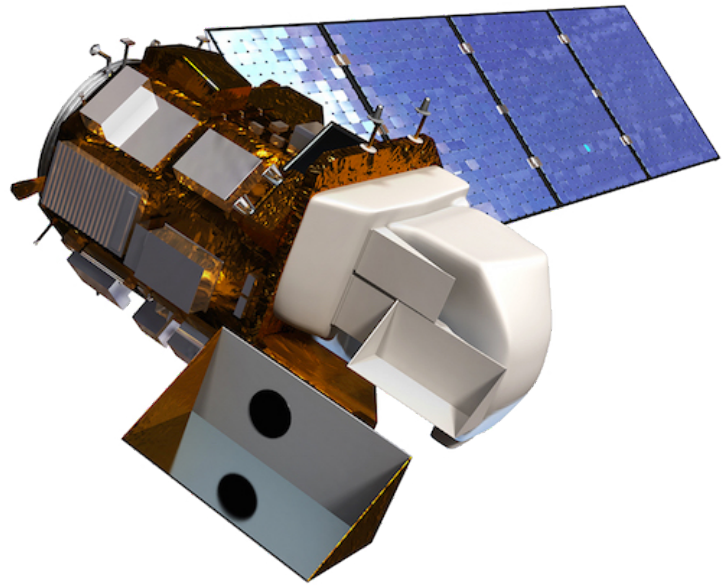
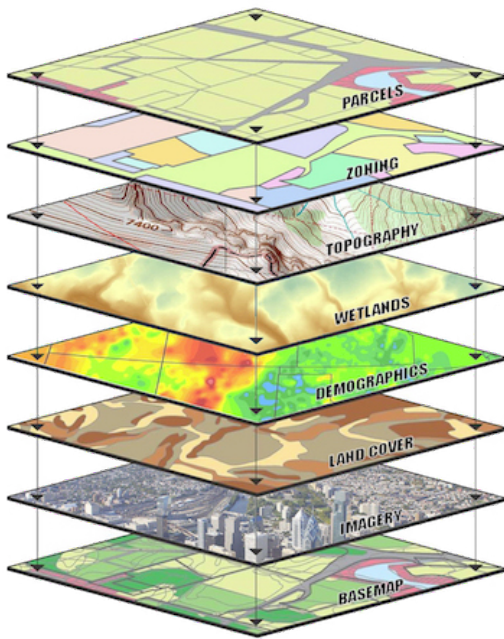


Telerilevamenti per il monitoraggio delle colture

Luglio 12, 2026 · Mario



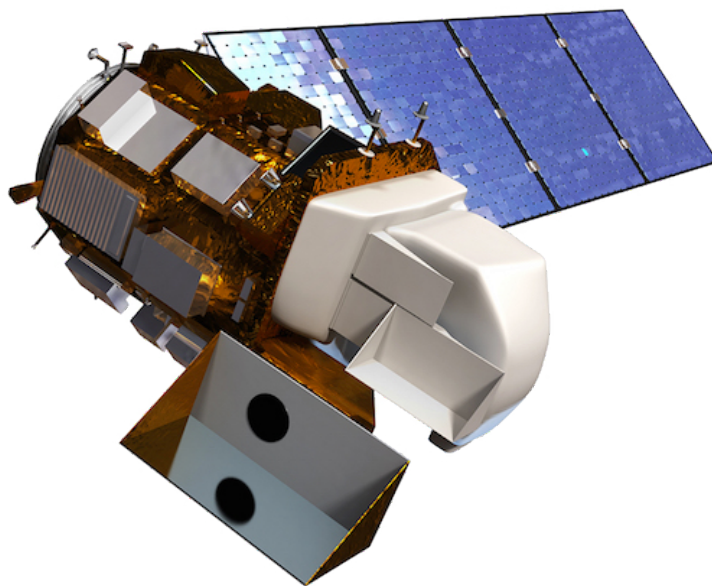
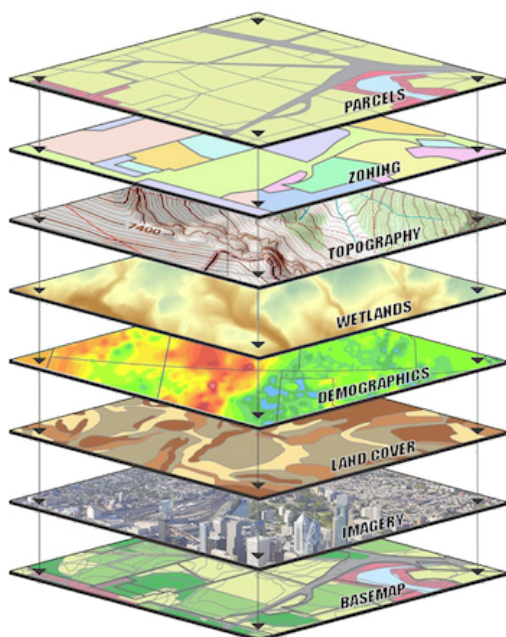
L'evoluzione dei telerilevamenti negli ultimi decenni ha aperto nuove frontiere nell'agricoltura, specialmente per le **piccole e medie imprese**.

Il monitoraggio delle colture, con l'applicazione di questa tecnologia, aiuta gli agricoltori a mitigare gli effetti dei **cambiamenti climatici** identificando e personalizzando le decisioni da prendere per una corretta gestione dei suoli, delle colture e delle acque di irrigazione.

Cosa sono i telerilevamenti?

Le tecniche di **remote sensing** sono caratterizzate dal monitoraggio remoto delle colture attraverso tecniche che acquisiscono dati e informazioni senza essere effettivamente a contatto con la pianta.

Nella moltitudine di tecniche di monitoraggio remoto possiamo classificare anche i telerilevamenti che, acquisendo **dati** spaziali della Terra da diverse piattaforme (droni, aerei, satelliti), consentono di collezionare informazioni con qualità e caratteristiche differenti.



Agli albori, questa tecnologia veniva impiegata principalmente su scala regionale o per aree di grandi dimensioni, ma le attuali evoluzioni tecnologiche hanno permesso di avere immagini sempre più dettagliate con risoluzioni anche di 10x10m. In particolare, l'agricoltura analizza i dati acquisiti da piattaforme satellitari che possono essere utilizzati anche dalle piccole e medie imprese italiane: oggi il grado di maturità tecnologica dei telerilevamenti consente l'osservazione anche di piccoli appezzamenti con dei buoni livelli di dettaglio.

Un po' di storia dei telerilevamenti

La storia dei telerilevamenti inizia nel 1946 con una fotocamera montata su un missile V-2, che ha catturato immagini del deserto del **New Mexico**. Da allora, questa tecnologia ha fatto enormi progressi, specialmente in agricoltura, dove permette di identificare le aree che necessitano di maggior attenzione, come l'irrigazione o la vigoria delle piante.

Il primo telerilevamento utilizzato per scopi agricoli risale al 1999 e si tratta di un'immagine scattata da un aereo dotato di particolari strumentazioni, simili a quelle utilizzate dalla missione Apollo 9. Volando su un campo in Arizona, l'aereo ha acquisito immagini aeree nel quale è possibile individuare le aree in cui c'era più vigoria delle piante, le aree in cui si riscontrava un maggiore deficit idrico del terreno e i punti in cui le colture avevano più bisogno di essere irrigate.

La ricerca scientifica ha fatto passi da gigante riuscendo ad individuare metodologie, modelli e misurazioni che studiassero nel miglior modo il sistema sistema suolo-pianta-ambiente

(SPA): l'evoluzione tecnologica ha consentito l'implementazione dei telerilevamenti al massimo delle loro potenzialità, anche nel settore agricolo.

I sensori e il loro funzionamento

Alla base del telerilevamento e delle informazioni GIS – *Geographical Information System* o sistemi informativi geografici in italiano – troviamo il principio fisico della radiazione elettromagnetica ovvero una forma di energia – che possiamo semplificare chiamandola luce – che si propaga in un'ampia gamma di lunghezze d'onda.

Ma cosa c'entrano le onde elettromagnetiche con i telerilevamenti?

I sensori utilizzati per i telerilevamenti possono essere di diversi tipi e con diversi sistemi di rilevamento delle immagini, ma tutti sono progettati per captare le onde elettromagnetiche riflesse dalla Terra. Possiamo distinguere tra **sensori passivi** e **sensori attivi**.

I sensori passivi raccolgono le onde del Sole riflesse dalla Terra; quelli attivi, invece, raccolgono l'eco, ovvero il riflesso, di un impulso emesso da un generatore di energia. L'impulso emesso da questo generatore deve avere una potenza tale da permettergli di viaggiare su lunghe distanze con lunghezze d'onda notevoli, anche se non paragonabili a quelle del Sole.

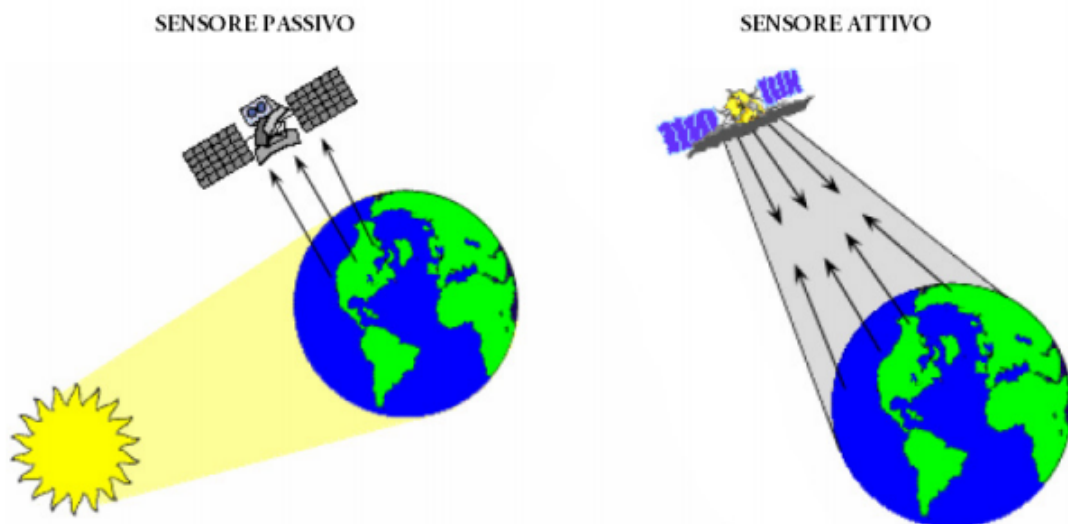


Figura 1.3: Rappresentazione basilare di entrambi i tipi di sensori: attivi e passivi.

L'agricoltura, oggi, utilizza maggiormente informazioni e dati ottenuti dai telerilevamenti con sensori passivi poiché, al momento, le applicazioni tecnologiche dei sensori attivi non sono ancora pronte ad una reale applicazione nell'agricoltura 4.0.

Si distinguono anche sensori con **sistemi a scansione**, i quali seguono movimenti lungo un percorso o una linea registrando immagini estremamente puntuali, e sensori con **sistemi puntuali** che registrano misure singole, un po' come succede nel caso dei radar o dei laser.

I sistemi di telerilevamento sono composti da alcuni filtri che lasciano passare solo alcune lunghezze d'onda al sensore ed il loro insieme caratterizza le **bande spettrali**, ovvero la regione dello spettro elettromagnetico in cui il sensore è sensibile. La radiazione poi arriva al sensore generando un segnale elettrico che viene campionato, quantizzato e registrato con un **numero digitale** (*DN*) proporzionale alla quantità di energia che arriva al sensore.

Le risoluzioni

La scelta delle informazioni che si possono ottenere dai telerilevamenti deve considerare diversi aspetti che tengono conto delle caratteristiche del sensore, della piattaforma su cui sono montati e quindi delle caratteristiche delle immagini.

La caratteristica principale delle immagini è la risoluzione, per essere più precisi delle risoluzioni che possiamo classificare come: temporale, geometrica, spettrale e radiometrica.

La **risoluzione temporale** è il periodo di tempo che intercorre tra due riprese successive di una stessa area. Le prime immagini satellitari avevano una ricorrenza di 16 giorni, mentre oggi lavorando con immagini di diversi sistemi satellitari possiamo raccogliere immagini utili agli agricoltori anche ogni 2 giorni.

La **risoluzione geometrica** rappresenta le dimensioni dell'area elementare al suolo di cui rileva l'energia elettromagnetica. In generale, la risoluzione geometrica corrisponde all'area del pixel che rileva l'energia elettromagnetica del suolo e dipende dall'orbita, se parliamo dei sensori satellitari, e dalla distanza dalla Terra, se parliamo di sensori montati su aerei o droni. Possiamo semplificare questo tipo di risoluzione riportando il livello di dettaglio ai *megapixel* delle macchine fotografiche che utilizziamo tutti i giorni.

La **risoluzione spettrale** è invece il numero e l'ampiezza delle bande spettrali che il sensore acquisisce. Infatti, possiamo dividere i sensori in due categorie:

- **Sensori multispettrali** i quali possiedono poche bande larghe, consentendo un'analisi della risposta spettrale delle diverse bande acquisite e ottenendo grandi e utili informazioni sulla terra, colture e vegetazione in generale;
- **Sensori iperspettrali** i quali possiedono molte bande strette e contigue, ovvero vengono acquisite ancora più informazioni e misurazioni per ogni banda con una maggiore precisione della riflettanza delle lunghezze d'onda dell'area sottostante al sensore, c'è però da precisare che questo tipo di sensori non riescono ad acquisire immagini con elevata risoluzione geometrica per colpa degli attuali limiti tecnologici.

Infine, la **risoluzione radiometrica** è la sensibilità del sensore nel percepire e codificare le differenze della riflettanza: ovvero rappresenta il numero di livelli in cui può essere scomposto il segnale originario e quindi parliamo dell'ampiezza della gamma dei colori che compongono i livelli di radianza.

Quali sono i costi per le PMI italiane?

Nonostante il costo relativamente basso di questa tecnologia, grazie alla disponibilità gratuita di immagini da satelliti della NASA – *Landsat 7 e 8* – e dell'ESA – *Sentinel 2*. La vera sfida per le PMI rimane nell'**elaborazione e interpretazione dei dati**.



LANDSAT2A

Guido D'Urso – professore di *GIS* e Telerilevamento dell'Università degli Studi di Napoli Federico II – a questo proposito ricorda che:

“Non è più un problema di dimensione e capacità di spesa dell'impresa, ma piuttosto di adottare criteri che consentano di utilizzare queste informazioni nelle pratiche quotidiane”.

Esistono diversi *software* e aziende specializzate che lavorano per il processamento delle immagini restituendo all'agricoltore dati reali per una gestione corretta e più sostenibile delle proprie colture.

Queste tecnologie hanno un altissimo potenziale in termini di impatti positivi sulle colture e sul tessuto imprenditoriale del nostro Paese: *“l'impatto che questo tipo di tecnologie e questo tipo di dati ha sul nostro tessuto di aziende agricole può essere molto importante – ha detto Carlo De Michele – CEO e Co-Founder di ariespace – perché riusciamo in maniera anche abbastanza economica a fornire informazioni ad alto valore aggiunto che possono essere utilizzate in maniera sufficientemente semplice e con cognizione da parte degli utenti finali.”*

Irrisat: un sistema di telerilevamento a supporto delle PMI italiane

Un esempio concreto dell'applicazione dei telerilevamenti è Irrisat. Nasce nel 2017 come sistema che aiuta gli agricoltori e i consorzi di bonifica attraverso l'elaborazione di immagini satellitari e fornendo in tempo reale mappe per l'irrigazione e previsioni meteo personalizzate.

Si tratta di un sistema elaborato da **ariespace**, spin-off dell'Università degli studi Napoli Federico II, che opera su scala nazionale ed internazionale offrendo servizi e prodotti per l'agricoltura di elevate potenzialità di innovazione.

Irrisat unisce le osservazioni satellitari alle previsioni meteorologiche ad elevata risoluzione spaziale e temporale, utilizzando codici di calcolo che rendono possibile la visualizzazione dei fabbisogni irrigui giornalieri ed inoltre analizza lo stato delle colture e dei dati meteo.

L'accesso ai dati è reso ancora più agevole per le piccole e medie imprese agricole italiane grazie alle applicazioni *web* e *smartphone* che aiutano gli agricoltori a gestire le risorse irrigue, riducendo gli sprechi e ottimizzando la produzione e le pratiche agronomiche.

Contenuto multimediale: <https://www.youtube.com/embed/qggoiy1wiX8?feature=oembed>

articolo a cura di Alessia Ciccarelli

Fonte: <https://www.ruralhack.org/telerilevamenti-per-il-monitoraggio-delle-colture-2/>