

Risposta della criosfera alpina al cambiamento climatico

INTRODUZIONE

Il riscaldamento climatico ha prodotto in ambienti di alta montagna il rapido ritiro dei ghiacciai e la degradazione del permafrost, favorendo l'instabilità dei versanti (frane e colate detritiche), la messa in disponibilità di sedimento glaciale e la riduzione del relativo stock idrico. In tale contesto, valutare allo stesso tempo la variazione della superficie glaciale, la contestuale variazione di lenti di ghiaccio massivo sepolto e la distribuzione spaziale del permafrost (con annessa degradazione) è complicato. Questo obiettivo può essere perseguito a scala valliva e/o regionale mediante la compilazione di inventari multi-temporali che integrino la mappatura: (i) multi-temporale di ghiacciai su immagini ottiche; (ii) geomorfologica di rock glaciers -- forme associate al creep del permafrost, dunque ritenute universalmente quali migliori evidenze morfologiche della distribuzione spaziale del permafrost – su immagini ottiche e la valutazione della loro dinamica (i.e., presentano movimento oppure no); (iii) multi-temporale di aree in movimento (moving areas) su interferogrammi acquisiti da costellazioni satellitari SAR. Quest'ultima operazione consente di individuare aree in subsidenza per degradazione di lenti di ghiaccio massivo sepolto, nonché di determinare quali rock glaciers siano attualmente in movimento (contengano permafrost) e con quale tasso di deformazione.

OBIETTIVI

Partendo dalla base dati contenuta in un inventario multi-temporale di ghiacciai e di un inventario geomorfologico di rock glaciers nelle Alpi Centro-Orientali, questo progetto mira a: (1) caratterizzare il grado di attività e la cinematica dei rock glaciers avvalendosi di interferogrammi SAR acquisiti dalle piattaforme Sentinel-1 e Cosmo-SkyMed; (2) valutare le interazioni tra deglaciazione, cinematica dei rock glaciers e tassi di subsidenza in aree proglaciali. L'innovatività dell'approccio consiste nell'integrazione quantitativa di (i) ghiacciai e rock glaciers; (ii) delle due piattaforme satellitari. Sentinel-1 è particolarmente adatta ad individuare rock glacier destabilizzati in risposta al riscaldamento atmosferico. Cosmo-SkyMed consente di captare deformazioni centimetriche e millimetriche, utile dunque ad individuare forme periglaciali di transizione in lenta subsidenza per degradazione del permafrost.

PIANO DELLE ATTIVITÀ

Il piano delle attività è suddiviso in quadrimestri:

Q1: analisi dell'inventario di ghiacciai multi-temporale esistente per ottenere tassi di contrazione areale storici; Q2: Classificazione dei rock glaciers in classi cinematiche applicando il protocollo recentemente proposto da Bertone et al. (2022); Q3: attività di terreno per la verifica delle mappature effettuate da remoto e analisi statistica degli inventari, mirante ad individuare controlli di dipendenze e controlli di prossimità tra deglaciazione, tassi di subsidenza proglaciale e attività dei rock glaciers; Q4: stesura di un articolo scientifico.

Bertone, A, Barboux, C, Bodin, X, Bolch, T, Brardinoni, F, Caduff, R, Christiansen, H H, Darrow, M, Delaloye, R, Etzelmüller, B, Humlum, O, Lambiel, C, Lilleøren, K S, Mair, V, Pellegrinon, G, Rouyet, L, Ruiz, L, and Strozzì, T. 2022. Incorporating InSAR kinematics into rock glacier inventories: insights from eleven regions worldwide. *The Cryosphere*, 16, 2769-2792. <https://doi.org/10.5194/tc-16-2769-2022>.