

# Sistemi di telerilevamento nel monitoraggio e la gestione sostenibile dei sistemi colturali erbacei

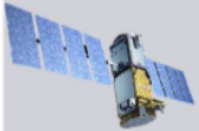

Prof. Michele Pisante  
Prof. Fabio Stagnari  
PhD student Giuseppe Cillo  
*Università degli Studi di Teramo*

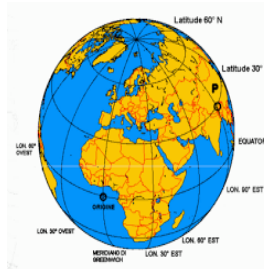




# Il Telerilevamento in Remote Sensing

Le informazioni **qualitative** e **quantitative** telerilevate possiedono una risoluzione spaziale (cm-m-Ha), consentendo di studiare tessuti vegetali (*canopy, foglie, infiorescenze, frutti*) ed i fattori agroambientali che giocano un ruolo importante durante i processi di sviluppo fenologico. In relazione alla tipologia di operazione agronomica, è possibile scegliere la piattaforma e la tipologia di sensore (ottico, termico). I prodotti, disponibili anche gratuitamente (Immagini Sentinel 2), vengono sottoposti a diversi processamenti in cui vengono effettuate correzioni atmosferiche, radiometriche e geometriche per correlare la radiazione elettromagnetica (riflettanza) al parametro di studio indagato.

Piattaforma	Risoluzione spaziale	Frequenza e tempestività	Risoluzione spettrale	Necessità elaborazione dati
	sentinel-2 10-20 m RAPIDEYE 5 m WorldView-2 2 m	1 – 30 gg (dipende da nuvole) consegna: ~1-10 gg	4-10 bande ampiezza 15-70 nm	+/- corr. atmosf. indici vegetaz.... ....prod.biofisici
	0.05 – 0.15 m	a richiesta consegna ~2 -7 gg	2-4 bande ampiezza 50- 200 nm	+mosaicatura +ortorettifica + corr.radiometrica +corr.atmosferica +indici vegetaz



Tecnica agronomica	Variabili stimabili da telerilevamento
Fertilizzazione	Proprietà del suolo; vigore vegetativo coltura stagione in corso; potenzialità produttive
Irrigazione	Proprietà del suolo; evapotraspirazione; coefficiente colturale; stress idrico (termografia)
Diserbo	Grado di copertura chiazze infestanti
Semina	Proprietà del suolo; potenzialità produttive
Lavorazioni	Proprietà del suolo
Trattamenti fitosanitari	Diffusione patogeni

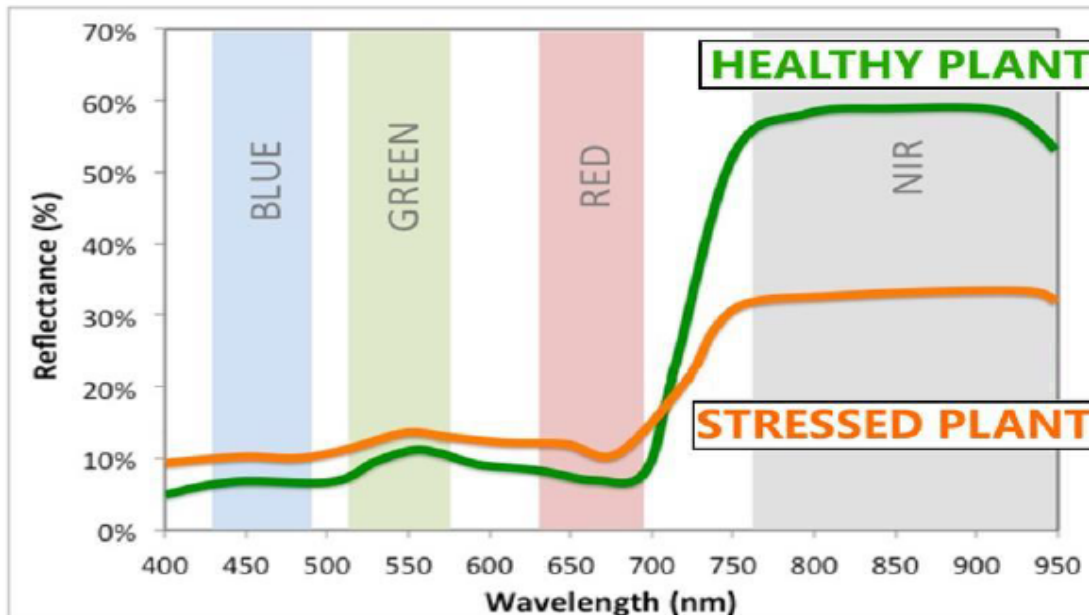
# Il Telerilevamento nell' Agricoltura di Precisione

- ❑ Studio della variabilità spaziale legata ai parametri oggetto di studio con identificazione di aree con medesime *performance vegeto-produttive* e di punti rappresentativi georeferiti.
- ❑ Pianificazione ed applicazione delle migliori strategie agronomiche con approccio sito-specifico (diffusione di servizi di conoscenza e consulenza).
- ❑ Monitoraggio delle performance produttive e dei parametri qualitativi dalla scala aziendale sino all' intera filiera (Tracciabilità informazioni incluse nei Sistemi Informativi Aziendali).
- ❑ Stima del servizio agroambientale apportato dalle imprese nella fase di produzione (Nuovi Disciplinary Production).



# Dalla riflettanza alla stima degli indici

Il dominio ottico consente di poter rilevare la riflettanza dei tessuti vegetali, offrendo informazioni rispetto all'efficienza fotosintetica ed allo stato di efficientamento idrico delle cultivar. Di interesse agronomico sono le bande del visibile (0,4 nm – 0,7 nm), del vicino infrarosso (0,7 nm – 1,3 nm) e dell'infrarosso termico (7-20 mm) che consentono di poter elaborare degli indici come l'NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*).



$$NDVI = (R_{NIR} - R_R) / (R_{NIR} + R_R)$$

**PIANTE SANE** riflettono poco nel visibile (RED) e una grande parte della luce vicino infrarosso (NIR)

**PIANTE STRESSATE** riflettono un pò più nel visibile (RED) e un pò meno nel vicino infrarosso (NIR)

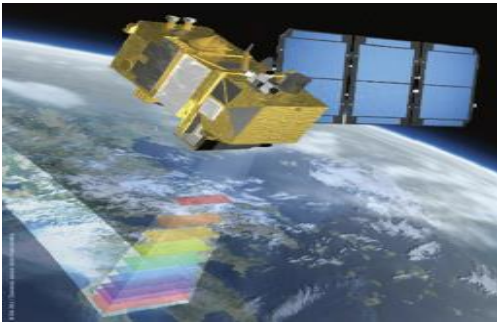
# Dal rilievo all'applicazione sito-specifica

Rilievo

Conoscenza della variabilità  
spaziale e temporale

Management  
Agronomico

Satellite



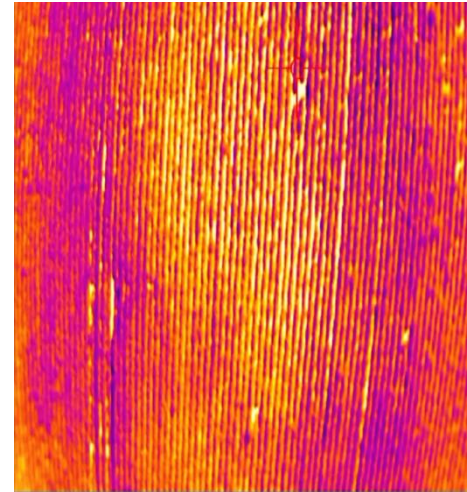
SAPR



Applicazione  
modelli agronomici

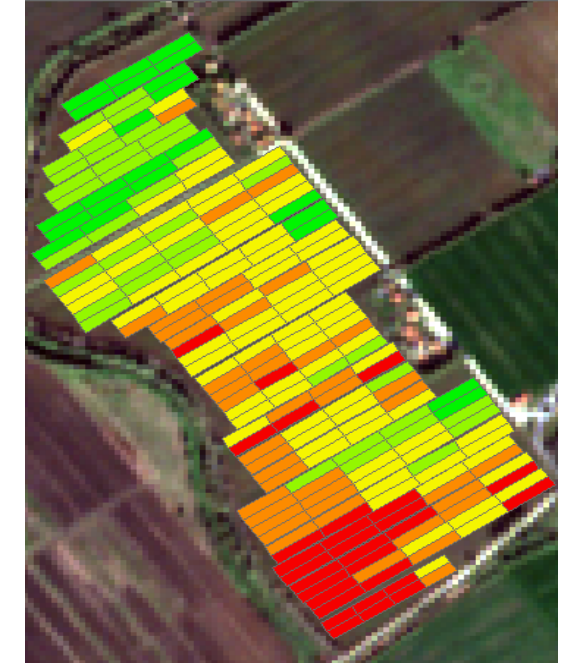


Vigore  
vegetativo



Stress  
idrico

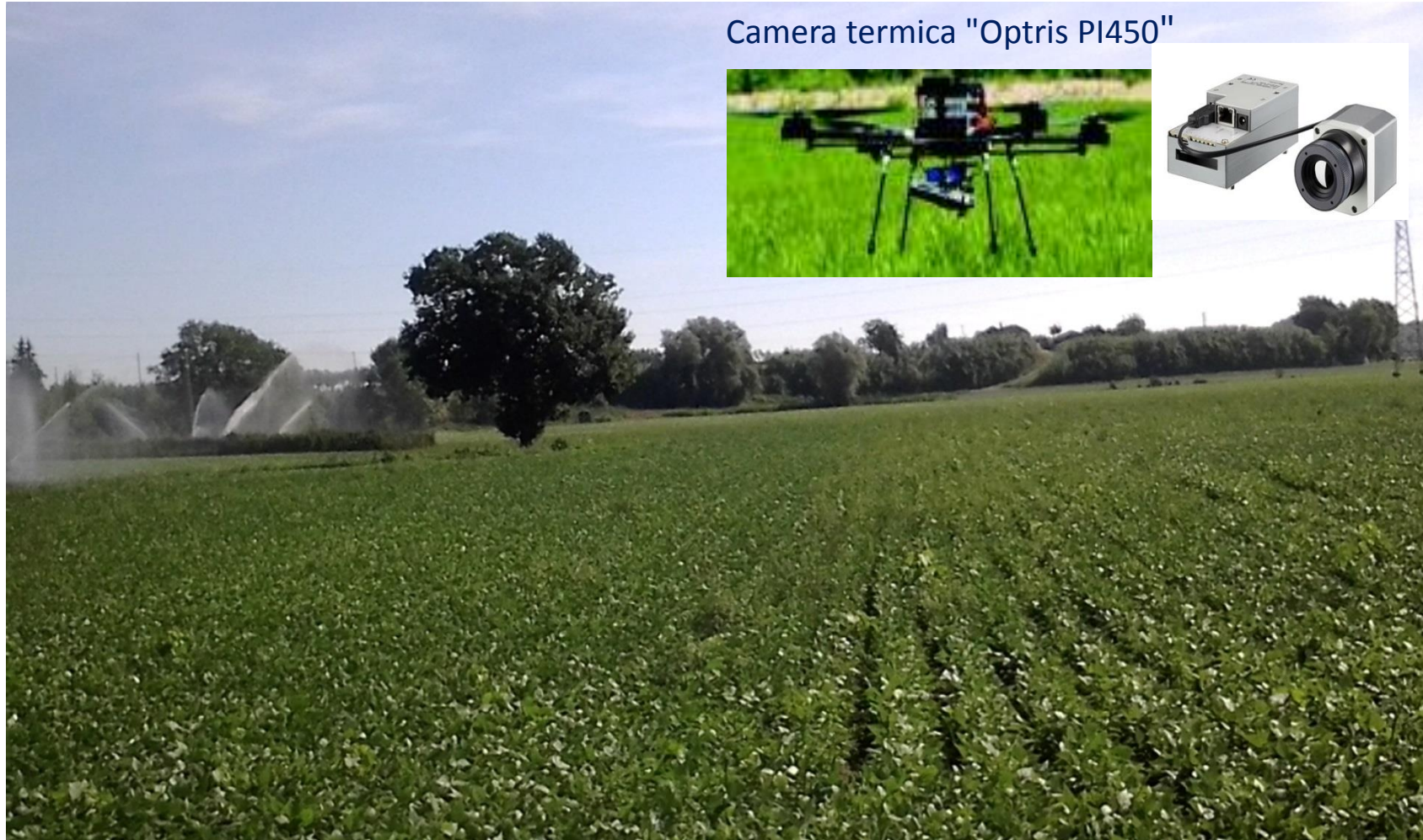
Distribuzione input  
a rateo variabile





# Impiego Di Piattaforme “ Remote Sensing” Per Il Monitoraggio E La Gestione Eco-sostenibile Nella Filiera Delle Produzioni Vegetali Destinate Alla Surgelazione.

**M.Pisante (2014)**



Camera termica "Optris PI450"

Fields site: - Mosciano S. Angelo  
- San Giovanni  
(Teramo)

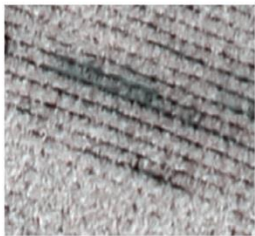
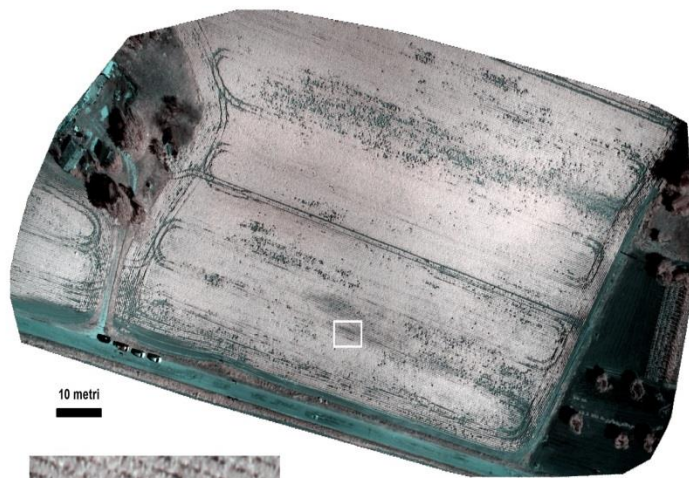
Utilizzo di immagini telerilevate in remote sensing, da drone, per l'ottimizzazione dell'irrigazione nella produzione del fagiolino.



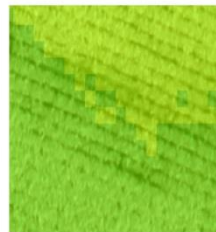
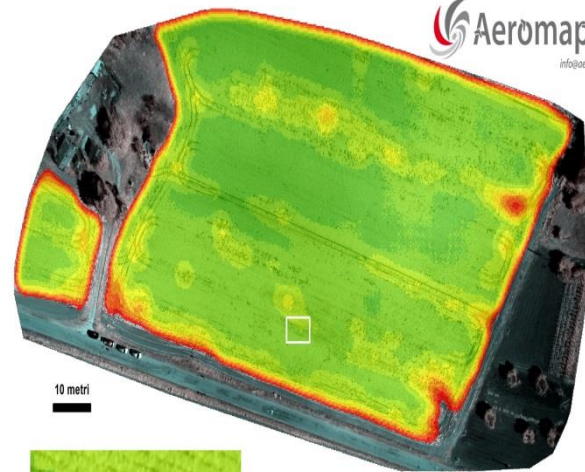


# Impiego Di Piattaforme “ Proximal Sensing” Per Il Monitoraggio E La Gestione Eco-sostenibile Nella Filiera Delle Produzioni Vegetali Destinate Alla Surgelazione.

## M.Pisante (2014)

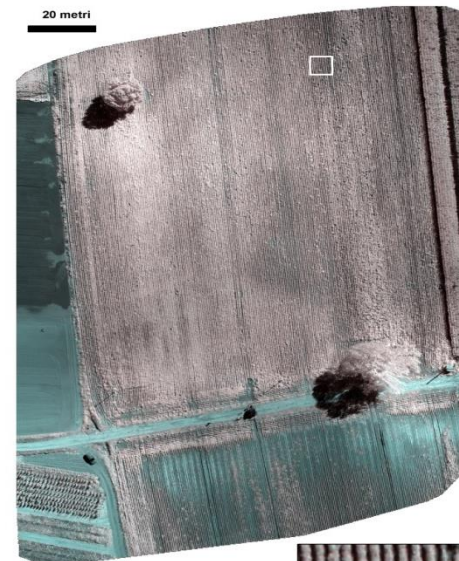


**Aeromappe**  
info@aeromappe.it

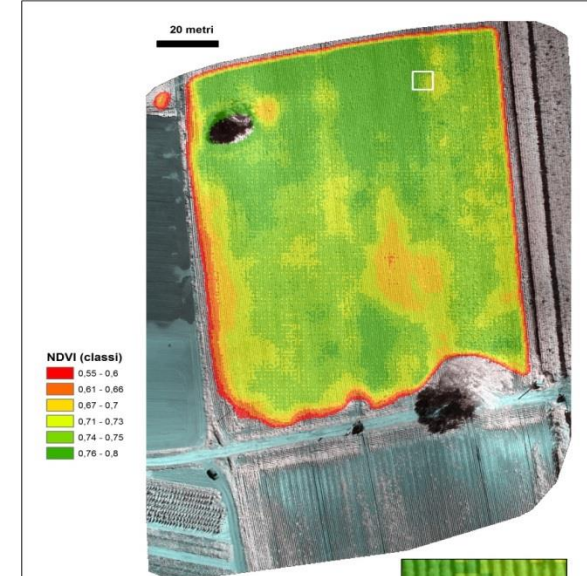


NDVI (classi)  
 0.35 - 0.41  
 0.42 - 0.46  
 0.47 - 0.52  
 0.53 - 0.57  
 0.58 - 0.63  
 0.64 - 0.68  
 0.69 - 0.73  
 0.74 - 0.79

**Aeromappe**  
info@aeromappe.it



**Aeromappe**  
info@aeromappe.it



NDVI (classi)  
 0.55 - 0.6  
 0.61 - 0.66  
 0.67 - 0.7  
 0.71 - 0.73  
 0.74 - 0.75  
 0.76 - 0.8

**Aeromappe**  
info@aeromappe.it

Mosciano S. Angelo: **NIR**

**NDVI**

San Giovanni: **NIR**

**NDVI**

Mediante l'utilizzo di camera multispettrale e termica è stato condotto lo studio della variabilità spaziale legata al vigore vegetativo ed allo stress idrico con identificazione delle aree sottoposte a stress termico ed applicazione rateo variabile delle risorse irrigue.



# Variable Rate Nitrogen in Durum Wheat According Medium-Term Climate Forecasts

G. Cillo, F. Stagnari, G. Pagnani, S. D'Egidio, A. Galieni, M. Pisante (2018)



Field site: - Mosciano S. Angelo (Teramo)

Sviluppo di una metodologia di monitoraggio innovativa per l'identificazione di zone omogenee e l'uso di spandiconcime, con il controllo separato delle sezioni di distribuzione, e l'applicazione delle giuste dosi di fertilizzante mediante:

- Digital Soil Mapping (Eca)
- Prelievi e campionamenti in punti significativi e georeferiti
- Utilizzo di immagini multispettrali (Sentinel 2)



FONDAZIONI IN RETE  
PER LA RICERCA  
AGROALIMENTARE



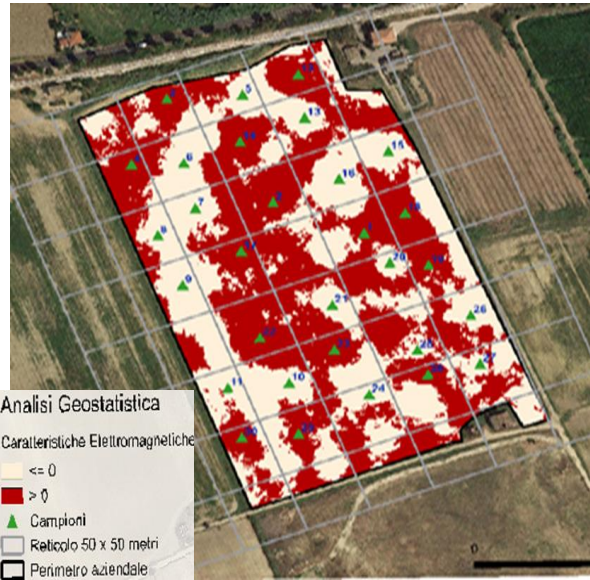
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TERAMO



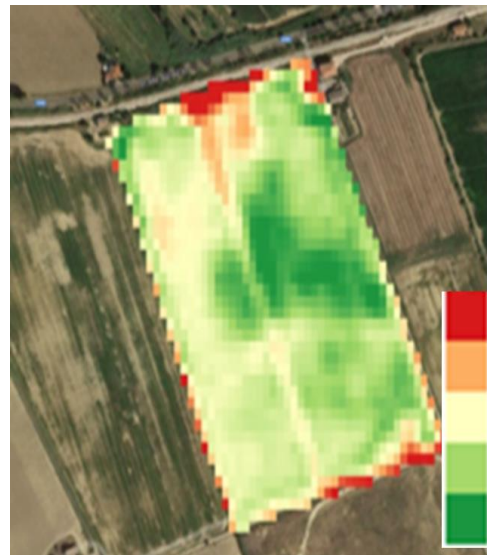
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



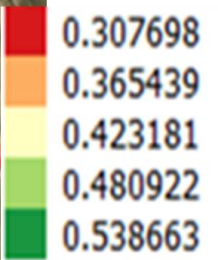
# Variable Rate Nitrogen in Durum Wheat According Medium-Term Climate Forecasts



Mappa ECa



Mappa Indice NDVI



Mappe di prescrizione in levata e botticella in cui è stato applicato un modello digitale. Nello specifico i prelievi del materiale vegetale, nelle varie fasi di sviluppo fenologico, hanno consentito di stimare le quantità di azoto asportato dal frumento, e stabilire la dose da somministrare in funzione delle differenti caratteristiche chimico-fisiche del suolo e del dato telerilevato da Sentinel 2.



# Sistemi di telerilevamento nel monitoraggio e la gestione sostenibile dei sistemi colturali erbacei

**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE**



**Prof. Michele Pisante**  
**Prof. Fabio Stagnari**  
**PhD student Giuseppe Cillo**  
*Università degli Studi di Teramo*

