

## **Il monitoraggio della diversità delle api nei sistemi naturali tramite tecniche geomatiche: il progetto BEEMS**

Paolo Dabove<sup>1,2</sup>, Vincenzo Di Pietra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> DIATI – Dipartimento di Ingegneria dell’Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture, Politecnico di Torino

<sup>2</sup> Associazione GFOSS.it

Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 - Torino

[paolo.dabove@polito.it](mailto:paolo.dabove@polito.it), [vincenzo.dipietra@polito.it](mailto:vincenzo.dipietra@polito.it)

Le api forniscono servizi di impollinazione essenziali agli ecosistemi naturali e alle colture agricole. Tuttavia, le popolazioni di api, sia selvatiche che allevate, sono in declino in tutto il mondo. Al fine di gestire e ripristinare meglio le popolazioni di api, sono necessari programmi di monitoraggio a lungo termine. Il monitoraggio diretto delle api è costoso, laborioso e richiede un'elevata competenza. Pertanto, sono essenziali indicatori economici per la diversità delle api e la composizione della comunità. Il Progetto BEEMS, progetto di Cooperazione Scientifica e tecnologica tra Italia e Israele (Track scientifico 2019), ha come obiettivo di valutare il rapporto costi-benefici di nuove tecniche geomatiche aeree rispetto ai classici metodi terrestri per raccogliere indicatori biotici e a-biotici della diversità delle api e della composizione delle loro comunità. Tale lavoro vuole presentare lo stato di avanzamento del progetto, comparando il classico approccio di monitoraggio ecologico con nuove tecniche geomatiche basate su strumenti fotogrammetrici avanzati, al fine di sviluppare una piattaforma multi-scala e multi-temporale per il monitoraggio delle api. Allo stato attuale, sono già state effettuate due campagne di misure in due aree studio complementari nella zona centrale di Israele, l'Alexander Stream National Park e le Judean Foothills, nel mese di febbraio 2020. In ogni sistema di studio sono stati analizzati contemporaneamente numero di api, fiori, substrati di nidificazione delle api e indagini del suolo utilizzando strumenti / approcci classici, oltre ad applicare strumenti fotogrammetrici avanzati, basandosi non solo su immagini RGB, ma anche su dati termici e multispettrali. Tutta la fase di processamento dati si sta eseguendo esclusivamente tramite Geographic Free and Open Source Software (GFOSS), principalmente utilizzando il software QGIS per le analisi spaziali e la creazione di mappe tematiche, le librerie del progetto open-source Orfeo Toolbox (OTB) per la segmentazione e la classificazione delle immagini ad altissima risoluzione, e lo sviluppo di tecniche di machine learning ad-hoc per l'estrazione delle informazioni utili per il progetto.

La metodologia sviluppata può essere replicata quindi per l'analisi ed il monitoraggio di altri insetti e gruppi di piante, fornendo così un nuovo approccio al monitoraggio ecologico terrestre.

