

**Zeitschrift:** Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =  
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =  
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

**Herausgeber:** geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und  
Landmanagement

**Band:** 115 (2017)

**Heft:** 11

**Artikel:** Utilizzo delle ortofoto nell'ambito del rinnovo delle SAU

**Autor:** Jung, Corentin

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-736840>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Utilizzo delle ortofoto nell'ambito del rinnovo delle SAU

A causa del loro impatto sulle SAU (superfici agricole utili) e sui pagamenti diretti risultanti per gli agricoltori, i limiti della foresta rivestono più importanza rispetto a quanto si potrebbe supporre. Questi limiti possono evolvere in modo più o meno significativo, a dipendenza della manutenzione effettuata e devono quindi essere aggiornati con una certa regolarità. Quando si effettua una nuova misurazione, i limiti della foresta sono rilevati, nella maggior parte dei casi, con misurazioni trigonometriche a due metri dal tronco. Se invece i limiti devono essere aggiornati per tutto un comune e con una cadenza regolare, questo metodo di misura prenderebbe tantissimo tempo. A questo scopo si sono allora presi in considerazione altri metodi che utilizzano le ortofoto a colori veri o a infrarosso falso colore, i modelli digitali del terreno oppure le nuvole di punti LIDAR. Il mio lavoro di diploma è incentrato sui test di questi dati e sulle possibilità di utilizzarli per sostituire le misure trigonometriche nell'ambito del rinnovamento delle SAU.

C. Jung

## La classificazione supervisionata (metodo 1)

Il primo metodo testato per il rilevamento dei limiti delle foreste sta nella classificazione supervisionata partendo da orto-

fotografie a colori veri (fig. 1a). Questo metodo risiede nell'identificazione di diverse classi di oggetti, grazie a campioni di apprendimento. Il programma è successivamente in grado di estendere la classificazione a tutto il raster, analizzando la struttura dei pixel (fig. 1b). Si è provveduto a realizzare diversi test di classificazione e i risultati migliori sono

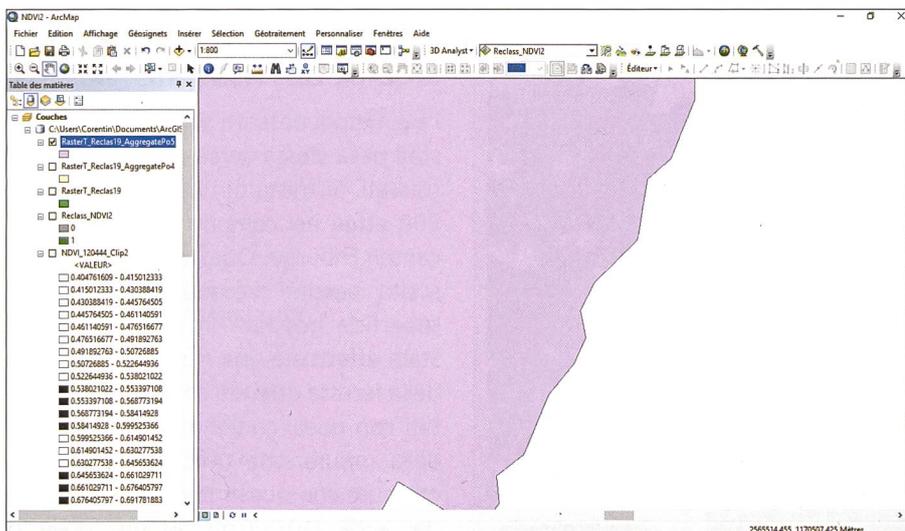


Fig. 2d: Risultato finale ottenuto dal calcolo del NDVI.

Abb. 2d: Schlussresultat aus der Berechnung des NDVI.

Fig. 2d: Résultat final issu du calcul du NDVI.

stati ottenuti con la classificazione seguente: foreste, superfici coltivate, superfici falciate, superfici seminate, pascoli, edifici, superfici pavimentate, zone ombreggiate e altre superfici (acqua, neve, ecc.). Per l'ottenimento di buoni risultati, le superfici agricole devono essere classificate con maggiore precisione dato che il loro aspetto differisce notevolmente a dipendenza del loro utilizzo. Si è anche provveduto a creare una classe per le zone ombreggiate poiché in assenza di questa classe, il programma (ArcGIS) classifica l'ombra del bosco come foresta. La classificazione ottenuta è stata dapprima riclassificata per avere solo due classi (foreste e altro) e poi, in un secondo tempo, la si è convertita in poligoni (fig. 1c), la si è selezionata per conservare unicamente i poligoni delle foreste, la si è aggregata e infine semplificata. Il risultato finale così raggiunto (fig. 1d) si presenta sotto forma di poligoni di foreste. Questo metodo ha il vantaggio di creare un file con la firma utilizzabile all'infinito. Per contro, la classificazione delle ombreggiature può richiedere qualche correzione realizzabile manualmente.

## Il calcolo del NDVI (metodo 2)

Il secondo metodo testato consiste nell'identificazione della foresta grazie all'indice NDVI. L'indice NDVI («Normalised Difference Vegetation Index» o indice di vegetazione differenziale normalizzato) può essere calcolato con le ortofoto a infrarosso falso colore (fig. 2a). Quest'indice consente di valutare la rilevanza della biomassa vegetale e l'intensità della fotosintesi. In altre parole, permette di verificare il buono o cattivo stato di salute della vegetazione. L'indice sfrutta le specificità della vegetazione, cioè bassi valori nel rosso assorbito dalla fotosintesi e alti valori nell'infrarosso. In teoria, questi valori possono variare tra  $-1$  e  $+1$ , ma in pratica si muovono prevalentemente tra  $-0.5$  e  $+0.8$ . I valori tipici riflettono una debole attività della vegetazione quando il valore si colloca tra  $0$  e  $+0.2$ ,

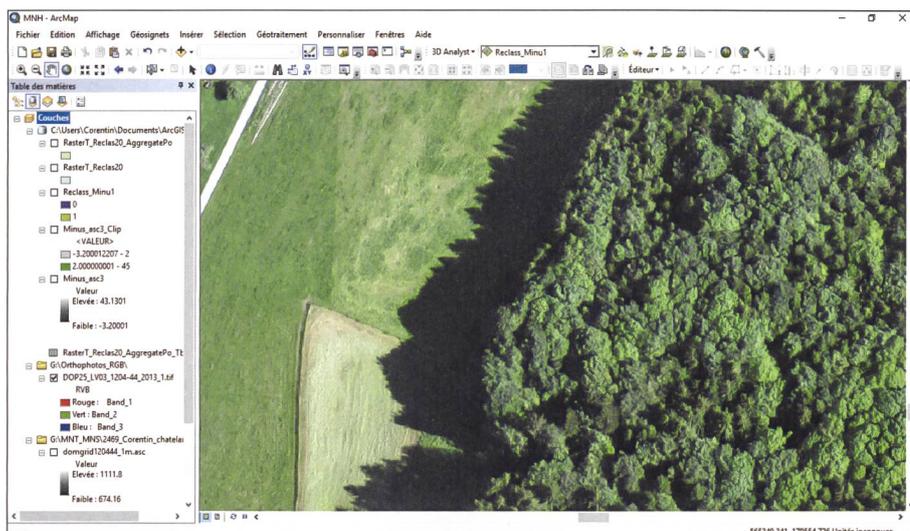


Fig. 3a: Ortofoto RGB corrispondente al MNH (vedi fig. 3b).

Abb. 3a: Orthophoto RGB entsprechend dem MNH (vgl. fig. 3b).

Fig. 3a: Orthophoto RGB correspondant au MNH (voir fig. 3b).

un'attività mediana tra +0.2 e +0.4, e una forte attività quando il valore è superiore a +0.4. Una volta effettuato il calcolo (fig. 2b), si scartano i pixel con un valore inferiore a +0.4. Il resto dei pixel sono classificati con il metodo degli intervalli naturali (Jenks). Lo scopo è anche la difficoltà di questo metodo stavano nel definire i valori NDVI tipici della foresta dato che si è in presenza di un «inquinamento» di pixel provenienti da altri vegetali (erbe, colture, ecc.). I pixel della foresta evidenziati (fig. 2c) sono stati sottopo-

sti alle stesse procedure di classificazione supervisionata per arrivare al risultato finale sotto forma di poligoni (fig. 2d). Anche questo metodo funziona bene, tuttavia richiede più lavoro per definire i valori caratteristici delle foreste. Inoltre, diversi settori delle foreste non hanno per forza gli stessi indici NDVI. Questo presuppone che si rifacciano ogni volta le operazioni di ricerca dei valori caratteristici e che l'operazione sia limitata a un piccolo territorio. Il principale vantaggio di questo metodo consiste nell'utilizzazio-

ne della banda infrarosso ravvicinato dell'ortofoto che è strettamente legata alla vegetazione.

## Il calcolo di un DEM (metodo 3)

L'ultimo metodo testato (fig. 3a) consiste nell'utilizzazione di un modello digitale di altitudine (DEM), ottenuto attraverso la sottrazione di un modello digitale di superficie (DSM) da un modello digitale del terreno (DTM). In un DEM (fig. 3b), gli oggetti rappresentati sono essenzialmente le foreste e gli edifici, qualora ci fosse una differenza effettiva tra DSM e DTM. Le stesse operazioni (conversione in poligoni, aggregazione, semplificazione, ecc.) sono state effettuate per ottenere i poligoni delle foreste (fig. 3c). Questo è il più semplice dei tre metodi testati. Tuttavia – come detto in precedenza – può rivelarsi necessario apportare manualmente determinate correzioni poiché il DEM mette in evidenza sia le foreste che gli edifici. Questo comporta che alcuni edifici di grandi dimensioni (superiori a 800 m<sup>2</sup>, a dipendenza dei parametri utilizzati) siano ancora visibili, malgrado l'aggregazione e devono essere quindi cancellati a mano. Inoltre, dato che il DSM e il DTM sono stati generati da un volo LIDAR, i costi di acquisizione sono più elevati.

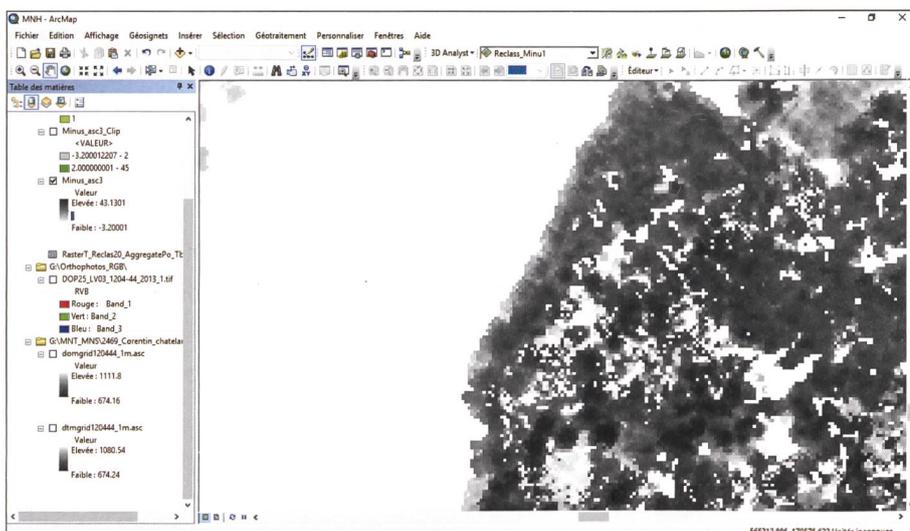


Fig. 3b: Risultato del calcolo del MNH.

Abb. 3b: Resultat der Berechnung des MNH.

Fig. 3b: Résultat du calcul du MNH.

## Analisi dei risultati

I tre metodi descritti sopra sono stati testati nella stessa aerea per confrontare i risultati. Si tratta di una foresta di circa 200 ettari nel comune di Châtelard nel canton Friburgo. Questo comune è stato scelto perché presenta un'importante superficie boschiva in cui di recente è stata effettuata una misurazione. I limiti della foresta ottenuti sono stati confrontati con quelli contenuti nella base dati della misurazione ufficiale: le superfici ottenute con questi test erano superiori del +5% (10 000 m<sup>2</sup> su un totale di 200 000 m<sup>2</sup>). Inoltre, lo scarto minimo si muoveva tra 4.5 m e 5.5 m, a dipendenza del metodo testato. Questa differenza

