

Individuazione automatica di aree bagnate in campo fluviale mediante tecniche di ML su dati UAV multispettrali

Emanuele Pontoglio¹, Nives Grasso¹, Paolo Dabove¹, Andrea Maria Lingua¹

¹ Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture (DIATI) - Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129, Torino (Italia);
emanuele.pontoglio@polito.it, nives.grasso@polito.it, paolo.dabove@polito.it,
andrea.lingua@polito.it

Abstract. Una delle principali tematiche di ricerca svolte in ambito fluviale negli ultimi decenni è stata rappresentata dal miglioramento delle tecniche di individuazione delle aree bagnate. La diffusione di tecniche geomatiche, specialmente di quelle a basso costo come i droni (i cosiddetti UAV *Uncrewed Aerial Vehicles*), ha sostanzialmente cambiato il modo di investigare tali tematiche ambientali in ottica di un perfezionamento del monitoraggio spazio-temporale [1].

Generalmente, i dispositivi UAV vengono equipaggiati di camere fotografiche dotate di sensori RGB per ottenere immagini ad alta risoluzione da elaborare nel successivo processo fotogrammetrico: si generano nuvole di punti dense 3D, le quali costituiscono la base per la creazione di modelli digitali di superficie (DSM), del terreno (DTM) ed ortofoto ad alta o altissima risoluzione [2]. Per ovviare alla problematica di acquisizione delle aree bagnate tramite sensori RGB, i quali non permettono un'accurata ricostruzione 3D, le attività di ricerca si sono focalizzate sull'acquisizione di dati mediante l'utilizzo di sensori multispettrali NIR (Near-Infrared), in grado di discretizzare meglio le varie componenti bagnate rispetto le aree emerse.

Nel presente lavoro viene mostrato un caso studio inerente ad un tratto della Dora Riparia in Val di Susa (To): in tale area i soli dati RGB acquisiti tramite UAV non risultano essere sufficienti ed è stato necessario acquisire anche dati multispettrali (NIR) e sviluppare una metodologia per la individuazione automatica delle aree bagnate, tramite la scrittura di un algoritmo di Machine Learning (ML) basato proprio su dati multispettrali NIR ricavati dai voli UAV eseguiti.

La metodologia sviluppata ha permesso di ottenere risultati importanti in termini di accuratezza e precisione raggiunti nella classificazione automatica [3], riuscendo a discretizzare le aree bagnate [11] dalla vegetazione [22] e dalle barre fluviali interposte in alveo e terreno nudo [33], come mostrato in

Tabella 1 e in Fig. 1, ed apre a nuovi ed interessanti sviluppi per l'identificazione e la classificazione automatica delle aree bagnate in ambito fluviale.

	11	22	33	TOT
Accuracy score	-	-	-	0.981
Precision	0.99	0.99	0.92	0.967
Recall	0.98	0.99	0.94	0.97
F1 score	0.99	0.99	0.93	0.981
Precision	0.99	0.99	0.92	0.967

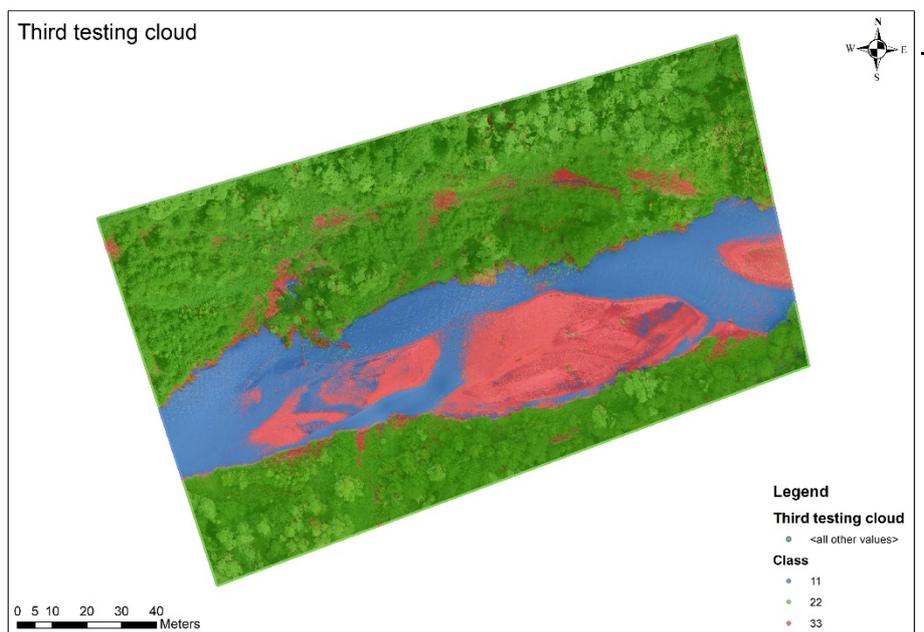


Tabella 1. Parametri di accuratezza raggiunti mediante l'algoritmo di classificazione automatica sviluppato secondo tecniche di ML. I parametri riportati sono stati ricavati tramite librerie in codice Python preposte.

Riferimenti bibliografici

1. Watts, A.C.; Ambrosia, V.G.; Hinkley, E.A. Unmanned Aircraft Systems in Remote Sensing and Scientific Research: Classification and Considerations of Use. *Remote Sens.*, 4, 1671–1692, (2012).

Fig. 1. Esempio di classificazione automatica ottenuta su una porzione del corso d'acqua investigato.

2. Piras, M.; Di Pietra, V.; Visintini, D. 3D modeling of industrial heritage building using COTSs system: Test, limits and performances. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci.*, (2017).
3. Metrics and Scoring: Quantifying the Quality of Predictions, https://scikit-learn.org/stable/modules/model_evaluation.html#, (ultimo accesso 2021/01/09).