

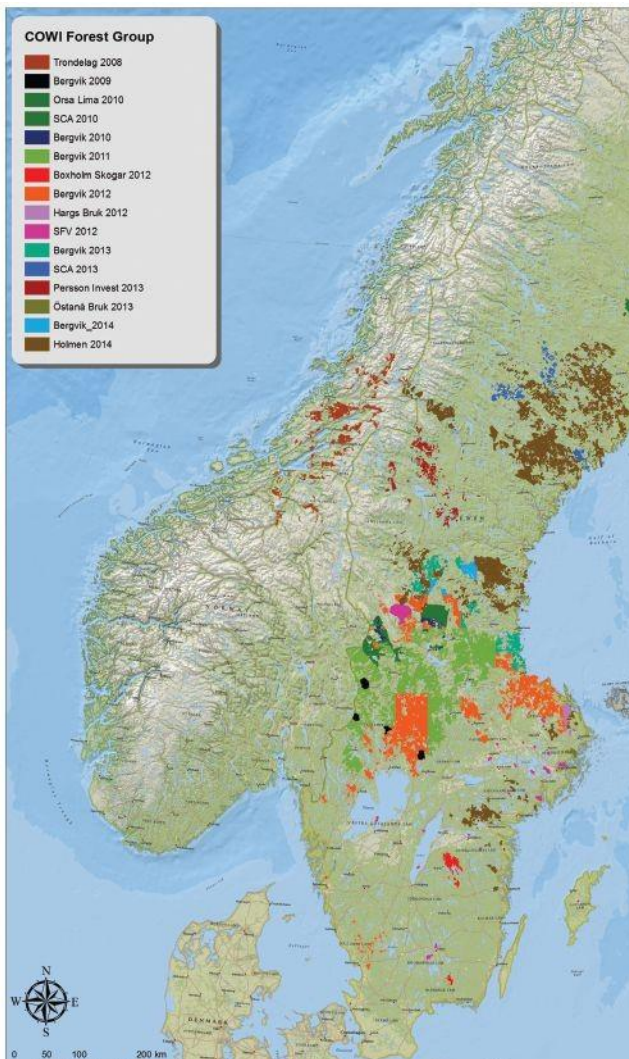
Una foresta, tante prospettive

Un nuovo approccio alla mappatura per una migliore e più vantaggiosa gestione forestale.



Ai proprietari di foreste viene richiesto di ripiantare dopo il raccolto, una regola stabilita nel primo atto forestale svedese del 1903.

BY MARY JO WAGNER



Erik Iversen e i colleghi al COWI hanno classificato 5 milioni di ettari (12,3 milioni di acri) di foreste svedesi, e anche porzioni di foresta in Finlandia e Uruguay.

Con quasi il 60% del paese – 23 milioni di ettari (56,8 milioni di acri) – coperto da alberi, la silvicoltura in Svezia è un grande business. Il secondo esportatore di carta al mondo, prodotti di pasta di legno e legno segato, l'industria forestale svedese è valutata intorno ai 90 miliardi (100,4 milioni \$) – circa un quinto del PIL della Svezia, e impiega intorno alle 200.000 persone.

La gestione delle foreste della Svezia inoltre è una faccenda seria. Assicurare la sostenibilità e il benessere di questi importanti beni ricade principalmente sui proprietari terrieri privati (le imprese di famiglia possiedono il 50% delle foreste della Svezia; le compagnie private possiedono un ulteriore 25%) i quali fanno una stima e fanno l'inventario delle loro proprietà attuali a intervalli regolari per sviluppare strategie operative a lungo termine.

Sebbene i proprietari di foreste siano stati veloci nell'adottare strumenti tecnologici come le foto aeree, le immagini ottiche da satellite e il software GIS per valutare le loro proprietà, il procedimento di classificazione dei territori forestali e la delimitazione del patrimonio boschivo (per esempio un contiguo gruppo di alberi che siano sufficientemente omogenei in specie, densità e misura) è stato una combinazione laboriosa di fotogrammetria e di disegno a mano degli elementi.

Questo procedimento ha iniziato a cambiare, comunque, nel 2008. È stato il momento in cui Erik Heimsdal Iversen, specialista capo del remote-sensing al Danish International consulting group COWI, iniziò a costruire una classificazione forestale automatizzata e una soluzione di mappatura usando dati LIDAR e altri datasets con la tecnologia di image analysis di Trimble eCognition®.

“Sapevo che i dati LiDAR forniscono dettagli chiave sull'altezza della vegetazione, e conosco le capacità di classificazione di eCognition, ma non ho mai provato a classificare e delimitare grandi aree eterogenee di foresta con i due insieme”, dice Iversen, che lavora nell'ufficio di COWI a Kongsberg in Norvegia. “La combinazione è particolarmente adatta per classificare velocemente la vegetazione e delimitare il patrimonio boschivo. E è 10 volte più veloce della fotogrammetria”.

In effetti, con la componente di elevazione di LiDAR e l'intelligenza di classificazione di eCognition, Iversen dice che sono stati in grado di ridurre i tempi della mappatura della foresta da parecchi mesi a pochi giorni essendo in grado di offrire una tecnica più precisa, flessibile, personalizzabile e ripetibile che visualizzi solo il dettaglio della foresta che il cliente vuole vedere.

Il Giusto Mix

Quando Iversen è entrato a far parte del dipartimento GIS e IT di COWI nel 2008, era il momento giusto: COWI era interessata a lanciare il business della mappatura forestale ma voleva trovare un'alternativa più efficiente e flessibile alla fotogrammetria. Iversen voleva trovare una soluzione che consentisse loro di integrare i vecchi dataset per aggiornare le loro risorse e creare mappe informative più dettagliate.

Basandosi sulla sua esperienza con eCognition Iversen ha capito che il software sarebbe stato lo strumento giusto per dare loro la flessibilità per integrare diversi dataset e, l'automazione per classificare e mappare rapidamente larghe distese di foresta.

Iversen ha costruito il primo master ruleset – il processing tree che il software segue per determinare specifici tipi vegetativi – in circa due mesi. Il ruleset di eCognition è stato disegnato per classificare 9 differenti tipi di vegetazione, identificare la deforestazione, delineare le aree deforestate, classificare micro gruppi di alberi (per esempio variazioni di specie o altezza di alberi all'interno del gruppo principale), distinguere la foresta produttiva e, dove necessario, riclassificare porzioni di foresta non produttiva come produttiva.

Subito dopo la costruzione della soluzione in eCognition, la società forestale svedese Bergvik Skog aveva bisogno di valutare i suoi 2,4 milioni di ettari di foresta per meglio definire i suoi gruppi di alberi e mappare la sua foresta produttiva. Fu il test case di cui Iversen aveva bisogno per determinare la validità della nuova metodologia, e fu un vero successo.

Prospettive Multiple

Sebbene la metodologia possa integrare diversi dati sorgente come stand data vettoriali, dati GIS, immagini raster e dati LiDAR per classificare e mappare la vegetazione, Iversen ha disegnato la soluzione COWI per unire i database esistenti dei gruppi di alberi con i dati LiDAR per aggiornare i dati, correggere i confini, classificare la foresta e mappare precisamente la proprietà.

Per un tipico progetto di mappatura forestale, Iversen prima prepara i dati esistenti dei gruppi – identificando inaccurately e correggendole – e usa i dati LiDAR per creare un modello digitale di superficie normalizzato (nDSM) di altezze degli alberi, dettaglio che è integrato nel processo di classificazione. eCognition, prende questi input e segmenta l'immagine raster in oggetti significativi, basandosi su caratteristiche spaziali e

spettrali. In seguito esso contrassegna i confini anormali e li corregge, identifica le aree disboscate e distingue tra foresta produttiva e improduttiva. Il software inoltre classifica gruppi e micro gruppi di alberi. Con quella classificazione di base Iversen può quindi produrre mappe personalizzate per le richieste del cliente.

Mentre la velocità, la flessibilità e l'accuratezza di eCognition lo rendono un'alternativa validissima alla fotogrammetria, Iversen asserisce che l'abilità di combinare dati storici con il dettaglio di elevazione di LiDAR è ciò che distingue questo approccio e fidelizza il cliente.

Rivisitare la Foresta

Uno di questi clienti è la società forestale svedese Orsa Besparingskog (Orsa). Con base nella città che ha il suo nome, Orsa è responsabile per 80.000 ettari (198.000 acri) di foresta nella Svezia centrale, circa 15 km a nord di Mora. Come uno dei primi clienti del metodo eCognition di COWI nel 2010 è ritornato da COWI nel gennaio 2016 con una richiesta di valutazione del volume delle sue foreste e di aggiornamento dei confini dei gruppi basato su quei volumi e su nuovi disboscamenti.

Per il progetto, Iversen aveva un database vettoriale di poligoni che rappresentavano i gruppi di alberi e un sDSM basato su LiDAR del 2010. Per preparare i dati per il processamento, Iversen ha eseguito controlli di qualità sul database vettoriale esistente di poligoni e ha creato 5 differenti nDSM basandosi sui dati LiDAR del 2015, tutto ciò offre diversi elementi per analizzare aree di foresta sparsa e non sparsa. Lui ha inoltre sviluppato un indice raster di densità di vegetazione derivato dal LiDAR per fornire una visione dettagliata della densità della foresta.

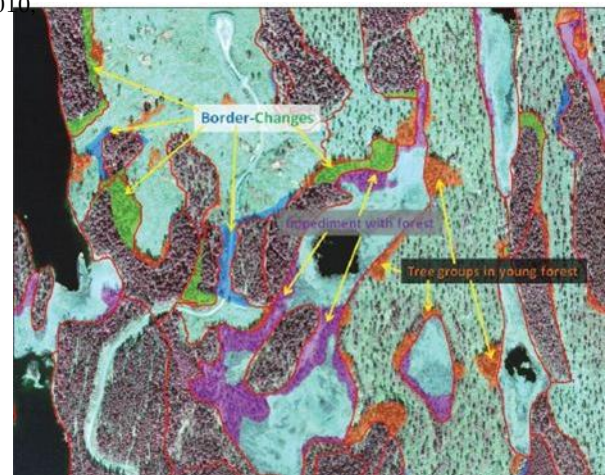
In due giorni, Iversen ha sviluppato il ruleset eCognition per identificare e delineare i confini degli stand, distinguere i tipi di vegetazione basandosi sull'altezza, le qualità spettrali e le caratteristiche strutturali – un procedimento simile a come il cervello umano distingue specifici oggetti – e classificare la vegetazione.

Lavorando su lotti da 20.000 ettari il software ha riconosciuto automaticamente i cambiamenti nei confini di stand e li ha delineati, ha definito disboscamenti nuovi e già esistenti, ha rilevato e delineato differenze nella foresta tra il 2010 e il 2015 e ha diviso in due classi le aree non produttive, alberi più bassi o più alti di 4

metri – un workflow che impiegava 30 minuti. Iversen poi trascorse circa due giorni ad eseguire una classificazione supervised su quei risultati iniziali.

Dopo la prima fase di processamento, Iversen riesegui eCognition per determinare se gli stand avessero bisogno di essere ulteriormente divisi, per localizzare i micro stand ed eseguire una classificazione finale della copertura forestale, fino alla posizione e all'altezza dei singoli alberi. Anche la seconda analisi necessitò di 30 minuti per completarsi. Ripeté quel processo 4 volte, classificando automaticamente 80.000 ettari di foresta di Orsa in 4 ore. Dopo che il processo di classificazione fu completato, i dati vennero automaticamente integrati in ArcGIS per analizzare ulteriormente i dati e produrre mappe personalizzate.

Entro Marzo Iversen aveva preparato 3 layers di mappa che mostravano il volume della foresta, stand e micro stand e 5 differenti classi di foresta inclusi nuovi disboscamenti.



Con il metodo COWI, eCognition segmenta immagini raster in oggetti significativi basati su caratteristiche spettrali e spaziali. Quindi esso evidenzia i confini anormali di stand e li corregge e identifica anche caratteristiche come ostacoli e gruppi di alberi.

Posizionato in una griglia standardizzata ogni stand e micro stand ha un ID individuale, insieme ai suoi attributi come misura, età e altezza dell'albero. Appena ricevuto l'inventario forestale da Iversen, Orsa ha testato sul campo le informazioni e riportato che le mappe erano accurate al 95%.

“Ora Orsa non solo ha una comparazione dettagliata delle sue foreste tra il 2010 e il 2015, ma ha uno strumento informativo completamente nuovo che può aiutarli a sviluppare strategie vantaggiose di pianificazione e gestione” nota Iversen. “e in più, possiamo ripetere lo stesso processo o sfidare il software ad estrarre un intero nuovo set di dettagli che non abbiamo prodotto prima.”