



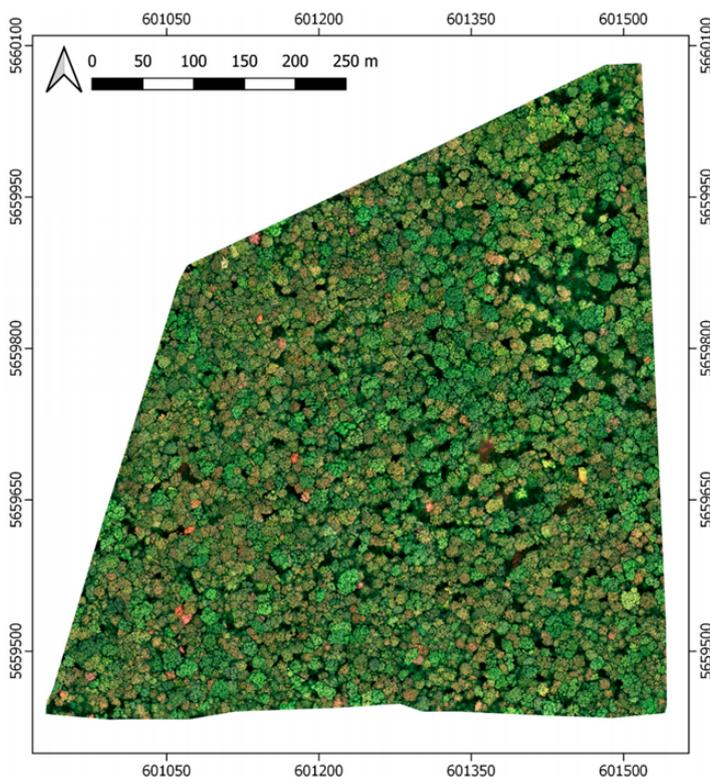
LA FORESTA SOTTO LA CANOPY
MAPPATURA DEL LEGNO MORTO
NASCOSTO

DI KEITH PETERSON

Sysdeco Italia s.r.l.

Se un albero cade in una foresta e nessuno sta lì vicino e lo sente, fa rumore lo stesso? Forse no, ma possiamo certamente vederlo! Una recente pubblicazione di Christian Thiel, del Centro aerospaziale tedesco [UAS Imagery-Based Mapping of Coarse Wood Debris in a Natural Deciduous Forest in Central Germany \(Hainich National Park\)](#) esamina come un approccio basato sugli oggetti utilizzando il software Trimble eCognition può automatizzare i processi di classificazione del legno morto negli ambienti forestali.

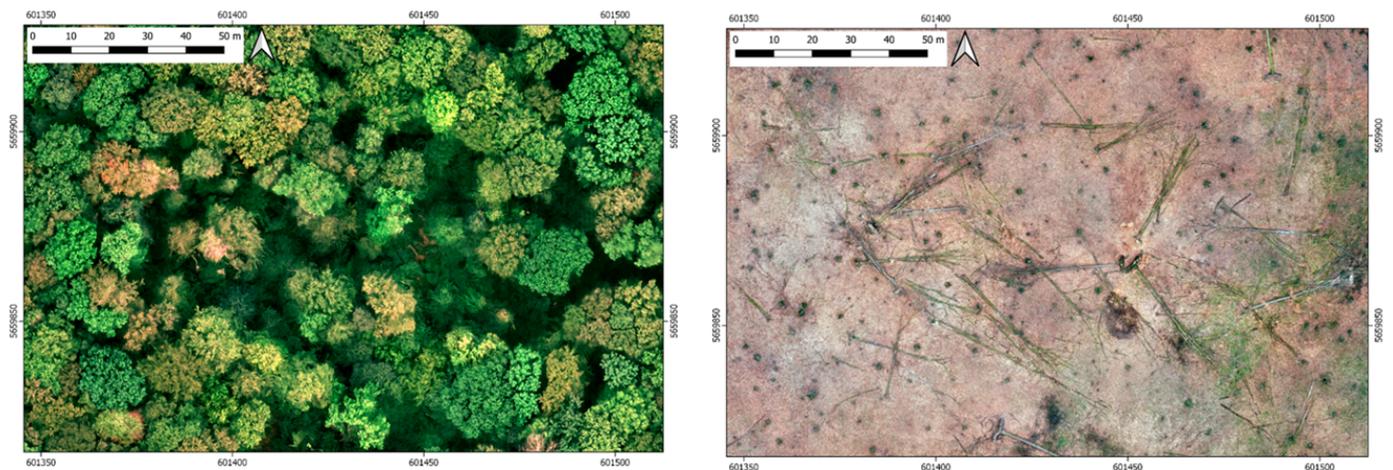
Il legno morto gioca un ruolo importante negli ecosistemi forestali. Secondo gli autori, "fornisce microhabitat per diverse specie e sostanze nutritive attraverso l'apporto di materia organica. Inoltre, è benefico per la rigenerazione delle foreste, la stabilizzazione dell'ecosistema, la protezione del suolo e il sequestro del carbonio". Ma può anche avere un impatto negativo sul nostro uso commerciale della foresta in quanto può essere la fonte di riproduzione eccessiva di insetti o di sviluppo di malattie. Pertanto è importante mappare il legno morto su scala.



Thiel nel suo articolo spiega che questo può essere fatto a livello di area o oggetto - " quest'ultimo mira alla mappatura diretta di singoli tronchi abbattuti, ostacoli e altri detriti di legno morto" che forniscono dettagli sulla distribuzione spaziale dei detriti di legno. La mappatura di tali oggetti è difficile. Il rilievo sul campo richiede tempo e l'accuratezza della posizione è influenzata negativamente dalle fitte chiome della foresta. Anche l'uso del telerilevamento tramite sensori satellitari e aerei è limitato poiché gli oggetti di legno morto sono spesso troppo piccoli per essere rilevati a tali risoluzioni.

In questo studio, gli autori hanno scelto di esplorare l'uso della mappatura di detriti di legno grossolani (coarse wood debris - CWD) con immagini UAS per la maggiore risoluzione spaziale e flessibilità che i sistemi UAS forniscono. A tal fine, è stata selezionata un'area di 75 chilometri quadrati nel Parco nazionale tedesco di Hainich (HNP). L'area di studio fa parte di un sito patrimonio mondiale dell'UNESCO con foreste di faggio primordiali non gestite, ma comprende anche una varietà di altre specie di alberi: frassino, ontano, acero sicomoro, carpino, olmo, quercia comune e rovere.

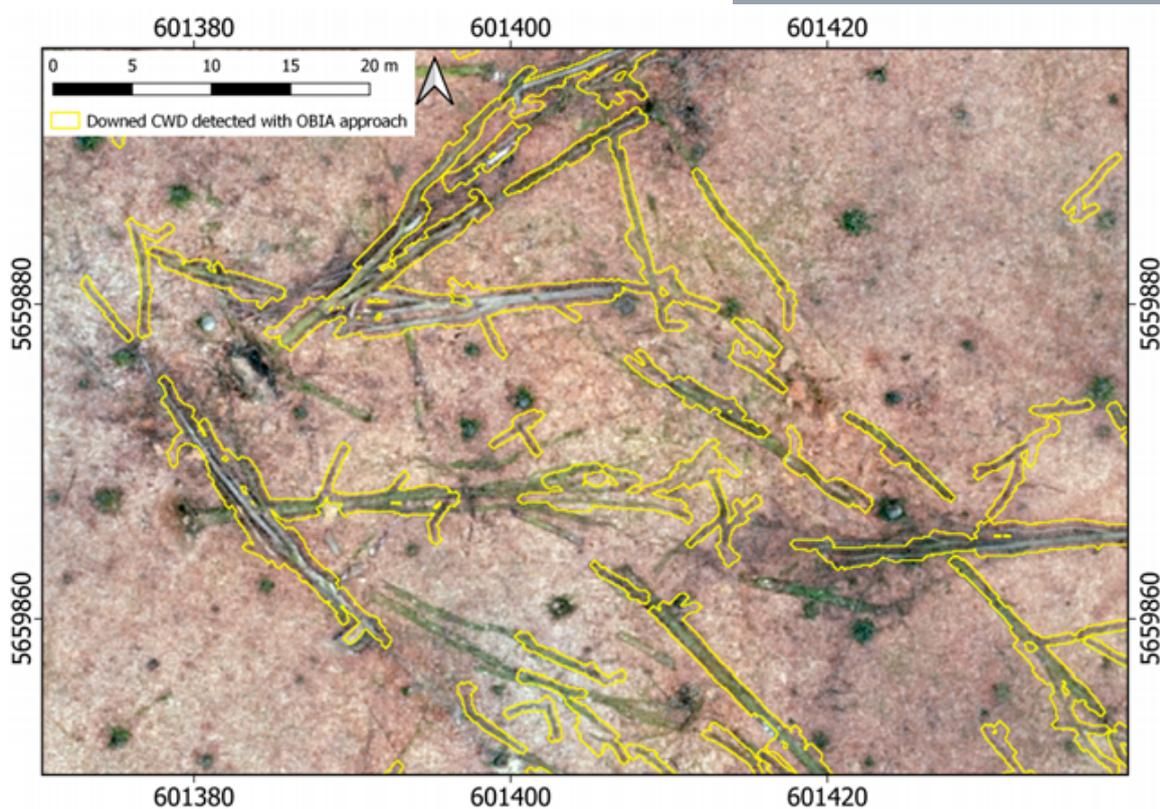
L'acquisizione dei dati UAS è stata condotta durante il periodo di mancanza di foglie (inizio primavera 2019) con cieli nuvolosi che hanno generato "condizioni di illuminazione diffusa e coerente" che hanno contribuito a evitare ombre e differenze di illuminazione. Per aumentare le possibilità di acquisire dati sul suolo è stata prescritta una notevole sovrapposizione di immagini. I prodotti risultanti sono rappresentati da immagini di 4,2 cm di risoluzione e una densa nuvola con 650 milioni di punti. Oltre al mosaico di immagini originale, è stato prodotto anche un mosaico di immagini senza canopy.



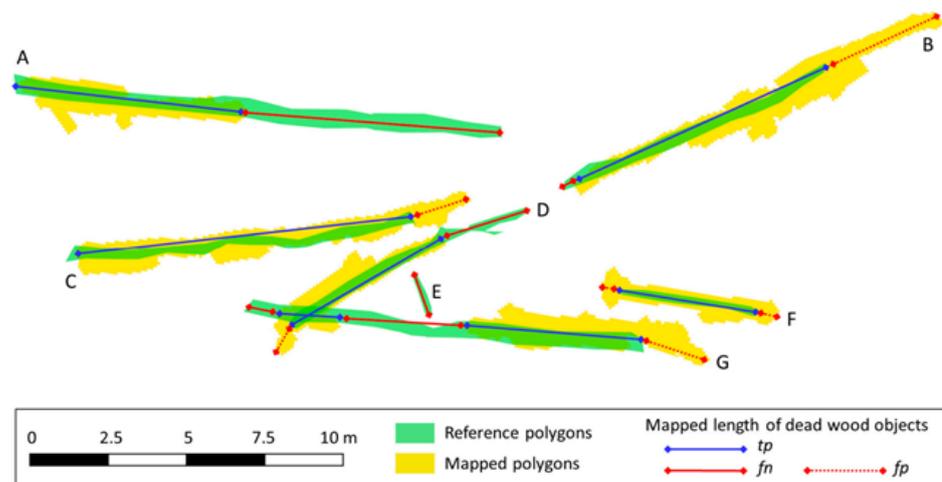
Per rilevare gli oggetti di legno morto, gli autori hanno sviluppato un nuovo approccio basato sugli oggetti progettato per rilevare caratteristiche lineari "esclusivamente basate su informazioni spettrali". Hanno utilizzato l'ortomosaico senza canopy come input in eCognition Developer e un algoritmo di estrazione lineare è stato applicato a tutte e tre le bande (blu, verde e rossa). Per descrivere le strutture lineari è stata utilizzata una varietà di caratteristiche diverse: lunghezza della linea, larghezza della linea, larghezza del bordo e direzione della linea.

Le informazioni sulla feature lineare sono state memorizzate come un livello raster aggiuntivo, cosicché eCognition lo può inserire come parametro di segmentazione. È stata applicata una multi-threshold segmentation per generare e classificare gli oggetti dell'immagine come linea o non linea.

In una successiva fase di classificazione, gli oggetti classificati come lineari sono stati adattati "per soddisfare determinati criteri e per eliminare le classificazioni errate". Una sfida particolare quando si lavora con elementi lineari e formati raster è mantenere la connessione tra oggetti appartenenti allo stesso cluster: a causa della natura dei pixel, la connessione vettoriale a volte è interrotta, specialmente con oggetti stretti come un albero caduto. Per collegare eventuali oggetti "spezzati", i segmenti classificati sono stati accresciuti l'uno nell'altro in base ai valori nel layer lineare.



Thiel afferma che è ovvio che "l'approccio OBIA è in grado di identificare elementi lineari" e che visivamente "non c'è rischio di confusione con oggetti non allungati come ceppi di alberi e / o aree ricoperte da bassa vegetazione". L'accuratezza del metodo ha considerato sia la lunghezza che il numero di oggetti rilevati. Per valutare l'accuratezza della lunghezza, gli autori hanno misurato: "rilevati correttamente" (vero positivo - lunghezza tp), "mancati" (falsi negativi - lunghezza fn) e "rilevati in modo errato" (falso positivo - lunghezza fp) di oggetti CWD. La figura seguente mostra come sono state misurati questi parametri di accuratezza.



Dei 6473 metri di legno morto mappati manualmente nell'area, l'approccio automatizzato ha identificato con successo 4478 m. Gli autori riferiscono che 1995 m non sono stati classificati e 887 m sono stati erroneamente classificati come legno morto. In termini di conteggio, sono stati rilevati 180 dei 225 oggetti CWD. Ciò porta a una precisione dell'83,5%.

Gli errori di omissione sono un problema per questo metodo in quanto richiede una certa quantità di spazi vuoti nella canopy per poter individuare gli alberi abbattuti. Anche con gli alberi privi di foglie non è sempre possibile avere un'immagine chiara del suolo della foresta.

Tuttavia, questo metodo ha i suoi vantaggi, in particolare la flessibilità e la scalabilità delle immagini prodotte: una maggiore risoluzione può essere ottenuta volando più in basso e il costo è contenuto. Inoltre, l'uso di informazioni puramente spettrali può aumentare il potenziale di rilevamento del legno morto che ha raggiunto livelli di decomposizione più elevati.