

PFC-S.

Mauro Valt

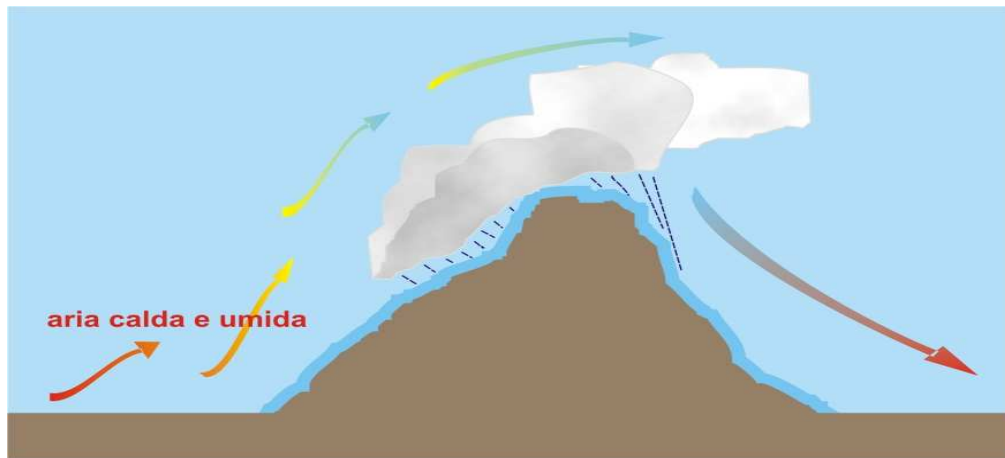


maurovalt@meil.com

- Il bollettino meteorologico alpino indica una situazione del tipo “Stau a nord” vale a dire forti precipitazioni da nord (alta pressione a ovest e bassa pressione verso est). Come si viene a creare tale situazione? Dove sono previste precipitazioni e approssimativamente di quale entità? In quale termini tale situazione può influire sulle valanghe-

Le diverse situazioni responsabili del sollevamento dell'aria e dalla condensazione

IL SOLLEVAMENTO OROGRAFICO

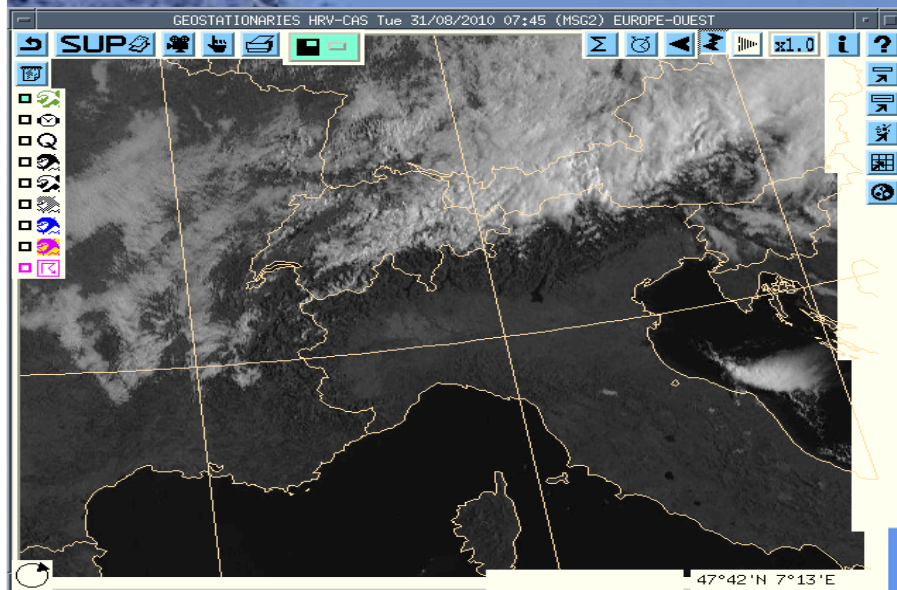


In quota le correnti di aria umide viaggiano liberamente; tuttavia sul loro percorso possono presentarsi rilievi che costringono l'aria a salire per poter valicare l'ostacolo. In caso di sollevamento forzato l'aria umida si raffredda fino a condensare e se l'ascesa forzata prosegue si possono verificarsi precipitazioni dette di **STAU**.

Stau & Föhn

LO STAU

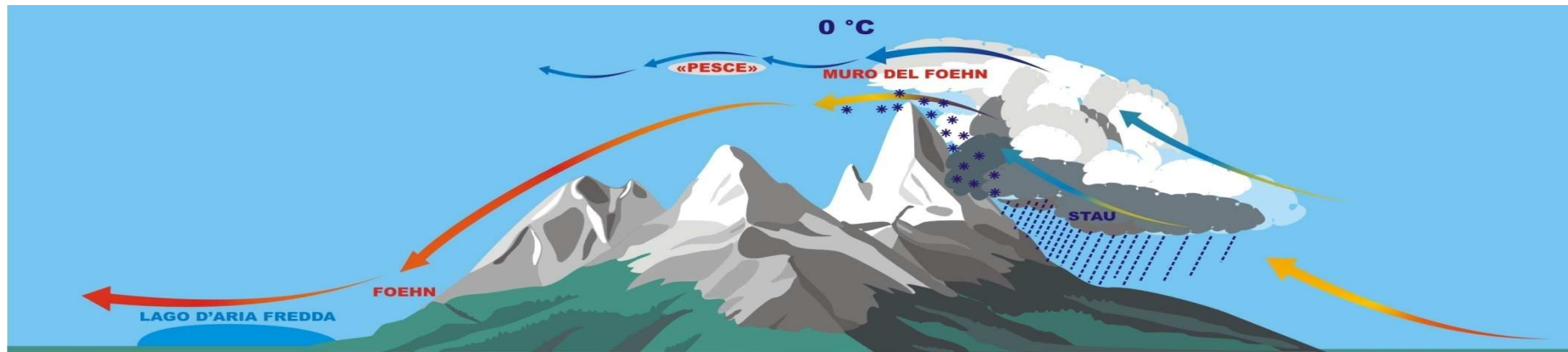
Quando una massa d'aria umida si solleva in modo forzato sul versante sopravvento di una catena montuosa si ha un effetto chiamato STAU (dal tedesco sbarramento). Il cielo è coperto e vi sono precipitazioni diffuse, anche nevose in montagna durante l'inverno.



IL FÖHN

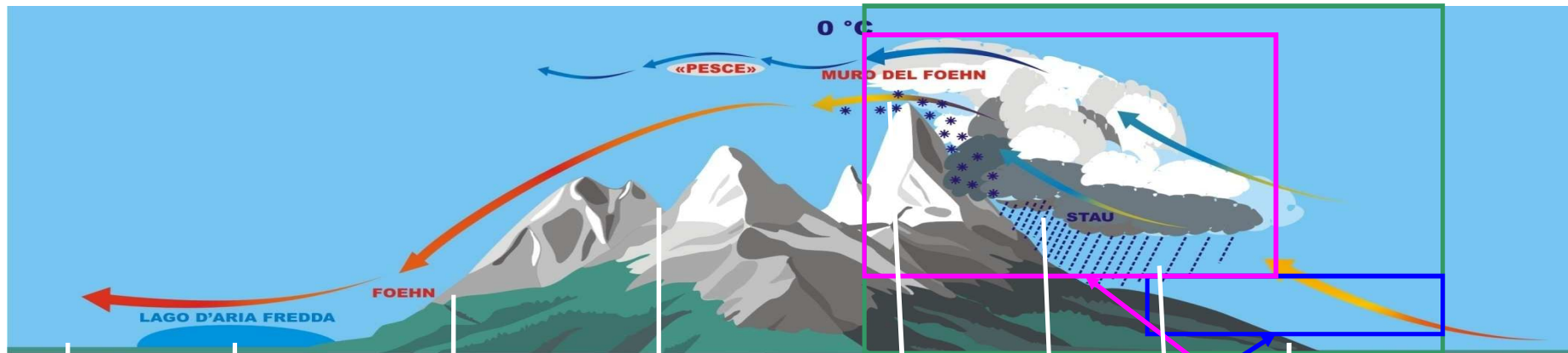
La stessa massa dopo aver valicato la montagna riscende sul versante sottovento ma senza il suo carico di umidità, in gran parte precipitato sotto forma di pioggia o neve sul versante dello STAU. Il cielo è pressoché sgombro da nuvole salvo nubi lenticolari, l'aria è secca e, nelle valli, spira un vento spesso tiepido chiamato Foehn.

Stau e Föhn



0 m	0 m	1000 m	2000 m	3000 m	2000 m	1000 m	400 m
25 °C	17 °C	15 °C	5 °C	-5 °C	0 °C	5 °C	11 °C
20%	60%	30%	50%	100%	100%	100%	75%

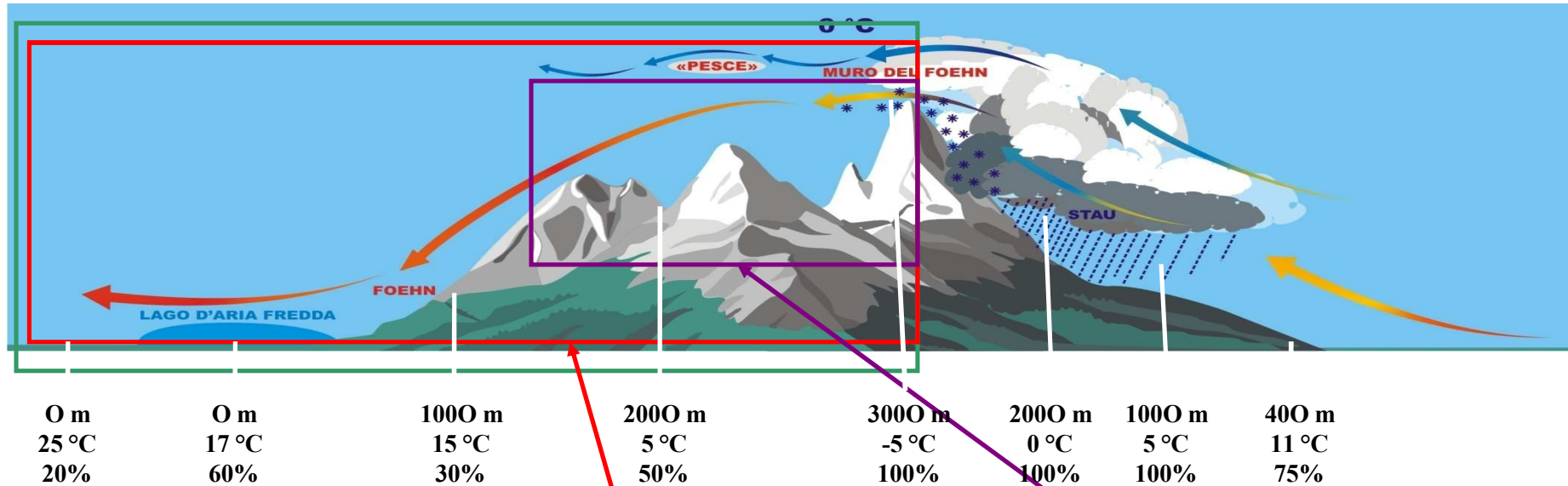
Stau



0 m	0 m	1000 m	2000 m	3000 m	2000 m	1000 m	400 m
25 °C	17 °C	15 °C	5 °C	-5 °C	0 °C	5 °C	11 °C
20%	60%	30%	50%	100%	100%	100%	75%

Durante il sollevamento la massa d'aria subisce un raffreddamento di $1^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ fino al raggiungimento delle condizioni di saturazione (adiabatica secca); raggiunta la condensazione (100% UR), nel proseguire del sollevamento la massa d'aria si raffredda di $0,5^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ (adiabatica saturata): il processo di condensazione avviene con liberazione di calore (calore latente).

Föhn



Durante percorso di caduta (ipotizzando per semplicità che ciò avvenga su tutto il versante sottovento), la massa d'aria subisce un processo di riscaldamento principalmente per compressione e attrito; poiché, non appena terminate le precipitazioni la massa d'aria non è più satura, essa riacquisterà calore in discesa riscaldandosi nella misura di $1^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$. Dallo spartiacque fino alla quota di condensazione la massa d'aria si riscalda quindi del doppio di quanto si è raffreddata sul versante sopravvento.

- Il bollettino meteorologico evidenzia l'arrivo di forti venti di föhn sul versante nord delle montagne alte . Quale sarà, in questa eventualità il tempo nelle zone nord e sud del massiccio montano e quale sarà la probabile incidenza sulle valanghe?

Vento

- Aumenta il pericolo valanghe
- Riduce la visibilità
- Forma zone erose non sciabili
- Condiziona la sciabilità dello strato superficiale della neve
- Effetto wind - chill











vento

Vento: neve compattata

- **Neve compattata dal vento:**

se una precipitazione nevosa è accompagnata o seguita dal vento, oltre ad una azione di erosione e trasporto nelle zone più esposte, lo strato superficiale subisce anche una compattazione con aumento della coesione fino a divenire, talvolta, portante. E' un tipo di neve già evoluta (per azione meccanica) e costituita prevalentemente da grani arrotondati molto solidarizzati tra loro

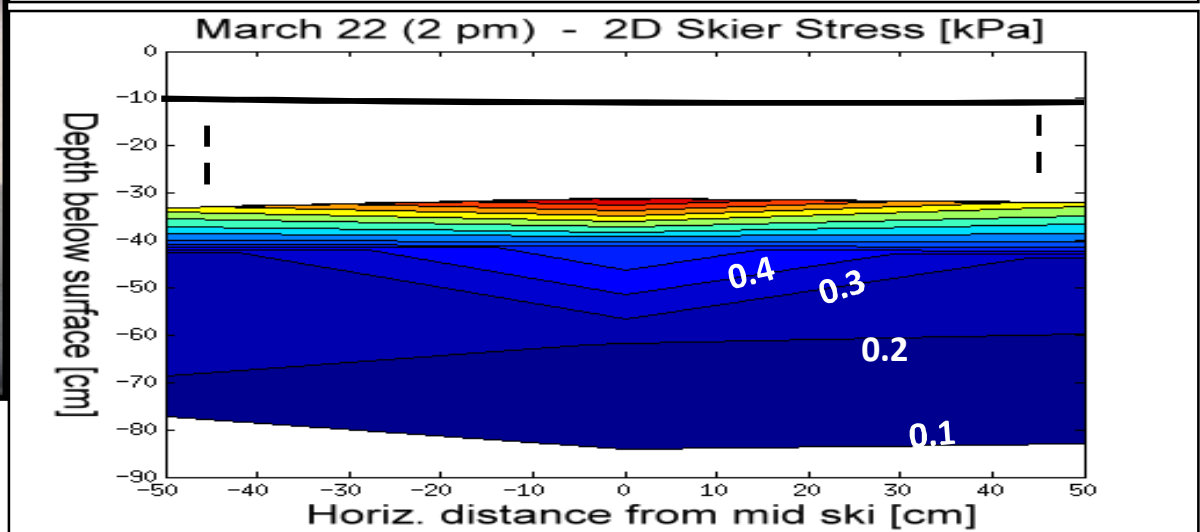
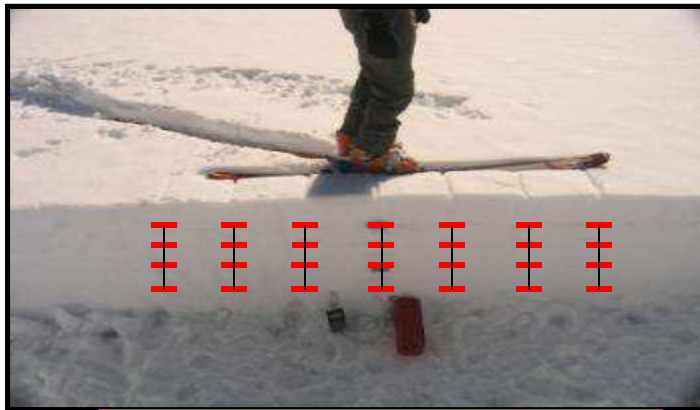
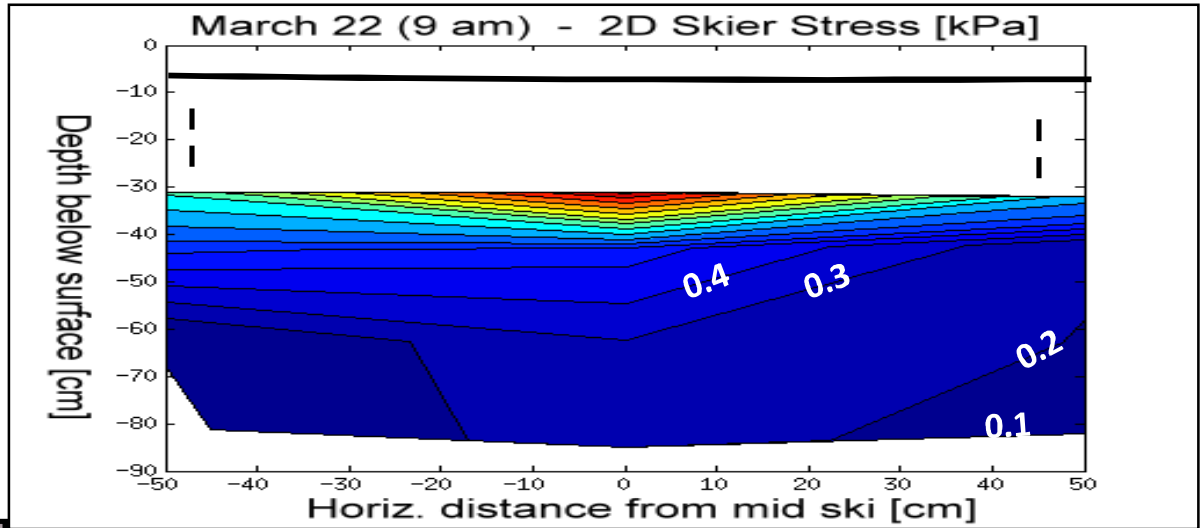
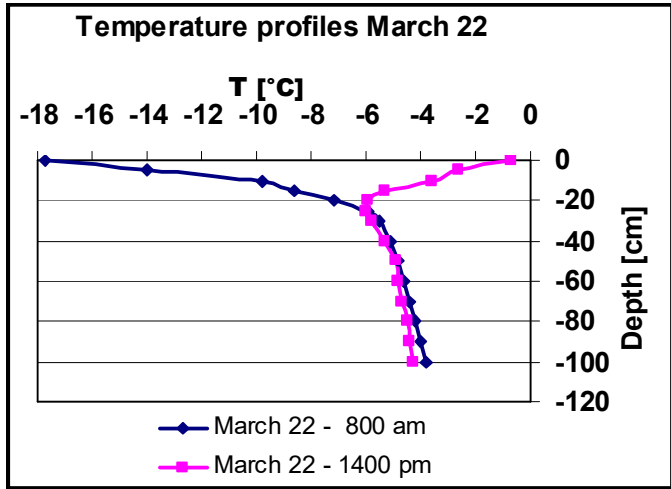






-

-



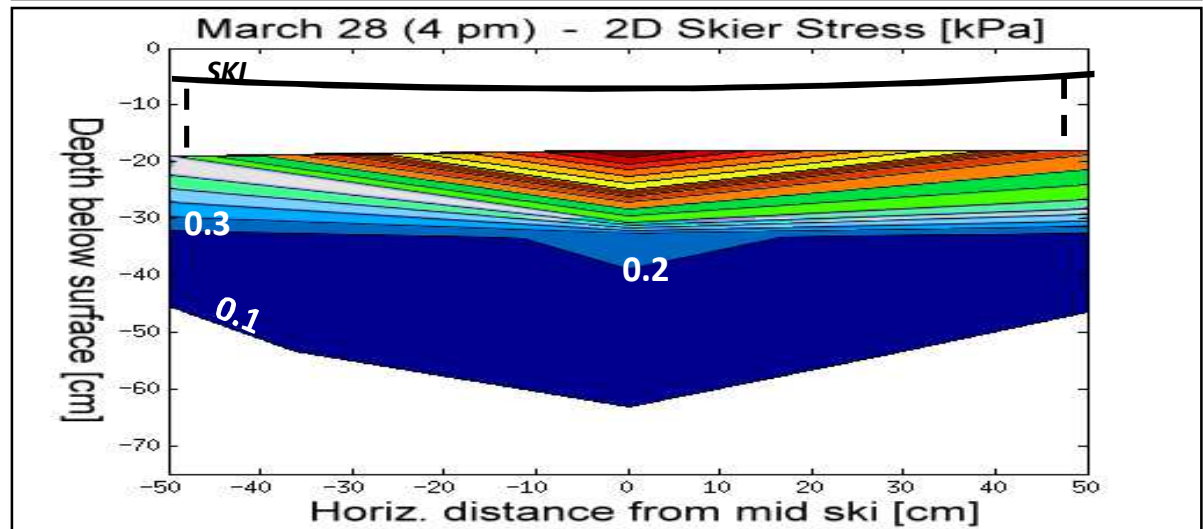
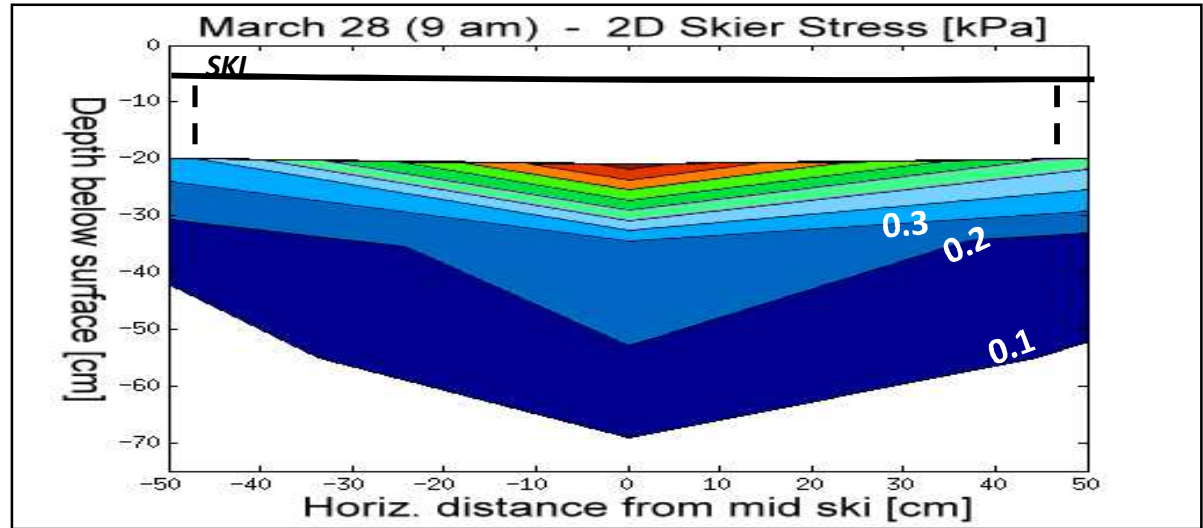
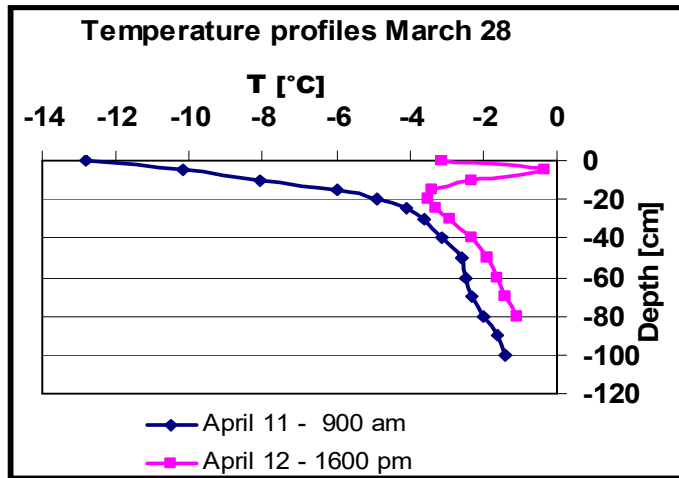
International Snow Science Workshop

THE EFFECT OF SNOWPACK WARMING ON THE STRESS BULB BELOW A SKIER

Thomas Exner
Dept. of Geosciences, University of Calgary

Bruce Jamieson
Dept. of Civil Engineering, Dept. of Geosciences, University of Calgary

March 28



- Valutare la situazione meteorologica in loco. Quali fattori incidono sull'evoluzione del tempo e come si evolverà secondo voi nel corso dei prossimi giorni?



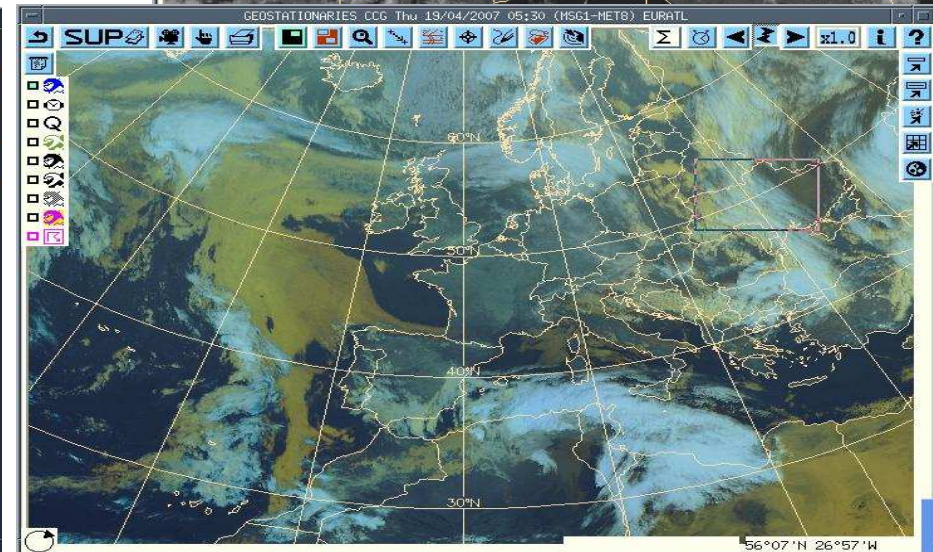
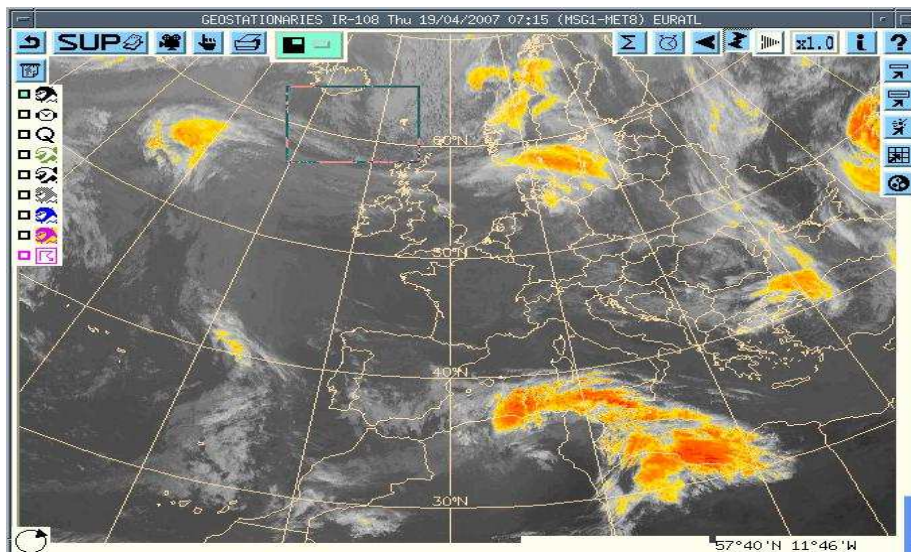
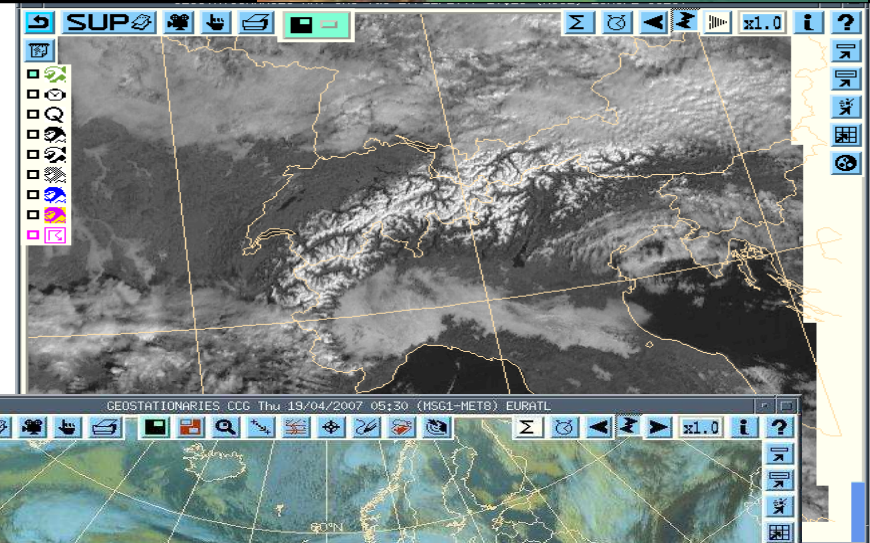
Nowcasting e VSRF

La previsione di brevissimo periodo viene fatta utilizzando prevalentemente l'osservazione diretta del tempo in atto:

- Immagini da satellite
- Radar
- Reti di stazioni automatiche
- Radiosondaggi
- Osservazioni dirette

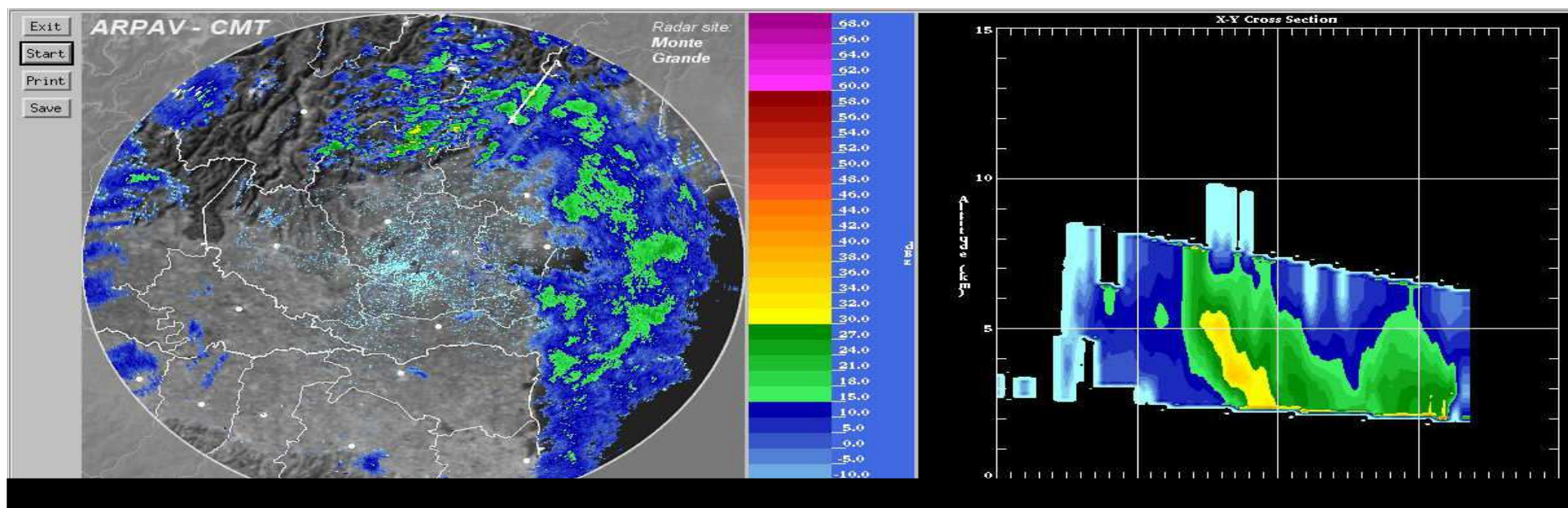


Immagini da satellite



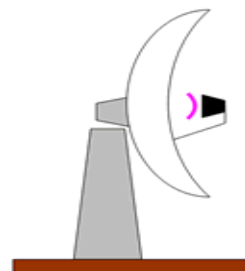


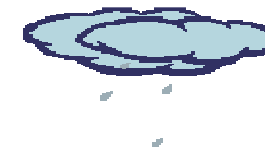
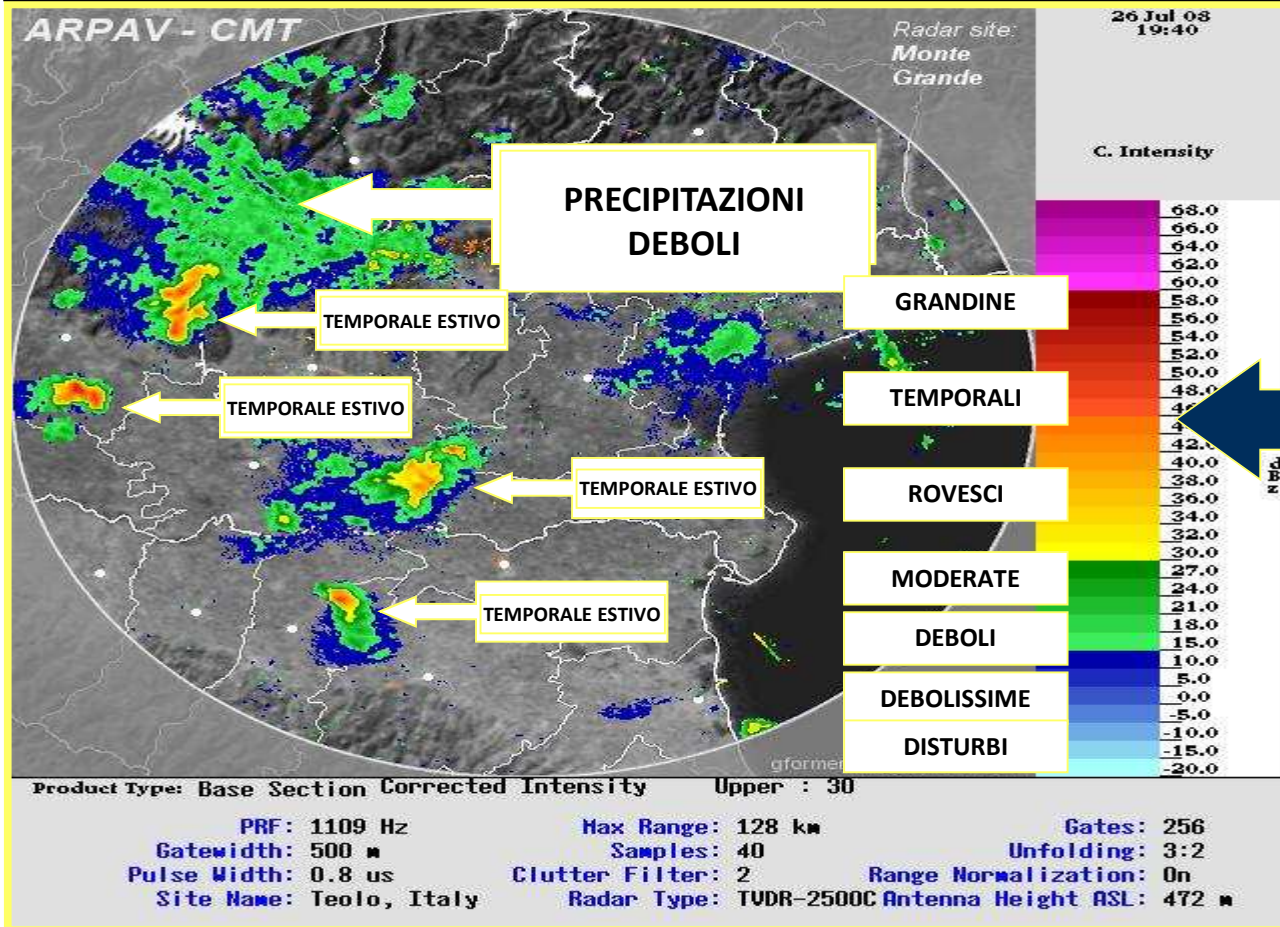
RADAR METEOROLOGICO: Il radar meteorologico è uno strumento che consente di rilevare la presenza di idrometeore (pioggia, grandine, neve). Tramite l'analisi del segnale ricevuto è possibile conseguire diverse informazioni circa l'insieme delle idrometeore osservate, come la loro distanza rispetto all'antenna radar, le loro dimensioni, e la loro velocità di spostamento rispetto al radar. Poiché l'intensità di precipitazione è funzione del volume delle gocce e della loro velocità di caduta (funzione anch'essa del diametro delle gocce), le informazioni ricavate dal radar consentono una stima indiretta dell'intensità di precipitazione in atto.





Il principio di funzionamento del radar si basa sull'emissione di un impulso elettromagnetico nell'atmosfera. L'emissione degli impulsi, eseguita variando la direzione verso cui punta l'antenna, consente di indagare un determinato volume atmosferico (scansione volumetrica). Ove siano presenti degli ostacoli, che nel caso meteorologico sono le precipitazioni, le onde elettromagnetiche vengono riflesse e ritornano al radar. La lunghezza d'onda emessa permette di "vedere" solamente gli ostacoli che hanno delle dimensioni particolari. Poiché l'intensità di precipitazione è funzione del volume delle gocce e della loro velocità di caduta (funzione anch'essa del diametro delle gocce), le informazioni ricavate dal radar consentono una stima indiretta dell'intensità di precipitazione in atto.

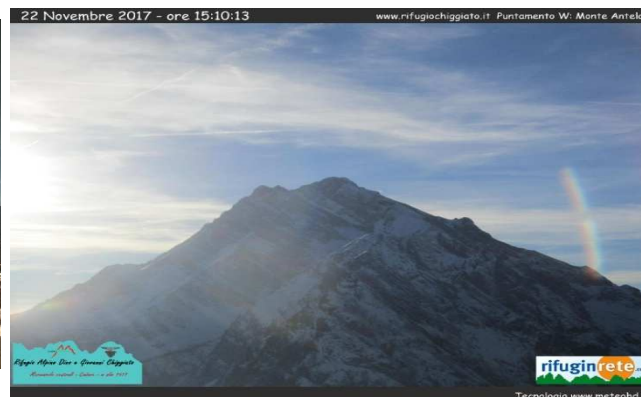




SCALA DI INTENSITA' DELLE PRECIPITAZIONI RILEVATE



Osservazioni dirette Le reti di webcam



- State percorrendo in discesa una pista lunga. La visibilità si riduce sempre di più a causa della nebbia. Vi orientate senza l'ausilio di un GPS e che tipo di gestione del gruppo adottate?

Nebbia

- Riscaldamento del manto nevoso (+ frequente del raffreddamento)
- **Scarsa visibilità**
- Senso generale di malessere per alcune persone
- **Difficoltà di orientamento**



Nebbia

- Riscaldamento del manto nevoso (+ frequente del raffreddamento)
- **Scarsa visibilità**
- Senso generale di malessere per alcune persone
- **Difficoltà di orientamento**



White out

- Forte diffusione della luce con cielo coperto che determina un livellamento delle asperità del terreno.
- Senso di malessere
- Difficoltà di sciata



Art. 23.

Obblighi di delimitazione delle piste

1. Le piste di sci di discesa sono delimitate lateralmente tramite idonea palinatura, realizzata e posata al fine di consentire, anche in condizioni di scarsa visibilità, l'individuazione dei bordi della pista e del grado di difficoltà.

2. La palinatura di delimitazione è realizzata con aste a sezione circolare, prive di spigoli del colore corrispondente al grado di difficoltà della pista e può essere altresì integrata con dischi posti ad intervalli di circa duecento metri recanti la denominazione o la numerazione della pista.

3. Al fine di consentire una più agevole individuazione dei bordi della pista, soprattutto in condizioni di scarsa visibilità, le palme poste sul bordo destro recano, nella parte terminale dell'asta, una colorazione arancione per l'altezza minima di ottanta centimetri e per l'altezza minima di trenta centimetri sul lato sinistro.

4. Le piste di fondo hanno indicazioni a intervalli di circa mille metri recanti la distanza ancora da percorrere.



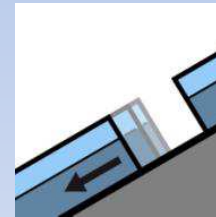
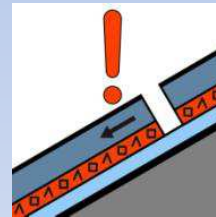
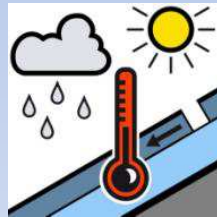
Con il Decreto-legge 30 giugno 2025, n. 96
("Decreto Sport 2025"), [D.Lgs. 40/2021]

mauro.valt@gmail.com

31

- *Se stiamo percorrendo la pista vuol dire che è aperta, è anche segnalata (In Italia) con paline colorate in modo diverso a destra e sinistra della pista aperta. Il gruppo deve essere tenuto unito, magari fermandosi e valutando se ci sono persone che con la nebbia hanno malessere.*

- Analizzare la stabilità del manto nevoso



Avalanches Problems

Le situazioni tipiche valanghive

Le icone sono state pensate per educare gli utenti



Neve fresca:

ASPETTARE



Quali sono i cumuli di neve fresca critici in 48 ore per i distacchi provocati di valanghe a lastroni?

10-20 cm in condizioni sfavorevoli
(nevicata su strato debole, vento, aumento Ta);

30-50 cm in condizioni favorevoli (stratigrafia favorevole,
vento debole, pendio frequentato)

Cumuli di neve fresca in 3 giorni superiori a 80 cm
determinano spesso un pericolo di valanghe da Forte
(grado 4) a Molto Forte (grado 5).

Avalanches Problems

Le situazioni tipiche valanghive

Le icone sono state pensate per educare gli utenti



Neve ventata:

EVITARE



Avalanches Problems

Le situazioni tipiche valanghive

Le icone sono state pensate per educare gli utenti



Strati deboli persistenti:

A Quiz è la guida in italiano per la prevenzione delle situazioni di pericolo

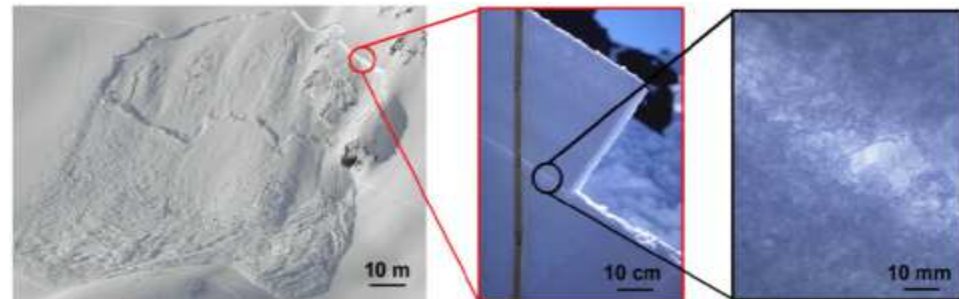
DIFENSIVI AGIRE CON PRUDENZA





Quali è la distribuzione spaziale degli strati deboli?

Di norma gli strati deboli si trovano nei siti in ombra, ma non solo e comunque queste informazioni vengono indicate nel bollettino “Dolomiti Neve e Valanghe”



Avalanches Problems

Le situazioni tipiche valanghive

Le icone sono state pensate per educare gli utenti



Neve bagnata:

TEMPISTICA



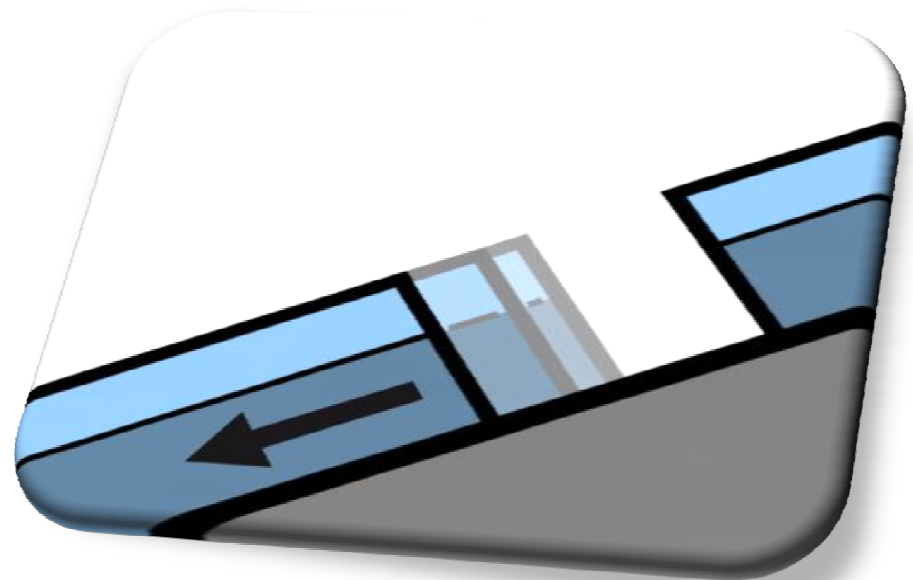
Avalanches Problems

Le situazioni tipiche valanghive

Le icone sono state pensate per educare gli utenti

Valanghe da slittamento:

EVITARE

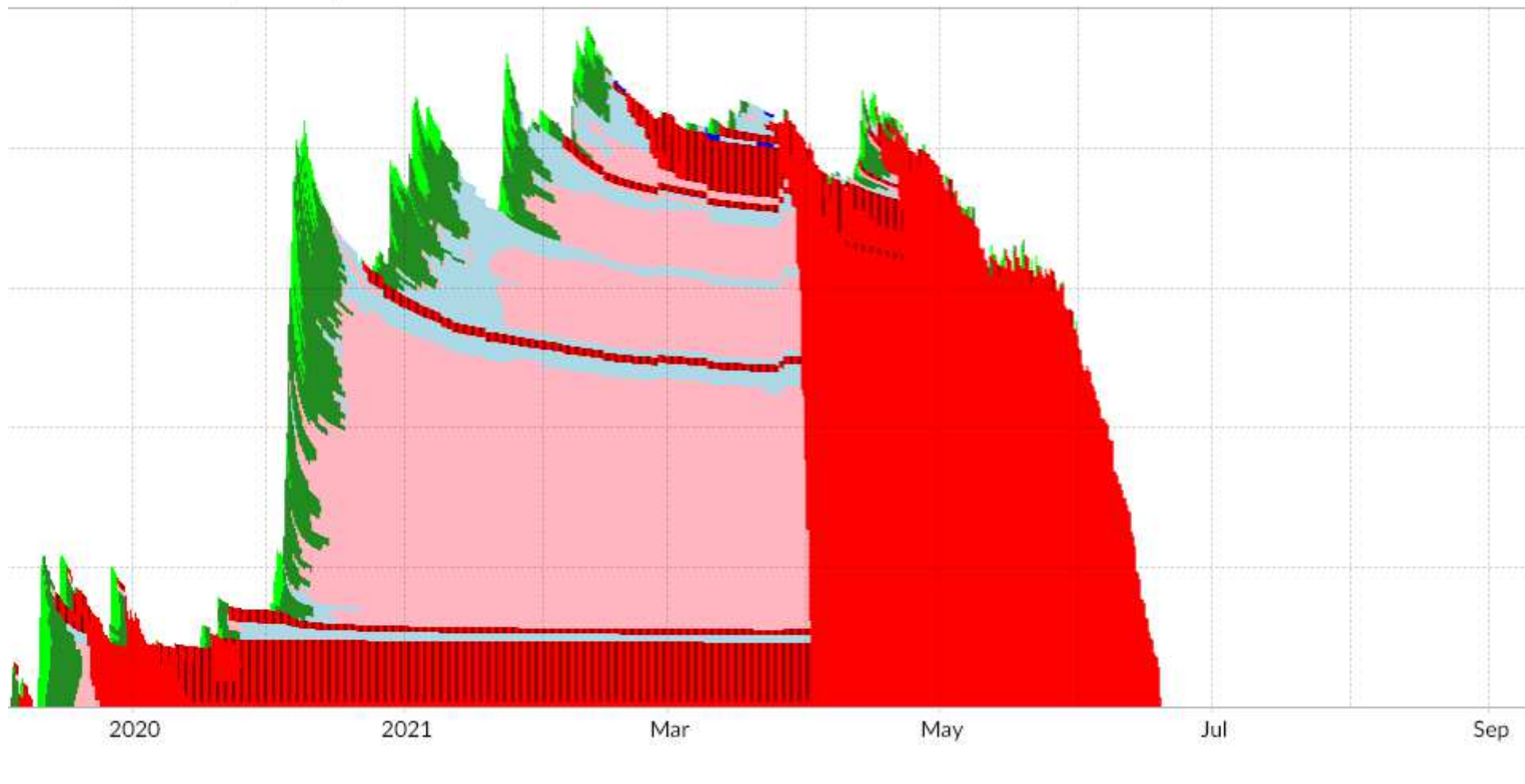


Discernere le principali situazione da valanga: neve fresca, neve ventata, neve bagnata, strati deboli persistenti?

- *Neve fresca: più neve fresca c'è, maggiore è l'instabilità. La neve fresca si è depositata su strati di brina di superficie : instabile; su crosta da fusione e rigelo: instabile; ci sono strati vecchi deboli: instabile. Rimanere nelle piste, sciare su pendii con meno di 30° di inclinazione lontani da pareti rocciose.*
- *Neve ventata: quando vento è spirato? Si vedono gli accumuli da vento (bianchi e opachi), è presente neve vecchia con strati deboli? Aggirare gli accumuli da vento*
- *Neve bagnata: rimanere lontani dai pareti rocciose e canalini ripidi per scaricamenti di neve. Se bagnata per pochi cm, facilita la sciata e quindi ok. Se crosta da rigelo portate, stabile. Se bagnata da molta pioggia: instabile per lo più*
- *Strati deboli persistenti: neve vecchia dopo lunghi periodi di freddo e poca neve al suolo: presenti stati deboli di brina di profondità, brina di superficie ricoperta. Sarebbe necessario scavare una buca nella neve.*

- *Descrivere il possibile manto nevoso nel caso di un inverno con **abbondanti** nevicate. Illustrare gli eventi meteorologici che possono provocare una instabilità del manto nevoso.*

lonti_Alti_di_Ornella_CAE_AWS (46.4765° N 11.8859° E), 2250m
endenza: 0°, Azimut: 0°, Fase temporale media: 60 min



Valanghe grandi e di slittamento





mauro.valt@gmail.com



mauro.valt@gmail.com

DIM 5

DIMENSIONE VALANGA

Dimensione 5:
Valanga di dimensioni estreme

POTENZIALE DISTRUTTIVO

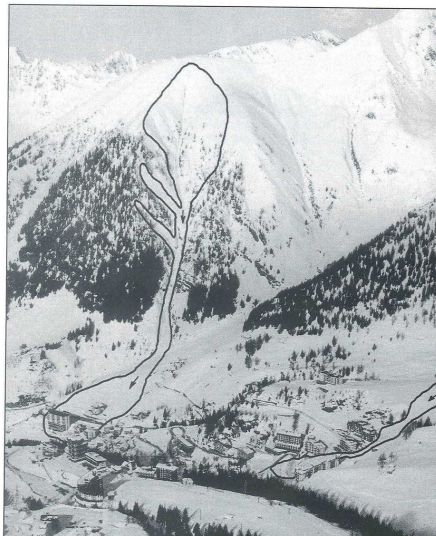
- Può devastare il paesaggio, ha un potenziale distruttivo catastrofico.
- Tipica valanga del grado di pericolo 5 – molto forte.

DISTANZA DI SCORRIMENTO

- Raggiunge il fondovalle
- Rappresenta le valanghe con le massime dimensioni note.

DIMENSIONI TIPICHE

Lunghezza: > 2 km
Volume: > 100.000 m³



Foppolo 11-12 gennaio 1977
Una valanga investì 12 edifici. 8 Vittime, 32 superstiti

DIM 5

DIMENSIONE VALANGA

Dimensione 5:
Valanga di dimensioni estreme

POTENZIALE DISTRUTTIVO

- Può devastare il paesaggio, ha un potenziale distruttivo catastrofico.
- Tipica valanga del grado di pericolo 5 – molto forte.

DISTANZA DI SCORRIMENTO

- Raggiunge il fondovalle
- Rappresenta le valanghe con le massime dimensioni note.

DIMENSIONI TIPICHE

Lunghezza: > 2 km
Volume: > 100.000 m³

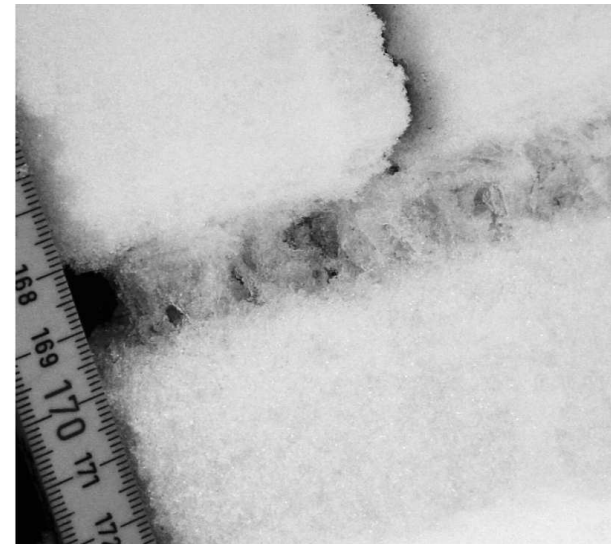
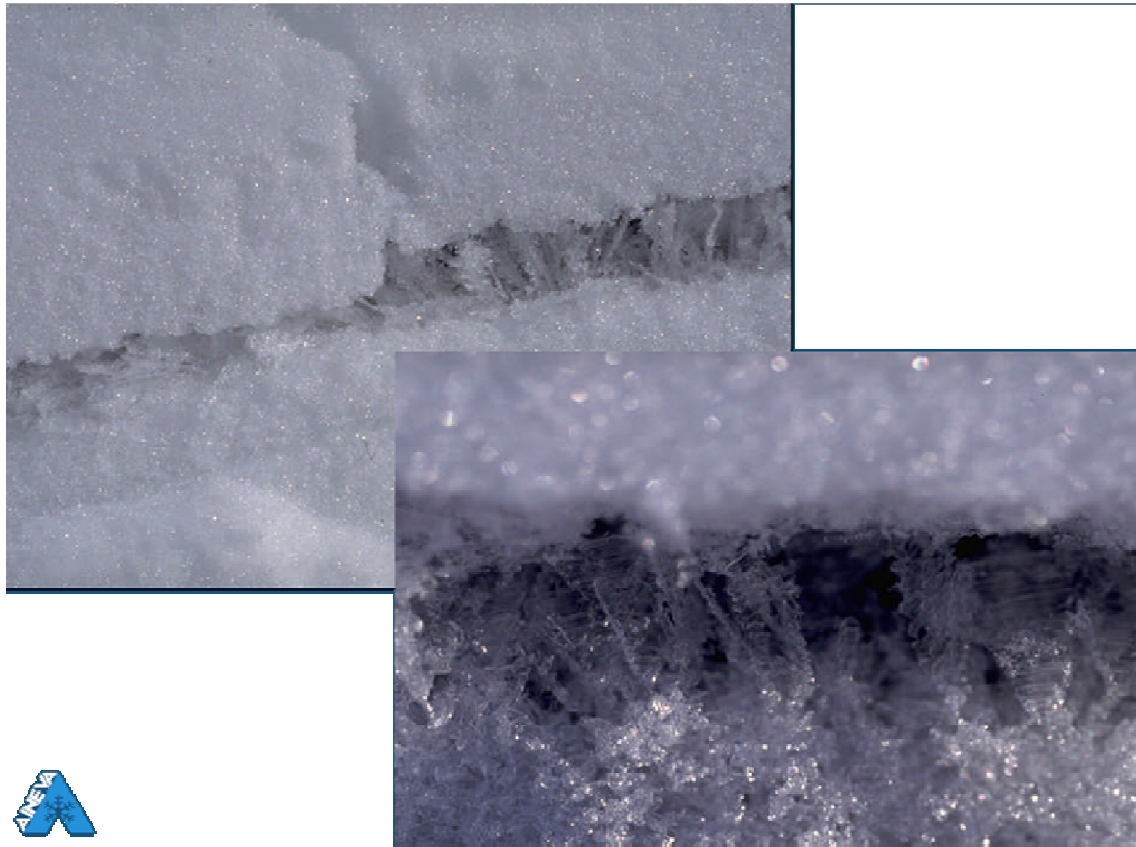


23 febbraio 1999

Nella zona del Voralberg, dove appunto si trova

Galtuer, non è la prima volta che la neve uccide. Al confine con la Svizzera, questa regione vanta un disgraziato elenco di valanghe assassine. Nel gennaio del 1954 ci fu una raffica di 300 valanghe in due giorni: 125 i morti, come dopo un bombardamento a tappeto. Solo nel villaggio di Blons, tra il 10 e il 12 gennaio di quell' anno maledetto, ci lasciarono la pelle in 56, un sesto della popolazione

Strati sottili



- *Negli inverni con molta neve si hanno molti incidenti da valanga lungo le vie di comunicazione, occasionalmente su piste aperte o abitazioni. Le valanghe sono grandi e spesso concentrate in pochi giorni dopo la precipitazione nevosa. Non si sviluppano frequentemente o sono molto profondi, gli strati deboli di inverni con poca neve. Se nevicava molto in autunno sul terreno caldo, molte valanghe di slittamento.
L'instabilità è sempre data dalla presenza di uno strato fragile generalmente nel primo metro sotto la superficie: quindi brine ricoperte, neve ventata. In primavera forti riscaldamenti del manto nevoso con condizioni di isoterma con valanghe di fondo molto grandi (anche la pioggia può generare questo).*

- Descrivere il possibile manto nevoso nel caso di un inverno con **scarse** nevicate. Illustrare gli eventi meteorologici che possono comportare una instabilità del manto nevoso.

DIM 3

DIMENSIONE VALANGA

Dimensione 3:
Valanga di grandi dimensioni

POTENZIALE DISTRUTTIVO

- Può seppellire e distruggere automobili, danneggiare autocarri, può distruggere piccoli edifici e piegare alberi isolati.
- Se sciatori sono coinvolti in valanghe di questa dimensione, le conseguenze sono spesso fatali.

DISTANZA DI SCORRIMENTO

- Può percorrere terreni pianeggianti (con pendenza nettamente inferiore a 30°) per una distanza inferiore ai 50 m.

DIMENSIONI TIPICHE

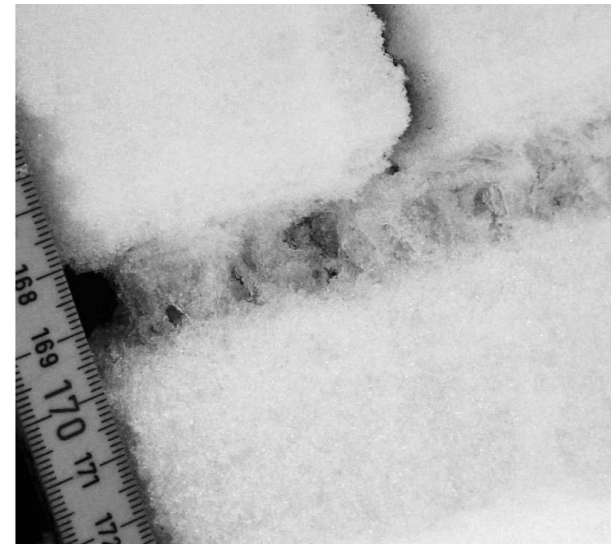
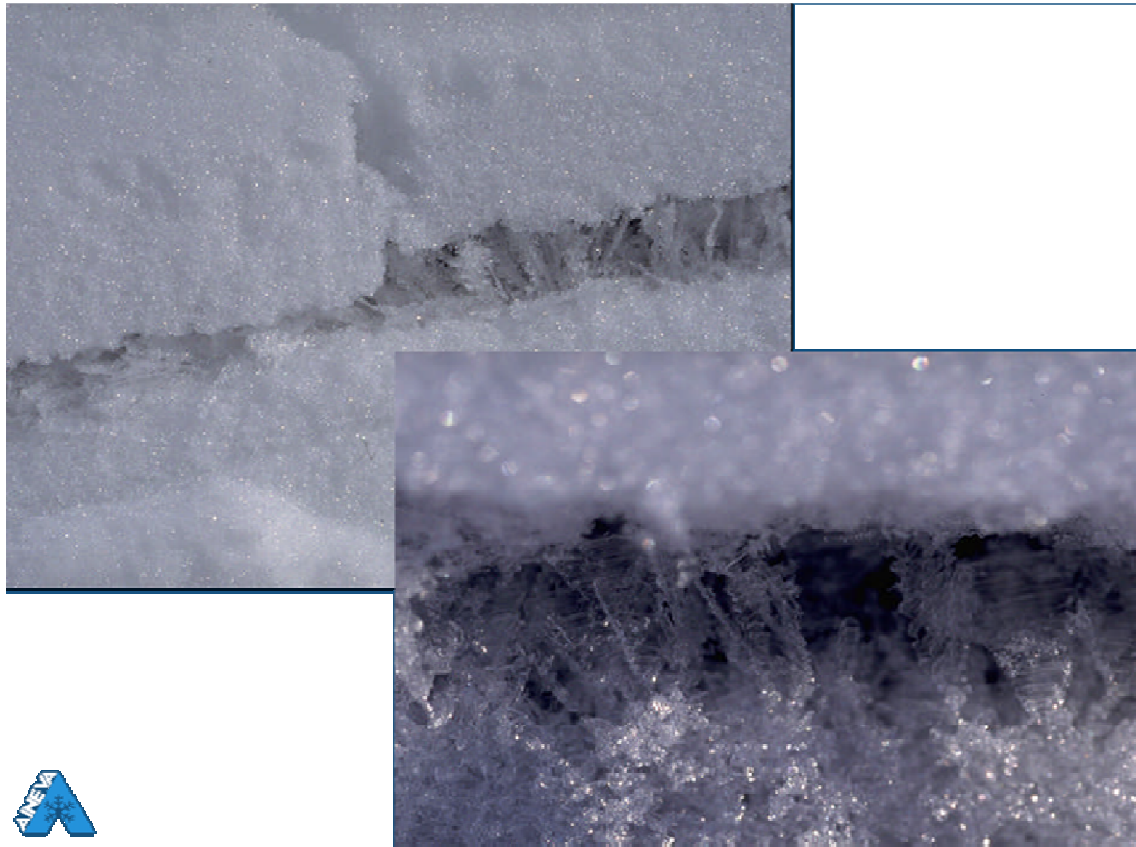
Lunghezza:
diverse centinaia di m
Volume: 10.000 m³

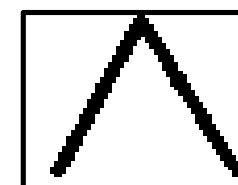




mauro.valt@arpa.veneto.it

Strati sottili



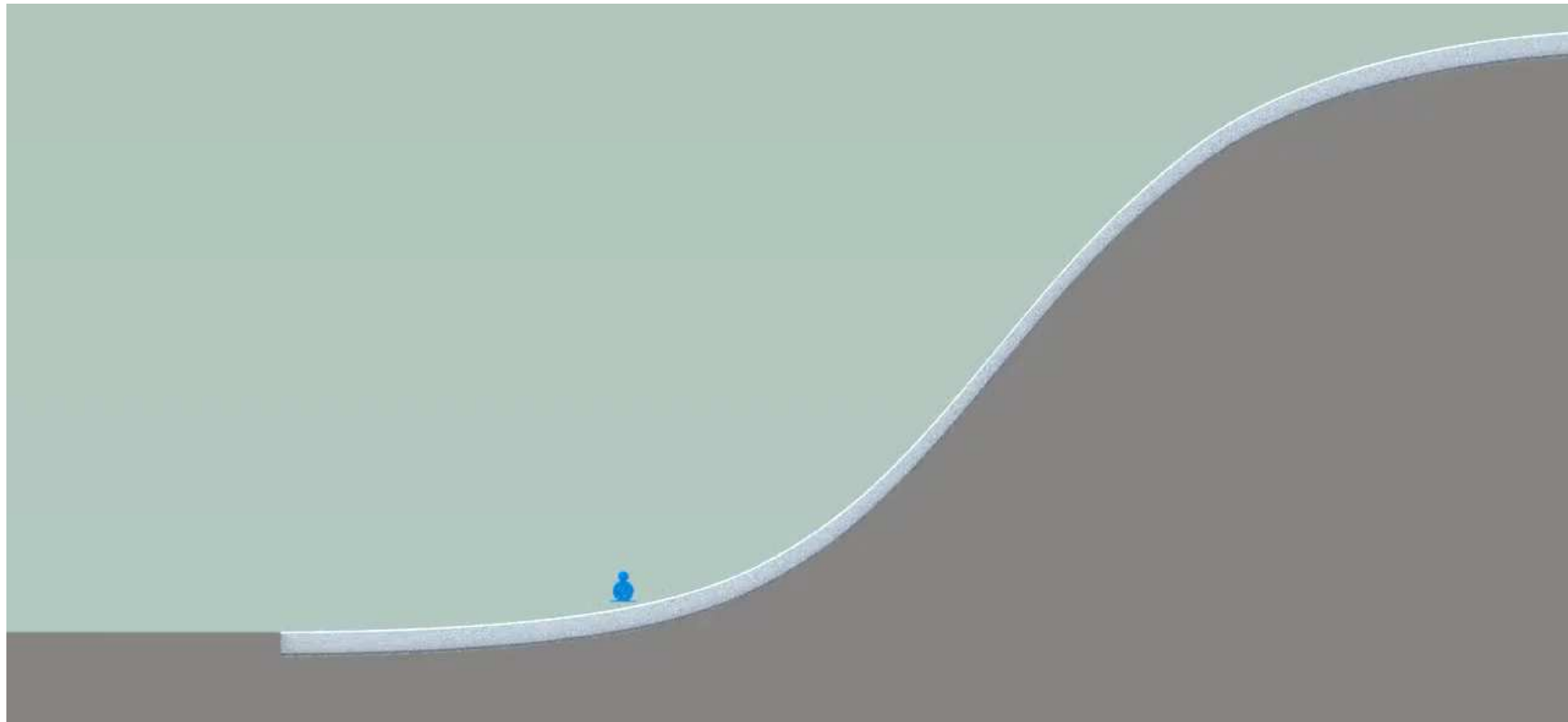


BRINA DI PROFONDITA' (DH)

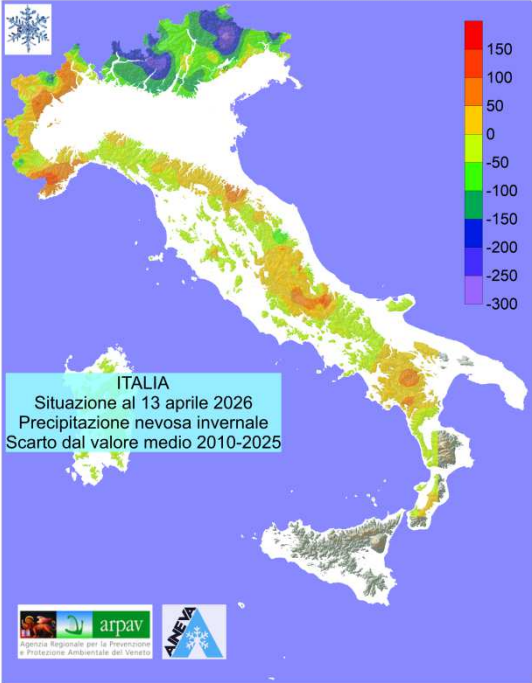
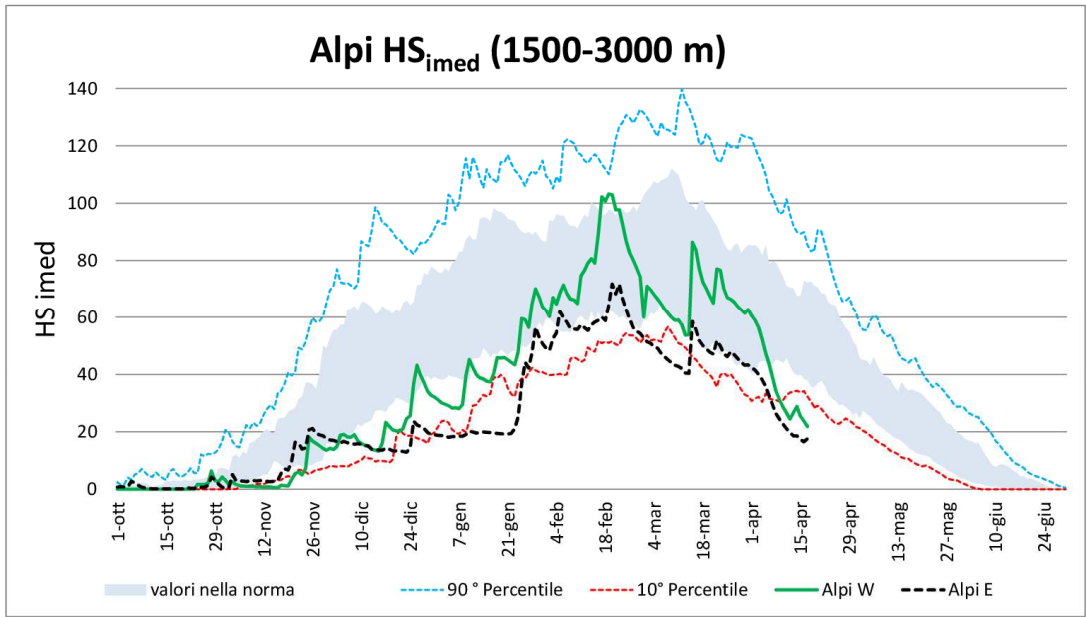
* Valanga a lastroni - Processi di rottura

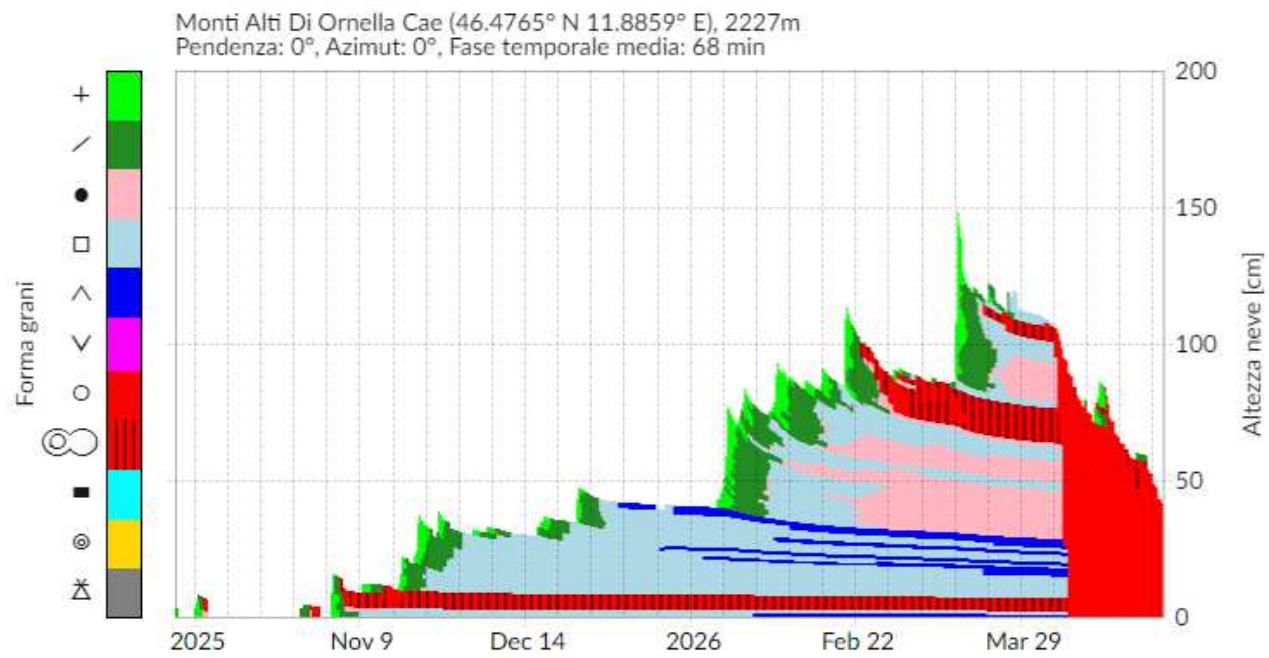


* Valanga a lastroni - Processi di rottura



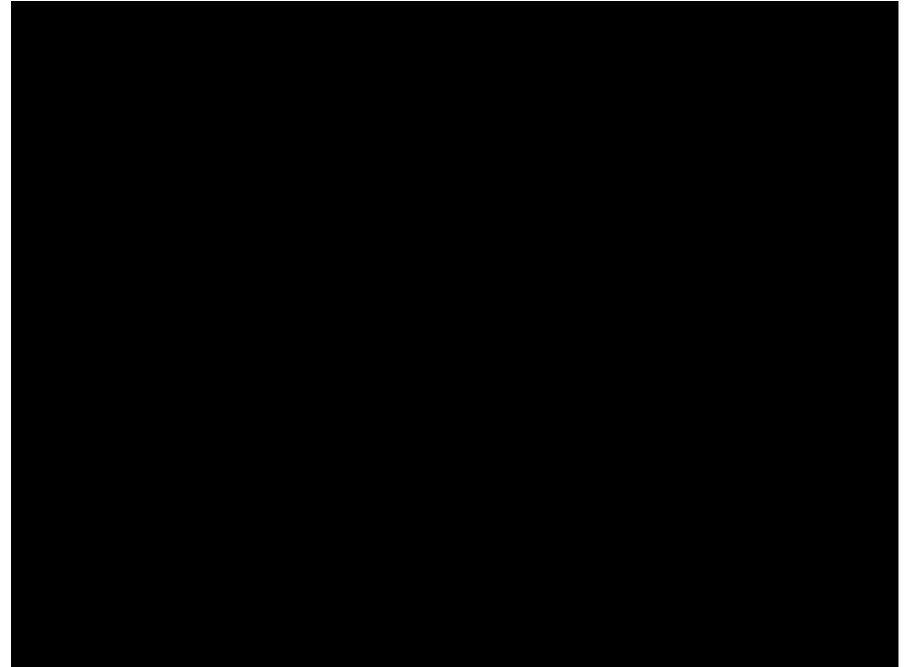
- *Negli inverni con poca neve si hanno molti incidenti da valanga per strati deboli persistenti. La poca neve di dicembre e gennaio tende a trasformarsi in strati deboli di brina di profondità (come questo inverno). Se ci nevica sopra, nella neve vecchia avviene la rottura e si generano le valanghe (fine gennaio questo anno) e aumenta l'instabilità. Se spira vento, stessa cosa. I lastroni di neve ventata coprono la neve debole e il manto nevoso diventa instabile.*



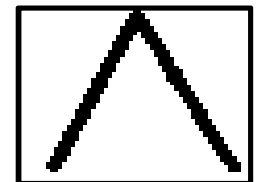




mauro.valt@arpa.veneto.it



BRINA DI PROFONDITA' (DH)



ITALIA- morti in valanga 1991-2026

