

**Titolo della tesi:** Fotogrammetria Close-Range per la ricostruzione di morfologie in ambito glaciologico: applicazione alla fronte del Ghiacciaio dei Forni (tesi sperimentale)

**Tipo di Laurea:** Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

**Sessione di Laurea:** Ottobre-Novembre

**Anno accademico:** 2014/2015

**Nome Candidato:** Marco Fortunato

**Matricola:** 1553155

**Relatore:** Mattia Giovanni Crespi

**Correlatori:** Augusto Mazzoni

Andrea Nascetti

Martina Di Rita

**SSD Relatore:** ICAR/06

Lo scopo della Tesi svolta è stato quello di testare le potenzialità della Fotogrammetria Close-Range Multi-View nel campo della ricostruzione di morfologie in ambito glaciologico.

La Fotogrammetria permette di ricostruire il modello tridimensionale di un oggetto preso in esame basandosi sulla stereoscopia, ovvero la tecnica di realizzazione e visione di immagini, disegni e fotografie, atta a trasmettere un'illusione della tridimensionalità, analoga a quella generata dalla visione binoculare del sistema visivo umano. Nello specifico la Fotogrammetria Close-Range Multi-View consente di ricostruire modelli 3D a partire da un set numeroso di immagini (Multi-View) acquisite ad una distanza dell'ordine delle decine e centinaia di metri (Close-Range).

I recenti sviluppi nel campo tecnologico hanno visto anche l'applicazione di algoritmi e strumenti che permettono una ricostruzione automatica del modello tridimensionale. Tra questi nuovi tools spicca la Structure-from-Motion, basata su algoritmi di computer vision, che permette di ricavare automaticamente i parametri di orientamento relativo tra le camere. Negli ultimi anni la Structure-from-Motion è andata a supporto della Fotogrammetria Stereo Multi-View, aumentando l'efficienza della fase di ricostruzione.

La ricostruzione del modello del Ghiacciaio dei Forni costituisce un campo prova per la spedizione in Patagonia, fissata per i primi mesi del 2016, che si inserisce nel ambito del progetto internazionale "Sulle tracce dei Ghiacciai", ideato e realizzato dal fotografo Fabiano Ventura.

Come si dimostra in questa tesi, la tecnica fotogrammetrica diretta risulta essere molto vantaggiosa nella ricostruzione di un modello tridimensionale dell'oggetto in esame rispetto alle tecniche di rilievo tradizionali, in cui il supporto di punti a terra a coordinate note è sempre presente.

L'ipotesi principale portata avanti, con notevole successo, in questo studio riguarda la possibilità di ricostruire il modello della fronte del ghiacciaio in esame senza la necessità di avere punti a terra a coordinate note. Si è constatato che tramite questa metodologia è possibile, infatti, ottenere i medesimi risultati in termini di georeferenziazione ed accuratezza del modello generato e, allo stesso tempo, effettuare il rilievo in tempi notevolmente più

brevi. Oltre a quanto detto finora, la metodologia utilizzata in questa Tesi tutela maggiormente l'operatore responsabile del rilievo perché, non necessitando di punti a terra a coordinate note, non lo costringe a scalate e movimenti su porzioni di ghiacciaio che, come sappiamo, non sono sempre stabili.