



Il cambiamento climatico: le attività di Arpa Piemonte su stato, impatti e risposte

Conferenza al Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino - 13 giugno 2011

Installazione di una rete di monitoraggio del permafrost nelle Alpi piemontesi

Luca Paro

Arpa Piemonte, Geologia e Dissesto



PermaNet

Permafrost long-term monitoring Network

Progetto Alpine Space 2007 ÷ 2013

Programma transnazionale di cooperazione territoriale

Priorità: Asse 3 – Environment and Risk Prevention

Inizio: Luglio 2008

Fine: Settembre 2011





14 Partner

- ◆ Provincia Autonoma di Bolzano (**Capofila**)
- ◆ Arpa Piemonte
- ◆ Provincia Autonoma di Trento
- ◆ Regione del Veneto
- ◆ Regione Valle d'Aosta
- ◆ Austria (**4 partner**)
- ◆ Germania (**1 partner**)
- ◆ Francia (**3 partner**)
- ◆ Svizzera (**1 partner**)





Parole Chiave

Gli obiettivi strategici del progetto **PERMANET** sono:

- Cambiamento climatico
- Permafrost alpino
- Valutazione dei rischi naturali e delle risorse idriche
- Strategie per lo sviluppo sostenibile





Work packages

- WP1** – Project preparation
- WP2** – Project management
- WP3** – Information & publicity
- WP4** – Permafrost monitoring network
- WP5** – Permafrost and climate change
- WP6** – Related natural hazard
- WP7** – Water resources





Attività di Arpa Piemonte

Le principali attività di Arpa Piemonte nell'ambito del progetto **PERMANET** sono:

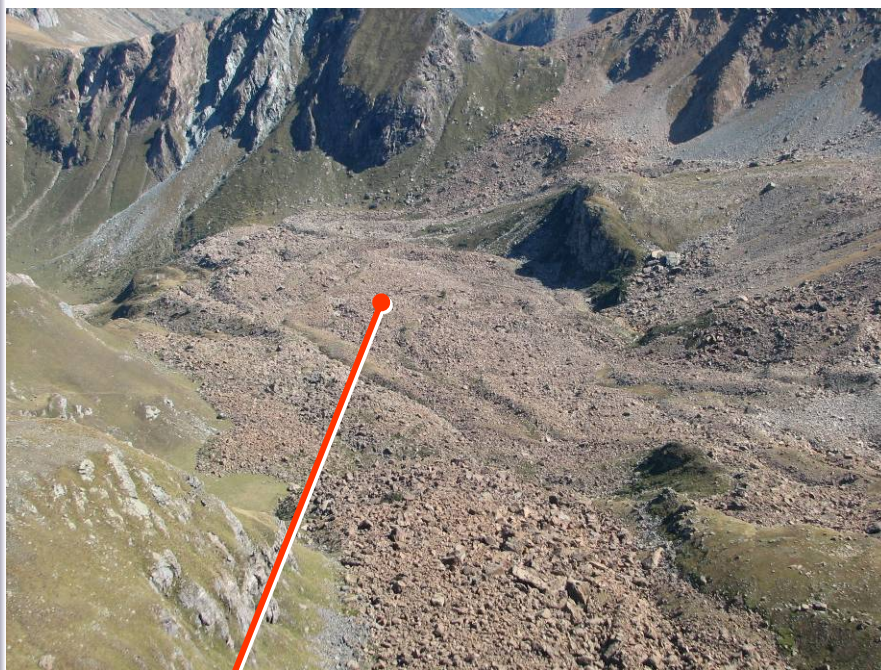
1. Mappatura della distribuzione del permafrost nelle Alpi piemontesi;
2. Installazione della rete di monitoraggio del permafrost in Piemonte;
3. Confronto tra distribuzione del permafrost alpino, cambiamento climatico e quadro del dissesto.





Mappatura della distribuzione del permafrost nelle Alpi piemontesi

Principali indicatori morfologici del permafrost



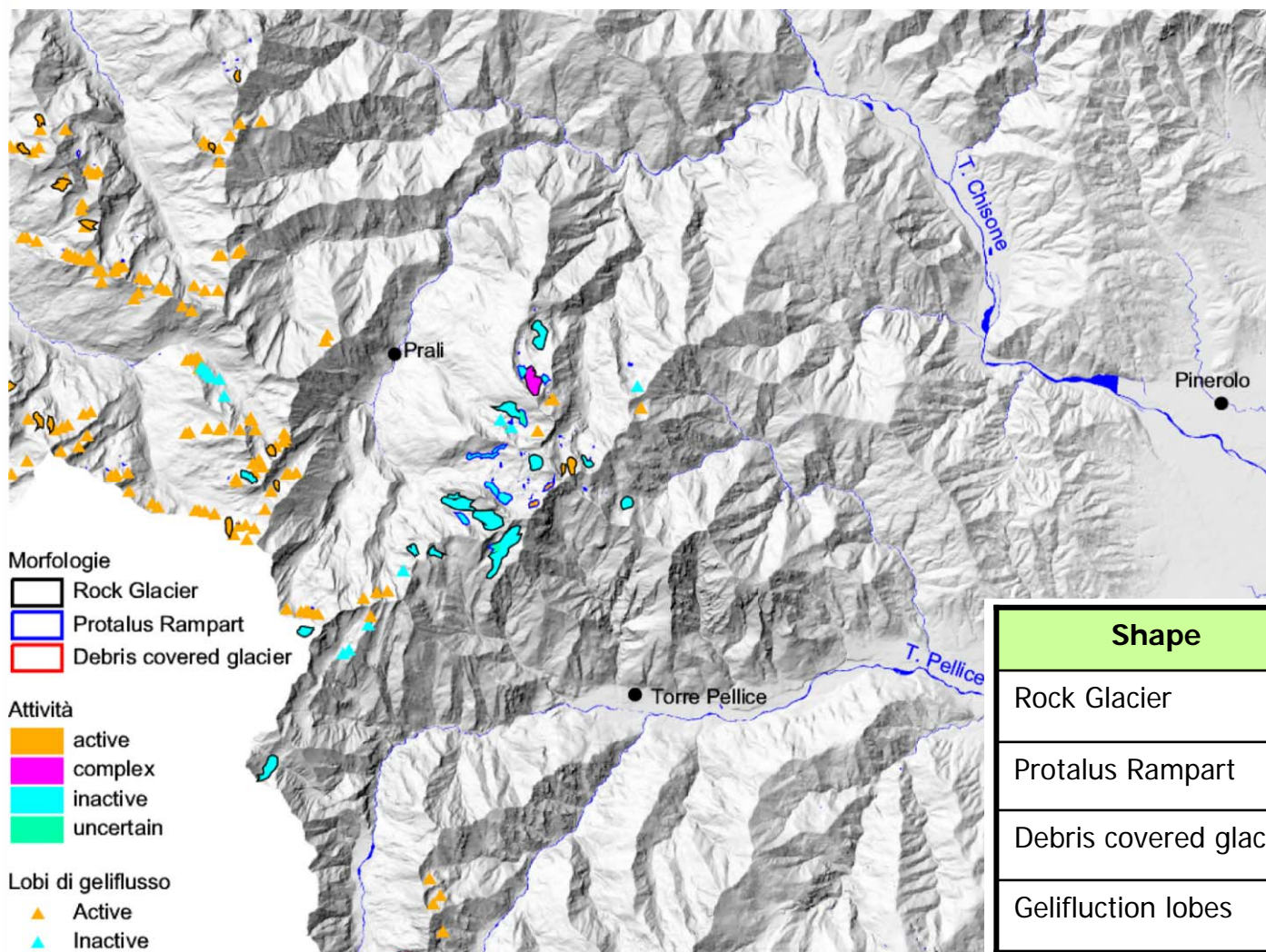
Rock Glacier



Protalus Rampart



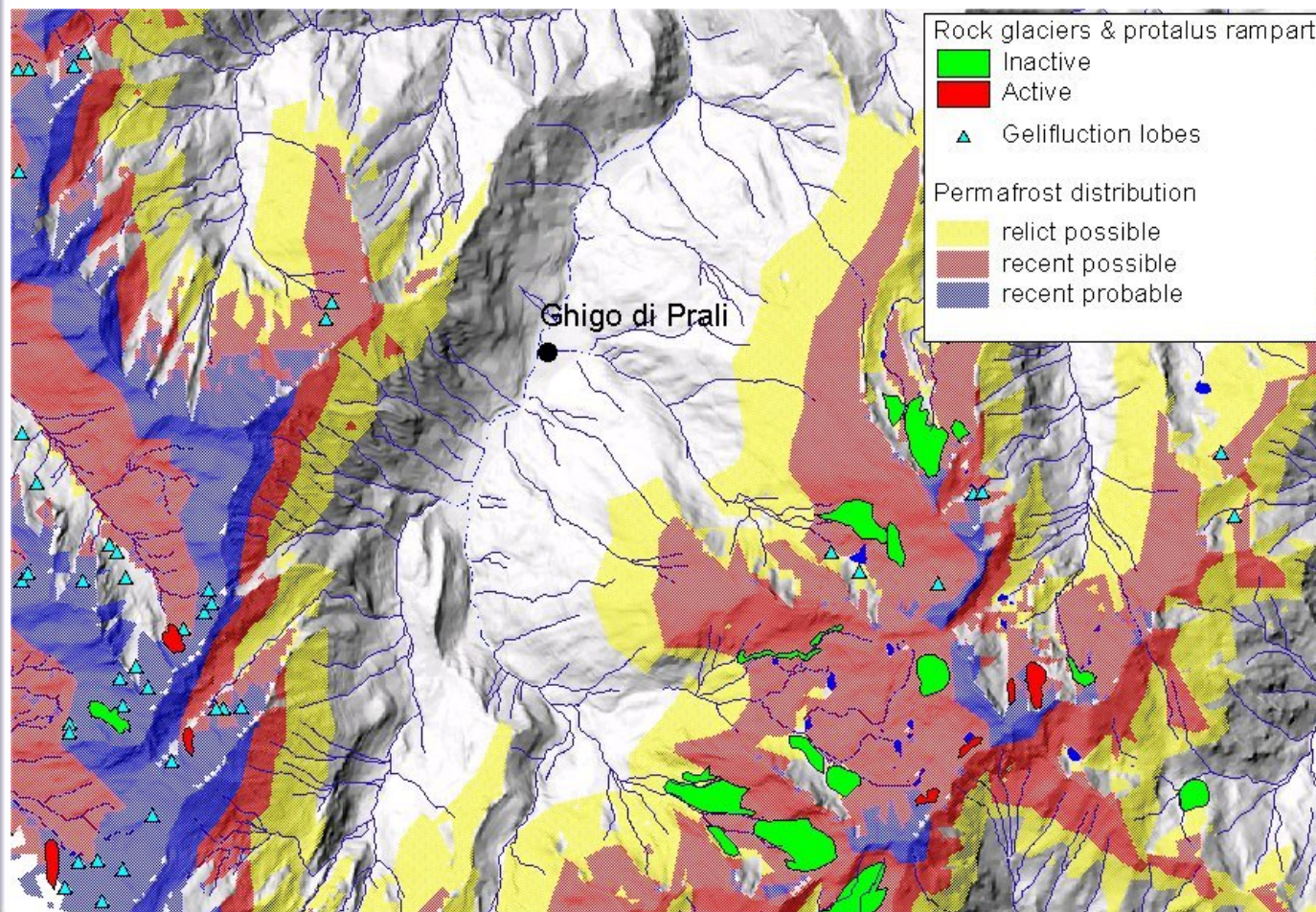
Inventario degli indicatori morfologici del permafrost



Shape	n.	GIS
Rock Glacier	431	polygon
Protalus Rampart	141	polygon
Debris covered glacier	9	polygon
Gelifluction lobes	492	point

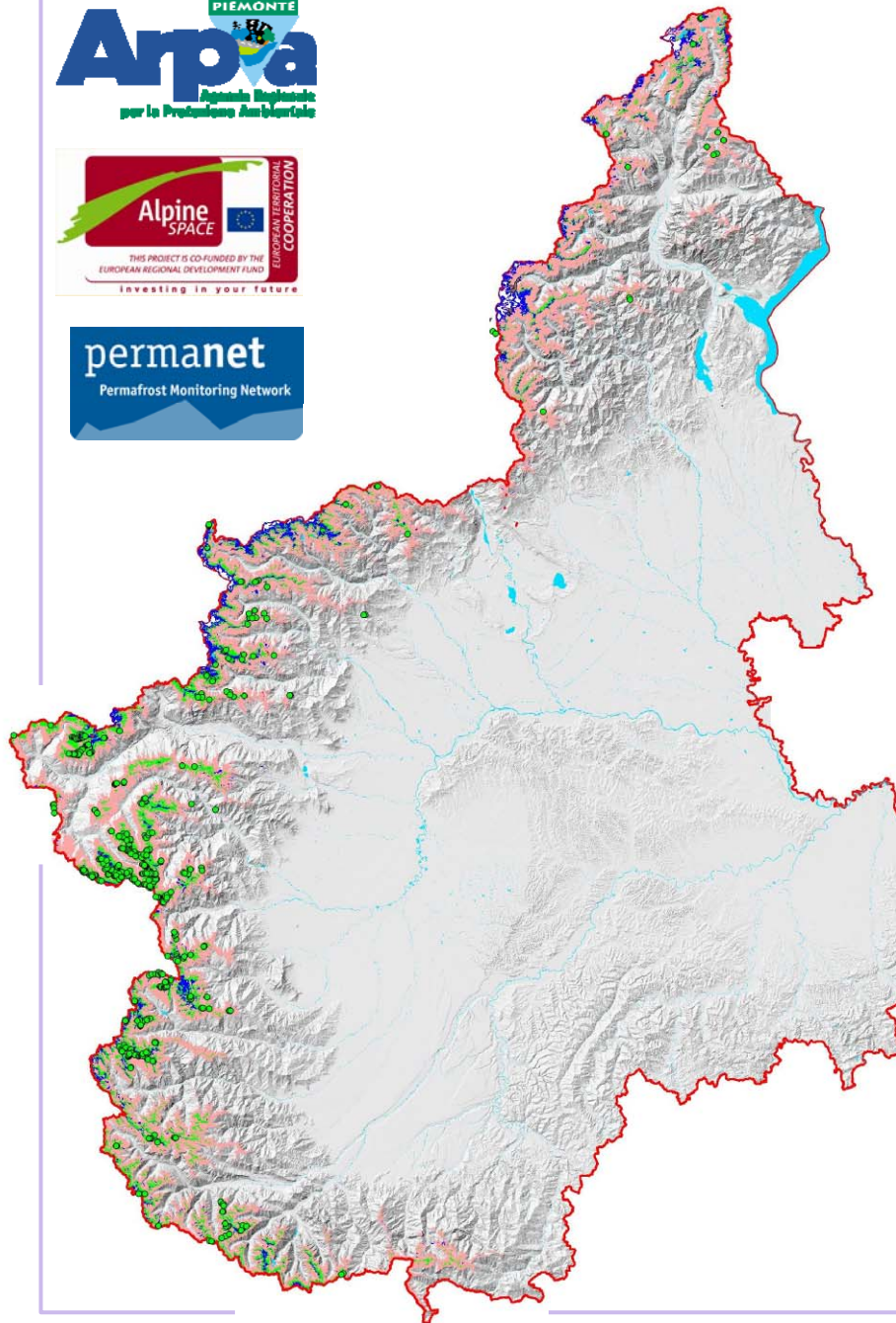


Carta della distribuzione potenziale del permafrost (modello empirico)





Carta della criosfera delle Alpi piemontesi



Cryosphere Inventory

Rock Glacier & Protalus Rampart

- active
- complex
- inactive
- uncertain

Gelifluction Lobes

Debris Covered Glacier

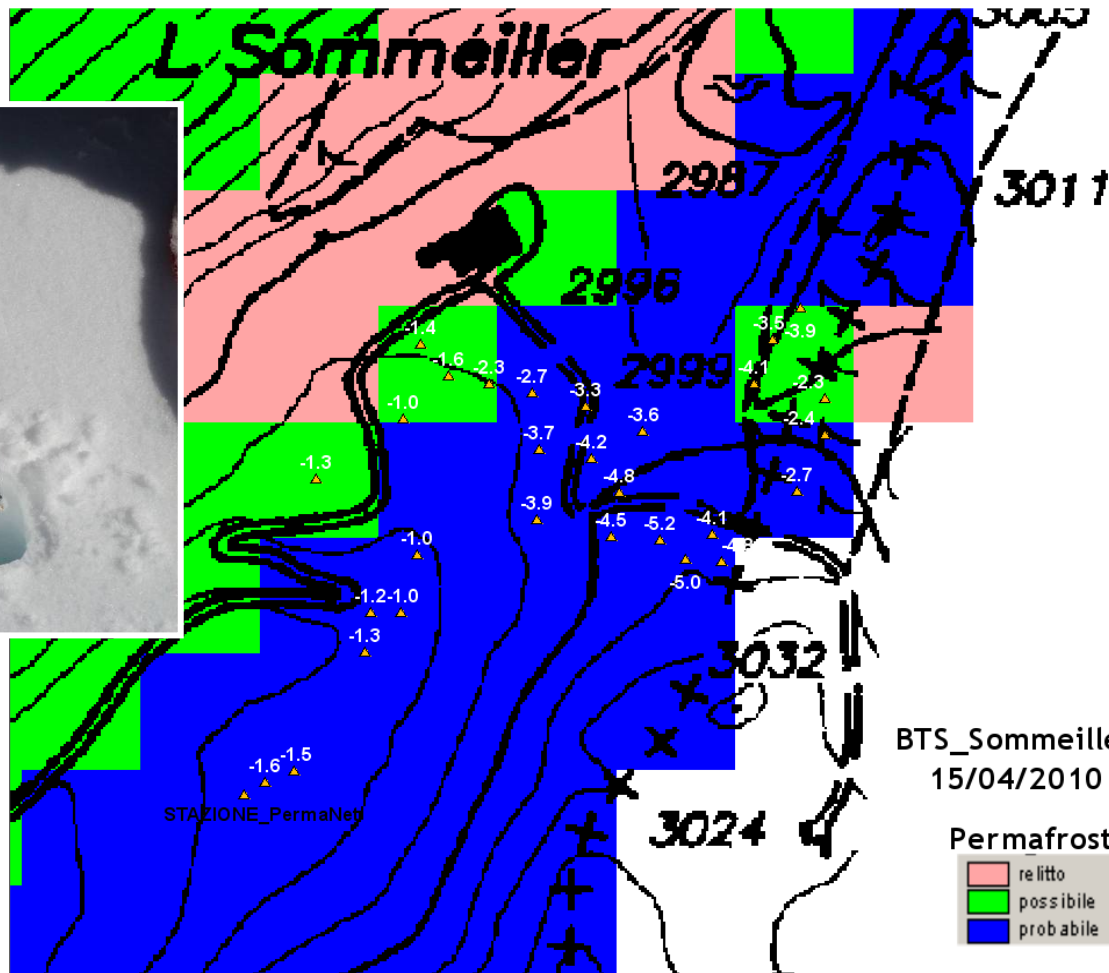
Glacier (Corine Land Cover & CTRN 1991)

Permafrost distribution (empirical model)

- Relict possible
- Possible
- Probable

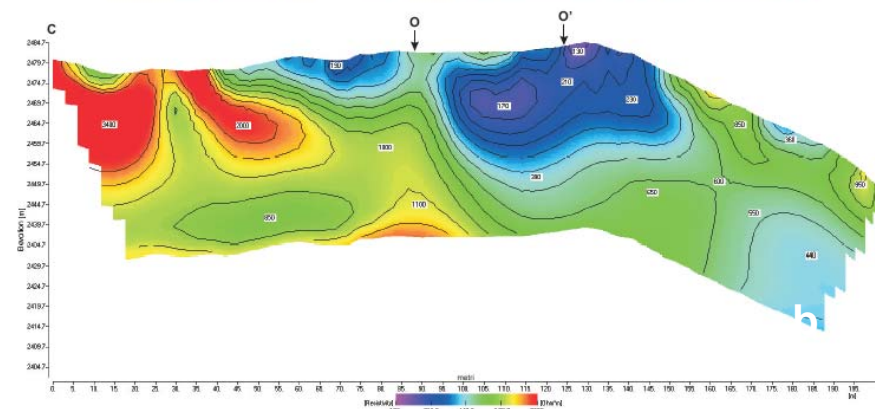
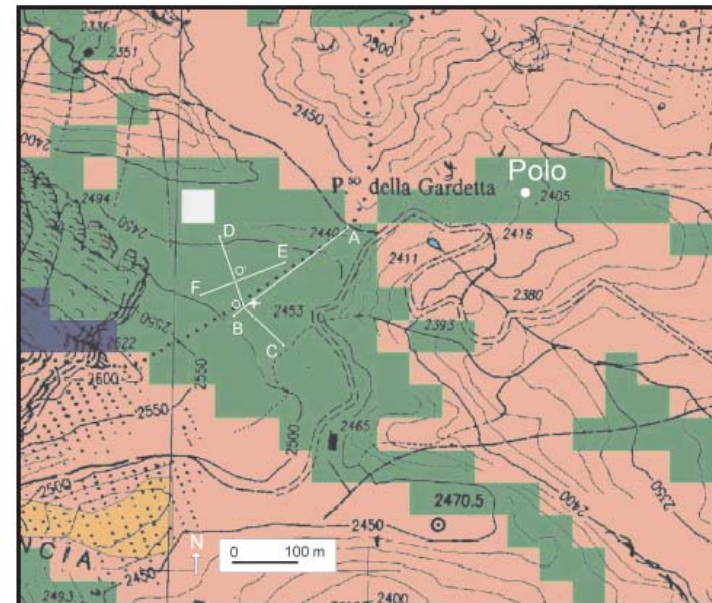
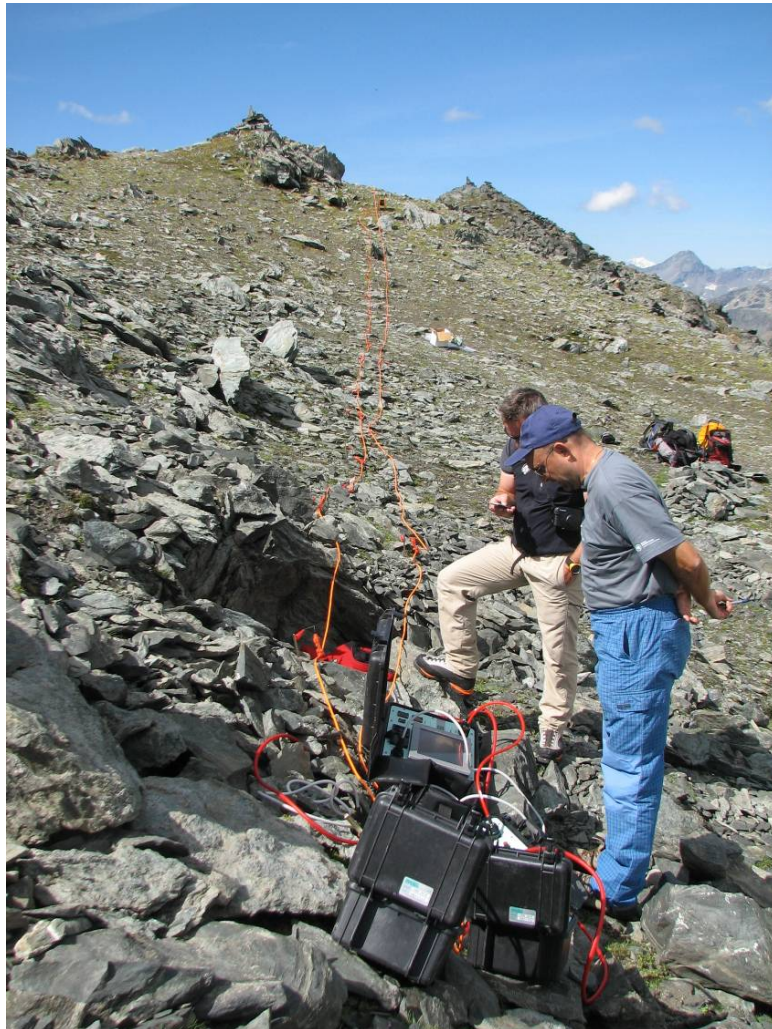


Validazione ed implementazione dati (BTS)



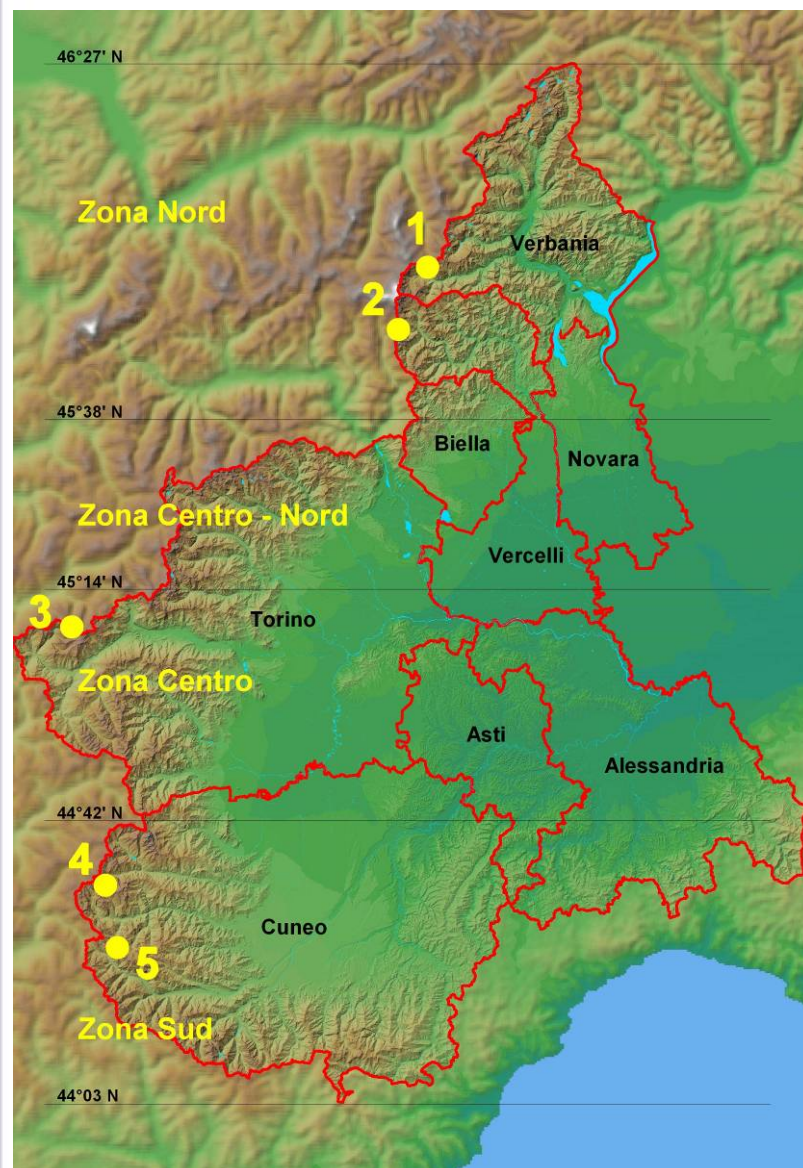


Validazione ed implementazione dati (Geofisica)





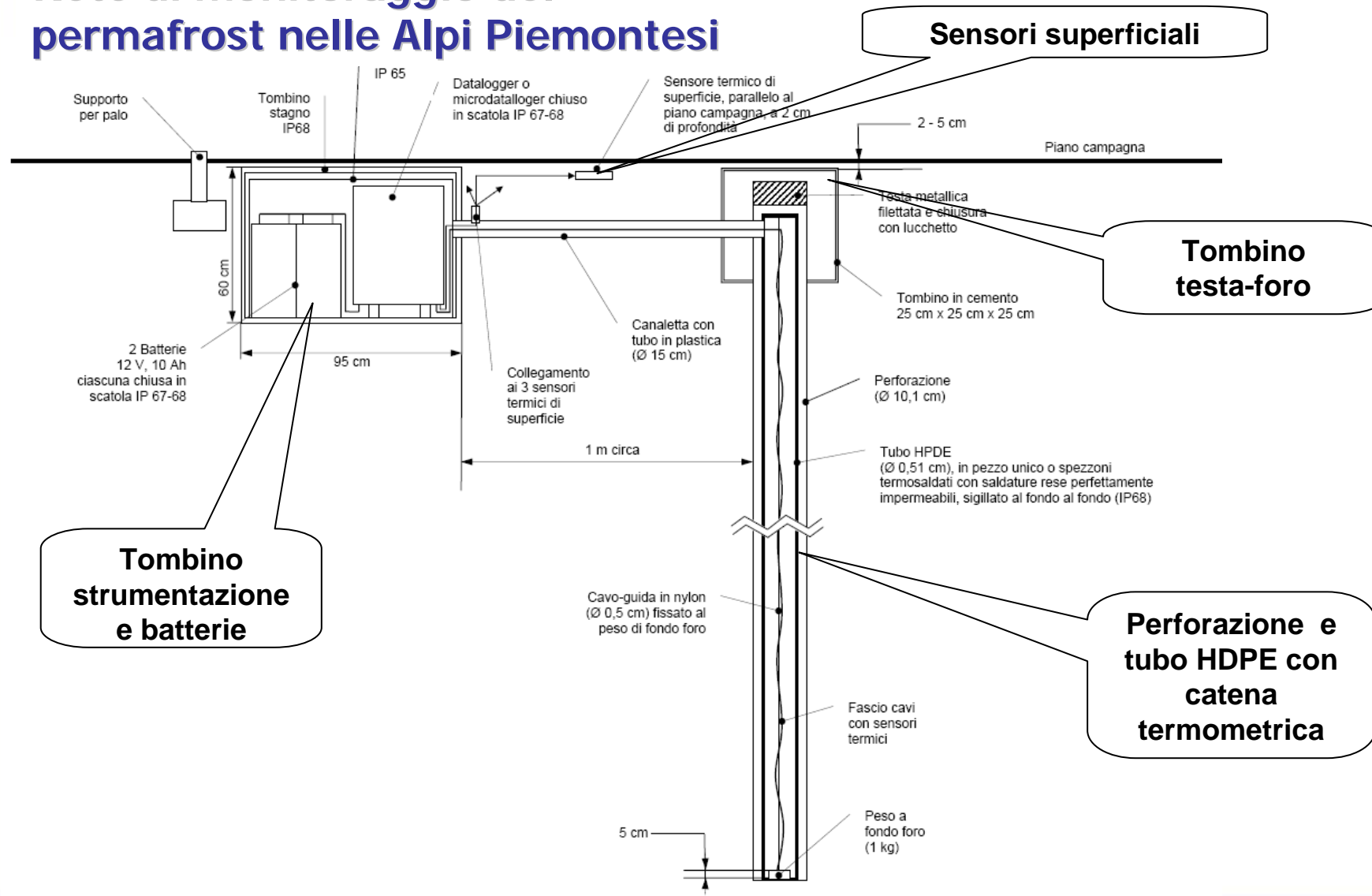
Rete di monitoraggio del permafrost nelle Alpi Piemontesi

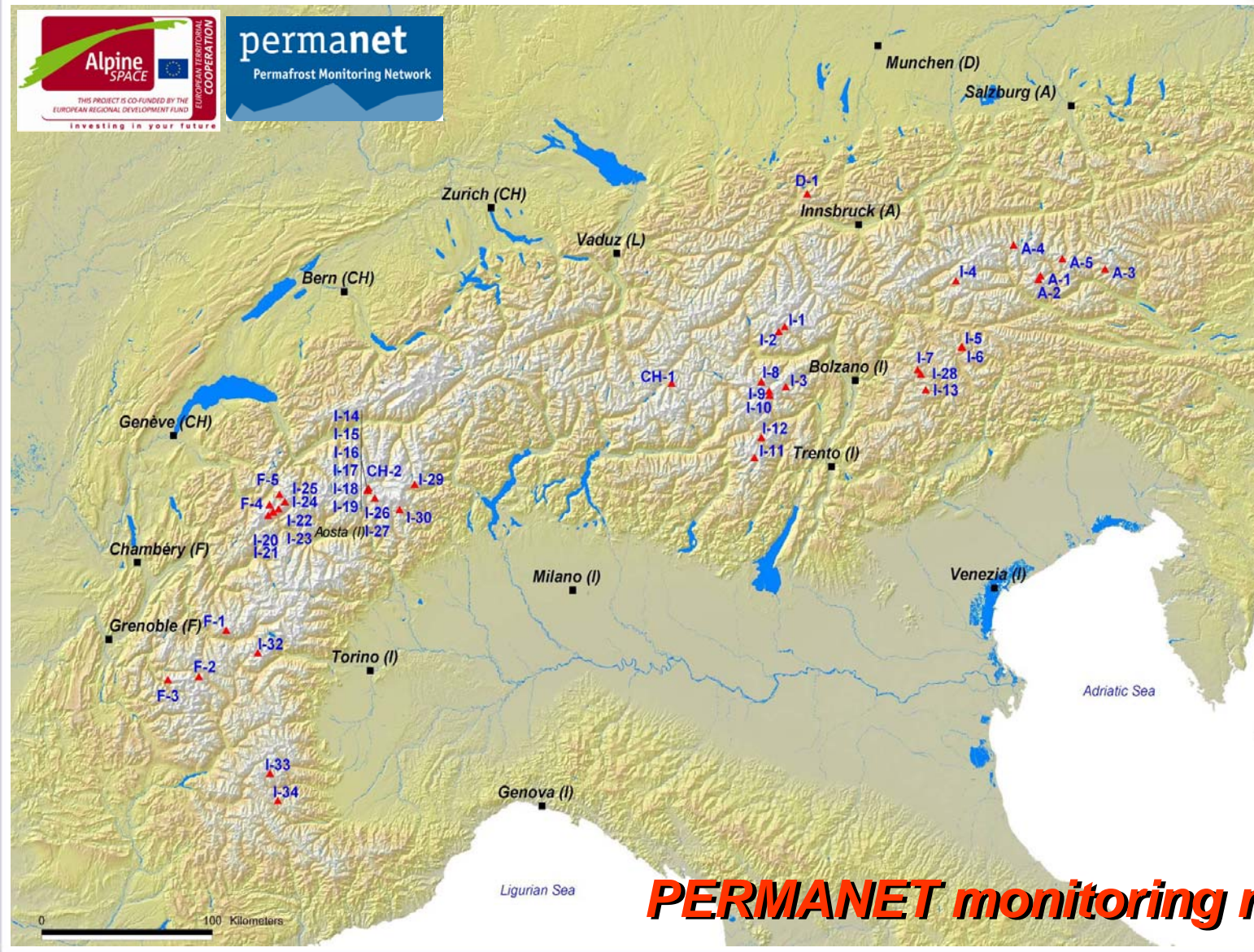


- 1 – Passo del Monte Moro, 2.870 m**
(Macugnaga, VB)
- 2 – Passo dei Salati, 2.890 – 3.020 m**
(Alagna Valsesia, VC)
- 3 – Colle Sommeiller, 2.990 m**
(Bardonecchia, TO)
- 4 – Passo de La Colletta, 2.840 m**
(Bellino, CN)
- 5 – Passo della Gardetta, 2.490 m**
(Canosio, CN)



Rete di monitoraggio del permafrost nelle Alpi Piemontesi





PERMANET monitoring network

L'attività di
 monitoraggio
continuerà oltre i
termini temporali del
progetto.

GTNP-WMO (Global
 Terrestrial Network
 for Permafrost of the
 World Meteorological
 Organization)



- [HOME](#)
- [ACTIVITIES](#) >
- [DATA](#)
- [TEMS](#)
- [PUBLICATIONS](#) >
- [MEETINGS](#) >
- [ORGANIZATION](#) >
- [RESOURCES](#) >
- [LINKS](#) >
- [SITE MAP](#)
- [FEEDBACK](#)

Permafrost Network (GTN-P)

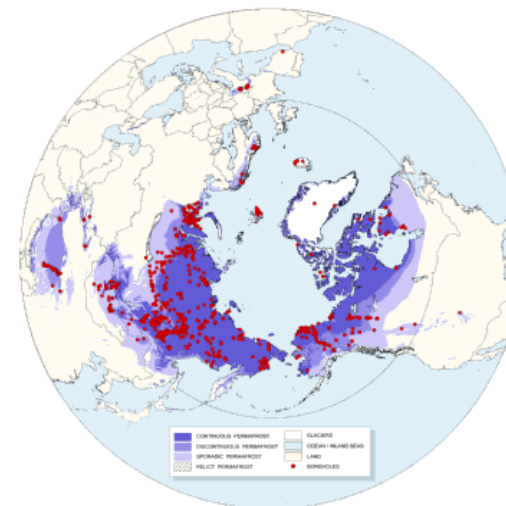
[Mountains](#) | [Permafrost](#) | [Glaciers](#) | [Hydrology](#) | [River discharge](#)

Focal point: Jerry Brown

Permafrost temperature reflects integrated changes in ground surface energy balance, in turn reflecting possible climate change.



Permafrost refers to earth materials that remain at or below 0°C for at least two consecutive years. In the Northern Hemisphere, permafrost regions occupy approximately 23 million km², with permafrost underlying between 12 and 17 million km². These areas include large regions of Canada, China, Mongolia, Russia and Alaska, and with smaller permafrost areas at higher elevations in mountain chains of many other countries in both the Northern and Southern Hemispheres. The thickness of permafrost can exceed 600 m in the high latitudes. Southward, permafrost thins and becomes discontinuous. Unlike snow and ice covers, permafrost is not easily observed remotely, and requires in situ observations to define its extent and properties.



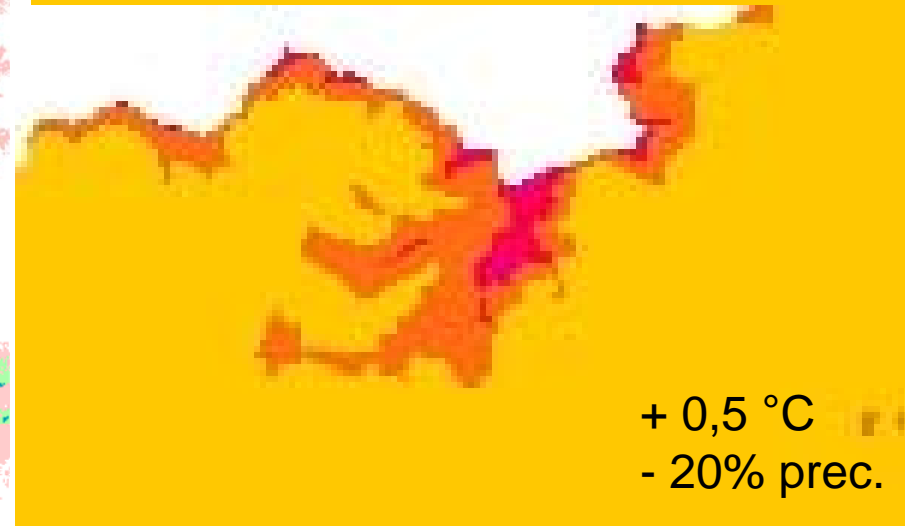
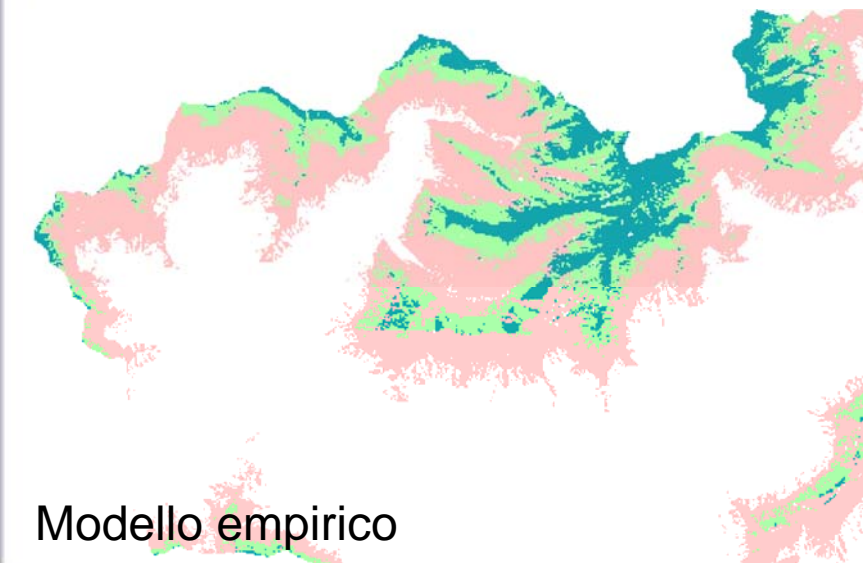
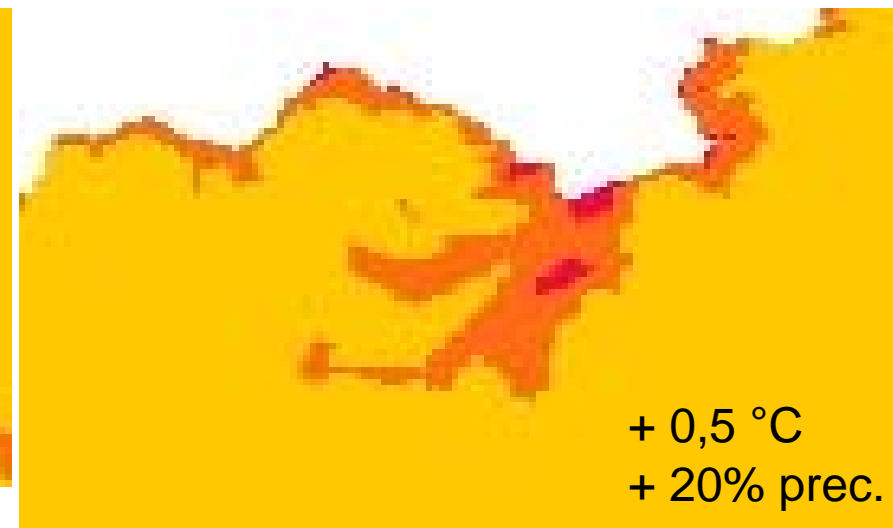


Cambiamento climatico e permafrost (modello fisico PermaCLIM)

Temperatura superficiale media annua (° C)	2009 (km ²)	Scenario IPCC T = + 0,5 °C P = + 20%	Scenario IPCC T = + 0,5 °C P = - 20%
< -3	50	- 90%	- 48,4%
> -3, < -1	295	- 69%	- 41%
> -1, < 0	406	- 54%	- 40,2%
> 0, < 1	2000	- 42,5%	- 38%
> 1	34250	+ 4%	+ 3%



Cambiamento climatico e permafrost





Evoluzione del permafrost e dissesto



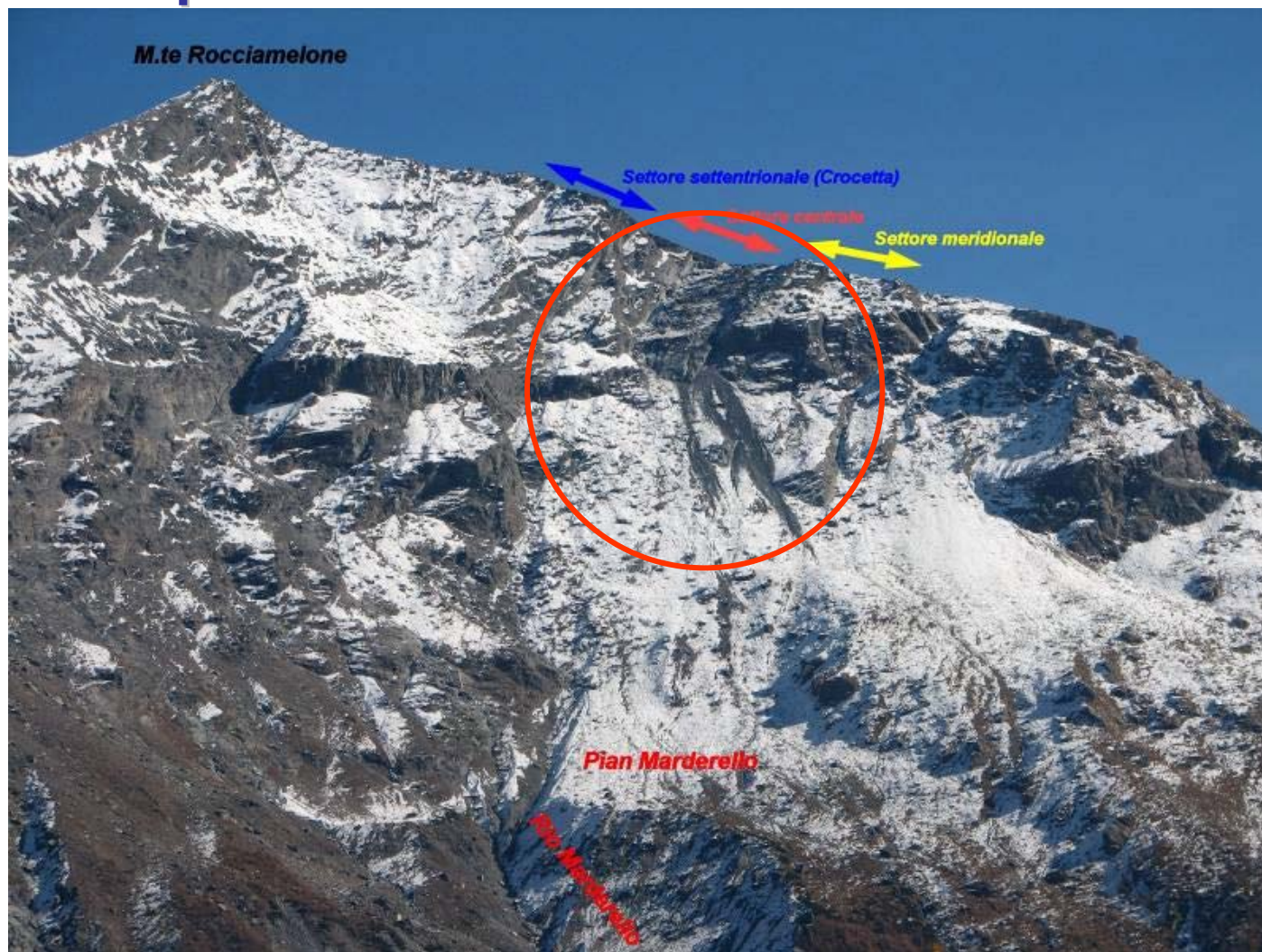
Nicchia di crollo con ghiaccio (rifugio Carrel, quota 3830 m, M. Cervino).
Foto: L. Trucco (anno 2003)



Rock avalanche 2 milioni m³ della Punta Thurnwieser (Gruppo Ortles), Settembre 2004



Evoluzione del permafrost e dissesto





Conclusioni

1. Le attività di analisi del permafrost in Piemonte **coprono un gap di conoscenze** su un importante indicatore del cambiamento climatico;
2. Le analisi ed i monitoraggi iniziati nell'ambito del progetto PermaNet **devono continuare per alcuni anni** prima di poter dare risultati significativi;
3. Tutti i dati, le elaborazioni e i documenti relativi allo studio del permafrost in Piemonte verranno distribuiti tramite sito internet.



PermaNET
Permafrost Long-term Monitoring Network

Final Conference



2nd Circular

June 28, 2011 – July 1, 2011
Centre de Congrès, Chamonix Mont-Blanc, France

Conferenza finale **PermaNet**

Chamonix Mont-Blanc (F)

28 Giugno ÷ 1 Luglio 2011

www.permanet-alpinespace.eu