



VALANGHE



Intro



Definizioni



Forze in gioco



Valanghe "interessanti"



Cosa fare?



Casi reali



INTRO

90%

Vittime da valanga **responsabili** del distacco che li ha travolti

95%

Valanghe dovute ad **un'errata valutazione** del manto nevoso



PERCHÉ

RECAP



Evoluzione del manto nevoso



Metamorfismi della neve



Proprietà della neve (coesione)



Gli strati deboli nel manto nevoso



Trasporto da vento



Trasformazione da vento





DEFINIZIONI

«massa di neve piccola o grande in movimento lungo un pendio»



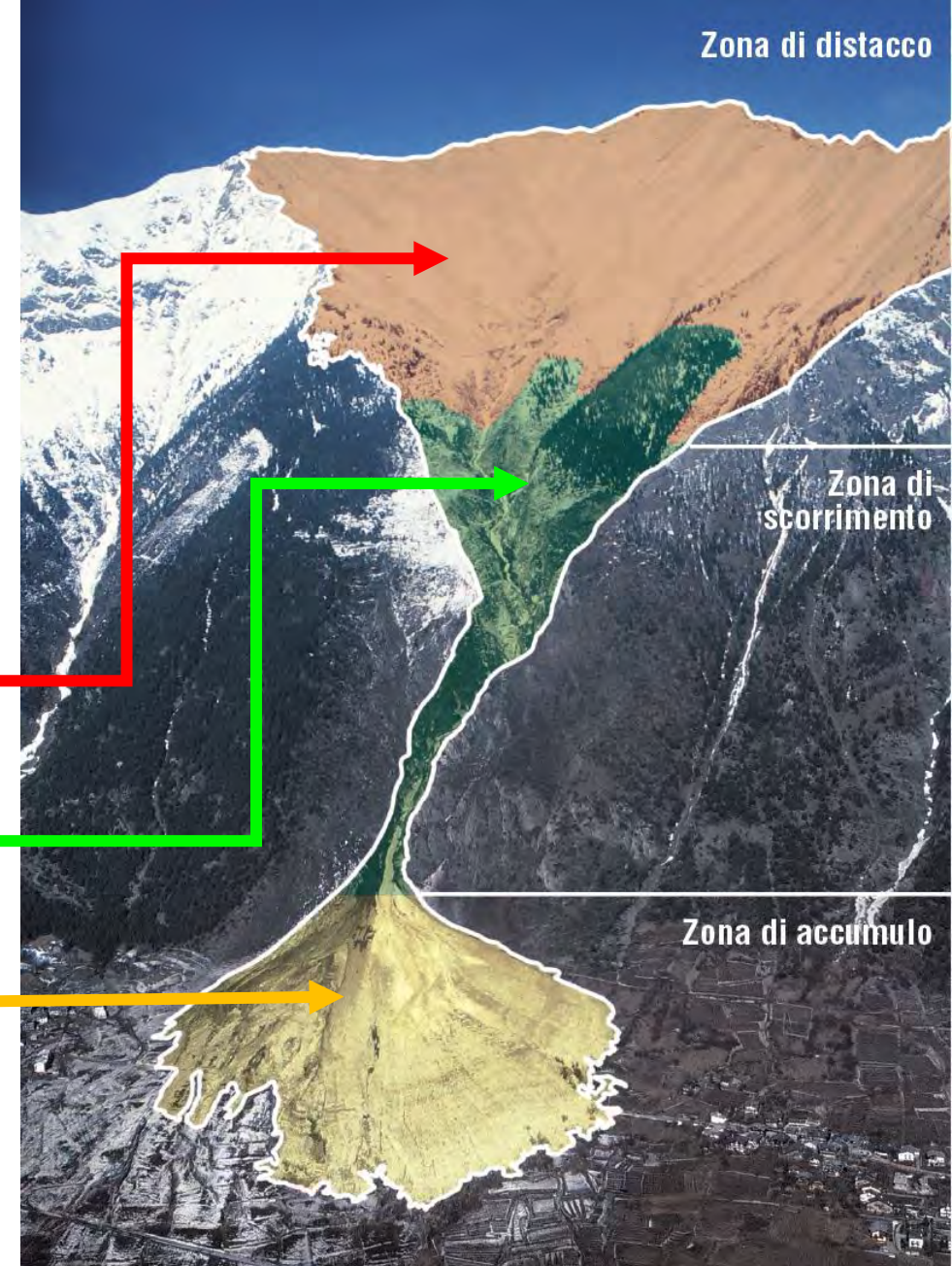
$V > 100 \text{ m}^3$
 $L > 50 \text{ m}$

Parti della valanga:

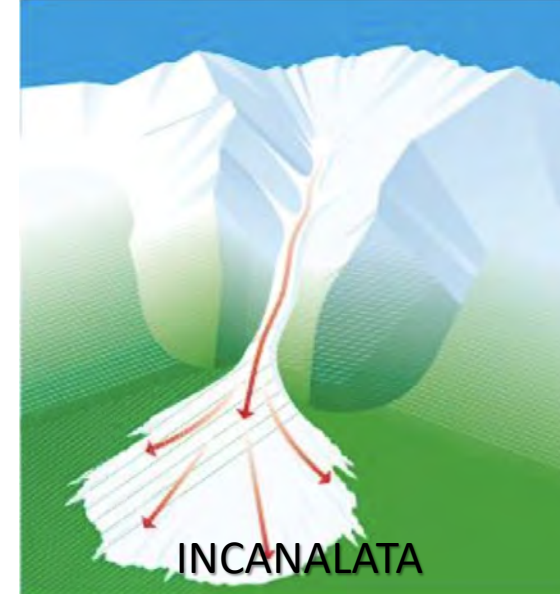
zona di **DISTACCO**

zona di **SCORRIMENTO**

zona di **ACCUMULO**



VALANGA



CLASSIFICAZIONE

CONTENUTO DI ACQUA DELLA MASSA



VALANGA DI NEVE UMIDA



VALANGA DI NEVE ASCIUTTA

CAUSA INNESCANTE:

- Valanga **spontanea**, staccata per cause naturali
- Valanga **provocata**, staccata (non solo) dall'uomo

TIPO DI DEPOSITO/ACCUMULO



GROSSOLANO



FINE

CLASSIFICAZIONE



LE FORZE IN GIOCO

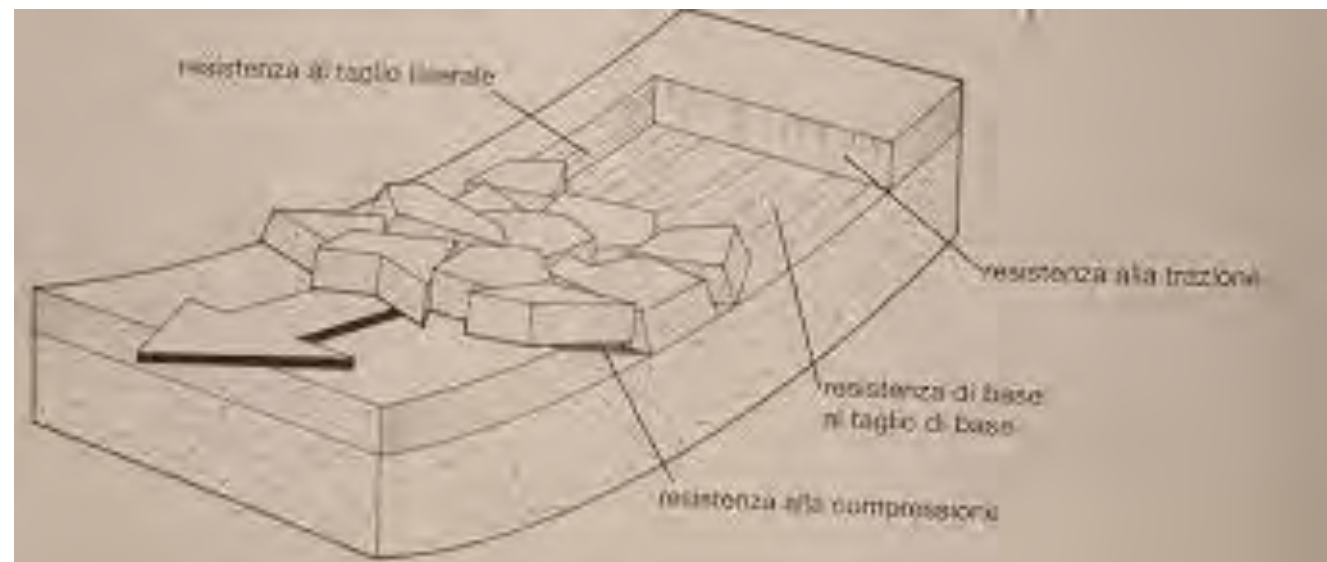
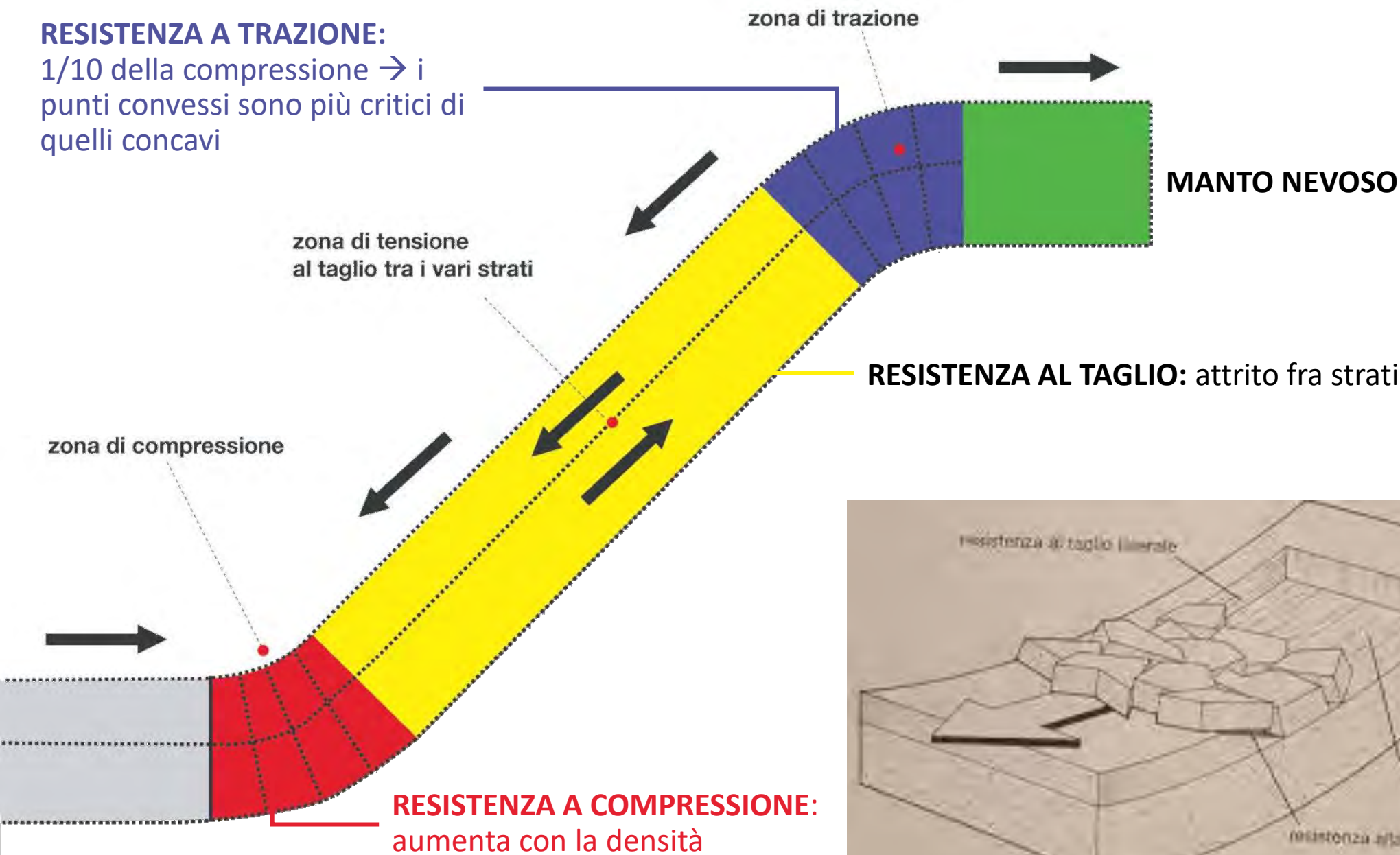


Valanghe

PERCHÉ SI FORMANO LE VALANGHE

RESISTENZA A TRAZIONE:

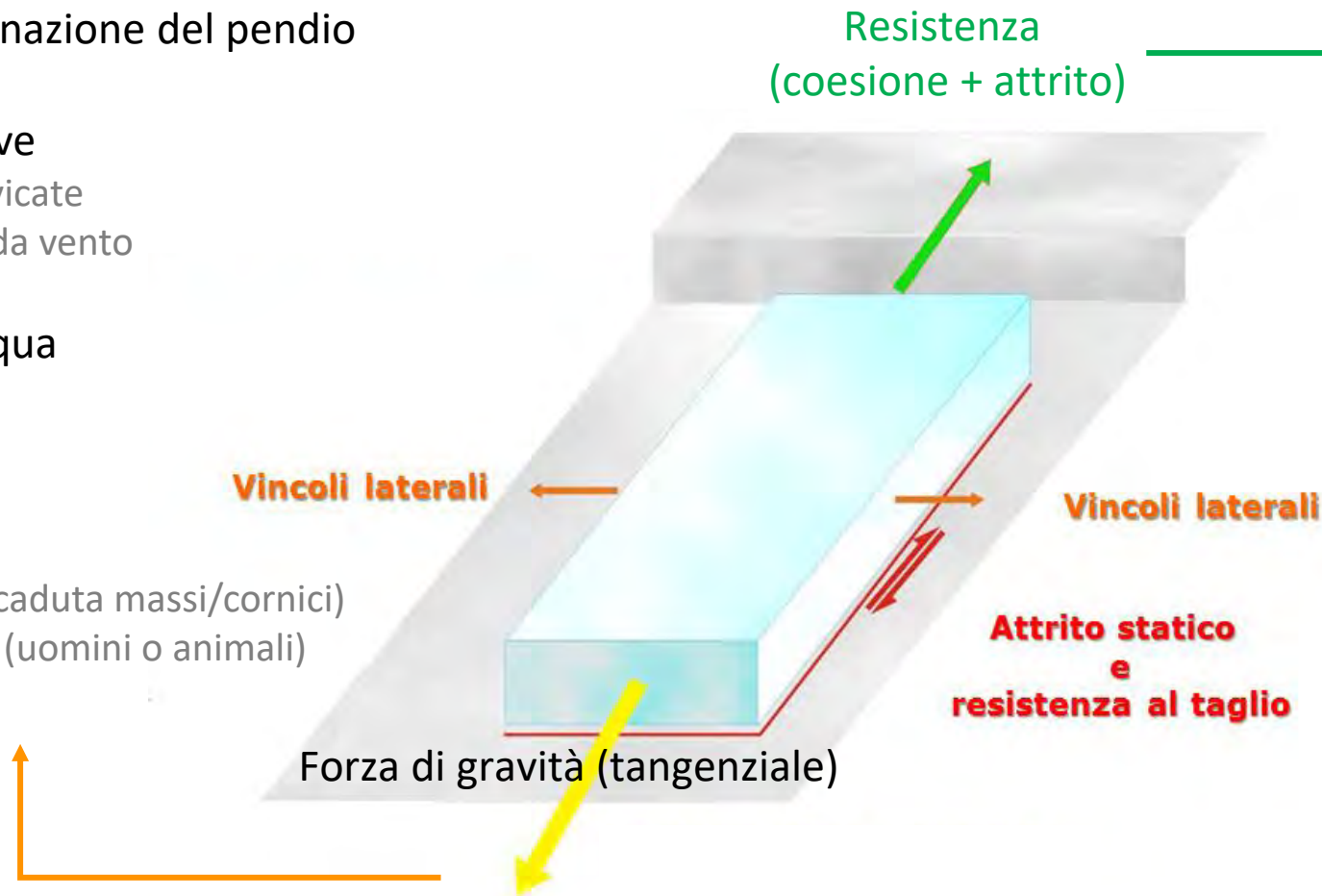
1/10 della compressione → i punti convessi sono più critici di quelli concavi



SOLLECITAZIONI DEL MANTO NEVOSO

Aumento delle forze attive:

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



Riduzione delle forze resistenti:

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

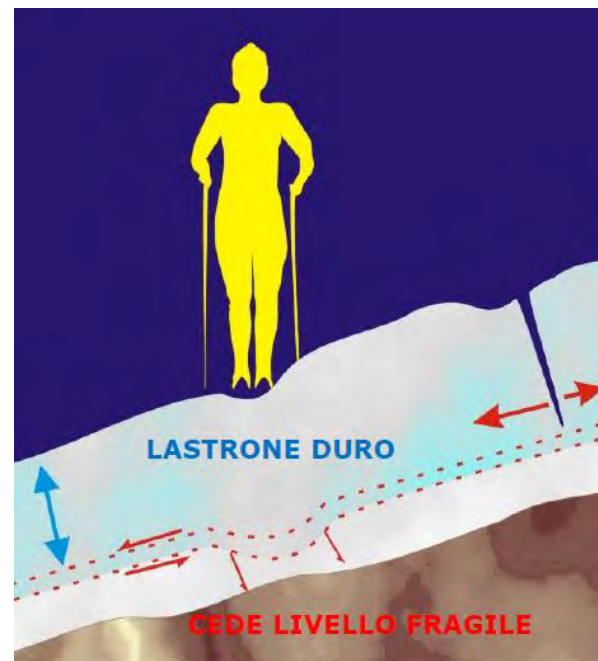
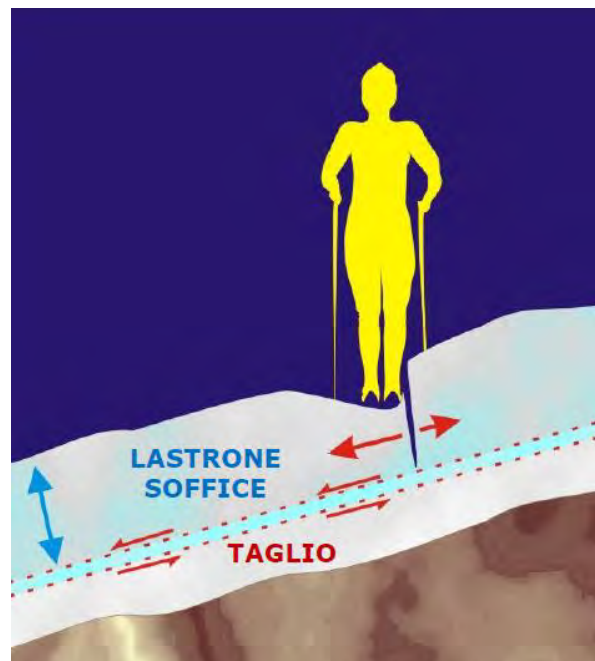
Sovraccarico:

- **Debole:** sciatore o snowboarder che esegue curve condotte, gruppo di sciatori che rispetta le **distanze di sicurezza** (minimo 10 m), escursionista con racchette da neve
- **Forte:** escursionista a piedi, sciatore o snowboarder che cade, due o più sciatori o snowboarders che non rispettano le distanze di sicurezza, motoslitta mezzo battipista, esplosione

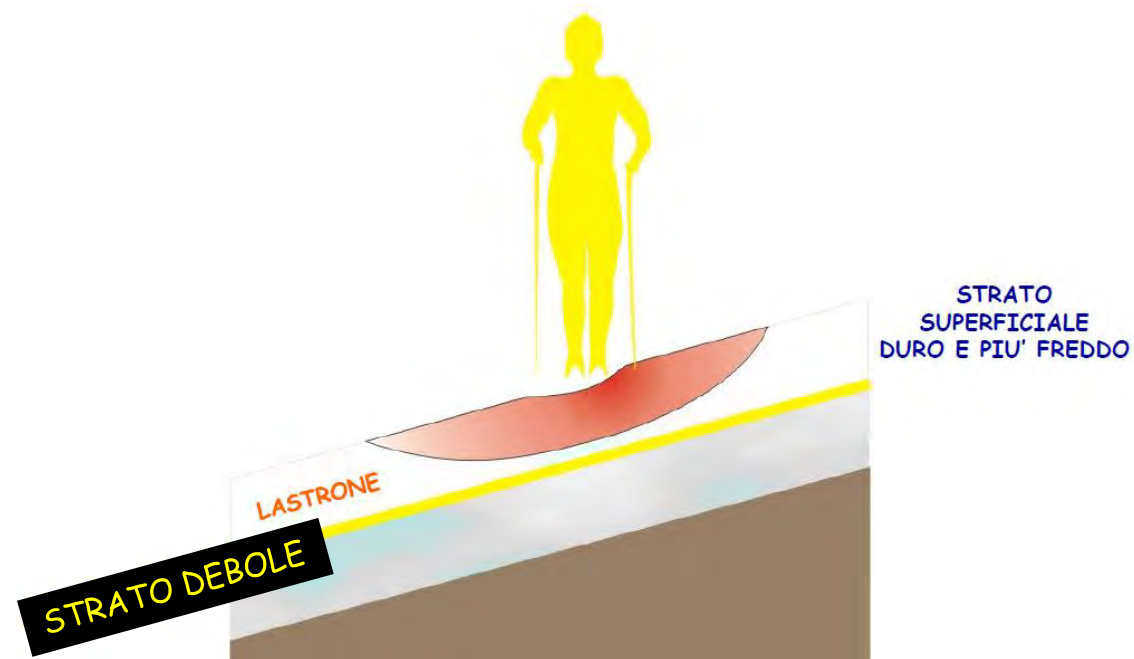
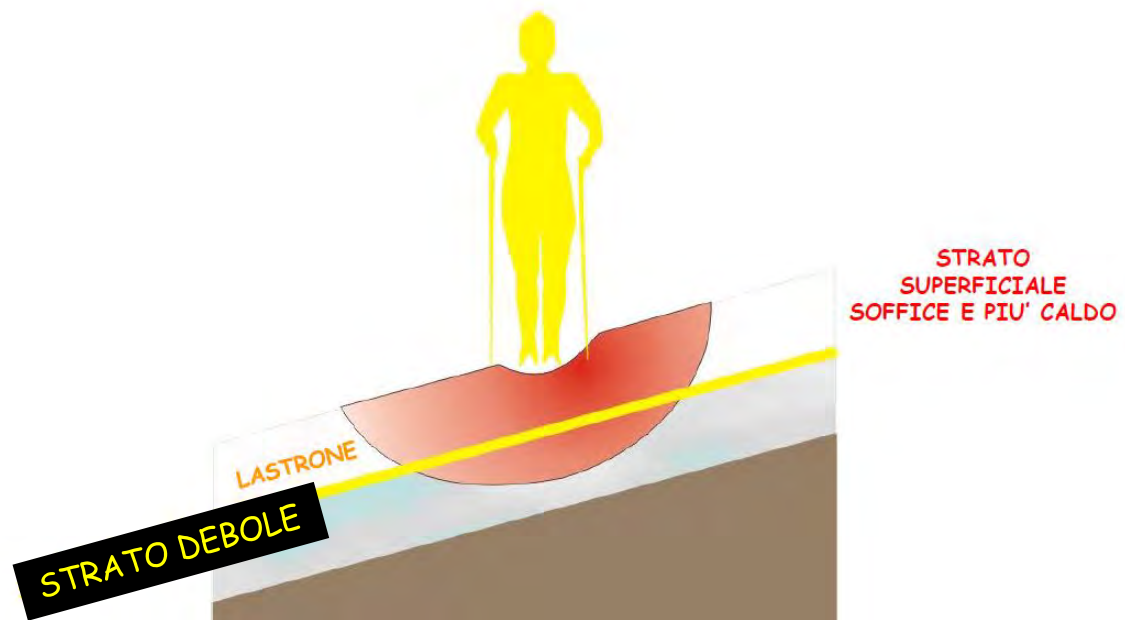
La superficie del manto si dice **portante** quando sopporta il peso di una persona (con o senza sci / snowboard / racchette ai piedi)

Sovraccarico	Sollecitazione rispetto a uno sciatore in salita
Scialpinista in salita	1x
Scialpinista in salita, dietro-front	2x
Escursionista con le ciaspole	3x
Scialpinista in discesa controllata	4x
Mezzo battipista	7x
Scialpinista in discesa che cade	8x
1 kg TNT equivalente sulla neve	17x
1 kg TNT equivalente in aria	30x





SOLLECITAZIONI SU LASTRONI



SOLLECITAZIONI SU LASTRONI



VALANGHE PIÙ INTERESSANTI



Valanghe di neve a **debole coesione, asciutta**



Valanghe di neve a **debole coesione, umida**



Valanghe a **lastroni umidi**



Valanghe a **lastroni da precipitazioni** (feltratura)



Valanghe a **lastroni da vento** (duri o soffici)



Valanghe a **lastroni persistenti** (i più pericolosi: 82% decessi)

TIPI DI VALANGHE

**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
- 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
- **Primavera inoltrata:** su versanti assolati e nelle ore calde
→ i legami fondono.



VALANGHE DI NEVE DEBOLE COESIONE

**Sia le valanghe di neve a debole coesione
che le valanghe di neve a lastroni possono
essere formate da neve bagnata.**

- Avvengono generalmente in caso di rialzo termico o di pioggia
- Meno pericolose perché più prevedibili e lente (10-20 Km/h)
- ..ma di neve pesante (300-400 Kg/m³)



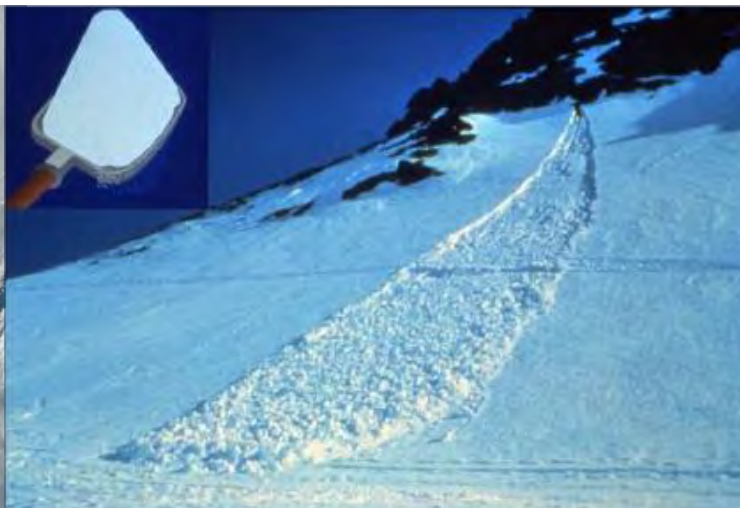
VALANGHE DI NEVE BAGNATA

CARATTERISTICHE

- **Forma del distacco:** puntiforme o lineare
- **Innesco (se provocata):** dal punto di distacco
- **Inclinazione probabile del pendio:** anche solo 15°
- **Velocità della valanga:** bassa

QUANDO SONO PROBABILI

- **Inverno:** in caso di pioggia o vento phoen
- **Primavera inoltrata:** su versanti assolati e nelle ore calde
→ i legami fondono



VALANGHE DI NEVE BAGNATA



Attenzione alle bocche di balena!

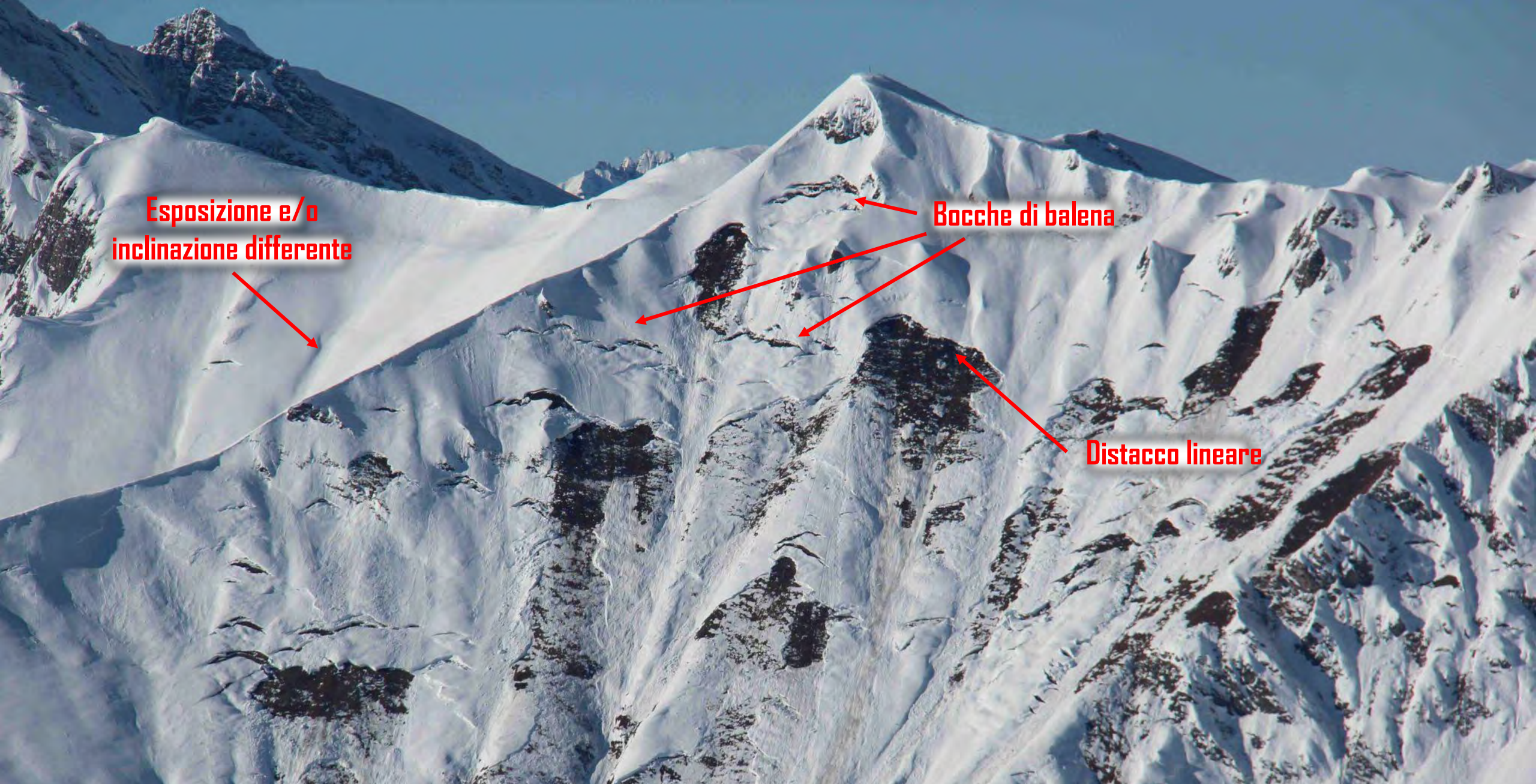


CONSIGLIO

Concludere gite in mattinata e/o evitare canali, vallette e conche.



VALANGHE DI NEVE BAGNATA: caratteristiche



**Esposizione e/o
inclinazione differente**

Bocche di balena

Distacco lineare

VALANGHE DI NEVE BAGNATA: caratteristiche

Sono le più pericolose per gli scialpinisti

Provocate per lo più da **sovraccarico**:

- Provocato (uomo o animali)
- Naturale (cornici, massi, ..)



VALANGHE A LASTRONI

CARATTERISTICHE

- **Forma del distacco:** lineare
- **Innesco:** anche a distanza
- **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:** 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



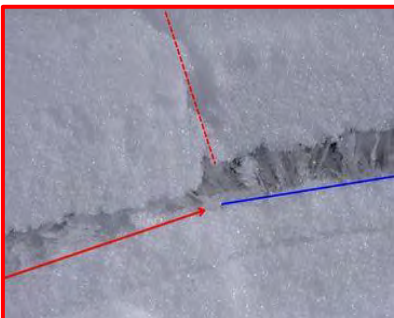
1. Inclinazione del pendio:

> 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)



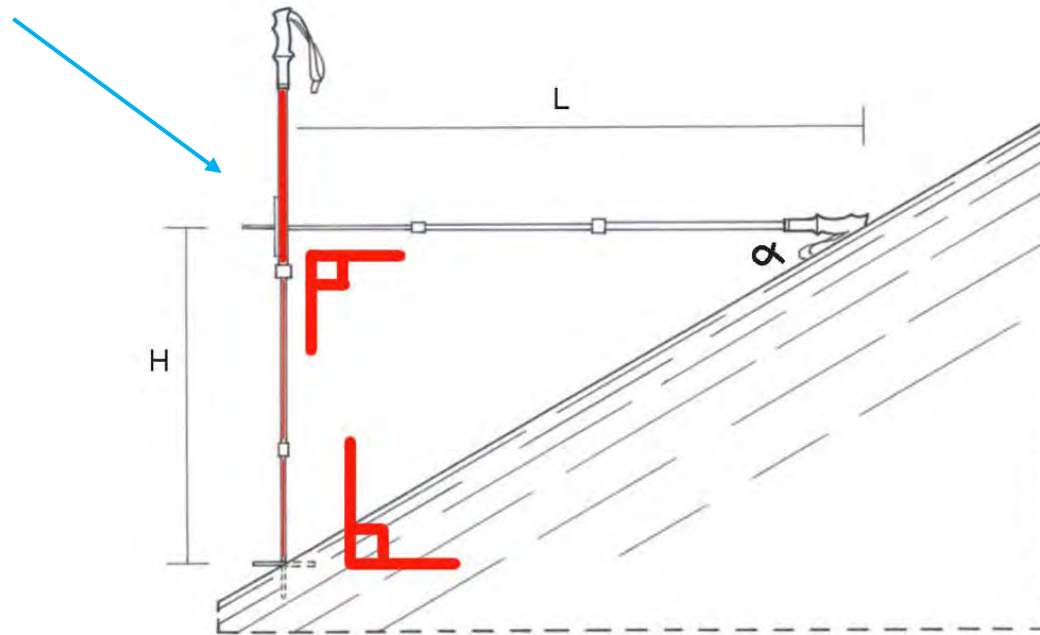
+ **FATTORE INnescante** (provocato o naturale)



VALANGHE A LASTRONI: condizioni per il distacco

Test dei bastoncini ad angolo retto

POSIZIONARE LA RONDELLA
DEL BASTONCINO
ORIZZONTALE IN BATTUTA
SUL MANICO DEL
BASTONCINO VERTICALE



L = lunghezza del bastoncino da rondella a impugnatura

H = altezza sulla verticale

SE $H=L/2 \rightarrow \alpha = 27^\circ$



VALANGHE A LASTRONI

VALANGHE A LASTRONI: valutazione inclinazione

Test della pala



BASSA COESIONE



ALTA COESIONE

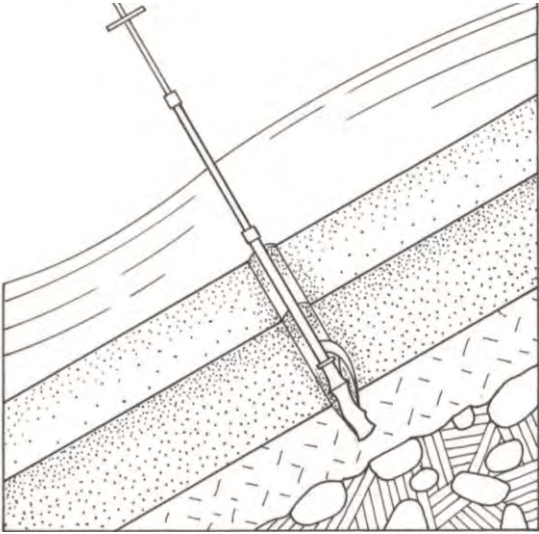
Coesione: caratteristica dei grani di legarsi fra loro



VALANGHE A LASTRONI

VALANGHE A LASTRONI: valutazione coesione

Test del bastoncino



Test della sonda



Inserire la racchetta
perpendicolarmente al pendio, dalla
parte del manico (se neve dura)

Il test della sonda
segue una procedura
specifica



Info sulla consistenza, non sulla coesione!!
*Strati soffici sotto a strati compatti sono un **segno di pericolo***

VALANGHE A LASTRONI

VALANGHE A LASTRONI: valutazione resistenza



METODI PER VALUTARE LA RESISTENZA DI BASE AL TAGLIO:

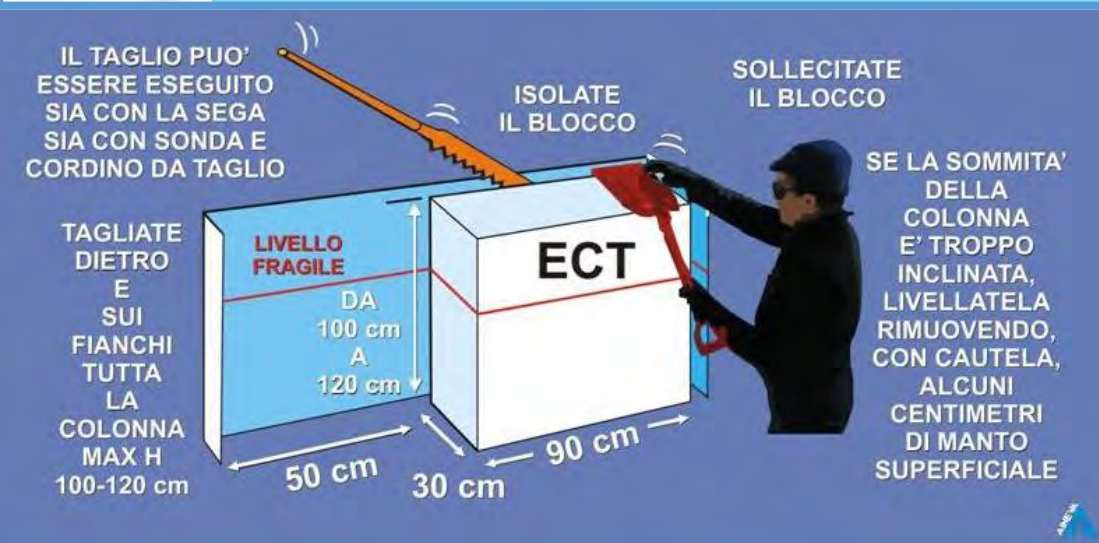
- **PROFILO STRATIGRAFICO**
 - Dove sono gli strati deboli all'interno del manto (lezione neve)
- **BLOCCO DI SLITTAMENTO**
 - Dove e con quale carico avvengono la frattura e la sua propagazione all'interno del manto nevoso?
 - Affidabilità maggiore rispetto a ECT
 - Poco utilizzabile durante un'escursione perché lungo da realizzare (sarà 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



VALANGHE A LASTRONI



Dove può avvenire la frattura all'interno del manto nevoso?



SOLLECITAZIONE DEL BLOCCO



MANO 10 colpi
Sovraccarico
DEBOLE

PUGNO 10 colpi
Sovraccarico
MODERATO

SPALLA 10 colpi
Sovraccarico
FORTE

EXTENDED COLUMN TEST - ECT

ESECUZIONE

Materiale:

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

Scelta del pendio

- Meglio se con le stesse caratteristiche di quello da esaminare (bene anche in piano)
- Posizionarsi in un punto sicuro
- A valle, buca adatta ad ospitare chi esegue il test

RISULTATI

Valutati secondo una **precisa tabella** che tiene conto:

- Della **forza applicata**
- Del **numero di colpi** inferti per
 - Generare la **frattura** (tipo di sovraccarico)
 - Far **propagare** la frattura all'intera colonna (stabilità del pendio)



AFFIDABILITÀ: ~ 68% (poco minore del blocco di slittamento)



NON affidabile con neve fresca



Avalanche report



VALANGHE A LASTRONI: valutazione resistenza



A COSA FARE ATTENZIONE



Bollettino valanghe

Leggere tutto (molto importante)!



Fattore meteo: vento

È il costruttore di valanghe! Lastroni, cornici, accumuli..



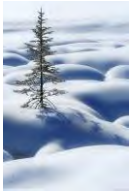
Fattore meteo: precipitazioni

- **PIOGGIA:** lubrifica le superfici di scorrimento, allenta i legami dei cristalli di neve
- **NEVE:** carico per il manto nevoso presente (vedere approfondimento)



Fattore meteo: temperatura

Metamorfismi costruttivi (alto gradiente) e distruttivi (basso gradiente)



Manto nevoso



Morfologia

(inclinazione, esposizione)



Fattore umano (83%)

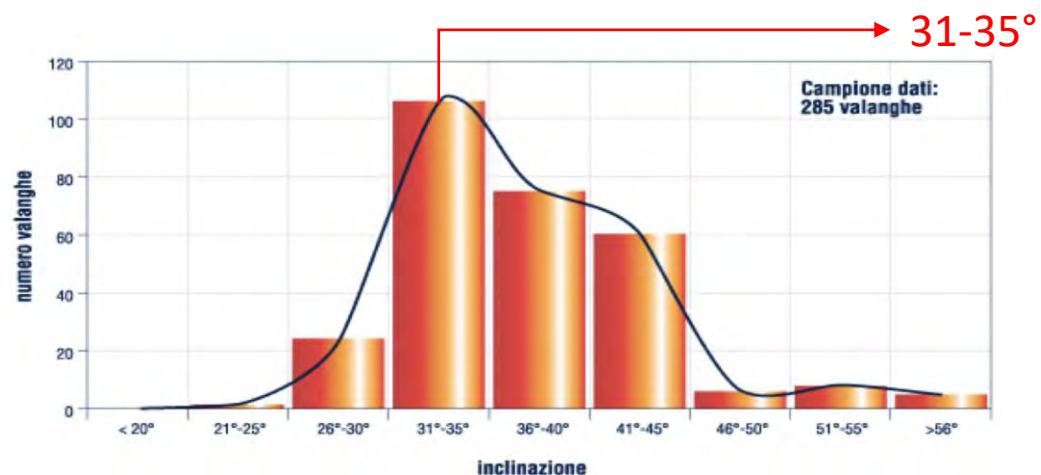
Overconfidence, scarsità di tempo, errata valutazione...



In caso di nevicata le condizioni diventano critiche con:

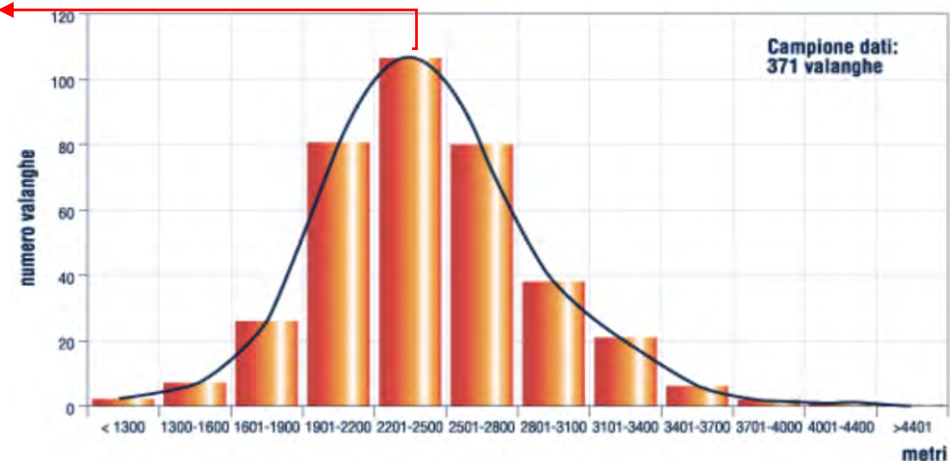
- 30-40 cm con poco vento (meno di 3 m/sec) o temperatura poco sotto lo zero o su pendio frequentato
- 10-20 cm con vento a 50 Km/h (14 m/sec)
- Primo giorno di sole e/o caldo dopo la nevicata

INCLINAZIONE DEI PENDII NELLE ZONE DI DISTACCO

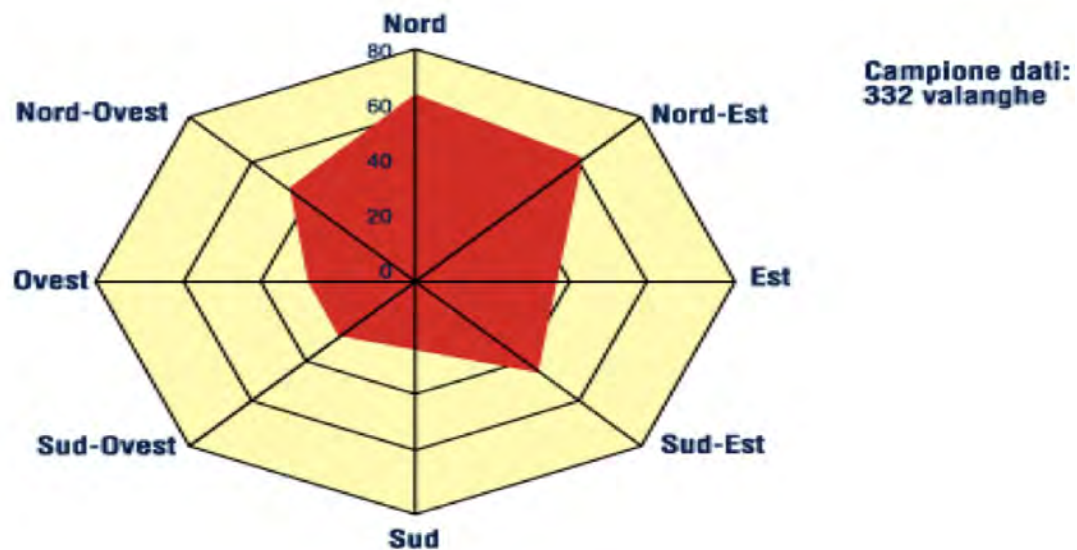


2200 - 2500 m

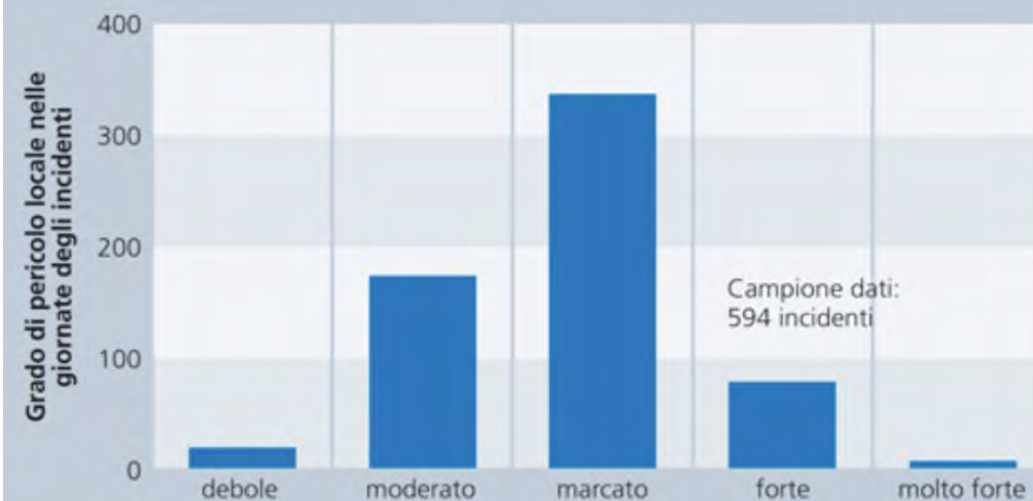
QUOTA DEI DISTACCHI



ESPOSIZIONE DEI PENDII NEGLI INCIDENTI



GRADO DI PERICOLO E INCIDENTI DA VALANGHE Italia 1994 - 2009



QUALCHE STATISTICA



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

- $\geq 25^\circ$ per valanghe a lastroni asciutte
- Angoli minori per valanghe bagnate

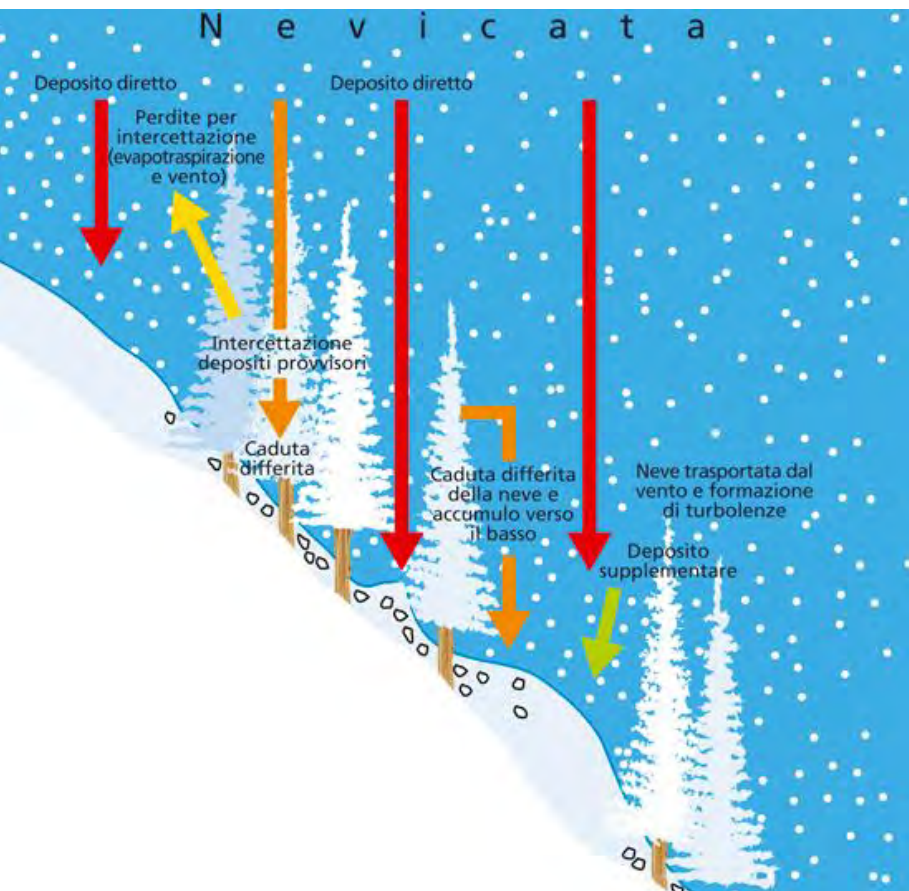


3 - Orientamento del pendio rispetto al sole

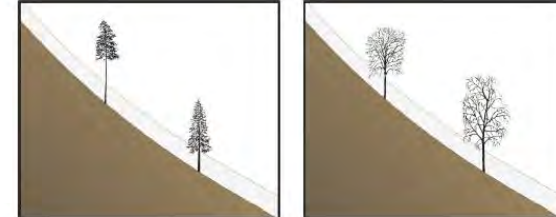
- Pendii all'ombra o a Nord Nord-Est (trasformazione della neve più lenta) – maggiore pericolo in inverno
- Pendii al sole (Sud o Sud-Ovest) maggiore pericolo in primavera

4 – Il bosco

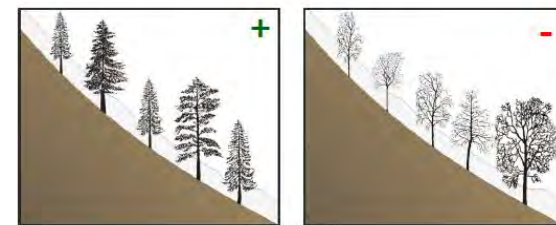
- Sicuro se fitto
- Accumuli nelle radure
- Non protegge da pendii superiori
- Non indicativo per valanghe con alti tempi di ritorno



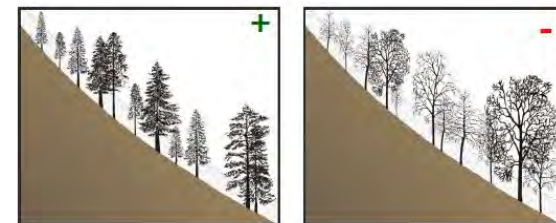
**ALBERI SPARSI
ANCORAGGIO
INEFFICACE**



**BOSCO RADO
ANCORAGGIO
SCARSAMENTE
EFFICACE
FAVORISCE
ACCUMULI
NELLE RADURE**



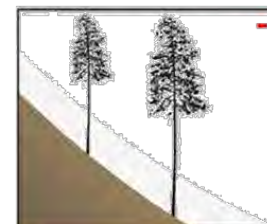
**BOSCO FITTO
ANCORAGGIO
EFFICACE
REGIMAZIONE
NEVICATE**



**CHIOMA FITTA
RASENTE IL
SUOLO
ANCORAGGIO
EFFICACE**



**CHIOMA
APICALE
TRONCO NUDO
ANCORAGGIO
INEFFICACE**



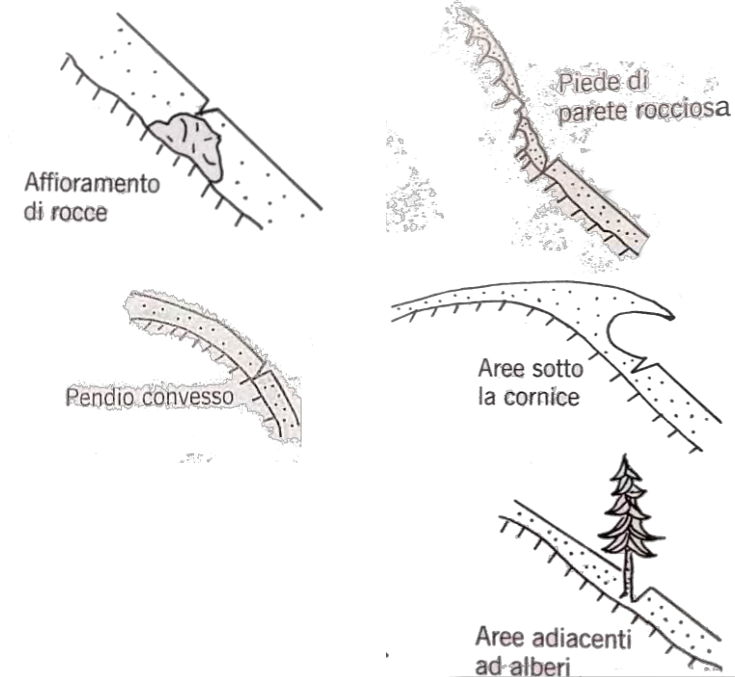
LUOGHI A RISCHIO

5 – Terreno

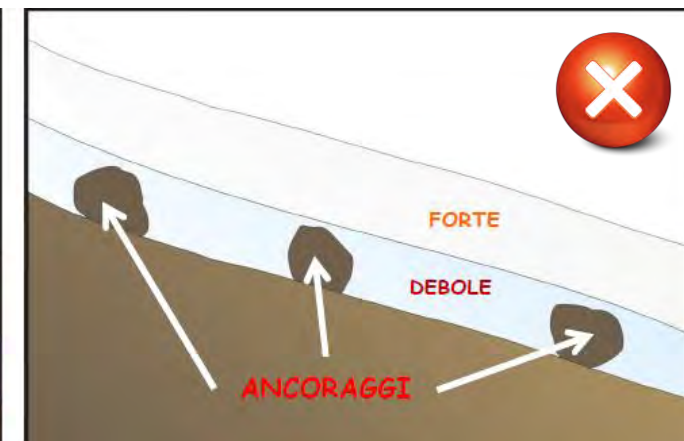
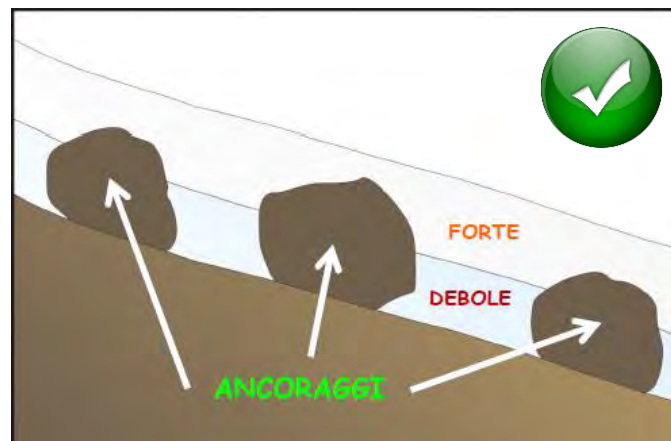
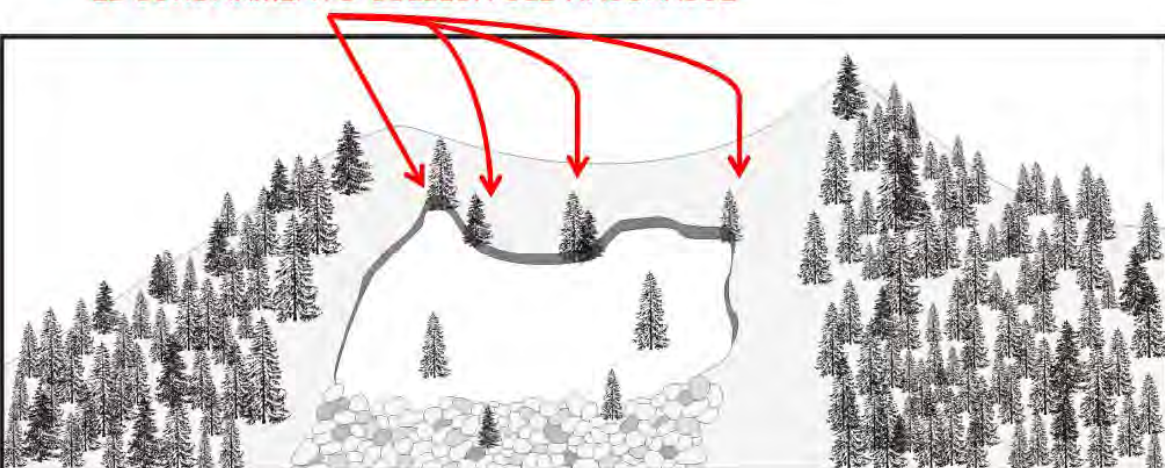
Un terreno **irregolare** è un fattore di protezione

Pericoli:

- Terreno coperto da erba non falciata
- Terreno con rocce sepolte dalla neve
- Terreno con arbusti bassi



IL CORONAMENTO COLLEGA GLI ANCORAGGI

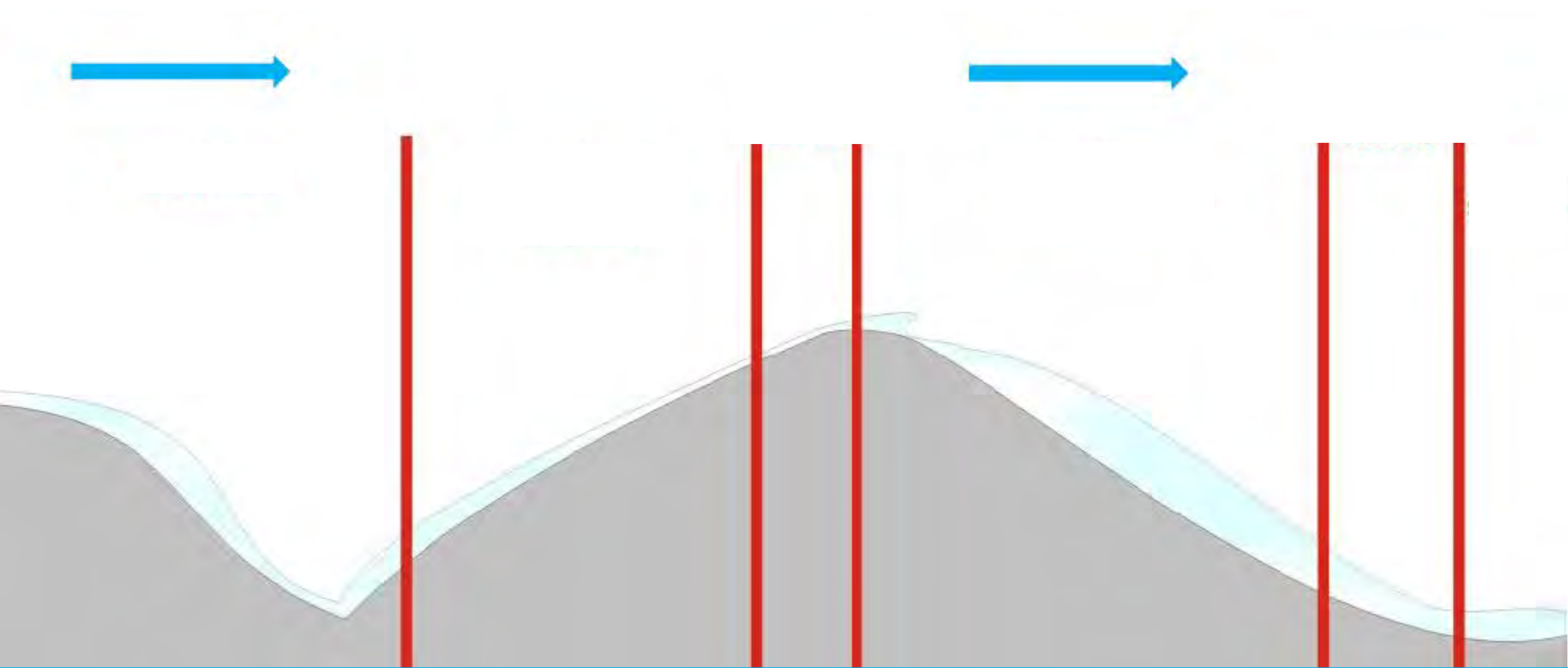


LUOGHI A RISCHIO



Cornici → rischio di crolli e innesco valanghe

Accumuli → lastroni compatti ad alta coesione non legati agli strati sottostanti



VENTO



**SEGNALI DI ALLARME
DURANTE LA GITA**

- **CORNICI E PENNACCHI DI NEVE** (vento forte e accumuli di neve sottovento)
- **NEVE VENTATA** (compattata dal vento)
- **VALANGHE FRESCHE** (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)
- **QUANTITATIVO CRITICO DI NEVE FRESCA (30 cm)**



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



WHOOM

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.



Quantitativo critico di neve fresca

Più di 30 cm di neve fresca durante il tour



Neve fresca ventata

Riconoscibile dalla formazione di dune o cornici di neve



Forte inumidimento

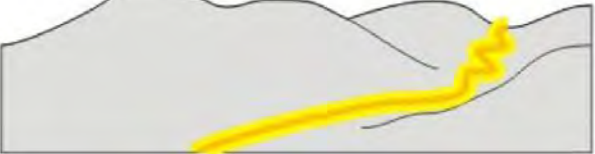
A causa di pioggia, alte temperature e irraggiamento solare

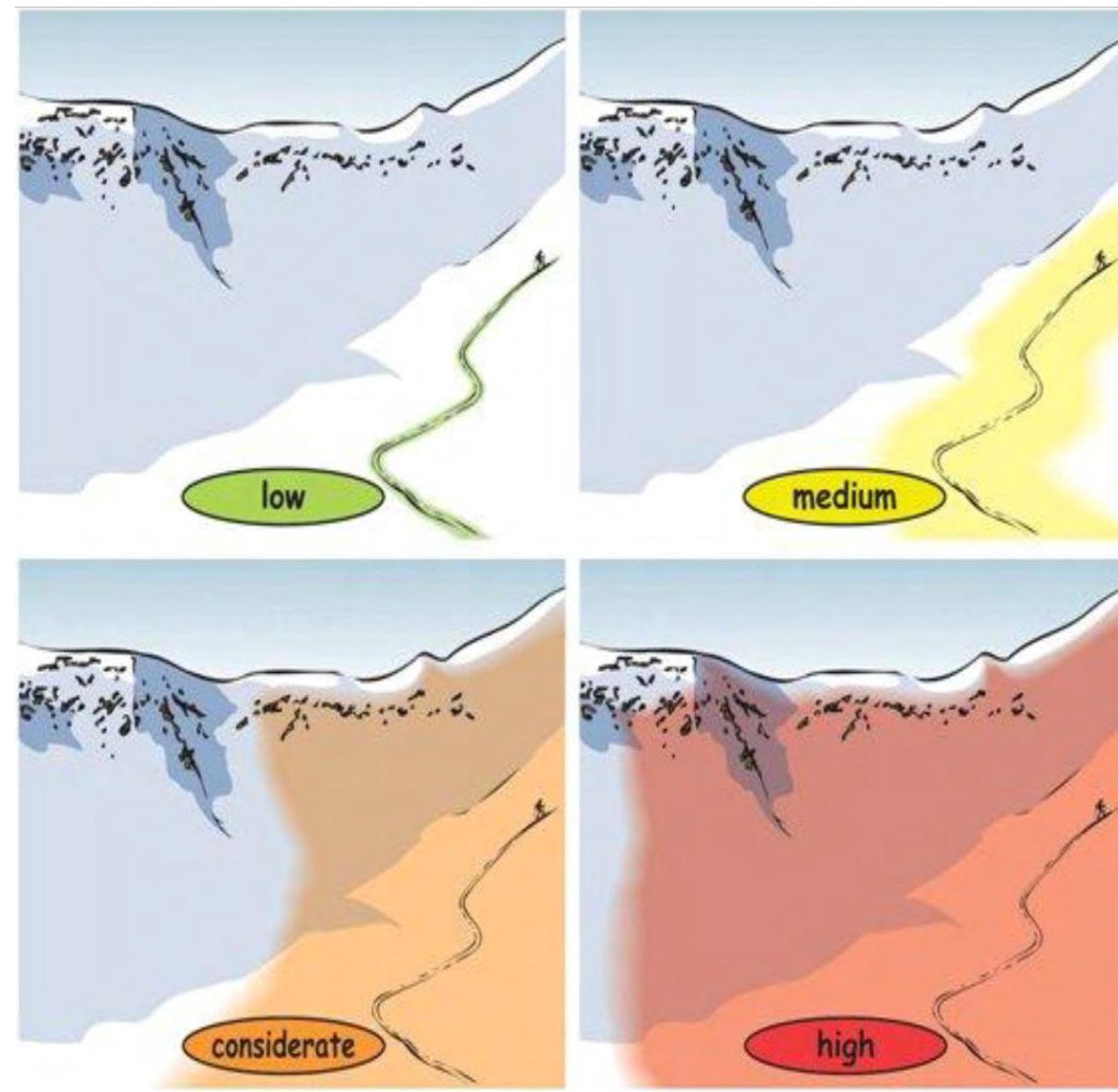


Manto instabile di neve vecchia

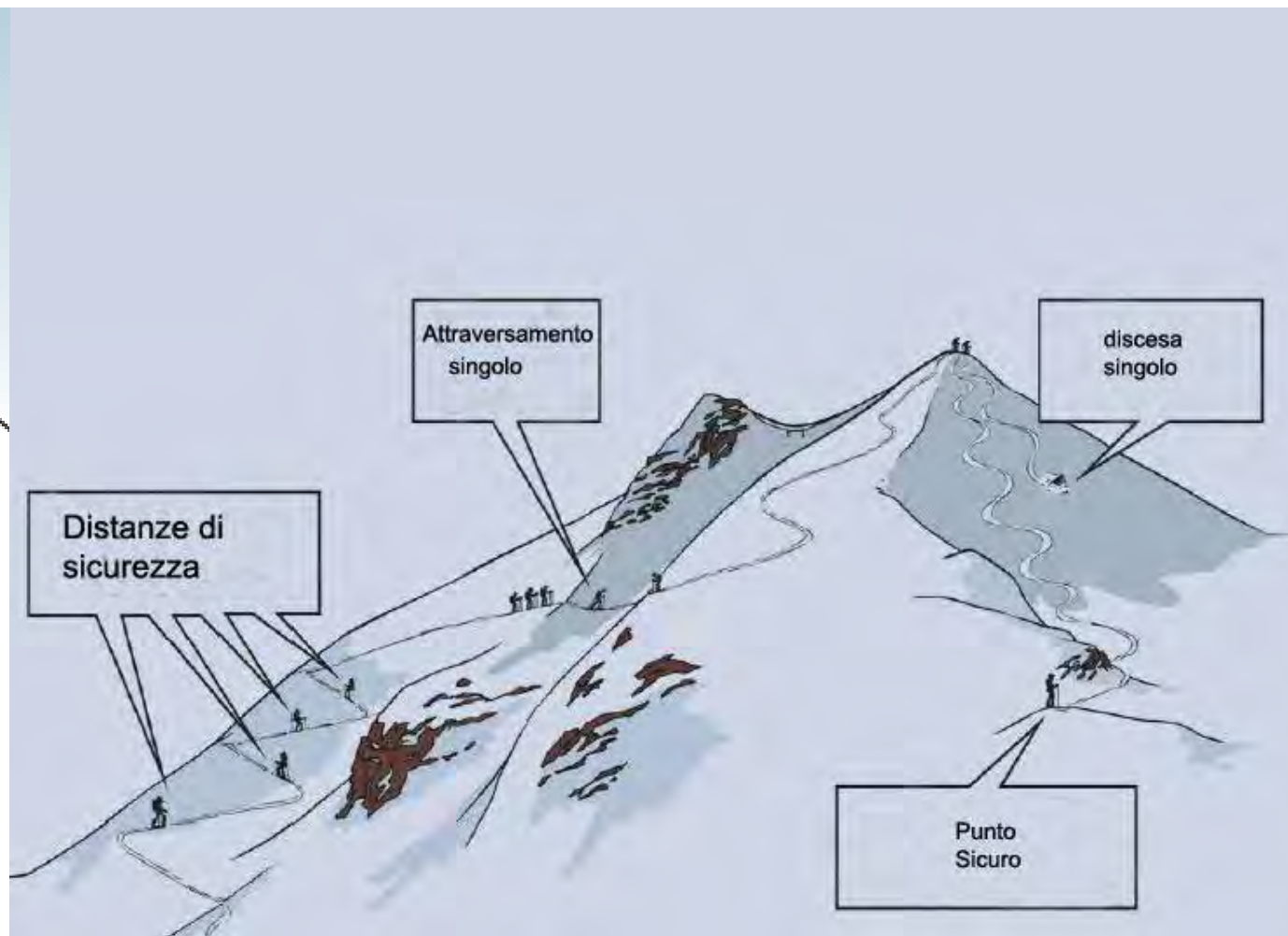
Attenzione a valanghe fresche, rumori di assestamento (WUMM) e formazione di fessure

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?



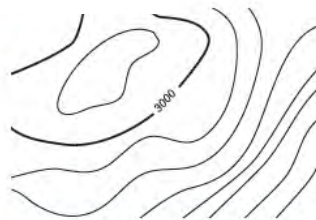
DOVE E COME ANDARE

3 x 3

Condizioni nivo-meteo



Terreno



Fattore umano



Scala regionale

- Bollettino
- Previsioni
- Scenari tipici

- Carta
- Punti chiave
- Orografia
- Scenari da evitare

- Chi
- Quanti
- Esperienza

Scala locale

- Situazione valanghiva al momento
- Situazione meteo al momento

- Confronto tra itinerari
- Tracce, passaggi

- Controllo ARVA
- Equipaggiamento
- Condizioni del gruppo
- Controllo dell'ora

Scala zonale

- Problema di valanghe
- Visibilità
- Segnali di allarme

- Qualità della traccia
- Estensione pendio
- Conseguenze cadute/valanga

- Stato di forma
- Tempi
- Distanze di sicurezza
- Discesa

METODO 3x3



CASI REALI

INGRESSO DELLO SCIATORE

DISTACCO LINEARE

PUNTI SUPER FRAGILI

VALANGA NEL GRIALETSCHE –
svizzera

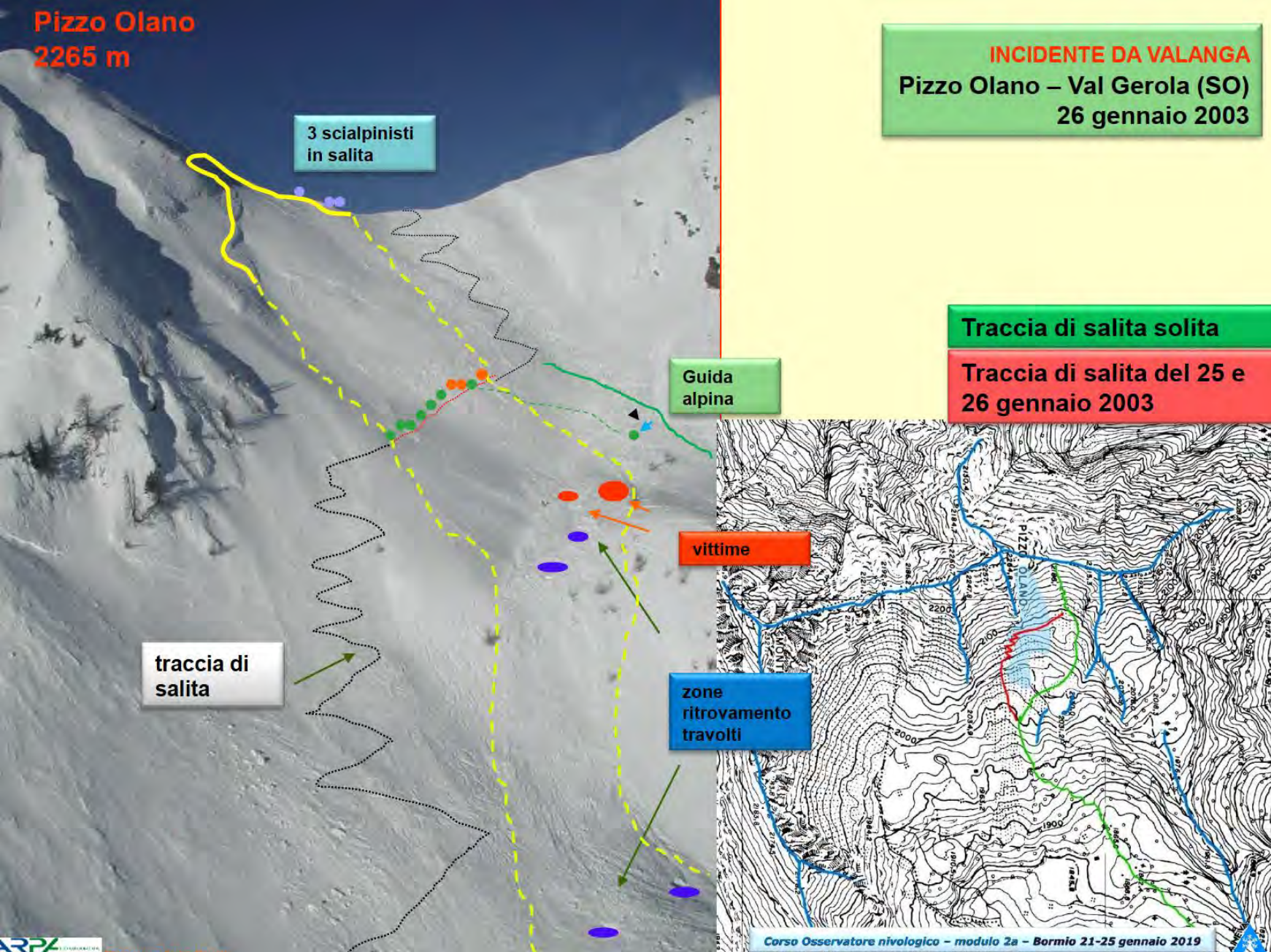
- VALANGA A LASTRONI
- DI VERSANTE
- DI SUPERFICIE
- RADENTE
- ASCIUTTA

Grado di pericolo: 2
Morti: 2
Valanga a lastroni provocata

Cime di Lago Spalmo
Val Viola



Pizzo Olano
2265 m



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.

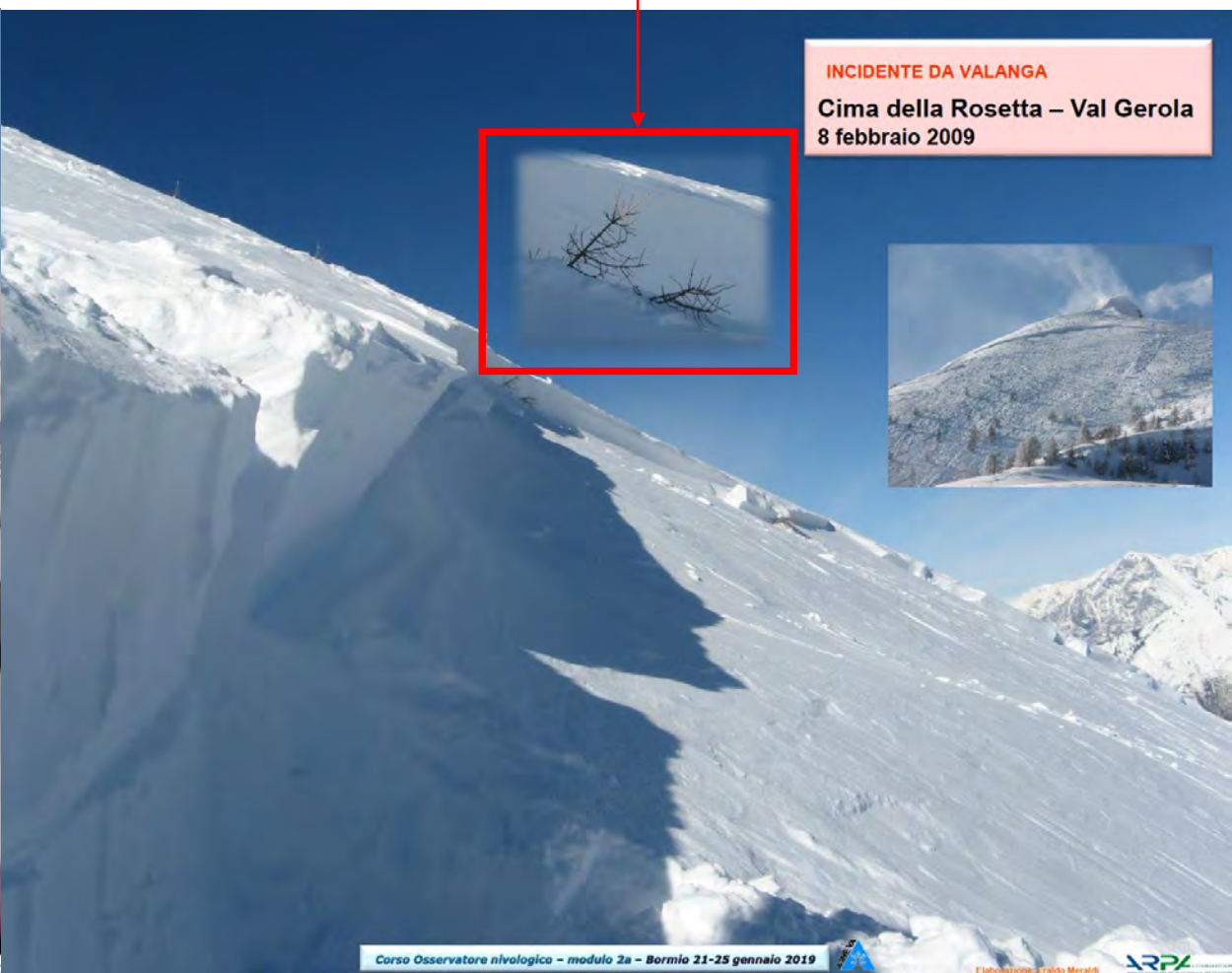
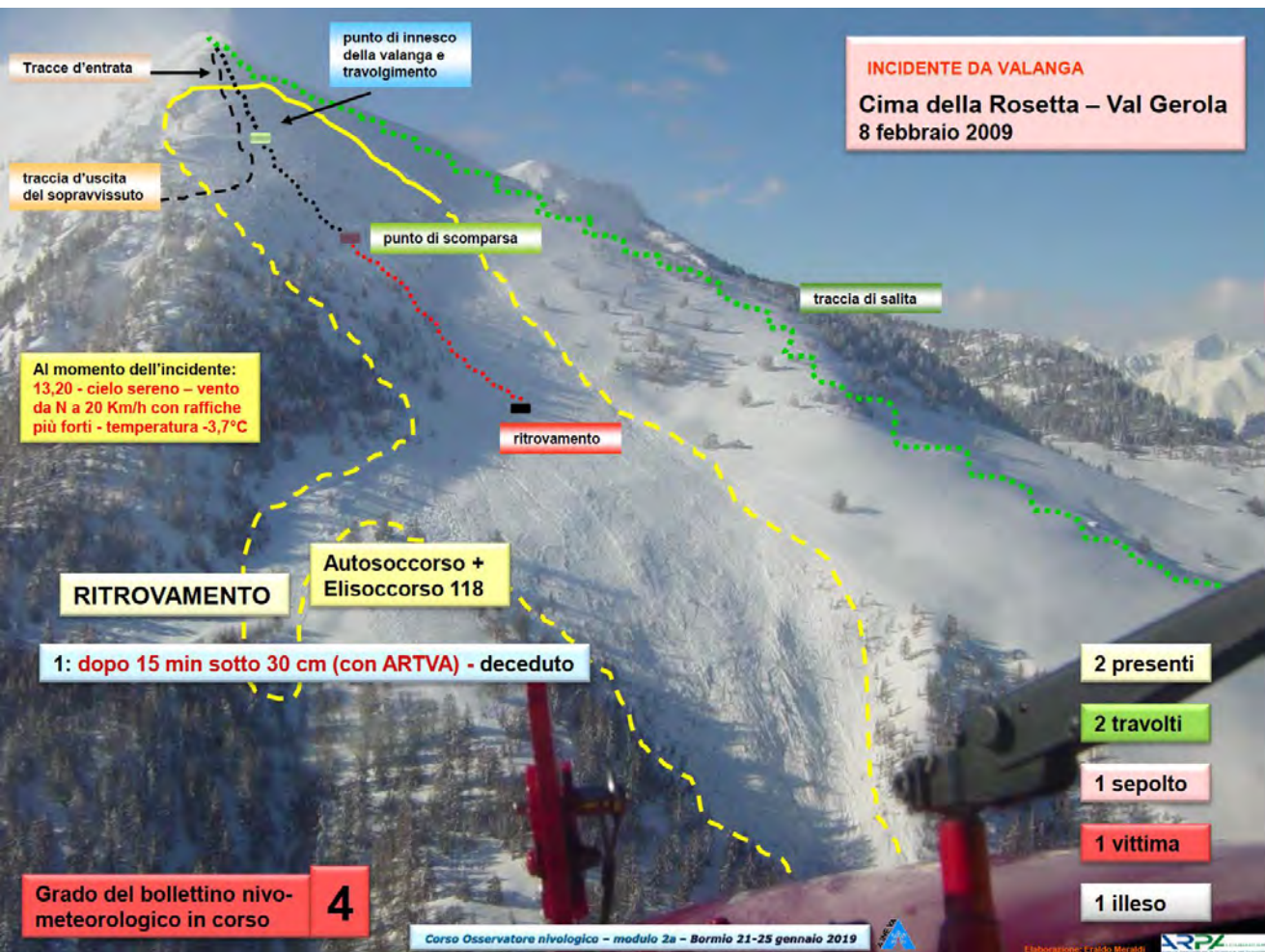
8 febbraio 2009 - Ore 13:20

Scialpinista in discesa

MONTE ROSETTA
VAL GEROLA 2009



La presenza di arbusti sotto alla superficie del manto nevoso ha modificato il gradiente e generato lo strato debole più vicino alla superficie (diminuendo anche la resistenza) che il secondo sciatore ha intercettato passandoci sopra.



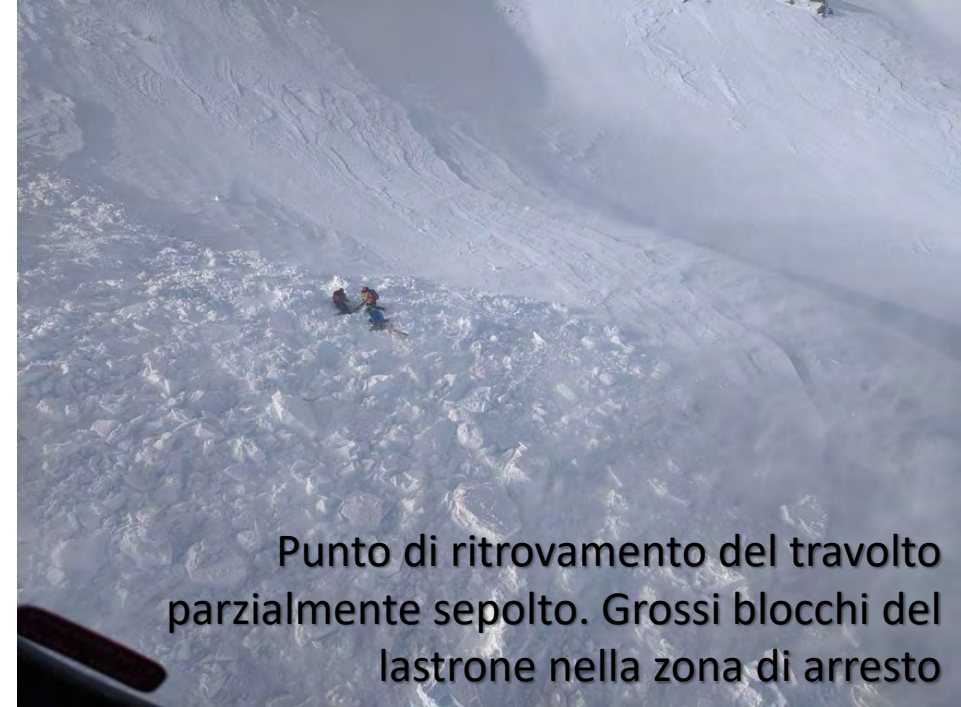
VALANGA A LASTRONI PROVOCATA - 4

19 gennaio 2021

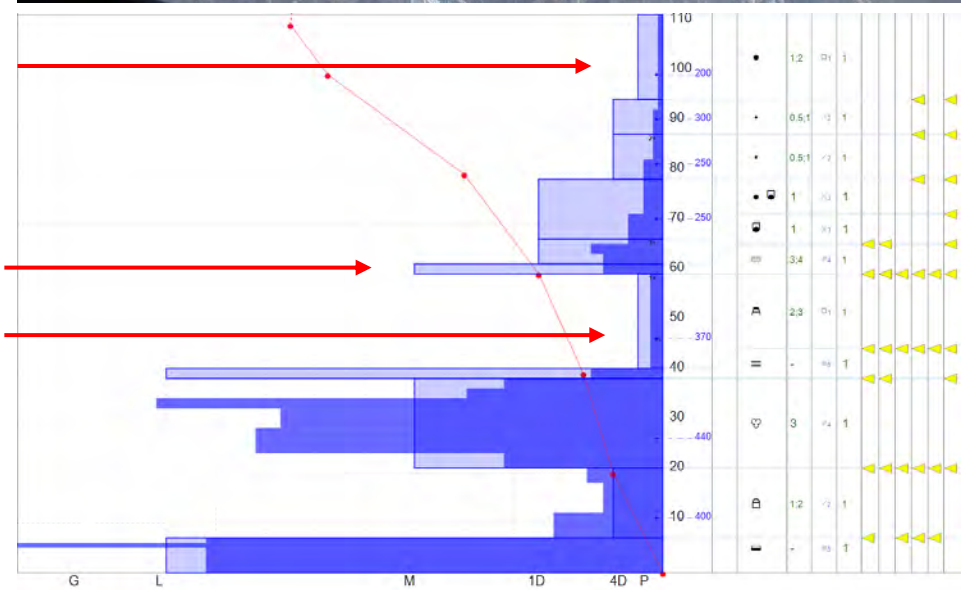


Valanghe.report

Provincia Autonoma di Trento



Punto di ritrovamento del travolto
parzialmente sepolto. Grossi blocchi del
lastrone nella zona di arresto



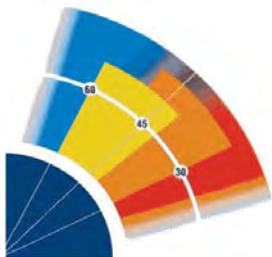
Starti cedevoli

Crosta dura

Cristalli sfaccettati

Cimon di Val Orsera 2471 m s.l.m. e
cima delle Buse Todesche 2413 m s.l.m.

VALANGA A LASTRONI PROVOCATA - 5

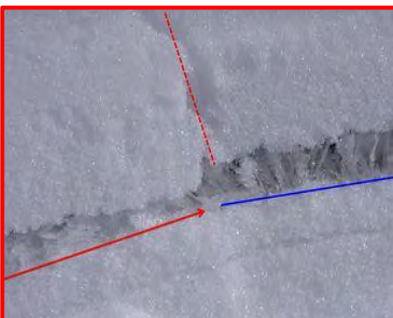


1. Inclinazione del pendio:

- > 30° (neve asciutta)
- > 25° (neve bagnata)



2. Coesione dello strato superficiale della neve



3. Piano di slittamento all'interno del manto nevoso

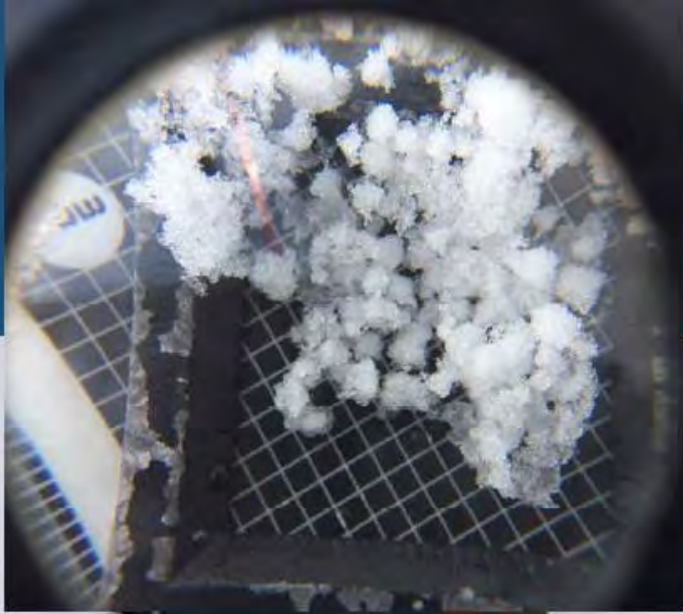
(bassa resistenza di base al taglio)



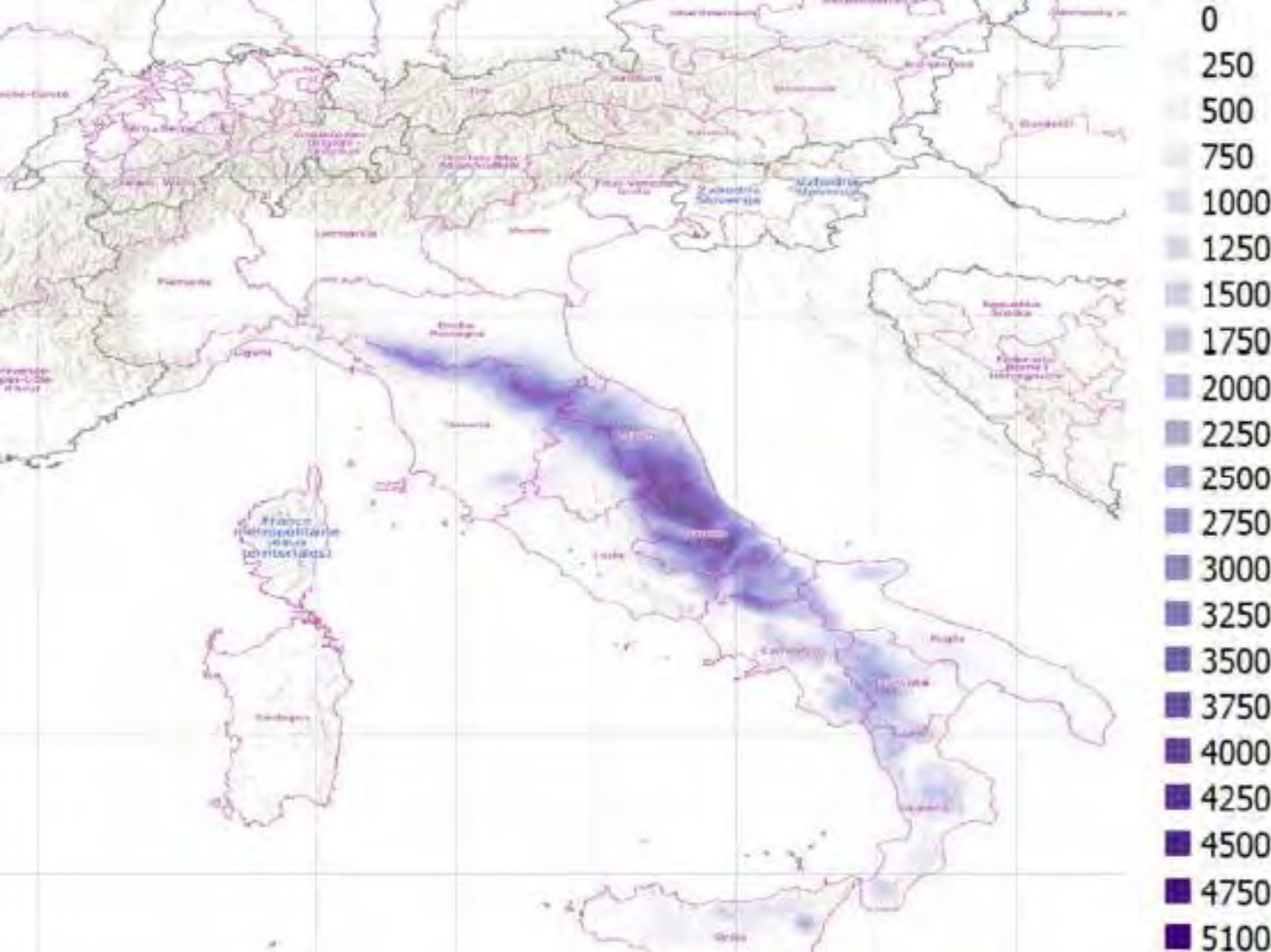
VALANGHE A LASTRONI

Gennaio 2017, zona appenninica

- Nel pomeriggio del 16 gennaio si deposita strato debole di neve pallottolare



APPENNINI GENNAIO 2017



Gennaio 2017, zona appenninica

- A fine nevicata (18 gennaio) HN cumulata di 150-300 cm a 1500 m
- Localmente accumuli di 500 cm
- Neve a bassa densità in alto
- Neve umida (standard appenninico) sotto agli 800 m

Gennaio 2017, zona appenninica

- Accumuli da vento
- Nevicate di 150-300 cm
- Scarsità di metodi di misura e valutazione regionale



Gennaio 2017, zona appenninica

- 486 valanghe molto grandi o estreme
- Di cui 115 con criticità di protezione civile
- Una decina hanno colpito strade, infrastrutture, singoli edifici



Monti Siella e Tremoggia – Castel del Monte (AQ) Fonte Vetica



Rimboschimenti paravalanghe
(anni '60)



Valanghe del gennaio 2017







INFO

Relazioni

- Gulliver
- OnIce
- CampToCamp

Bollettini valanghe

- Arpa regionale
- Altre agenzie regionali
- Bollettino svizzero
- **AINEVA** 
- EAWS



DOVE TROVARE INFO

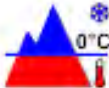
PIU' NUVOLOSO AL MATTINO CON DEBOLI NEVicate SOPRATTUTTO SU RETICHE, SCHIARITE NEL POMERIGGIO. FORTI VENTI DA NORD-OVEST. PERICOLO VALANGHE MARCATO SU RETICHE, ADAMELLO E OROBIE CENTRALI, MODERATO ALTROVE. PROBLEMA PRINCIPALE: NEVE FRESCA VENTATA.



Stazioni automatiche	Temperatura h 8.00 °C	Altezza neve cm
Aprica (1950 m)	-3	156
Gerola (1875 m)	1	188
La Vallaccia (2660 m)	-5	234
Veddasca (1302m)	2	77
Marinelli (3050 m)	-7	249
Pantano Avio (2108 m)	-1	160
Piani Bobbio (1713 m)	1	156
Madesimo (1880 m)	-1	129
Valmasino (2270 m)	-1	227
Presolana (1858 m)	0	189

Pericolo valanghe

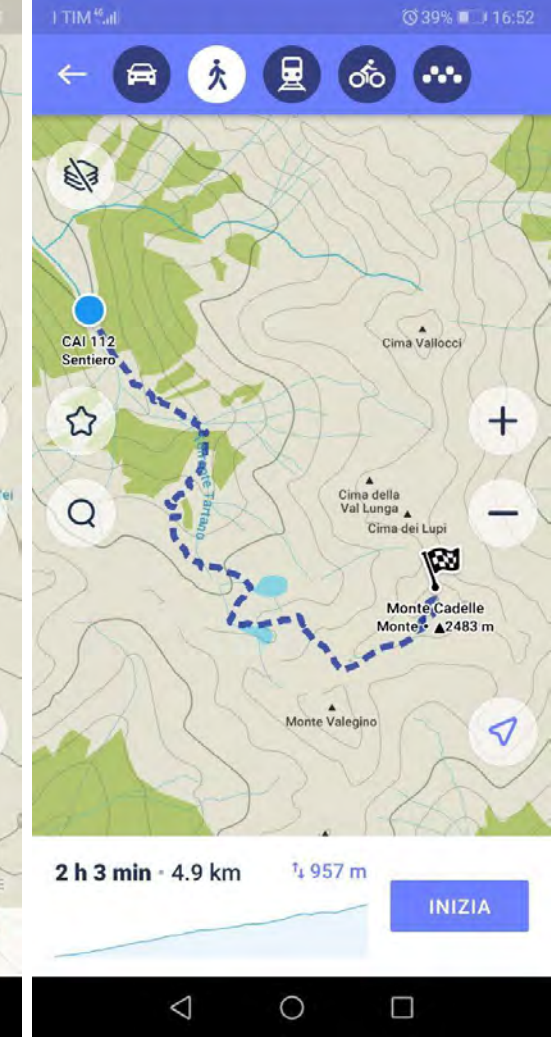
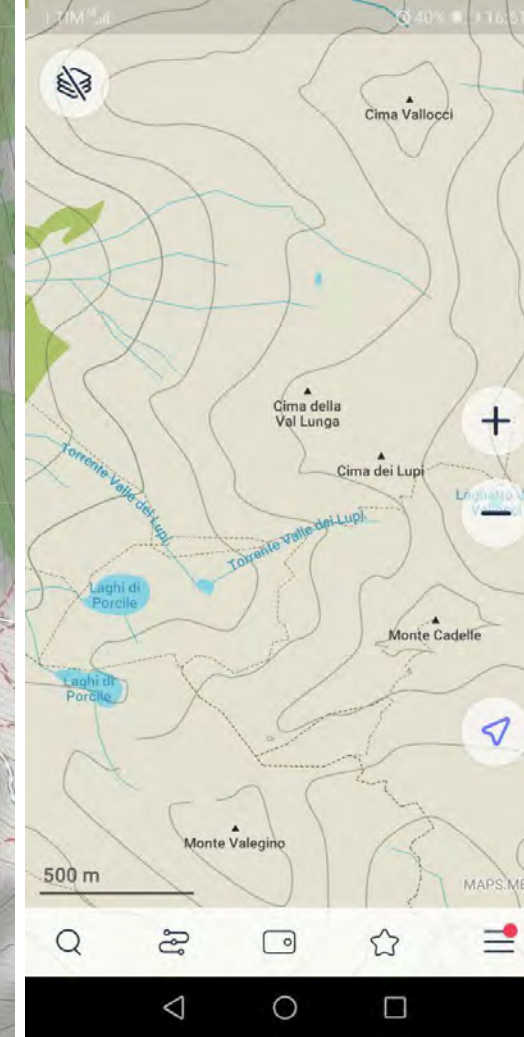
Zone: Retiche Occidentali, Retiche Centrali, Retiche Orientali, Adamello, Orobie Centrali

LUOGHI PERICOLOSI		SITUAZIONE TIPICA	VENTO A 3000M	ZERO TERMICO	TEMPERATURE
					
tutti i versanti	oltre 1400 m	Neve ventata	30-90 km/h da NW	1200 - 1600 m - ore centrali	In sensibile aumento

GRADO DI PERICOLO: 3 MARCATO Su molti pendii ripidi oltre il limite del bosco in presenza dei nuovi lastroni è possibile provocare distacchi di medie e grandi dimensioni anche con debole sovraccarico. Possibili scaricamenti e isolati distacchi a lastroni nelle zone sottovento con valanghe generalmente di medie dimensioni e localmente anche grandi. A quote medio-basse possibili distacchi di movimenti lenti del manto nevoso in atto (bocche di balena).



Pericolo valanghe: grado 3 - marcato

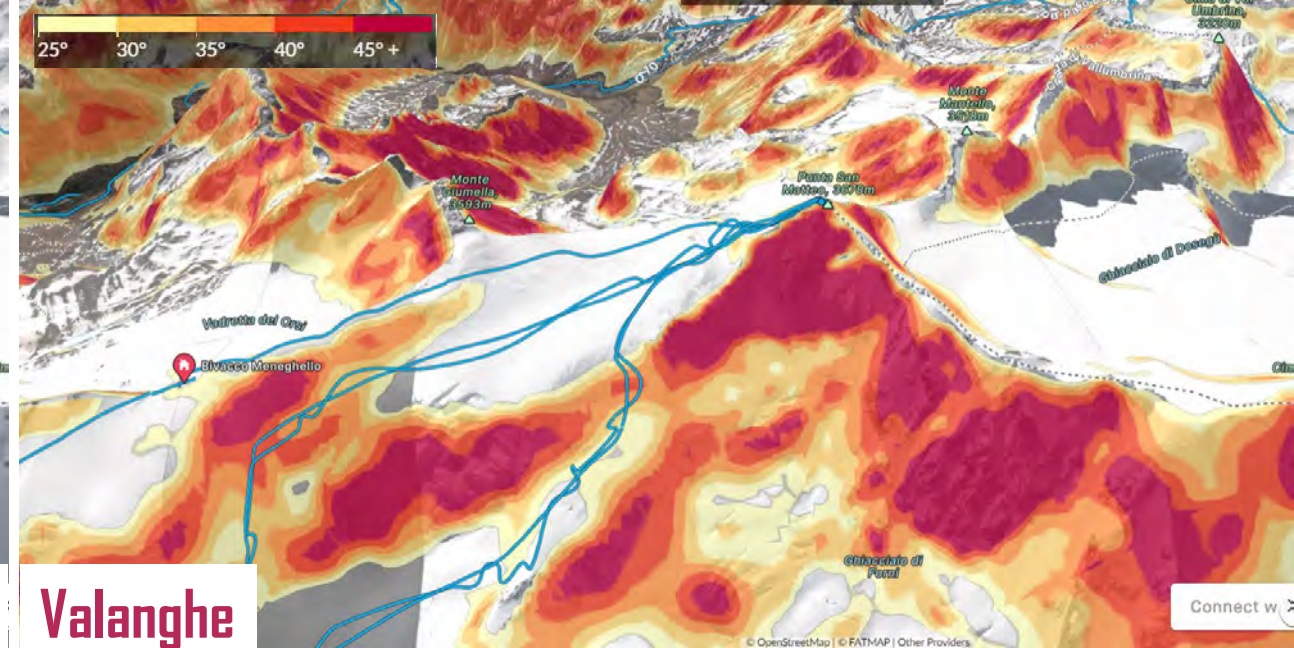
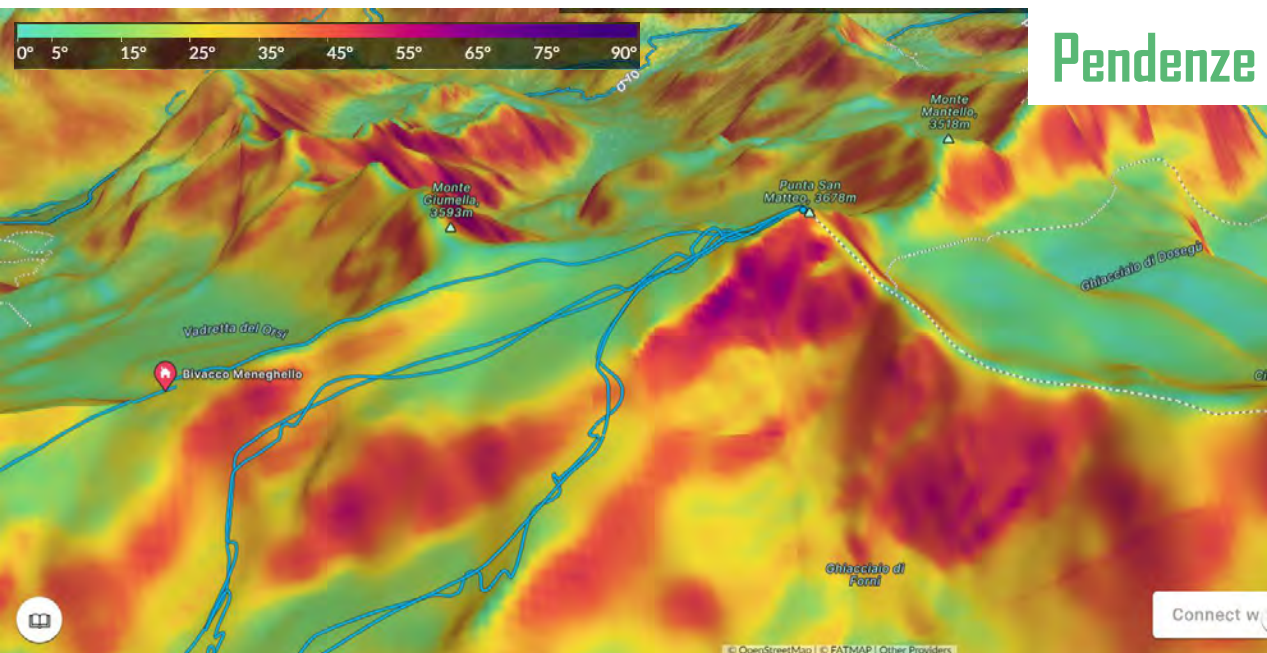


DOVE TROVARE INFO



Itinerari

Pendenze



Valanghe

FATMAP

DOVE TROVARE INFO





- Condividere
- Stampa
- Disegnare & Misurare sulla mappa
- Strumenti avanzati

▼ Geocatalogo

Cambiare tema

☐ Incidenti in comparazione annuale



☐ Incidenti mortali



☐ Incidenti per abitante



☐ Incidenti per abitante - Alcol



☐ Incidenti per abitante - Velocità



☒ Itinerari di sci



☐ Itinerari racchette



☐ La Svizzera a piedi

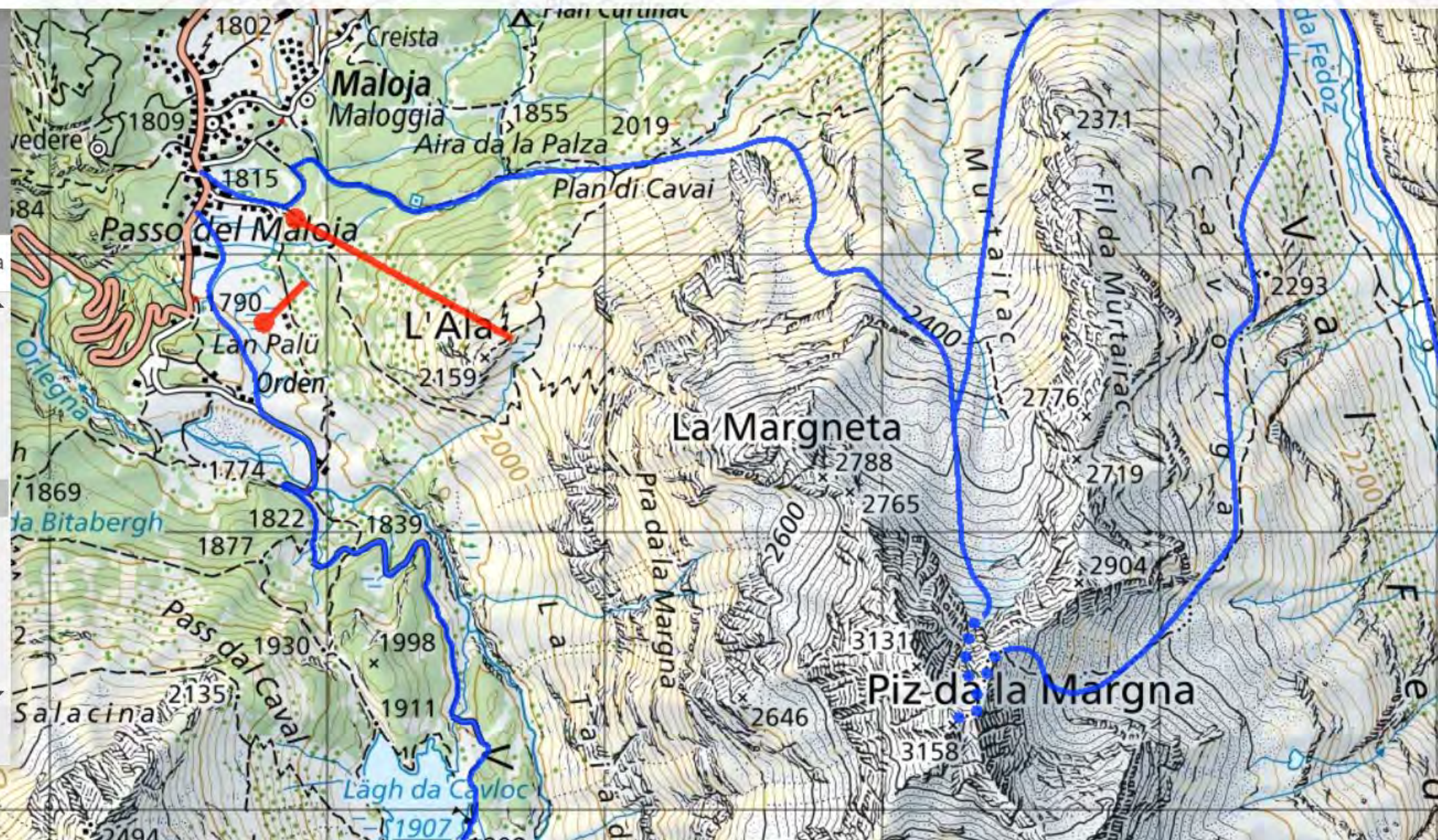


☐ La Svizzera in bici



► Mappe visualizzate

▲ Chiudere menu



DOVE TROVARE INFO



FINE

