

NEVE VALANGHE EVOLUZIONE DEL MANTO NEVOSO RIFERIMENTI AL BOLLETTINO NIVO

Corso di Scialpinismo SA1 2026

Alessandra Salvini e Giorgio Capizzi

05/02/2026

Il pericolo maggiore per chi pratica lo scialpinismo è rappresentato dalle valanghe

90%

Delle VITTIME è **RESPONSABILE** del distacco della valanga che li ha travolti

L'autosoccorso è il piano 'B'
La prevenzione il piano 'A'

La conoscenza riduce il rischio.
Attenzione: l'overconfidence lo aumenta.

VALANGHE

DEFINIZIONI e FORZE IN GIOCO

La valanga è una massa di
neve che
improvvisamente si
stacca dalla montagna
e scorre a valle

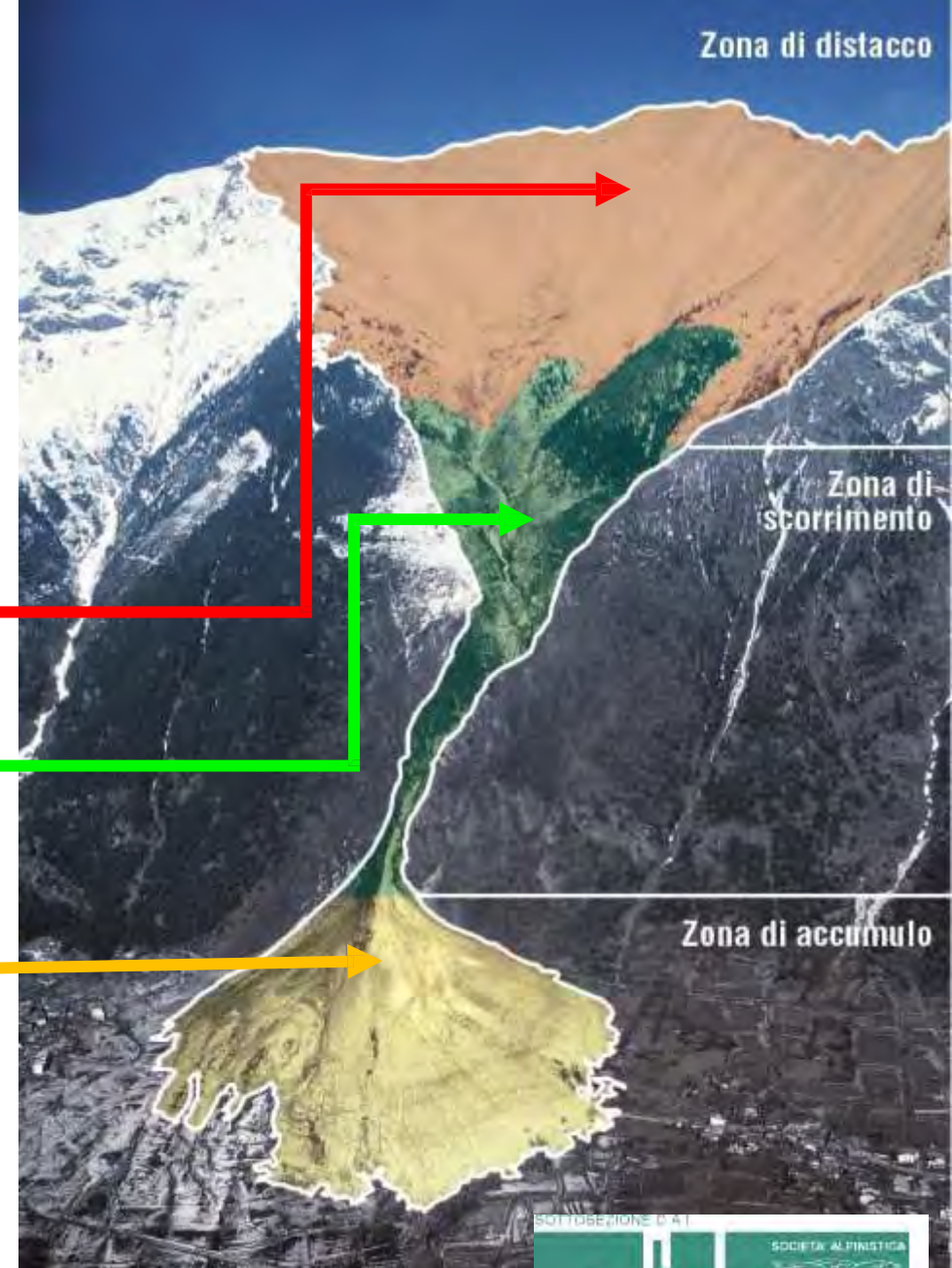
$V > 100 \text{ m}^3$
 $L > 50 \text{ m}$

PARTI DELLA VALANGA:

zona di **DISTACCO**

zona di **SCORRIMENTO**

zona di **ACCUMULO**



DEFINIZIONE DI VALANGA

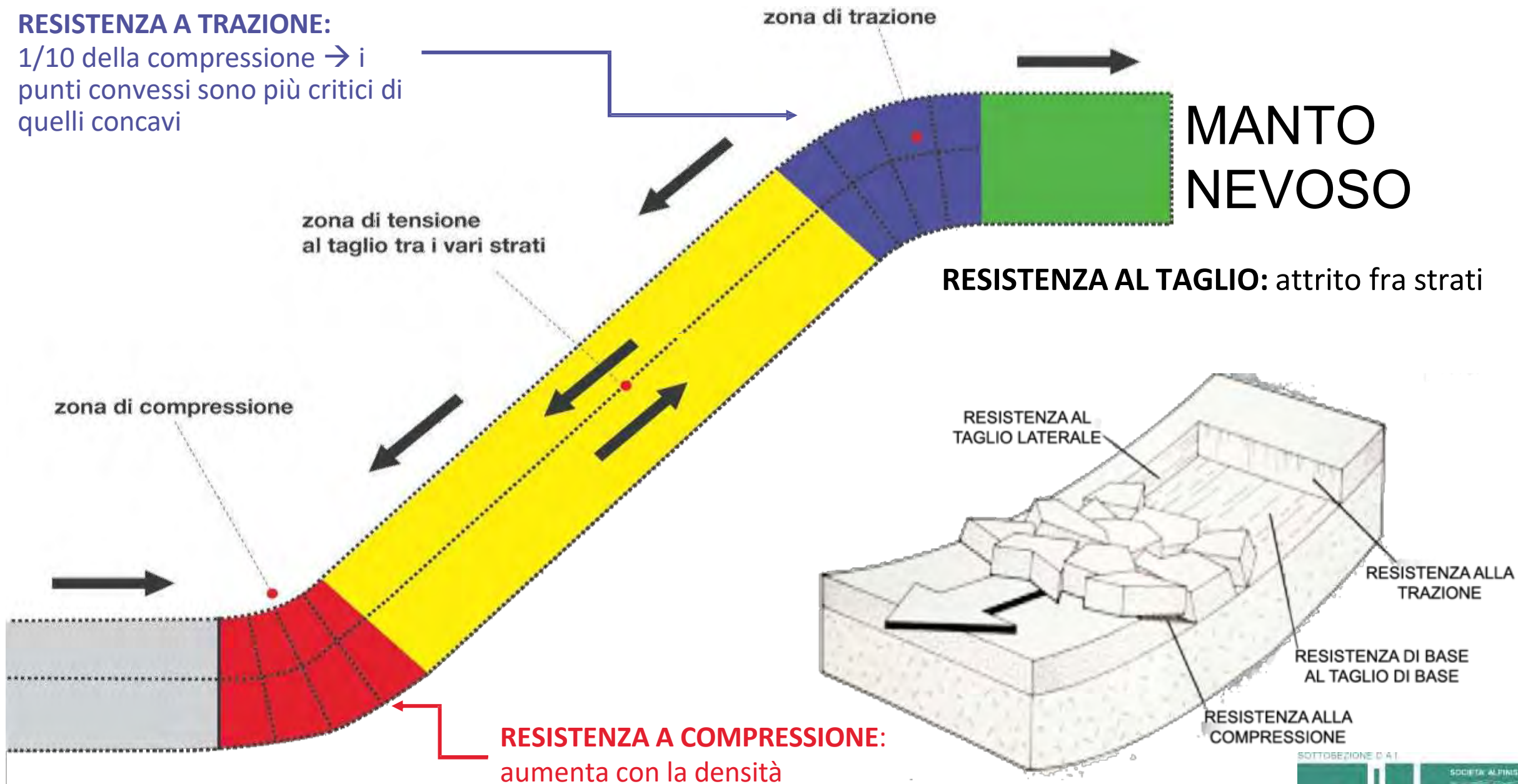
La valanga si genera quando si

ROMPE una condizione di EQUILIBRIO

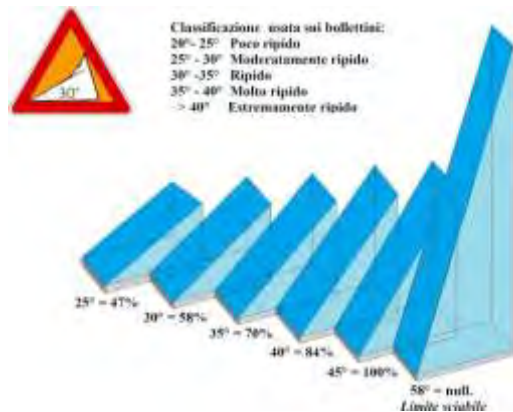
ovvero quando la forza di gravità (FORZE ATTIVE)
che agisce sul pendio innevato supera le forze di
coesione (RESISTENZE) del manto nevoso che
agiscono in senso opposto

RESISTENZA A TRAZIONE:

1/10 della compressione → i punti convessi sono più critici di quelli concavi



RESISTENZE DEL MANTO NEVOSO



INCLINAZIONE DEL PENDIO



NEVICATE



ACCUMULI DI NEVE DA VENTO



PIOGGIA



CADUTA DI CORNICI DI NEVE O SASSI



PESO DELLE PERSONE

FORZE APPLICATE AL MANTO NEVOSO

Aumento delle forze attive:

- Maggiore inclinazione del pendio
- Apporto di neve
 - Nuove nevicate
 - Accumuli da vento
- Apporto di acqua
 - Pioggia
- Sovraccarico
 - Naturale (caduta massi/cornici)
 - Provocato (uomini o animali)

Forza di gravità (tangenziale)

Vincoli laterali

Vincoli laterali

Attrito statico
e
resistenza al taglio

Resistenza
(coesione + attrito)

Riduzione delle forze resistenti:

- Strato di scorrimento
 - Brina di profondità
 - Cristalli a calice
 - ...
- Acqua (lubrificante) fusione
- Forte riscaldamento (riduzione resistenze secondarie)

DISEQUILIBRIO DELLE FORZE

NEVE

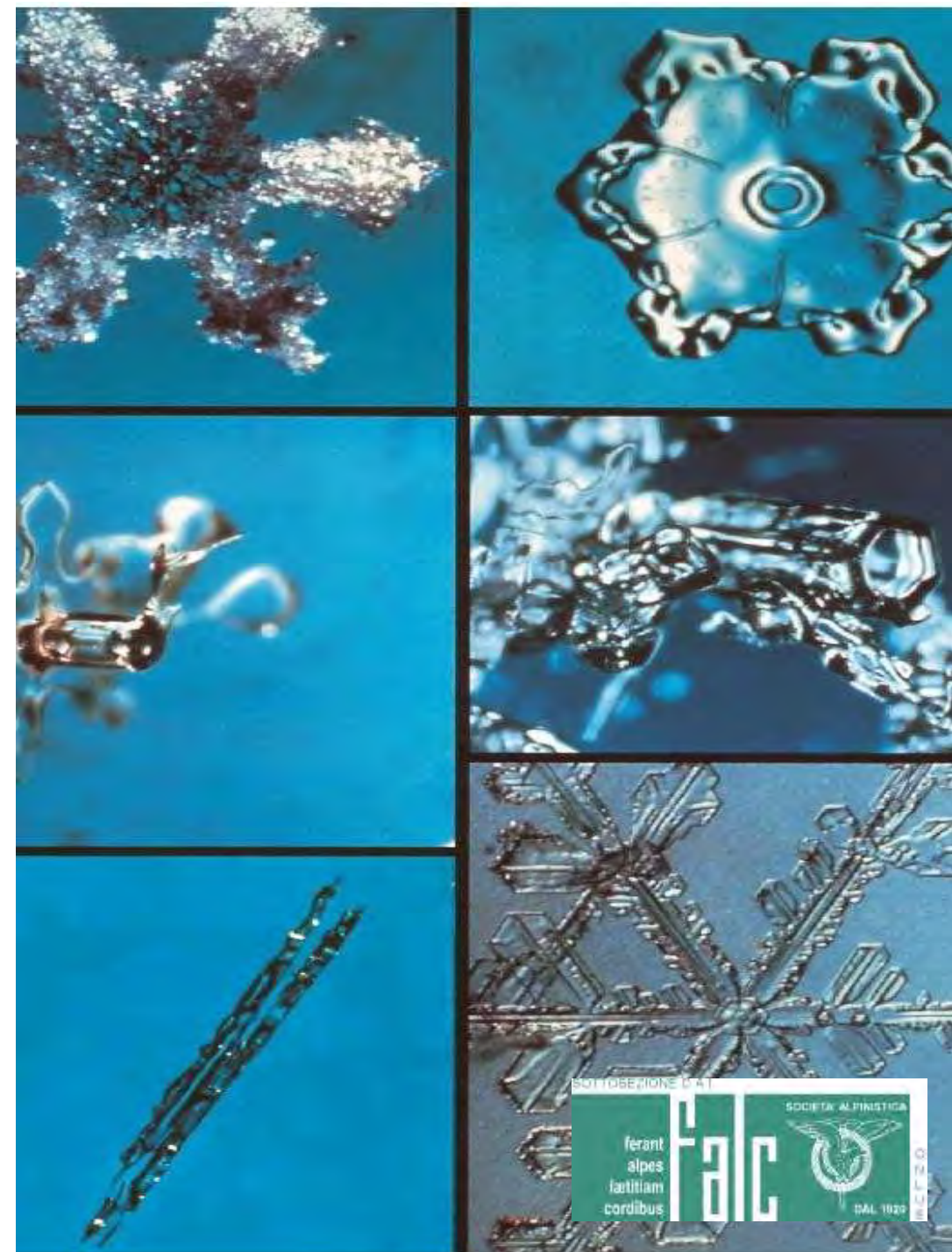
FORMAZIONE e CRESCITA del CRISTALLO di NEVE

...ovvero come si forma la neve...

La formazione del cristallo di neve avviene nell'atmosfera quando il vapore acqueo passa direttamente dallo stato gassoso a quello solido (ghiaccio) attorno a particelle di polvere (nuclei di condensazione), a temperature inferiori a 0°C

Si sviluppa inizialmente come PRISMA ESAGONALE (per via della struttura molecolare dell'acqua), crescendo in rami simmetrici a sei punte, la cui forma finale dipende dal percorso e dalla varietà di condizioni di temperatura e umidità dell'atmosfera che attraversano.

- TEMPERATURE diverse dell'aria determinano forme diverse nei cristalli di neve di precipitazione
- UMIDITA' dell'aria influenza la forma dei cristalli-





Proprietà fisiche e meccaniche della neve

- ISOLAMENTO ACUSTICO
- ISOLAMENTO TERMICO
- PROPAGAZIONE DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE
- RIFLESSIONE DEI RAGGI SOLARI VISIBILI (ALBEDO)
- EMISSIONE INFRAROSSI
- DENSITÀ
- PLASTICITÀ ALLA COMPRESSIONE
- RESISTENZA ALLA TRAZIONE
- RESISTENZA AL TAGLIO
- COESIONE:
 - feltratura;
 - sinterizzazione;
 - capillarità;
 - rigelo;

Fattori che influenzano la superficie del manto nevoso sia a livello macro che a livello micro

Una volta caduta a terra la neve continua a trasformarsi.

Fattori principali che influenzano le trasformazioni della neve al suolo:

1. Pressione
2. Temperatura
3. Vento

Utile conoscerli per la verifica in ambiente delle condizioni dichiarate dal bollettino (3x3)



1. Pressione

Il passaggio di persone

Passaggio di mezzi meccanici

La neve stessa pesa sugli strati sottostanti

Tutti questi fattori (e altri) esercitano una pressione sulla neve che ne diminuisce lo spessore ed ne aumenta la densità.

2. Temperatura



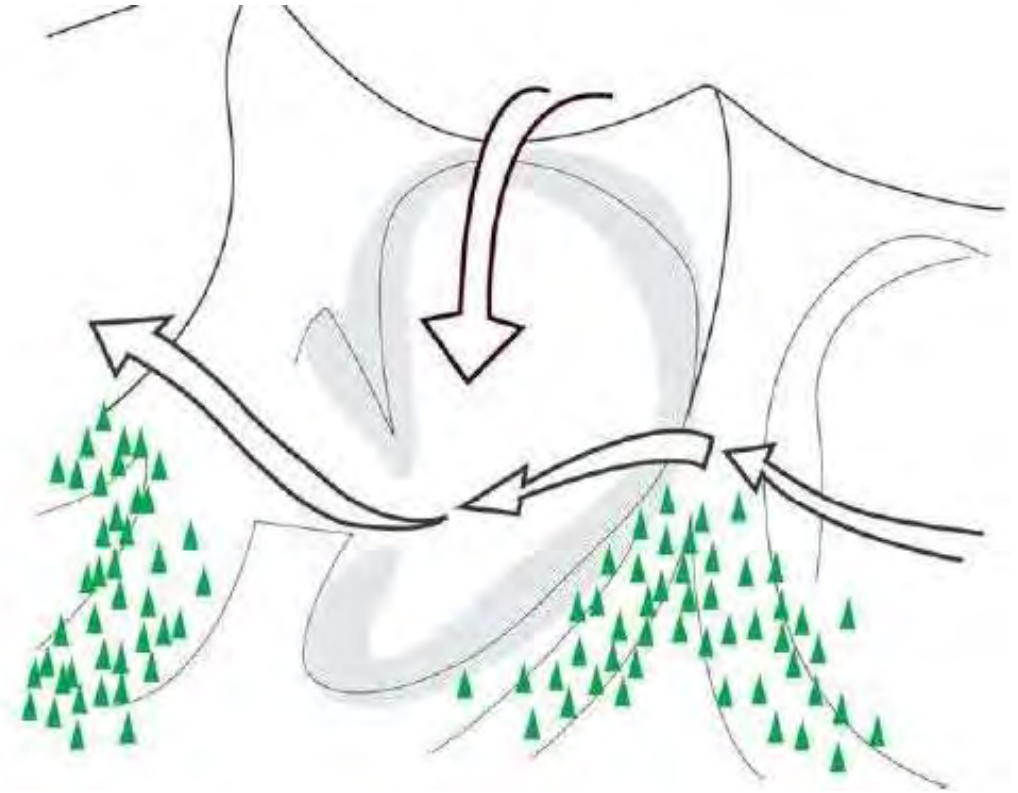
- Sole – scalda, soprattutto se la neve è un po' sporca, scalda aria
- Nuvole – rimbalzano la 'fuga' di calore che si verificherebbe di notte (infrarossi) se cielo fosse sereno
- Pioggia – scalda la neve, la umidifica, la appesantisce e la scioglie
- Nebbia – scalda la neve – cede umidità ed apporta calore
- Terreno a 0°C (se spessore neve min 50 cm):
Flusso geotermico – la terra genera calore (è un corpo caldo che si sta raffreddando)

3. Vento



Il vento influenza la neve in modi diversi:

- Facendo volare i grani di neve li demolisce e li deposita compattati
- Erode alcune zone e crea depositi altrove - velocemente!
- Determina aumenti e diminuzioni – anche repentine – della temperatura
- Definito CREATORE DI VALANGHE



vento

agisce in VELOCEMENTE

A livello MACRO il vento crea erosione nelle zone di accelerazione ed accumuli in quelle di decelerazione

Tipologia di superfici del manto nevoso – livello MACRO

I fattori di cui abbiamo parlato modificano il manto in modo MICRO (vedremo più avanti) e MACRO, dando luogo a diverse tipologie di manto nevoso

Conoscerle ci fornisce informazioni importanti per valutare sul luogo l'ambiente in cui stiamo salendo o scendendo (3x3)

- Neve fresca – asciutta o umida;
- Neve compattata dal vento (o ventata);
- Crosta da rigelo;
- Neve primaverile;
- Neve pallottolare;
- Brina di superficie;
- Brina opaca (galaverna);
- Erosioni di superficie – solchi dune e sastrugi;



Neve fresca asciutta

Chiamata anche farinosa – formata da cristalli – leggeri – asciutti – scricchiola sotto gli sci

Neve compattata dal vento

Il vento forte provoca una compattazione degli strati superficiali che può addirittura diventare portante



Sastrugi

Ondulazioni prodotte dall'azione del vento in superficie

Crosta da rigelo

Si formano a seguito degli apporti ciclici di calore (e.g. irraggiamento solare) e diminuzioni della temperatura



Brina di superficie

*E' un cristallo che si forma al suolo e non in atmosfera – tipico delle notti fredde e limpide –
l'umidità del giorno sublima sulla superficie della neve*

Neve primaverile

Può essere dura (a seguito di rigelo), slegata in superficie ma compatta in profondità e marcia (neve fusa e fradicia)

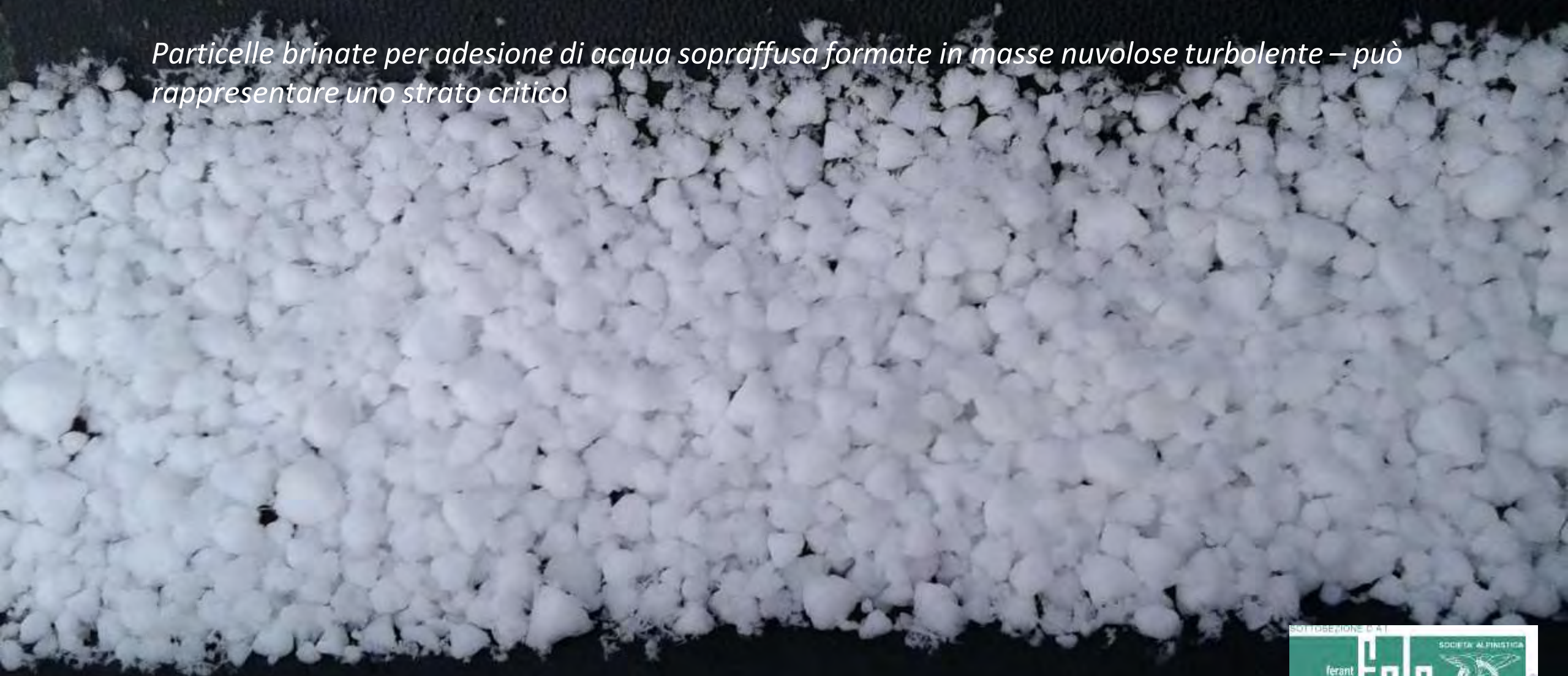


Neve fusa



Neve pallottolare

Particelle brinate per adesione di acqua sopraffusa formate in masse nuvolose turbolente – può rappresentare uno strato critico



EVOLUZIONE del MANTO NEVOSO

(Livello micro)

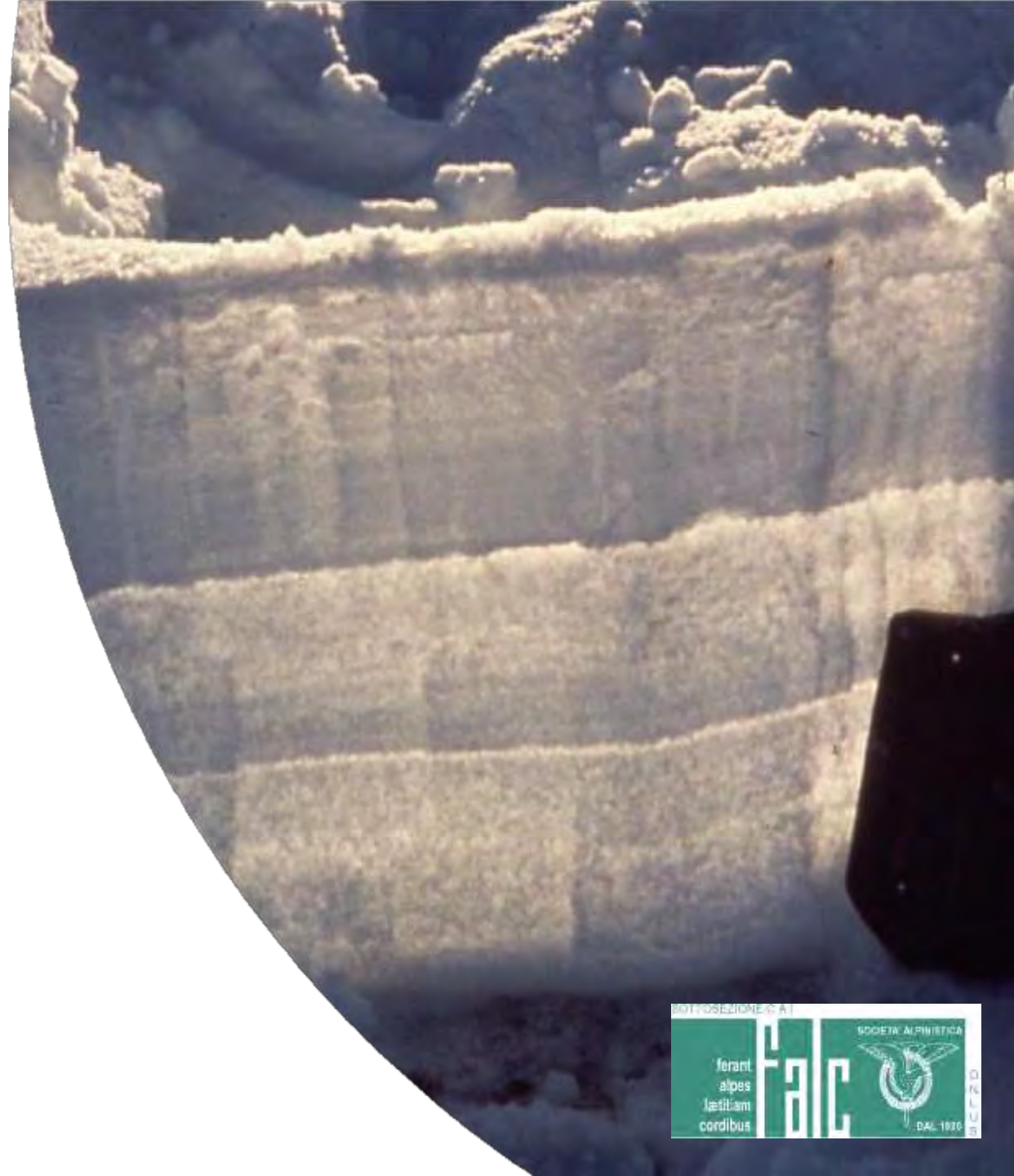
Strati del manto nevoso

Una sezione verticale del manto nevoso ne rivela una stratificazione.

La successione degli strati rappresenta la storia termica e climatica della stagione durante la quale si è formato.

Gli strati che possono avere caratteristiche molto diverse fra loro, che si diversificano sia nella fase di precipitazione sia una volta al suolo, con il passare del tempo, sempre per effetto dei fattori

- pressione (intuitivo)
- temperatura (complesso)
- vento (spieghiamo più avanti)



la TEMPERATURA all'interno del manto nevoso



Gradiente termico verticale (GTV) del manto nevoso

La combinazione fra

- temperatura del terreno (0°C)
- temperatura dell'aria a contatto con la superficie del manto
- lo spessore del manto nevoso stesso in un punto unito a
- le proprietà dell'acqua nei suoi diversi stati solido (ghiaccio) liquido (acqua) e gassoso (vapore)

fanno sì che all'interno del manto nevoso avvengano delle trasformazioni che possono rendere la neve posata su un pendio STABILE O INSTABILE

Le trasformazioni da gradiente SONO LENTE – giorni o settimane

Gradiente termico verticale (GTV) definizione

Il rapporto fra la differenza di temperatura fra due punti posizionati a diverse altezze del manto nevoso e la distanza fra essi (lo spessore dello strato) definisce il **gradiente termico verticale** che più semplicemente indica quanto rapidamente la temperatura scende salendo dal basso verso l'alto nel manto nevoso.

I GTV è un fattore chiave nei processi di trasformazione dei grani di neve interni al manto nevoso.

Gradiente termico verticale (GTV) valori di riferimento

Un **GRADIENTE FORTE** indica una forte differenza di temperatura su uno spessore verticale ridotto del manto nevoso;

Circa $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ogni $0,1\text{ m}$ ossia 10 cm

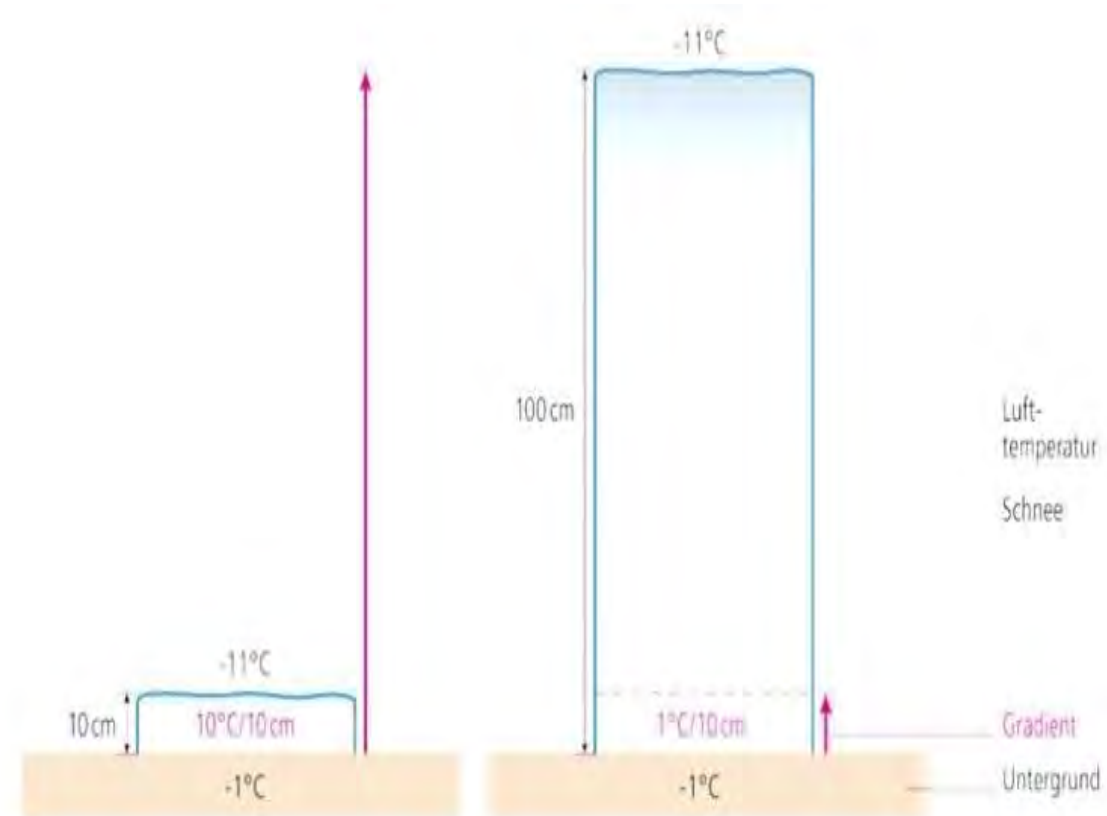
Un **GRADIENTE MODERATO** è un valore intermedio

Circa $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ogni $0,1\text{ m}$ ossia 10 cm

un **GRADIENTE BASSO** indica una differenza distribuita su uno spessore maggiore. O una minore differenza di temperatura distribuita su uno stesso spessore.

max $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ogni $0,1\text{ m}$ ossia 10 cm

Un **GRADIENTE NULLO** indica che la temperatura dell'aria è maggiore o uguale a ZERO



© Lisa Manneh

Le trasformazioni della neve al suolo si chiamano **METAMORFISMI DELLA NEVE AL SUOLO**

Il gradiente, a seconda che sia un valore alto o basso, mette in moto (per leggi fisiche) dei movimenti dell'acqua allo stato gassoso (o liquido) che trasformano la struttura dei grani rendendo i legami fra loro più o meno forti e quindi la coesione e la capacità di resistere a sollecitazioni maggiore o minore.

Vediamo di seguito i metamorfismi innescati da

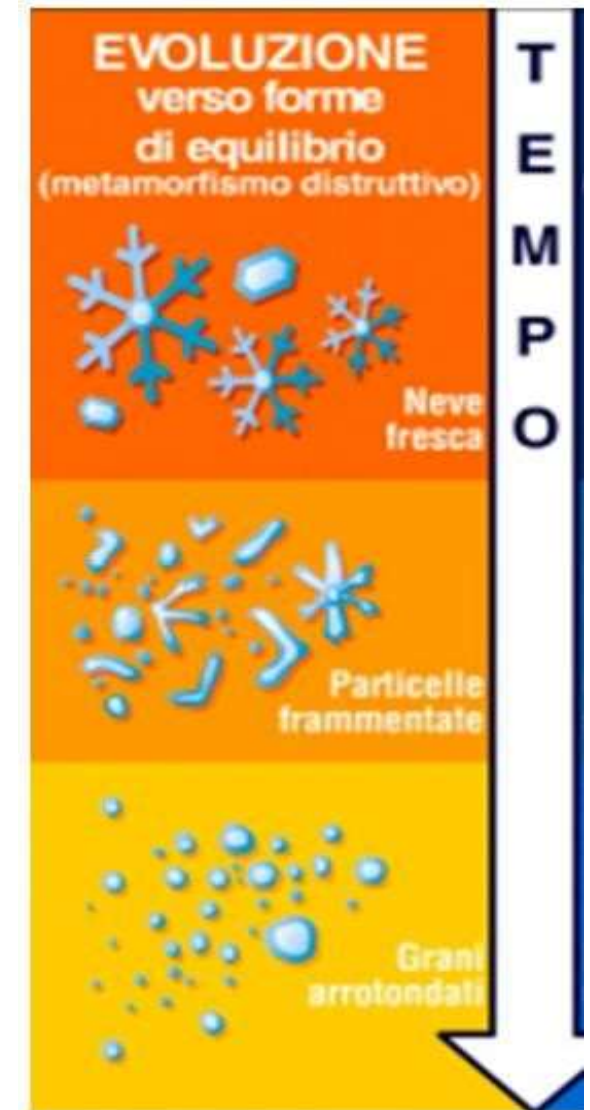
- Gradiente termico
- Vento

Metamorfismo da GRADIENTE DEBOLE = metamorfismo DISTRUTTIVO

perchè demolisce i grani complessi per attaccarli meglio fra loro

IL VAPORE DAL TERRENO RISALE IL MANTO E LENTAMENTE SI ATTACCA AI GRANI RIEMPIENDO I VUOTI E DANDO LUOGO A LEGAMI PIU' FORTI E STABILI.

- LA NEVE SI ASSESTA diventa più sicura



Metamorfismo da GRADIENTE MODERATO O FORTE

= metamorfismo **COSTRUTTIVO**

perché costruisce grandi cristalli instabili

IL VAPORE DAL TERRENO RISALE IL MANTO E VELOCEMENTE
ATTACCANDOSI ALLE PUNTE DEI GRANI E DANDO LUOGO A CRISTALLI
GRANDI E POCO COESI

- LA NEVE acquisisce **STRATI FRAGILI**

Il flusso di vapore intenso e direzionale fa sì che il ghiaccio si accumuli sugli spigoli e sugli angoli dei cristalli, che crescono acquistando forme spigolose.

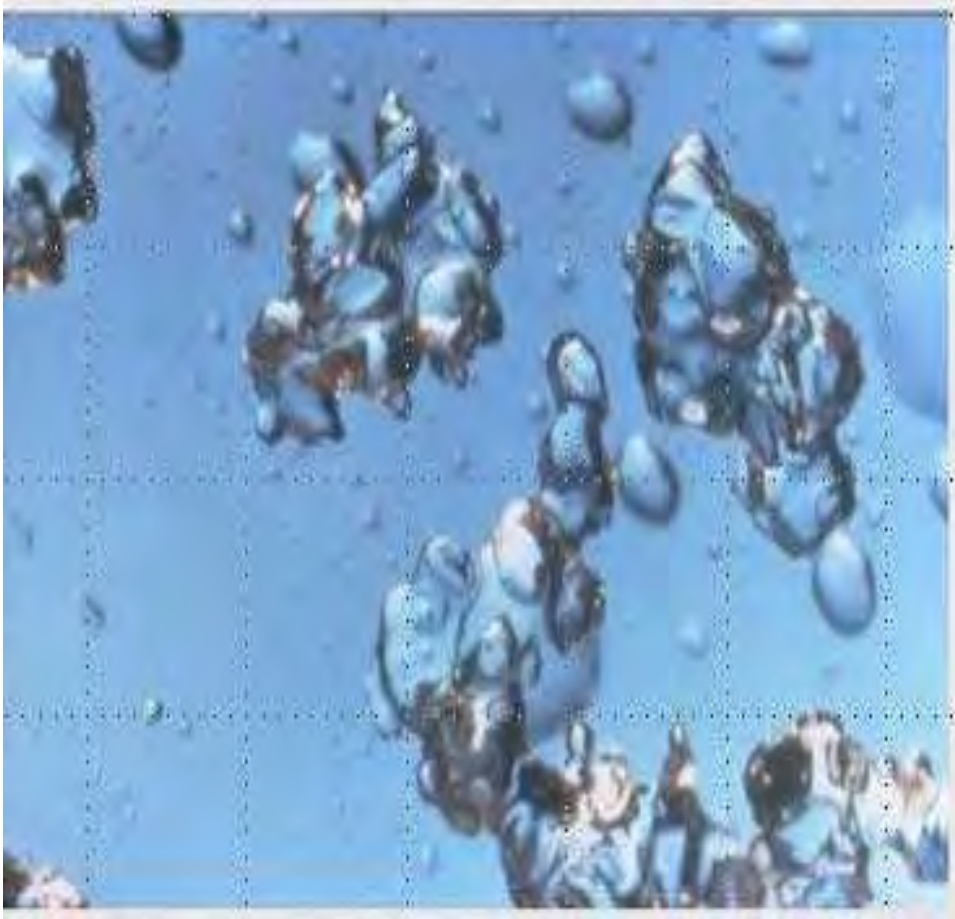
Per questo motivo si formano cristalli sfaccettati: poco legati tra loro, angolosi e fragili.

In sintesi, più rapido è il trasferimento di vapore, più i cristalli crescono “per aggiunta” e non per arrotondamento, costruendo strutture instabili.

**NB UN MANTO NEVOSO POCO SPESSO E TEMPERATURE BASSE
GENERANO UN FORTE GRADIENTE= PERICOLO !**



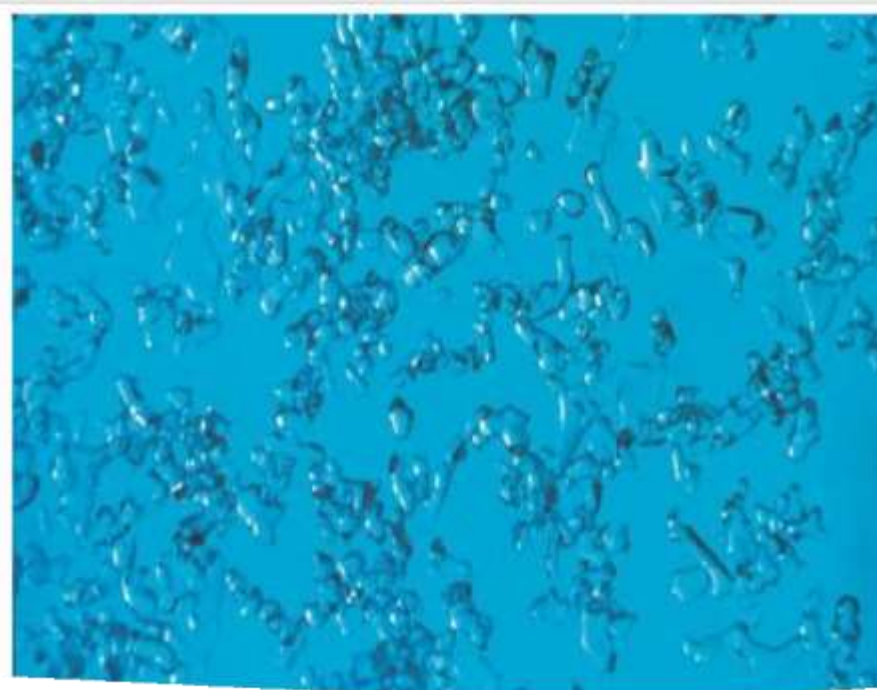
Metamorfismo da GRADIENTE NULLO



TEMPERATURA VICINO ALLO ZERO FA SI CHE ACQUA LIBERA SI INFILTRI NEGLI STRATI PIÙ PROFONDI, SCIOGLIENDO I CRISTALLI.
DI NOTTE CON IL SERENO L'ACQUA RIGELA.

- Si ha NEVE PRIMAVERILE

- *L'acqua libera si infiltra negli strati più profondi, sciogliendo i cristalli.*
- *Quando di notte (se fa freddo) la temperatura scende, l'acqua si ricongela formando cristalli arrotondati e policristallini.*
- *Questo processo crea la neve primaverile, più morbida e stabile.*



Trasformazione meccanica da vento

IL VENTO FRANTUMA LE RAMIFICAZIONI DEI CRISTALLI E PRODUCE GRANI FINI ED ARROTONDATI SIMILI A QUELLI DA METAMORFISMO DISTRUTTIVO (GRADIENTE DEBOLE). SIA DURANTE LA PRECIPITAZIONE NEVOSA CHE QUANDO È GIÀ AL SUOLO (rotolamento, saltazione,...)

NB: Quando il vento è forte arrotonda i grani ma COMPATTA la neve generando LASTRONI che creando una delle condizioni per il verificarsi di una valanga.

Quindi leggere VENTO nel bollettino non è una buona notizia

LE VALANGHE PIÙ INTERESSANTI PER GLI SCIALPINISTI



Valanghe di neve umida sia a debole coesione che a lastroni



Valanghe di slittamento (di fondo)



Valanghe a lastroni da precipitazioni (feltratura)



Valanghe a lastroni da vento (duri o soffici) Quasi 50% degli incidenti da valanga



Valanghe a lastroni causati dalla presenza di strati deboli persistenti

TIPI DI VALANGHE (simbologia dei bollettini)

AVVENGONO QUANDO I LEGAMI CHE TENGONO INSIEME LA NEVE SONO TROPPO DEBOLI

Per noi meno pericolose, MA da non sottovalutare perché possono:

- Innescare una valanga a lastroni
- Con neve bagnata mettere in moto ingenti masse di neve molto pesanti – ‘cemento’
- Spingere una persona oltre un salto di rocce



VALANGHE DI NEVE DEBOLE COESIONE

VALANGHE A DEBOLE COESIONE

CARATTERISTICHE

- **Forma del distacco:** puntiforme
- **Forma della valanga:** a 'pera'
- **Innesco (se provocata):** dal punto di distacco
- **Inclinazione probabile del pendio:** tra 40 ° e 60 ° fino a 15° (bagnate)
- **Velocità della valanga:** bassa

QUANDO SONO PROBABILI:

- **Inverno:** nevicate con temperature molto basse (i cristalli non legano) o pioggia o phoen
- **Primavera inoltrata:** su versanti assolati e nelle ore calde (i legami si sciolgono)



VALANGHE DI NEVE DEBOLE COESIONE

VALANGHE A DEBOLE COESIONE: caratteristiche

VALANGHE PER SCIVOLAMENTO



Distacco lineare

Slittamento del manto su una superficie liscia o su uno strato di acqua libera

Non a causa della rottura di uno strato fragile

Superficie del terreno prativa o roccia liscia

Quando?

A inizio stagione X terreno caldo e umidità
a primavera per rialzo termico



ATTENZIONE ALLE BOCCHE DI BALENA!

VALANGHE DI NEVE BAGNATA: caratteristiche



Le VALANGHE A LASTRONI sono le più pericolose per gli scialpinisti



Provocate per lo più da **sovraccarico**:

- Provocato (uomo o animali)
- Naturale (cornici, sassi, nevicate ..)



VALANGHE A LASTRONI

VALANGHE A LASTRONI

CARATTERISTICHE

- **Forma del distacco:** lineare
- **Innesco:** anche a distanza (da pericolo 3)
- **Inclinazione probabile del pendio:** pendenze maggiori di 25-30° (oltre 45° spontanee)
- **Velocità della valanga:** alta
- **Attenzione:** possono avvenire anche con poca neve

QUANDO SONO PROBABILI

- **Inverno: soprattutto** sui versanti Nord (NE, N, NO)
Distacco dei lastroni (coesione)
- **Primavera inoltrata:** su versanti meridionali
Distacco del fondo (bassa coesione)



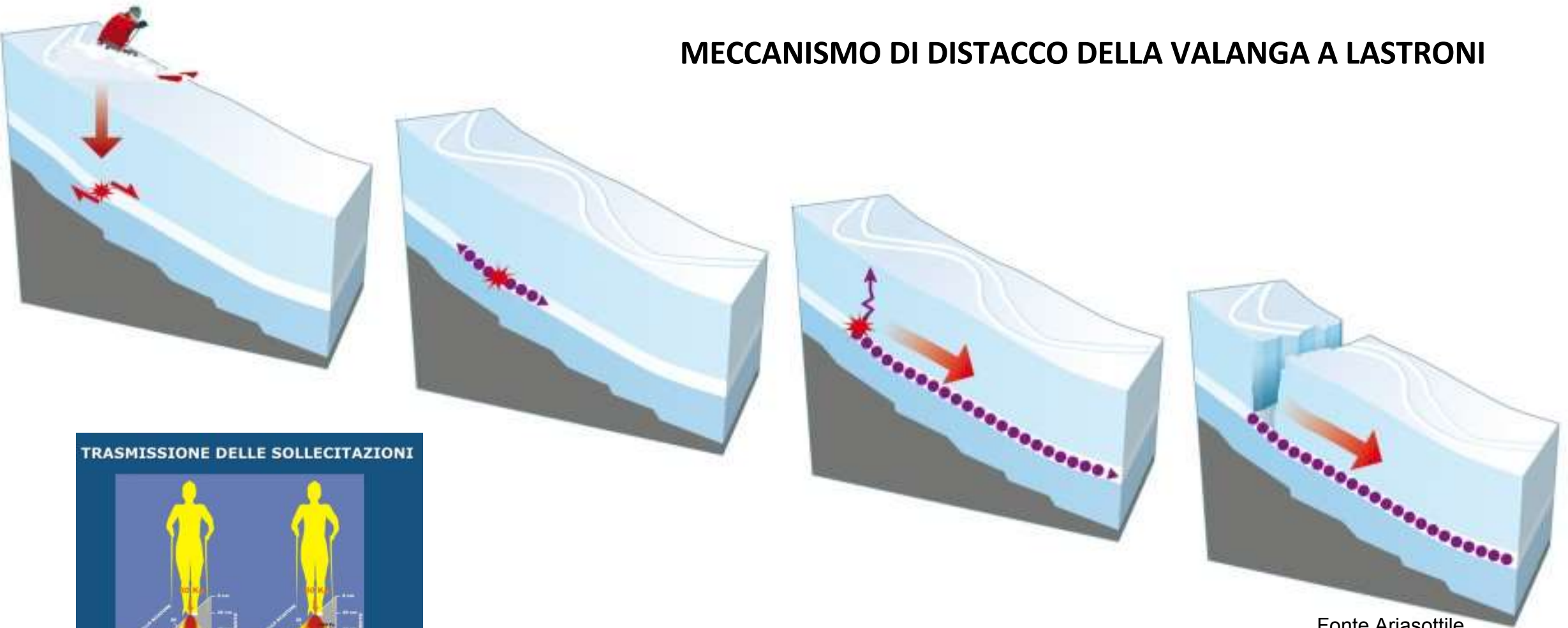
Presenza di “strato di scorrimento”

Il vento è il “costruttore” dei lastroni

VALANGHE A LASTRONI

VALANGHE A LASTRONI: caratteristiche

MECCANISMO DI DISTACCO DELLA VALANGA A LASTRONI



Fonte Ariasottile



Fonte Aineva

VALANGHE A LASTRONI: caratteristiche



1. Inclinazione del pendio:

> 30° (neve asciutta)

> 25° (neve bagnata)



2. Coesione

dello strato superficiale della neve



3. Piano di slittamento all'interno del manto nevoso

(bassa resistenza di base al taglio)



+ **FATTORE INNESCANTE** (provocato o naturale)



VALANGHE A LASTRONI

VALANGHE A LASTRONI: condizioni per il distacco

COME VALUTARE LE FORZE IN GIOCO

A CASA: BOLLETTINO VALANGHE + CARTOGRAFIA

Per le condizioni generali della zona in cui vorremmo fare la gita

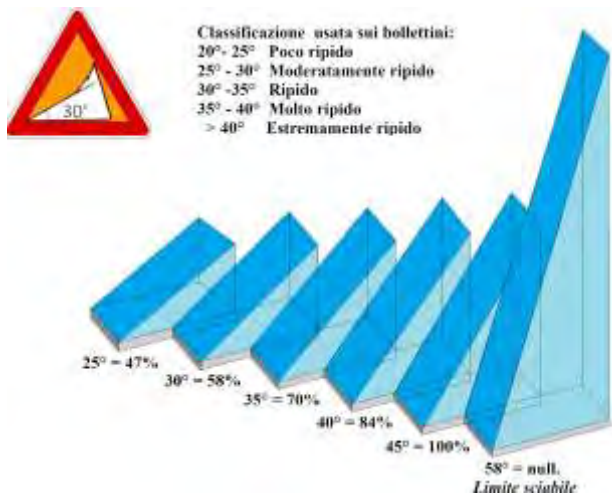
IN LOCO: OSSERVAZIONE E ALCUNE MISURAZIONI EMPIRICHE

Possono aiutarci a valutare situazioni specifiche

INCLINAZIONE

INCLINAZIONE è espressa in GRADI
PENDENZA si esprime in valori percentuali (dislivello / lunghezza)

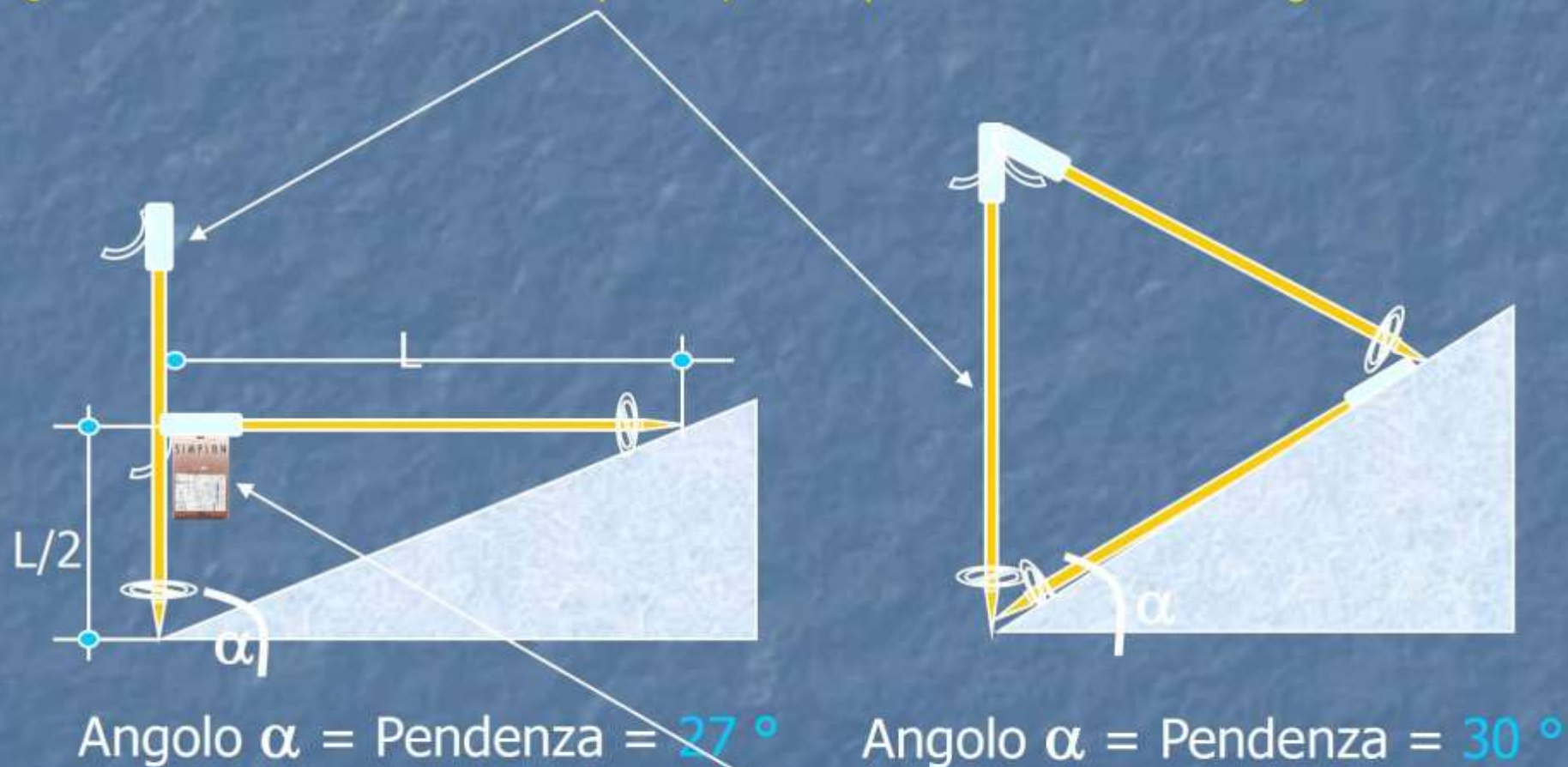
La pendenza critica è generalmente sopra ai 25°
inclinazione = quasi 50% pendenza



Metodi per la misurazione dell'inclinazione di un pendio 27° – 30°

TEST DEI BASTONCINI AD ANGOLO RETTO

Questi bastoncini devono essere a piombo, ma in questo ci aiuta la forza di gravità



ATTENZIONE : I bastoncini devono essere tra loro perpendicolari

COME VALUTARE L'INCLINAZIONE DEL PENDIO

COESIONE = caratteristica dei grani di legarsi fra loro



Neve polverosa

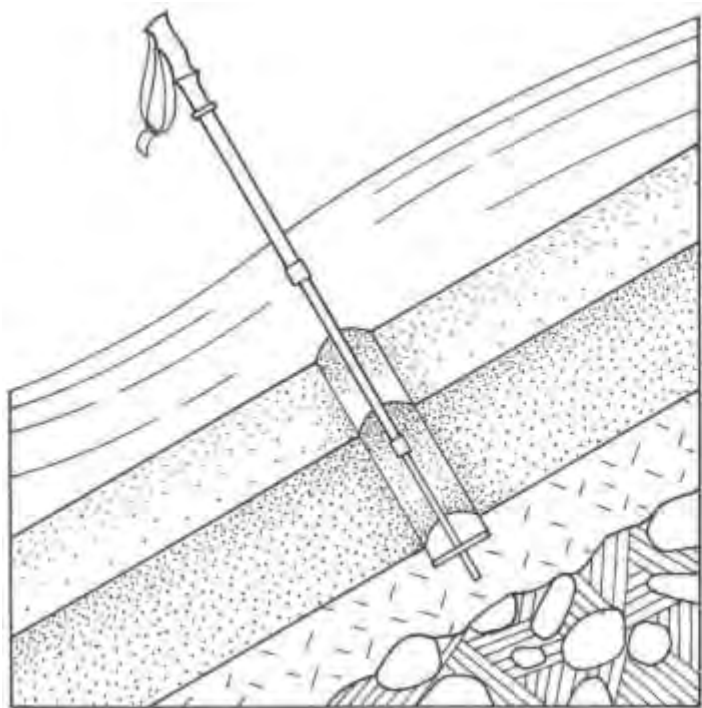


Neve ventata

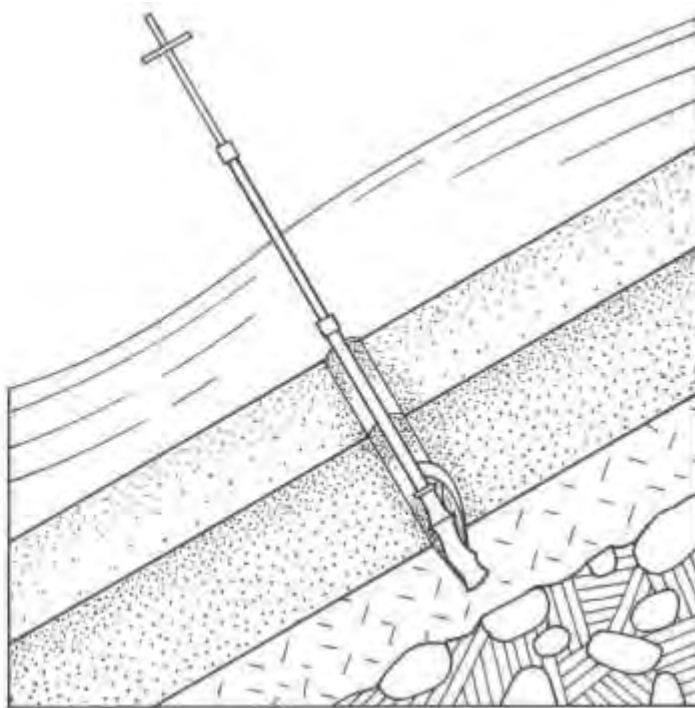
TEST DELLA PALA

COME VALUTARE LA COESIONE DELLA NEVE

VALUTAZIONE PRESENZA STRATI FRAGILI – RESISTENZA AL TAGLIO



TEST DEL BASTONCINO



TEST DELLA SONDA

Cercare il punto di discontinuità applicando una forza incrementale costante
ATTENZIONE!!! Il test fornisce un'indicazione circa la consistenza degli strati,
ma non ci fornisce alcuna indicazione circa la coesione tra gli strati.

COME VALUTARE LA PRESENZA DI STRATI FRAGILI

VALUTAZIONE PRESENZA STRATI FRAGILI – RESISTENZA AL TAGLIO

METODI (si scava!!!):

- PROFILO STRATIGRAFICO

Dove sono gli strati deboli all'interno del manto (lezione neve)

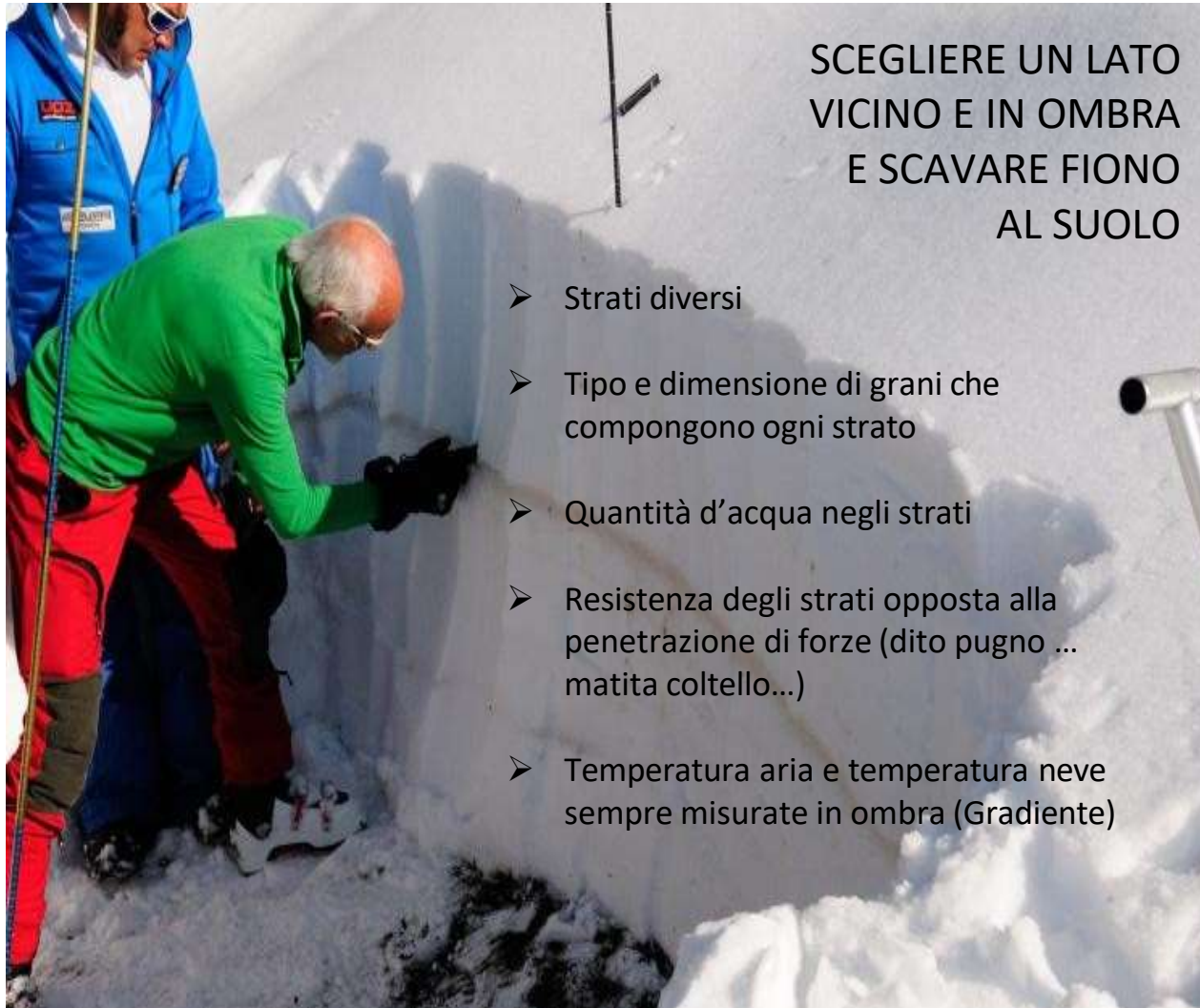
- BLOCCO DI SLITTAMENTO (RUTSCHBLOCK)

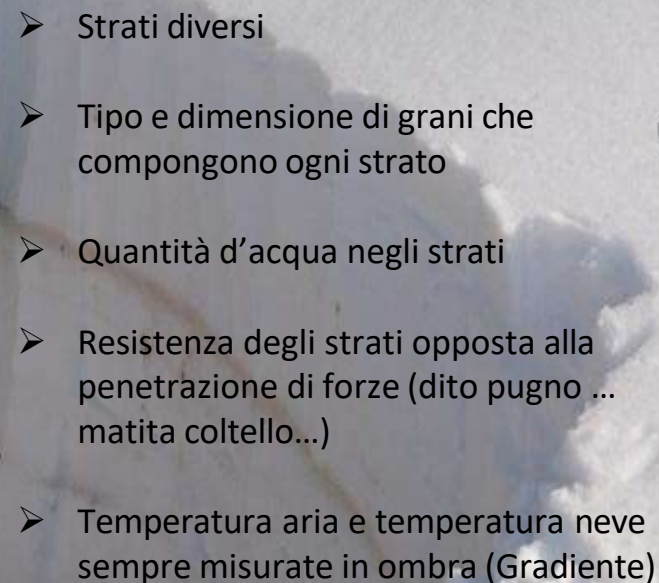
- Dove e con quale carico avvengono la frattura e la sua propagazione all'interno del manto nevoso?
- Affidabilità maggiore rispetto a ECT
- Poco utilizzabile durante un'escursione perchè lungo da realizzare (sar^ spiegato sul campo)

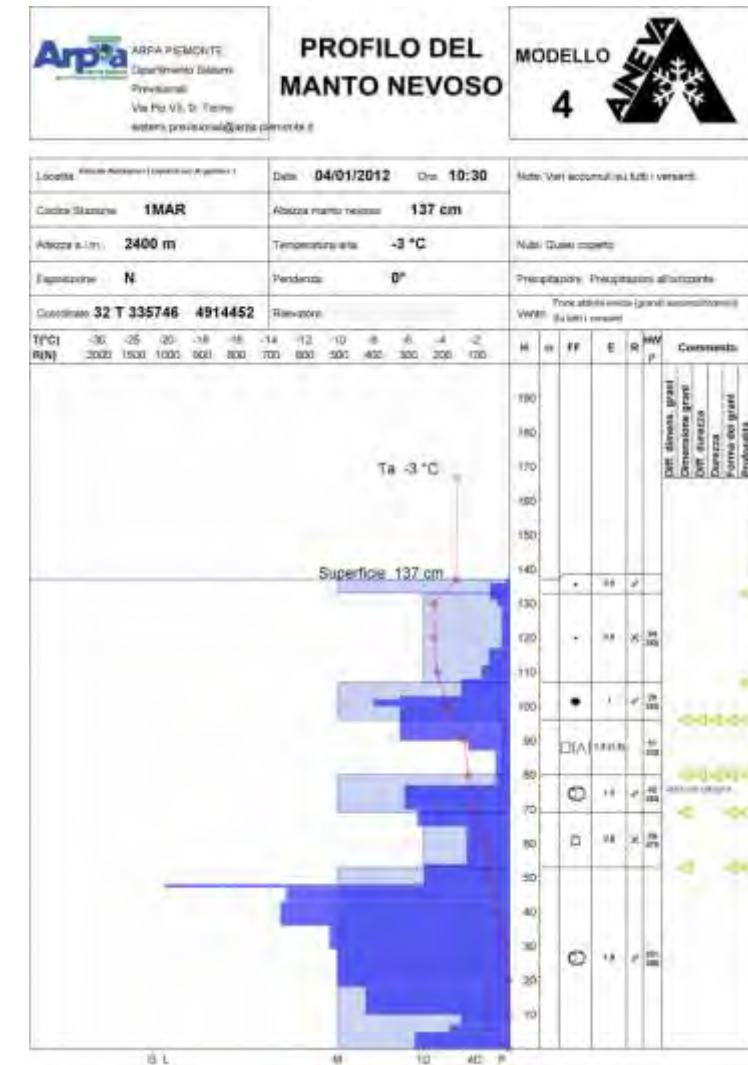
- ECT (Extended Column Test)

- Dove e con quale carico avvengono la frattura e la sua propagazione all'interno del manto nevoso?
- Affidabilità (pendio stabile o instabile) 68% circa
- E' più semplice e veloce rispetto a blocco di slittamento

PROFILO STRATIGRAFICO



- 
- Strati diversi
 - Tipo e dimensione di grani che compongono ogni strato
 - Quantità d'acqua negli strati
 - Resistenza degli strati opposta alla penetrazione di forze (dito pugno ... matita coltello...)
 - Temperatura aria e temperatura neve sempre misurate in ombra (Gradiente)



PER PRODURRE UN DOCUMENTO CHE SINTETIZZI IL PROFILO STRATIGRAFICO DELLA NEVE EVIDENZIANDO E

VALUTAZIONE PRESENZA STRATI FRAGILI – RESISTENZA AL TAGLIO

BLOCCO DI SLITTAMENTO

Blocco di Slittamento Interpretazione dei risultati		
Dopo aver isolato il blocco, questo viene sollecitato con livelli progressivi di carico fino a provocare una eventuale rottura di taglio nello strato debole e il conseguente slittamento della parte di manto nevoso posta sopra di esso. Il livello di carico necessario per provocare la rottura, indica il grado del blocco di slittamento.		
Grado 1	Si verifica una rottura con conseguente slittamento del lastrone già nella fase di isolamento del blocco.	Situazione pericolosa Sui pendii corrispondenti vi possono essere numerose zone con manto nevoso instabile. Essi vanno quindi di norma evitati.
Grado 2	Lo sciatore si avvicina al blocco con gli sci ai piedi e vi sale sopra a circa 35 cm dal bordo superiore.	
Grado 3	Senza sollevarsi sui talloni, lo sciatore effettua una flessione esercitando una forza verso il basso.	
Grado 4	Lo sciatore esegue un salto con gli sci ricadendo nello stesso punto.	Situazione sospetta Sui pendii corrispondenti vi possono essere delle zone con locale instabilità e sono possibili singoli distacchi provocati. E' necessario considerare altri elementi di valutazione. E' necessaria in oltre una corretta scelta dell'itinerario.
Grado 5	Lo sciatore ripete il salto nello stesso punto.	
Grado 6	Lo sciatore esegue un salto senza sci (aumentando così il sovraccarico).	Situazione a rischio ridotto Sui pendii corrispondenti il manto nevoso è per lo più stabile, vi è una bassa probabilità di provocare distacchi di lastroni. Vanno comunque rispettate le norme di sicurezza più elementari.
Grado 7	Nessuna delle azioni precedenti ha determinato una rottura.	



RICERCA DEI SINTOMI DI INSTABILITA'

ECT – TEST DELLA COLONNA ESTESA

ESECUZIONE:

MATERIALE

Pala
Fune sottile (con nodini)
2 sonde
Sega (difficile averla con sé)

SCELTA DEL PENDIO

Ok anche un pendio in piano (meglio se ha le stesse caratteristiche di esposizione e inclinazione di quello da esaminare)
Posizionarsi in un punto valutato SICURO

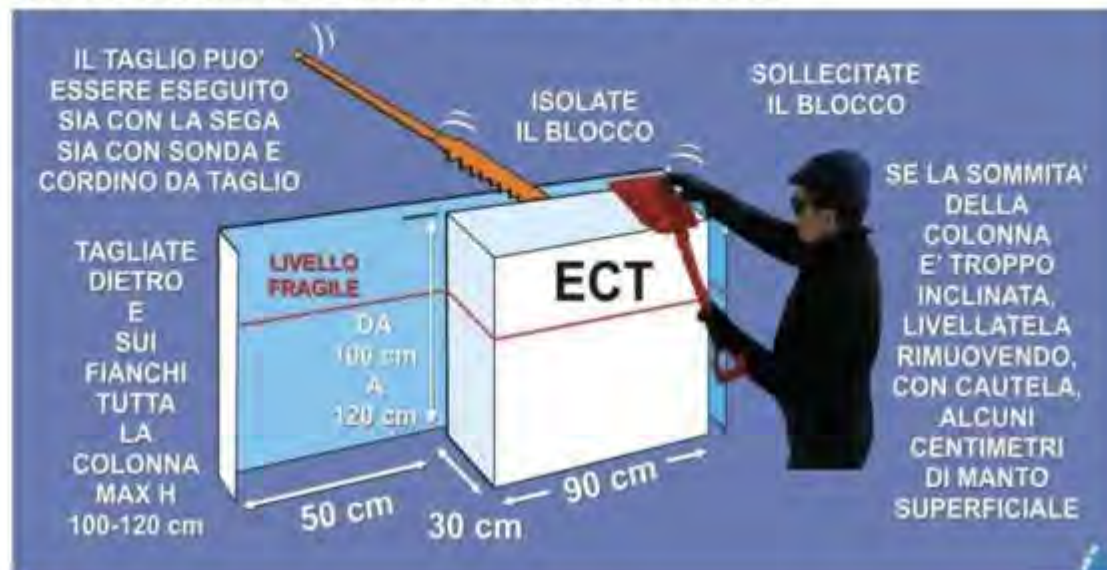
BUCA adatta ad accogliere chi esegue il test – a valle del blocco isolato

AFFIDABILITA' 68% CIRCA

Un po' minore che per il blocco di slittament

NON affidabile con **neve fresca**

SCAVO DEL BLOCCO: isolare una colonna di neve



MANO 10 colpi **PUGNO** 10 colpi **SPALLA** 10 colpi
Sovraccarico DEBOLE Sovraccarico MODERATO Sovraccarico FORTE

RISULTATI

VALUTATI SECONDO UNA **PRECISA TABELLA** CHE TIENE CONTO

- DELLA **FORZA** APPLICATA E
- DEL **NUMERO** DI COLPI INFERTI (=tipo di sovraccarico)

PER

- GENERARE LA **FRATTURA** E
- PER FAR **PROPAGARE** LA FRATTURA ALL'INTERA COLONNA. (=stabilità del pendio soggetto a un determinato sovraccarico)

RICERCA DEI SINTOMI DI INSTABILITA'

A COSA PRESTARE ATTENZIONE

- **CORNICI E PENNACCHI DI NEVE** (vento forte e accumuli di neve sottovento)
- **NEVE VENTATA** (compattata dal vento)
- **VENTO FORTE** in corso
- **PRECIPITAZIONI** in corso
- **PRESENZA DI NEVE FRESCA IN QUANTITA' CRITICA (30 cm)**
- **FRESCHES** (situazione instabile – evitare stesse pendenze ed esposizione nelle aree circostanti)
- **VALANGHE SPONTANEE** (indicano condizioni favorevoli alla valanga, se ne vedono soprattutto in primavera per riscaldamento diurno)
- **CREPE SULLA SUPERFICIE DEL MANTO NEVOSO** (segnalano un punto di distacco possibile)
- **RUMORI SORDI TIPO WOUMM** (indicano grave pericolo! evitare il pendio-aggirarlo-retrocedere)
- **MORFOLOGIA DEL SUOLO:** avvallamenti e conche, – cambi di pendenza - pendii all'ombra di creste trasversali..



Crepe sulla superficie del manto nevoso
(segnalano un punto di distacco possibile)



Woom!=Suono ben distinto che si verifica **quando il manto nevoso si assesta**, colmando lo spazio vuoto dei cristalli di uno strato debole quando uno strato debole **collassa**.

In caso di nevicata le condizioni diventano critiche con:

- 30-40 cm con poco vento (meno di 10 km/h) o temperatura poco sotto lo zero o su pendio frequentato
- 10-20 cm con vento a 30-50 Km/h
- Primo giorno di sole e/o caldo dopo la nevicata

1 - ORIENTAMENTO DEL PENDIO RISPETTO ALLA DIREZIONE DEL VENTO

Pendii con maggiore accumulo eolico:

Sottovento alle creste principali o trasversali

Pendii con avvallamenti

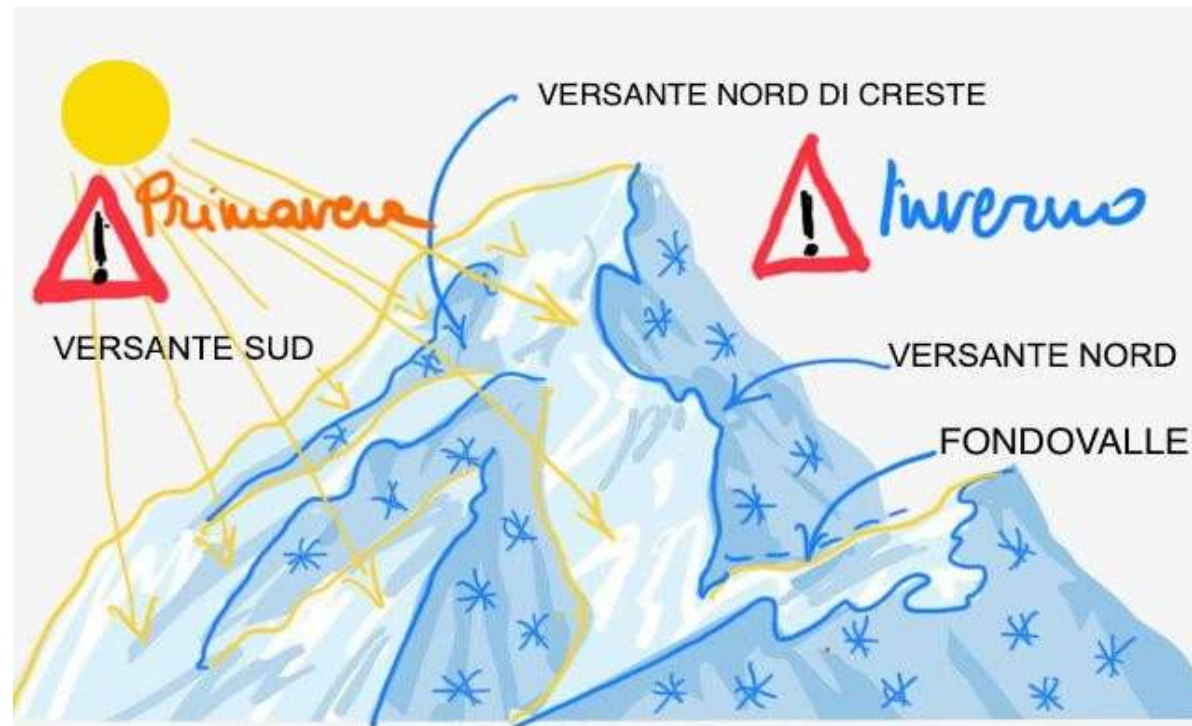
Sottovento al bosco o a file di alberi



2.- INCLINAZIONE DEL PENDIO

$\geq 27^\circ$ per valanghe a lastroni asciutte

Angoli minori per valanghe bagnate



3 - ORIENTAMENTO DEL PENDIO RISPETTO AL SOLE

Pendii all'ombra o a Nord Nord-Est (trasformazione della neve più lenta e più frequentemente sottovento ai venti più frequenti) – maggiore pericolo in inverno

Pendii al sole (Sud o Sud-Ovest) maggiore pericolo in primavera

LUOGHI A RISCHIO

4 - IL BOSCO

Tanto maggiore è l'inclinazione del pendio tanto maggiore deve essere la densità del bosco perché sia un fattore di protezione

Pendii molto inclinati – alberi a circa 3 -5 metri

Pendii a media inclinazione alberi a 10-15 metri di distanza fra loro



5 - TERRENO

Un terreno IRREGOLARE è un fattore di protezione

TUTTAVIA

Terreno coperto da erba non falciata

Terreno con rocce sepolte dalla neve

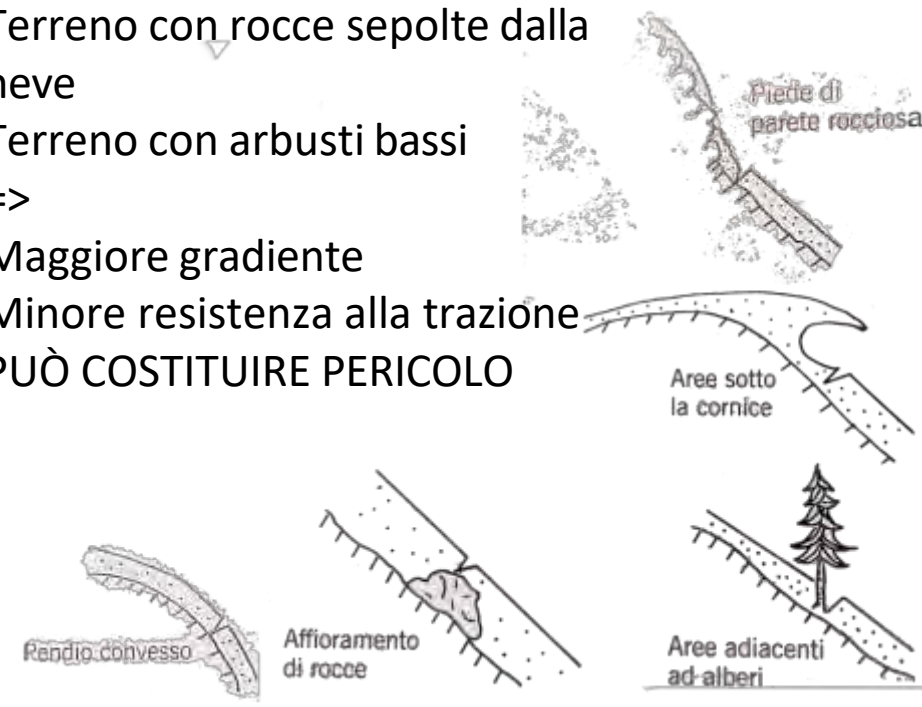
Terreno con arbusti bassi

=>

Maggiore gradiente

Minore resistenza alla trazione

PUÒ COSTITUIRE PERICOLO



LUOGHI A RISCHIO

Qualche numero o statistica

La maggior parte delle valanghe a lastroni si forma su pendii nord e Nord Est

L'inclinazione media dei pendii di valanghe a lastroni è di 38°, ma ci sono da 27-30°

Dimensione più comune delle valanghe

Spessore 50 centimetri

larghezza 50 - 70 metri

Lunghezza 150 metri

Mediamente le giornate con pericolo 2 sono il 50 % delle giornate con neve

Gli incidenti che avvengono in pericolo 2 sono il 30%

Mediamente le giornate in pericolo 3 sono il 30% delle giornate con neve

Gli incidenti che avvengono con pericolo 3 sono il 50%

99 % degli incidenti è con valanghe a lastroni

Il 90% degli incidenti è provocato dalla prima persona che percorre il pendio



BOLLETTINO VALANGHE

interpretazione



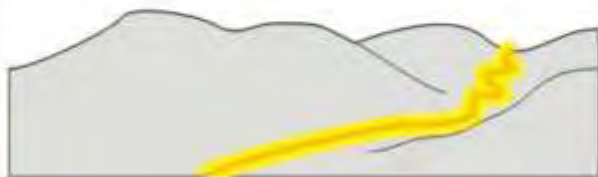
**GRADO DI
PERICOLO**

**1
DEBOLE**



TRACCIA

**2
MODERATO**



**FASCIA
20-30 m
SULLA
TRACCIA**

**3
MARCATO**



**PENDII
CHE
INSISTONO
SULLA
TRACCIA**

**4
FORTE**

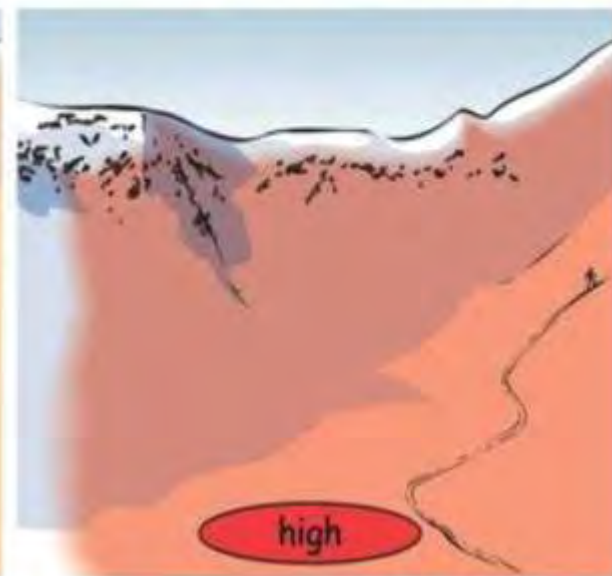
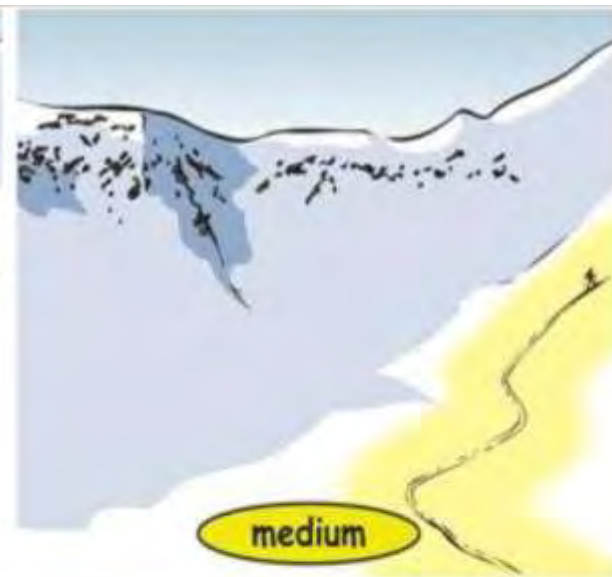


**TUTTI I
VERSANTI
ANCHE NON
SULLA
TRACCIA**

**5
MOLTO
FORTE**

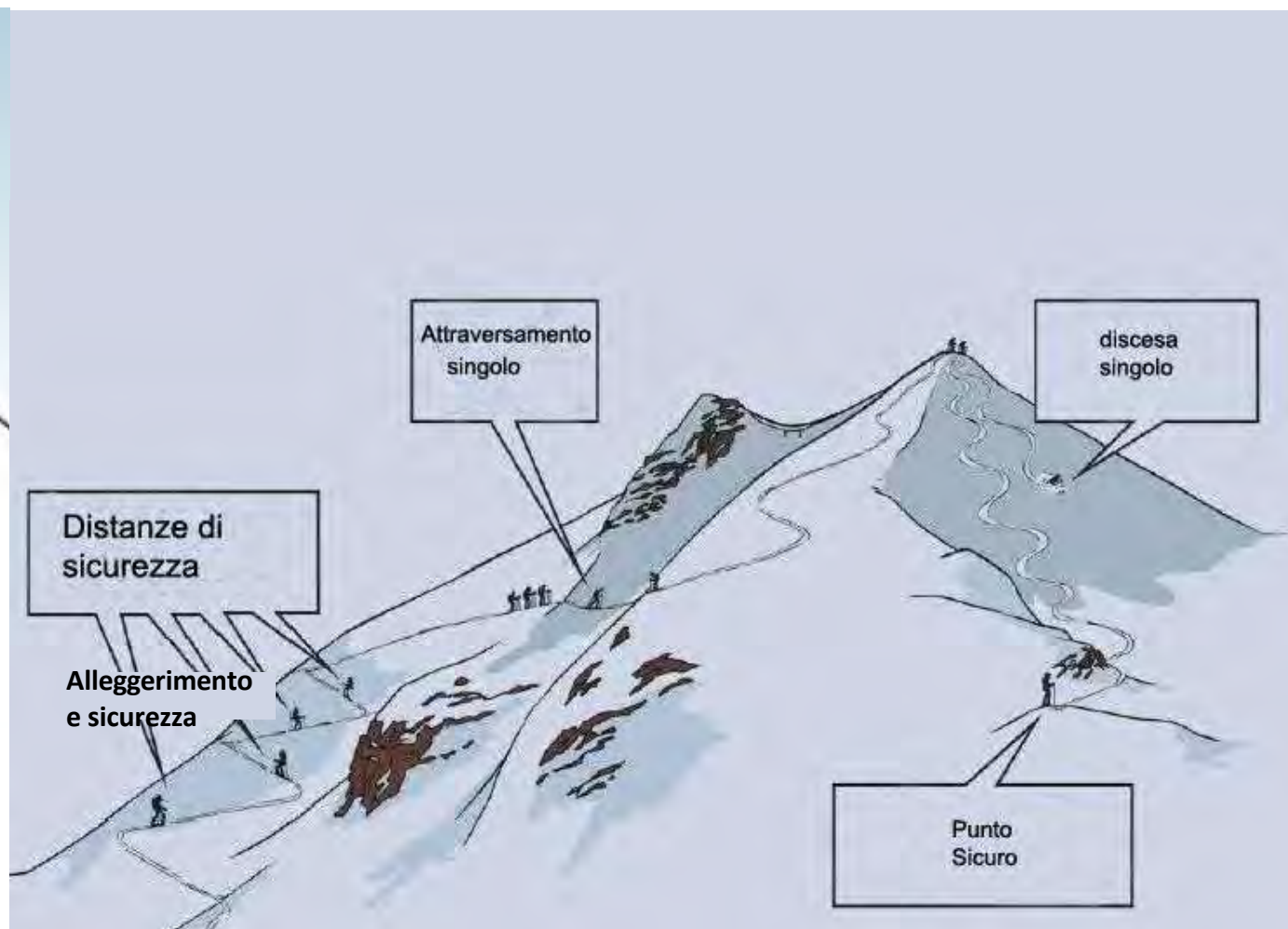


**NON
PRATICABILE**



DOVE DEVO GUARDARE?

SOTTOSEZIONE D A 1



IL BOLLETTINO VALANGHE: A COSA SERVE

- Fornisce **un quadro sintetico dell'innevamento** e dello **stato del manto nevoso**
- Indica il **grado di pericolo di valanghe AL MOMENTO dell'emissione** in un determinato territorio per un periodo limitato di tempo
- Indica il **grado di pericolo ATTESO per l'immediato futuro** sulla base delle previsioni meteorologiche e della possibile evoluzione del manto nevoso.

PER PREVENIRE EVENTUALI INCIDENTI DERIVANTI DAL DISTACCO DI VALANGHE.

BOLLETTINO VALANGHE: LIMITI

IL BOLLETTINO VALANGHE CONTIENE UNA PREVISIONE DEL PERICOLO DI VALANGHE DETTAGLIATO PER MACRO AREE.

MA

- LE SITUAZIONI LOCALI SPECIFICHE POSSONO DISCOSTARSI DA QUELLE RIPORTATE NEL BOLLETTINO. Verificare sempre in loco la corrispondenza fra bollettino e condizioni reali!
- IL GRADO DI PERICOLO PUÒ CAMBIARE RAPIDAMENTE AL VARIARE DELLE CONDIZIONI METEO (NEVICATE – VENTO FORTE – INNALZAMENTO DELLE TEMPERATURE)
- LE PREVISIONI POSSONO SBAGLIARE.

L'uso delle informazioni dei bollettini non esonera in alcun modo dall'obbligo di valutare sotto la propria responsabilità la situazione valanghiva sul posto e di comportarsi di conseguenza.

BOLLETTINO VALANGHE PER ALPI LEPONTINE NORD

Grado di pericolo 3 – marcato

Grado di pericolo per **giovedì 05/02/2026**

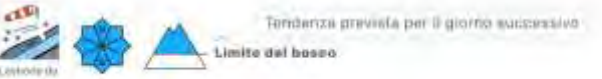
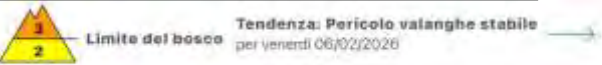
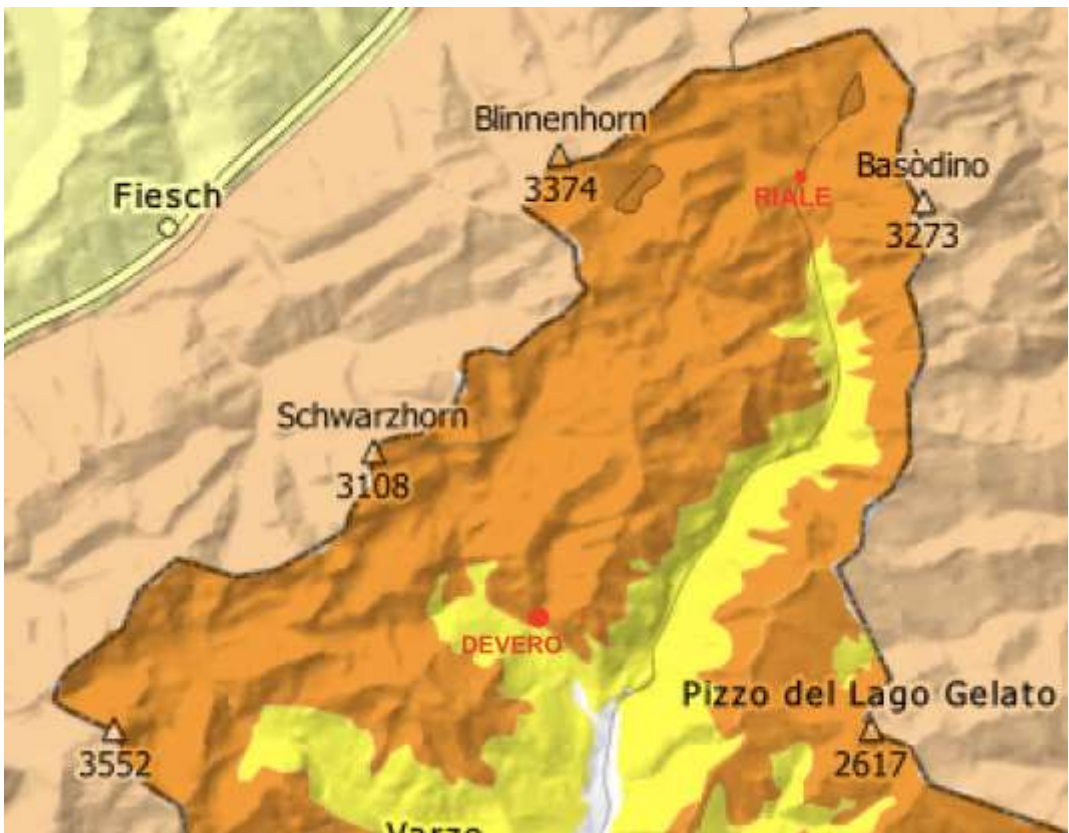
IL CAPO GITA DI SCEGLIE LA GITA VALUTANDO UN'AMPIA ZONA GEOGRAFICA PER CERCARE LE MIGLIORI CONDIZIONI NIVO METEO, CHE GARANTISCANO MAGGIORE SICUREZZA E POSSIBILMENTE BELLA NEVE.

IN QUESTO CASO LA SCELTA È STATA FATTA E SI FA LA VALUTAZIONE FINALE.

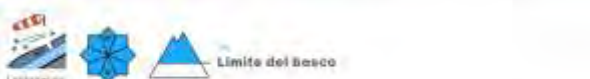
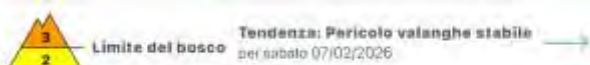
METTERE A CONFRONTO IL BOLLETTINO CON

LE CARATTERISCHE CONOSCIUTE DELLA GITA (A CASA)

IN LOCO, al momento della gita FAREMO ANCHE IL CONFRONTO CON LA SITUAZIONE REALE.



IERI



OGGI



BOLLETTINO VALANGHE

Alle quote medie e alte marcato pericolo di valanghe.

Fino alla mattinata cadrà un po' di neve. Con neve fresca e vento moderato proveniente dai quadranti nord occidentali si formeranno accumuli di neve ventata in parte di grandi dimensioni. Ciò soprattutto sui pendii ripidi, come pure nelle conche, nei canaloni e dietro ai cambi di pendenza al di sopra del limite del bosco.

I nuovi accumuli di neve ventata possono distaccarsi con un debole sovraccarico. Le valanghe possono subire un distacco negli strati più profondi del manto nevoso specialmente sui pendii molto ripidi ombreggiati.

Con il rialzo termico e l'irradiazione solare diurni, sono possibili valanghe asciutte spontanee di dimensioni medio-grandi. Ciò soprattutto dai bacini di alimentazione molto ripidi soleggiati non ancora scaricati.

Si consiglia una prudente scelta dell'itinerario e di mantenere le distanze di scarico.

Manto nevoso

•Situazione Tipo

•st.6: neve a debole coesione e vento

•st.1: strato debole persistente basale

Fino alla mattinata cadranno diffusamente da 10 a 20 cm di neve. Con neve fresca e vento in parte moderato proveniente dai quadranti occidentali soprattutto al di sopra del limite del bosco si formeranno ulteriori accumuli di neve ventata. La neve fresca e la neve ventata poggiano su strati soffici sui pendii riparati dal vento ombreggiati.

Alle quote medie e alte: Soprattutto sui pendii ombreggiati molto ripidi, nella parte basale del manto nevoso si trovano, a livello isolato, strati fragili instabili.

Tendenza

Invariato per sabato

ESEMPIO: DEFINIZIONE DI 'QUOTA'

"(con una precisione di ± 100 m di quota)

- molto alta quota: al di sopra dei 3000 m s.l.m.
- alta quota: da 2000 a 3000 m s.l.m.
- media quota: da 1000 a 2000 m s.l.m.
- bassa quota: al di sotto di 1000 m s.l.m."

ALCUNE DELLE DOMANDE DA FARSI SE SI VUOLE SCEGLIERE O VALUTARE UNA CERTA GITA:

QUOTA DI PARTENZA DELLA GITA?

QUOTA DI ARRIVO?

È MEDIA O ALTA MONTAGNA?

DEFINISCO ALTA E MEDIA MONTAGNA

PUNTI DI ATTRAVERSAMENTO CON PENDENZE MAGGIORI 30°?

O SOTTO PUNTI CON PENDENZE MAGGIORI 30°

ESPOSIZIONE DELLA TRACCIA (N-E-S-O)?

QUALI SONO REALMENTE LE ZONE SEMPRE IN OMBRA OLTRE AI PENDII NORD? CI SONO DELLE CRESTE TRASVERSALI?

METEO PREVISTO?

Vento medio o forte?

Precipitazioni?

Temperature?

Visibilità?

GRUPPO GRANDE O PICCOLO?

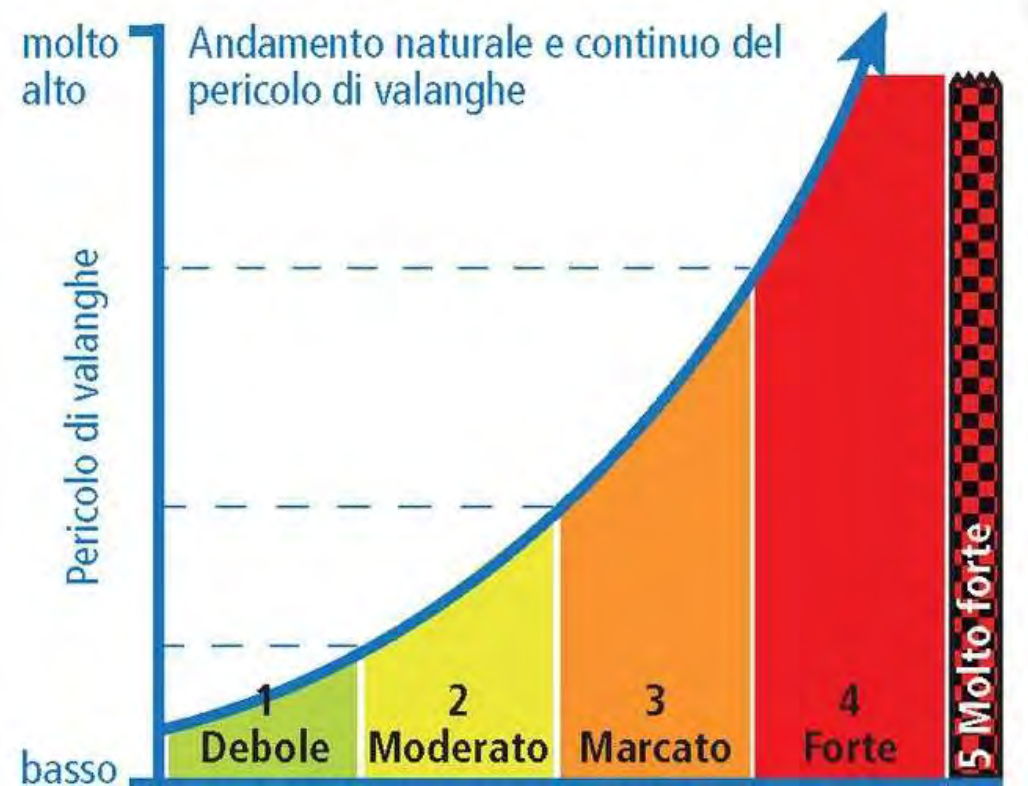
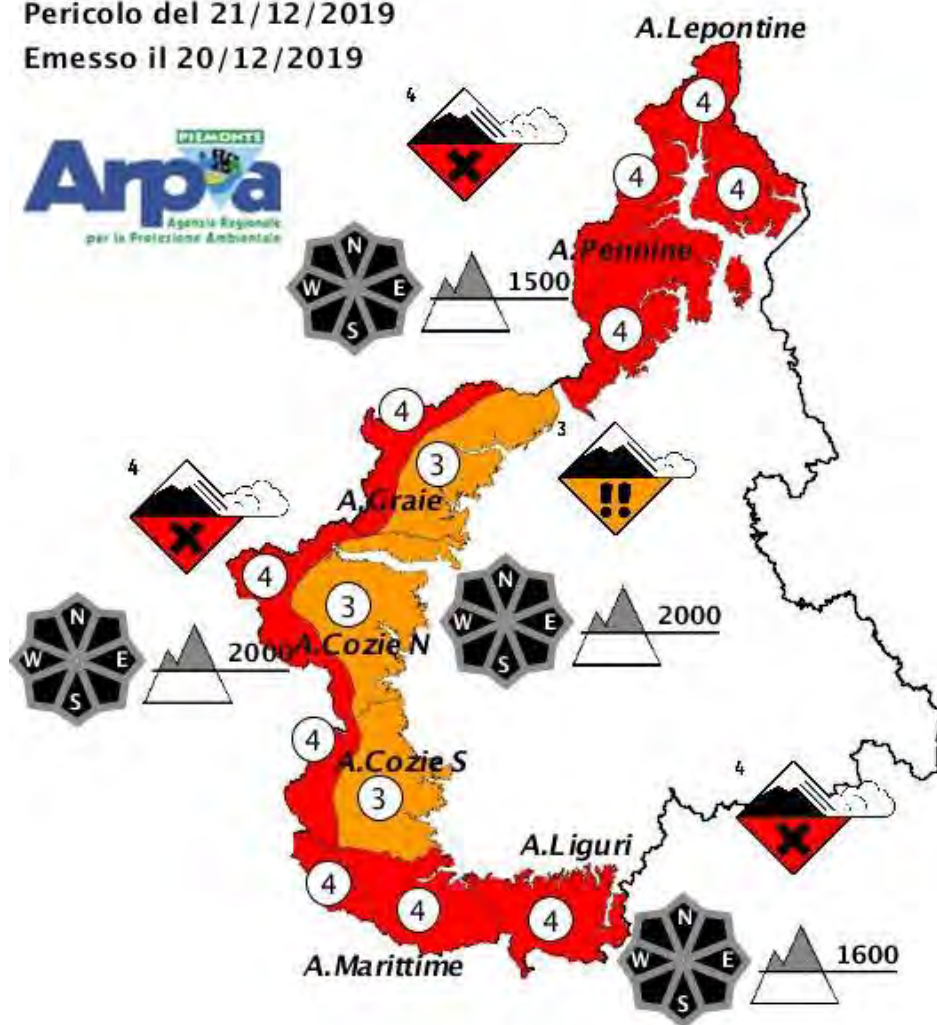
GRUPPO ESPERTO?

GRUPPO DISCIPLINATO?

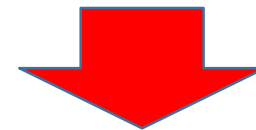
LA SCALA DI PERICOLO

Pericolo del 21/12/2019

Emesso il 20/12/2019



LA SCALA DEL PERICOLO VALANGHE NON E' LINEARE MA HA ANDAMENTO ESPONENZIALE



IL LIVELLO 3 MARCATO NON È UN LIVELLO INTERMEDIO!!

LA SCALA DI PERICOLO

LEGGERE A CASA

SCALA DEL PERICOLO	STABILITA' DEL MANTO NEVOSO	PROBABILITA' DI DISTACCO VALANGHE
 5 MOLTO FORTE	Il manto nevoso è in generale debolmente consolidato e per lo più instabile.	Sono da aspettarsi numerose valanghe spontanee molto grandi e spesso anche valanghe di dimensioni estreme, anche su terreno moderatamente ripido.
 4 FORTE	Il manto nevoso è debolmente consolidato sulla maggior parte dei pendii ripidi*.	Il distacco è probabile già con un debole sovraccarico** su molti pendii ripidi. In alcune situazioni sono da aspettarsi numerose valanghe spontanee di grandi dimensioni e spesso anche molto grandi.
 3 MARCATO	Il manto nevoso presenta un consolidamento da moderato a debole su molti pendii ripidi*.	Il distacco è possibile già con un debole sovraccarico** soprattutto sui pendii ripidi indicati. Talvolta sono possibili alcune valanghe spontanee di grandi dimensioni e, in singoli casi, anche molto grandi.
 2 MODERATO	Il manto nevoso è solo moderatamente consolidato su alcuni pendii ripidi*, altrimenti è generalmente ben consolidato.	Il distacco è possibile principalmente con un forte sovraccarico** soprattutto sui pendii ripidi indicati. Non sono da aspettarsi valanghe spontanee molto grandi.
 1 DEBOLE	Il manto nevoso è in generale ben consolidato e stabile.	Il distacco è generalmente possibile solo con forte sovraccarico** su pochissimi punti sul terreno ripido estremo***. Sono possibili solo piccole e medie valanghe spontanee.

SCALA DEL PERICOLO	INDICAZIONI PER SCIATORI E ESCURSIONISTI
 5 MOLTO FORTE	Le gite sciistiche non sono generalmente possibili.
 4 FORTE	Le possibilità per gite sciistiche sono fortemente limitate ed è richiesta una grande capacità di valutazione locale.
 3 MARCATO	Le possibilità per gite sciistiche sono fortemente limitate ed è richiesta una buona capacità di valutazione locale.
 2 MODERATO	Condizioni favorevoli per gite sciistiche ma occorre considerare adeguatamente locali zone pericolose.
 1 DEBOLE	Condizioni generalmente sicure per le gite sciistiche.

**Sovraccarico forte: gruppo compatto di sciatori, escursionisti a piedi, curve saltate o molto strette, caduta di sciatore, motosilitta.

**Sovraccarico debole: singolo sciatore.

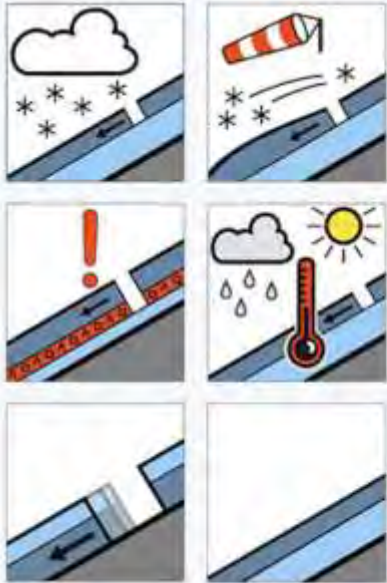
*Pendio ripido: con inclinazione > 30°.

***Terreno ripido estremo: con caratteristiche sfavorevoli per inclinazione (>40° ca.) e morfologia.

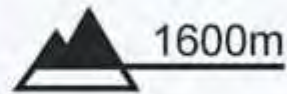
SOTTOSERIE D 41

Valutazione del pericolo di valanghe

Qual è il problema valanghivo?



Dov'è il problema?



Quanto critico è il problema?

Stabilità del manto nevoso



Frequenza dei punti pericolosi

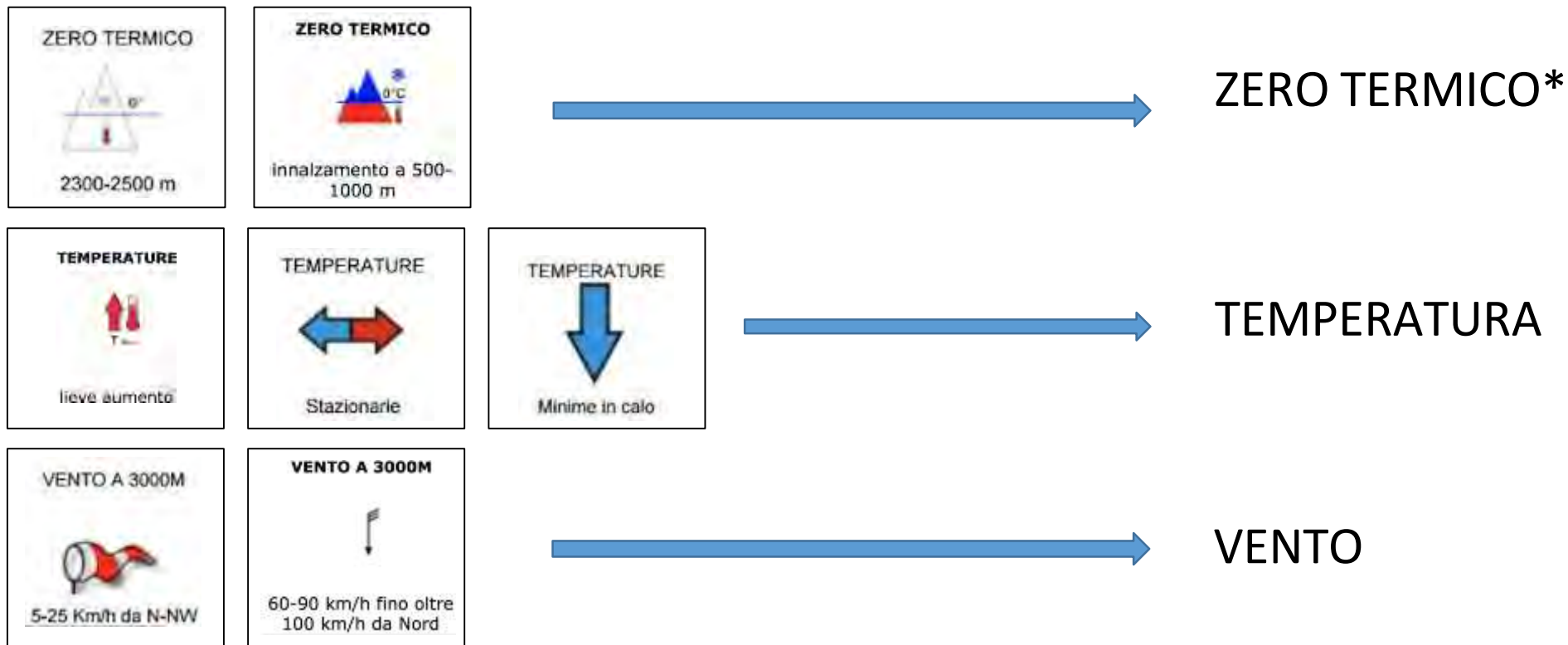


Dimensioni delle valanghe



BOLLETTINO VALANGHE: ALTRI DATI

TEMPERATURA E VENTO



(*)Lo ZERO TERMICO serve a capire sotto a che quota la neve comincia a sciogliersi.

E' il dato meteorologico che indica l'altitudine alla quale la temperatura nella libera atmosfera è di zero °C. Al di sopra di tale altitudine la temperatura è generalmente inferiore allo zero (tranne nei casi di inversione termica).

BOLLETTINO VALANGHE: TESTO



IL TESTO DETTAGLIA LA GRAFICA E SPIEGA MEGLIO LE CONDIZIONI DI PERICOLO E LE PRECAUZIONI DA ADOTTARE SEGUENDO UNO SCHEMA BEN DEFINITO SU SCALA EUROPEA:

Le frasi utilizzate hanno una 'LEGENDA' che associa un'apparente QUALITÀ a una QUANTITÀ:

1 - Consolidamento del manto nevoso:

Grado 1= generale buon consolidamento e stabilità ma non si escludono pochissimi o isolati siti pericolosi; **Grado 2**= consolidamento moderato e localizzato: i siti pericolosi sono localizzati e, in genere, richiedono carichi importanti per dare luogo a valanghe ma non si escludono isolate condizioni di debole consolidamento;

Grado 3= consolidamento moderato su molti pendii (situazione già molto importante!), consolidamento debole su alcuni pendii localizzati;

Grado 4= debole consolidamento sulla maggior parte dei pendii ripidi;

Grado 5= il manto nevoso è in generale debolmente consolidato e instabile anche su pendii a moderata pendenza.

2 - Probabilità di distacco:

- su pochissimi (= isolati) pendii ripidi estremi, pari a meno del 10% dei pendii ripidi; è questo il caso generale del grado 1 ma riguarda anche le situazioni di eventuale debole consolidamento del grado 2;

- su alcuni (localizzati) pendii ripidi (dal 10 al 30% dei pendii ripidi), indicati nel bollettino, con un consolidamento generalmente moderato ma, come prima si è visto, non si esclude la presenza di siti, estremamente localizzati (iso- lati), con consolidamento debole, particolarmente sottolineati nel bollettino, (grado 2)

- su molti pendii ripidi (già più del 30% dei pendii) dei quali la maggior parte ha consolidamento moderato mentre alcuni, indicati, presentano consolidamento debole (grado 3)

- su molti pendii ripidi (già più del 30% dei pendii) con debole consolidamento (grado 4)
- sulla maggior parte dei pendii ripidi (più del 66% = 2/3 dei pendii), con estensione anche a quelli moderatamente ripidi (grado 5).

3 - I pendii ripidi sono così definiti:

- pendio poco (moderatamente) ripido = meno di 30° di inclinazione
- pendio ripido = inclinazione da 30° a 35°
- pendio molto ripido = inclinazione da 35° a 40°
- pendio estremamente ripido = più di 40° di inclinazione

4 - Dimensione delle valanghe.

In base alle dimensioni queste possono essere definite:

- scivolamento o scaricamento: deposito a debole coesione; il pericolo è legato all'impatto o alle cadute non al tra volgimento; hanno lunghezza minore di 50 m, volumi inferiori a 100 m³
- piccole valanghe: si fermano su pendii ripidi (inclinazione maggiore di 30°) ma possono seppellire, ferire o uccidere una persona; hanno lunghezza minore di 100 m e volumi inferiori a 1.000 m³;
- valanghe di media grandezza: raggiungono il fondo del pendio ripido (inclinazione maggiore di 30°) e possono seppellire e distruggere un'automobile, danneggiare un camion, distruggere una piccola casa o piegare alcuni alberi; hanno lunghezza minore di 1.000 m e volumi inferiori a 10.000 m³;
- grandi valanghe: percorrono anche terreni a ridotta inclinazione (inclinazione minore di 30°) per distanze superiori a 50 m e possono raggiungere i fondovalle; possono seppellire e distruggere il vagone di un treno, un automezzo di grandi dimensioni, vari edifici o parte di un bosco; hanno lunghezza maggiore di 1.000 m e volumi maggiori a 10.000 m³.

5 - Cause del distacco.

I distacchi vengono inoltre suddivisi in:

- distacchi spontanei: il distacco avviene senza influenza esterna al manto nevoso.
- distacchi provocati: causati da carichi supplementari, esterni, sul manto nevoso (per esempio: passaggio di persone o mezzi meccanici, una esplosione, ecc.).

Nel caso del distacco provocato il sovraccarico applicato può essere definito come:

- debole sovraccarico: sciatore o snowboarder che effettua curve dolci, gruppo che rispetta le distanze di sicurezza (minimo 10 m), escursionista con racchette da neve;
- forte sovraccarico: escursionista a piedi, sciatore o snowboarder che cade, due o più sciatori o snowboarders che non rispettano la distanza di sicurezza.

BOLLETTINO VALANGHE:

ALCUNI SITI INTERESSANTI

- Aineva

<https://www.aineva.it/bollettini/>

- Meteomont per centro Sud Italia

<https://metecomont.carabinieri.it/home>

Bollettini di tutta Europa

- <http://www.avalanches.org/eaws/en/main.php>
- Lombardia (con anche video che spiega le previsioni)

<http://www.arpalombardia.it/siti/arpalombardia/meteo/previsionimeteo/bollettino-neve-valanghe/Pagine/BollettinoNeve.aspx>

- Piemonte (con video che spiega le previsioni)

<http://www.arpa.piemonte.it/bollettini/elenco-bollettini-1/bollettino-valanghe>

- Valle d'Aosta

<http://appweb.regione.vda.it/DBWeb/bollnivometeo/bollnivometeo.nsf>

- Svizzera (sito molto interessante da leggere in tutte le parti)

<https://www.slf.ch/it/bollettino-valanghe-e-situazione-nivologica.html#pericolovalanghe>

- Francia

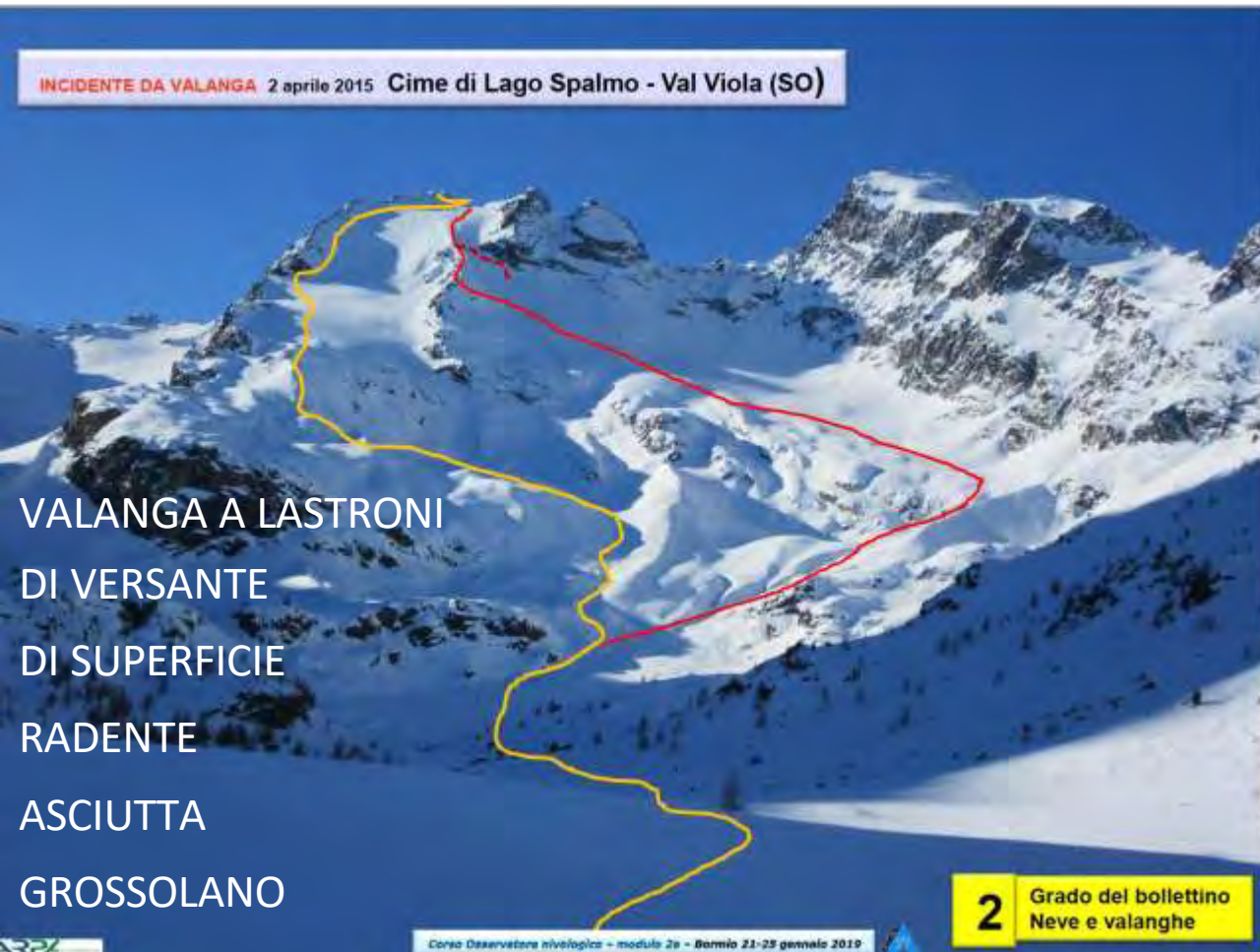
<http://www.meteofrance.com/previsions-meteo-montagne/bulletin-avalanches>



**NON DIMENTICATE DI OSSERVARE
(E ASCOLTARE)
SEMPRE LA MONTAGNA!**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

CASI REALI



MANCANZA DI VISIBILITA' AL
MOMENTO DELL'INCIDENTE



VALANGA A LASTRONI PROVOCATA/2

Pizzo Olano
2265 m

3 scialpinisti
in salita

INCIDENTE DA VALANGA
Pizzo Olano – Val Gerola (SO)
26 gennaio 2003

Traccia di salita solita

Traccia di salita del 25 e
26 gennaio 2003

Guida
alpina

vittime

zone
ritrovamento
travolti

traccia di
salita

PIZZO OLANO– VAL GEROLA 2003

Grado di pericolo 3 – 3 morti

5 SEPOLTI
3 SEMISEPOLTI
1 IN SUPERFICIE

RITROVAMENTO
3 ARVA
5 vista
1 liberato da solo

FATTORI DA TENERE PRESENTI

Inclinazione del pendio 35°
Traccia non tradizionale in zona a maggiore pendenza
Scialpinisti tutti vicini

VALANGA A LASTRONI
DI VERSANTE
DI SUPERFICIE
RADENTE
ASCIUTTA

VALANGA A LASTRONI PROVOCATA/3

Grado di pericolo 4 – 1 morto

altitudine 2100 metri s.l.m.

8 febbraio 2009 - Ore 13,20

Scialpinista in discesa



MONTE ROSETTA – VAL GEROLA 2009



DI VERSANTE
DI SUPERFICIE
RADENTE
ASCIUTTA

VALANGA A LASTRONI PROVOCATA/4

