

Classificazione di immagini multispettrali e multitemporali acquisite da UAS per il contenimento di specie alloctone in aree protette

Livio Pinto (*), Giovanna Sona (*), Daniele Passoni (*), Paolo Dosso (**),
Andrea Biffi (***), Matteo Baracani (****)

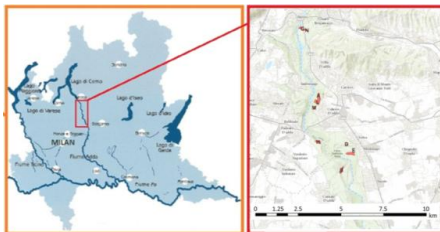
(*) Politecnico di Milano, DICA, Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano -
livio.pinto@polimi.it, danielle.passoni@polimi.it, giovanna.sona@polimi.it

(**) Studio di Ingegneria Terradat, via Andrea Costa, 17-20037 Paderno Dugnano (MI). p.dosso@terradat.it

(***) Coclea Onlus

(****) ComoNEXT

Il progetto ITACA (*'Innovazioni, Tecnologie, Azioni, per il Contrasto delle Alloctone'*) nasce dalla necessità di proteggere habitat naturali minacciati dalla crescente diffusione di specie alloctone, e prevede lo sviluppo e l'ottimizzazione di tecniche e procedure testate in precedenti studi effettuati sull'area del Parco Adda Nord (Lombardia) (Gini et al, 2013).



Sei zone boschive critiche individuate all'interno dell'area parco (Fig.1), per complessivi 50 ettari circa, sono state riprese mediante camere montate su UAS, in tre diverse stagioni: estate, autunno e primavera, allo scopo di studiare la diffusione di alcune specie non native, che stanno sottraendo habitat a specie autoctone.

Figura 1 - Parco Adda Nord e aree di studio.

I periodi ottimali di volo sono stati individuati da esperti botanici, sulla base dello sviluppo fenologico delle specie di maggior interesse.

L'UAS utilizzato è un ala fissa Sensefly SwingletCAM, che ha montato, alternativamente, due camere Canon Ixus 220HS, una per il rilievo di immagini standard RGB, e la seconda modificata per produrre immagini a falso colore (NIR-GB). Per ogni area e per ogni stagione sono stati realizzati voli a quota relativa attorno ai 135m (GSD di circa 4 cm), con sovrapposizioni laterali e longitudinali elevate (tra 60% e l'80%) ottenendo blocchi di immagini RGB e NIR-GB.

L'appoggio per ciascuna zona di rilievo è stato realizzato misurando punti materializzati a terra con opportuni target o scelti tra i particolari naturali visibili sulle immagini. Le misure dei punti sono state effettuate utilizzando strumentazione GPS RTK Trimble 5700 e utilizzando servizi di rete NRTK.

Per ogni stagione, i due blocchi di immagini RGB e NIR-GB sono stati simultaneamente orientati mediante il software fotogrammetrico Agisoft Photoscan™, tramite il quale sono stati successivamente prodotti i DSM delle singole zone dal solo volo estivo, che presenta il massimo di copertura fogliare.

Dai blocchi di immagini 'multispettrali-multitemporali' sono state poi prodotte per ogni area le 6 ortofoto multispettrali, RGB e NIR-GB, coregistrate tra loro (Fig.2).

	Ettari ortofoto	N°immagini	N°punti GPS	N°specie rilevate
Cisano	39.7	49	12	8
Villa D'Adda	54.8	49	15	3
Paderno	29.4	34	13	1(+3)
Porto D'Adda	29.3	26	19	1(+2)
Groppello	35.7	60	13	4
Medolago	41.9	60	19	11

Tabella 1 - Dati tecnici delle 6 aree.



Figura 2 - Le 6 ortofoto RGB e NIR-GB, in Estate, Autunno e Primavera.

Mediante il software di classificazione di dati telerilevati ENVI 5.1, i 4 canali RGB+NIR delle ortofoto delle diverse stagioni, uniti in uno 'stack' di 12 layer, sono stati utilizzati per produrre mappe di distribuzione delle specie arboree di interesse. Dopo opportuna 'mascheratura' dei dati tramite soglia dedotta dall'indice NDVI dei dati estivi, è stata effettuata una classificazione di tipo 'supervised' (*Maximum Likelihood*), utilizzando dati di 'verità a terra' forniti dai botanici, con set di campioni di addestramento e di verifica che hanno infine consentito di fornire le accuratezze di classificazione e la separabilità delle classi di vegetazione.

Nelle aree in cui i dati a terra sono stati più difficili da reperire (Paderno e Porto D'Adda) si è cercato di identificare empiricamente dalle immagini stesse altre tipologie di piante. La maggior parte delle zone hanno fornito risultati in termini di *Overall Accuracy* (OA) tra l'80 e il 95% e valori alti anche in termini di *Producer Accuracy* (PA) e *User Accuracy* (UA). Si sono evidenziati alcuni casi critici, con piante mal classificate e PA, UA molto basse, probabilmente per quelle specie poco o mal rappresentate. Introducendo un valore di soglia di probabilità per la classificazione si ha una generale diminuzione delle accuratezze. Il confronto tra classificazioni effettuate sulle sole ortofoto estive rispetto allo stack multistagionale, ha dato risultati nettamente a favore del rilievo multitemporale. In particolare, la specie infestante di maggior interesse, l'Ailanto, risulta distinta correttamente nella maggior parte dei casi, con valori di PA e UA maggiori nella classificazione multistagionale. In alcune aree il confronto non porta a conclusioni altrettanto chiare, dando talvolta valori di PA e UA molto bassi in entrambi i casi, o addirittura maggiori con la sola classificazione delle ortofoto estive, forse a causa di campionatura a terra non ottimale. Ulteriori analisi sono in via di sviluppo.

Riferimenti bibliografici

Gini R., Passoni D., Pinto L., Sona G. (2013) Use of Unmanned Aerial Systems for multi-spectral survey and tree classification: a test in a park area of northern Italy. *EJRS*, Vol.47, Issue 1, pp. 251-269.