



*Ottieni di più dalle immagini*

Case study - Introduzione di dati telerilevati per ridurre i costi e aumentare l'efficienza nella gestione

# Utilizzare i Dati Telerilevati per un Monitoraggio efficiente dei Raccolti

Case Study by Shawn Melamed, PCI Geomatics



***Sfruttando la precisione, i dati multispettrali RapidEye consentono di risparmiare tempo e denaro aumentando la resa delle colture***

# Telerilevamento per il Monitoraggio dei Raccolti

Se avete mangiato oggi - dice un vecchio proverbio - è grazie a un contadino. Mentre la frase può evocare immagini di un'epoca passata, sappiamo che molte delle aziende agricole di oggi sono moderne meraviglie tecnologiche. Variabili come la scarsità d'acqua, il degrado del suolo e il cambiamento climatico sono fuori dal controllo degli agricoltori. Se si aggiunge la

preoccupazione per la sicurezza alimentare, aumento dei costi energetici, e un aumento della domanda per gli alimenti biologici si può capire perché la tecnologia è così pesantemente richiesta. Irrigazione artificiale, semi resistenti alle malattie, pesticidi, e fertilizzanti scientificamente formulati hanno migliorato la resa delle colture in modo significativo nel corso degli ultimi 50 anni. Oggi, gli

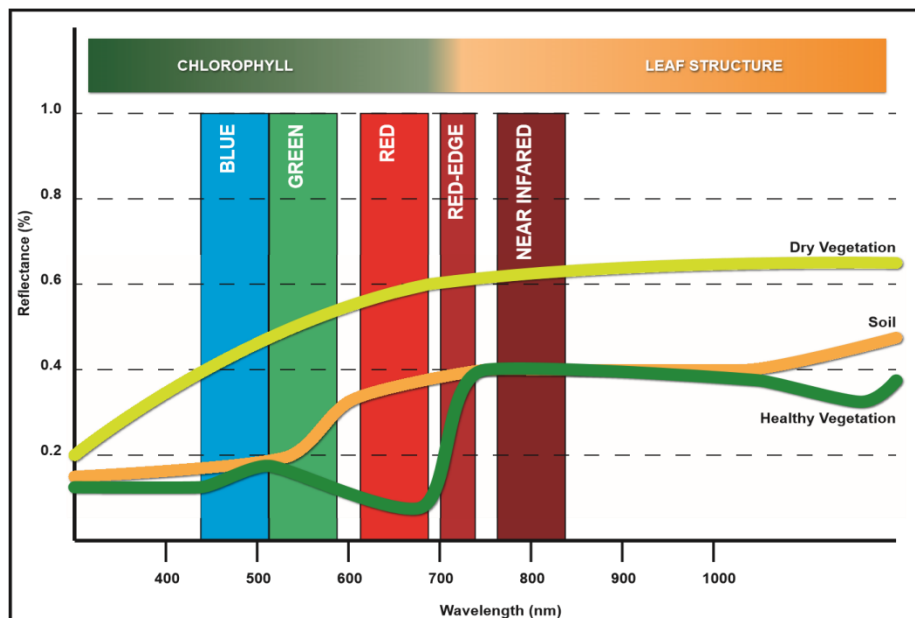
agricoltori nel telerilevamento, hanno un altro strumento per migliorare le rese riducendo ulteriormente i costi e simultaneamente i costi. Questo studio dimostrerà come i dati telerilevati possono identificare aree di vegetazione stressate per consentire un approccio preciso per la gestione delle colture.

Per identificare la vegetazione stressata nel modo più conveniente possibile, possono essere acquisiti dati satellitari ad alta risoluzione in aree che coprono i campi in questione. Immagini RapidEye con una risoluzione di 5 metri sono ideali per studiare colture sotto stress prima di richiedere costosi specialisti direttamente sul sito. Lo schema seguente illustra i passaggi principali necessari per eseguire l'analisi di campi agricoli al fine di valutare la clorofilla e la superficie fogliare (densità di vegetazione) per identificare la vegetazione stressata.

## Perchè RapidEye?

La costellazione RapidEye consiste di 5 satelliti con una risoluzione ortorettificata ricampionata a 5 metri. La costellazione acquisisce fino a 6 milioni di chilometri quadrati al giorno permettendo di coprire vaste aree in breve tempo. Ancora più importante, i sensori RapidEye contengono una unica banda spettrale **red-edge**, che è sensibile a rilevare e misurare la clorofilla nella flora.

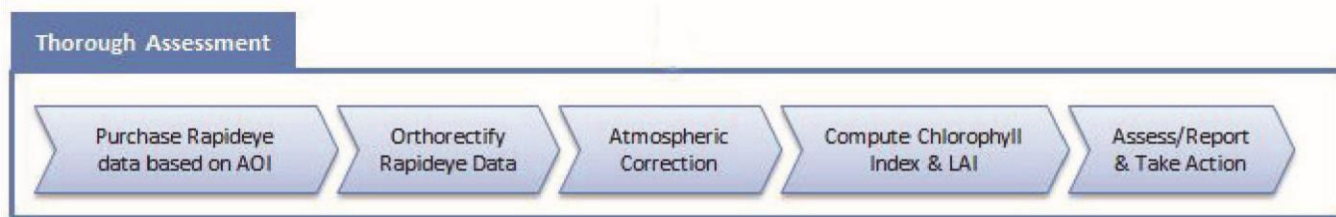
È noto che la salute di qualsiasi pianta dipende da un adeguato apporto di azoto. Purtroppo, i livelli di azoto non possono essere misurati attraverso il telerilevamento e richiedono l'impiego di costosi rilievi sul campo. Mentre la banda Red Edge non può rilevare i livelli di azoto, è in grado di rilevare i livelli di clorofilla. Spesso, dove i livelli di clorofilla sono bassi, anche i livelli di azoto sono bassi; individuare queste aree utilizzando i sensori RapidEye ad alta risoluzione può aiutare a capire quali aree richiedono particolare attenzione.



The bands available in RapidEye sensors are specifically designed to extract the maximum information in the study of vegetation.

## Flusso di lavoro con Remote Sensing

Il monitoraggio della fenologia delle colture può essere un'attività costosa. L'uso di immagini da aereo e da satellite ha contribuito a ridurre i costi consentendo agli analisti di effettuare valutazioni di un campo agricolo prima di eseguire costose prove in situ. In questo modo l'analista si concentra sulle aree che mostrano segni di stress attraverso le immagini telerilevate. Il diagramma seguente illustra i passaggi principali necessari per eseguire una analisi "cross queuing" di campi agricoli con lo scopo di valutare clorofilla e superficie fogliare (densità di vegetazione) per identificare la vegetazione sotto stress.



## Identificare Aree Problematiche con precisione usando immagini RapidEye

RapidEye è uno dei soli due sensori commerciali che sono in grado di catturare le immagini nella banda **red edge** (690 nm-730nm), che è sensibile alle variazioni di clorofilla. Oltre alla detta banda **red edge**, l'elevata capacità di acquisizione, la risoluzione di 5m e il prezzo competitivo lo rende ideale per applicazioni agricole.

In questo particolare studio, sfruttiamo le informazioni acquisite dalla banda **red edge** per aiutare a identificare i campi agricoli con zone di basse quantità di clorofilla. Basse quantità di clorofilla possono essere un forte indicatore di inadeguati livelli di azoto che influenzano in definitiva la crescita e la resa delle colture. Per misurare i livelli di clorofilla calcoleremo l'indice Modified Chlorophyll Absorption Ratio Index clorofilla (MCARI) (Vedi formula sotto). Tuttavia, le basse quantità di clorofilla possono anche essere una conseguenza di scarsa copertura vegetale (densità). Di conseguenza, dobbiamo incrociare i risultati dell'indice MCARI con un indice sensibile alla densità di vegetazione e non sensibile all'assorbimento di clorofilla. Per fare questo, useremo il Modified Triangular Vegetation Index-1 (MTVI-1) (vedi formula 2). Possiamo quindi confrontare i risultati calcolando un rapporto tra la MCARI / MTVI-1 o eseguendo un semplice confronto visivo. Il confronto ci aiuterà a identificare le aree con bassi livelli di clorofilla, ma con una copertura di vegetazione consistente (densità). Questo confronto migliora la nostra fiducia nel fatto che i livelli di clorofilla bassi sono un risultato di vegetazione stressata e copertura vegetale non scarsa (vedi Appendice A).

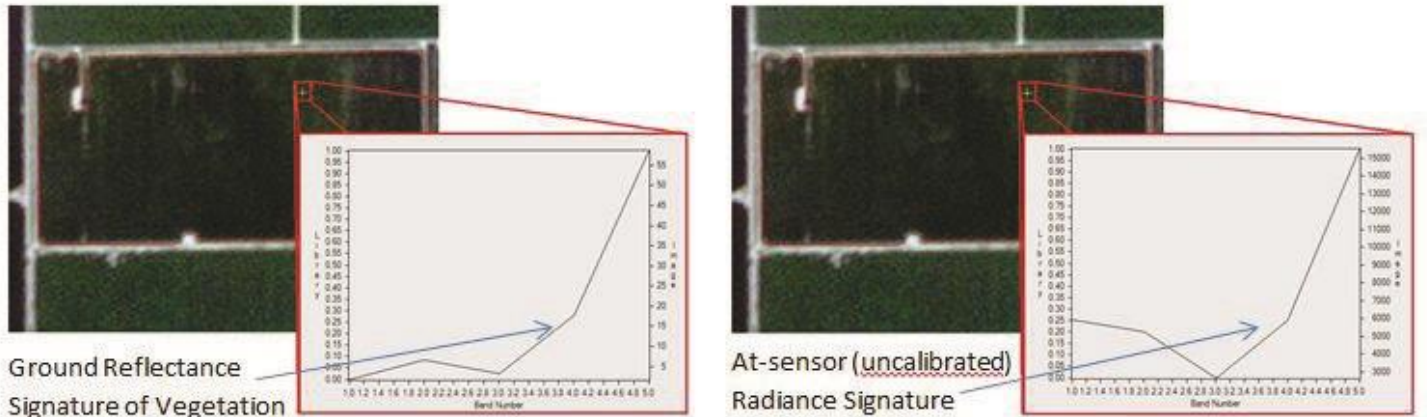
$$MCARI = [((R_{690-730} - R_{630-685}) - 0.2) * (R_{690-730} - R_{520-590})] * (R_{690-730} / R_{630-685}) \quad (1)$$

$$MTVI-1 = 1.2^{1.2} (R_{760-850} - R_{520-590}) - 2.5 (R_{630-685} - R_{520-590}) \quad (2)$$

Per calcolare correttamente gli indici MCARI e MTVI-1, le immagini Rapideye devono prima essere ortorettificate se sono state acquisite a livello 1B, e corrette atmosfericamente. Il processo di ortorettifica è stato effettuato con OrthoEngine di Geomatica ed è altamente automatizzato. Le immagini Rapideye ortorettificate sono state poi elaborate attraverso

Geomatica's Atmospheric Correction wizard, che utilizza il modello ATCOR 3. Il vantaggio di utilizzare Geomatica's Atmospheric Correction wizard, è che la maggior parte dei parametri sono calcolati automaticamente e impostati dai metadati dell'immagine.

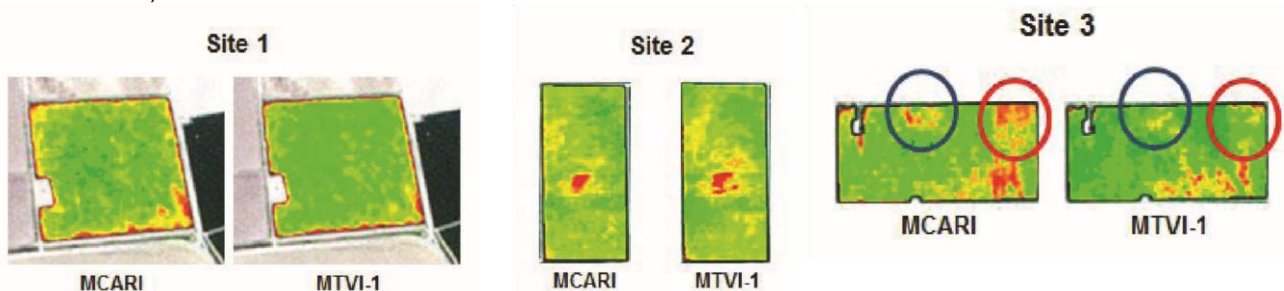
Questo rende un processo complicato che richiede tempo, un'operazione semplice e veloce. La correzione atmosferica è necessaria perché il rumore atmosferico sia rimosso dai valori dei pixel, gli effetti di illuminazione siano minimizzati e i dati vengano normalizzati ad un valore compreso tra 0% e 100%, che è il rapporto tra l'energia diretta riflessa e l'energia incidente diretta (vedi figura seguente).



Dopo il calcolo della correzione atmosferica e degli indici MCARI / MTVI-1 possiamo confrontare i risultati e cercare pattern che indichino misure di bassa quantità di clorofilla che non siano una conseguenza di scarsa vegetazione.

## Resultati

La nostra valutazione ha identificato tre campi agricoli che hanno mostrato sintomi di stress della vegetazione a causa di valori di Vegetation Index (VI) bassi. Questi tre campi sono stati analizzati utilizzando il software Geomatica per riconoscere se i valori di VI sono bassi a causa di stress o a causa di un problema diverso (ad esempio copertura vegetazione scarsa).



Le somiglianze nella distribuzione spaziale dei valori MCARI e MTVI-1 indicano che le potenziali aree problematiche sia nel sito 1 che nel 2 sono il risultato di copertura vegetazione rada e non causa di stress (deprivazione di azoto).

I risultati dei calcoli MCARI e MTVI-1 sul sito 3 mostrano un netto contrasto rispetto ai risultati dei siti 1 e 2. Ci sono due aree evidenti nel sito 3 che mostrano bassi valori MCARI e alti valori MTVI-1.

Dopo aver confrontato i risultati dei calcoli di MCARI e MTVI-1 per il sito 3, è evidente che vi è una elevata probabilità di vegetazione stressata in parti di questo campo. Inoltre, le basse quantità di clorofilla suggeriscono che la vegetazione può essere stressata a causa di livelli di azoto bassi.

Solo tu puoi determinare se un flusso di lavoro con il telerilevamento è il giusto approccio al risparmio sui costi per la gestione delle colture, ma gli studi come questo mostrano come esso possa essere facilmente implementato, fornendo



PCI Geomatics Headquarters  
90 Allstate Parkway, Suite 501  
Markham, ON  
Canada L3R 6H3

Phone: 905 764-0614  
Fax: 905 764-9604  
Email: info@pcigeomatics.com  
URL: www.pcigeomatics.com

risultati immediati. Per saperne di più su come fare contatta PCI Geomatics a [info@pcigeomatics.com](mailto:info@pcigeomatics.com).

## A proposito di PCI Geomatics

PCI Geomatics è leader mondiale nello sviluppo di software e sistemi per il telerilevamento, il processamento di immagini, e la fotogrammetria. Con più di 30 anni di esperienza nell'industria geospaziale, PCI è riconosciuta a livello globale per la sua eccellenza nella fornitura di software per i processamento rapido e accurato di dati satellitari e aerei. Ci sono più di 30,000 licenze PCI in più di 150 paesi in tutto il mondo.



Sysdeco Italia Rivenditore Unico in Italia  
<http://www.sysdecoitalia.com/>