

Studio della dinamica di un rock glacier alpino tramite monitoraggio UAV

Francesca Bearzot ^(a), Roberto Garzonio ^(a), Biagio Di Mauro ^(a), Roberto Colombo ^(a), Matteo Fioletti ^(b), Umberto Morra Di Cella ^(c), Giovanni B. Crosta ^(a), Paolo Frattini ^(a), Fabrizio Diotri ^(c), Micol Rossini ^(a)

^(a) Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra (DISAT), P.zza della Scienza 1, 20126 Milano, f.bearzot@campus.unimib.it

^(b) Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia, Via Generale Luigi Reverberi 2, 23032 Bormio, m.fioletti@arpalombardia.it

^(c) Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Valle d'Aosta, Località La Maladière 48, 11020 Saint-Christophe AO, u.morradicella@arpa.vda.it

Introduzione

L'acquisizione di dati topografici ad alta risoluzione spaziale è fondamentale per lo studio di processi connessi alla dinamica della superficie terrestre. In questo contributo vengono presentati i risultati dell'acquisizione ripetuta di dati fotogrammetrici per mezzo di velivoli a pilotaggio remoto (UAV) al fine di rilevare l'evoluzione topografica, in termini di velocità di spostamento, di un *rock glacier* alpino.

Inquadramento geografico

Il *rock glacier* Gran Sometta è situato in Valtournenche, Valle d'Aosta (Italia) (Figura 1). Il corpo è composto da due lobi (*white* e *black lobes*), a quote comprese tra 2600 e 2750 m. Ha una lunghezza di quasi 400 m, una larghezza compresa tra 150 e 300 m ed uno spessore apparente di 20-30 m (Dall'Asta et al., 2016).

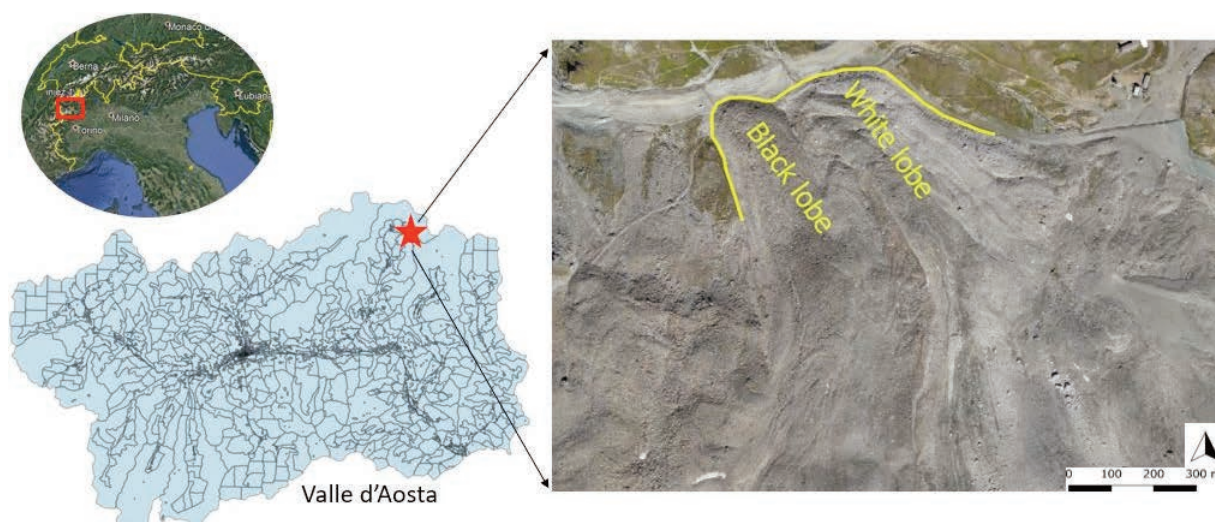


Figura 1: Localizzazione del rock glacier e raffigurazione dei due lobi che lo compongono.

Acquisizione e processamento dati

Le riprese fotogrammetriche sono state realizzate con UAV (DJI Phantom 4) equipaggiato con fotocamera digitale RGB. Le acquisizioni sono state condotte il 24/08/2016, 26/08/2017 e 23/08/2018, con risoluzione di 5 cm/px. L'applicazione di tecniche "Structure from Motion" (SfM) ha permesso la

creazione di ortomosaici e Modelli Digitali della Superficie (DSM) a partire dalle acquisizioni UAV. Successivamente sono stati stimati gli spostamenti annuali tra le nuvole di punti (insieme di punti caratterizzati dalla loro posizione in un sistema di coordinate e da valori di intensità ad essi associati) con il *plug-in* M3C2 (Lague et al., 2013). Le coordinate dei *Ground Control Points* sono state usate per orientare e georeferenziare i modelli 3D mentre i *Check Points* sono stati utilizzati per la valutazione dell'accuratezza dei modelli. Il metodo è illustrato in Figura 2.

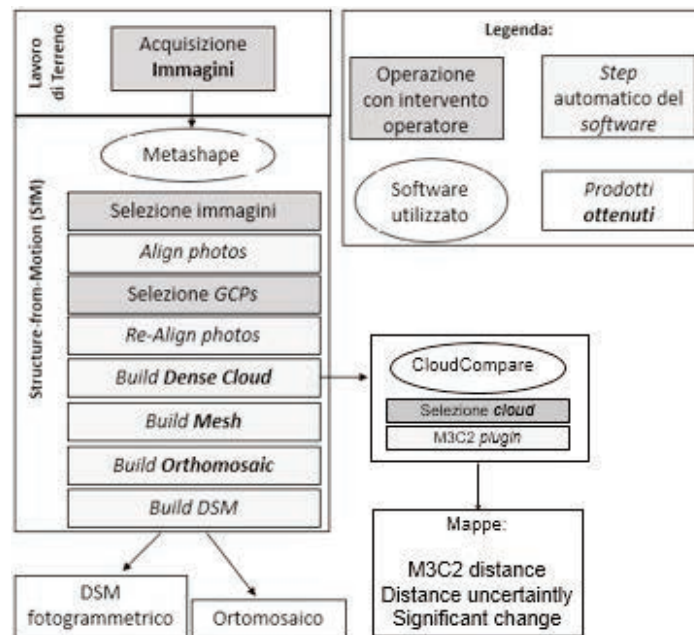


Figura 2: Diagramma di flusso delle diverse fasi di elaborazione.

Risultati

La radice dell'errore quadratico medio totale è inferiore a 10 cm per tutti e tre i modelli (anni 2016, 2017 e 2018).

I risultati ottenuti indicano che il *rock glacier* tende ad avanzare globalmente verso valle, evidenziando aree con maggiore entità di spostamento rispetto ad altre; le velocità massime (intorno al 1 m/anno) si riscontrano sulla parte frontale del *black lobe* mentre il fronte del *white lobe* si muove con velocità inferiori, dell'ordine di 0.5 m/anno. Questa differenza potrebbe essere relazionata alla diversa presenza di lenti di ghiaccio sotto la copertura detritica: un'unica lente di ghiaccio nel *black lobe*, per quasi tutta la sua lunghezza, mentre due lenti distinte nel *white lobe*.

Riferimenti bibliografici

- ∞ Dall'Asta E., Forlani G., Roncella R., Santise M., Diotri F., Di Cella U.M. (2016). "Unmanned Aerial Systems and DSM matching for rock glacier monitoring". *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 127(2017), 102-114.
- ∞ Lague D., Brodu N., Leroux J. (2013). "Accurate 3D comparison of complex topography with terrestrial laser scanner: Application to the Rangitikei canyon (N-Z)". *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 82, 10-26.