

eCognition - Classificazione Automatizzata di immagini ad altissima risoluzione – Accuratezza sopra all'85% in diversi teatri operativi

IL PROGETTO

Lo scopo del progetto sviluppato da Sysdeco era di utilizzare il software eCognition per l'identificazione di **5 classi** - Edifici, Alberi, Cespugli, Strade, Corpi Idrici. Il ruleset generato doveva essere applicabile a diversi tipi di dati ad altissima risoluzione, a scenari variegati (urbanizzato, rurale, agricolo, pianeggiante, collinare) e con un risultato di classificazione molto accurato (sopra all'85%) senza nessun editing manuale

DATI

I dati sono costituiti da immagini ortho tra i 10 e i 25 km quadrati, DSM e layer delle pendenze. Le ortofoto sono sia aeree che satellitari con risoluzione variabile tra 20 cm e 50 cm, e 4 bande a colori, RGB+NIR (Fig. 1). I DSM hanno una risoluzione tra 20 e 80 cm (fig. 2), mentre i dati di pendenza sono costituiti da raster con fronti di oggetti con pendenza maggiore di 60°.

STRATEGIE DI CREAZIONE DEL RULESET

- I dataset a disposizione sono stati analizzati
- Il primo progetto è stato creato utilizzando i dati a miglior risoluzione
- Il DSM, i dati ottici e la pendenza sono stati usati sia nella fase di segmentazione che di classificazione
- Una combinazione di attributi di risposta spettrale, forma e quota rispetto al terreno è stata utilizzata per distinguere le varie classi.
- All'interno del ruleset sono stati generati dei *loop* di passaggi da ripetere fino ad ottenere il risultato di accuratezza desiderato (fig. 3)
- Il ruleset è stato poi ottimizzato per essere lanciato in tempi contenuti al fine di soddisfare anche processamenti massivi

DESCRIZIONE DEL RULESET

Multiresolution Segmentation e Multiple Object Difference conditions-based Fusion

Nella segmentazione multirisoluzione è stato dato un peso elevato al layer delle pendenze per identificare meglio gli oggetti alti (edifici e alberi); tramite la fusione di oggetti basata sulle differenze (*Multiple Object Difference conditions-based Fusion*) si sono generati oggetti più idonei alla classificazione degli edifici.

La classe Corpi Idrici è stata estratta per prima utilizzando la risposta nella banda del NIR, del Blu e la Brightness.

eCognition® case study

Sfida

Creazione di un ruleset replicabile su diversi tipi di dati, con un'accuratezza di classificazione elevata (>85%) senza editing manuale, per l'identificazione di 5 classi.

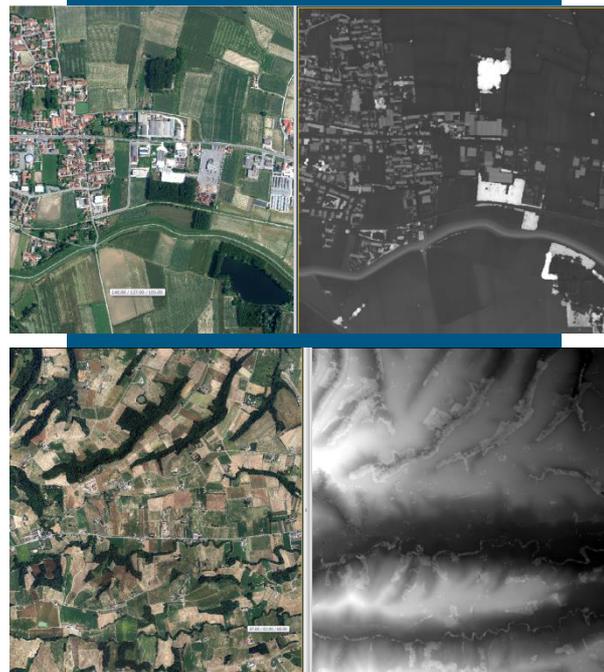


Figura 1: esempi di immagini e rispettivo DSM



CLASSIFICAZIONE EDIFICI

Per la classificazione dell'Urbanizzato (impervious) si sono usate 3 Arithmetic Customized Feature : *Cust Ratio BLUE* > 0.2 ; *NDVI* < 0.1; *Cust BRIGHT* > 100

Tramite la Relational Customized Feature Differenza di quota con oggetti vicini > 1 sono stati quindi estratti gli Edifici

CLASSIFICAZIONE ALBERI e CESPUGLI

Per la classificazione della vegetazione è stato usato l'*NDVI* con un valore maggiore di 0.2

Quindi è stato creato un nuovo layer sulla base del DSM con l'algoritmo *Pixel Min/Max Filte*. Questo crea un raster con valori dei pixel calcolati confrontando i vicini. In questo modo si è ottenuto un DSM delle altezze relative. Sulla base di questo nuovo layer è stata eseguita una prima classificazione degli alberi (fig.4). Quindi con l'algoritmo pixel based object resizing è stato eseguito un *growing* degli alberi negli oggetti circostanti. Per la classe dei Cespugli è stata seguita una procedura del tutto simile, considerando altezze da terra inferiori (intorno a 1 metro).

CLASSIFICAZIONE STRADE

Una prima estrazione delle Strade è stata eseguita a partire dall'Urbanizzato con la feature *Length/Width* > 9

Quindi Si sono aggiunti altri oggetti alla classe tramite una *Class-related feature* e una *Relational Customized Feature* e l'utilizzo di *LOOP* per ripetere più volte gli stessi passaggi: *Relative Border to Strade* >= 0.2 e *Mean BLUE mean Difference con STRADE* < 20

Una volta ottenuta una buona classificazione (accuratezza >85%) il test di riproducibilità è stato eseguito su diverse ortofoto in scenari differenti. Per accelerare l'elaborazione, i progetti sono stati lanciati in batch su eCognition Server.

RISULTATI E CONCLUSIONI

L'Accuratezza media sulle immagini processate è superiore al 92% con il valore più alto 98% e il più basso 75%; l'ottimo risultato è stato raggiunto nonostante non sia stato eseguito alcun editing manuale. Le aree analizzate, oltre a differire per risoluzione di DSM e immagini, differiscono anche per le caratteristiche morfologiche del terreno e per la copertura boscosa. L'immagine con accuratezza più bassa è quella con caratteristiche più diverse dall'immagine su cui il ruleset è stato inizialmente sviluppato.



Figura 2: porzione di immagine segmentata e classificata

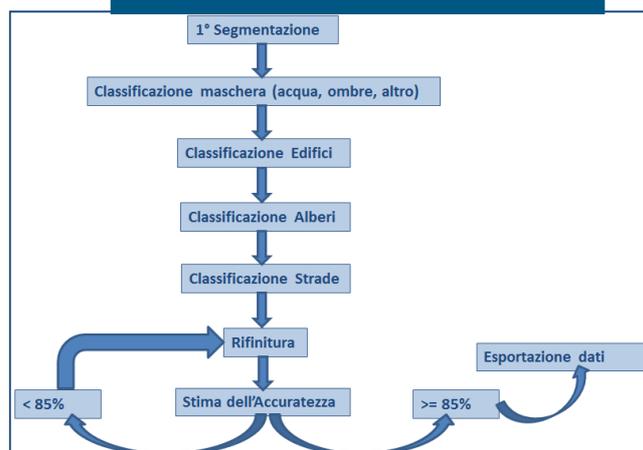


Figura 3: Schema degli step della classificazione

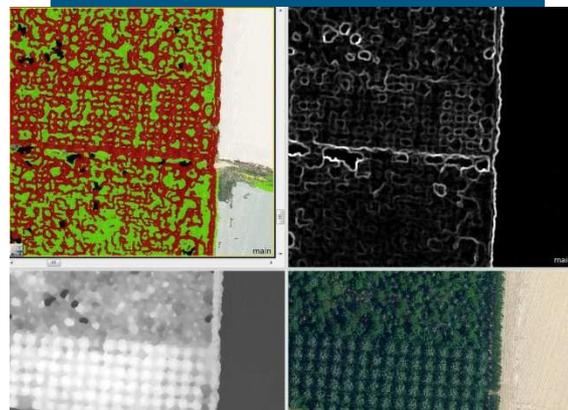


Figura 4: un subset dell'immagine che mostra in alto a sinistra una prima classificazione degli alberi sulla base del layer filtrato—in alto a destra. In basso a sinistra il DSM, e in basso a destra l'immagine a colori.