L'INFORMATORE AGRARIO
DAL 1945
LIBERO, COMPETENTE, INNOVATIVO

informatoreagrario.it

Come monitorare le colture nell'era dell'agricoltura 4.0

Per **creare mappe digitali della vigoria delle piante** sono necessari sensori e camere specifici. Nel corso degli anni sono stati messi sul mercato prodotti in grado di offrire sempre maggiore risoluzione e rapidità di misura per valutare velocemente l'andamento dello status vegetativo sia a livello locale sia su larga scala.

Il monitoraggio può essere diviso in due grandi categorie:

- **remote sensing o telerilevamento**: si basa sull'utilizzo di sistemi installati su mezzi che sorvolano l'area di interesse a una quota molto elevata. Questo permette di fotografare velocemente zone molto ampie di territorio. Fanno parte di questa categoria i satelliti e gli aerei per fotogrammetria;
- **proximal sensing**: si basa sull'uso di soluzioni che fotografano gli appezzamenti di interesse a una quota bassa oppure direttamente all'interno del filare o del campo che si vuole monitorare. Sono per esempio, aeromobili a pilotaggio remoto, comunemente conosciuti come droni, e sensori installati direttamente sul trattore o mezzi dedicati per il rilievo.

Sensori per il monitoraggio

Satelliti

Sono strumentazioni molto complesse e dotate di molteplici sensori in grado di fornire immagini satellitari a diversa cadenza in funzione dello scopo per il quale sono stati creati. Hanno delle orbite di rotazione attorno a un pianeta ben precise e forniscono informazioni come immagini del sole, della terra e di altri pianeti, osservano lo spazio profondo alla ricerca stelle distanti e galassie. Specifici per le attività di monitoraggio agricolo ce ne sono diversi ma i più comunemente utilizzati sono:

- **Landsat**, lanciato dalla Nasa americana a partire dagli anni 80, oggi è composto da 2 satelliti (Landsat 8 e Landsat 9) con a bordo sensori multispettrali e termici. Orbitano a un'altezza di 705 km dal suolo e hanno un tempo di rivisitazione della stessa area della terra dopo 16 giorni. Le immagini digitali gratuite hanno una risoluzione di 30 m (usgs.gov/landsat-missions);
  Sentinel è la costellazione di satelliti creata dall'Esa, l'Ente spaziale europeo e si compone di satelliti di diversa natura con sensori specifici per le differenti missioni. In ambito agricolo a partire dal 2016 sono stati lanciati in orbita i satelliti della missione Sentinel-2 (Sentinel- 2A e Sentinel-2B) con a bordo sensori multispettrali in grado di fornire immagini gratuite con una risoluzione di 10 metri per le bande del visibile e del vicino infrarosso (NIR) ideali per il continuo monitoraggio delle colture attraverso specifici indici vegetativi. Il tempo di rivisitazione è di 5 giorni (sentinel.esa.int/web/sentinel/home);
- **Satelliti privati**, esistono oggi differenti aziende private che hanno lanciato in orbita i propri satelliti in grado di fornire immagini satellitari per il monitoraggio agricolo con risoluzioni anche di pochi centimetri. Questa tipologia di immagini consente una visione dettagliata di ampie porzioni di territorio. Le immagini sono disponibili a pagamento e prevedono la prenotazione dell'acquisizione dell'area di interesse.
- **Aerei per la fotogrammetria**. Sono velivoli predisposti con fotocamere ad altissima risoluzione e laserscanner in grado di volare a poche centinaia di metri dal suolo. Questi sistemi sono in grado di fotografare ampie porzioni di territorio in tempi rapidi. La risoluzione delle immagini può essere inferiore a 50 cm. Vengono utilizzati per i monitoraggi sia da aziende private sia da enti pubblici.

Droni

Sono aeromobili a controllo remoto che nel corso degli ultimi anni sono sempre di più utilizzati in campo agricolo sia per il monitoraggio delle strutture agricole sia per il rilievo delle caratteristiche principali delle colture. Sono regolati da norme europee che ne definiscono gli ambiti di utilizzo e le abilitazioni necessarie per il loro pilotaggio. Possono essere di notevoli dimensioni oppure molto piccoli.

Generalmente sono dotati di una fotocamera RGB per scattare immagini a colori naturali, per esempio per valutare lo stato di un fabbricato oppure di una pianta singola. Nelle versioni più grandi possono essere dotati di camere multispettrali per il **monitoraggio degli appezzamenti** e la **creazione di indici vegetativi** attraverso specifiche equazioni.

La quota di volo generalmente è di 50-100 m dal suolo. Il rilievo viene programmato attraverso apposite missioni per poter così fotografare l'area di interesse con **risoluzioni spaziali che possono arrivare a pochi centimetri**.

Sensori prossimali al suolo

Sono attrezzature **installate con appositi supporti a un trattore oppure su specifici veicoli come i quad**. Essi consentono di misurare un determinato indice, come ad esempio NDVI, a una distanza di circa 50 cm dalla parete vegetale se il rilievo viene eseguito su un vigneto.

I sistemi sono generalmente dotati di una propria fonte luminosa che consente di eseguire il rilievo anche in condizioni di scarsa illuminazione solare.

Il dato che viene misurato viene collegato alla posizione all'interno dell'appezzamento attraverso un **ricevitore GNSS installato in prossimità dei sensori per la misura**. I valori digitali possono essere visualizzati su appositi software per la successiva creazione di mappe tematiche e di prescrizione.

Tratto dall'articolo pubblicato su *L'Informatore Agrario* n. 22/2023
Monitoraggio delle colture nell'era dell'agricoltura 4.0
di D. Misturini
Per leggere l'articolo completo **abbonati** a *L'Informatore Agrario*

© 2019 Edizioni L'informatore Agrario S.r.l. - OPERA TUTELATA DAL DIRITTO D'AUTORE