

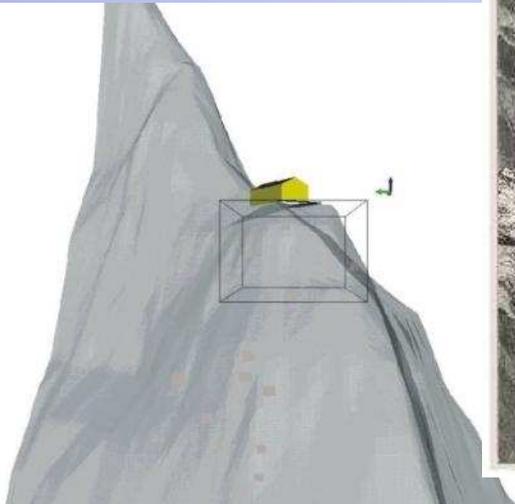
Impatti del cambiamento climatico in alta quota Indagini sulle strutture ricettive, itinerari, fruizione

Marta Chiarle¹, Riccardo Beltramo², Jean Pierre Fosson³,
Giovanni Mortara¹, Chantal Trèves³, Ingrid Troyer³

¹CNR-IRPI, Strada delle Cacce, 73, 10135 Torino, Italy, marta.chiarle@irpi.cnr.it

²Dipartimento di Scienze Merceologiche, Università di Torino, Corso Unione Sovietica, 218 bis, 10134 Torino, Italy

³Fondazione Montagna Sicura, Villa Cameron, Località Villard de la Palud 1, 11013 Courmayeur (AO), Italy

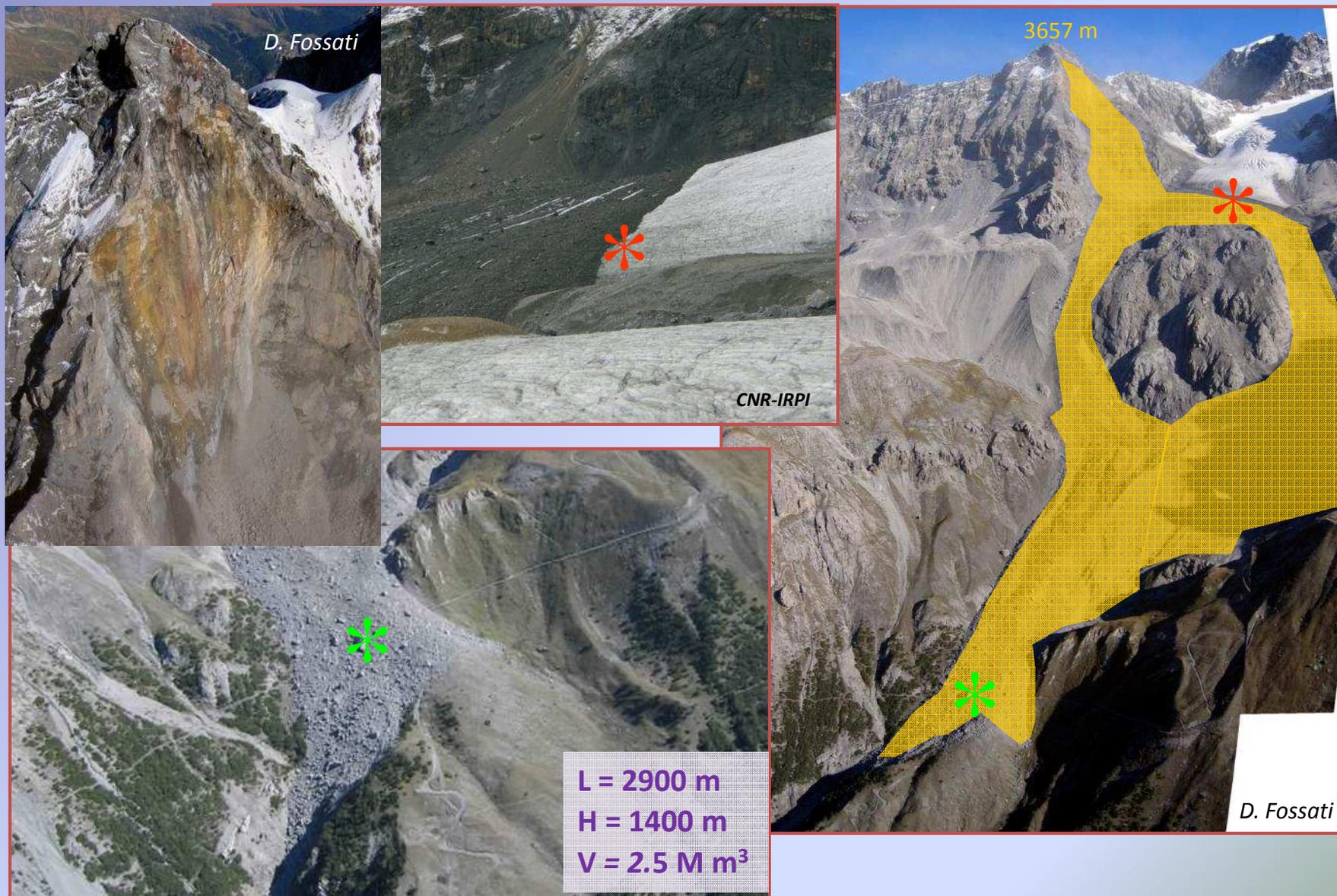


L'alta montagna è tra gli ambienti più sensibili al cambiamento climatico, in parte per il fatto che gli ecosistemi ed i processi naturali attivi in questo ambiente sono intimamente correlati alla presenza della criosfera, che sta prontamente reagendo al riscaldamento climatico (*Kääb et al., 2007*)



Le Alpi stanno rispondendo non solo attraverso eventi a carattere **catastrofico** ...

**Punta Thurwieser
(Val Zebrù)
18 settembre 2004**



... ma anche attraverso numerosi e diffusi processi di instabilità **di piccole dimensioni o a bassa velocità** spesso difficili da rilevare

Questi fenomeni solo saltuariamente vengono segnalati, poichè:

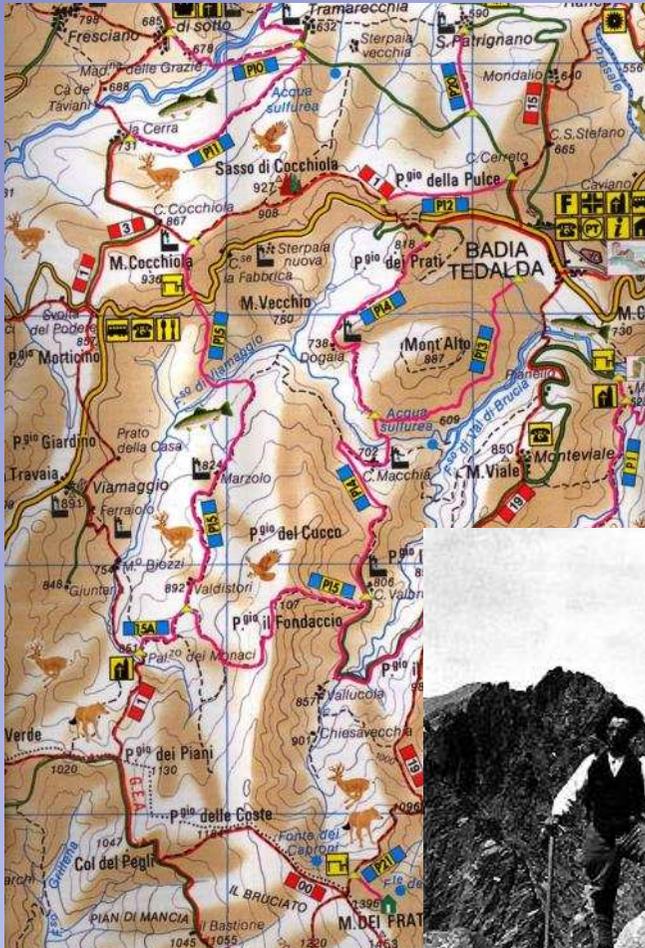
- ✓ spesso sono fenomeni considerati “a basso rischio”
- ✓ sono difficilmente distinguibili dall’ordinaria attività morfodinamica di versante
- ✓ avvengono per lo più in aree remote



Matterhorn (D.Kaufmann, 2003)

Non di meno questi fenomeni sono rilevanti perchè:

- ✓ rappresentano indicatori terrestri del cambiamento climatico
- ✓ possono rappresentare una significativa fonte di rischio per strutture ed attività antropiche di alta quota
- ✓ possono costituire segnali precursori di eventi più rapidi e più ampi



Rifugi in Valle d'Aosta



Le Alpi hanno un patrimonio unico al mondo rappresentato da una ricchissima rete di sentieri/vie e rifugi/bivacchi, frutto di una capillare ed assidua frequentazione alpina negli ultimi 150 anni

Alla luce dei cambiamenti ambientali in atto, questa fitta rete di attività e strutture rappresenta un fattore di rischio, ma al contempo un'opportunità unica per rilevare e documentare in modo capillare e continuativo i processi in atto

Obiettivi:

- documentare in modo sistematico e capillare i processi morfodinamici di piccole dimensioni e/o lenti attivatisi negli ultimi 20 anni in alta montagna per effetto del cambiamento climatico
- delineare un quadro delle tipologie di problematiche/rischi per strutture e attività d'alta quota, utile nella progettazione di interventi/azioni per il loro sviluppo e salvaguardia, in considerazione dell'alta valenza economica e culturale per le regioni alpine



Obiettivi:

- documentare in modo sistematico e capillare i processi morfodinamici di piccole dimensioni e/o lenti attivatisi negli ultimi 20 anni in alta montagna per effetto del cambiamento climatico
- delineare un quadro delle tipologie di problematiche/rischi per strutture e attività d'alta quota, utile nella progettazione di interventi/azioni per il loro sviluppo e salvaguardia, in considerazione dell'alta valenza economica e culturale per le regioni alpine



E' stato necessario adeguare le opere di captazione?

4) Il rifugio denota/ha denotato nel tempo lesioni nella struttura e/o nei locali di servizio o altre infrastrutture?
(a muri portanti/piazzale esterno/scalinata d'accesso/tubazioni/teleferiche/altro)



5) Eventuali lesioni sono imputabili ad eventi occasionali (frane, valanghe...) o a deformazione progressiva del substrato su cui poggiano le strutture del rifugio?





Raccolta di informazioni attraverso interviste mirate a 15 gestori di rifugi (> 2000 m s.l.m.) e 12 guide alpine della Valle d'Aosta

Le interviste sono state realizzate mediante un apposito questionario, con ampio corredo di immagini, ai fini di una più immediata comprensione dei quesiti

Capanna Carrel – Cervino

Rifugi

Per strutture site al di sopra dei 3000 m s.l.m. sono stati riportati danni legati alla **deformazione del substrato** (3/15)

- ✓ Rilascio tensionale del versante
- ✓ Aumento della pendenza del versante
- ✓ Esposizione della roccia agli agenti esogeni
- ✓ **Degradazione del Permafrost (nella roccia)**



3830 m s.l.m.



Rifugio Gnifetti – Monte Rosa



3630 m s.l.m.

Foto: E.Zanoletti

Per strutture site al di sopra dei 3000 m s.l.m. sono stati riportati danni legati alla **deformazione del substrato** (3/15)

- ✓ Rilascio tensionale del versante
- ✓ Aumento della pendenza del versante
- ✓ Esposizione della roccia agli agenti esogeni
- ✓ Degradazione del Permafrost (nella roccia)



Rifugio Gonella – Monte Bianco



Alcune strutture si trovano nell'area di influenza di processi d'instabilità (**frane/caduta massi**), richiedendo talora interventi di stabilizzazione (2/15)

3070 m s.l.m.

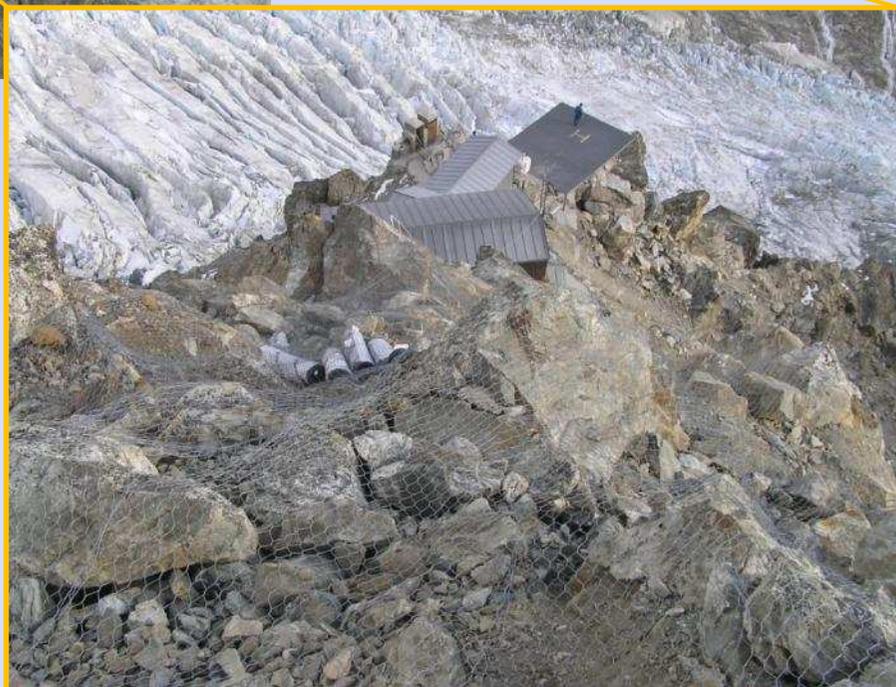


Foto: M.Ravello, 2005

Capanna Carrel – Cervino



3830 m s.l.m.

Alcune strutture si trovano nell'area di influenza di processi d'instabilità (**frane/caduta massi**), richiedendo talora interventi di stabilizzazione (2/15)



Agosto 2003

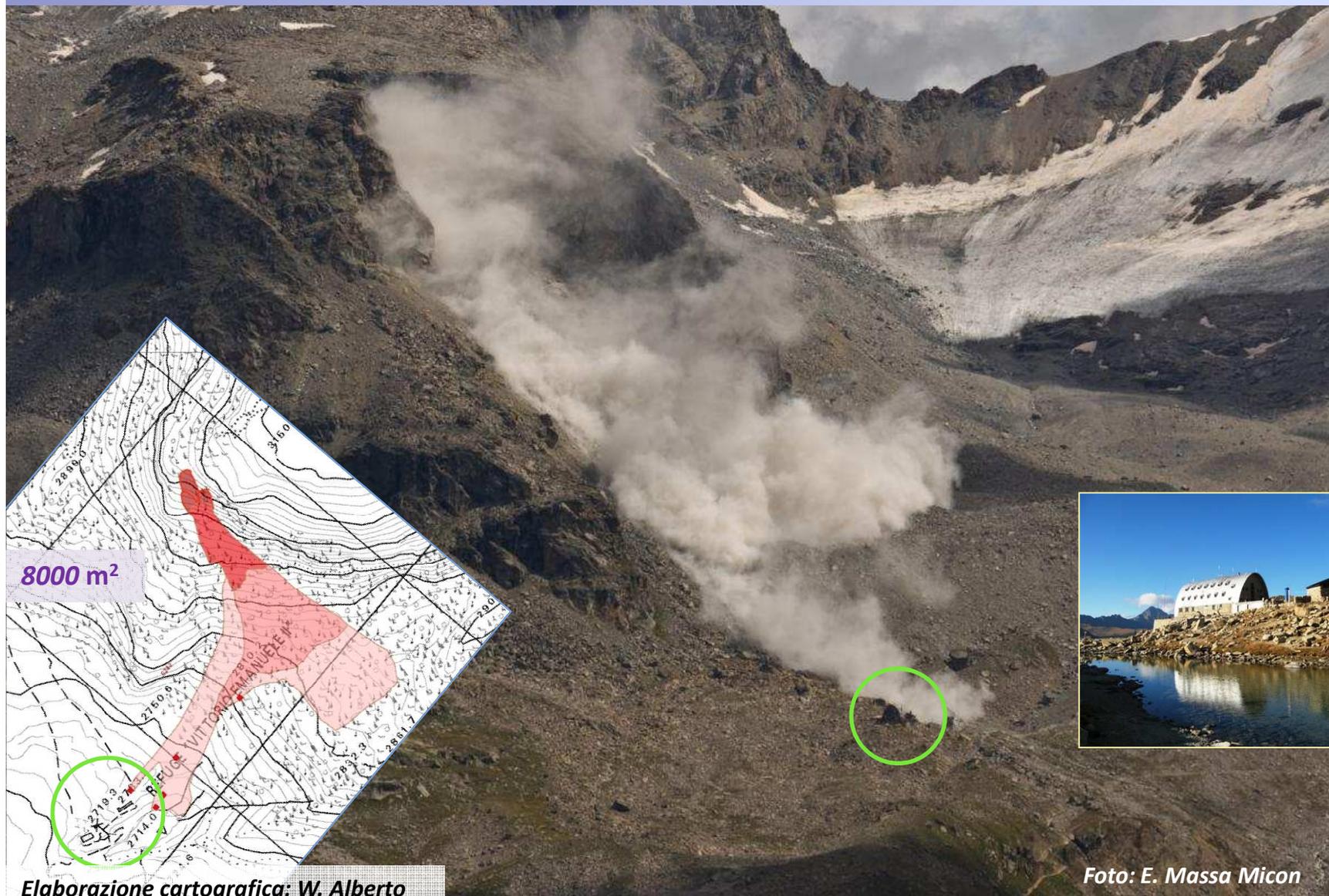
Rifugio Vittorio Emanuele – Gran Paradiso

2720 m s.l.m.

Crollo di roccia

25 agosto 2008

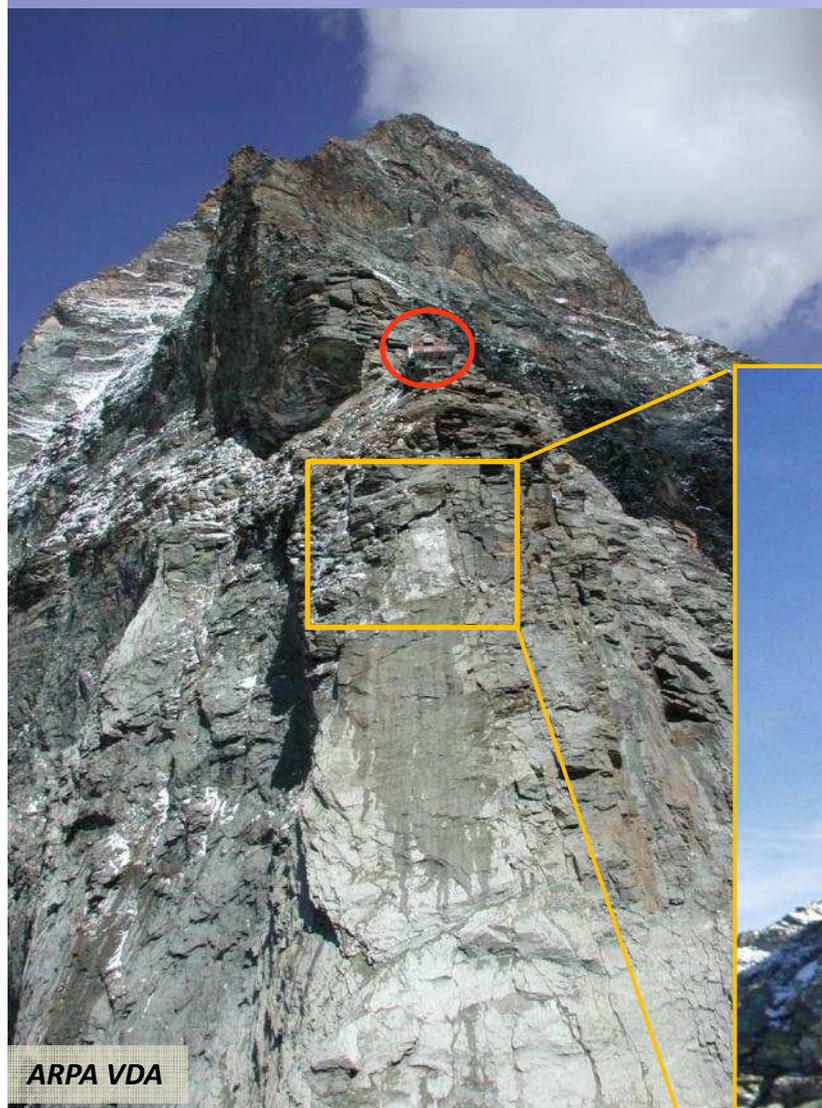
3080 m s.l.m.



Elaborazione cartografica: W. Alberto

Foto: E. Massa Micon

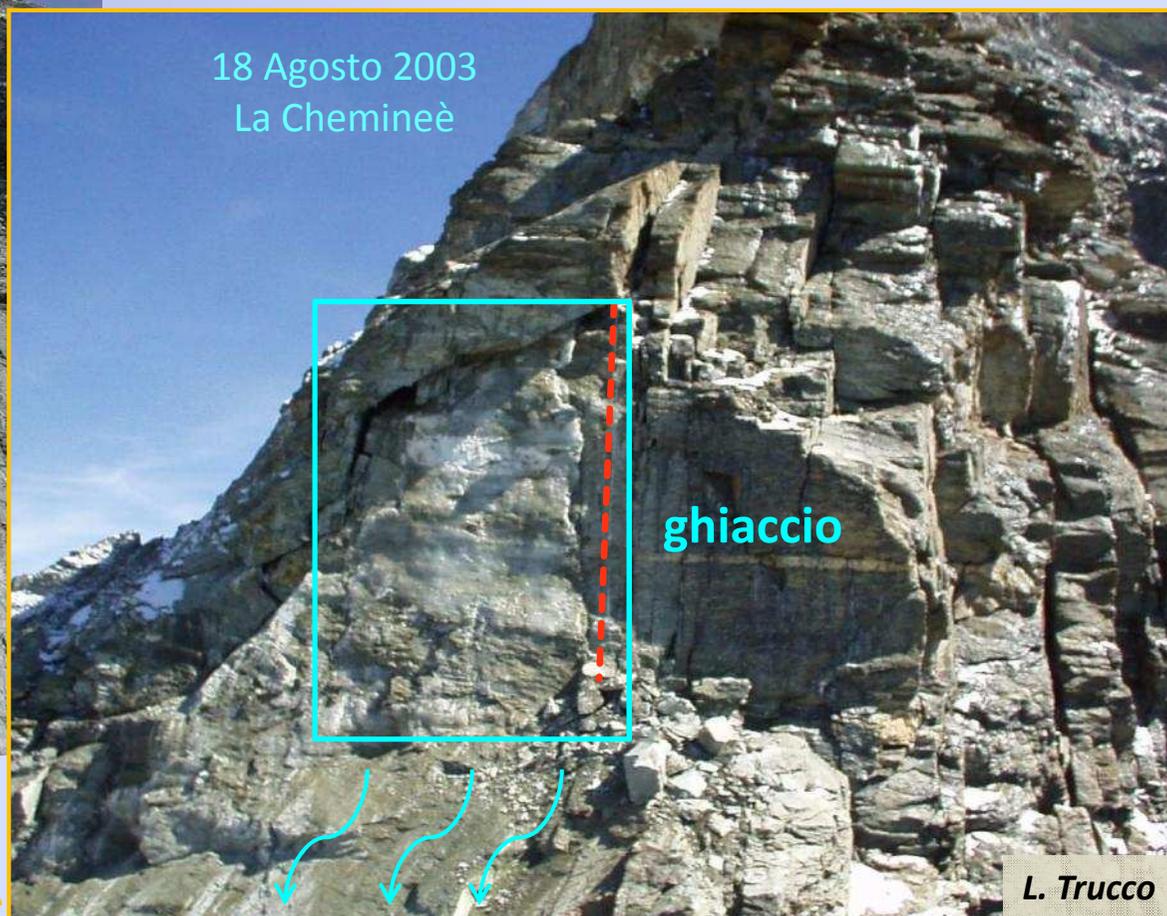
Capanna Carrel – Cervino



ARPA VDA

3700 m s.l.m.

L'attività morfodinamica associata al cambiamento climatico comporta in molti casi la necessità di una continua manutenzione delle vie d'accesso alle strutture (5/15)



18 Agosto 2003
La Chemineè

ghiaccio

L. Trucco

Rifugio Lambronecca - Monte Rosa

L'attività morfodinamica associata al cambiamento climatico comporta in molti casi la necessità di una continua manutenzione delle vie d'accesso alle strutture (5/15)



M. Giuliano, 2005

Ghiacciaio Grande di Verra



In alcuni casi sono state riportate difficoltà di approvvigionamento idrico dovute ad una sensibile **riduzione delle precipitazioni nevose** (4/15)



Vie/Sentieri

L'aumento delle temperature e la diminuzione della copertura nevosa hanno comportato, in alcuni settori, un **aumento dell'instabilità dei versanti**: alcune vie classiche hanno dovuto essere chiuse o modificate, altre sono percorribili solo in inverno o sono divenute in generale più pericolose



Salita al Quintino Sella (Valle del Lys)

Quota: 3630 m
Esposizione: W

Il Pilastro Bonatti è collassato nel 2005,
generando una valanga di roccia di 270,000 m³

L'evento del 2005 rappresenta il culmine di una
fase d'instabilità durata oltre 50 anni
(Deline 2008)



Les Drus (Monte Bianco) 29 giugno, 2005





P. Baggio, 2001

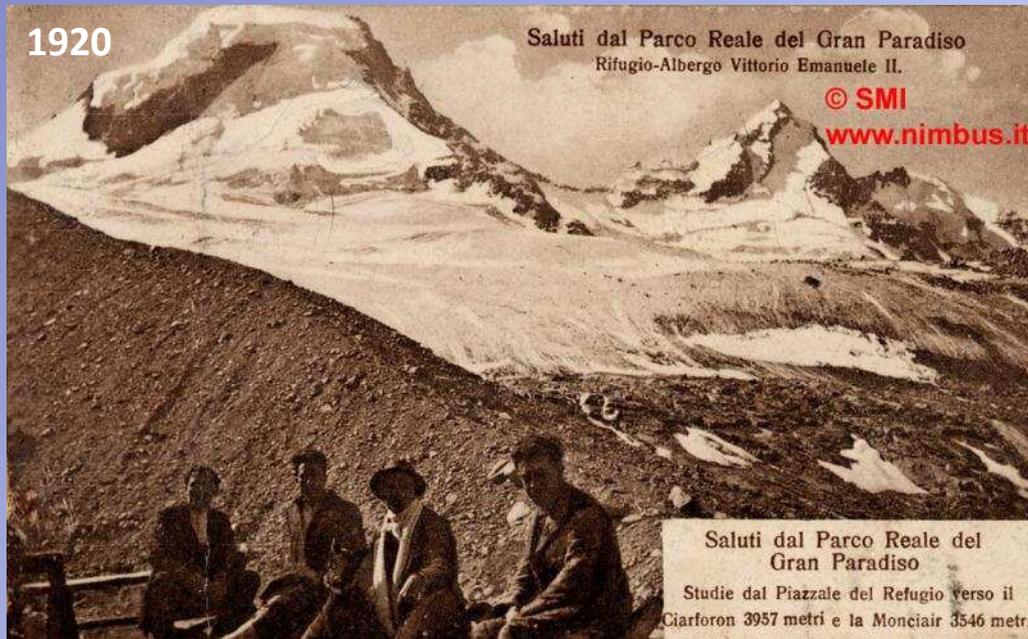
Ghiacciaio di Tza de Tzan (Valpelline)

La pericolosità/difficoltà di percorrenza di itinerari misti è stata accresciuta dall'instabilità di seracchi, apertura di calderoni, assottigliamento del ghiaccio, affioramento di roccia/detrito o ghiaccio vivo, conseguenza della **contrazione dei ghiacciai e riduzione della copertura nevosa**



P. Deline

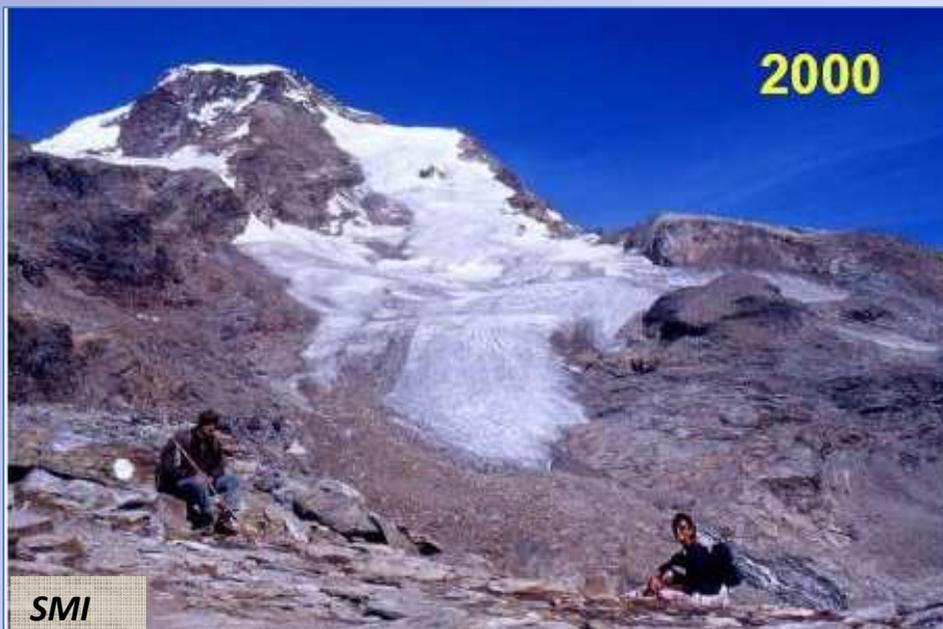
Ghiacciaio di Frebouge (Monte Bianco)
18 settembre, 2002



La **contrazione dei ghiacciai** ha determinato la scomparsa di vie classiche su ghiaccio (Via Chiara, Ciarforon – N)

Ghiacciaio di Moncorvè (Valsavarenche)

Ghiacciaio di Indren (Monte Rosa)





Le interviste hanno messo però in luce anche alcuni **impatti positivi** del cambiamento climatico sulle attività *outdoor*, quali l'allungamento della stagione del trekking e dello sci alpinismo, la diminuzione del rischio valanghe di neve e talora di ghiaccio



- L'ambiente d'alta montagna sta rispondendo con rapidità al cambiamento climatico, con conseguenze importanti per le strutture e le attività antropiche in tali aree
- Tale risposta si esplica sia attraverso processi lenti/di piccole dimensioni, sia attraverso processi rapidi/a grande scala, che potrebbero diventare più frequenti/diffusi al procedere del riscaldamento climatico
- La documentazione storica in queste aree, nel contesto del presente trend climatico, ha un'utilità limitata
- Un monitoraggio costante dei processi in atto è condizione indispensabile per comprendere tipologia ed entità dei processi in gioco e per delineare scenari evolutivi
- Le informazioni provenienti dalle persone che vivono e operano in ambienti d'alta quota rivestono un'importanza cruciale, considerato che alcuni processi agiscono a scale temporali e/o spaziali che li rendono difficilmente rilevabili se non da chi frequenta con assiduità e per lunghi periodi di tempo tali ambienti



Progetto finanziato da:

COMPAGNIA
di San Paolo

Iniziativa n. 2006.2091
"Osservatorio tecnologico e gestionale
delle Strutture ricettive alpine d'alta quota"

Coordinamento: Fondazione Montagna Sicura

