

# *Rock glacier in Valle d'Aosta*

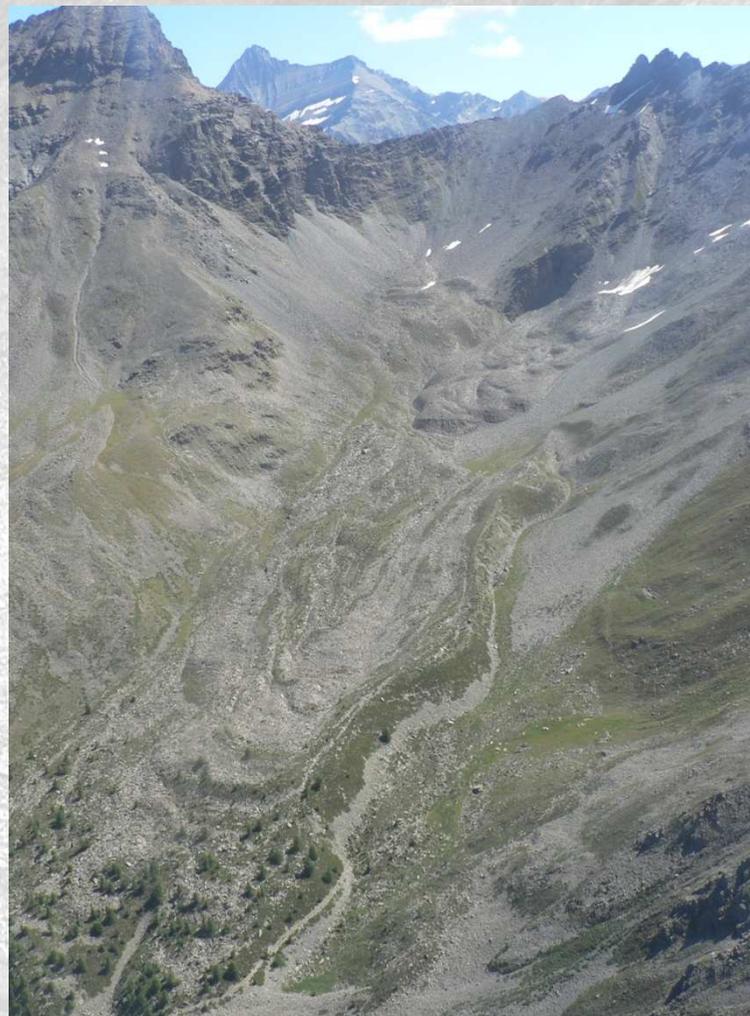
Michèle Curtaz – Ufficio Ghiacciai e Permafrost

Fondazione Montagna sicura



## ARGOMENTI DELLA PRESENTAZIONE:

- Il Catasto dei rock glacier della Valle d'Aosta nell'ambito del **Progetto PermaNET**
- Catasto dei rock glacier della Valle d'Aosta:
  - **Obiettivi**
  - **Metodologia** di lavoro
  - Possibili **analisi e primi risultati**
  - **Considerazioni** sulla metodologia
- **Individuazione di siti a potenziale rischio permafrost**



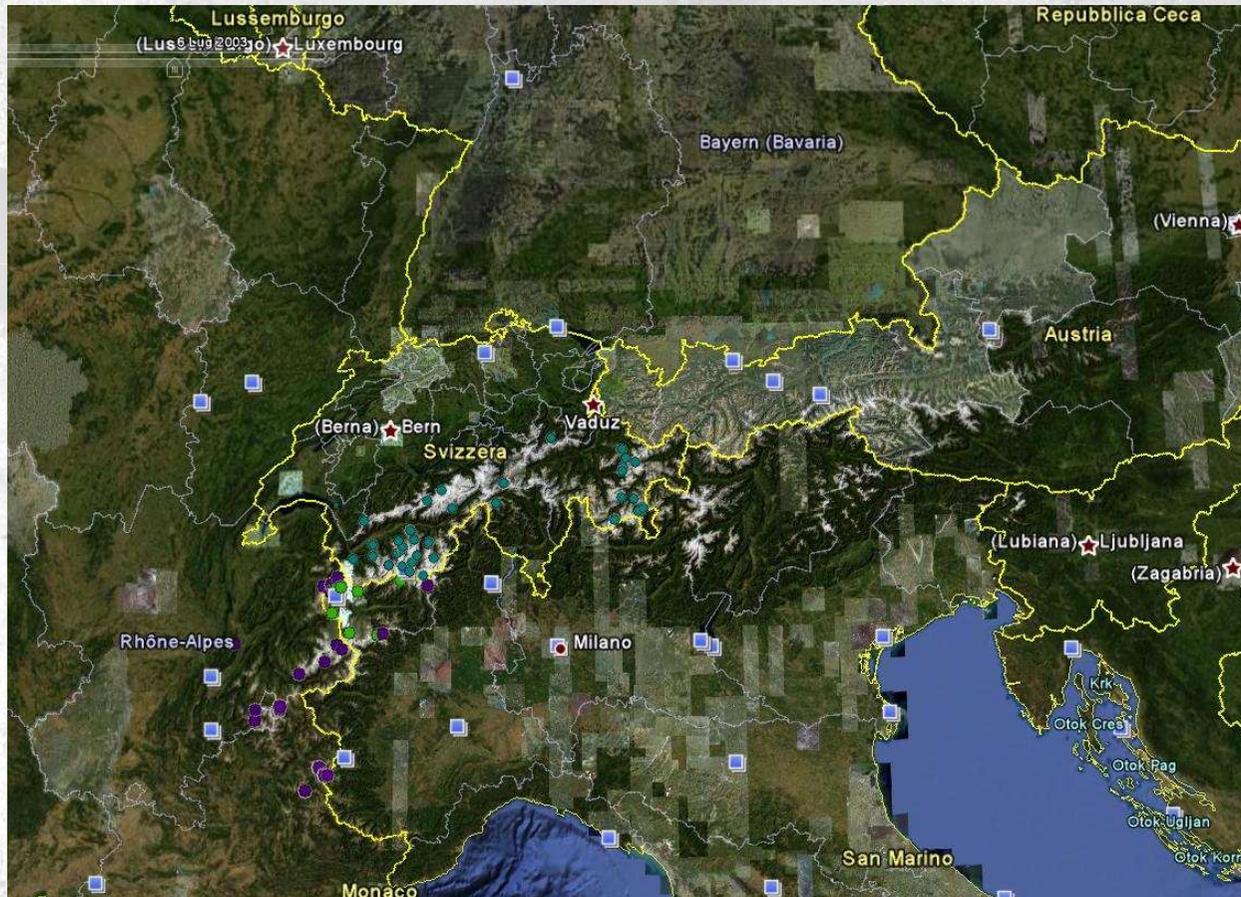
*Rock glacier di età diversa in Val di Rhêmes.*

## CATASTO DEI ROCK GLACIER DELLA VALLE D'AOSTA

Attività avviata da FondMS con la collaborazione di ARPA VdA all'interno del progetto del programma Spazio Alpino **"PermaNET – Rete di monitoraggio a lungo termine del permafrost"**.

**WP 5.1 : realizzazione di un database delle "evidenze di permafrost"**

**WP 5.2 : mappa di probabile localizzazione del permafrost per l'intero arco alpino**



- evidenze dirette
- evidenze indirette (rock glacier)



## Evidenze DIRETTE:

- presenza di ghiaccio in scavi/fori
  - ghiaccio evidenziato in crolli di roccia
  - misure di temperatura
- ↑
- colloqui con responsabili lavori nelle stazioni sciistiche, imprese che lavorano in quota, responsabili dei Servizi tecnici regionali
  - siti di misura della temperatura dell'ARPA
  - dati del censimento dei crolli in roccia in alta quota (**CENSI-CRO**), avviato da FondMS con il progetto PermaDATAroc e proseguito negli ultimi due anni grazie ad una specifica convenzione con la Regione; i dati vengono raccolti tramite le segnalazioni da parte delle guide alpine

TR	Trench or construction site
SC	Rock fall scar
GST	Ground surface temperature
BH	Borehole

Evidence_Type	Country_ID	Evidence_ID	Site_name	Elevation
TR	1	1	La Thuile_BelvedereN	2540
TR	1	2	Crevacon_Basse-Tele	2379
SC	1	3	Cresta_PraSec_GrandesJorasses	3880
SC	1	4	AiguillesMarbrées	3350
SC	1	5	Cogne_Valeille	3350
SC	1	6	Cervinia_Petites_Murailles	3400
SC	1	7	Rhemes_Pellaud	3300
GST	1	8	CARREL HUT SOUTH	3820
GST	1	9	CARREL HUT NORTH	3815
GST	1	10	CHEMINEE NEW	3750
GST	1	11	CHEMINEE OLD	3750
GST	1	12	ORIONDE' FRACTURED	2995
GST	1	13	ORIONDE' NOT FRACTURED	2992
GST	1	14	AIGUILLE DU MIDI SOUTH	3820
GST	1	15	AIGUILLE DU MIDI SOUTH SNOW COVERED	3820
GST	1	16	AIGUILLE DU MIDI NORTH	3820
GST	1	17	AIGUILLE DU MIDI WEST	3825
GST	1	18	AIGUILLE DU MIDI EAST	3823
GST	1	19	COL D'ENTREVES SOUTH	3510
GST	1	20	COL D'ENTREVES NORTH	3535
GST	1	21	LES DRUS SOUTH	3280
GST	1	22	LES DRUS NORTH	3280
GST	1	23	GRANDES JORASSES RIGHT	3950
GST	1	24	COL PEUTEREY NORTH	3965
BH	1	25	CIME BIANCHE PASS	3100
TR	1	26	FUNIFOR MONTE ROSA DEPARTURE	2970
TR	1	27	FUNIFOR MONTE ROSA HALFWAY POINT	3185
TR	1	28	FUNIFOR MONTE ROSA ARRIVAL	3265
SC	1	29	CHEMINEE	3750

## Evidenze **INDIRETTE**:

forme periglaciali riconducibili a presenza di permafrost: rock glacier

### **CATASTO DEI ROCK GLACIER DELLA VALLE D'AOSTA**

#### ROCK GLACIER:

Corpi detritici costituiti da blocchi angolari che per la loro forma e profilo assomigliano ai ghiacciai (da qui il nome, "*ghiacciaio di pietre*"); presentano forma lobata o linguoidale e sono caratterizzati da margini ben definiti da fianchi e fronti molto ripide e da una superficie ricca di strutture di flusso (rughe e solchi), indice delle deformazioni e del loro movimento dovuti alla presenza di ghiaccio al loro interno.



## CATASTO DEI ROCK GLACIER DELLA VALLE D'AOSTA: OBIETTIVI

Il Catasto dei rock glacier, oltre ad essere una **raccolta di evidenze di permafrost** propedeutica alla **mappa** di distribuzione del permafrost **del progetto PermaNET**, riveste **altri significati**:

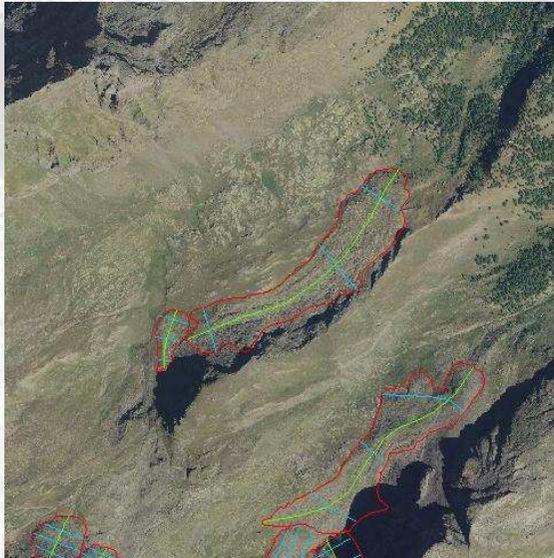
- si inserisce all'interno delle attività della FondMS in quanto **centro documentale** sull'alta montagna; costituirà una nuova sezione del **Catasto Ghiacciai della Regione Autonoma Valle d'Aosta** consultabile online.
- individuazione di **zone sensibili ai CC** il cui effetto si potrebbe far sentire come accelerazione di movimento e rilascio di materiale



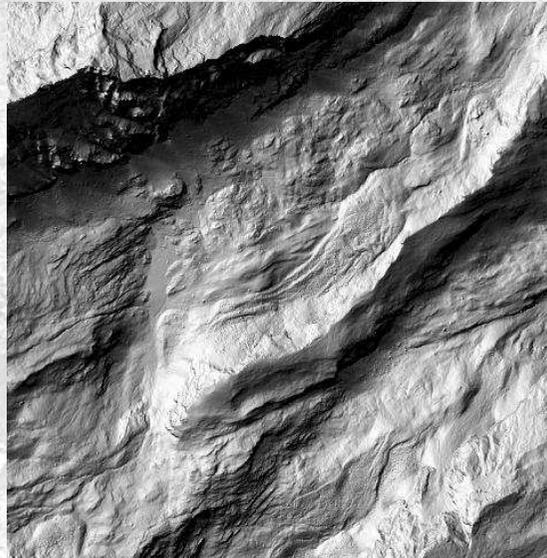
analisi territoriale di **potenziali siti fonte di rischio**

## CATASTO ROCK GLACIER: METODOLOGIA DI LAVORO

- Metodologia condivisa con altri catasti rock glacier  
(SEMPI, CARTON, BARONI, 2005, Proposta di una nuova scheda per il censimento dei rock glaciers da fotografie aeree: applicazione sull'Alta Val d'Ultimo (Gruppo Ortles-Cevedale), *Geogr. Fis. Dinam. Quat. Suppl.VII* ; GUGLIELMIN, SMIRAGLIA, 1997, Catasto dei rock glacier delle Alpi Italiane, *Archivio CGI*)
- Individuazione e perimetrazione dei rock glacier su applicazione GIS su ortofoto (2005, risoluzione 0,5m) e DTM (*Digital Terrain Model*, 2006-2007, passo 2m); per la zona del Parco Naturale del Mont Avic e del Parco Nazionale del Gran Paradiso anche immagini IRFC (*Infrarosso Falso Colore*, 2005, risoluzione 15cm, derivate dal Progetto Interreg III Spazio Alpino "HABITALP – Alpine Habitat Diversity" ), disponibili in stereocoppie



Ortofoto



Hillshade ricavato da DTM

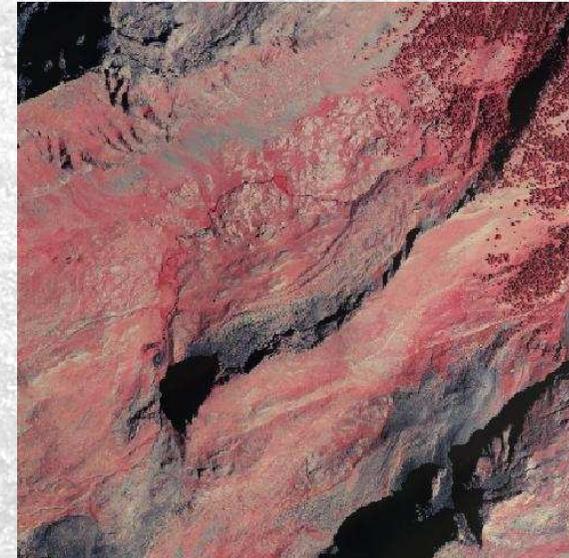


Immagine IRFC

- Determinazione di parametri morfometrici su GIS (lunghezza, larghezza, area, quote)
- Scheda informativa, più completa rispetto ai dati richiesti per il database di PermaNET
- Raccolta di materiale fotografico durante rilievi o sorvoli in elicottero



## CATASTO ROCK GLACIER: PRIME ANALISI e RISULTATI

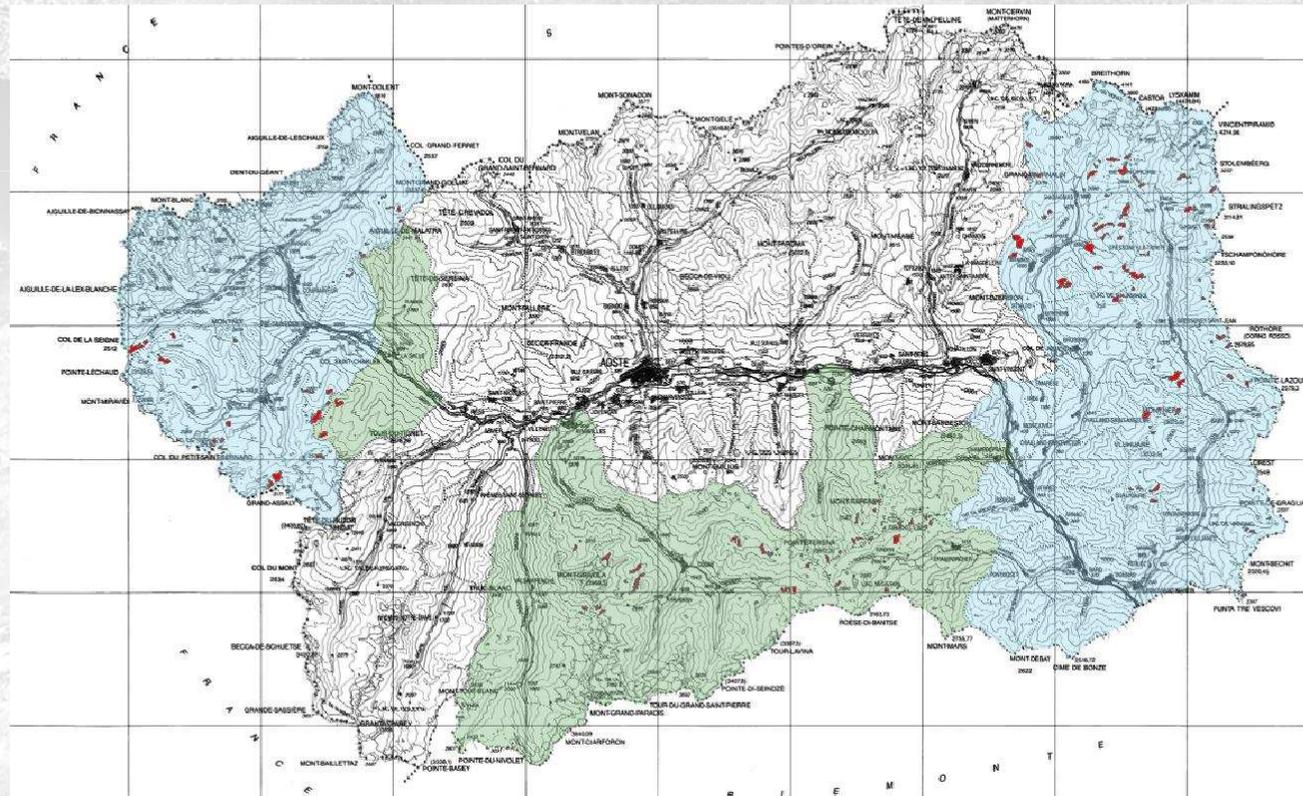
Le aree che sono state finora esaminate sono:

- Valdigne (Val Ferret, Val Veny, La Thuile)
- Zone del Parco Naturale del Mont Avic
- Zone del Parco Nazionale del Gran Paradiso

- Val d'Ayas
- Valle del Lys



prime analisi e confronto con i risultati del "Catasto dei rock glacier delle Alpi Italiane" (Smiraglia e Guglielmin, 1997) per le Alpi Pennine



più di 200 rock glacier censiti



## Catasto del 2009

(83 rock glacier Valle del Lys a Val d'Ayas)

### GRADO DI ATTIVITA'

- 23 intatti (attivi/inattivi) - 54%
- 45 relitti - 28%
- 15 attività incerta

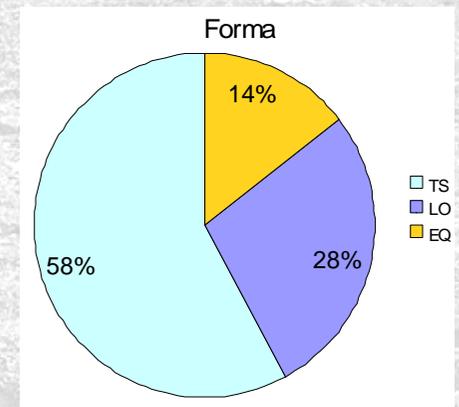
### FORMA

- 48 tongue shape (lungh>largh)
- 23 lobate
- 15 equidimensional

## Catasto del 1997

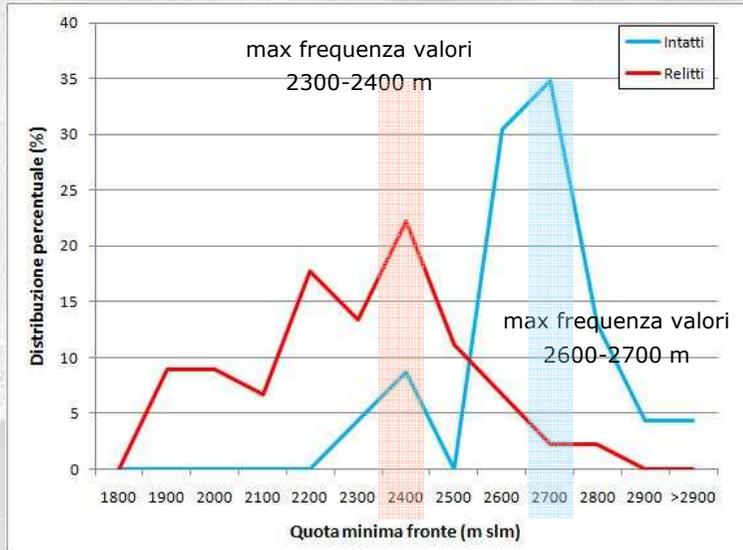
(199 rock glacier nelle Alpi Pennine)

- 32% attivi
- 41% non attivi
- 26% attività incerta
- 1% complessi

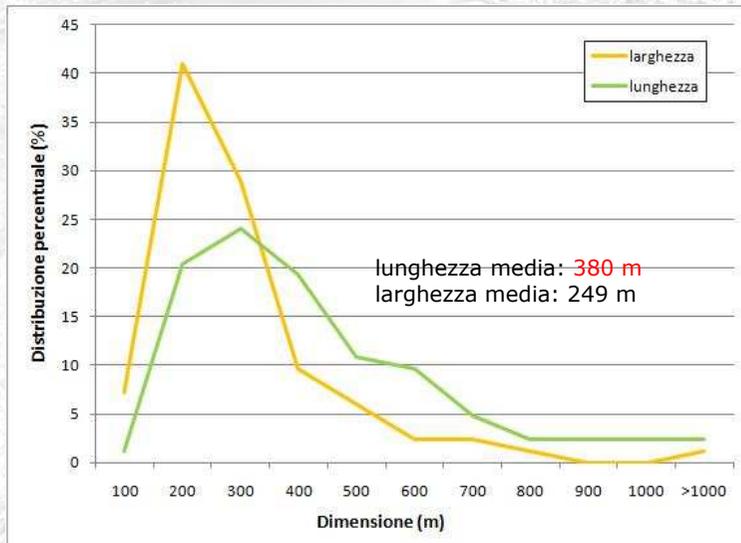


### Catasto 2009: Valle del Lys e Val d'AYas

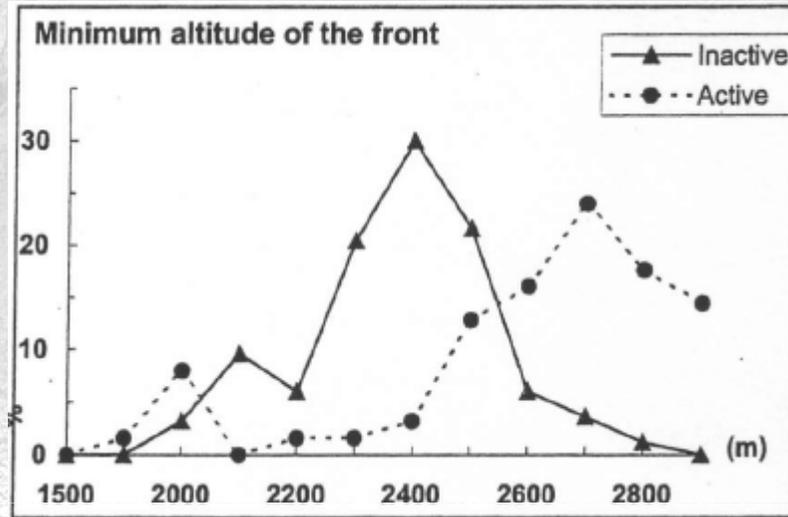
#### Quota minima della fronte



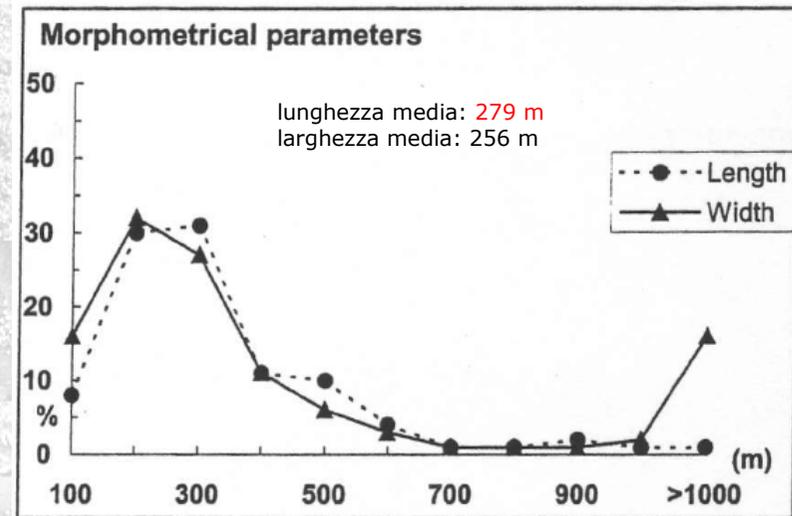
#### Parametri morfometrici



### Catasto 1997: Alpi Pennine



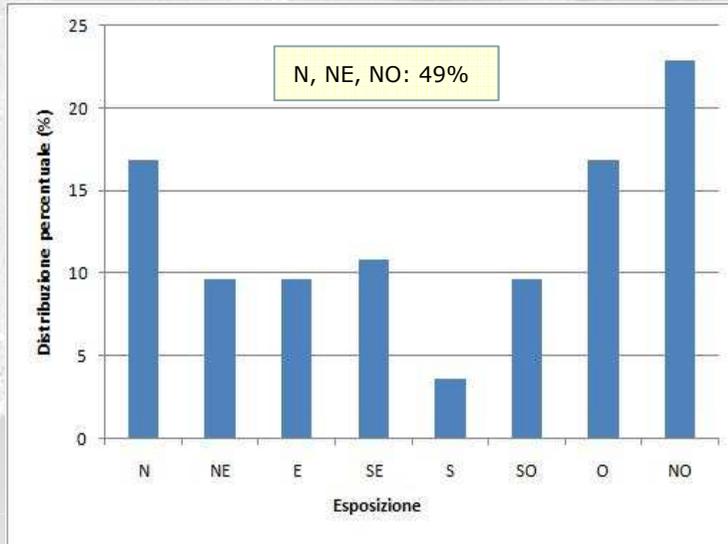
Guglielmin e Smiraglia, 1997



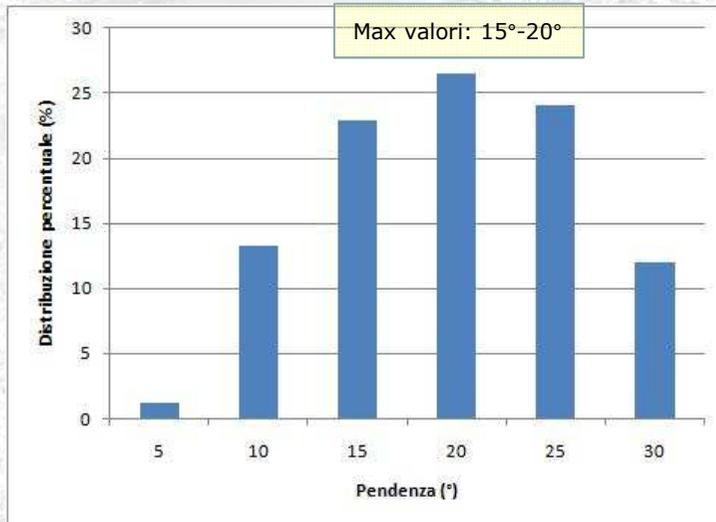
Guglielmin e Smiraglia, 1997

### Catasto 2009: Valle del Lys e Val d'Ayas

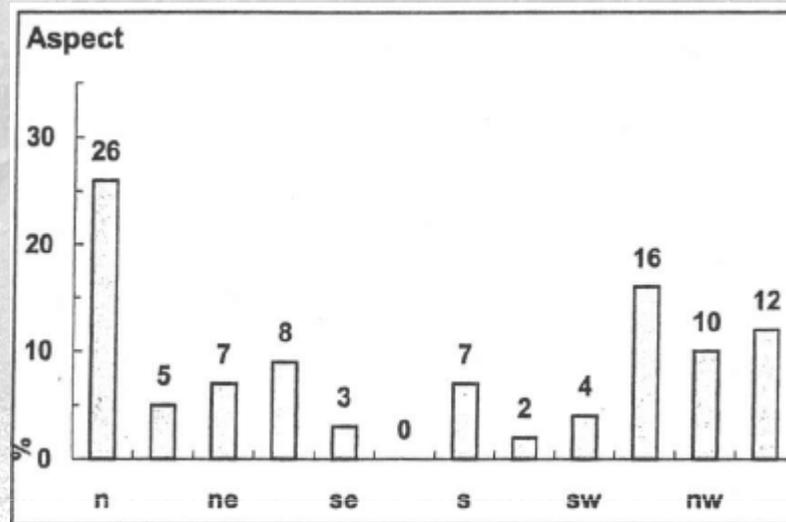
#### Esposizione



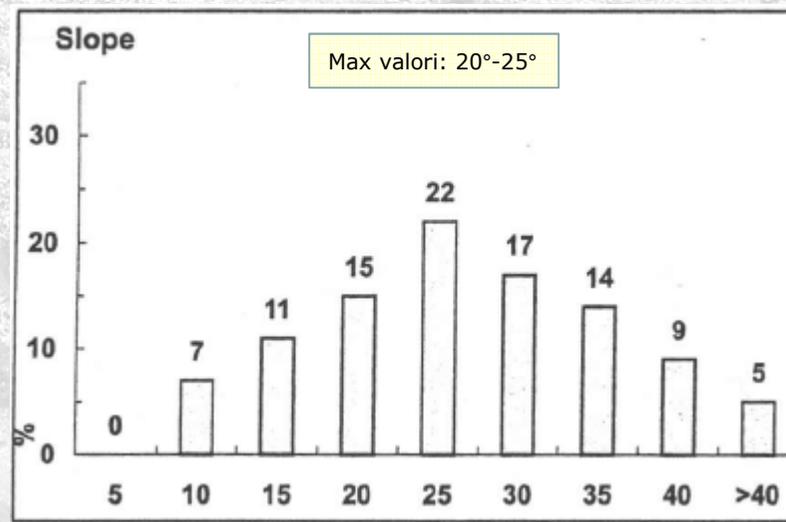
#### Pendenza



### Catasto 1997: Alpi Pennine



Guglielmin e Smiraglia, 1997

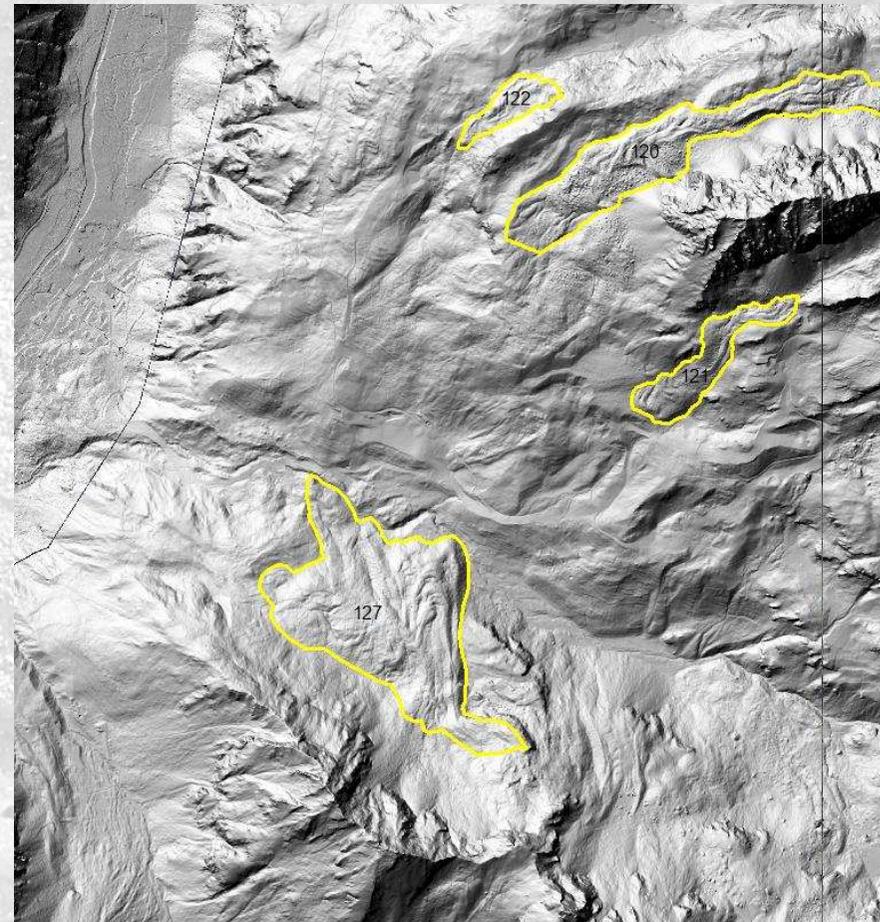
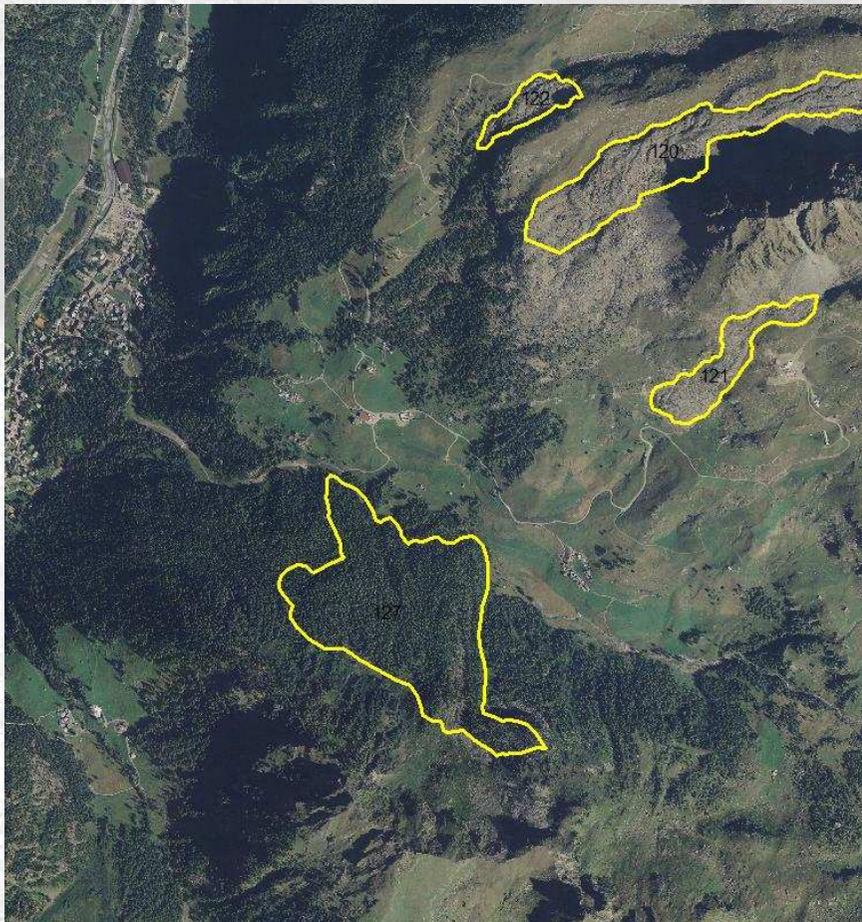


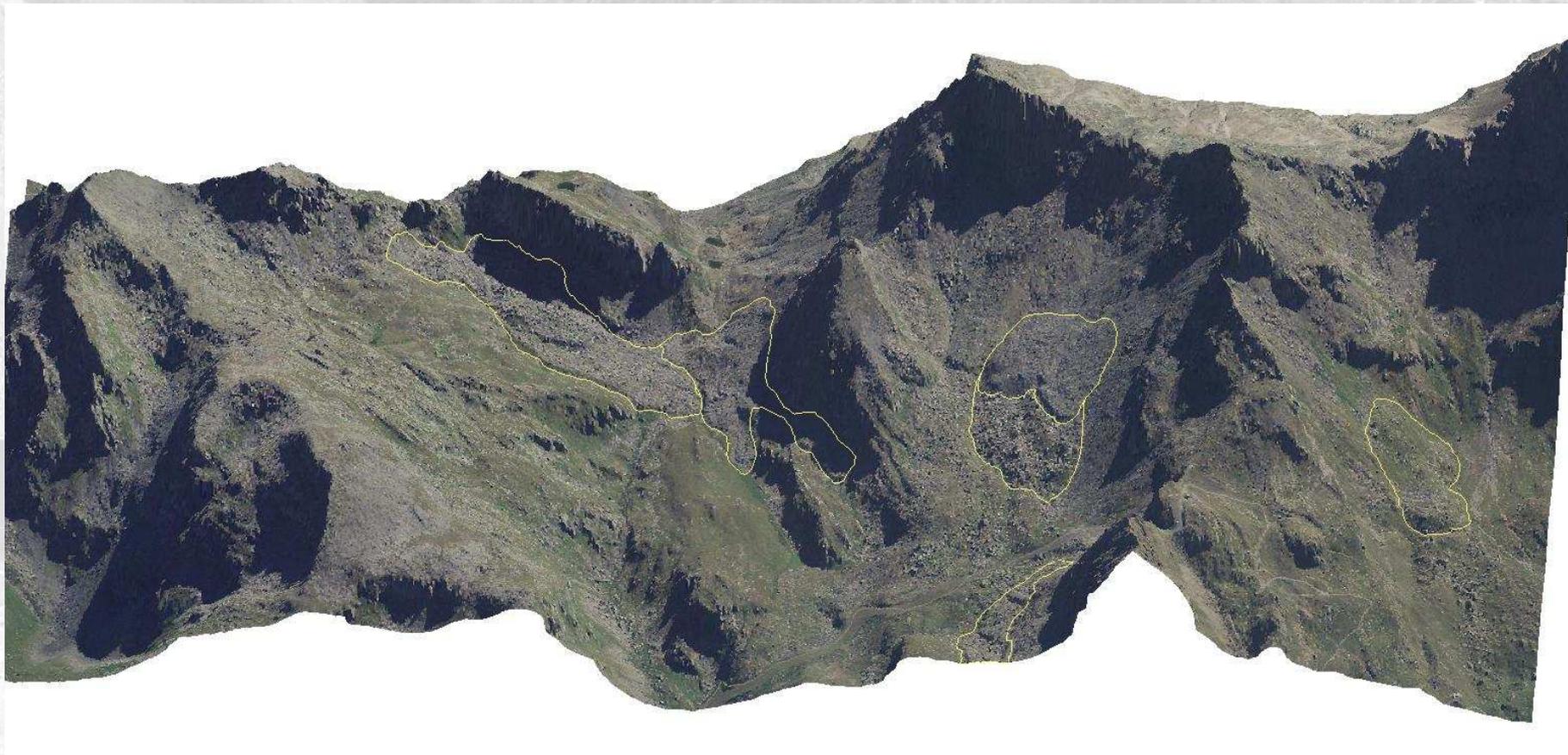
Guglielmin e Smiraglia, 1997

## CATASTO ROCK GLACIER: CONSIDERAZIONI

L'utilizzo del nuovo **DTM con passo 2m** è un utile strumento di lavoro:

- facilita l'individuazione, in particolare delle forme relitte, e agevola la perimetrazione dei rock glacier mediante l'utilizzo dell'effetto "hillshade" e dell'applicazione ARCSce per la visualizzazione in 3D delle forme
- permette di eseguire analisi GIS per i parametri morfometrici





- Il censimento e l'indicazione di elementi poligonali richiede un tempo di lavoro elevato.
- Gli strumenti informatici e cartografici permettono un'analisi territoriale estensiva, ma i dati necessitano spesso di verifiche sul terreno.
- Esiste un alto grado di soggettività, intesa sia come capacità individuale sia come esperienza acquisita, nell'individuare le forme, nel perimetrarle e nel definirne le caratteristiche.

## INDIVIDUAZIONE DI SITI A POTENZIALE "RISCHIO PERMAFROST"

Attività avviata da FondMS all'interno del "**Progetto Strategico sui Rischi Naturali – RiskNat**" del Programma Italia-Francia Alcotra.

Analisi territoriale volta all'individuazione di tutti i siti a "**rischio permafrost**" ovvero siti che, a causa della **degradazione del permafrost** possono dar luogo a fenomeni che potrebbero essere **fonte di rischio** per la loro **interazione con attività antropiche**.

Materiali soggetti a permafrost in ambiente alpino

pareti rocciose

detriti

Degradazione dello stato permafrost

aumento della frequenza dei crolli di roccia,  
incremento dello strato soggetto a gelificazione  
(erosione delle pareti e alimentazione delle falde)

mobilizzazione di materiale liberato da  
ghiaccio, sia per collasso improvviso, sia  
per erosione prolungata

possibilità di eventi del tipo "debris flow"

- Inquadramento metodologico del lavoro da parte dei partner svizzeri del progetto RiskNat (studio analogo nel Canton de Vaud).
- Analisi speditiva condotta inizialmente su Google Earth; integrata in seguito su ArcGIS per la non buona qualità delle immagini del territorio valdostano su GE.

- Aspetti considerati:

#### **Volumi mobilizzabili:**

- Tipologia: rock glacier, morena, accumuli di materiale con ghiaccio
- Segni di erosione o di collasso
- Morfologia del sito e collocazione dei volumi mobilizzabili rispetto al fondovalle

- **Distribuzione del permafrost** : mappa di PermaNET

#### **Caratteristiche del bacino e del fondovalle:**

- Morfologia (pendenze)
- Caratteristiche del deflusso delle acque, zone di erosione e di deposito
- Presenza di oggetti/zone vulnerabili

## Obiettivo:

Individuazione dei siti sul territorio valdostano che **hanno presentato** o che **potrebbero presentare** instabilità correlabili con la degradazione del permafrost:

- nel primo caso si tratta di verificare la correlazione tra le instabilità già avvenute e la degradazione del permafrost
- nel secondo caso la sfida è quella di dare indicazioni di tipo qualitativo su siti che attualmente non hanno ancora dato problemi, ma in cui fenomeni di rischio potrebbero attivarsi in futuro.



*Rock glacier nel Vallone dell'Entrelor.*



*Grazie per l'attenzione.*