

La batimetria di un torrente montano mediante structure from motion

Andrè Comè¹, Andrea Maria Lingua¹, Paolo Maschio¹, Beatrice Pinna¹, Alessandra Spadaro¹, Paolo Vezza¹, Giovanni Negro¹

Abstract. La batimetria dei corsi d'acqua è una variabile critica nella geomorfologia fluviale, insieme ad altre variabili come larghezza, pendenza e velocità necessari per caratterizzare l'ampia gamma di parametri fisici e biologici che esistono nei sistemi fluviali. Queste costituiscono la base di molte equazioni idrologiche, teorie geomorfiche e modelli numerici utilizzati per spiegare i comportamenti, mappare la complessità e l'eterogeneità dei sistemi di corsi d'acqua18.

Nello studio dei sistemi fluviali molto spesso ci si limita ad usare le tradizionali tecniche di rilevamento quali stazione totale o sistema di posizionamento globale cinematico in tempo reale (RTK-GPS), tecniche che richiedono molto tempo per rilievi ad alta risoluzione, spesso comunque in scala spaziale limitata19.

La fotogrammetria offre quindi un approccio per produrre misurazioni batimetriche ad alta risoluzione su estensioni spaziali più ampie. Il sempre più utilizzo della Structure-fromMotion (SfM) e la rapida crescita di piccoli sistemi aerei senza equipaggio (Uncrewed Aerial Vechicle, UAV) forniscono un approccio differente per la raccolta di dati batimetrici ad alta risoluzione.

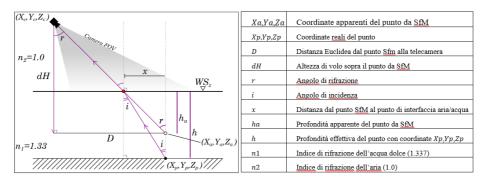


Fig. 1. Diagramma della geometria di rifrazione di una singola combinazione punto di misurazione-fotocamera

Tuttavia, una delle principali limitazioni è che le misurazioni in acqua sono influenzate dalla rifrazione della luce mentre attraversa l'interfaccia acqua/aria. L'effetto fa sì che le misurazioni in acqua appaiano meno profonde, denominate "profondità apparente", rispetto alle profondità effettive. In Fig1 si può osservare lo schema della geometria di

¹ Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria dell'ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture (DIATI), Corso Duca Degli Abruzzi 24, 10129, Torino, (TO)



rifrazione in cui viene evidenziata l'incognita del problema h, la profondità effettiva che dovrebbe essere definita mediante l'intersezione nello spazio di 3-20 raggi omologhi derivati dalle relative immagini acquisite mediante UAV.

In questo contributo gli autori, descrivono i prerequisiti fondamentali per l'applicazione del metodo (acqua limpida, assenza di onde superficiali ecc.), l'algoritmo di risoluzione proposto da Woodget et al. e i risultati inerenti una applicazione specifica (fig. 2) in ambiente complesso legato al torrente Troncea nell'alta Val Chisone in provincia di Torino.

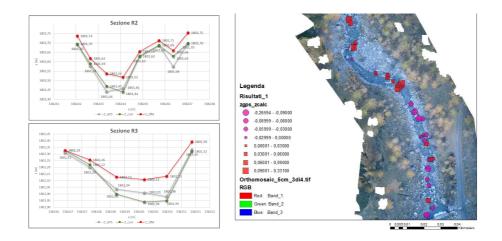


Fig. 2. Un esempio di sezione corretta comparata con la misura diretta sul campo mediante GNSS-RTK e la valutazione nelle misure in alveo.

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare l'Ente di Gestione dei Parchi delle Alpi Cozie (dott. Bruno Aimone, dott.ssa Barbara Rizzioli e dott.ssa Alba Meirone) per aver finaziato la ricerca e collaborato alle attività.

Riferimenti bibliografici

- Riverine landscape diversity, Ward JV, Tockner K, Arscott DB, Claret C., Freshwater Biology, 2002
- A methodological intercomparison of topographic survey techniques for characterizing wadeable streams and rivers, Bangen S.G., Wheaton J.M., Bouwes N., Bouwes B., Jordan C., Geomorphology, 2014.
- 3. Quantifying submerged fluvial topography using hyperspatial resolution UAS imagery and structure from motion photogrammetry, Woodget AS, Carbonneau PE, Visser F, Maddock IP., Earth Surface Processes and Landforms, 2015