



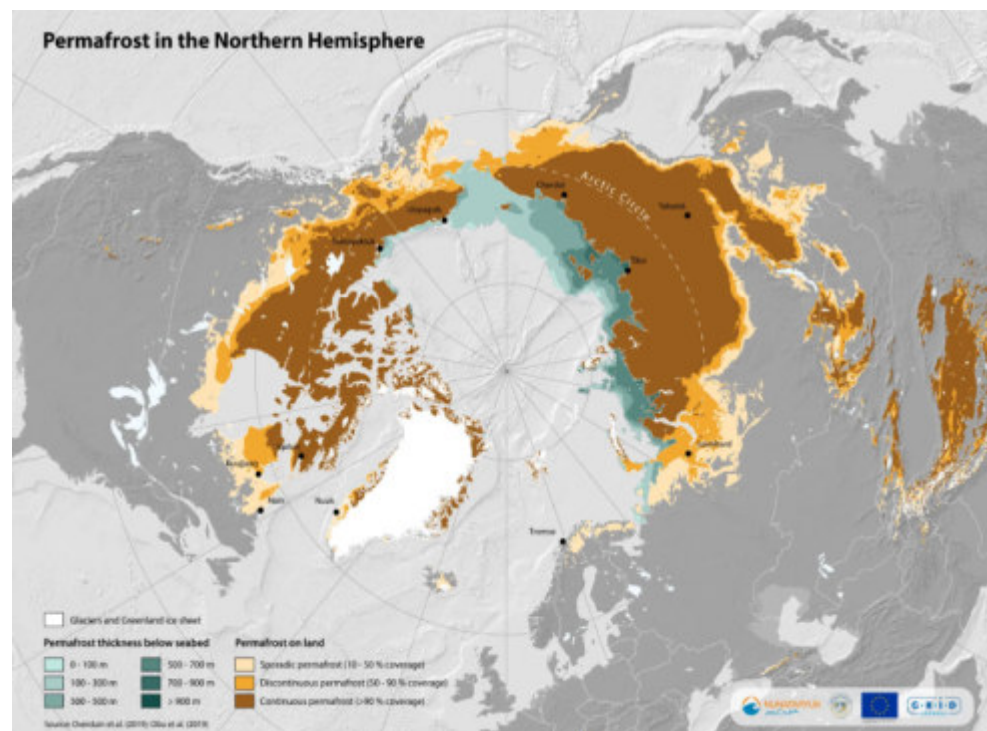
Il degrado del permafrost e le frane

Mauro Valt@arpa.veneto.it



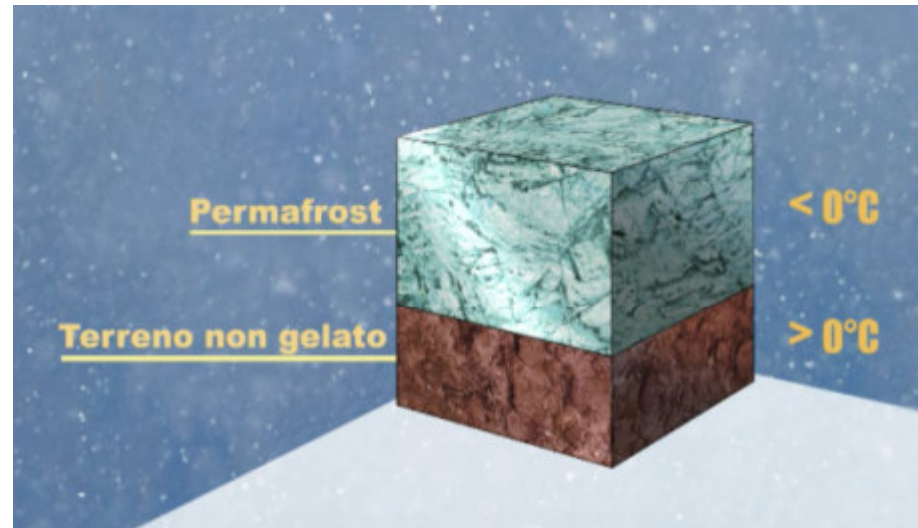
Che cosa è il permafrost

Con il termine “permafrost” si indica il terreno permanente congelato che rimane sotto gli 0°C per più di due anni consecutivi, composto da ghiaccio, roccia e sedimenti. **Esso ricopre il 24% della terraferma nelle zone montane e polari**, e in particolare nell’emisfero boreale, dove si estende per 23 milioni di km² tra Siberia, Canada, Alaska, Groenlandia e Scandinavia



Che cosa è il permafrost?

Stato termico di materiali litologici che rimangono al di sotto della soglia di 0°C per due anni consecutivi
(Perma=permanentemente
Frost= Gelato)

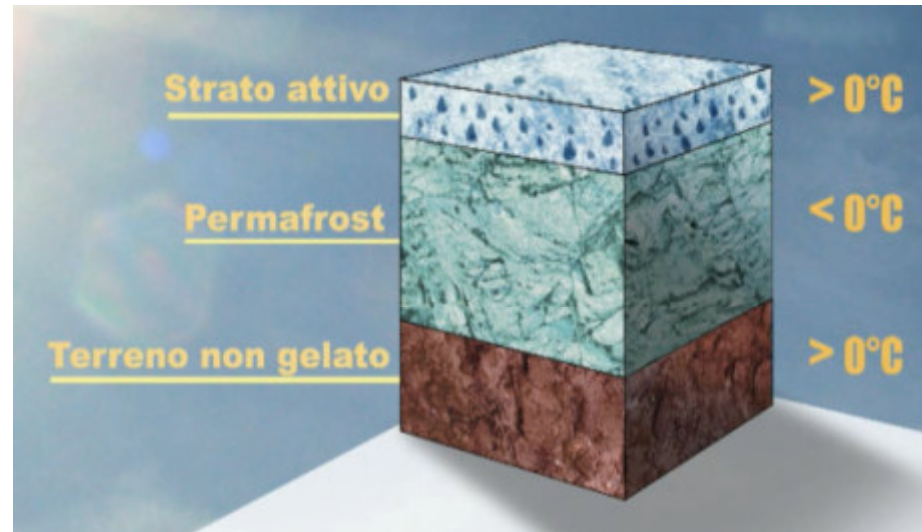


Che cosa è il permafrost?

Strato attivo: porzione di suolo vicino alla superficie che stagionalmente raggiunge temperature superiori a 0°C.

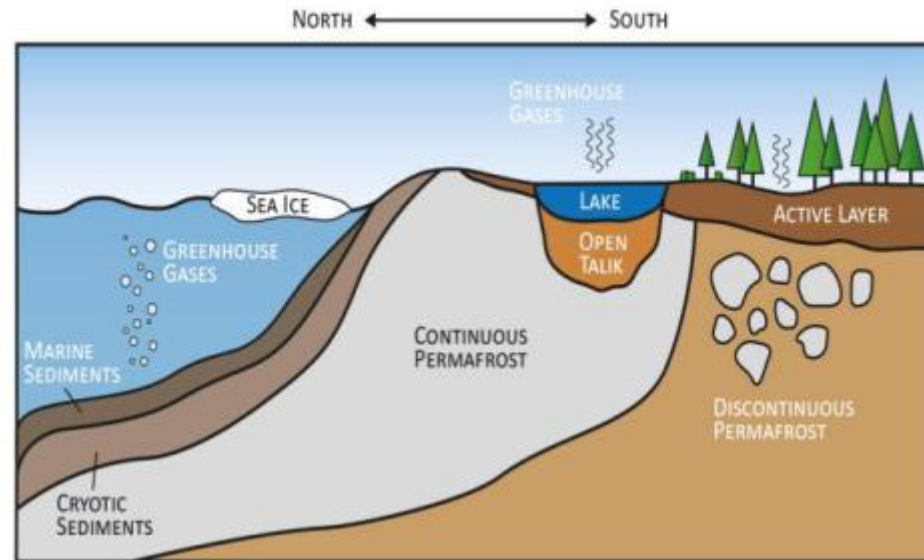
Il permafrost è tipico di aree dell'Alaska, Siberia e Antartide, dove ha estensioni e spessori considerevoli.

In ambito alpino ha spessori limitati e si presenta spesso frammentato, anche legato alla topografia e geomorfologia



Che cosa è il permafrost

- Il permafrost si sviluppa su tre differenti livelli: il più superficiale, che fonde e su cui cresce la vegetazione, è chiamato **strato attivo**; lo strato inferiore è quello sempre congelato; infine si trova lo *yedoma* (едома), **strato** formatosi tra 1,8 milioni e 10.000 anni fa e ricco di materiale organico.



Alcune evidenze morfologiche di zone a permafrost

Rock glaciers

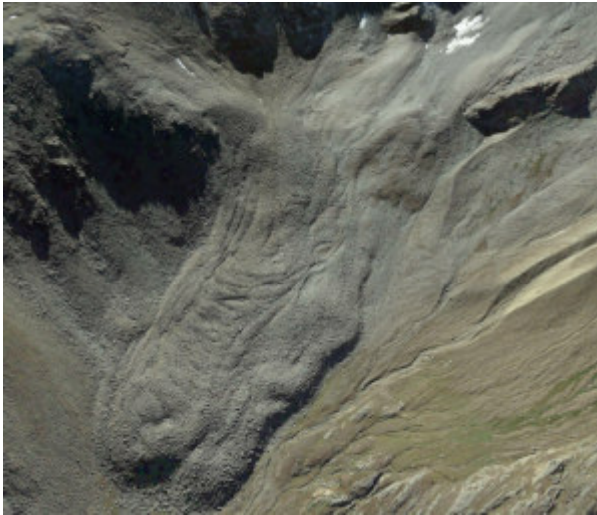


Foto: L. Trucco

Lenti di ghiaccio esposte in parete

Evidenze di terreno:

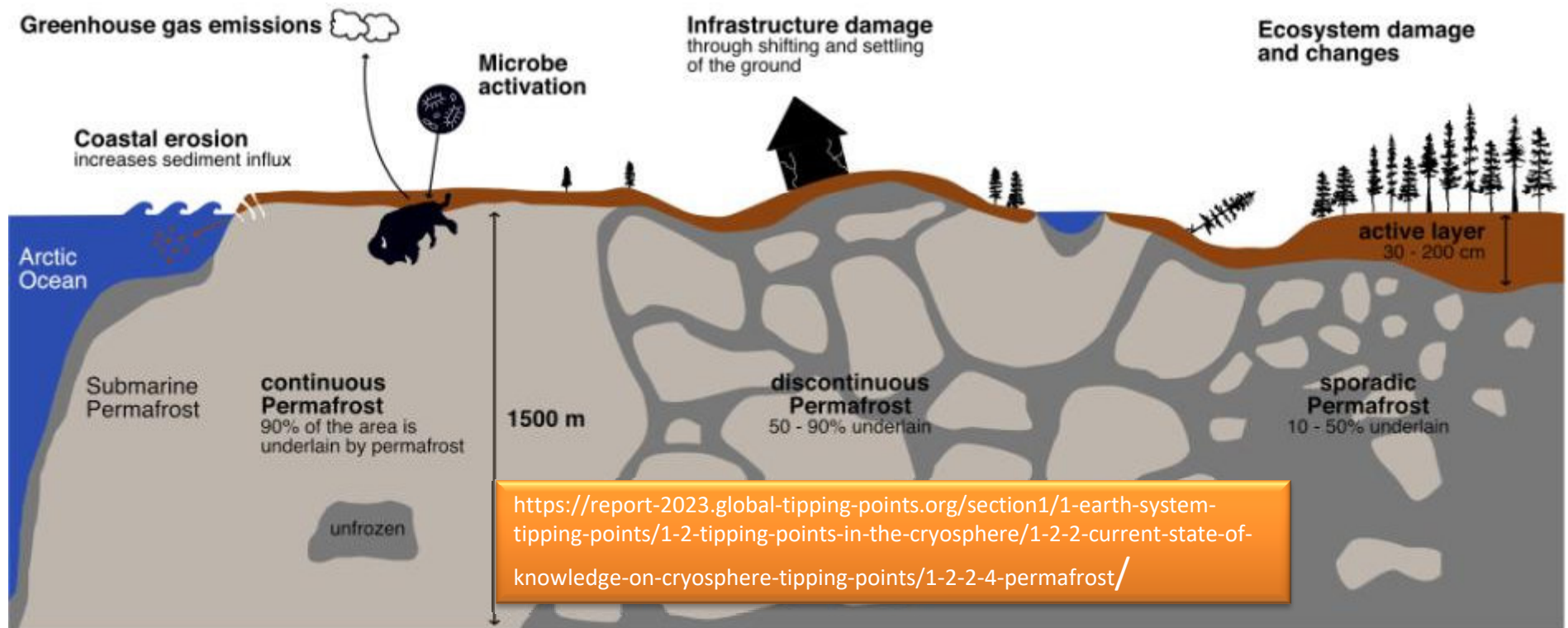
- Morfologie di flusso: solchi, lobi
- Importante copertura detritica
- Sorgenti estive con temperatura generalmente $<1-3^{\circ}\text{C}$
- Crolli

Il permafrost, soprattutto in ambito alpino, è molto sensibile ai *cambiamenti climatici* e ne diventa un ottimo indicatore alla pari dei ghiacciai;

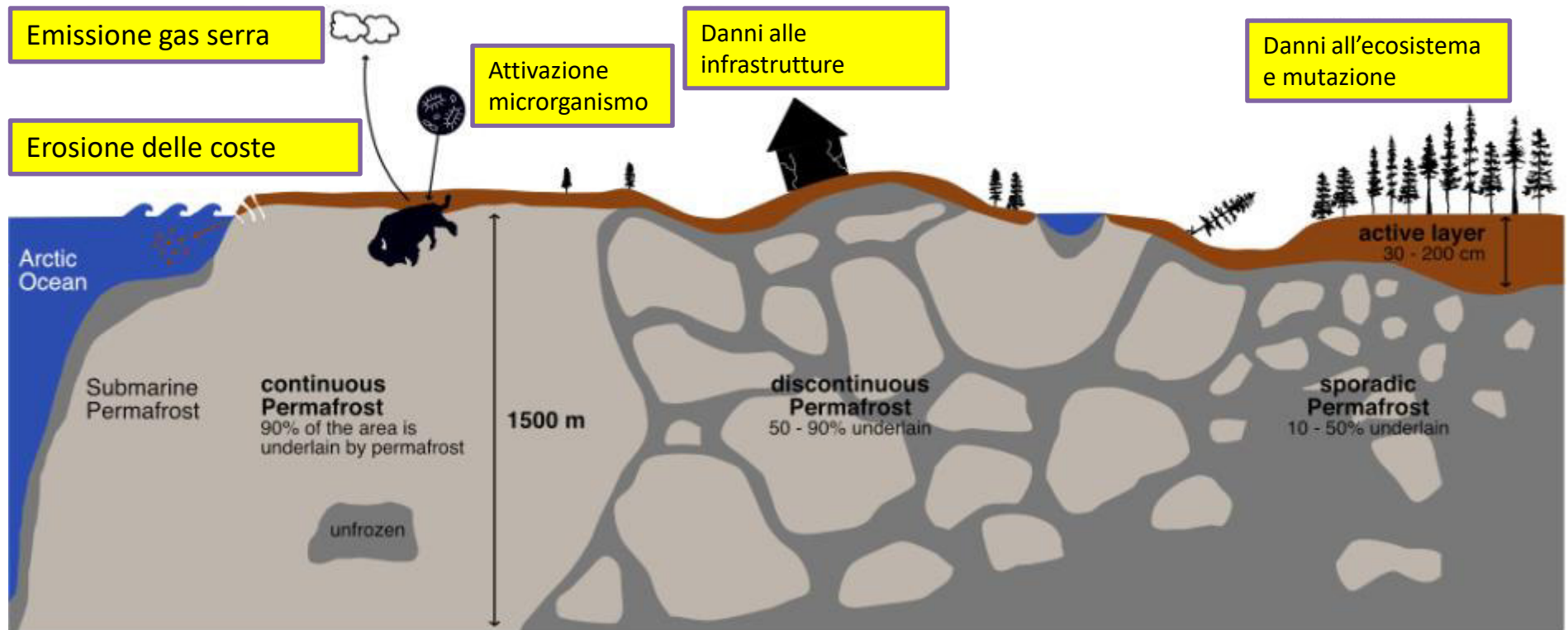
l'aumento della temperatura porta alla sua fusione o degradazione, con possibili conseguenze per le stabilità dei versanti e per i regimi idrologici.

Degrado del permafrost

<https://scar-iasc.de/en/permafrost-ecosystems/>



Degrado del permafrost



Degrado del permafrost

LA STAMPA TUTTOGREEN

28 MARZO ORE 18:00
TEATRO SPLENDOR

Record differenziale, tema "Svalbard" "non si sa mai cosa mai"
Gli scisti distruggono la poledra e l'irruzione verso i macerati
Il 2016 è stato l'anno più caldo di sempre
Allarme clima: 2017 anno record per il riscaldamento globale
Allarme clima: il 2017 sarà anno record per il riscaldamento globale

Clima: Scioglimento permafrost rilascia CO2 nell'atmosfera

Ma tasso di rilascio dipende da contenuto di acqua del terreno



LA STAMPA CON TE DOVE E QUANDO VUOI

ABBONATI ACCEDI



<https://www.earthdata.nasa.gov/learn/sensing-our-planet/riding-the-permafrost-express>

CONTENUTO PER GLI ABBONATI PREMIUM

Sentieri travolti dagli smottamenti, le Dolomiti si sgretolano

Il racconto di Michele Bastanzetti: «Tracce completamente sparite al Passo Sentinella»

FDM

22 Agosto 2023 alle 12:39 | 1 minuto di lettura



Michele Bastanzetti, escursionista di Vittorio Veneto

Sassi e roccia piombano sul sentiero, l'appello agli escursionisti: "Evitare il tratto appena sotto il Passo della Sentinella"

Il sentiero Cai 101, nel Bellunese, "ha subito gravi franamenti appena sotto il Passo della Sentinella". E' questo l'annuncio fatto nelle scorse ore dai referenti del Cai Val Comelico, che sui social hanno segnalato la pericolosità del tratto

21 luglio 2024



Foto sfondo da Wikipedia

Di S.D.P. - 21 luglio 2024 - 18:44

Condividi

mauro.valt@arpa.veneto.it

12

Dolomiti, enorme frana sul sentiero 101 a Forcella Giralba

La sera del 29 luglio grande frana sul sentiero 101 dal rifugio Comici a Forcella Giralba, poco prima del lago ghiacciato.

30/07/2024

<https://corrierealpi.gelocal.it/belluno/cronaca/2024/07/30/video/dolomiti-enorme-frana-su-l-sentiero-101-a-forcella-giralba-14517809/>



Foto di Anselmo Cagnati



Abbassamento del detrito di falda, aumento della instabilità, creazione di canali di erosione

Sentiero Alta Via delle Dolomiti n. 2

mauro.van@arbo.venetoni

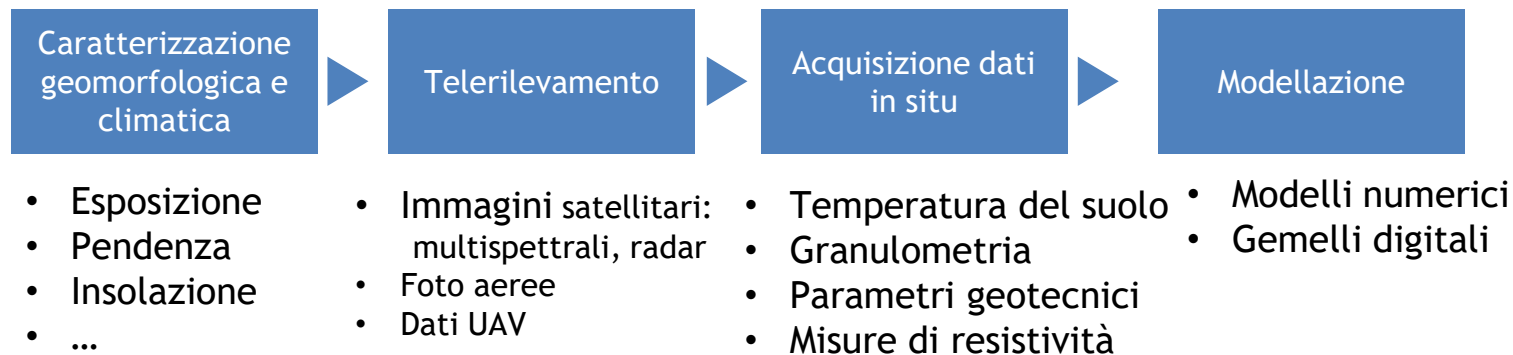
Tecniche di studio del permafrost

Necessità di effettuare indagini superficiali e indagini profonde per identificare:

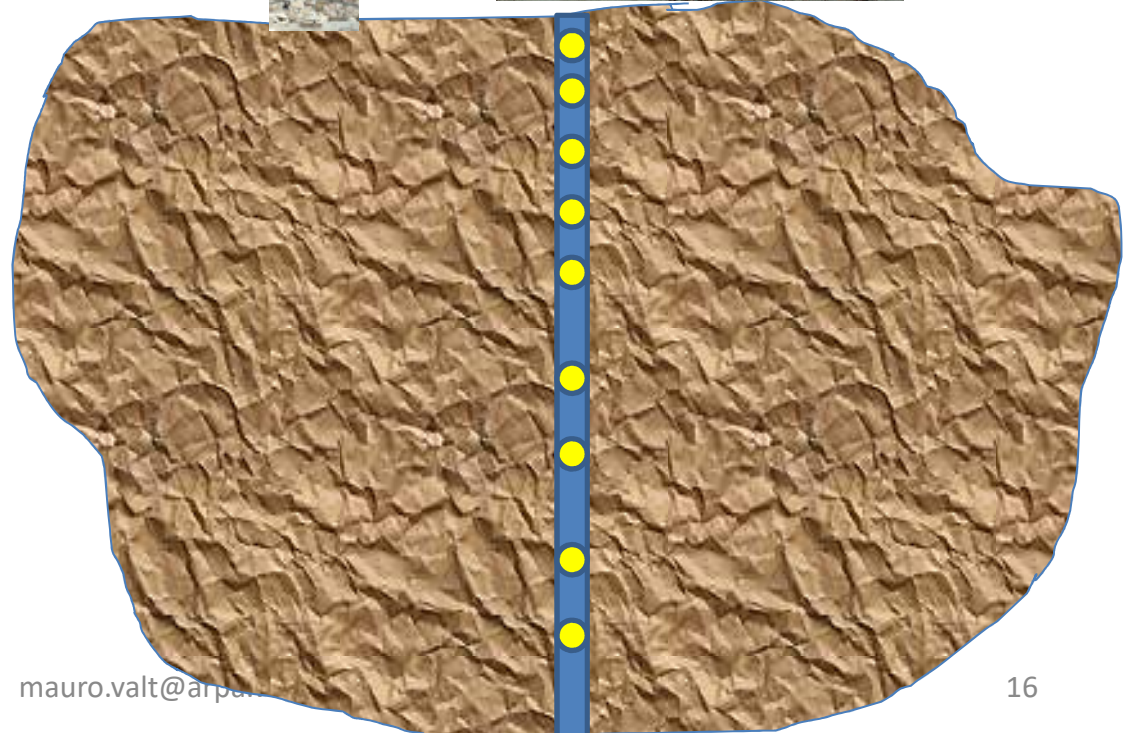
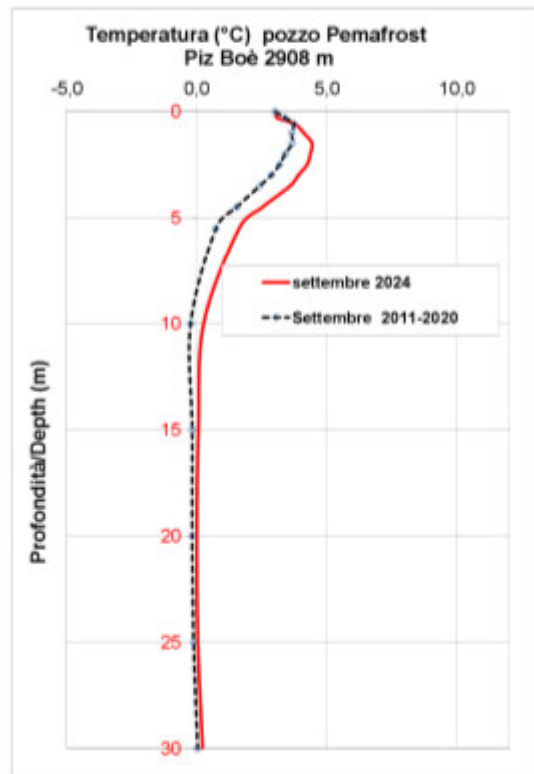
- 1) I settori in deformazione
- 2) le condizioni del permafrost che inducono tali deformazioni

Metodi di indagine:

- 1) remoti: telerilevamento multiplatforma e multisensore
- 2) in situ: mappatura geomorfologiche, geologiche, geofisiche



Monitoraggio attraverso pozzi

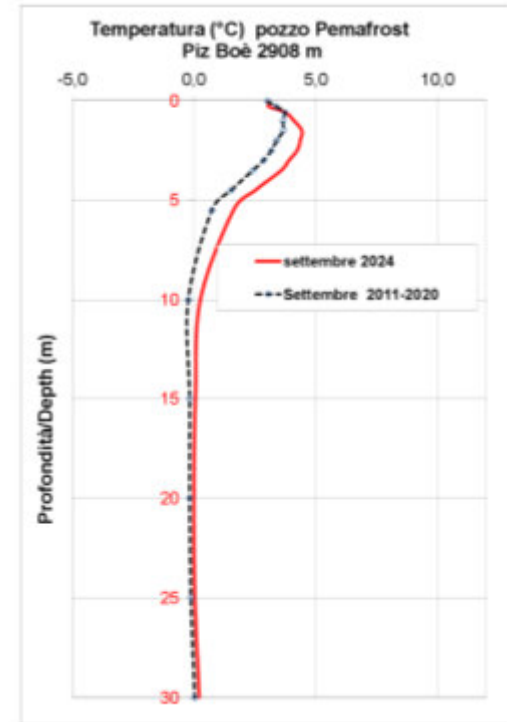
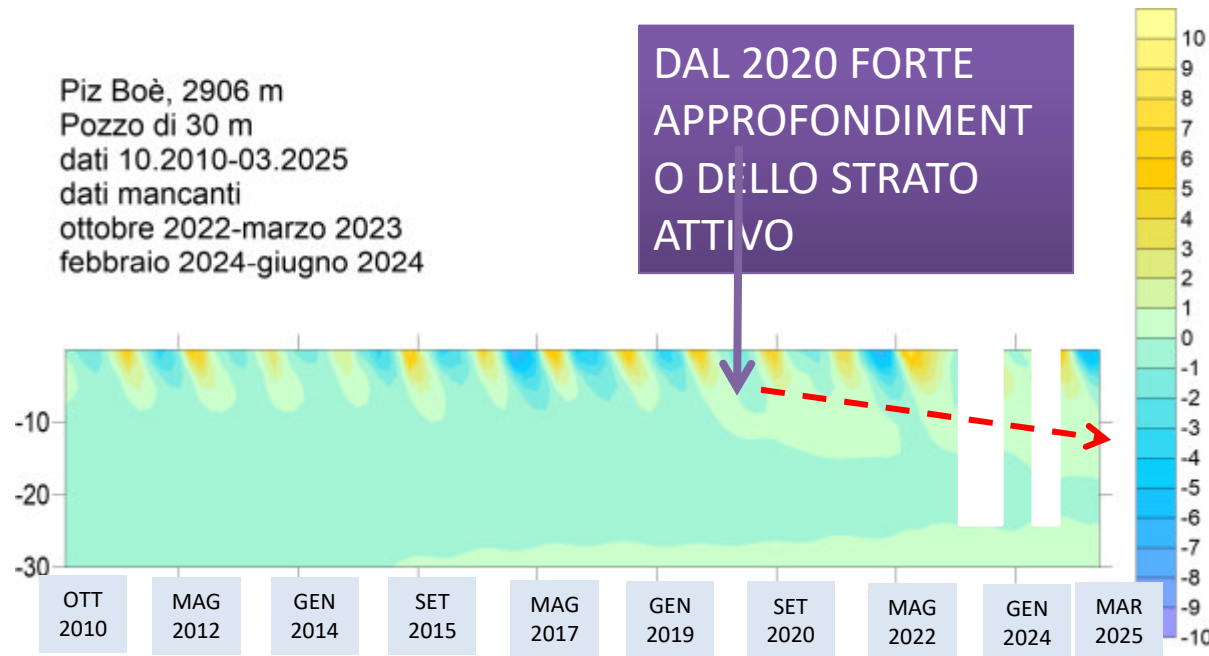


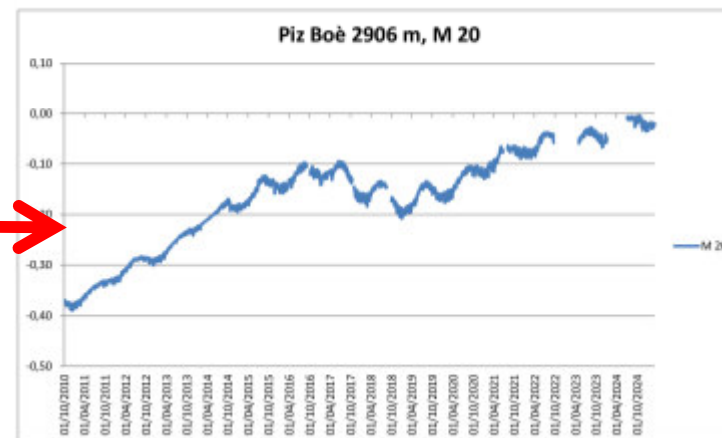
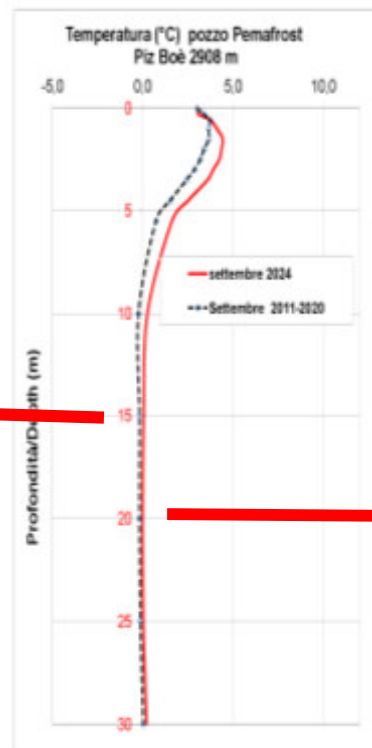
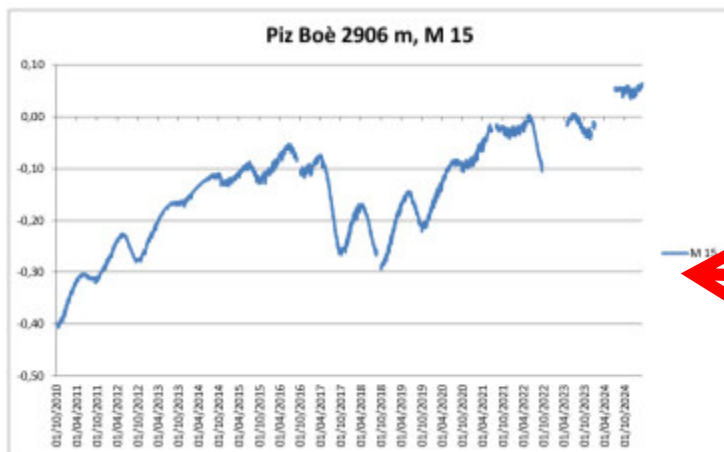
mauro.valt@arpa

PIZ BOE- 2908 m- andamento

Piz Boè, 2906 m
Pozzo di 30 m
dati 10.2010-03.2025
dati mancanti
ottobre 2022-marzo 2023
febbraio 2024-giugno 2024

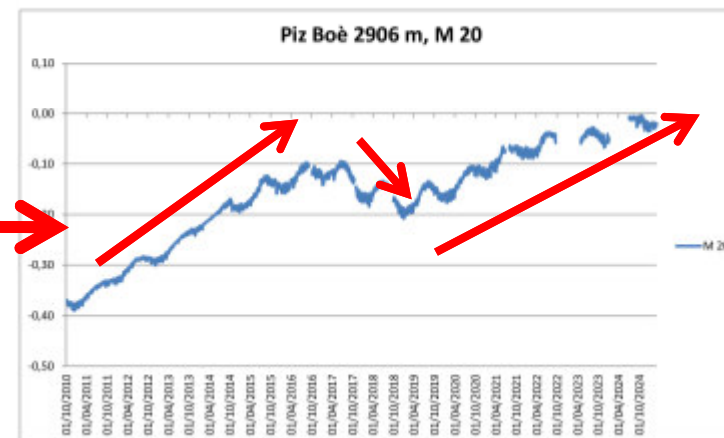
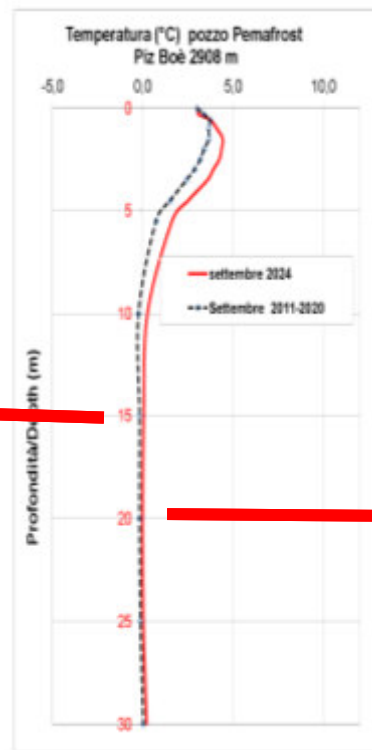
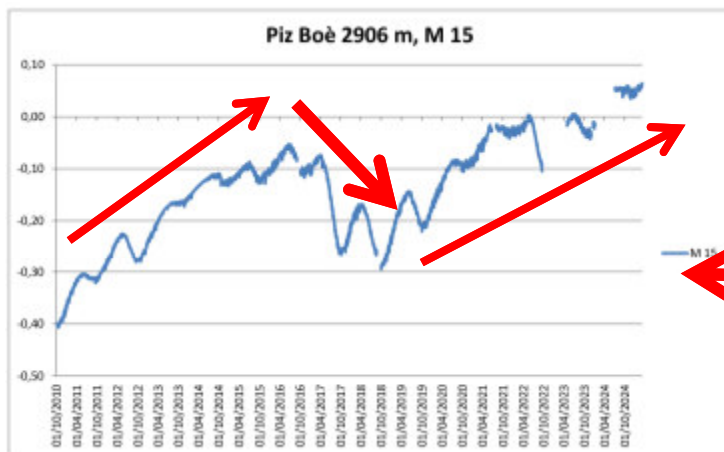
DAL 2020 FORTE
APPROFONDIMENT
O DELLO STRATO
ATTIVO





ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE A 15 E 20 METRI DI PROFONDITA



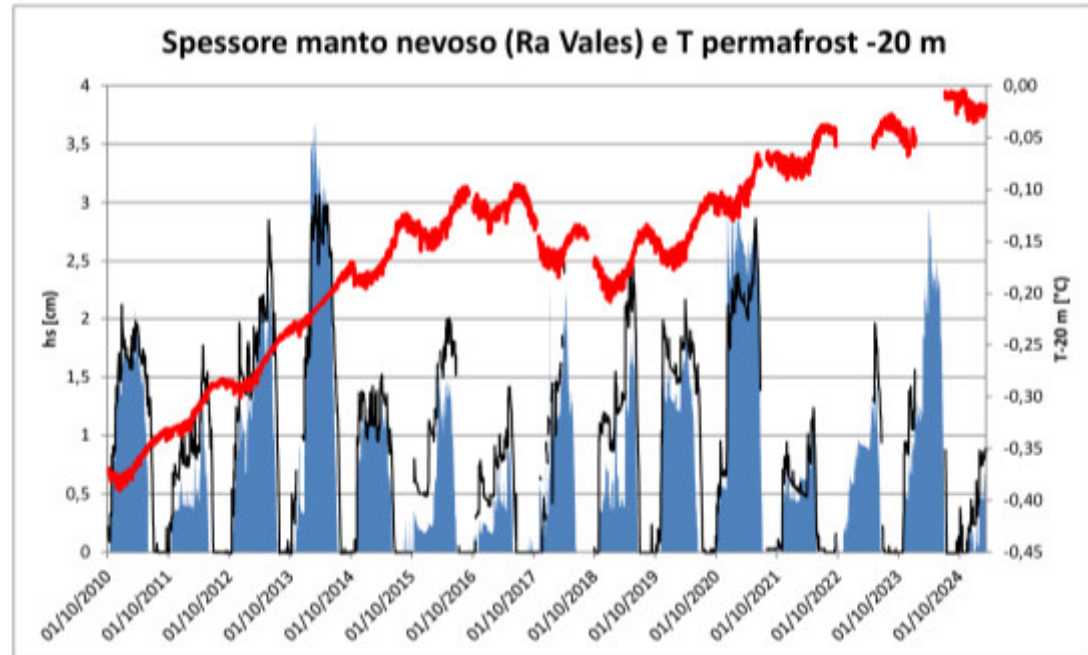


ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE A 15 E 20 METRI DI PROFONDITA



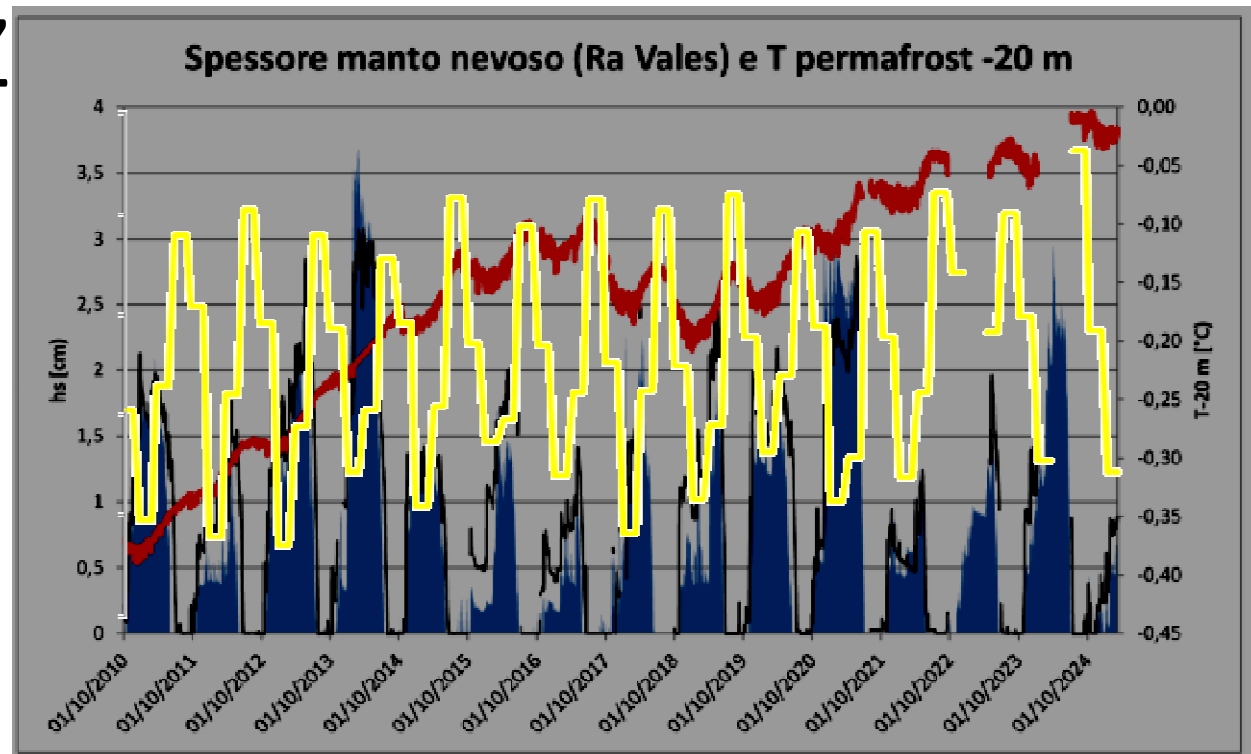
PIZ BOE- 2906 m

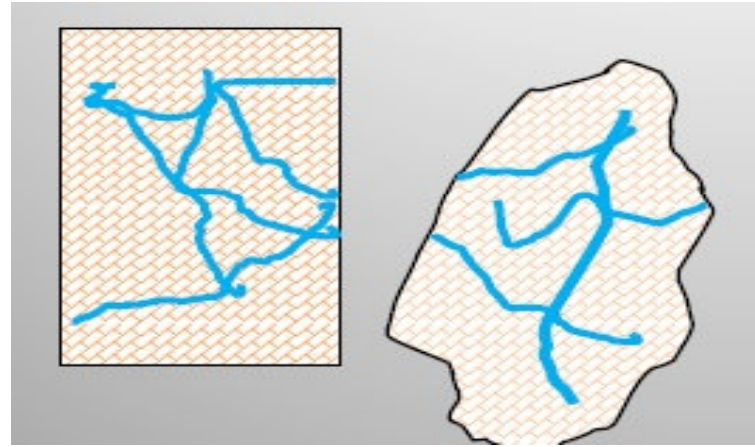
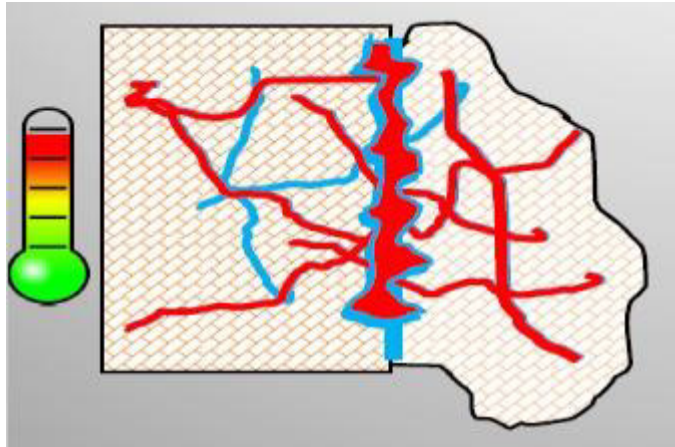
La temperatura a 20 metri di profondità è aumentata in modo sensibile fino all'estate 2016, poi è stata inflessione fino al 2018 in corrispondenza di alcuni inverni con poca neve. L'influenza della scarsità di neve è stata importante. Nel 2022 e nel 2023, come anche nel 2024 lo spessore del manto nevoso è scarso ma le temperature sono in generale aumento.



PIZ

In giallo la temperatura stagionale. Gli inverni freddi del 2017 e 2018, associati anche a poca neve, hanno raffreddato il permafrost. Le miti temperature invernali di questi ultimi anni e la poca neve sembrano dare una risposta diversa

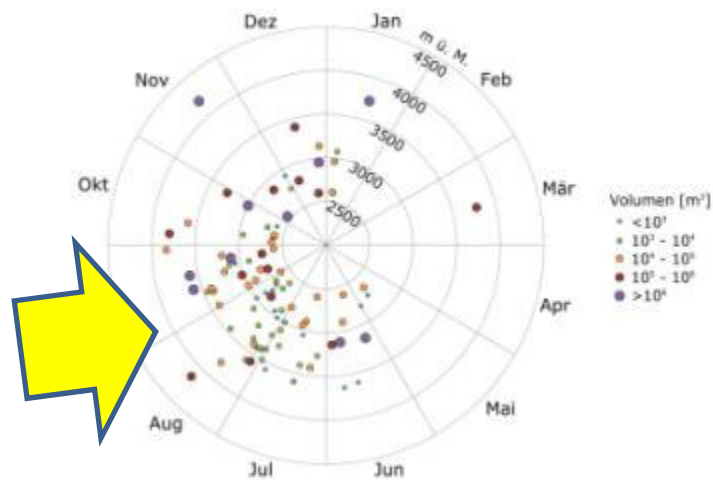






Crolli, danni infrastrutture

Esposizioni tipiche, Svizzera

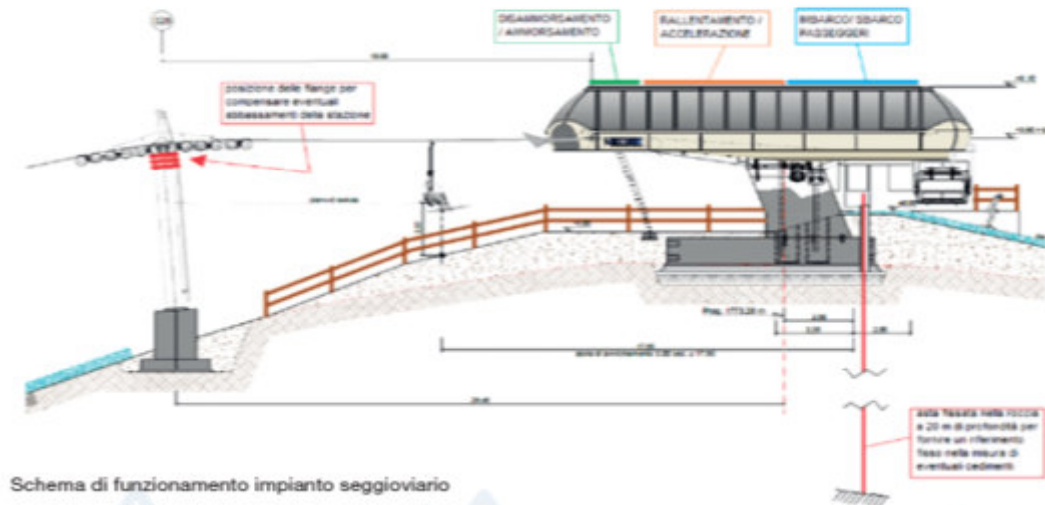


<https://www.slf.ch/it/permafrost/permafrost-e-pericoli-naturali/crolli-di-rocce-nel-permafrost/>

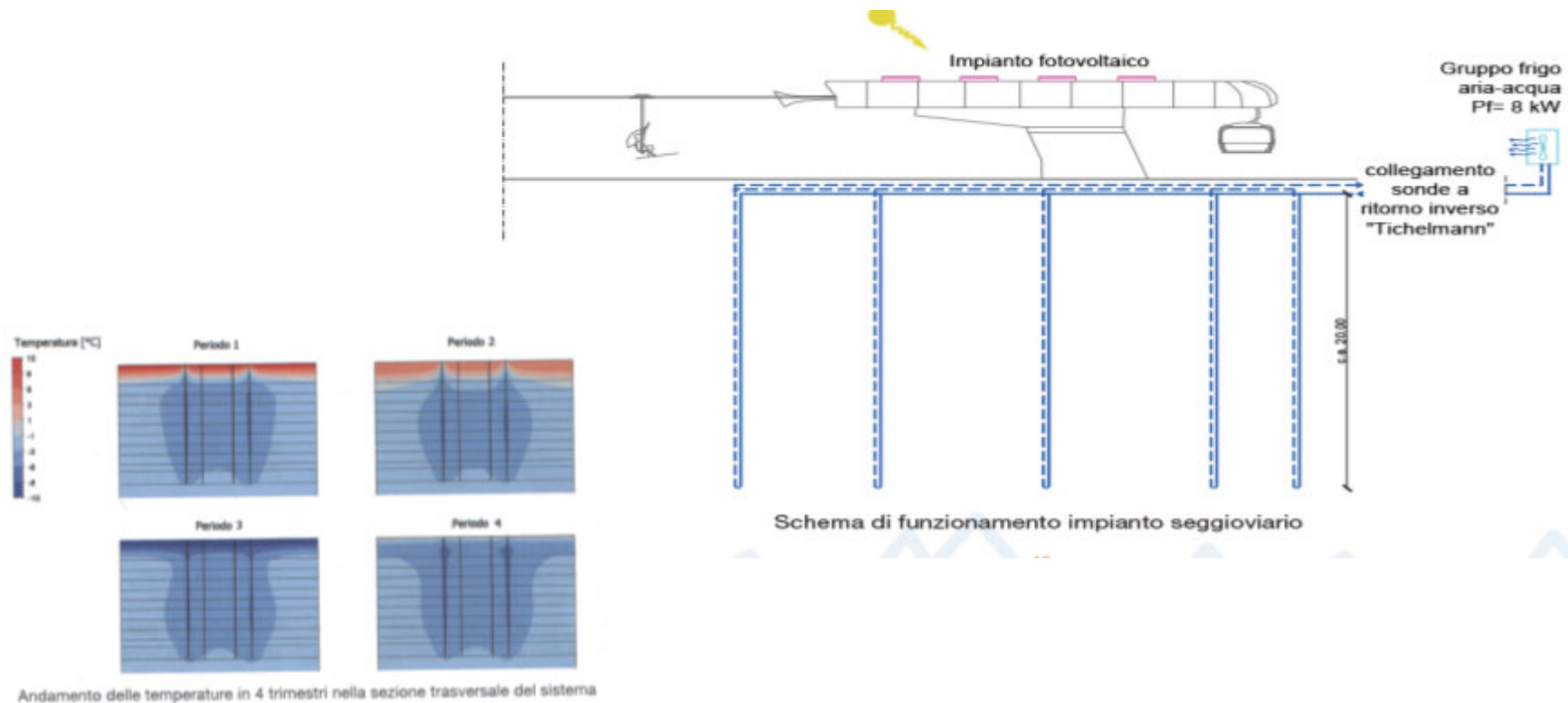
mauro.valt@arpa.veneto.it

Torre Trepbor 07/06/2004 24

Mitigazione riscaldamento TOFANA progetto rescue permafrost



TOFANA PROGETTO RESCUE PERMAFROST



Torri di Pisa- Latemar



8 Oktober 2011
Blöcke bis 15 m³



Torri di Pisa- Piste da sci



Torri di Pisa- Piste da sci



Croda Rossa- evoluzione di un crollo



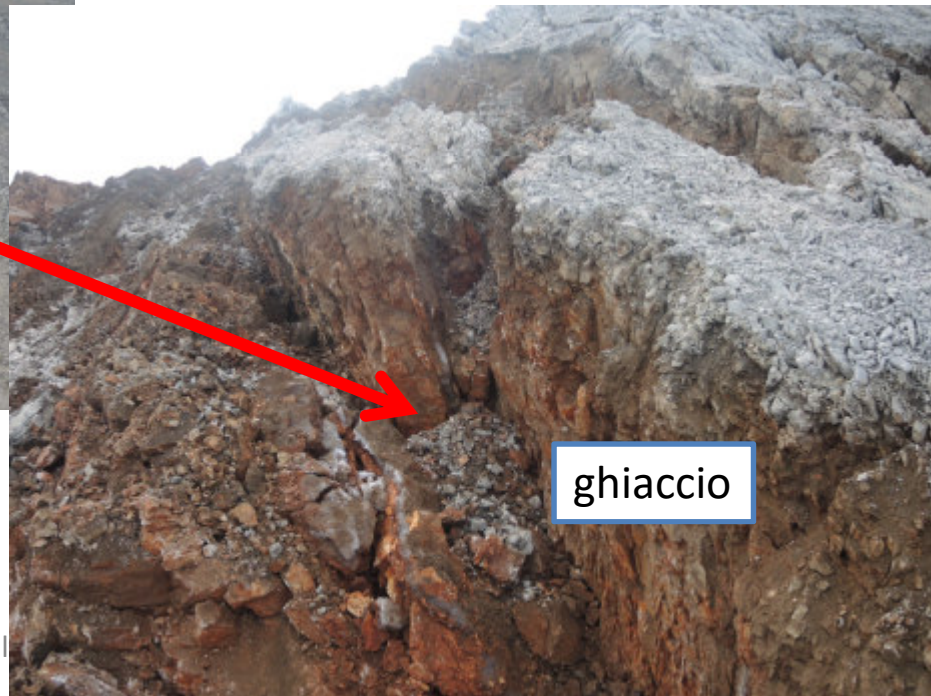


16 agosto 2016



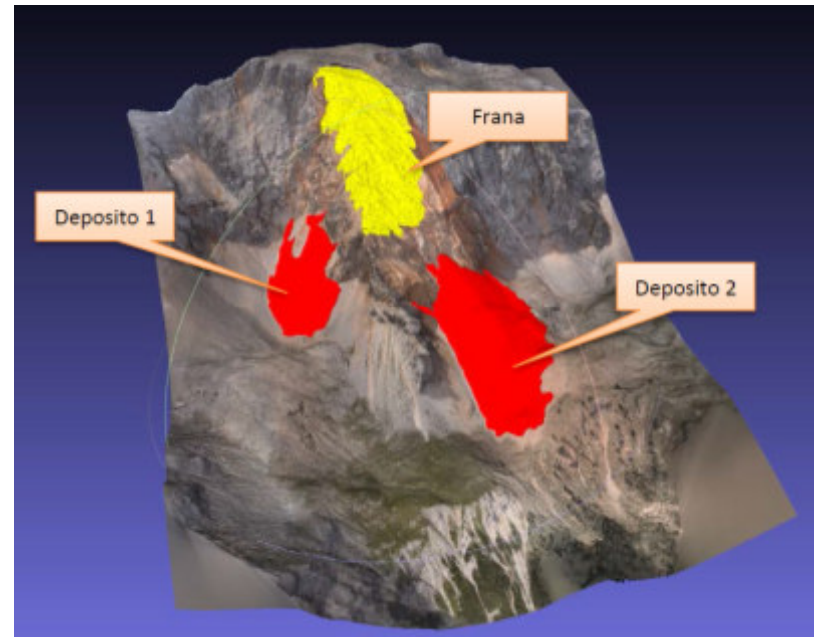


20 agosto 2016

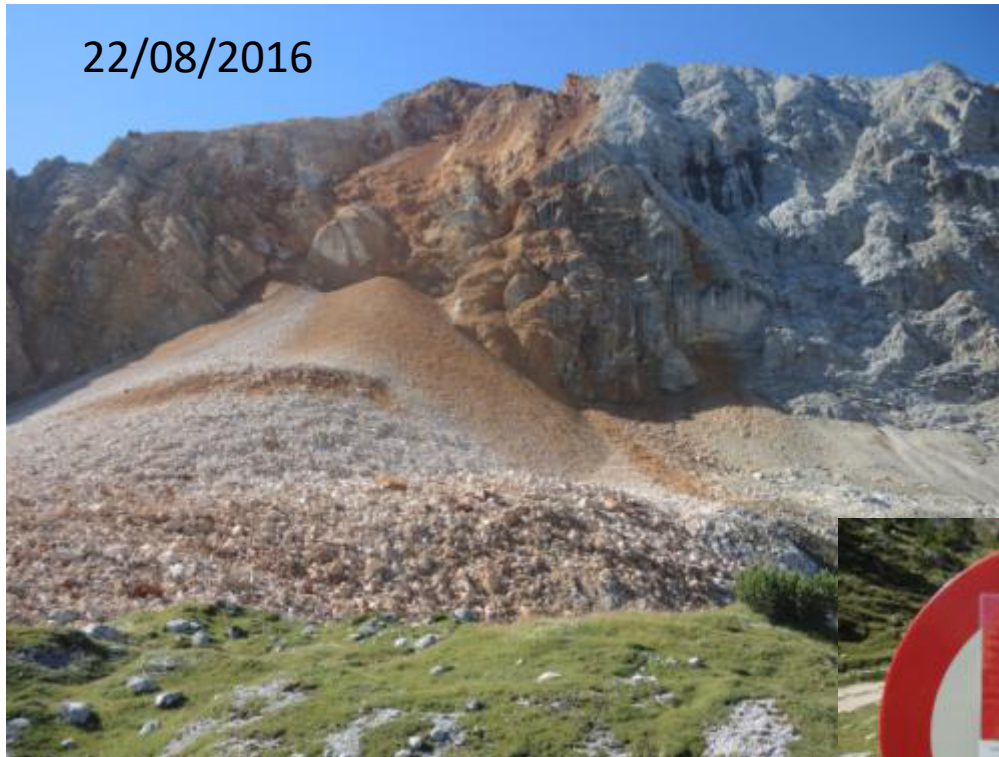


ghiaccio

Croda Rossa



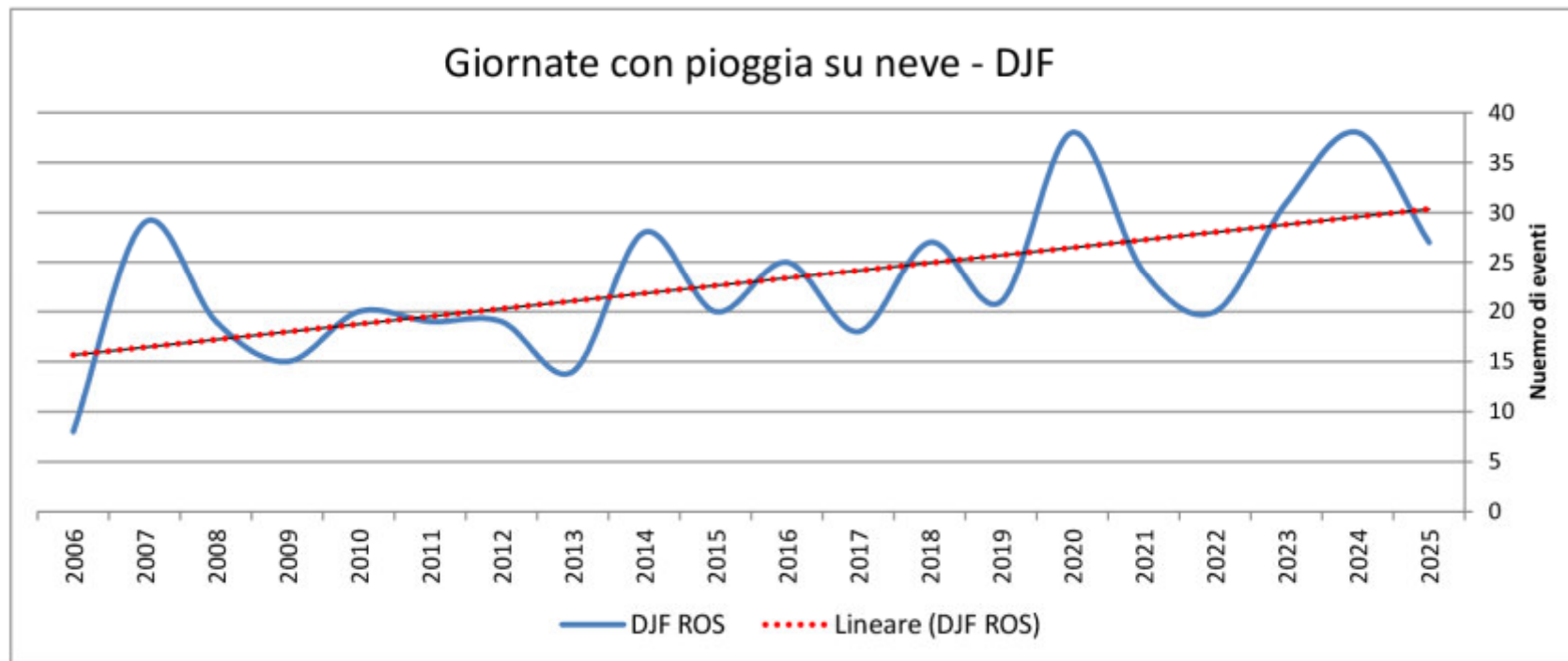
22/08/2016



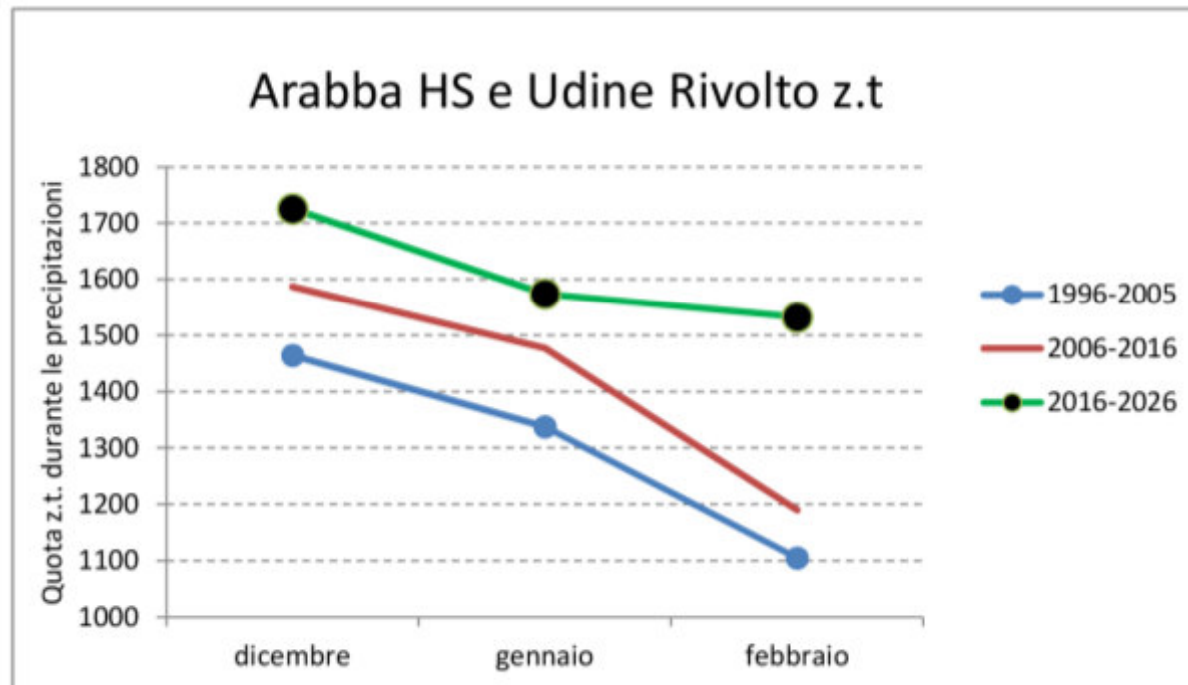
Il degrado da che cosa è favorito

- Aumento delle temperature dell'aria
- Diminuzione della neve al suolo
- Aumento degli eventi di pioggia su neve con forti deflussi
- Aumento dei fenomeni intesi

Aumento degli eventi di pioggia su neve



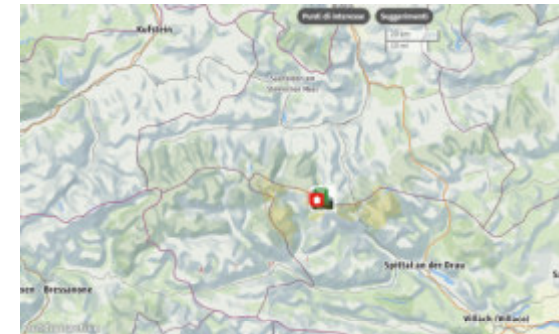
Limite delle nevicate in innalzamento





PRECIPITAZIONI INTENSE. Un esempio

Hoher Sonnblick
Versante settentrionale



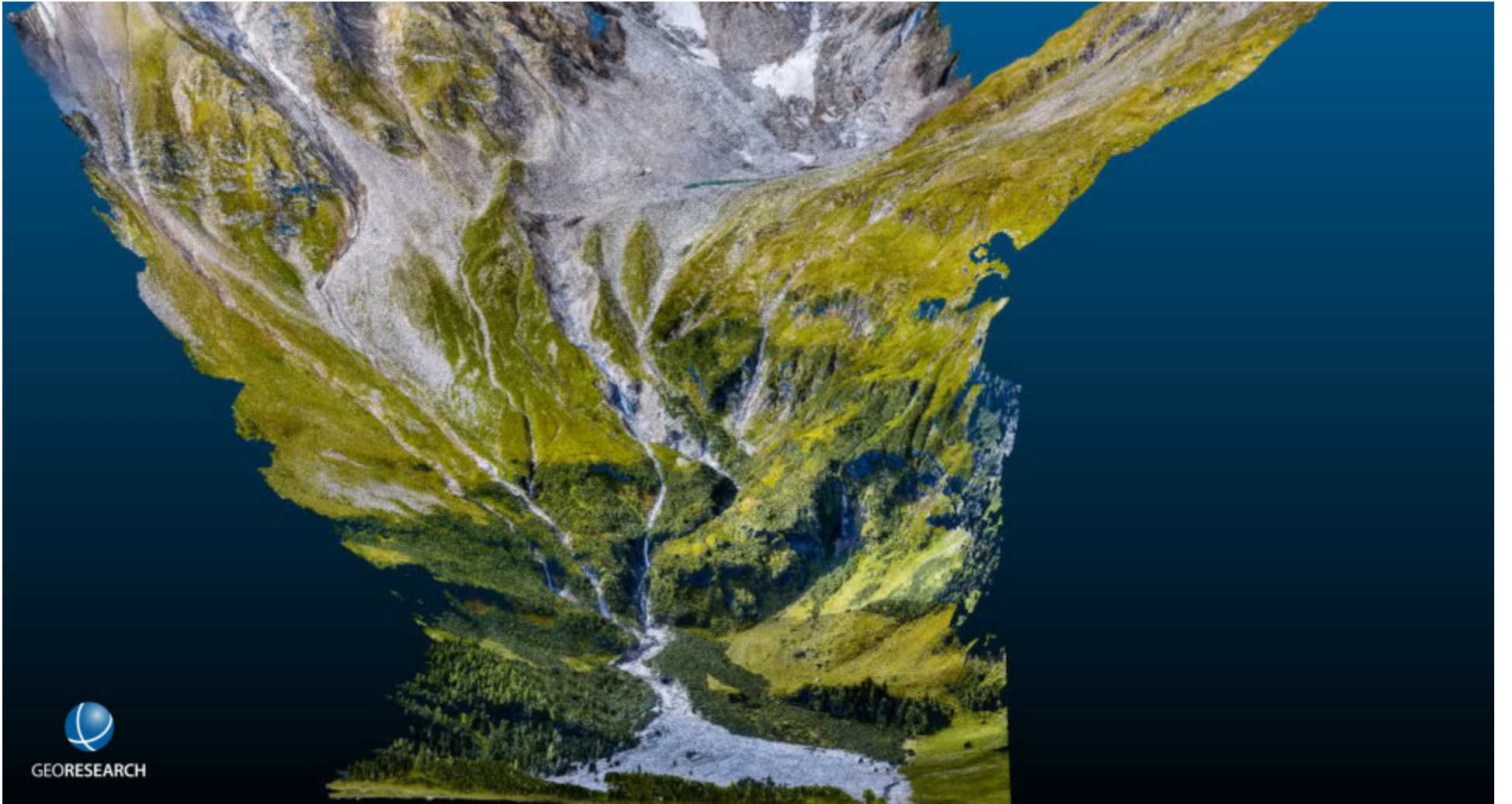
Flusso detritico Pilatuskar

August 2023:

Niederschlag: 130 mm

Mobilisiertes Material: 835.000 m³





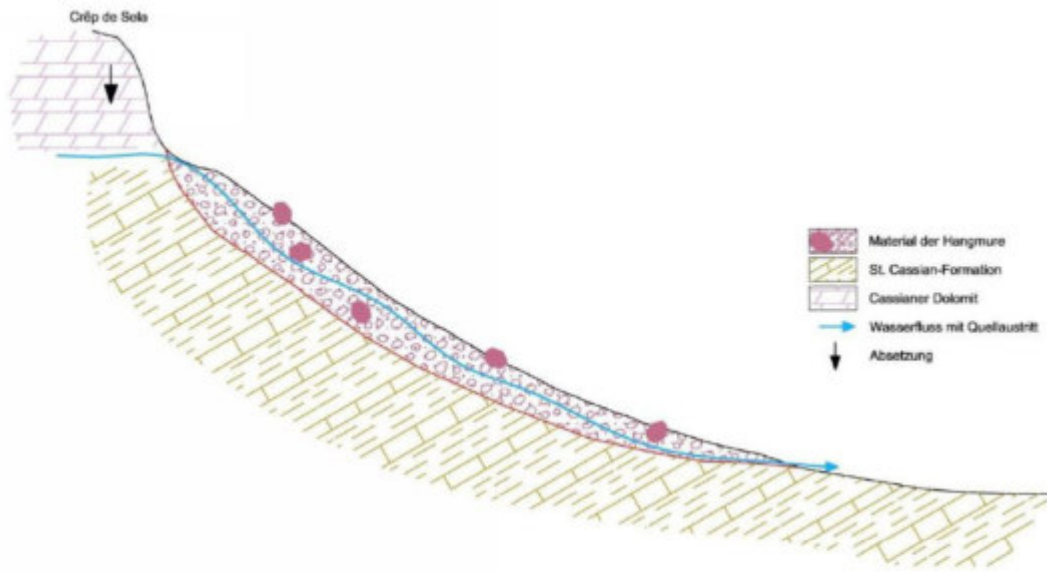
GEORESEARCH

Corvara Crep di Sela- 2015



mauro.valt@arpa.veneto.it





sorgente con T
inferiore a 1°C,
sospetto degrado
Permafrost



Nuova colata nel 2016

