notte, hanno fatto registrare 30-40cm di neve fresca sui settori meridionali, con massimi di 50-80cm sulle A. Maritime Orientali. Sui restanti settori alpini i quantitativi sono stati sensibilmente minori: si misurano 10-20cm dalle A. Cozie sud alle A. Graie e 0-5cm nei settori alpini settentrionali. Sulle pianure sono caduti 20cm sull'astigiano, 10-15cm tra cuneese e torinese e 5cm sulle pianure a nord del Po. Fatta eccezione per i settori alpini settentrionali, i venti associati alle precipitazioni nevose sono di intensità generalmente moderata con locali picchi forti sui settori meridionali, di provenienza W-SW ad inizio precipitazione, attualmente in rotazione da N-NE. In questi settori si segnala quindi la formazione di nuovi lastroni soffici sui versanti a tutte le esposizioni e quote, localmente anche nelle radure dei boschi, di dimensioni maggiori e più diffusi sui settori meridionali.

VALANGHE

Nel torinese e nel cuneese è attesa la ripresa dell'attività valanghiva spontanea, con valanghe generalmente di neve a debole coesione, localmente a lastroni e di dimensioni medie sui settori dove si registrano i maggiori quantitativi di nuova neve. Dal pomeriggio odierno su A. Maritime E e A. Liguri non sono da escludersi valanghe di grandi dimensioni con possibili problemi alla viabilità. In queste aree la possibilità di provocare valanghe a lastroni già al passaggio del singolo sciatore è diffuso su molti pendii ripidi, a tutte le esposizioni e a partire dalle quote di media montagna fino in prossimità delle creste. Il distacco provocato con debole sovraccarico è altresì possibile sulle A. Leptontine N per la presenza di lastroni da vento ancora soffici dovuti all'attività edifica della scorsa settimana. Nei restanti settori il distacco di valanghe a lastroni preesistenti, mascherati dalle neviccate in corso, è legato perlopiù al forte sovraccarico.

PREVISIONE Pericolo valanghe da marcato a forte sui settori alpini del cuneese

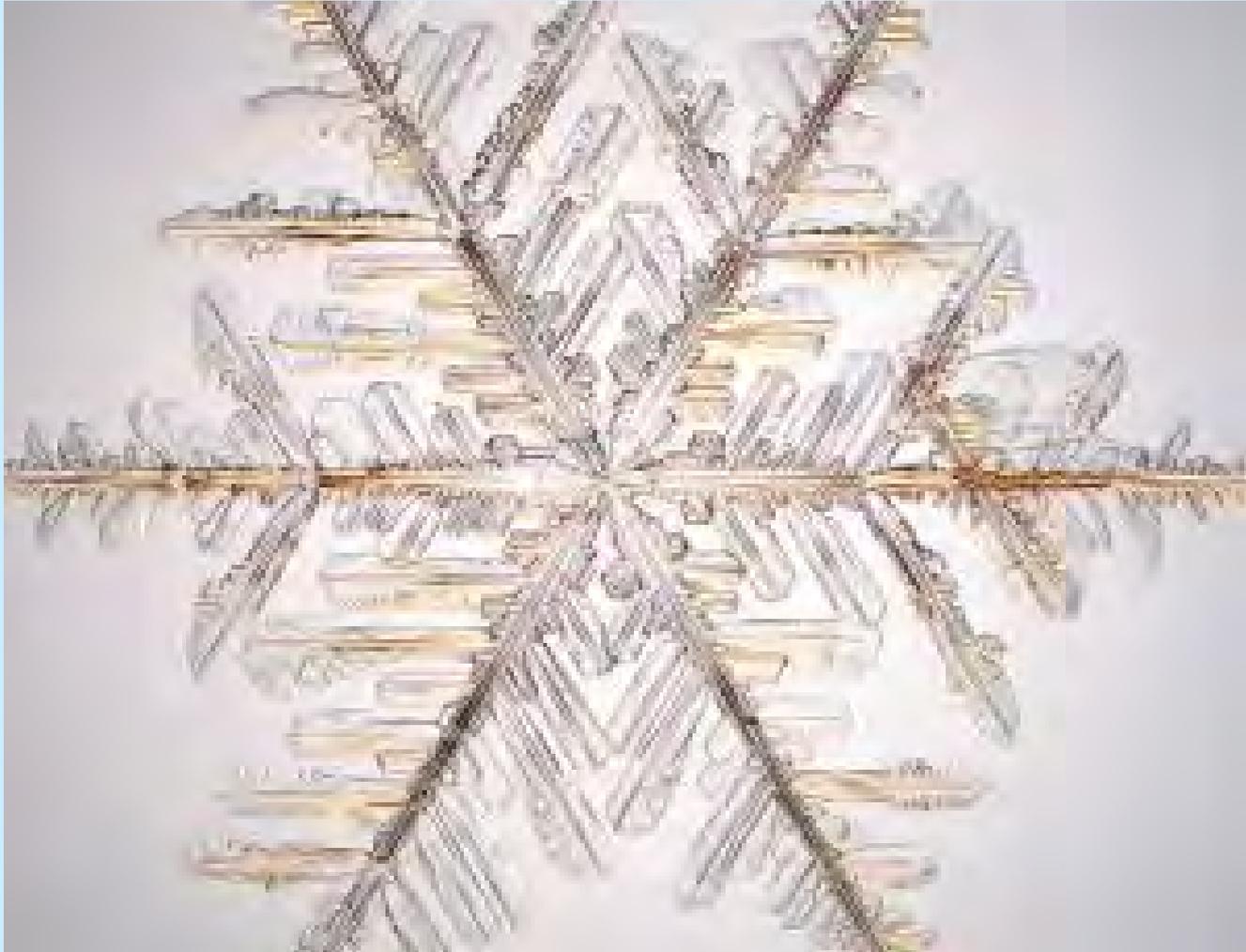
PERICOLO VALANGHE PREVISTO
12/02/2013

Sui rilievi del cuneese, in relazione ai quantitativi moderati previsti per le prossime 24h, saranno possibili ancora molte valanghe spontanee di medie dimensioni su molti pendii ripidi e alcune grandi valanghe dalla Valle Gesso alla Valle Tanaro. In queste aree già il passaggio del singolo sciatore sui nuovi accumuli potrà determinare valanghe a lastroni anche di medie e grandi dimensioni. Sui restanti settori le precipitazioni nevose, previste di minore intensità, potranno determinare un progressivo aumento dell'attività valanghiva provocata e spontanea con valanghe di neve perlopiù a debole coesione di piccole e localmente medie dimensioni.

TENDENZA GIORNI SUCCESSIVI

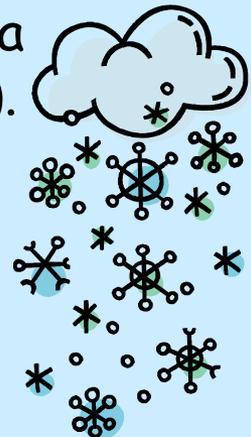
www.arpa.piemonte.it

La neve



Formazione della neve

- ❄ Il **vapore acqueo** che si forma sulla superficie della terra si immette continuamente nell'atmosfera.
- ❄ Raggiunta una determinata percentuale scatta il fenomeno della **condensazione**. Si formano quindi le nubi, cioè ammassi piccole gocce in sospensione.
- ❄ In teoria sotto gli 0° dovrebbero formarsi i cristalli di ghiaccio, in realtà le goccioline di acqua pura rimangono allo stato liquido (acqua sopraffusa) e gelano soltanto a temperature inferiori a -40° (congelamento spontaneo).
- ❄ Se però le goccioline contengono dei nuclei di congelamento (sali o argille di dimensioni dell'ordine del micron), la formazione dei cristalli può avvenire già a temperature relativamente elevate (-9°).



Cristalli di precipitazione



LE VALANGHE ASSOCIATE ALLE PARTICELLE DI PRECIPITAZIONE +

Scaricamenti

Valanghe a debole coesione

Valanghe a lastroni soffici
(con neve feltrata e/o debole
attività del vento)



LE VALANGHE ASSOCIATE ALLE PARTICELLE DI PRECIPITAZIONE +

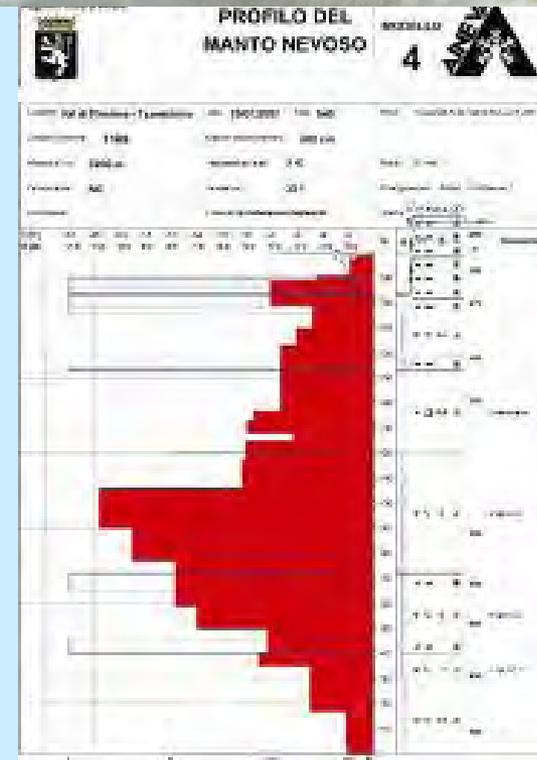
Scaricamenti

Valanghe a debole coesione

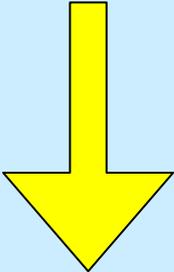
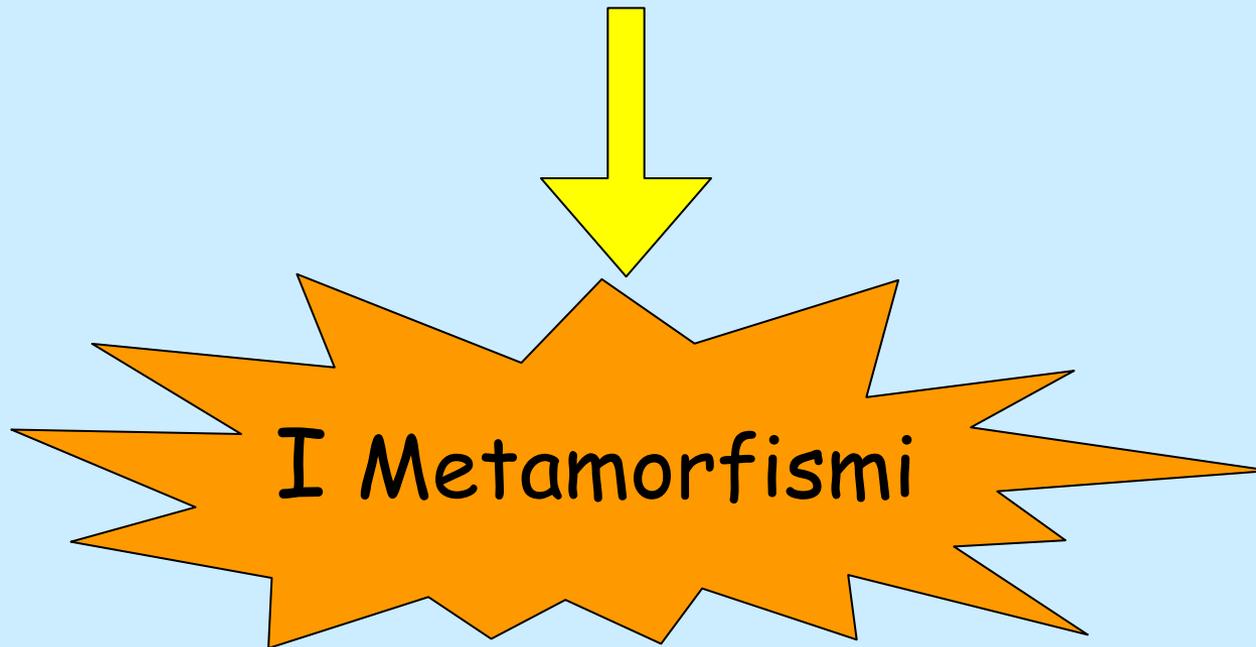
Valanghe a lastroni soffici
(con neve feltrata e/o debole
attività del vento)



Il manto nevoso



Giunto al suolo il cristallo di neve va incontro a notevoli modificazioni.

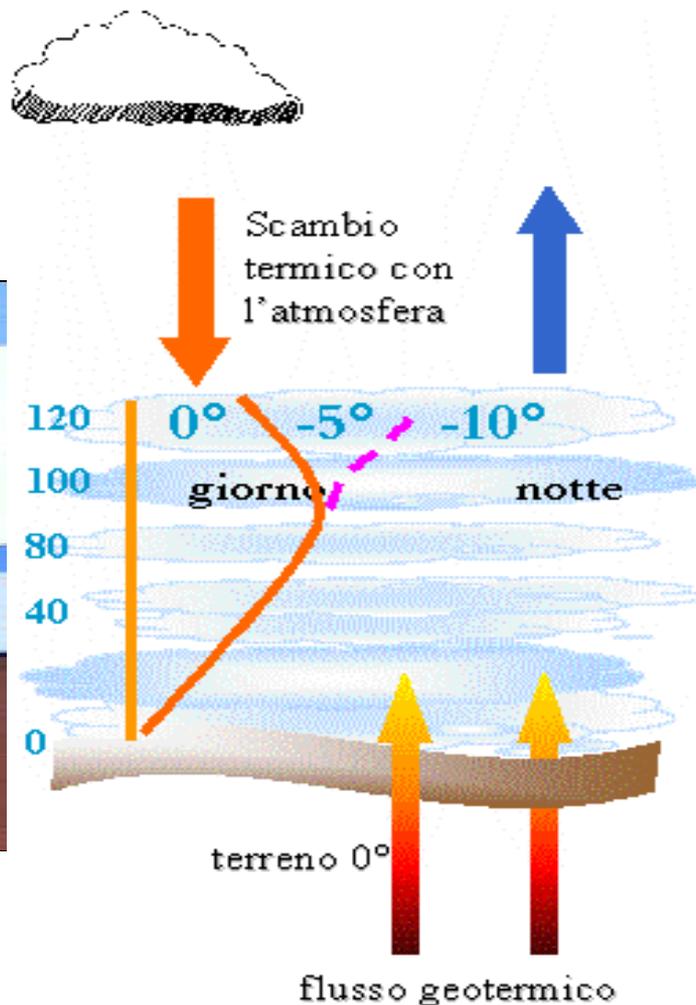


TEMPERATURA – VENTO - PRESSIONE

La **TEMPERATURA** del manto nevoso viene influenzata dai due mezzi con cui viene a contatto: Suolo e Atmosfera.

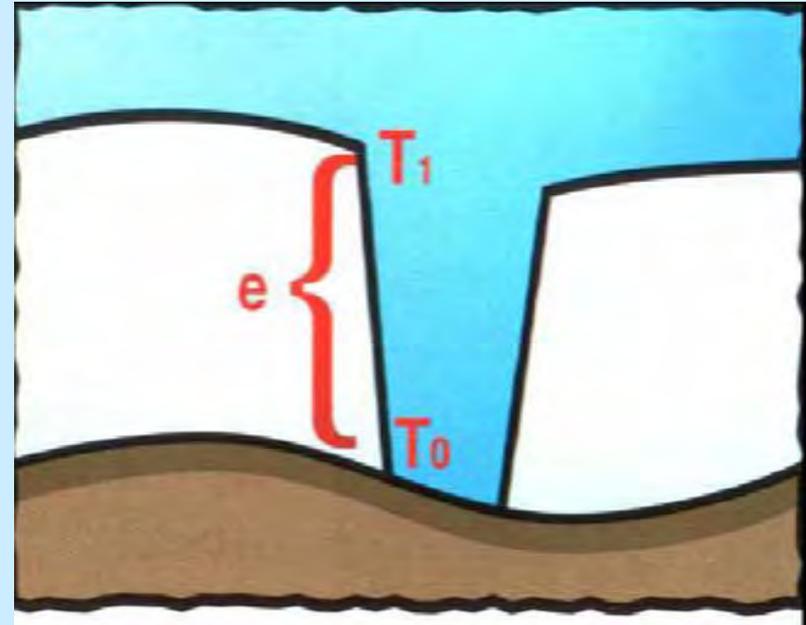


La **distribuzione della temperatura** all'interno del manto nevoso può presentare notevoli differenze tra strati basali e strati superficiali (**GRADIENTE TERMICO**).



Il gradiente termico

Il **gradiente termico verticale** del manto nevoso è dato dalla differenza di temperatura fra la superficie del manto nevoso e la neve a contatto col suolo, rapportata allo spessore del manto stesso.



$$GT = (T1 - T0) / e$$

Il gradiente termico verticale si misura in °C/cm

In base al valore del gradiente termico, abbiamo tre diversi **tipi di metamorfismo**:

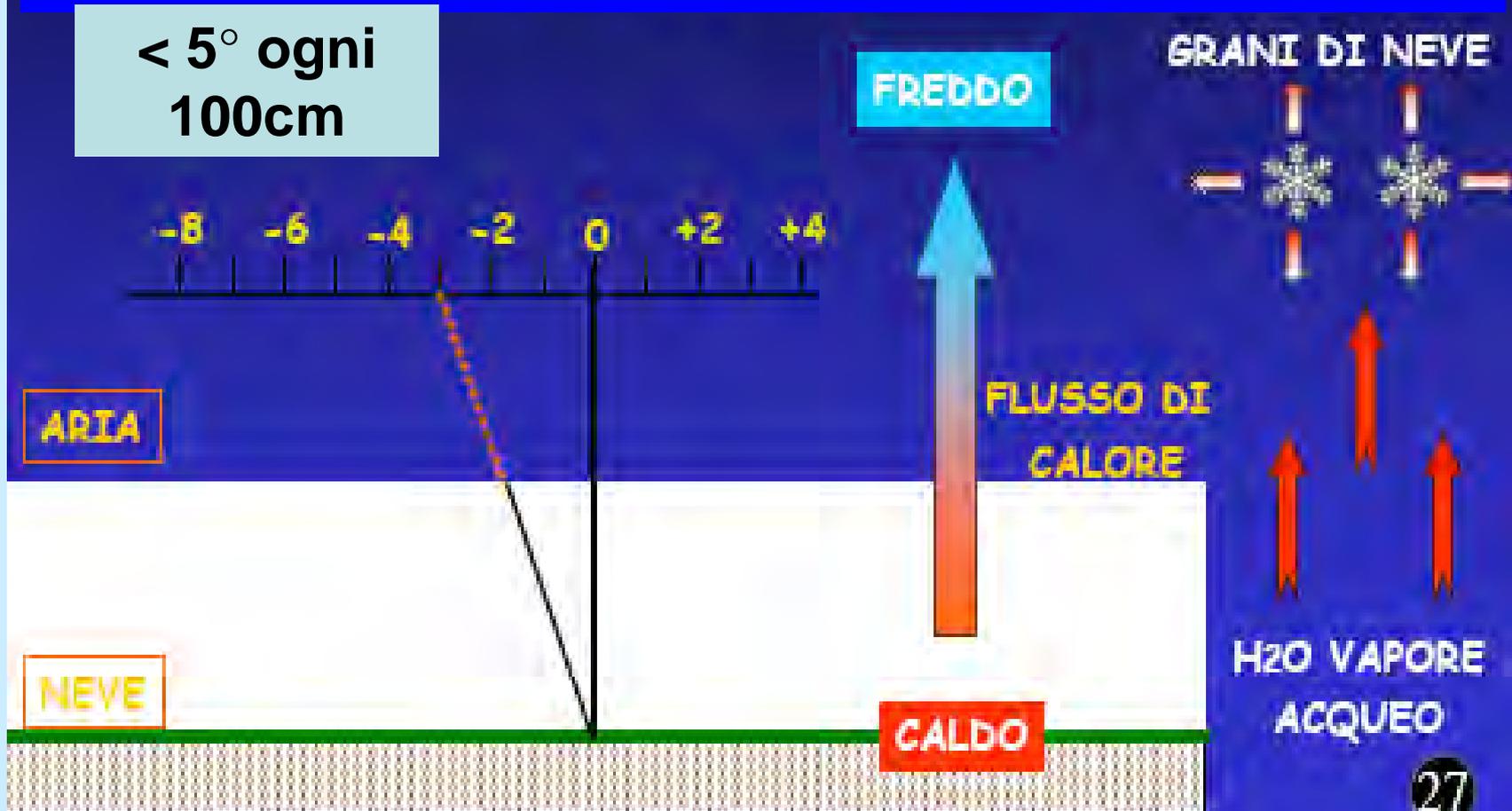
❄ $GT < 0,05^{\circ}\text{C}/\text{cm} \rightarrow$ Metamorfismo di **debole gradiente (o distruttivo)**

❄ $GT \text{ fra } 0,06 - 0,19^{\circ}\text{C}/\text{cm} \rightarrow$ Metamorfismo a **medio gradiente**

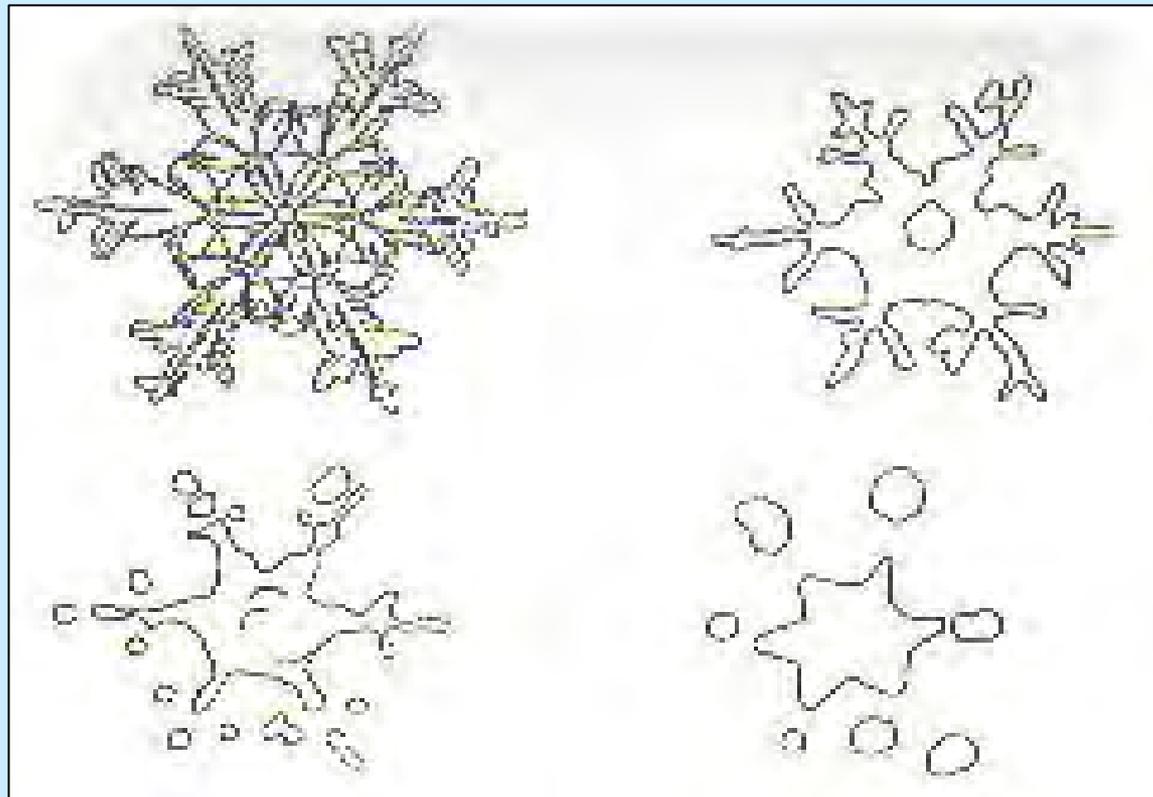
❄ $GT > 0,20^{\circ}\text{C}/\text{cm} \rightarrow$ Metamorfismo a **elevato gradiente (o costruttivo)**

METAMORFISMO DISTRUTTIVO O DI ISOTERMIA

$< 5^\circ$ ogni
100cm



Il metamorfismo distruttivo (isotermia) **trasforma i cristalli di neve** fresca, provocando l'assestamento e il **consolidamento** dello strato nevoso. Con il tempo mite questo processo richiede solo qualche giorno, mentre con il freddo intenso può durare settimane.

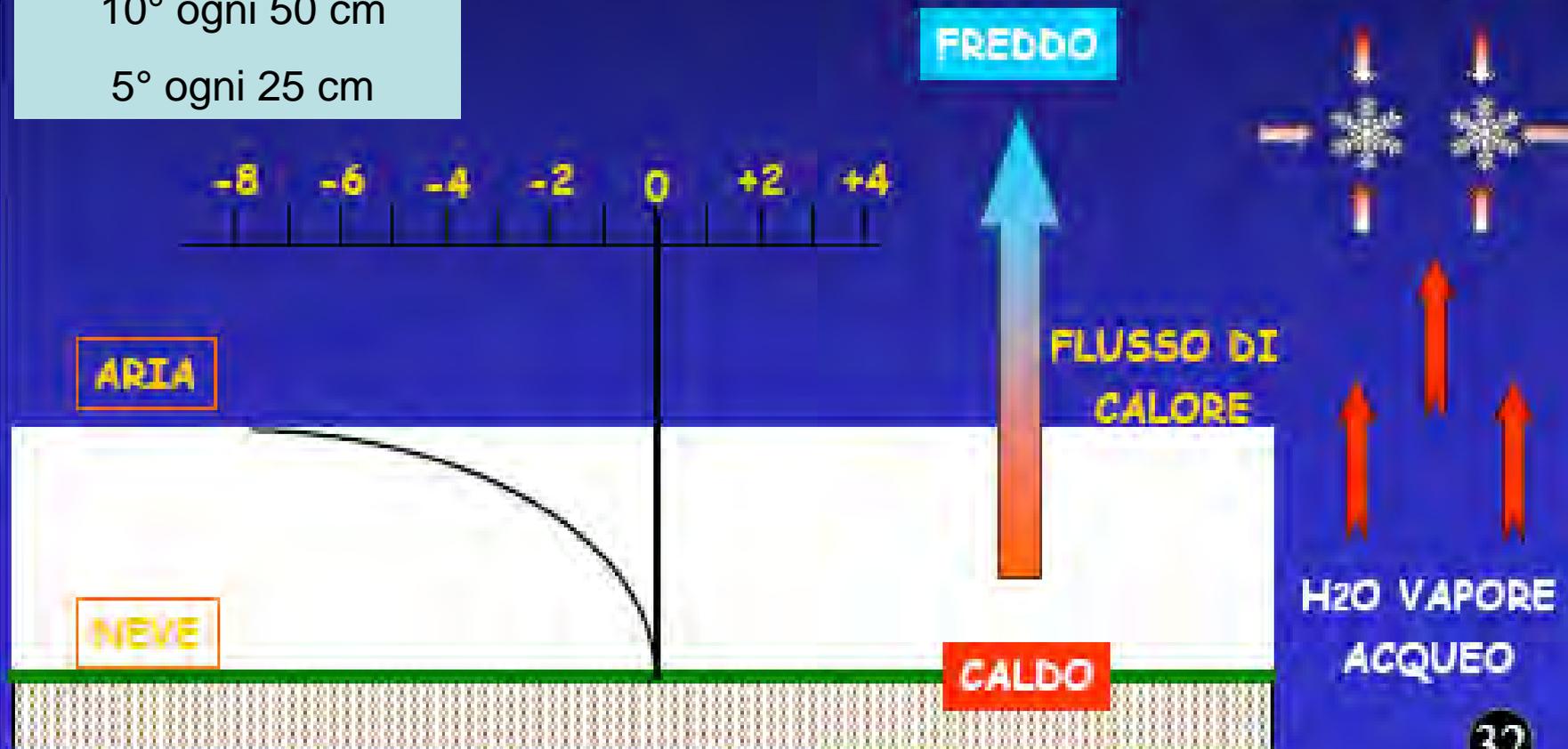


METAMORFISMO COSTRUTTIVO O DI GRADIENTE

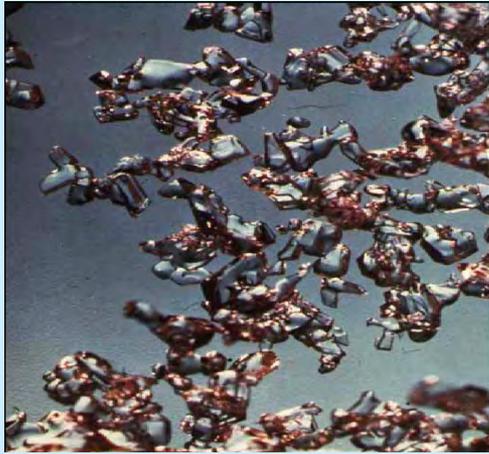
20° ogni 100 cm

10° ogni 50 cm

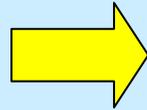
5° ogni 25 cm



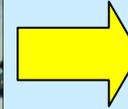
Schema del metamorfismo ad elevato gradiente



Fase iniziale:
Forme Spigolose

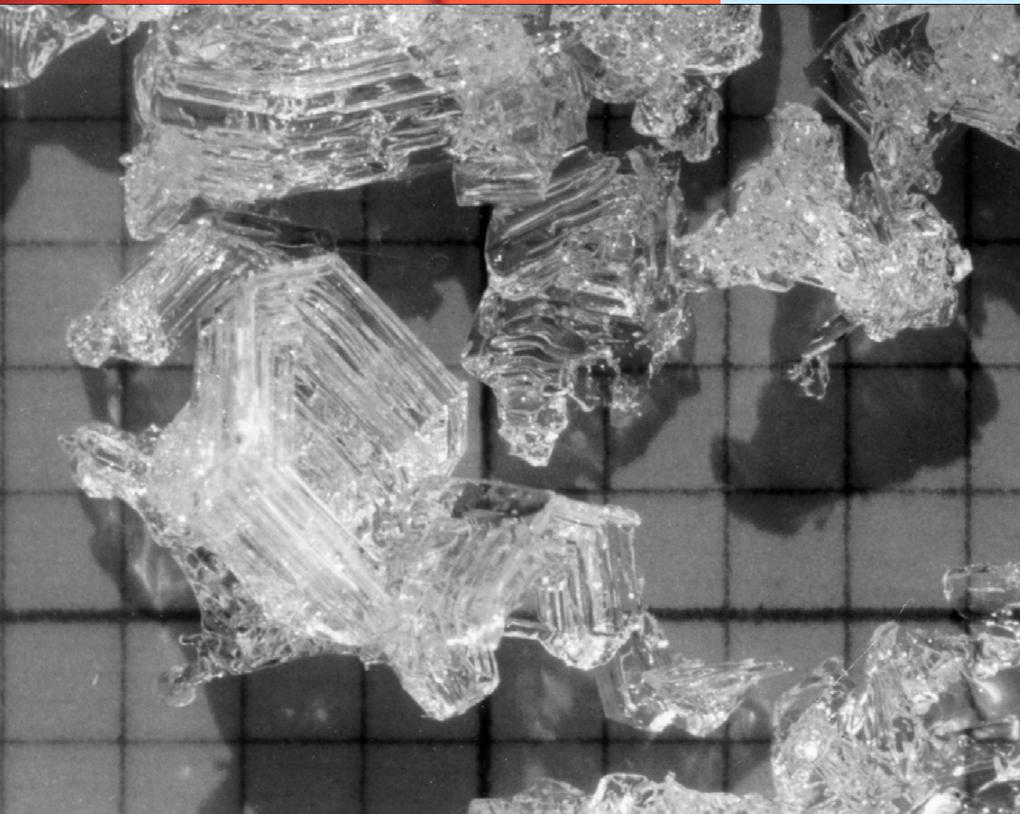
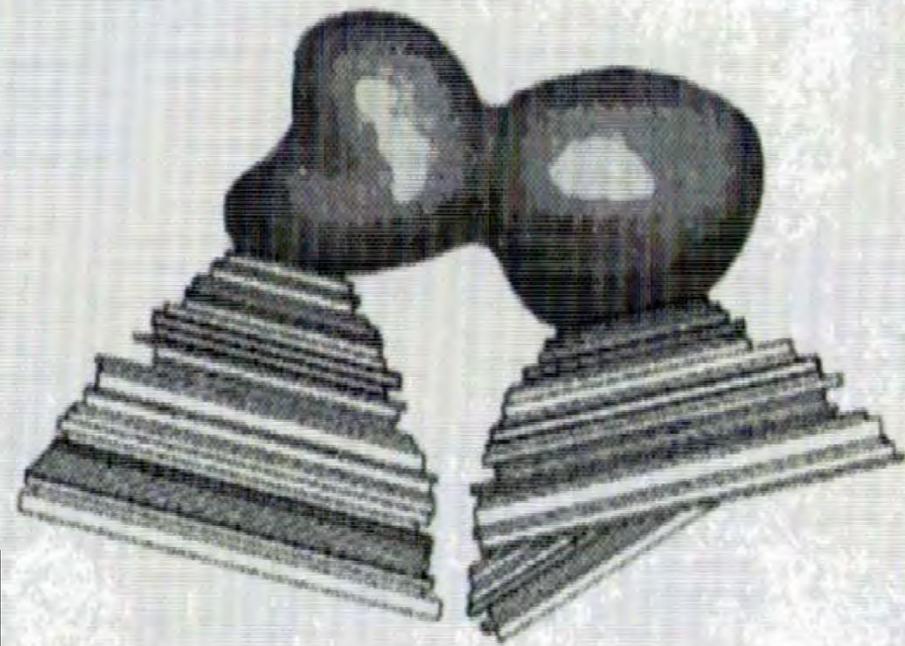


Fase intermedia:
Forme Striate



Fase finale:
Forme a calice

Cristalli
a calice



Brina di profondità (depth hoar)

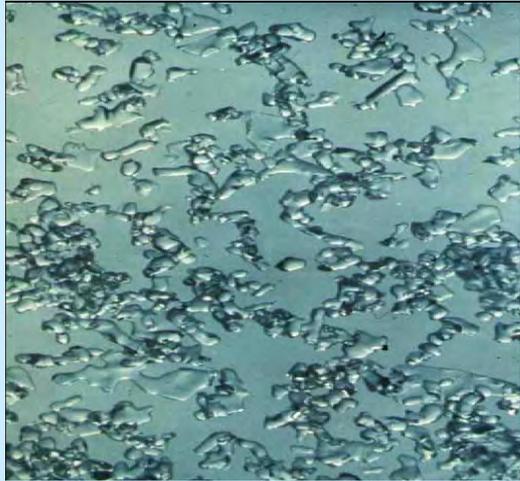


Metamorfismo da fusione e rigelo

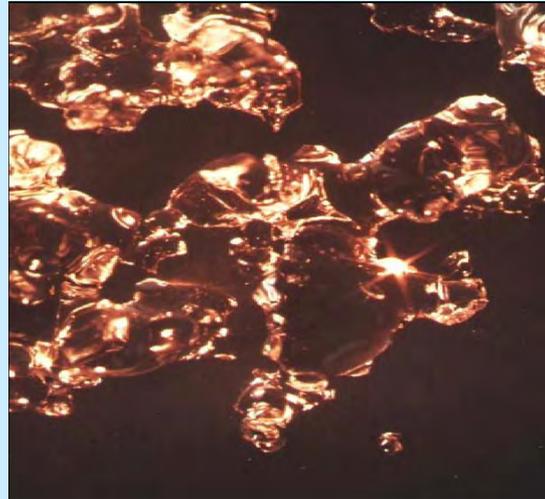
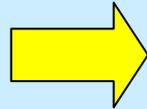
Nelle giornate più calde **la superficie del manto nevoso** può raggiungere la temperatura di **0°C**, cioè il punto di fusione della neve. Il riscaldamento produce un film d'acqua che andrà ad inumidire gli strati più superficiali del manto. In seguito ad un abbassamento della temperatura questa neve umida rigelerà formando una crosta da fusione e rigelo. Man mano che il processo avanza la crosta aumenta di spessore fino a trasformare tutto il manto nevoso



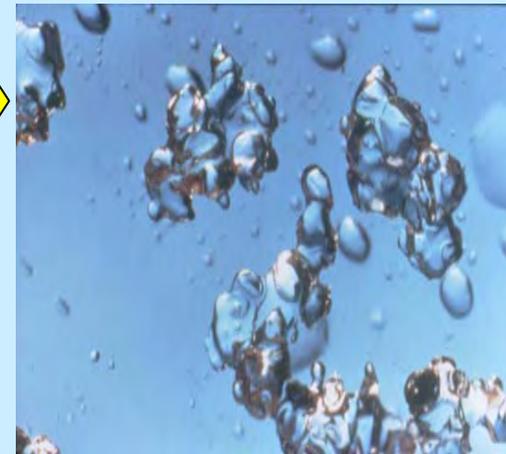
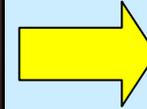
Schema del metamorfismo da fusione e rigelo



Una pellicola d'acqua
si forma attorno ai grani
più grandi (neve umida o
bagnata)



NEVE
PRIMAVERILE



IL RIGELO (causato dall'abbassamento della
temperatura) SALDA L'INSIEME CREANDO
UNA CROSTA DI FUSIONE E RIGELO

VENTO

Effetti meccanici
sulla struttura fisica
dei cristalli.



Erosione del manto nevoso e **Trasporto** dei cristalli

Formazione di croste, accumuli, cornici e lastroni



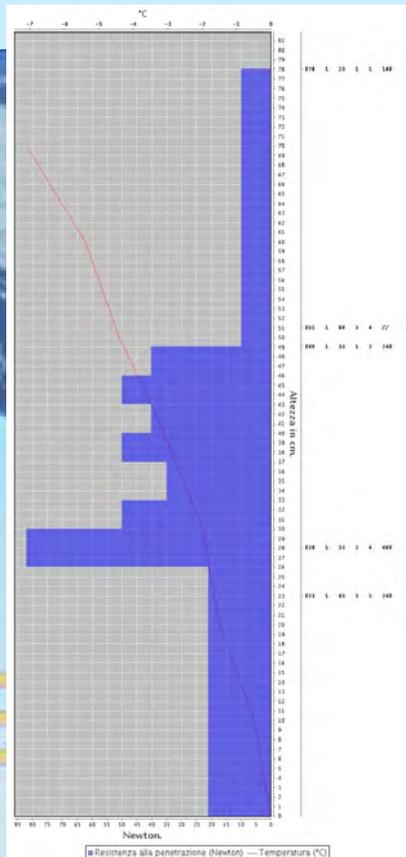


Lastrone da vento

Strato di deposito di neve trasportata dal vento, formato da cristalli molto fini e frammentati, generalmente compattati; si localizza prevalentemente sui versanti sottovento

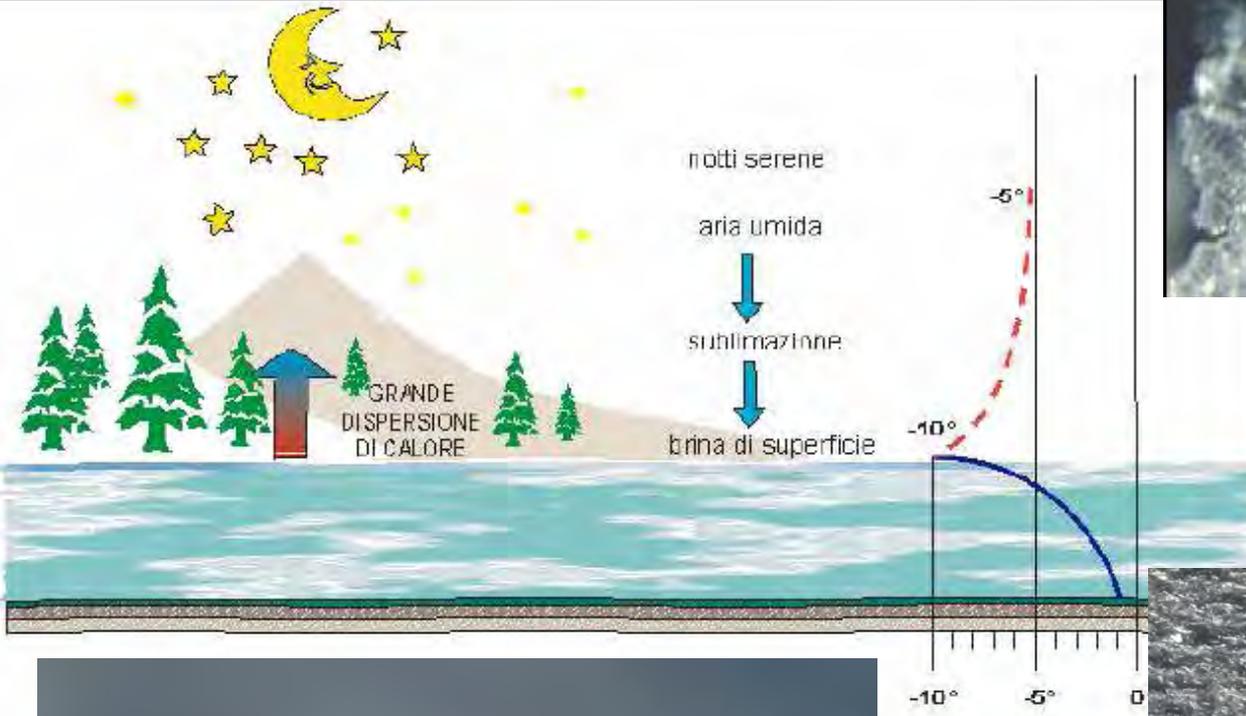


A seconda della velocità con la quale avviene la deposizione della neve si potranno avere formazioni più o meno rigide. Una eventuale rottura si propaga tanto più facilmente quanto più il lastrone è compatto



Resistenza alla penetrazione (Newton) — Temperatura (°C)

Formazione della brina di superficie



Brina di superficie (Surface hoar)



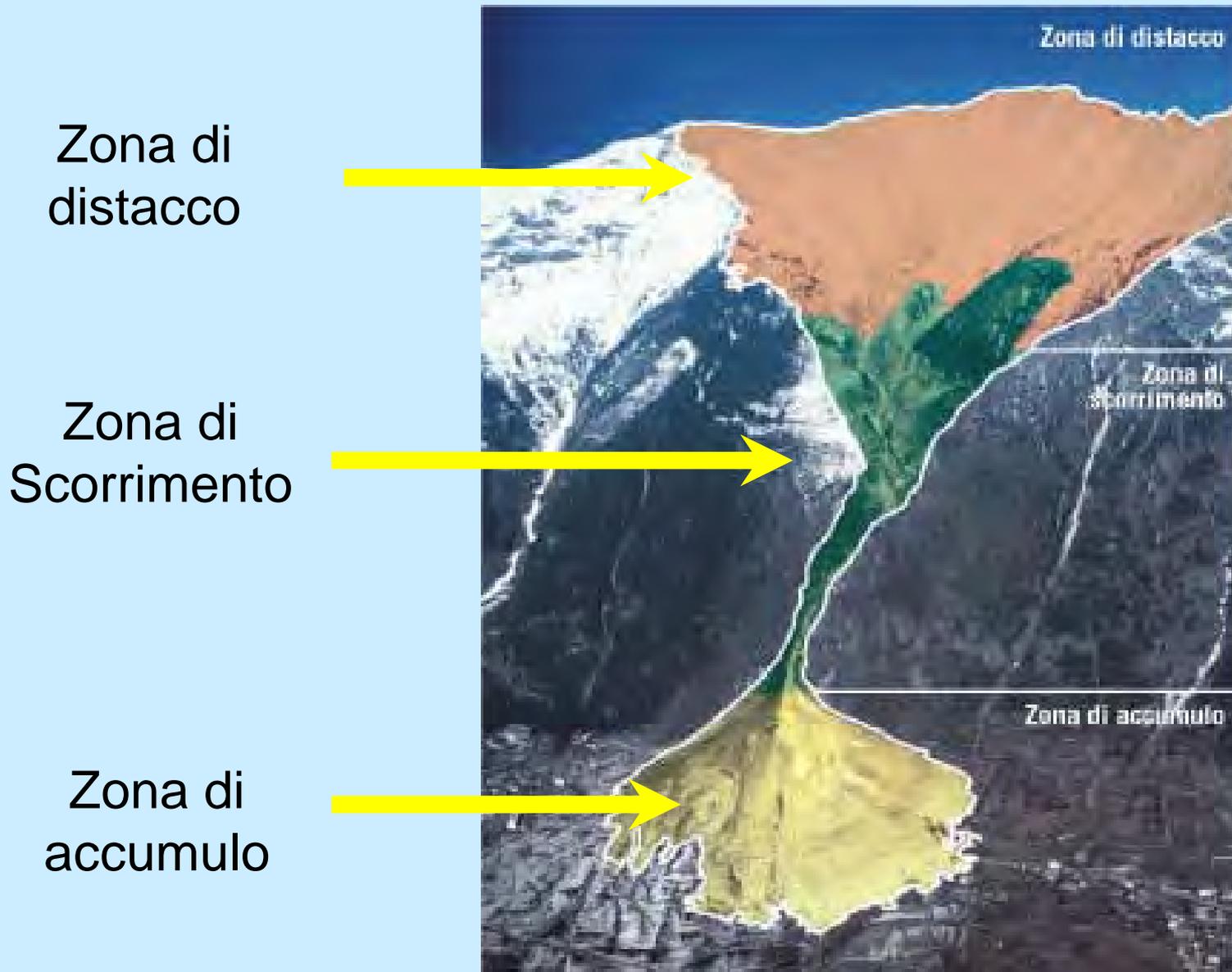
Valanghe a lastroni di superficie



Le Valanghe

*Gli Uffici Valanghe Italiani dell'AINEVA hanno concordato di utilizzare un termine unico: quando si parla di una **massa di neve in movimento** lungo un pendio, piccola o grande che sia, si parla di valanga.*



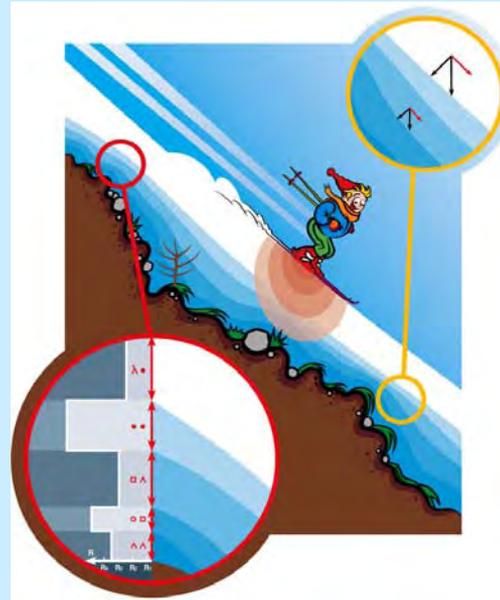


Come si forma una valanga

1. Innesco - Sollecitazione



2. Rottura condizioni equilibrio



3. Propagazione della frattura



4. Scivolamento

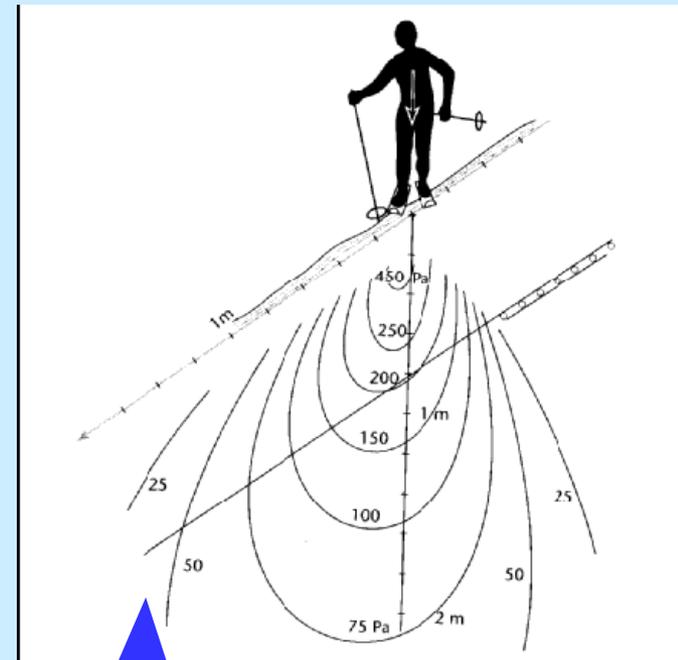


Valanga-in-radura.avi

valanga su impianto.mp4

SOVRACCARICO

Forza che va sollecitare il manto nevoso, cioè l'innesco della valanga



Debole

singolo sciatore,
escursionista senza sci.

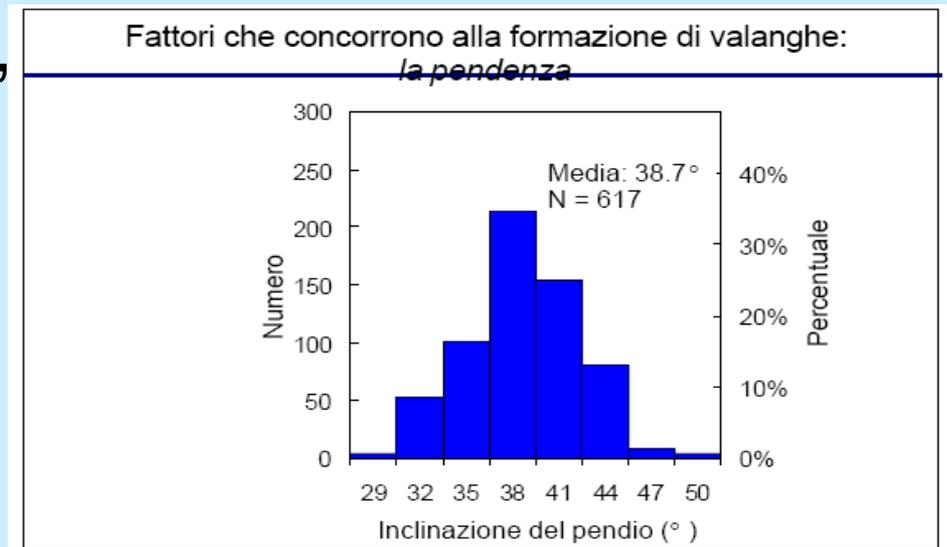
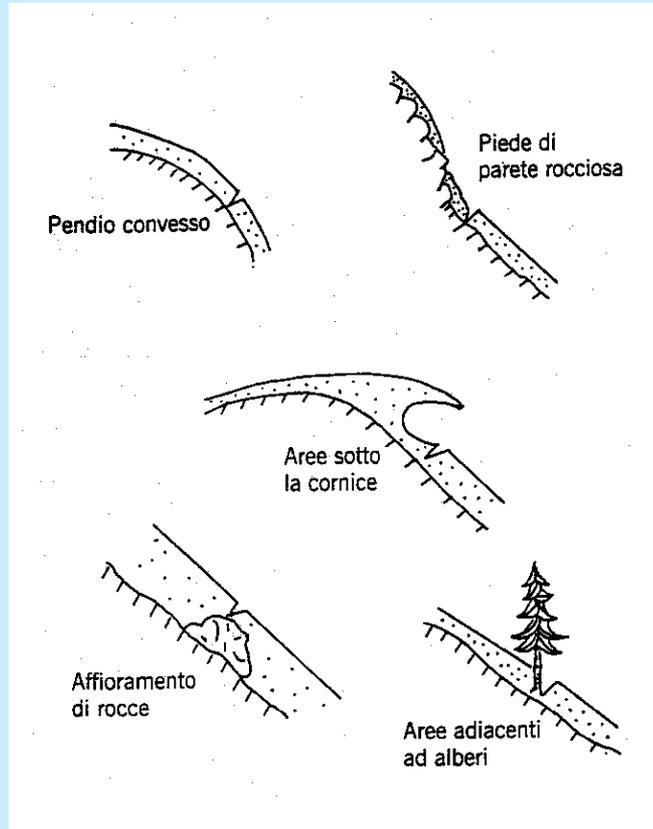
Forte

gruppo compatto di sciatori,
mezzo battipista, uso di
esplosivo;

Sovraccarico naturale → nuova precipitazione,
appesantimento degli strati superficiali

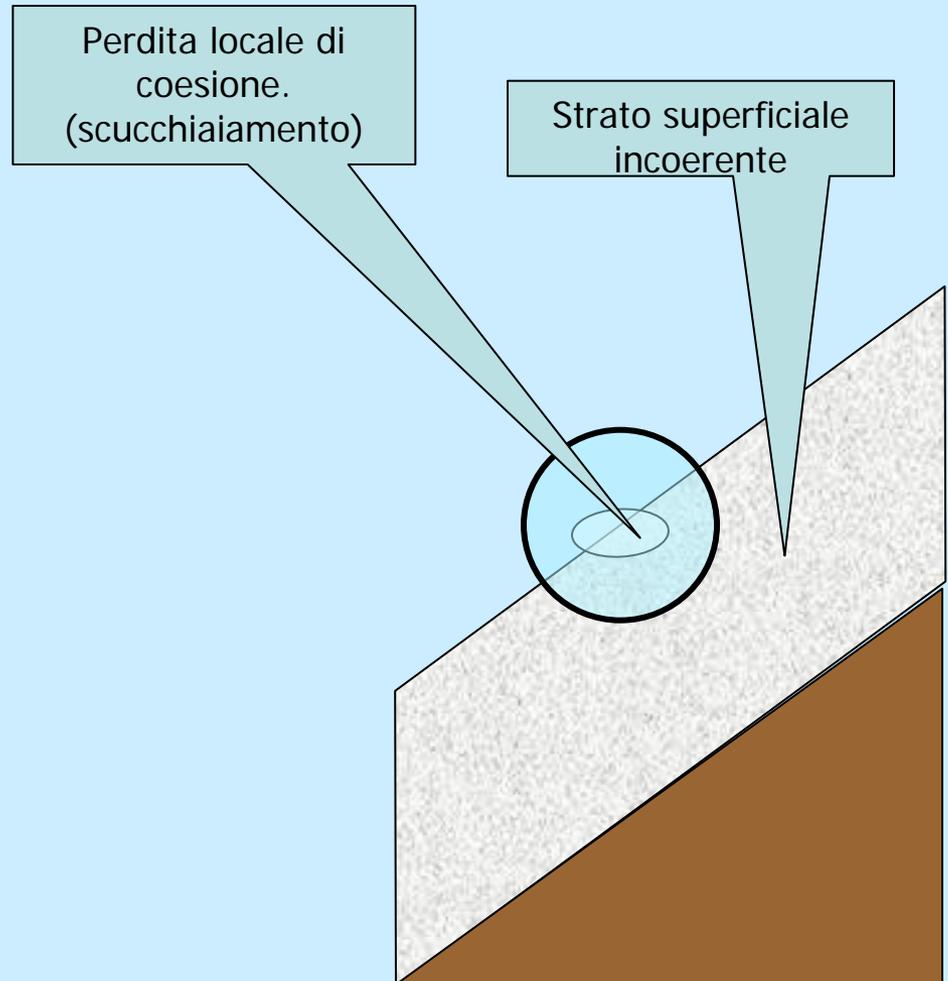
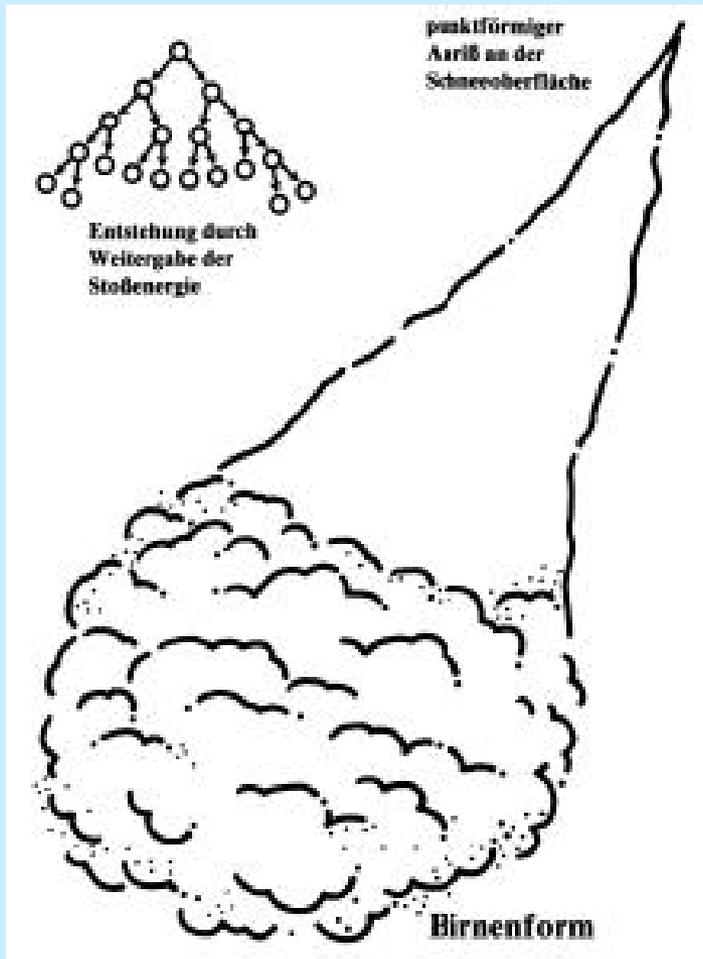
Fattori che influenzano il distacco

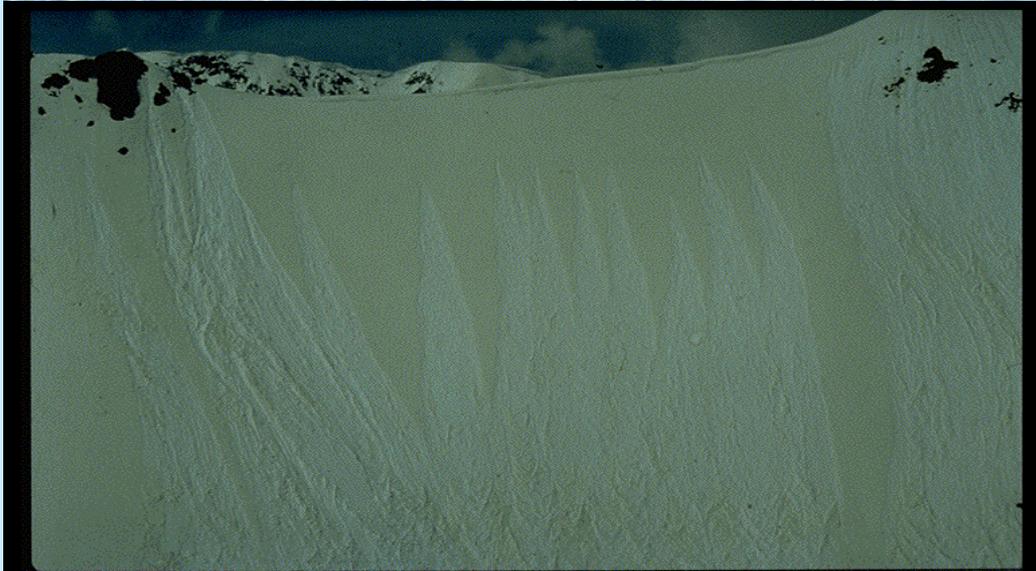
Pendenza, esposizione, morfologia del terreno.



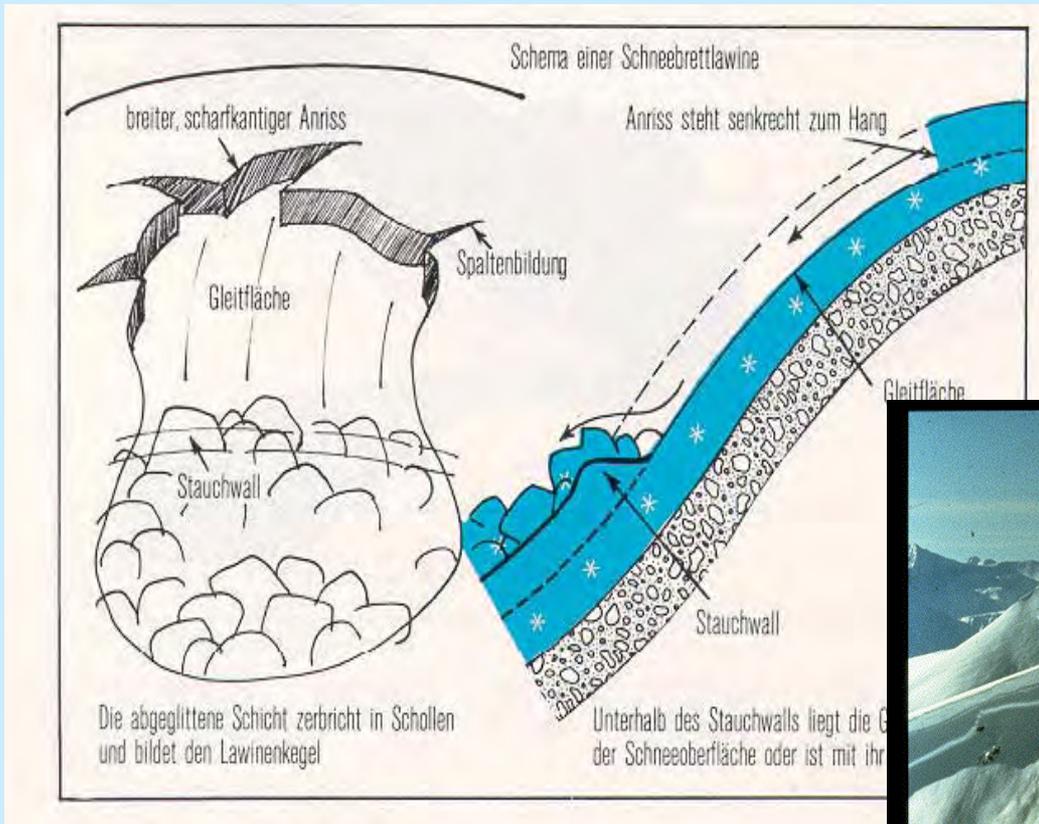
**Condizioni
nivo-meteorologiche!!!**

VALANGA PUNTIFORME (debole coesione): è causata dal movimento di una o più piccole particelle che si staccano e scivolano lungo un pendio coinvolgendo altra neve e formando una traiettoria sempre più ampia di forma a pera





VALANGA LINEARE (a lastroni con coesione): è causata normalmente da sovraccarico (passaggio di sciatore/i, caduta di cornici o pietre, ecc..). E' caratterizzata da una frattura iniziale che si propaga velocemente (velocità del suono) in tutte le direzioni fino al distacco del lastrone che solo durante il movimento si spezza in frammenti di minori dimensioni



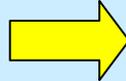
**Le valanghe a lastroni sono le meno prevedibili e quindi le più pericolose !
Provocano la maggior parte degli incidenti e spesso sono provocate dagli stessi
scialpinisti.**

**La frattura di distacco generalmente si forma a monte degli sciatori come in questo
caso.**

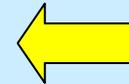


TIPO DI DISTACCO

LASTRONI SOFFICI: all'apparenza sembra neve polverosa in cui si affonda con gli sci; in realtà l'azione del vento ha legato i cristalli consentendo la propagazione della sollecitazione (si stacca senza rumore)

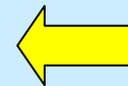
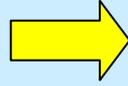


LASTRONI DURI: la neve è molto compatta e si stacca con uno schianto (lastrone di 10m x 10m x 0.5m con neve a 300 Kg/mc = 15.000 Kg!!!)



POSIZIONE DELLA SUPERFICIE DI SLITTAMENTO

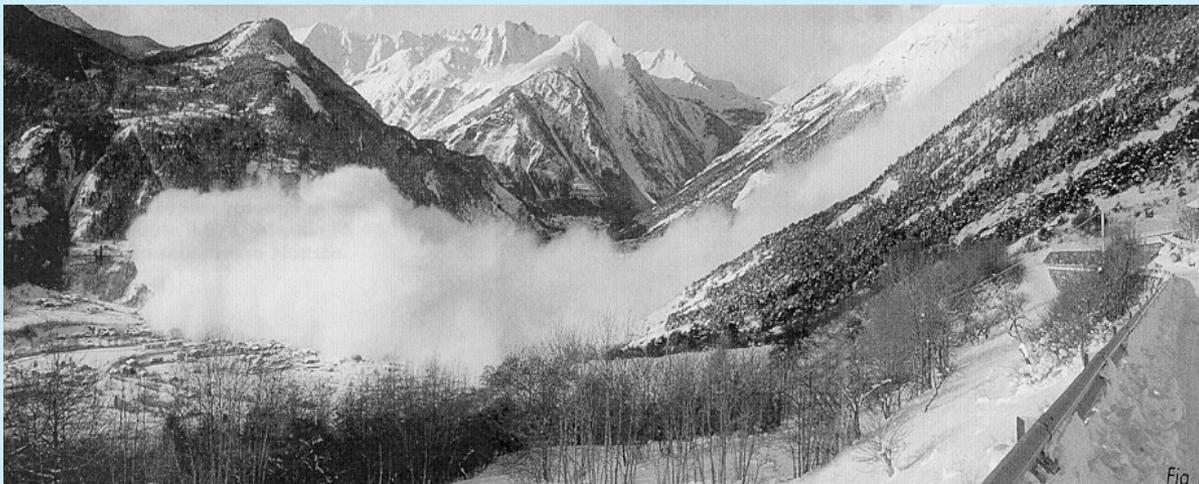
VALANGA DI SUPERFICIE:
si ha quando lo
scivolamento avviene tra
due strati all'interno del
manto nevoso



VALANGA DI FONDO: si ha
quando lo scivolamento
avviene al livello del terreno e
può essere favorito dalla
presenza di pendii erbosi

TIPO DI MOVIMENTO

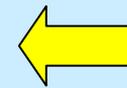
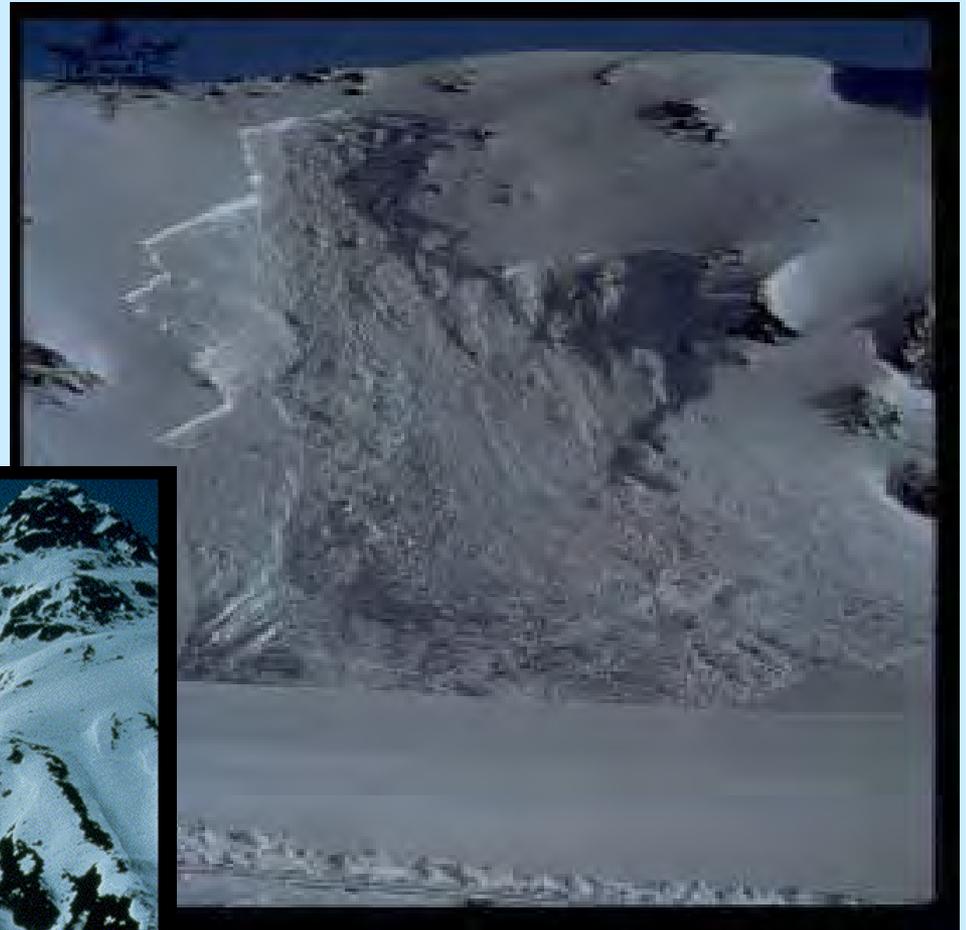
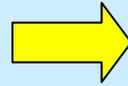
VALANGA RADENTE: sono valanghe costituite essenzialmente da una componente densa che scivola a contatto con la superficie del versante (sono queste che interessano lo scialpinista)



VALANGA NUBIFORME: si ha quando durante il movimento la neve si mescola all'aria (effetto aerosol) e precipita a velocità molto elevata (fino a 300 Km/h) con un fronte che può raggiungere altezze di decine di metri.

FORMA DEL PERCORSO

VALANGA DI VERSANTE:
si ha quando la massa
nevosa scorre su di un
pendio aperto



VALANGA INCANALATA:
si ha quando la massa
nevosa scorre all'interno
di un canale o di una gola

BOLLETTINO NR.	EMISSIONE	VALIDITA'	AGGIORNAMENTO	SERVIZIO A CURA DI	AMBITO
25/2014	19/02/2014 ore 14:00	48 ore	21/02/2014 ore 14:00	Servizio Nivologico	Regione Piemonte

SITUAZIONE **Umidificazione del manto nevoso, maggiore sui settori meridionali**

PERICOLO VALANGHE

19/02/2014 ore 14:00



Scala di rischio per il pericolo valanghe

1-Debole 2-Moderato 3-Marcato 4-Forte 5-Molto Forte ↑ Aumento del pericolo valanghe

PENDII PIU' CRITICI



INNEVAMENTO MEDIO

Settori alpini	Neve al suolo [cm] dalla rete nivometrica		Neve fresca [cm] (ultima 24 h - ore 08:00)		Manto continuo da quota (m slm)	
	2000 m	2500 m	2000 m	2500 m	esposizione N	esposizione S
Nord	280 - 330	260 - 380	5 - 10	5 - 10	700 - 900	800 - 1000
Ovest	40 - 180	130 - 250	0 - 5	0 - 5	800 - 1000	900 - 1100
Sud	150 - 250	220 - 260	5 - 10	5 - 10	700 - 900	800 - 1000

N Dalla serata di ieri, su tutti i settori, si sono registrate nuove deboli precipitazioni, nevose oltre i 1300-1400m, che hanno apportato mediamente a 2000m di quota dai 5 ai 10cm di nuova neve. La copertura nuvolosa associata alle nuove precipitazioni ha determinato una progressiva umidificazione del manto nevoso, che sui settori meridionali alle quote inferiori a 1800-2000m può interessare l'intero manto nevoso. Sulla fascia prealpina e sulle A. Liguri sono presenti proste da fusione e rigelo generalmente portanti sui pendii ripidi esposti a sud; alle quote superiori ai 2400-2600m permangono lastroni da vento e neve ancora a debole coesione asciutta nelle zone ombreggiate al riparo dai venti. Sui restanti settori l'umidificazione ha interessato per lo più gli strati superficiali del manto alle quote inferiori ai 1800-1900m, mentre sono presenti diffusi accumuli eolici pericolosi in prossimità di dossi, colli e cambi di pendenza, al di sopra dei 2200-2400m.

V Negli ultimi due giorni sono ancora stati segnalati, in tutti i settori, distacchi di valanghe spontanee generalmente di piccole dimensioni, di neve a debole coesione e a lastroni, di superficie e di fondo per lo più dai versanti esposti ai quadranti meridionali alle quote inferiori ai 1800-1900m. Permane la possibilità di provocare valanghe a lastroni già al passaggio del singolo sciatore sulle zone di confine dalle A. Leontine alle A. Marittime dove sono ancora presenti accumuli in prossimità di canali e cambi di pendenza, alle quote superiori ai 2200-2400m. Sui restanti settori la possibilità di provocare il distacco di valanghe a lastroni è generalmente legata ai forti sovraccarichi, tuttavia alle quote inferiori a 1800-2000, nelle ore centrali della giornata, non si esclude la possibilità di provocare distacchi di valanghe a lastroni di neve umida già al passaggio del singolo sciatore.

A

N

G

H

E

PREVISIONE

Pericolo valanghe senza variazioni di rilievo

PERICOLO VALANGHE PREVISTO

TENDENZA GIORNI SUCCESSIVI

20/02/2014



Le temperature relativamente miti di domani favoriranno i processi di consolidamento del manto nevoso, tuttavia occorre prestare maggiore attenzione durante le ore più calde della giornata, quando il riscaldamento diurno potrà determinare una maggiore instabilità del manto nevoso. Le nuove deboli precipitazioni attese nella notte di giovedì, seguite da rinforzi di vento dai quadranti nord occidentali, determineranno nuovi accumuli per lo più sui settori di confine dove permane la possibilità di provocare il distacco di lastroni superficiali già al passaggio del singolo sciatore, in prossimità di colli e cambi di pendenza.



La scala del pericolo valanghe

Scala del pericolo		Probabilità di distacco di valanghe	Indicazioni per scialpinisti escursionisti e sciatori fuoripista
1	DEBOLE	Il distacco è generalmente possibile solo con forte sovraccarico su pochissimi punti sul terreno ripido estremo. Sono possibili solo piccole valanghe spontanee (cosiddetti scaricamenti).	Condizioni generalmente sicure per le gite sciistiche.
2	MODERATO	Il distacco è possibile soprattutto con un forte sovraccarico su pendii ripidi indicati. Non sono da aspettarsi grandi valanghe spontanee.	Condizioni favorevoli per gite sciistiche ma occorre considerare adeguatamente locali zone pericolose.
3	MARCATO	Il distacco è possibile con debole sovraccarico soprattutto sui pendii ripidi indicati. In alcune situazioni sono possibili valanghe spontanee di media grandezza e, in singoli casi, anche grandi valanghe.	Le possibilità per le gite sciistiche sono limitate ed è richiesta una buona capacità di valutazione locale.
4	FORTE	Il distacco è probabile già con un debole sovraccarico su molti pendii ripidi. In alcune situazioni sono da aspettarsi molte valanghe spontanee di media grandezza e, talvolta, anche grandi valanghe.	Le possibilità per gite sciistiche sono fortemente limitate ed è richiesta una grande capacità di valutazione locale.
5	MOLTO FORTE	Sono da aspettarsi molte grandi valanghe spontanee, anche su terreno moderatamente ripido.	Le gite sciistiche non sono generalmente possibili.

Sovraccarico:

Forte: gruppo compatto di sciatori, mezzo battipista, uso di esplosivi, escursionista senza sci.

Debole: singolo sciatore.

2

MODERATO

Il distacco è possibile soprattutto con un forte sovraccarico su pendii ripidi indicati. Non sono da aspettarsi grandi valanghe spontanee.

Condizioni favorevoli per gite sciistiche ma occorre considerare adeguatamente locali zone pericolose.



3

MARCATO

Il distacco è possibile con debole sovraccarico soprattutto sui pendii ripidi indicati; in alcune situazioni sono possibili valanghe spontanee di media grandezza e, in singoli casi, anche grandi valanghe.

Le possibilità per le gite scistiche sono limitate ed è richiesta una buona capacità di valutazione locale.



Effetti della temperatura sulla stabilità del manto nevoso (regole pratiche utilizzabili come base decisionale)*

- riscaldamento massiccio e brusco (föhn, scirocco, pioggia, zero termico elevato, rialzo temperatura) **accresce il pericolo a breve termine**;
- riscaldamento lento, non eccessivo, **riduce le tensioni** nella copertura di neve asciutta e produce un benefico assestamento e un consolidamento;
- il freddo **conserva il pericolo esistente** (le tensioni del manto nevoso non scompaiono);
- un raffreddamento **consolida un manto nevoso umido** (raffreddamento notturno con cielo sereno);

** modello fortemente semplificato*



Grazie per l'attenzione