

Gestione agronomica più efficiente con l'agricoltura di precisione:
esempi pratici in Italia, 4/2/2016, Verona, Fieragricola

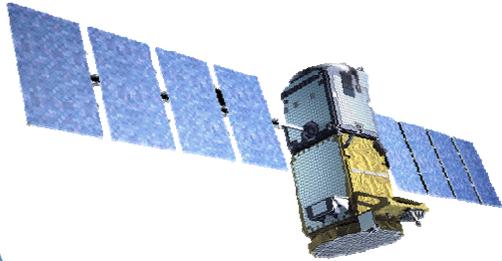
Satelliti, droni e sensori prossimali: potenzialità e limiti in agricoltura di precisione

Prof. RAFFAELE CASA

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali
(Dafne), Università degli Studi della Tuscia



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia



“Gratis”



~0.01 €/ha*



RAPIDEYE

~0.3 €/ha*



~60 €/ha



~70-120 €/ha



~4-15 €/ha*



N-Sensor



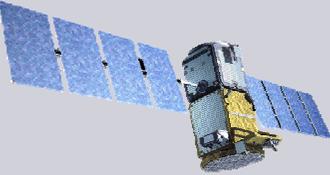
GreenSeeker



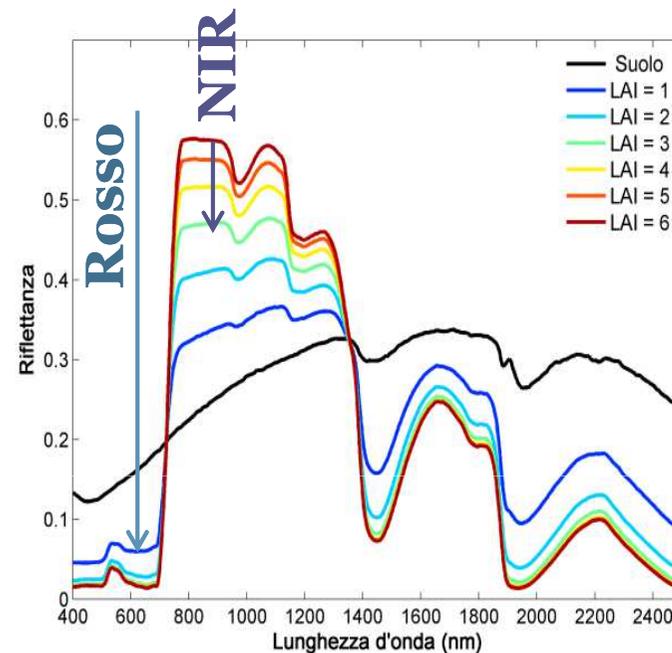
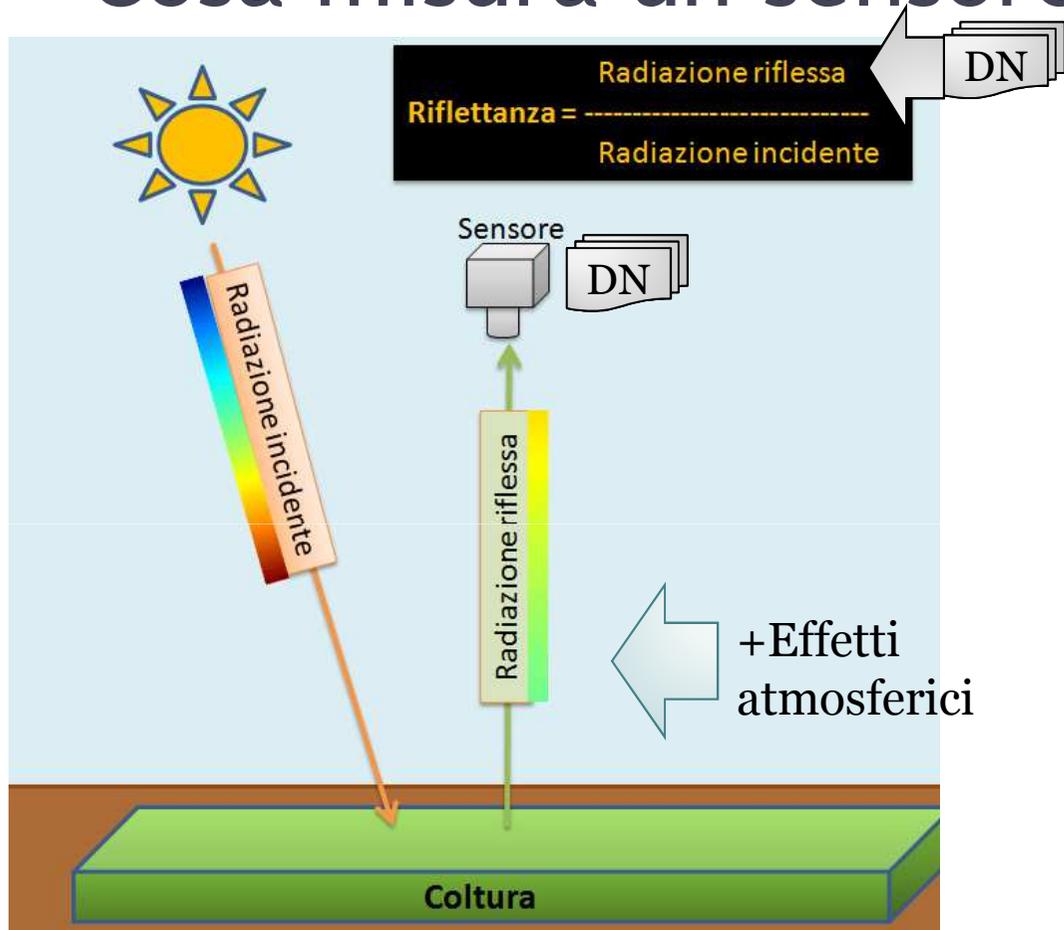
Crop Circle



CropSpec

Piattaforma	Risoluzione spaziale	Frequenza e tempestività	Risoluzione spettrale	Necessità elaborazione dati
	sentinel-2 10-20 m	1 – 30 gg (dipende da nuvole) consegna: ~1-10 gg	4-10 bande ampiezza 15-70 nm	+/- corr. atmosf. indici vegetaz....prod.biofisici
	RAPIDEYE 5 m			
	WorldView-2 0.3 m			
	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
	0.5 – 5 m	a richiesta consegna immediata	2-4 bande ampiezza 3- 20 nm	nessuna se sistema on-the-go +filtraggio se mappa

Cosa misura un sensore ottico?



Indici di vegetazione: espressioni matematiche della **riflettanza**

NDVI
(Normalized
Difference
Vegetation Index)

$$NDVI = \frac{(R_{800} - R_{670})}{(R_{800} + R_{670})}$$



Tecniche agronomiche migliorabili con l'agricoltura di precisione

- ✓ Fertilizzazione
- ✓ Diserbo
- ✓ Irrigazione
- ✓ Trattamenti fitosanitari
- ✓ Semina
- ✓ Lavorazioni

Sistemi di guida parallela (autoguida ecc...) con GPS agevolano tutte le principali operazioni agronomiche

Requisiti tipologia di dati per l'agricoltura di precisione

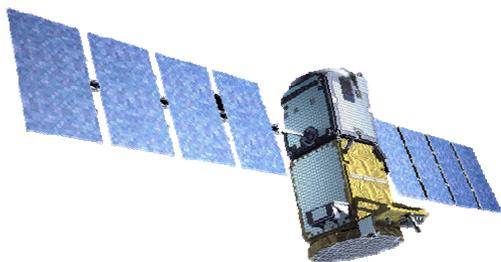
Tecnica agronomica	Frequenza temporale richiesta, tempestività	Risoluzione spaziale richiesta	Risoluzione spettrale richiesta
Fertilizzazione	Elevata, soprattutto per conc. azotata	Media (10-20 m in funzione dello spandiconcime)	Media-elevata
Trattamenti fitosanitari	Elevata	Elevata (cm)	Elevata
Diserbo	Elevata	Elevata (cm)	Elevata
Irrigazione	Elevata	Media (in funzione del metodo irriguo)	Media (IR termico)
Semina	Bassa	Media (in funzione della seminatrice)	Media-elevata
Lavorazioni	Bassa	Media (in funzione dell'attrezzatura)	Media-elevata

Compatibilità tra piattaforma ed esigenze della tecnica agronomica

 Non praticabile
 sperimentale
 operativa

Tecnica agronomica	Satellite 	Drone 	Sensore prossimale 
Fertilizzazione	concim. azotata 	 	concim. azotata 
Trattamenti fitosanitari			 
Diserbo		Pre-semina Post-emergenza 	✓ in pre-semina 
Irrigazione	 		
Semina		???	
Lavorazioni		???	

Fertilizzazione

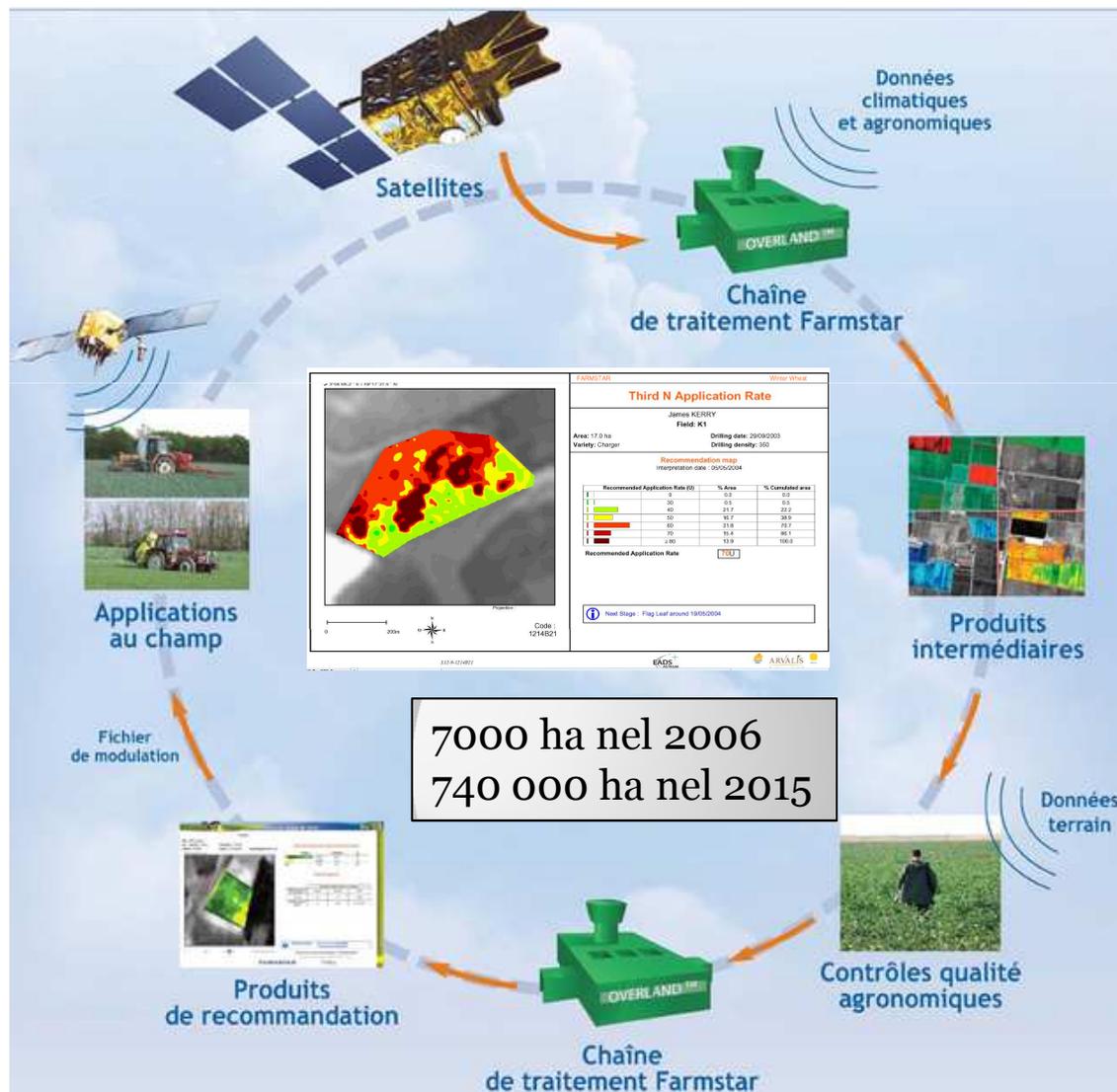


CALL FP7-SPACE-2013-1 GRANT AGREEMENT N° 605983 | WEB www.ermes-fp7space.eu/

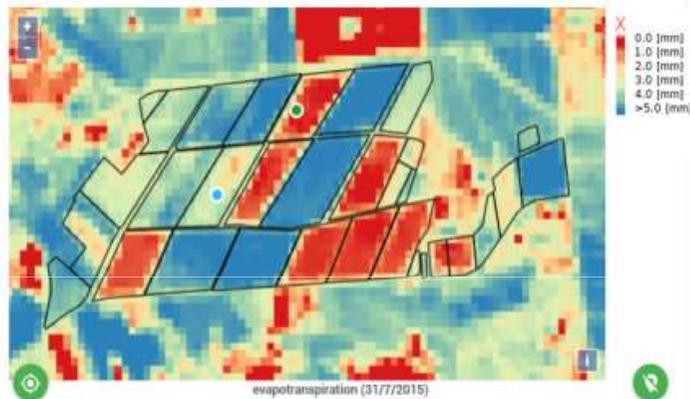
Copernicus



Servizio FARMSTAR
(satellite SPOT)



Irrigazione



EVAPOTRANSPIRATION (ETP) IRRIGATION (WFI) TEMPERATURE (TEMP) RAIN PROBABILITY

From 24 jul to 31 jul: 18.9mm



Regione Campania
80 000 ha nel 2015
Esportato in Australia...



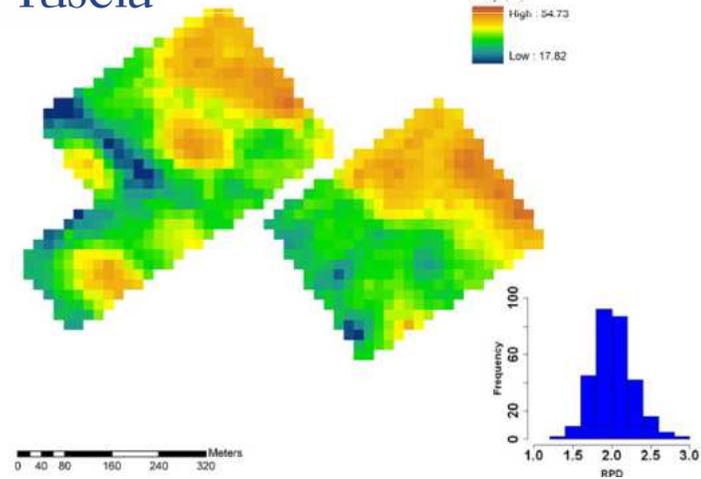
Fondo europeo agricolo
per lo sviluppo rurale
L'Europa investe nelle zone rurali



Mappatura della tessitura del suolo da satellite



Argilla



Diserbo



Progetto APREINF: Agricoltura di precisione per la gestione sostenibile delle infestanti



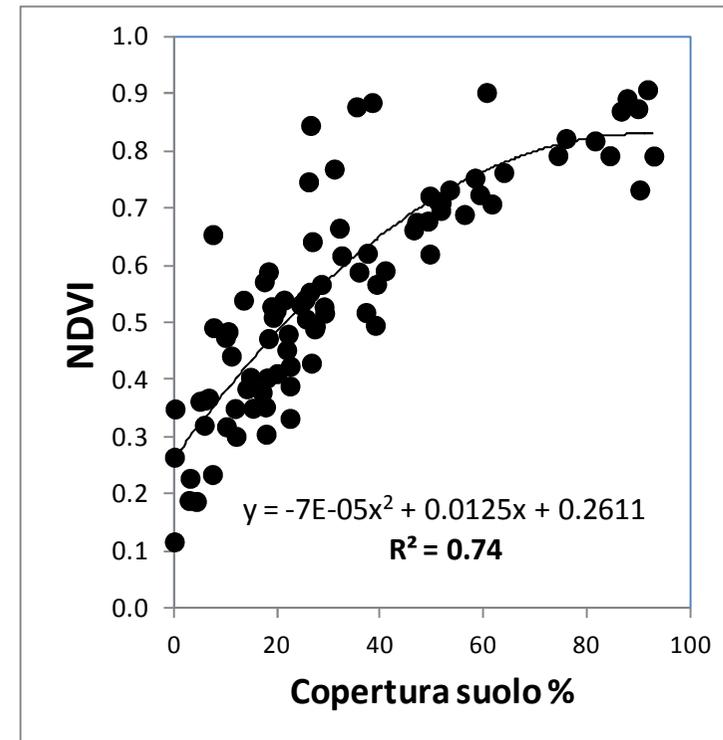
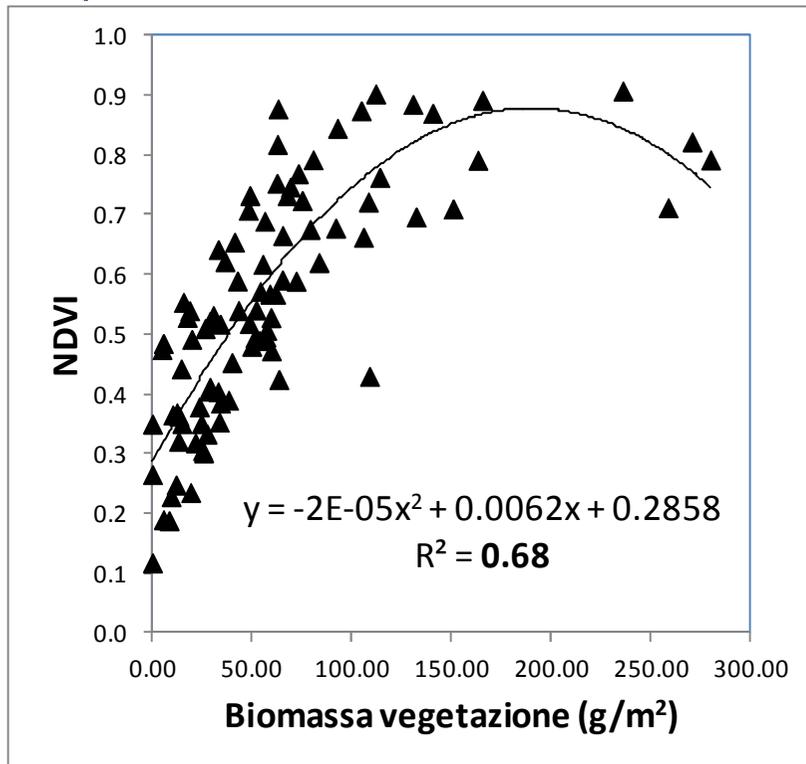
Prove su mais, frumento, girasole, orzo, coriandolo:
Risparmio diserbante 23-79%



Problematiche degli indici di vegetazione



Drone camera Airinov Multispec 4c, rilievi a Vetralla (VT), 2015



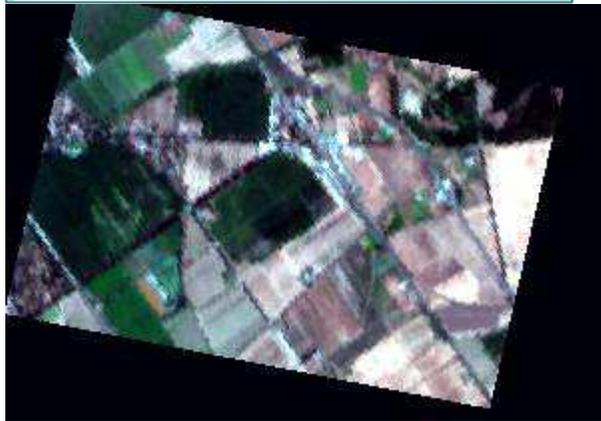
1. Relazioni empiriche: cambiano da una situazione all'altra....
2. Ci sono altri fattori che influiscono: ad esempio se $R^2=0.68$ allora il 32% della variabilità **non** è spiegato dalla relazione

Problematiche degli indici di vegetazione

Soluzione?

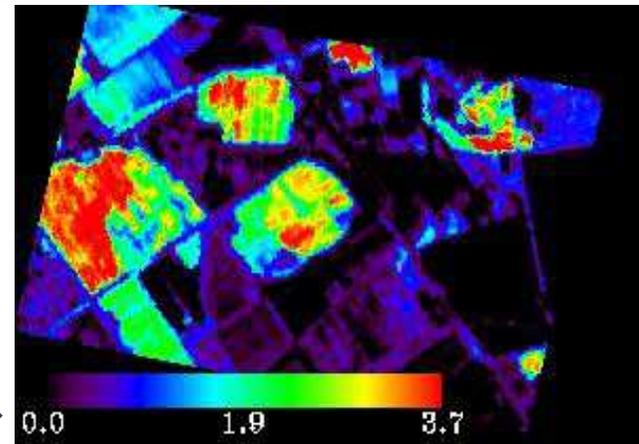
Usare variabili agronomiche (biofisiche) al posto degli indici di vegetazione

Immagine satellite CHRIS-Proba

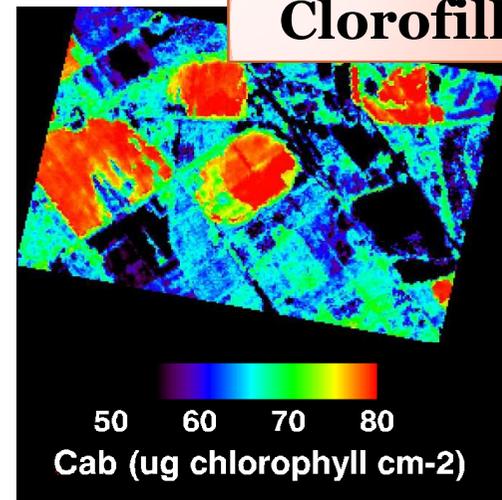


Algoritmi fisicamente basati

Indice Area Fogliare (LAI)



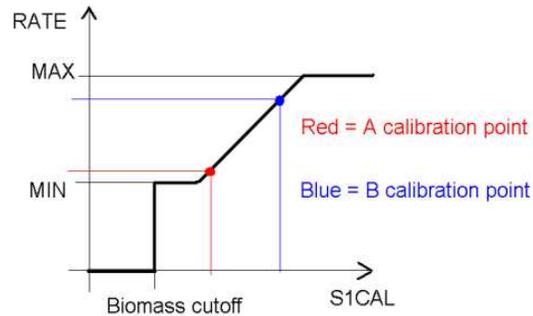
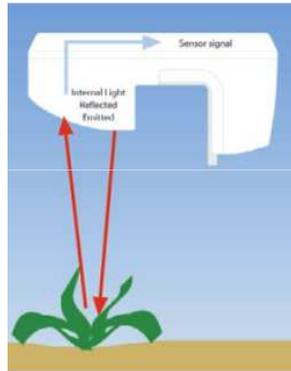
Clorofilla



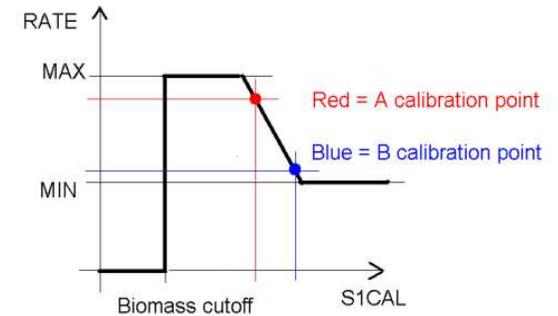
Prodotti già operativi per satelliti a bassa risoluzione...

sensori prossimali

Sistemi già operativi per concimazione azotata
 ...ma gli algoritmi ?
 e diserbo in semina su sodo (Weedseeker)



Rate increasing with S1CAL



Rate decreasing with S1CAL (Biomass)



Conclusioni

- ❑ Per la fertilizzazione azotata già esistono soluzioni operative con sensori prossimali ...e dati satellitari (per questi ultimi c'è necessità di un servizio fornito da terzi)
- ❑ Tuttavia la definizione degli algoritmi da utilizzare per tradurre i dati rilevati in consiglio di concimazione richiede ulteriore sperimentazione (gli algoritmi non sono universali)
- ❑ Per le altre tecniche (irrigazione, diserbo, semina...) ci sono promettenti risultati ottenuti in progetti di ricerca, spesso in situazioni reali (in aziende agricole)
- ❑ Necessità di ulteriore ricerca (con adeguati finanziamenti)
- ❑ Necessario trovare strategie per una diffusione operativa della ricerca