Definiens per la classificazione dei vigneti con dati iperspettrali e modelli del terreno

I ripidi pendii lungo I fiumi della Germania centrale permettono la coltivazione di vigneti a latitudini dove solitamente non sarebbe possibile. I vigneti si trovano principalmente nei pendii sudoccidentali che hanno un elevato numero di ore di esposizione solare.
Integrando i dati del sensore HyMap (un sensore iperspettrale aviotrasportato) con un DEM, si possono migliorare i risultati della classificazione.

Considerando i dati grezzi a disposizione, si è deciso di implementare la classificazione con il software Definiens. Alcune domande sono sorte in fase di analisi preliminare:
I dati del DEM e la conoscenza a priori sui vigneti possono essere integrati in maniera efficiente con la classificazione?
Gli oggetti prodotti con la segmentazione delle immagini ad alta risoluzione di HyMap rappresenteranno la reale situazione a terra?
Quali feature degli oggetti potranno essere usate per ottimizzare la classificazione?

Dopo un'accurata correzione radiometrica e geometrica dei dati, le 128 bande di HyMap alla risoluzione di 5 metri, sono state trasformate con un ricampionamento in 4 componenti principali. In questo modo circa il 99% dell'informazione spettrale può essere usata, minimizzando allo stesso tempo la dimensione dei dati.
Il DEM a 20 metri è stato scalato a 5 metri con un'interpolazione bilineare per poterlo sovrapporre ai dati spettrali.
Per l'analisi sono stati importati in Definiens, insieme alle componenti principali, due layers, uno con la pendenza e uno con l'esposizione dell'area. Tutti i dati possono quindi essere usati per la segmentazione e la classificazione

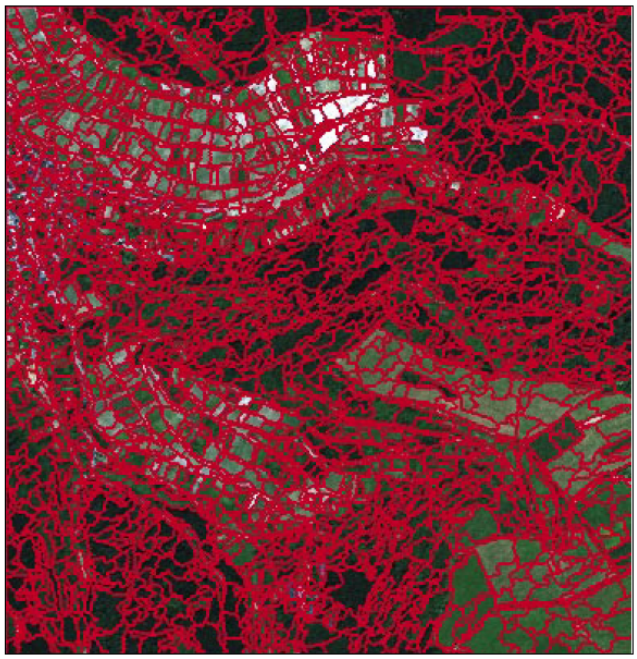
Pre-classificazione

I parametri di segmentazione sono stati scelti in modo tale da poter utilizzare e sfruttare le informazioni sul terreno (il DEM), e creando degli oggetti di dimensione abbastanza elevata. In questo modo si è potuto approfittare di un grande vantaggio dell'approccio object oriented : infatti la segmentazione dei dati ha funzionato come un filtro *low pass*, eliminando l'eccessiva variazione nei dati dl terreno che avrebbe impedito la classificazione.
Quindi si è deciso di distinguere inizialmente solo le classi Possibly Wine e No Wine. Gli oggetti classificati come Possibly Wine avevano un'esposizione tra 160° e 270° e un pendenza maggiore di 5.5°.

Il risultato di questa pre-classificazione è stato proiettato su un layer di sub-oggetti molto piccoli e gli oggetti della classificazione originale sono stati cancellati. Per la classificazione finale è stato creato un nuovo layer di segmentazione, disegnato per distinguere il meglio possibile le



Prima componente principale



Segmentazione finale

aree con uso del suolo simile.

La segmentazione è stata basata sulle 4 componenti principali, e scegliendo un'elevata risoluzione (basso *scale parameter*) per identificare anche i dettagli più piccoli dei vigneti.



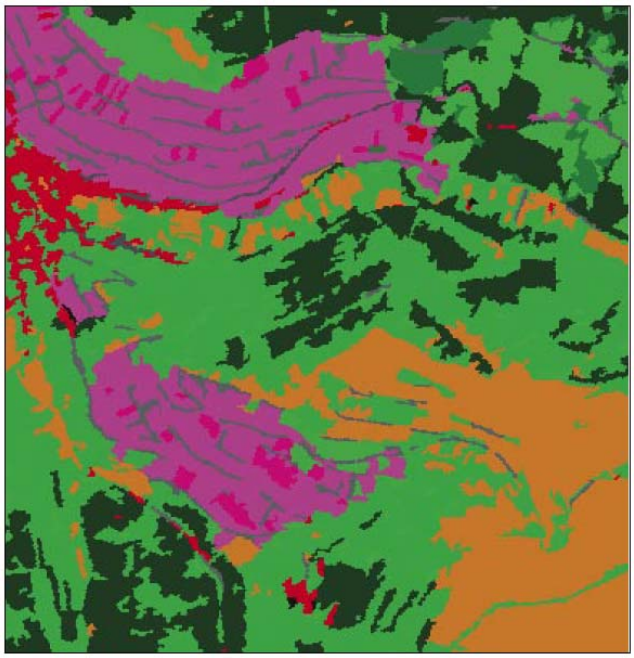
Risultato della pre-classificazione

Classificazione finale

La class hierarchy per la classificazione finale è stata basata solo sulle *membership functions*. Un gran numero di features possono essere usate. Al livello più alto la preclassificazione è stata usata per separare i vigneti sui pendii da quelli sugli altipiani, mentre la prima componente principale ha aiutato nella classificazione delle foreste di conifere e delle altre aree. Usando la preclassificazione è stato possibile distinguere campi densamente vegetati da vigneti incolti nonostante l'informazione spettrale sia quasi identica.
Infine varie features di forma e dimensione sono state utilizzate per arrivare ad una classificazione dettagliata e sofisticata dell'uso del suolo

Conclusioni

In riferimento alle due domande fatte all'inizio, l'approccio object-oriented di Definiens si è dimostrata una ottima soluzione. I dati DEM sono stati integrati e sfruttati facilmente e l'effetto filtro della segmentazione si è dimostrato migliore di un tradizionale filtro *low-pass* con finestra mobile. La segmentazione finale ha creato degli oggetti significativi che hanno permesso di produrre una classificazione dettagliata che rappresenta da vicino la reale situazione



Classificazione finale

Autore

Sebastian Schiefer
schiefer@cubicworld.de