

# La parete Est del Monte Rosa e il bacino glaciale del Belvedere: una fucina di frane senza uguali nelle Alpi Italiane

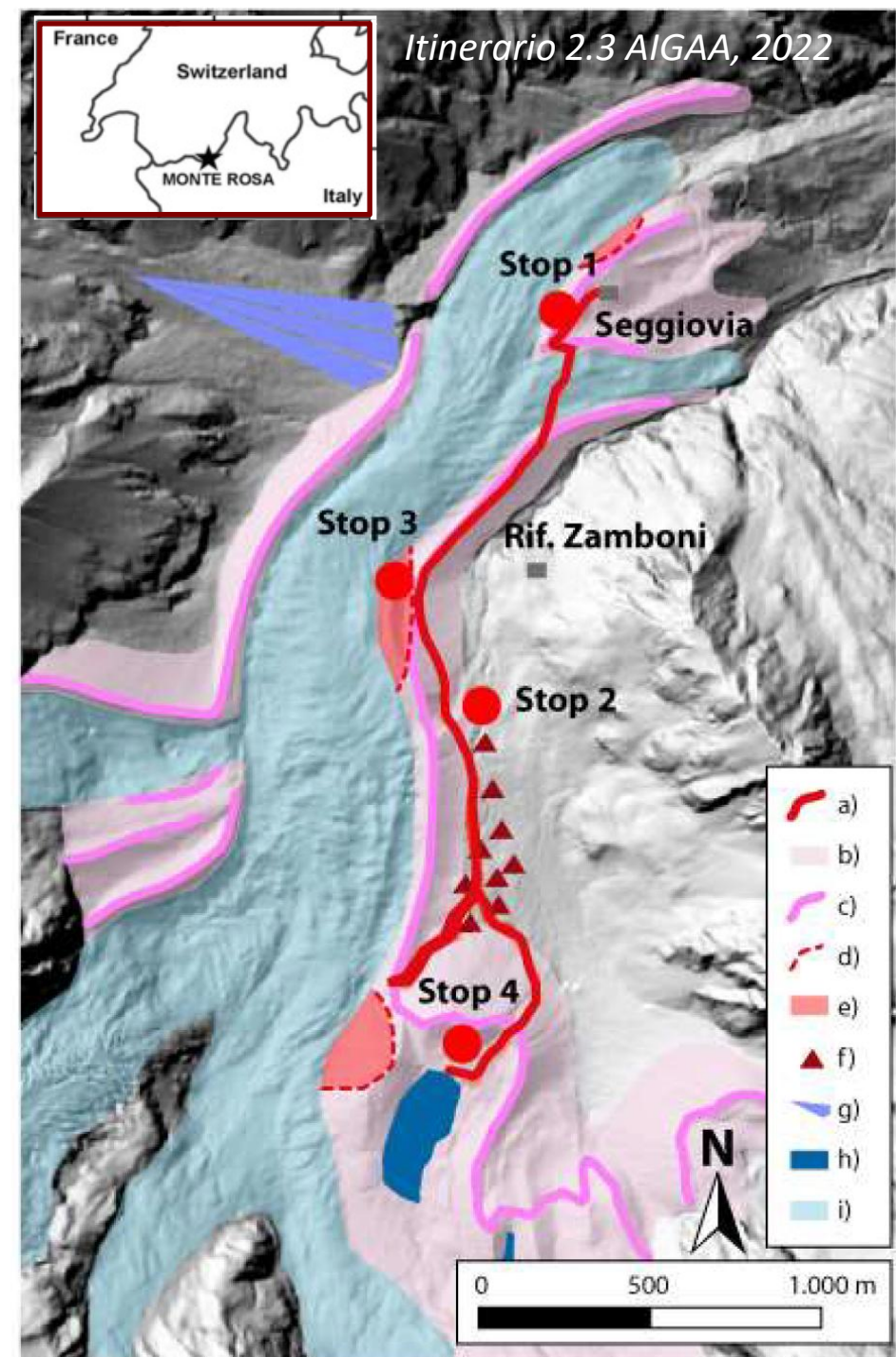


A. Dudka, 2016

**Giovanni Mortara e Marta Chiarle**



*Geosito di interesse internazionale (Legge Regione Piemonte 23/2023)*



## H.B. De Saussure 1789

*SUR L'HIST. NATURELLE ET LES ARTS.* 15

*Voyage au Pic Blanc; forme & situation du Mont-Rose.*

La pluie qui tomba presque sans interruption pendant notre séjour à Macugnaga, nous contraria beaucoup dans nos projets; nous profitâmes cependant d'un intervalle de beau temps pour faire une course dont je vais rendre compte. Les hautes cimes du Mont-Rose sont escarpées & inaccessibles du côté de Macugnaga; mais on peut atteindre une de ses hauteurs moyennes qui est située au midi du village. On voit, sinon de Macugnaga même, du moins du *Pezetto*, le dernier hameau de la paroisse au couchant, la cime neigeée de cette montagne, qui se nomme *Pizzi Bianco* ou le *Pic Blanc*. Un chasseur de chamois, *J. B. Jachet*, offrit de nous servir de guide, & nous fûmes très-contens de lui. Nous partîmes de Macugnaga le 30 de juillet & nous allâmes camper dans des prairies situées au-dessus des échalets de l'*Alpe* (1) de *Pedriolo*. Il n'y a que trois heures de marche de Macugnaga, jusqu'à ces prairies; on peut en faire deux à mulet, mais il faut faire à pied quelques pentes un peu roides, & le passage d'un glacier qui a un bon quart de lieue de largeur. Nous arrivâmes donc de bonne heure, & nous employâmes le reste de la journée à choisir & à mesurer une base pour prendre la hauteur de deux des sommets du Mont-Rose qui nous parurent & que notre guide nous assura être les plus élevés. Il nous fut impossible de trouver une base plus grande que de 781 pieds, mais elle étoit bien située & assez voisine du Mont-Rose pour être vue de sa cime sous un angle de  $2^{\circ} 45' 30''$ ; angle qui avec nos instrumens ne permet une erreur que de quelques toises.

## Gli studi sul bacino del Belvedere prendono avvio fin dal 1789

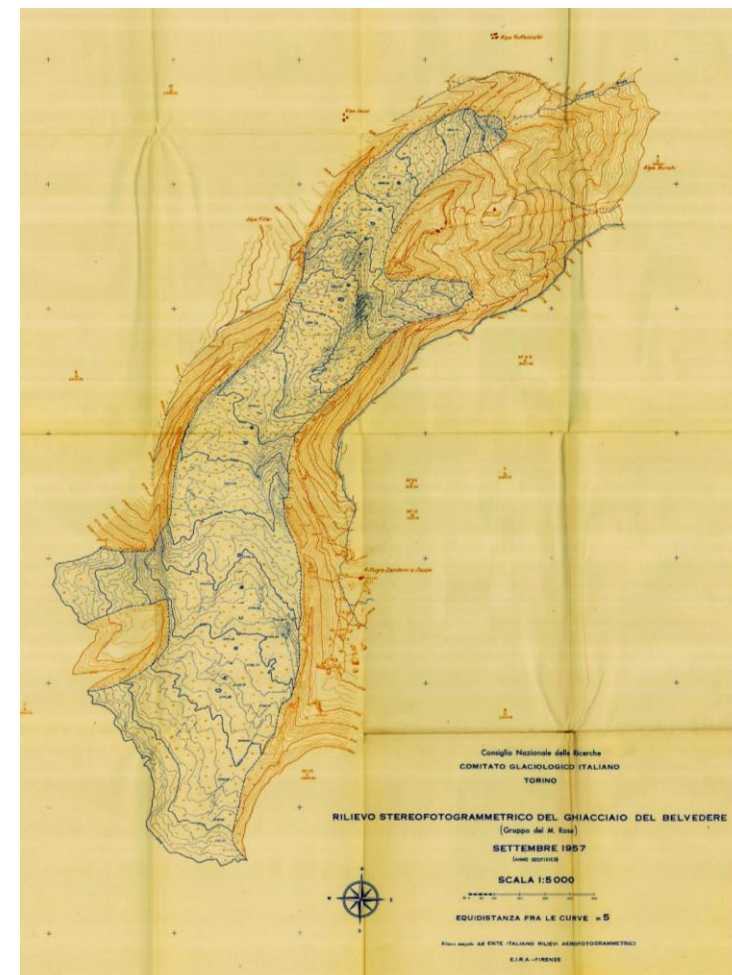
Archivio CGI

**Questo spettacolo è indimenticabile  
Merita da solo un viaggio dall'Inghilterra**  
W. Brockedon 1825

## Federico Sacco 1942



## Rilievo stereofotogrammetrico 1957



## Antonio Stoppani 1870 -1880

*Belvedere*



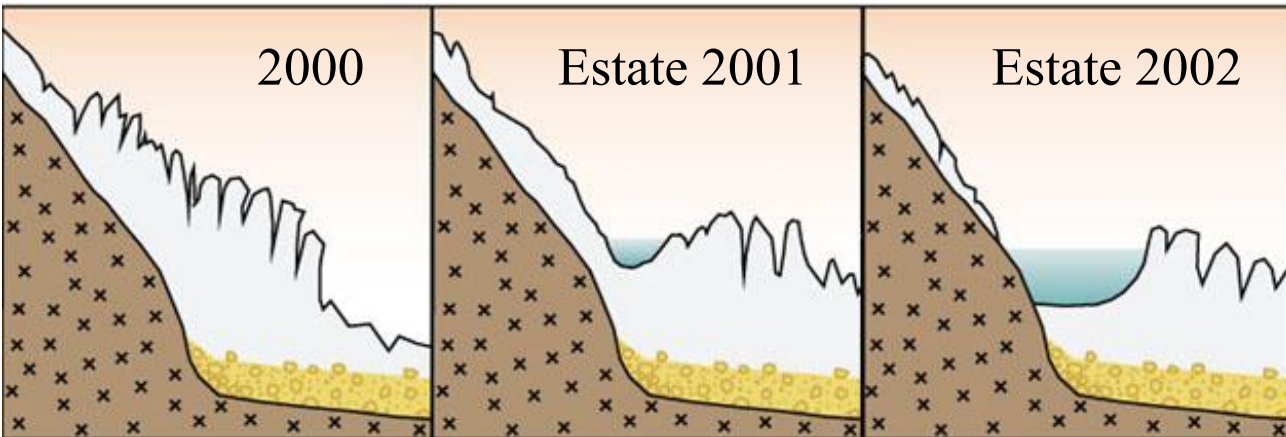
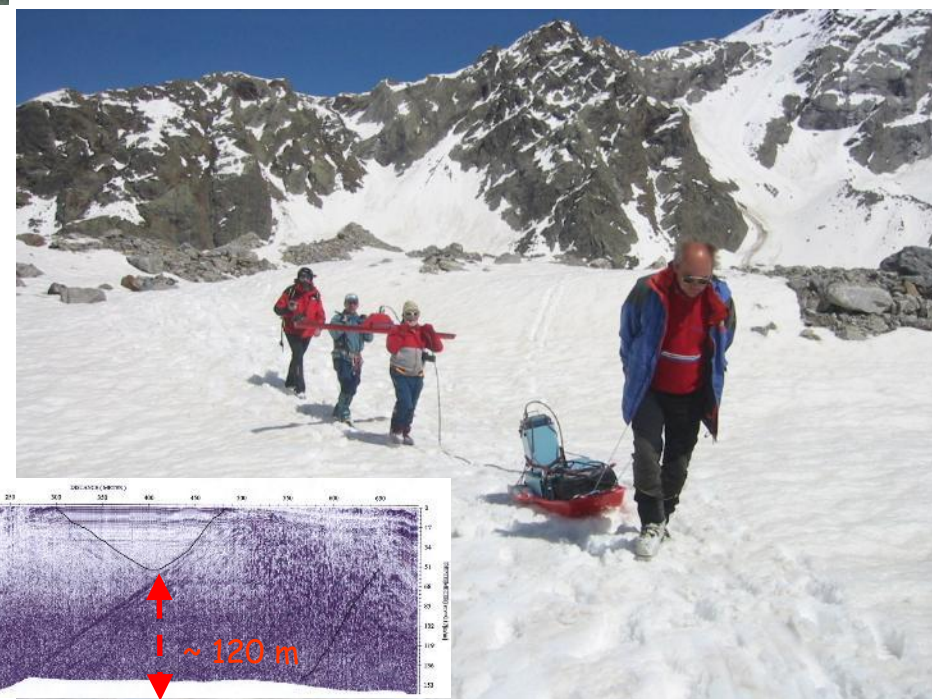
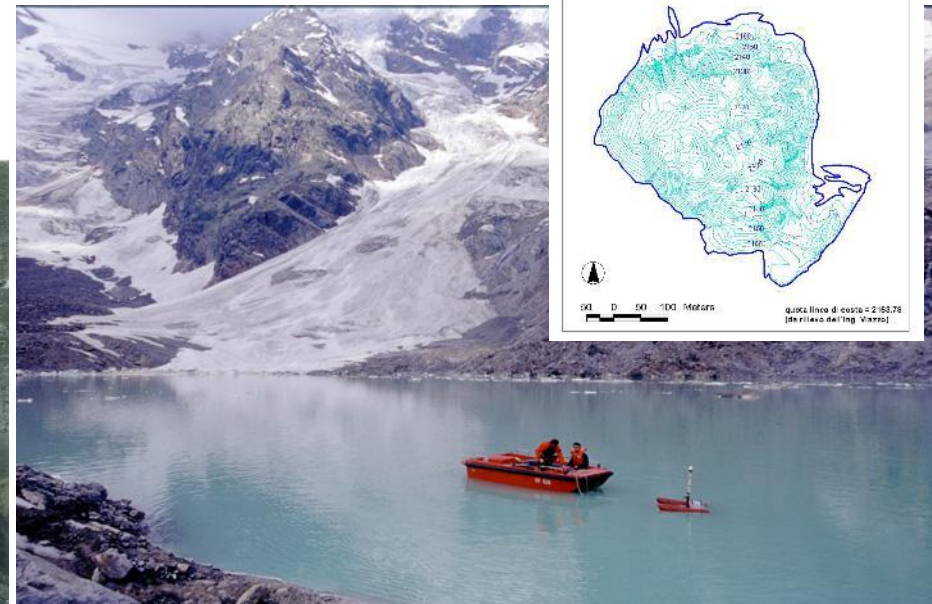
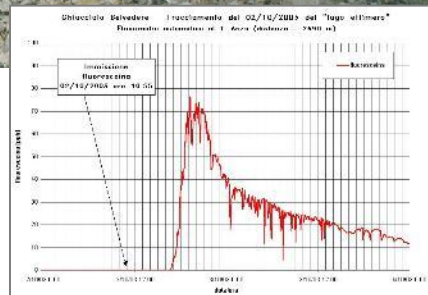
*Spaccato del Ghiacciaio di Macugnaga nel 1876.*

a. 1.<sup>a</sup> morena. — b. laghetto prosciugato. — c. 2.<sup>a</sup> morena. — d. 3.<sup>a</sup> morena. — e. ghiacciaio. — f. morena laterale sinistra. — g. sponda rocciosa della valle. — h. altezza del ghiacciaio prima del 1890.

## Il ghiacciaio di Macugnaga dal 1780 al 1922

Dott. UMBERTO MONTERIN.

# La piena glaciale (surge) e il Lago Effimero (2001-2003)



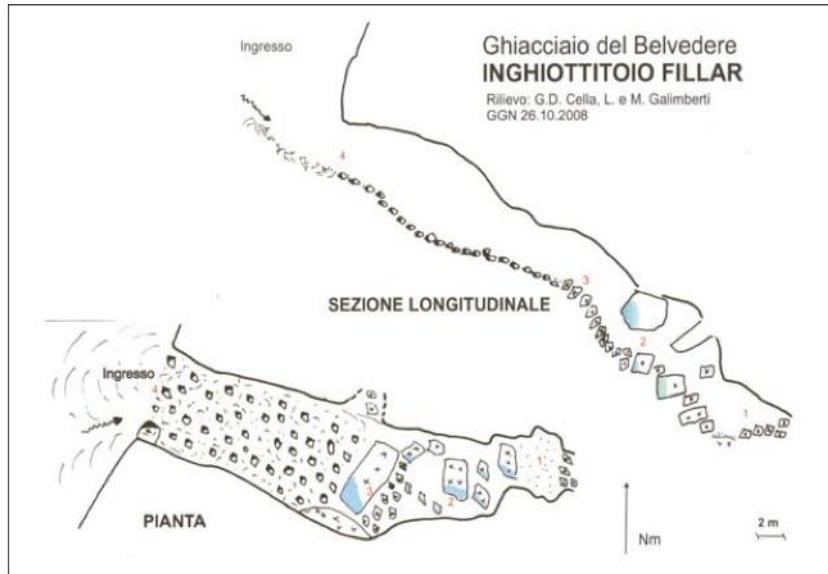
## Glacio-speleologia



## Stages Politecnico di Milano



## Università di Zurigo e Università di Torino



Escursione con divulgatori  
scientifici (2015)

# Monitoraggio versanti e ghiacciai

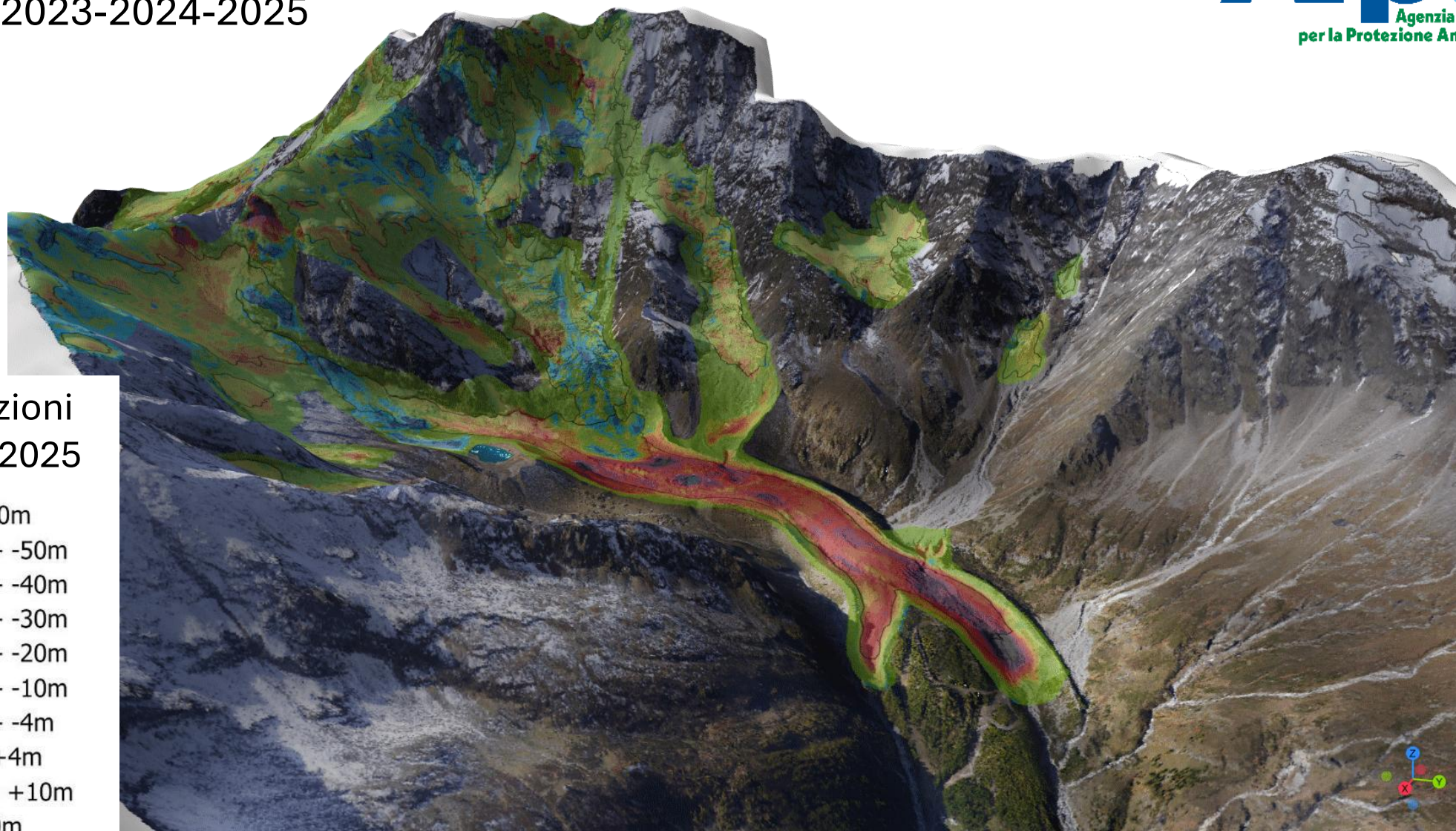
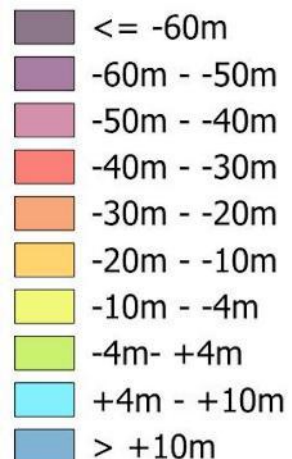
Missioni di rilievo fotogrammetrico Arpa Piemonte

Supporto logistico Settore Protezione Civile della Regione Piemonte

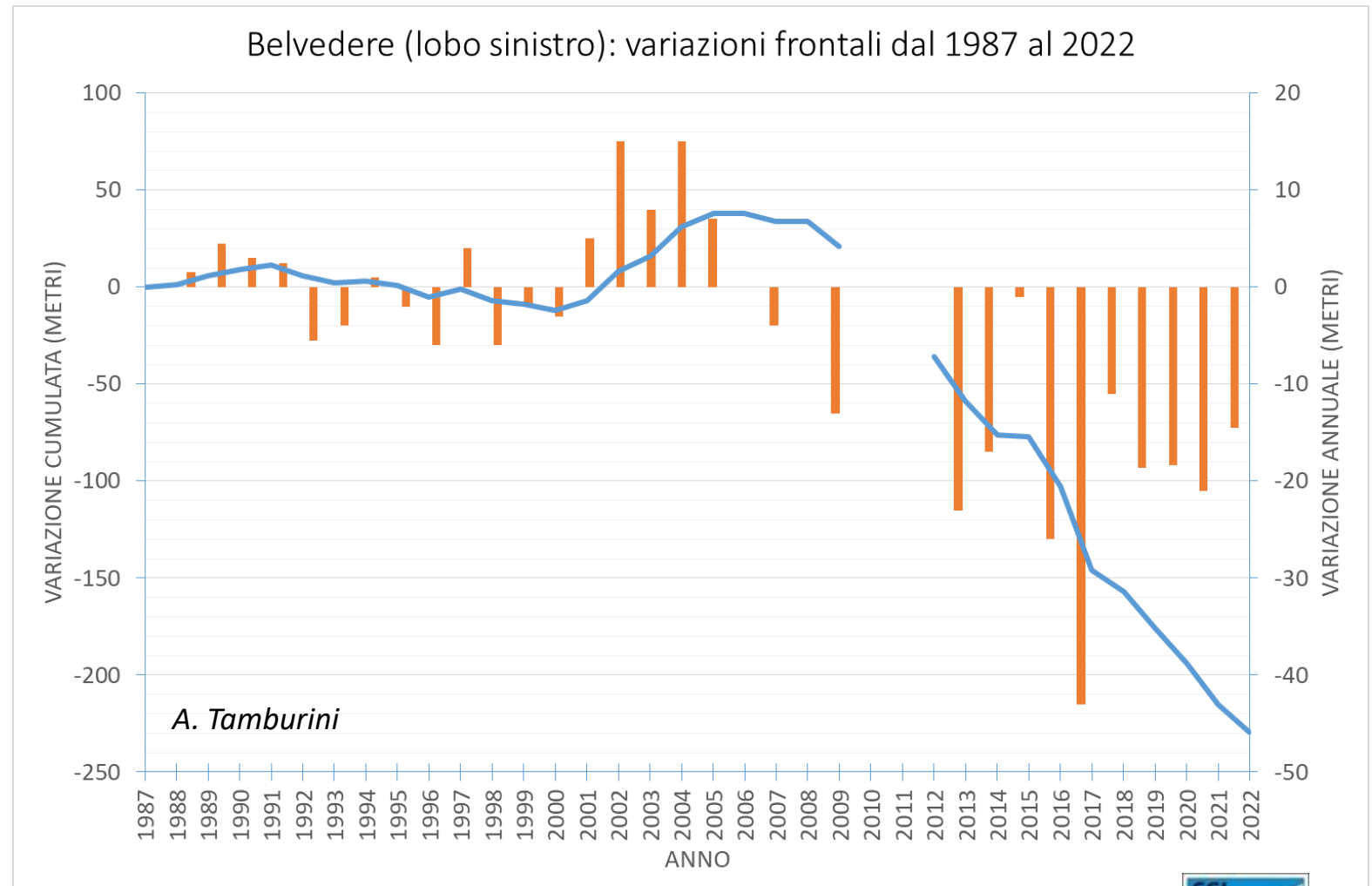
Voli 2023-2024-2025



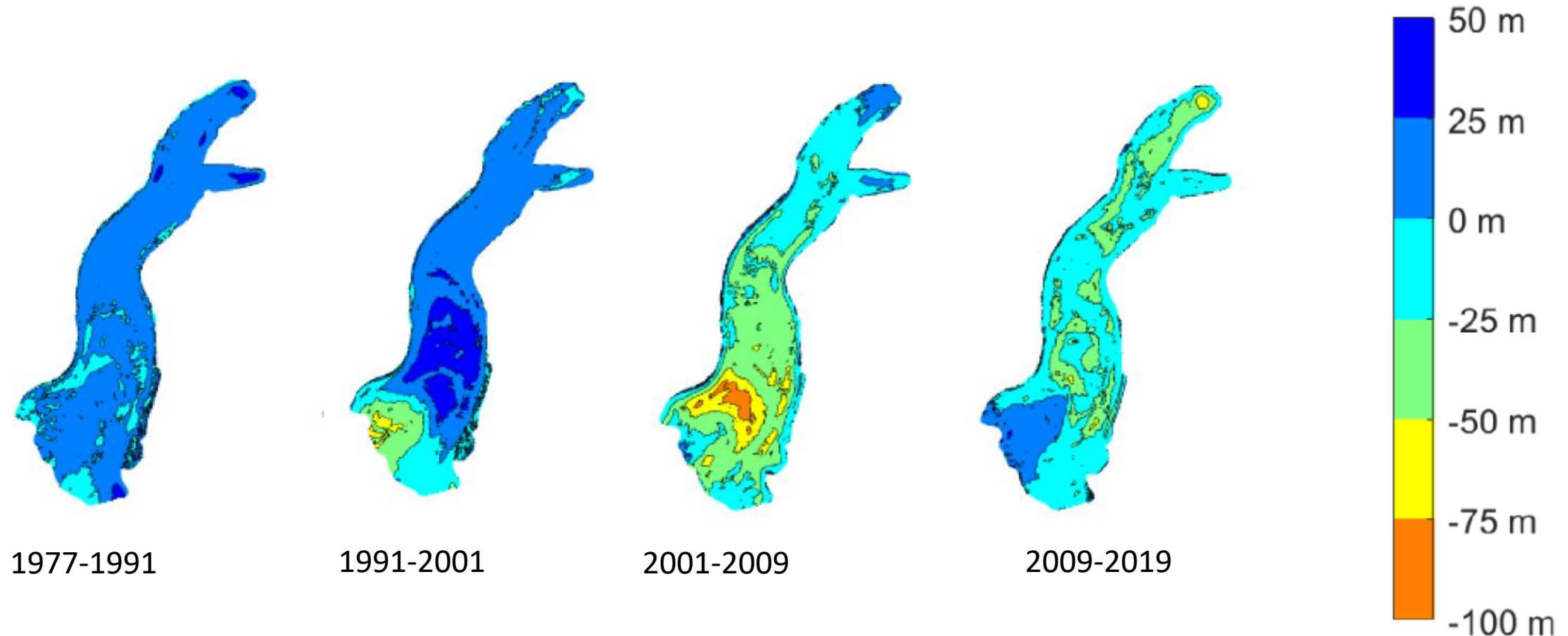
Variazioni  
2011-2025



# Posizione della fronte del lobo sinistro dal 1987 al 2022



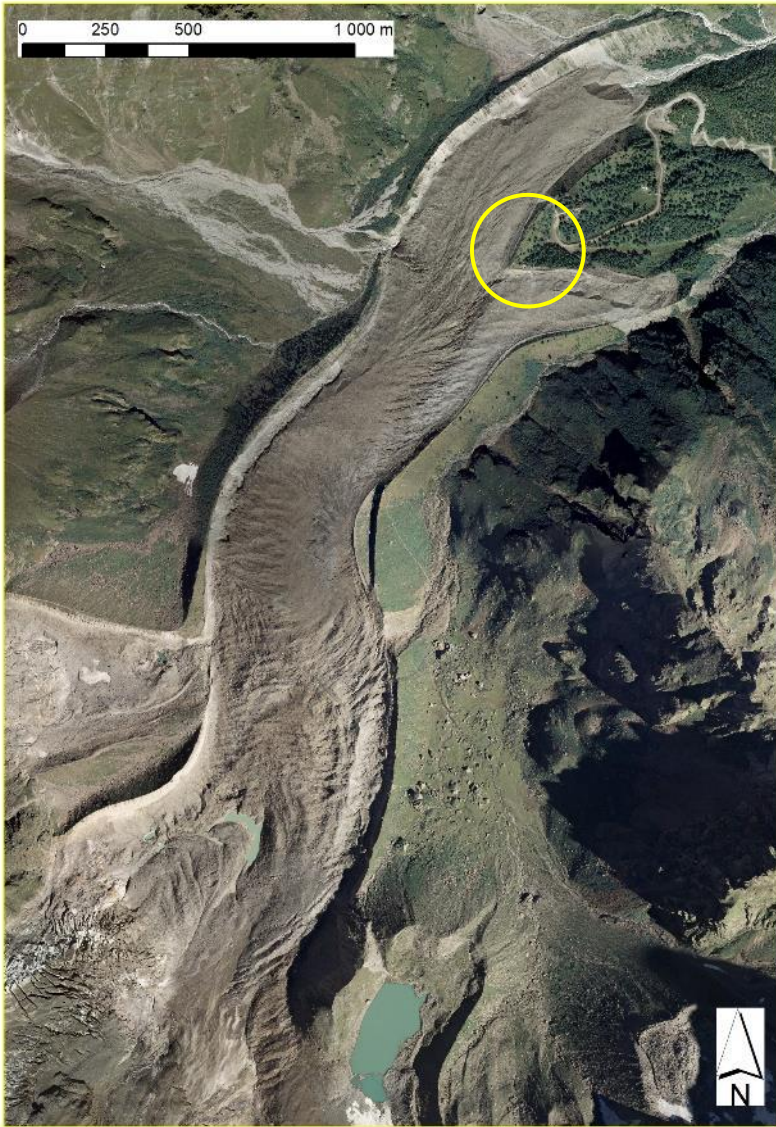
# Variazioni di quota della superficie glaciale dal 1997 al 2019



**Perdita complessiva di volume 1997-2019 stimata in 54 milioni di metri cubi**

*(De Gaetani et al., 2021. Remote Sens. 2021, 13, 3787. <https://doi.org/10.3390/rs13183787>)*

# Il ghiacciaio e le morene della PEG



*G. Mortara, 2002*



*A. Tamburini, 2014*

# Morena Miravalle



Imageo s.r.l.





**SENTIERO NATURALISTICO**  
**ATTENZIONE !!!**

A CAUSA DEI CONTINUI  
SMOTTAMENTI DEL  
GHIACCIAIO, IL TRACCIATO  
BELVEDERE – FILLAR E'

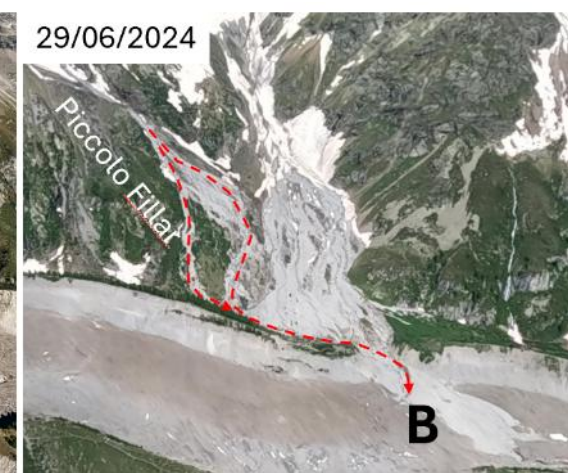
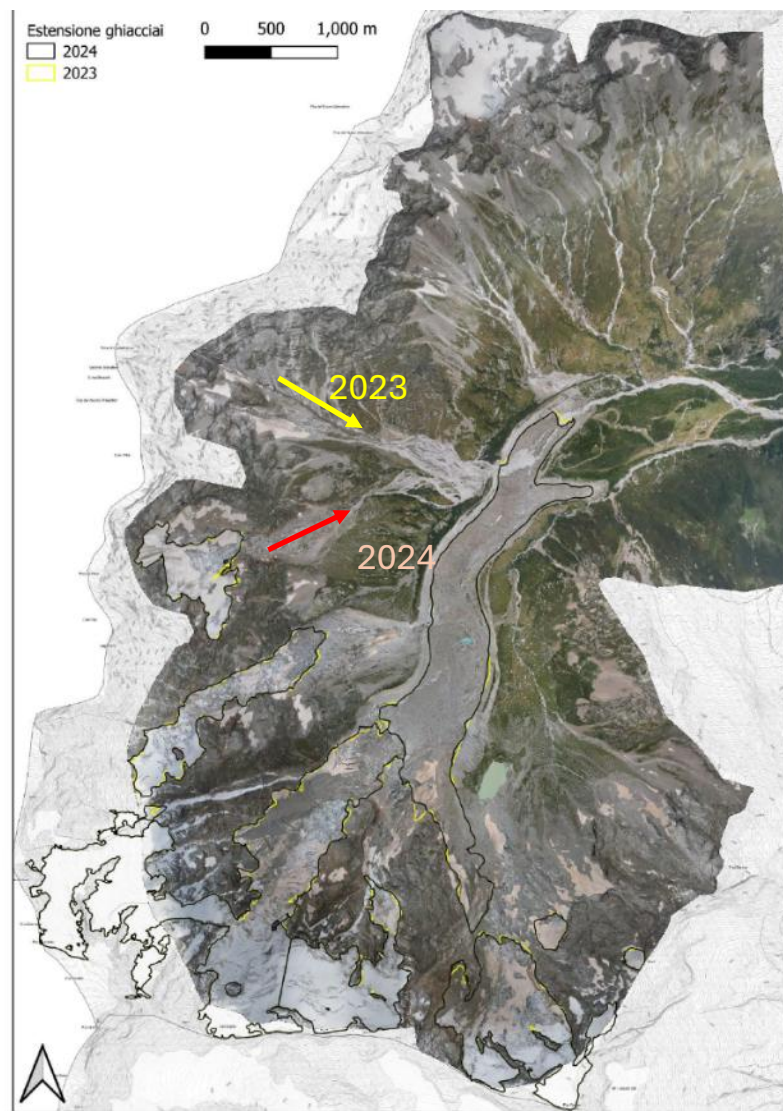
DIFFICOLTOSO, CONSIGLIATO  
AD ESCURSIONISTI ESPERTI  
E BEN EQUIPAGGIATI.  
PRESTARE SEMPRE  
ATTENZIONE ALLA  
CADUTA DI SASSI.

*SI DECLINA OGNI RESPONSABILITA'*

G. Mortara,  
2019

Inviti alla prudenza o divieti disposti lungo la rete sentieristica del Belvedere che richiede frequenti adeguamenti dei tracciati, o talora l'abbandono, a causa delle vistose trasformazioni delle morene e del ghiacciaio stesso





La colata detritica del t. di Castelfranco del 27 agosto 2023 ha approfondito la breccia (A) nella morena portando l'accumulo direttamente sul ghiacciaio. La colata del 29 giugno 2024 del Piccolo Fillar ha ulteriormente approfondito la breccia: le acque di entrambi i bacini sono recapitate definitivamente sul ghiacciaio dove nel 2025 si è aperto un formidabile inghiottitoio (B).





G. Mortara, 2001



G. Mortara, 2007

## Riattivazione collasso 1889 ca



*G. Mortara, 2002*



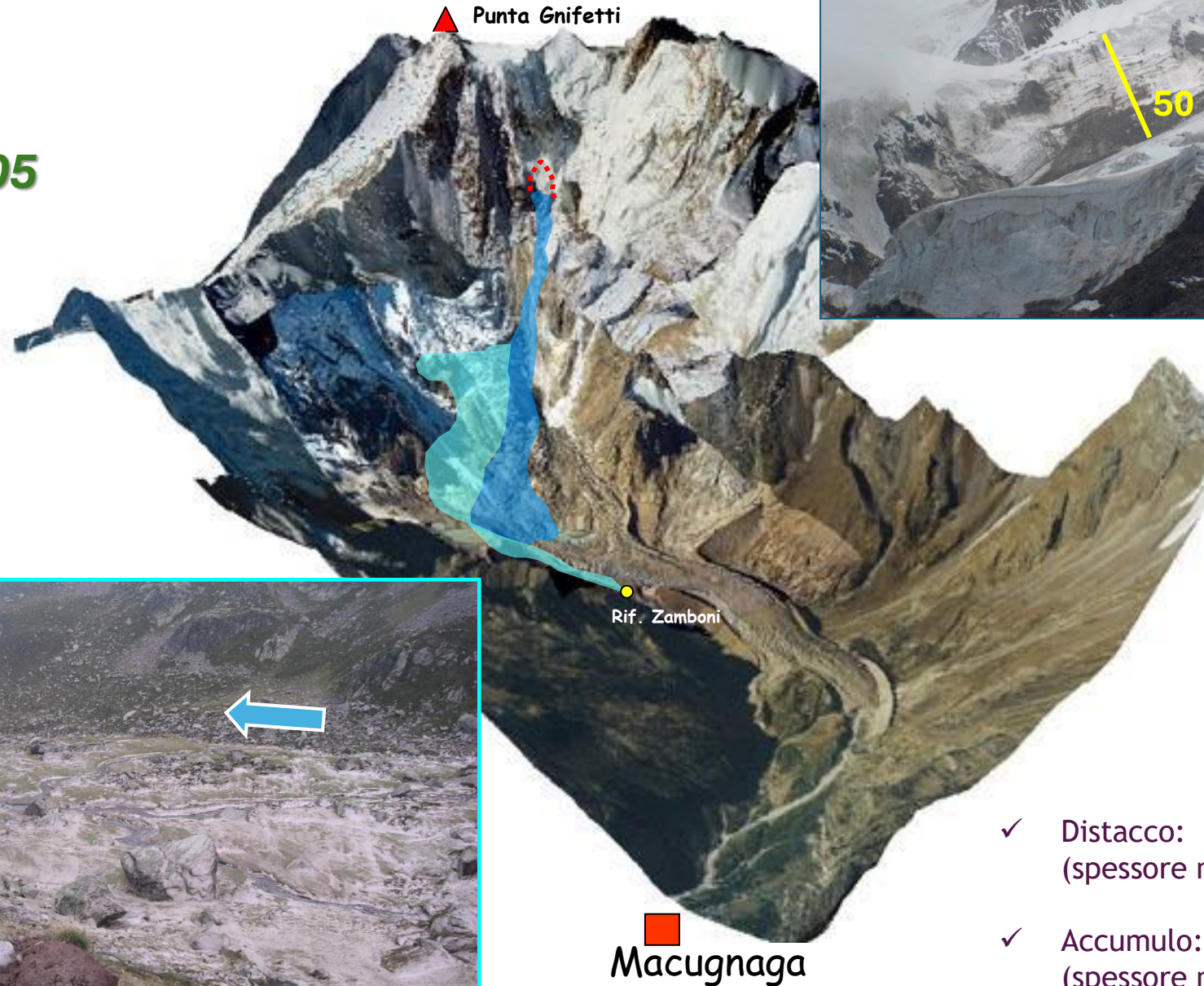
*Drone D. Colombo, 2022*

N.B. Foto attualmente irripetibile perché ripresa dalla superficie del ghiacciaio che nel tempo si è abbassata di decine di metri



C. Viani, 2014

# Valanga di ghiaccio 25 agosto, 2005

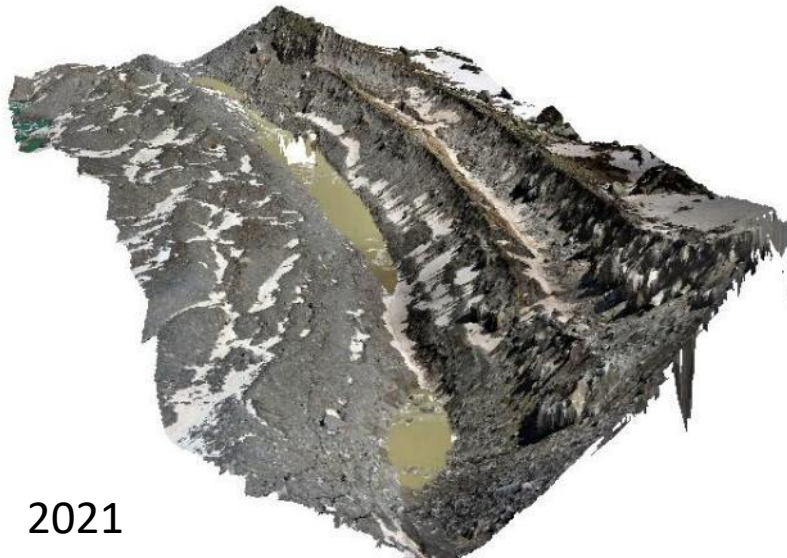


- ✓ Distacco: 1.1 M m<sup>3</sup>  
(spessore max 56 m)
- ✓ Accumulo: 1.4 M m<sup>3</sup>  
(spessore max 32 m)

# Confronto tra rilievi da drone (Cappella Pisati)



2017



Imageo s.r.l.

2021



G. Mortara, 2019

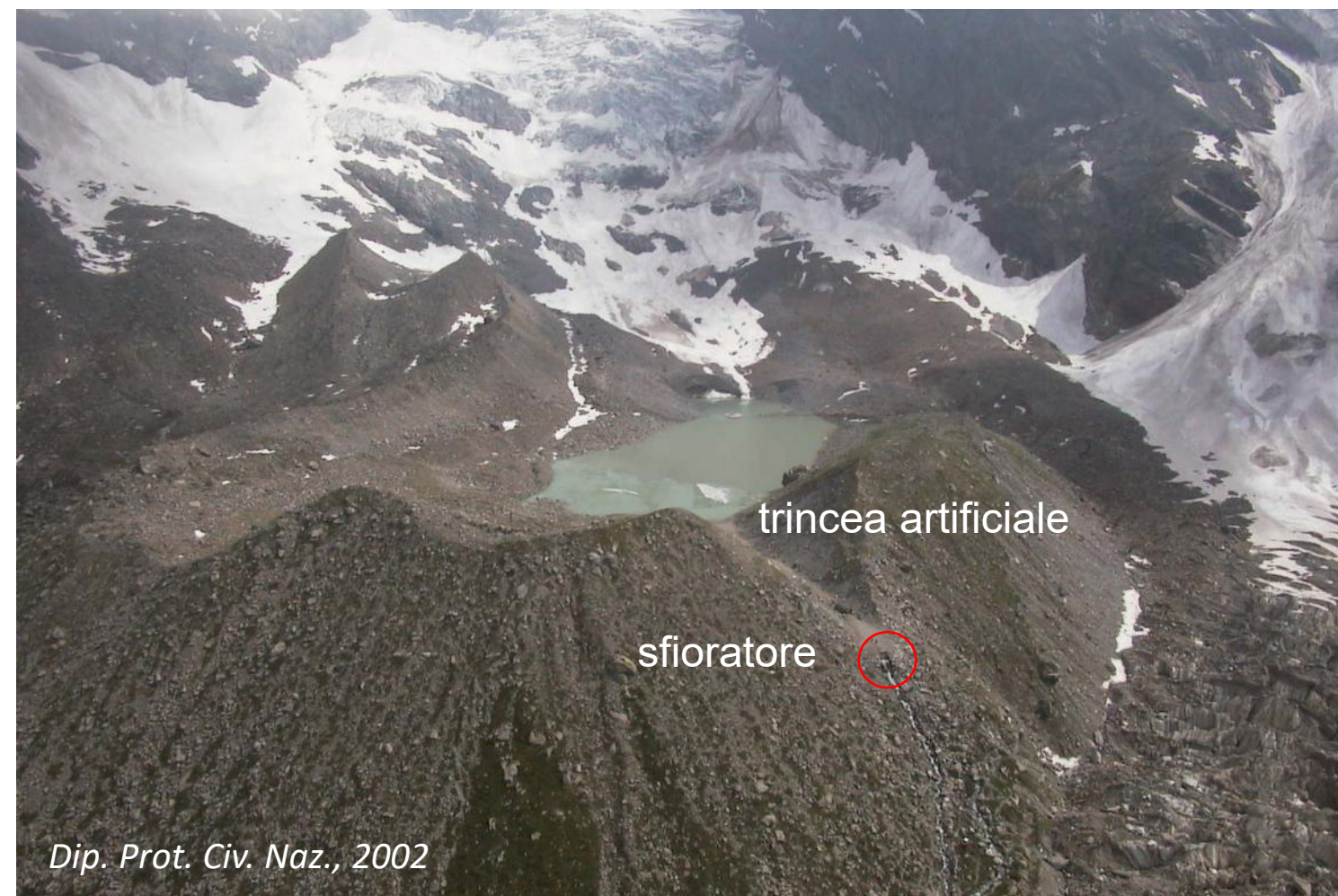


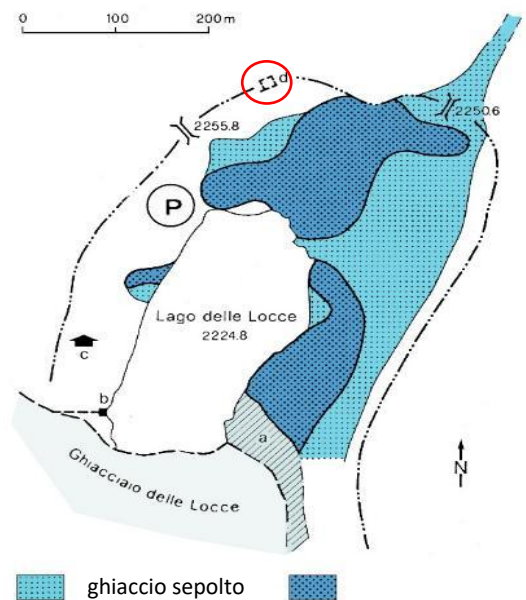
2009



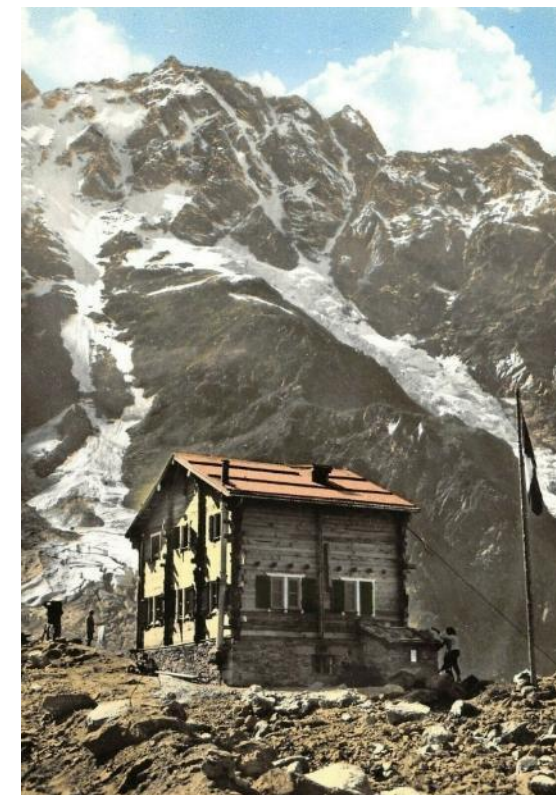
2025

**La sorprendente evoluzione dell'apparato latero-frontale del Ghiacciaio delle Locce  
interferisce con l'opera di drenaggio artificiale del Lago delle Locce**

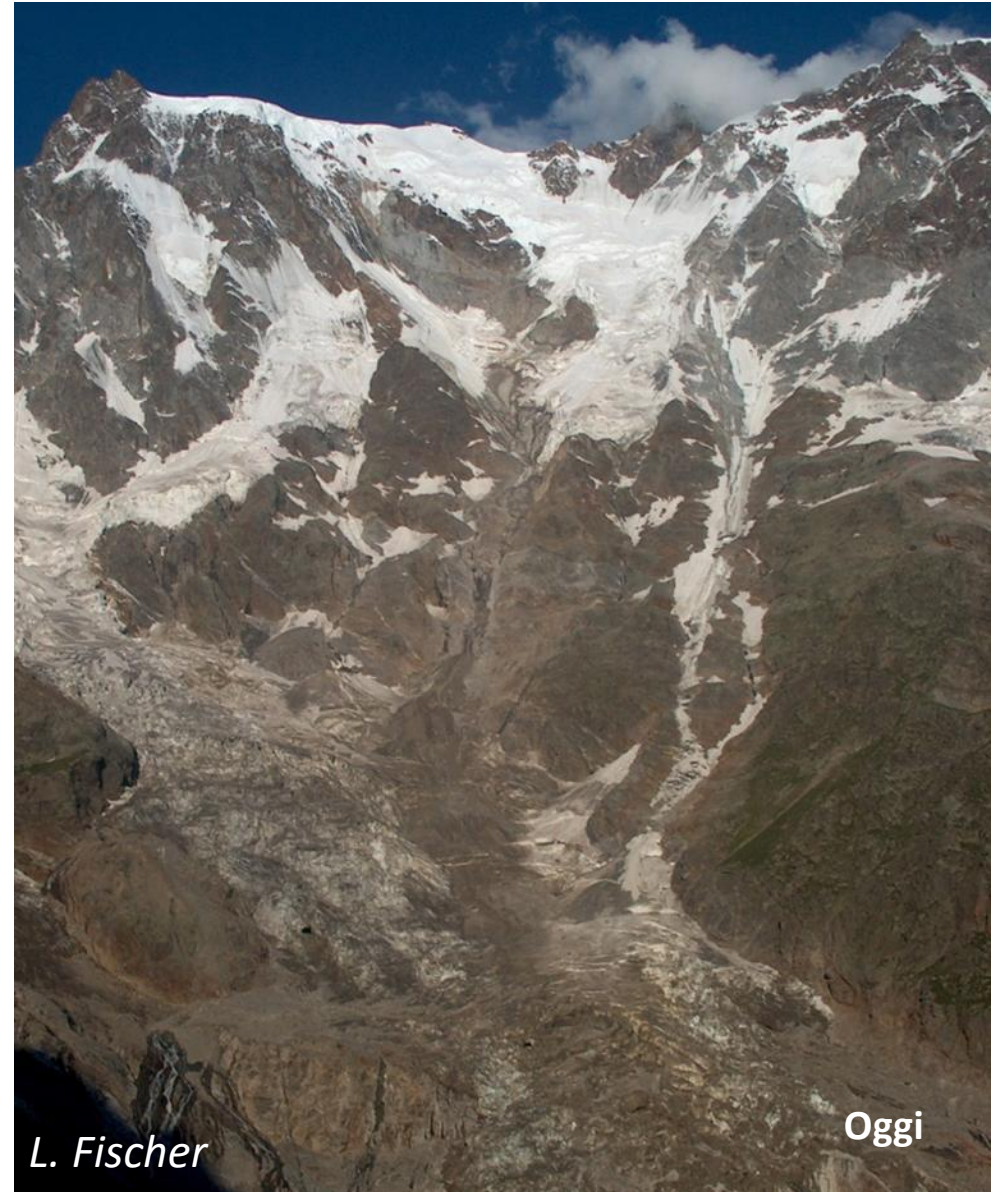




cartolina viaggiata 1974

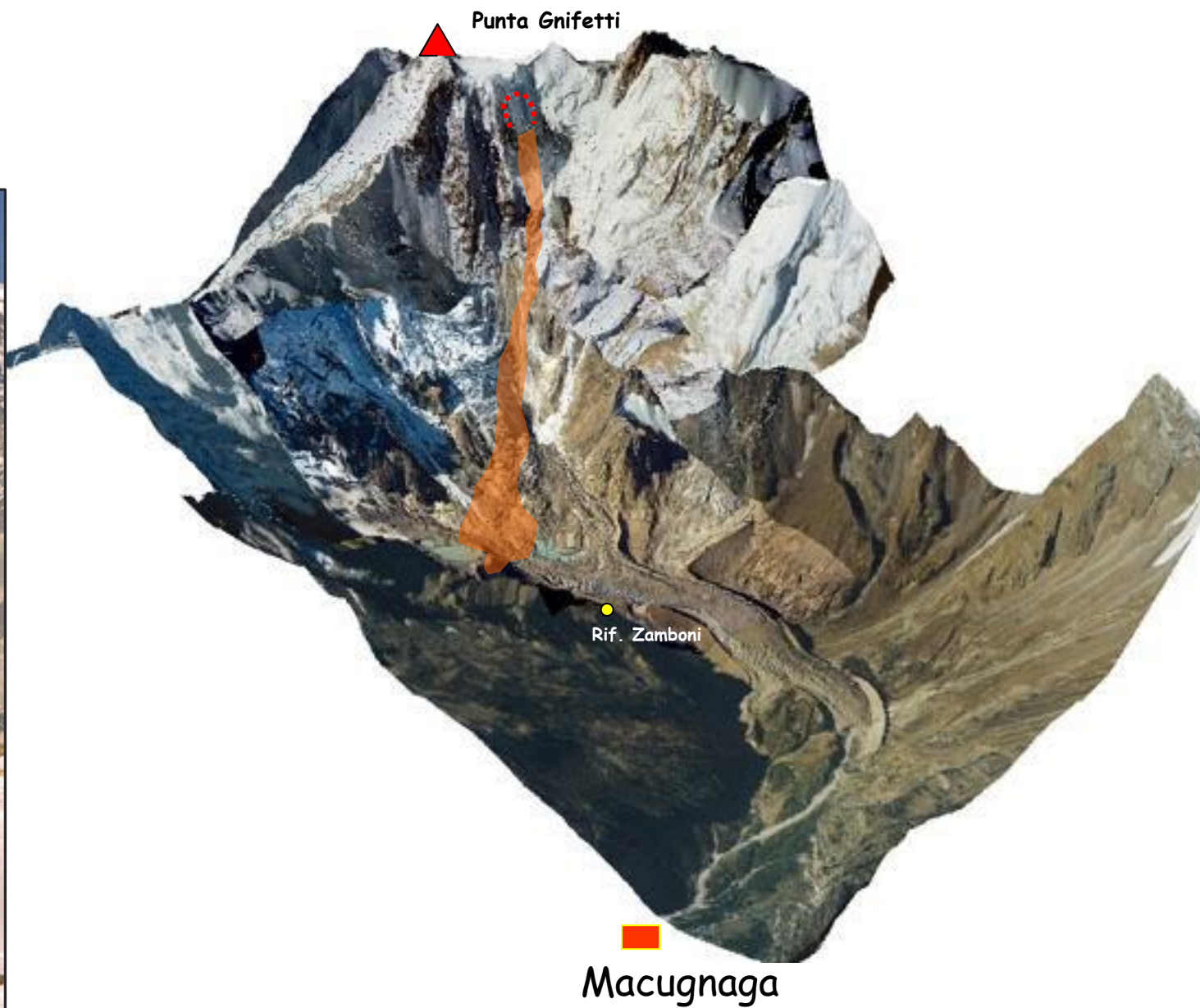


## Quale futuro? Le trasformazioni della parete “himalayana” del Monte Rosa



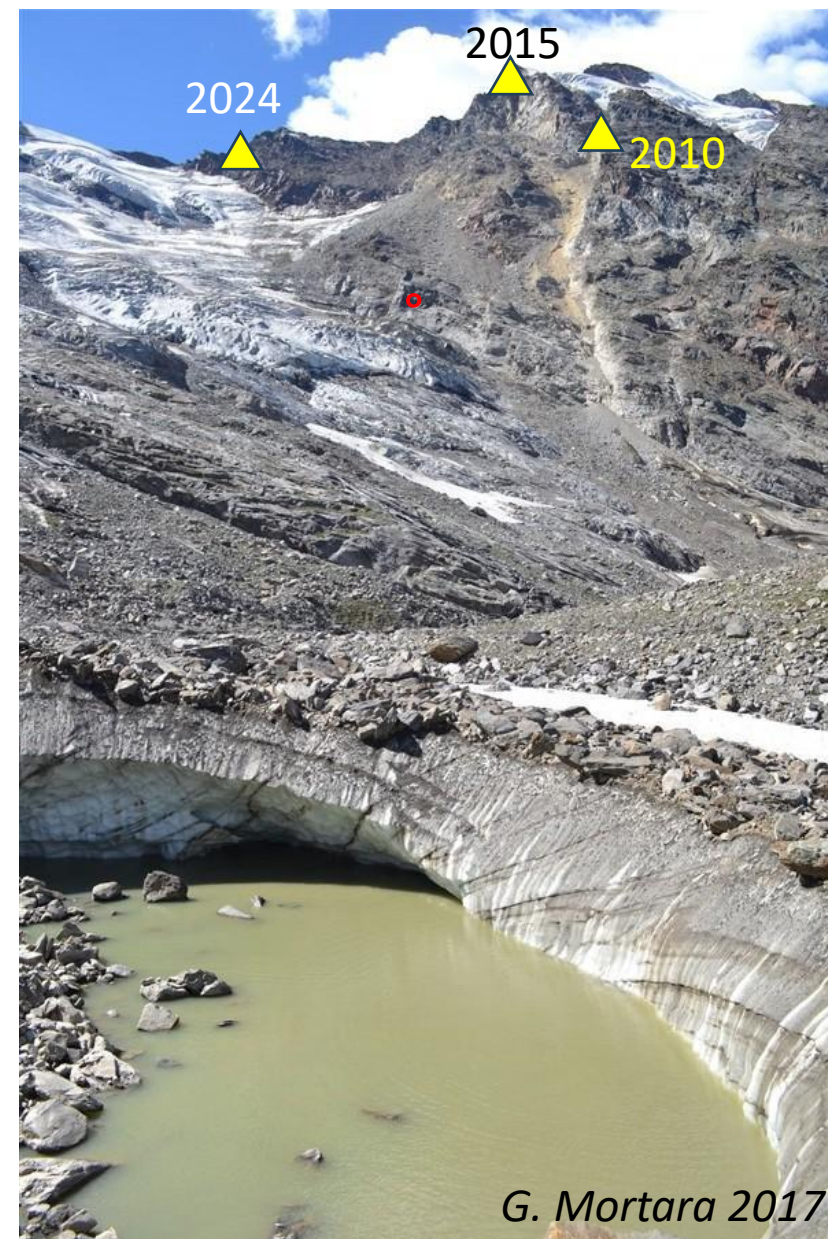
# Valanga di roccia e ghiaccio

21 aprile, 2007





**Ghiacciaio Settentrionale delle Locce**



G. Mortara 2017



*E. Schranz*

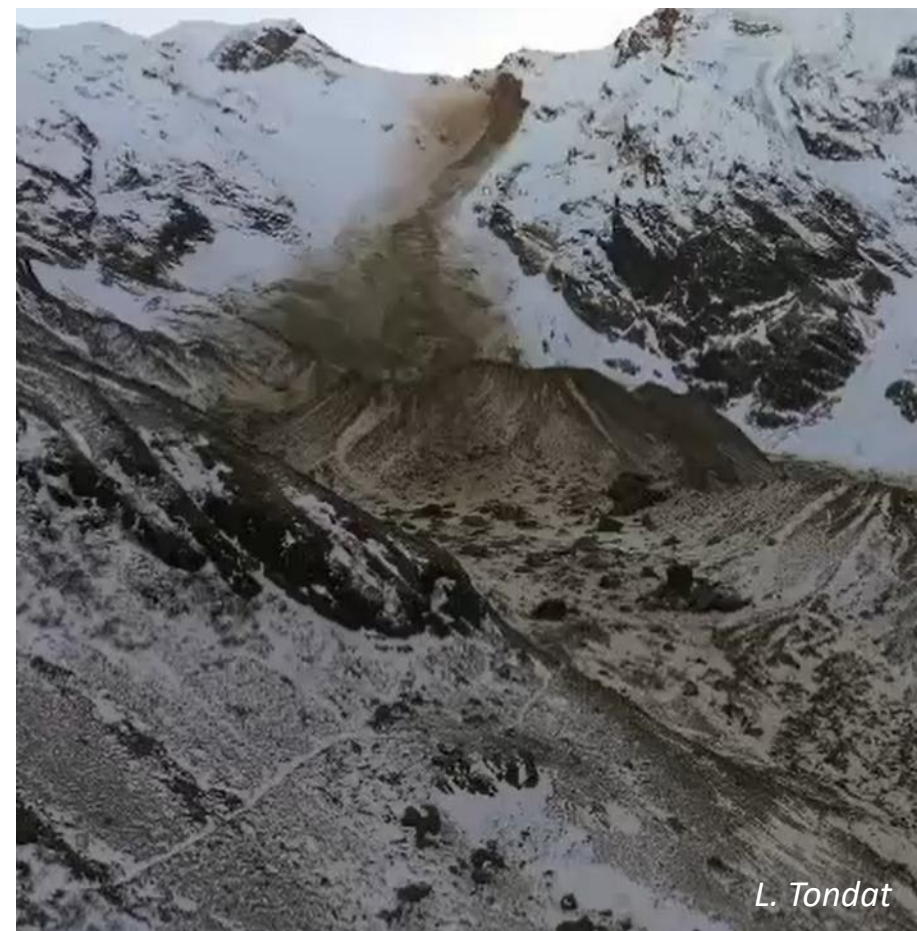
**26.09.2010**



*G. Tagliaferri*

**17.12.2015**

**I crolli dalla Punta Tre Amici e  
dal Colle delle Locce:  
una spada di Damocle  
sul Lago delle Locce**



*L. Tondat*

**26.12.2024**

# Crollo 24/12/2024 Colle Locce

Il crollo ha coinvolto il sottostante ghiacciaio delle Locce e ha raggiunto il Lago delle Locce, in analogia al crollo del 2015.

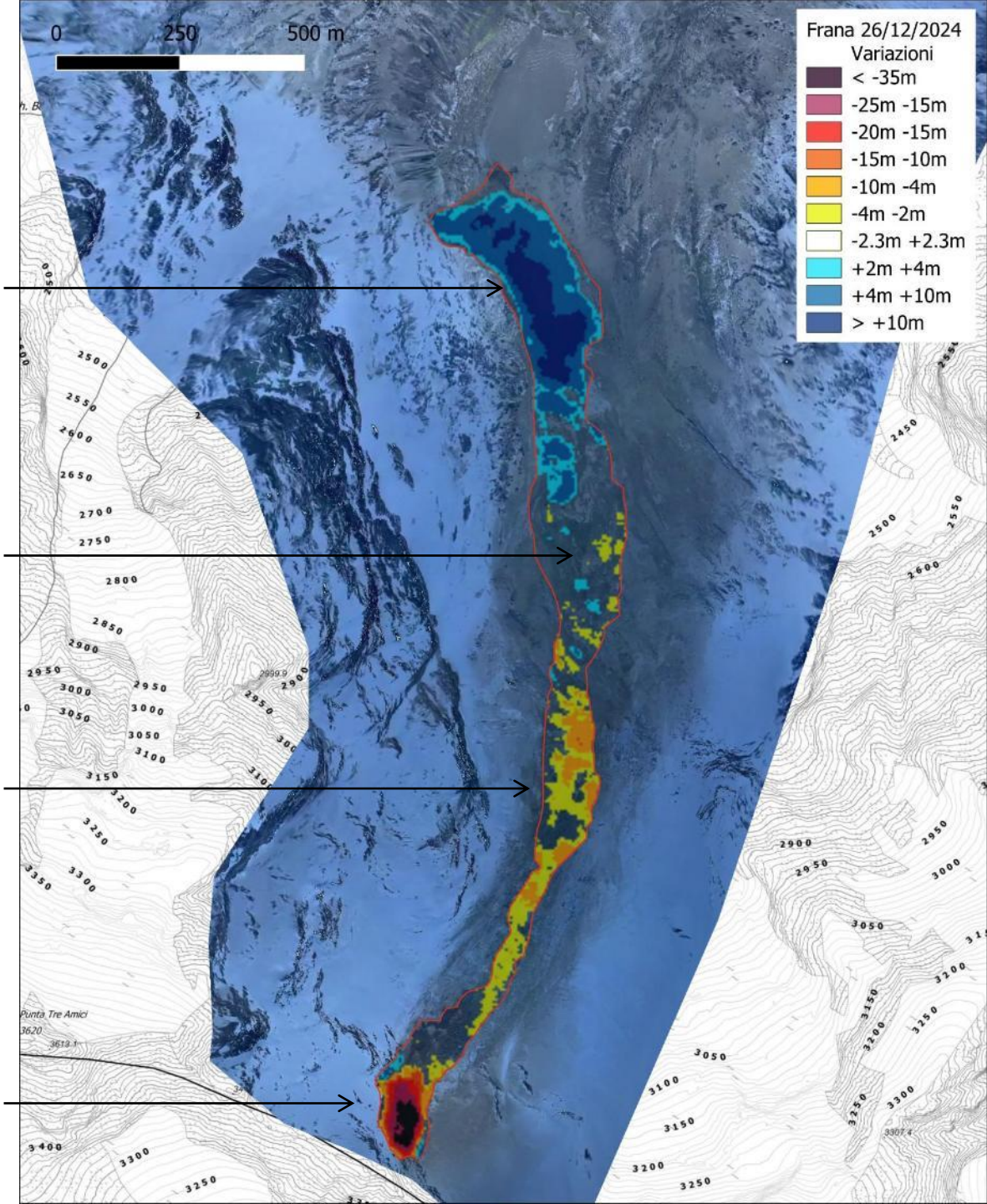
Volume accumulato: **580.000 m<sup>3</sup>**

Volume eroso a valle del ghiacciaio: **22.000 m<sup>3</sup>**

Volume eroso dal ghiacciaio: **163.000 m<sup>3</sup>**

Volume nicchia: **310.000 m<sup>3</sup>**

Erosione totale: **495.000 m<sup>3</sup>**





**Grazie per  
l'attenzione!**