

E- crops Technologies for Digital and Sustainable Agriculture

“Progetto di Ricerca” in risposta all’Avviso MIUR n.1735 del 13/07/2017 area AGRIFOOD



**BONIFICHE
FERRARESI**



BF

SIT

CNR-IREA

CNR-IBBR

CNR -ISPAAAM

CNR-IBE

CNR-STIIMA

UNITUS

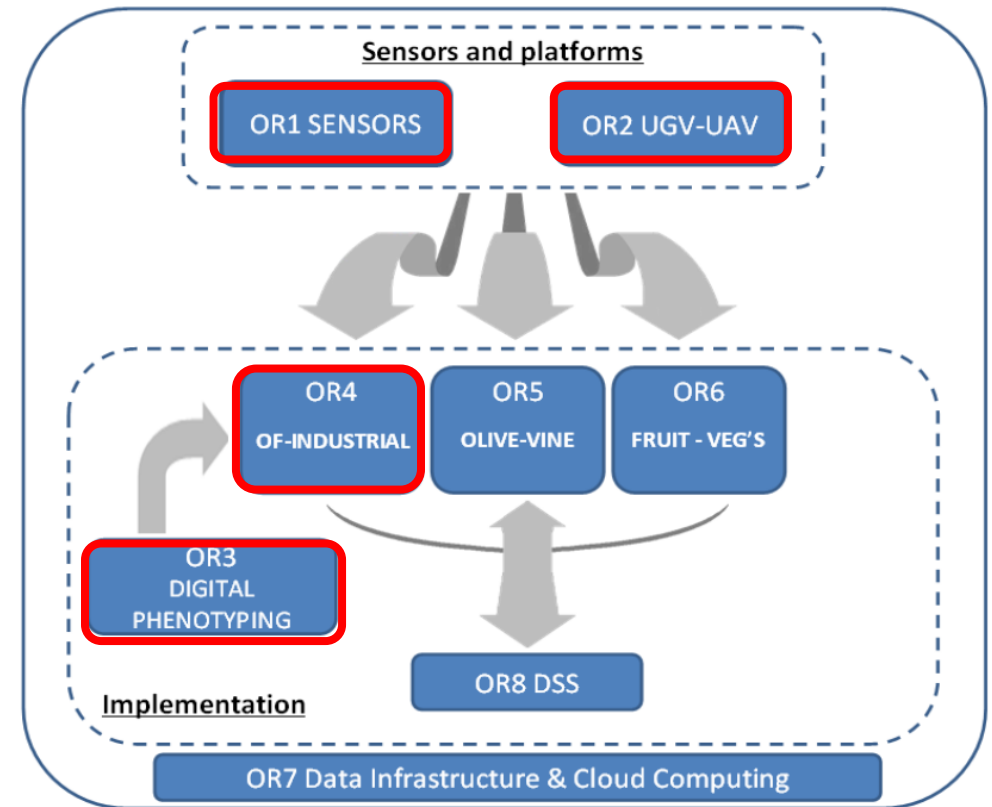
OR 4: E-crops per colture erbacee in agricoltura convenzionale e biologica

Il presente OR vuole sviluppare metodologie in grado di sfruttare al meglio **sensori e piattaforme** innovative realizzati negli OR1 e OR2.

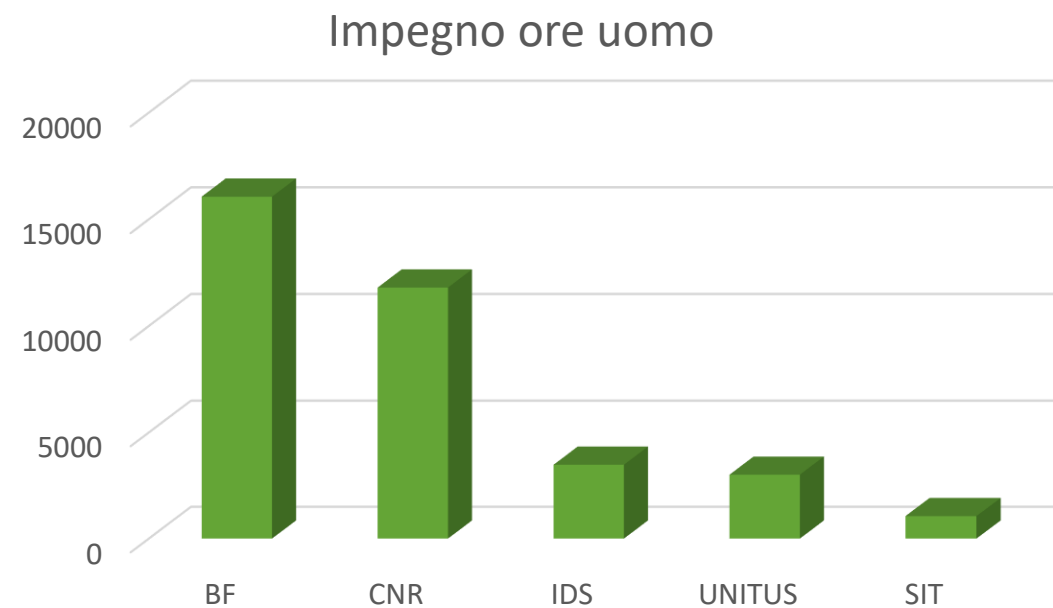
La sperimentazione – supportata da risultati del OR 3 - verrà svolta su **filiere di colture erbacee industriali** quali cereali, pomodoro e officinali con la particolare sfida di **dimostrare il contributo delle informazioni digitali** per migliorare la sostenibilità delle produzioni biologiche

- sensing per tecniche di field fenotyping
- sensing per monitoraggio delle colture
- test di workflow di Agricoltura di Precisione

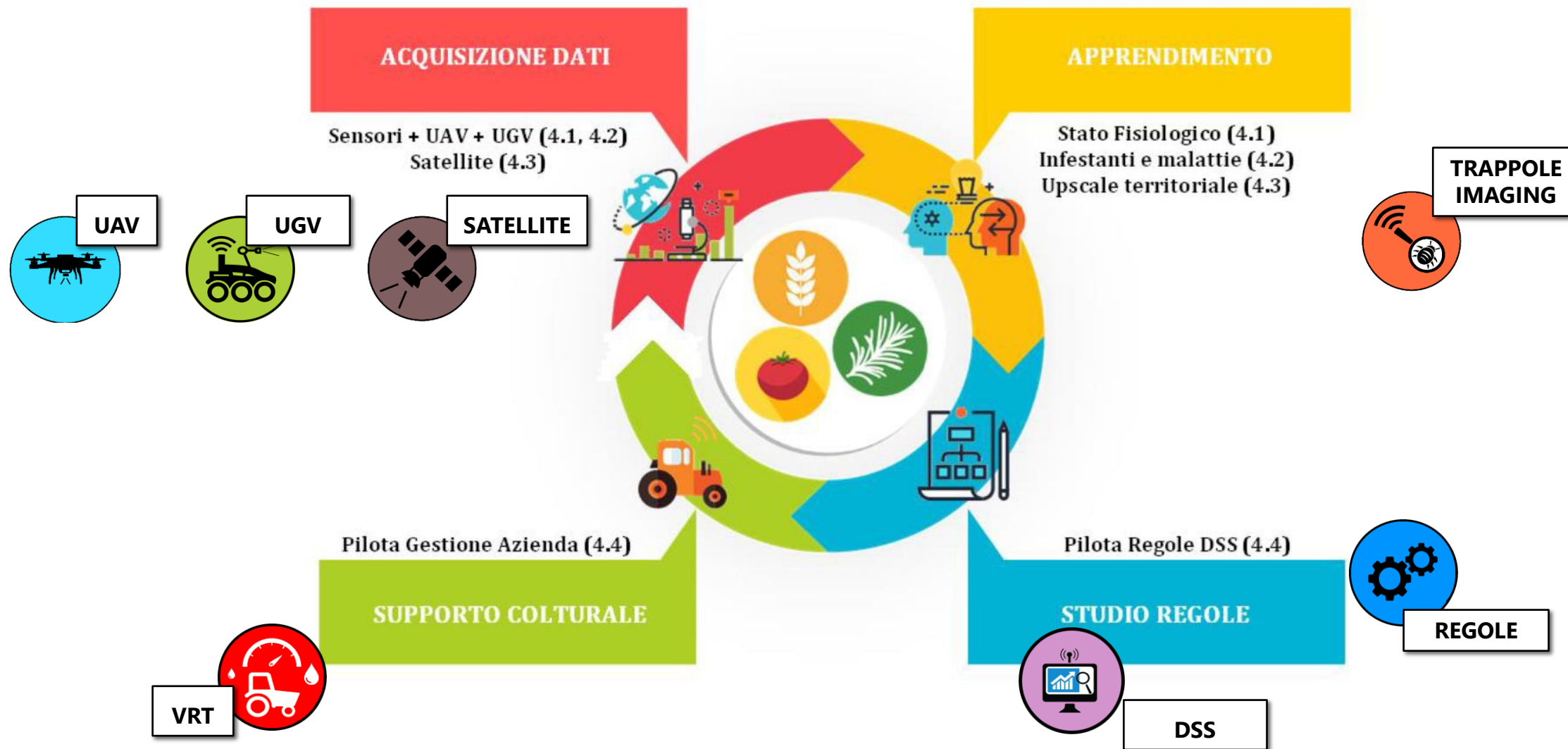
E-crops Project Structure



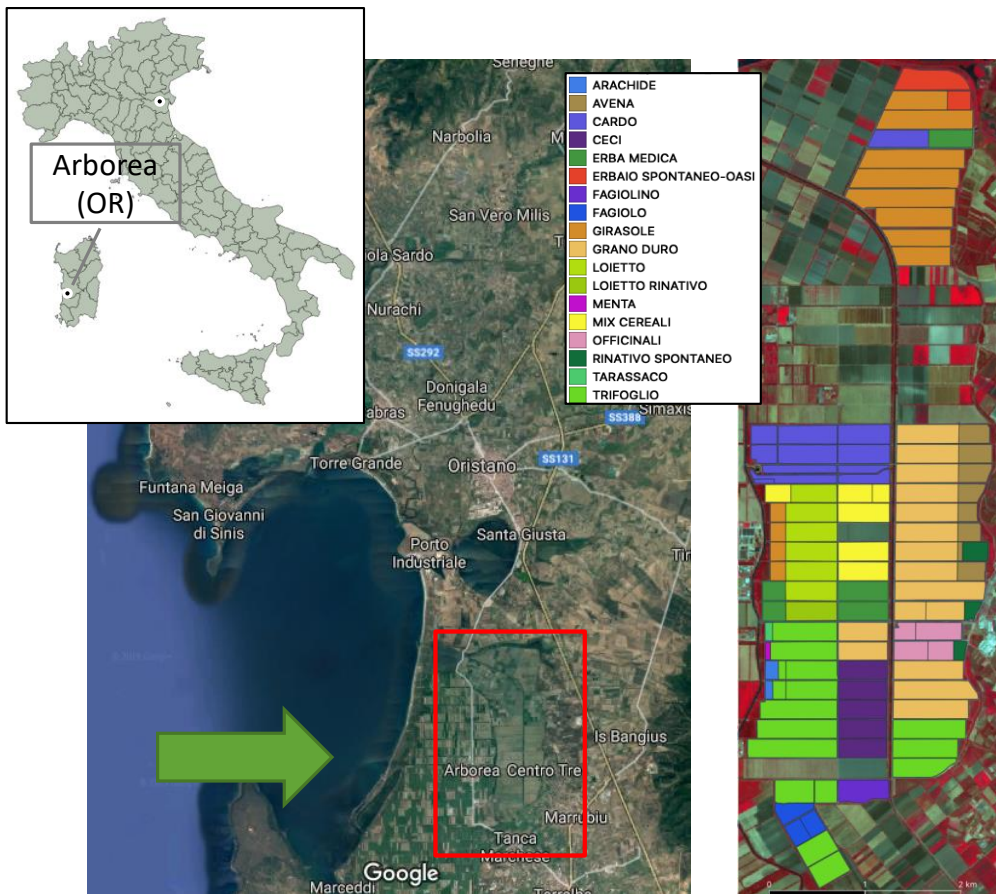
Data inizio	M 3
Data fine	M 30
Tipologia RI/SS	RI



In rimodulazione!



Sperimentazione ospitata nella tenuta di Bonifiche Ferraresi – Sarde **1000 ha**



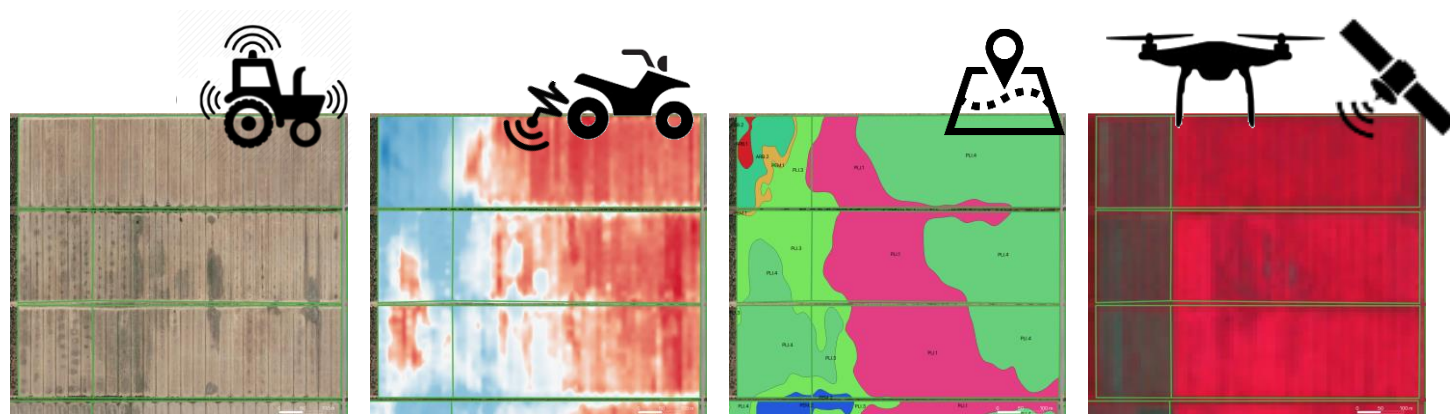
Sperimentazioni di campo & test workflow operativi

Disponibilità di informazioni digitali ancillari (piani colturali, informazioni cartografiche sui suoli)
possibilità di installazione di sensoristica proprietaria e presa ad hoc per il progetto

- Supporto al disegno sperimentale
- Precondizione per applicazioni di AP

Coinvolgimento azienda in attività di gestione sperimentazione e raccolta dati di campo

- Espertise agronomica dello staff aziendale e delle società legate al gruppo per definizione regole DSS
- Formalizzazione workflow di AP



Sperimentazione

4.1 **Tecnologie di sensing** per la stima dello stato fisiologico in ambiente *Field Phenotyping*



4.2 **Tecnologie di sensing** per la **difesa** e la sicurezza



Test attività di pieno campo

4.3 **Tecniche di upscale** a scala di comprensorio con dati satellitari



4.4 **Caso studio pilota** per implementazione DSS per la filiera erbacea



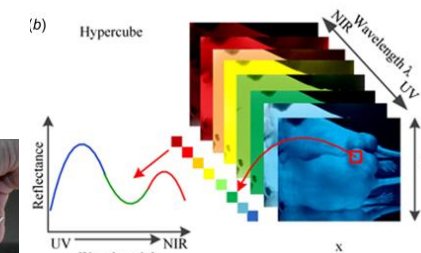
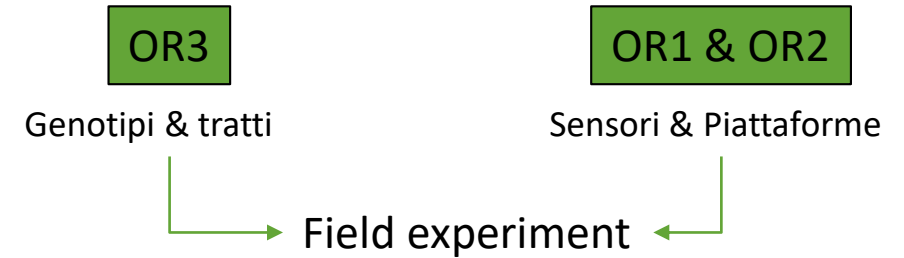
4.1 Tecnologie di sensing per la stima dello stato fisiologico in ambiente *Field Phenotyping*



L'attività prevede la realizzazione di un **esperimento di pieno campo** in condizioni di **stress controllati**

Scopo

1. **dimostrare metodi di fenotipizzazione in pieno campo e**
 2. **definire relazioni funzionali e diagnostiche** tra dato telerilevato e stato della coltura
 3. **Valutare costi/benefici in scenari operativi**
- testare **genotipi di pomodoro e frumento** con comportamenti divergenti in termini di resistenza agli stress abiotici individuati in OR 3.
 - generare una grande variabilità di condizioni della coltura al fine di analizzare il **contributo di sensori e piattaforme sviluppate nell'OR 1 e OR 2** nella **valutazione diagnostica dello stato fisiologico**.
 - Utilizzo di **camere iperspettrali su piattaforma UAV** per stimare lo **stato nutrizionale della coltura**, utilizzando opportune tecniche di image processing e machine learning basate sulle misure agronomiche, agrometeorologiche ed ecofisiologiche.



BF

SIT

CNR-IREA

CNR-IBBR

CNR -ISPAAM

CNR-IBE

CNR-STIIMA

UNITUS

4.2 Tecnologie di sensing per la difesa e la sicurezza

L'attività prevede acquisizioni in **condizioni reali aziendali su campi selezionati con gestione tradizionale**

Scopo:

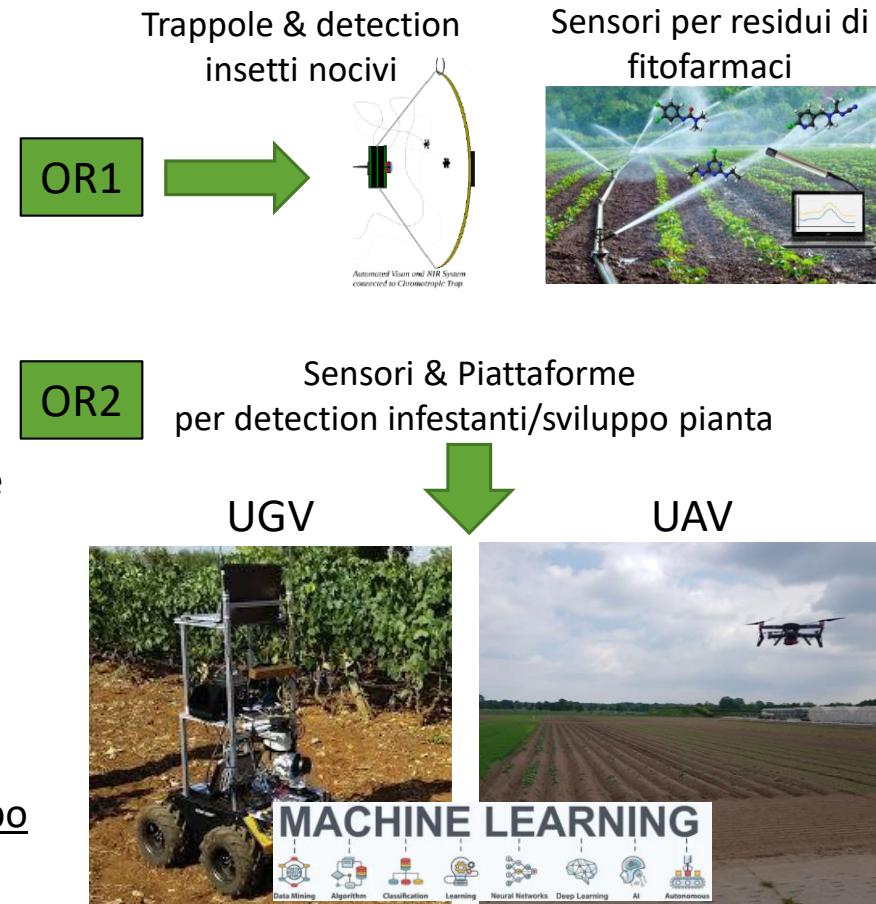
1. testare diverse tecnologie utili a supportare azioni di **difesa della coltura e per la sicurezza delle produzioni**.
2. Condurre analisi costo-beneficio in base agli **scenari di utilizzo operativo per le diverse combinazioni di sensori e vettori utilizzati**.

Test sensori in «stazione»

- Valutare l'efficacia in condizioni operative dei **sensori di detection per trappole automatiche** in grado di riconoscere la presenza di insetti nocivi (Attività 1.2 OR 1).
- Implementazione di sensoristica innovativa per lo **screening di contaminanti chimici** e relativi residui per la tutela delle produzioni agricole biologiche e per la sicurezza dei prodotti (Attività 1.6 OR1).

Sensing & detection

- Acquisire dati **multidimensionali da camere iperspettrali su piattaforma UAV** (Attività 2.2 OR 2) e i **sensori di imaging trasportati da UGV** (Attività 2.3 OR 2)
- testare **approcci data-driven** per l'identificazione delle infestanti e del grado di sviluppo della coltura in particolare in **coltivazioni biologiche**



BF

SIT

CNR-IREA

CNR-IBBR

CNR -ISPAAM

CNR-IBE

CNR-STIIMA

UNITUS

4.3 Tecniche di upscale a scala di comprensorio con dati satellitari



L'attività prevede **monitoraggio e creazione informazioni per intera azienda** ed estensione a scala di comprensorio

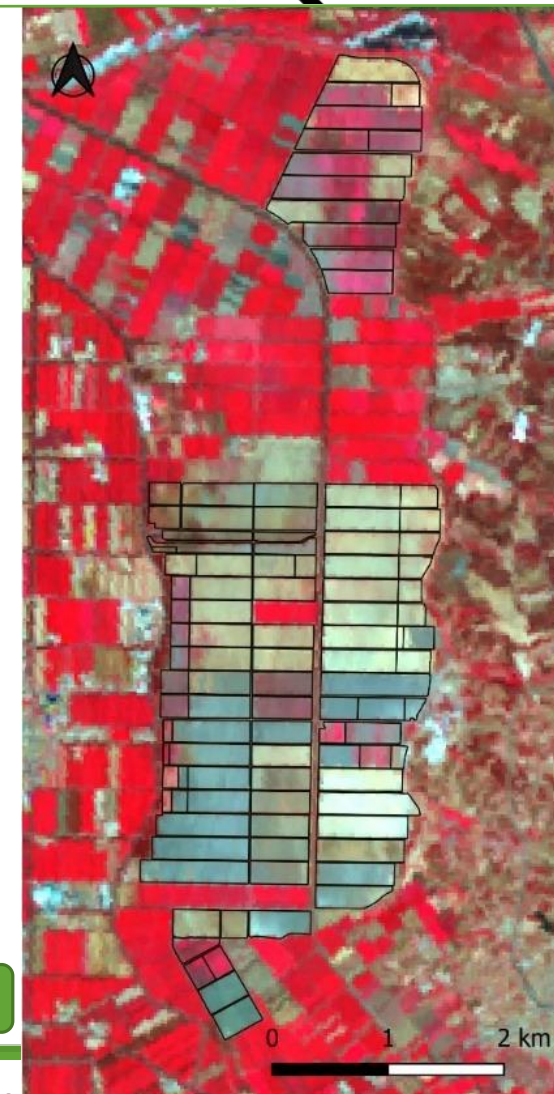
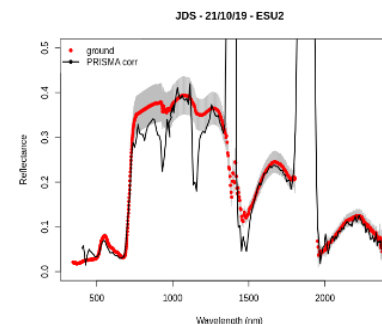
Scopo:

sviluppare e **implementare opportune metodologie** di analisi di immagini satellitari per la **produzione di informazioni utili** ai fini della gestione delle pratiche agricole VRT su coltivazioni estensive.

- Verificate le potenzialità di archivi di **serie multi temporali di immagini satellitari** del programma COPERNICUS (ottici e SAR) quale fonte informativa a scala di azienda e comprensorio
 - identificazione di «**constant pattern**» → **gestione strategica**
- Verificare capacità di stima di **variabili biofisiche o indicatori stato nutrizionale** in **NRT** su stato delle colture
 - identificazione di «**seasonal pattern**» → **gestione tattica**



Novità! Possibilità di testare contributo dei dati PRISMA per valutazione dello stato nutrizionale delle colture



BF

SIT

CNR-IREA

CNR-IBBR

CNR -ISPAAM

CNR-IBE

4.4 Caso studio pilota per implementazione DSS per la filiera erbacea



L'attività prevede **test a scala aziendale** gestione VRT

Scopo:

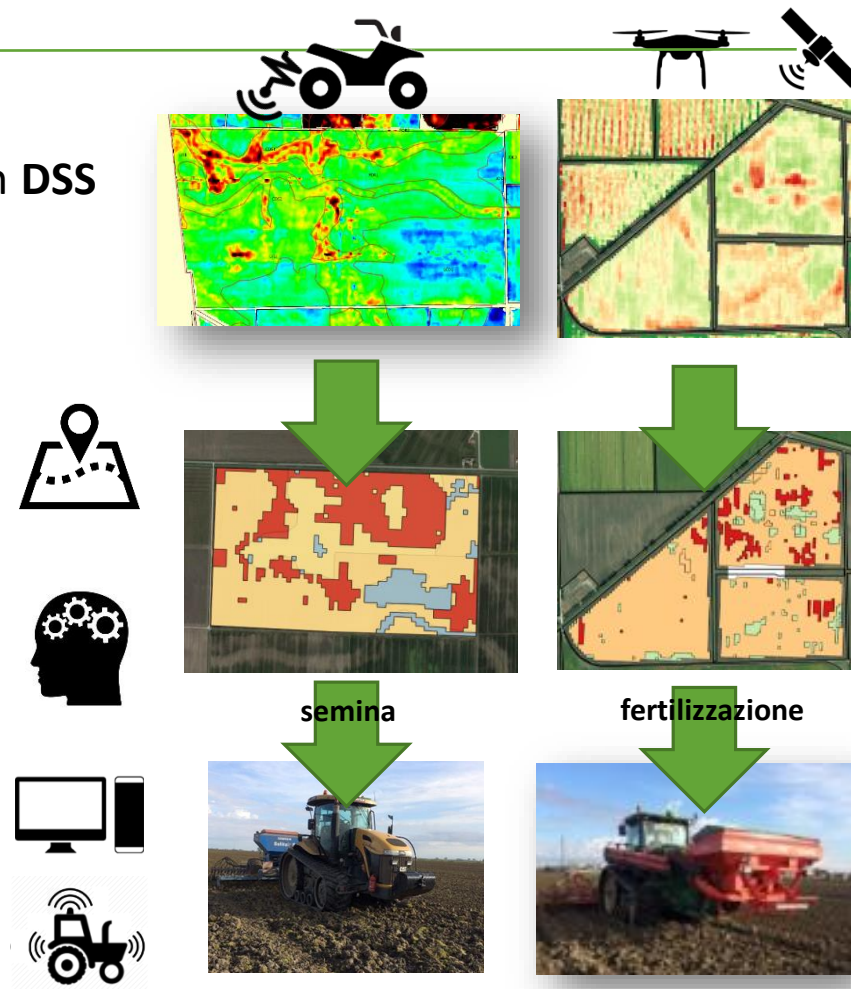
1. contribuire alla **formalizzazione della conoscenza** utile per la realizzazione di un **DSS** per la gestione delle agrotecniche di filiera con VRT in aziende 4.0
2. Test e dimostrazione del flusso dato – informazione -azione

→ sviluppo **metodologie per la definizione delle “Management Zones” (MZ)**

- **MZ di tipo “statico”**, da utilizzarsi per la gestione delle semine,
- **MZ di tipo “dinamico”** (ossia, variabili di stagione in stagione), da utilizzarsi per la gestione della coltura (Attività 4.1, 4.3).

→ **definizione delle «regole»** per creazione mappe di prescrizione per la gestione a rateo variabile

→ **Implementazione regole** e creazione di un **prototipo di DSS di filiera** che utilizzi di informazioni digitali prodotte e regole **per gestione VRT**



BF

SIT

CNR-IREA

CNR-IBBR

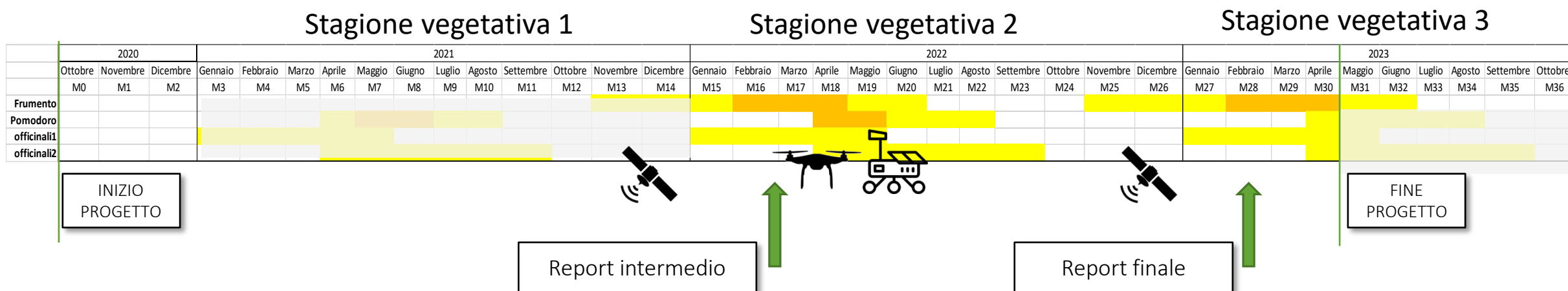
CNR -ISPAAM

CNR-IBE

CNR-STIIMA

UNITUS

OR4 E-crops: Sviluppo delle attività & Deliverables attesi



- D 4.1 Dati: **Acquisizioni in campo e remoto in contesto di Field Phenotyping** - primo/secondo anno [M17] & [M28]
 Report: **Attività sperimentale e metodologie per la valutazione dello stato della coltura** – risultati primo/secondo anno [M18] & [M29]
- D 4.2 Dati: **Acquisizioni in campo e da sensoristica a supporto delle difese della pianta** – primo/secondo anno [M17] & [M28]
 Report: **Attività sperimentale e metodologie per la detection patogeni e infestanti** – risultati primo/secondo anno [M18] & [M29]
- D 4.3 Dati: **Acquisizioni dati satellitari** – primo/secondo anno [M17] & [M28]
 Report: **Relazione metodologie sviluppate per analisi dati satellitari** – risultati primo/secondo anno [M18] & [M29]
- D4.4 Dati: **Raccolta ed elaborazione preliminare dati digitali aziendali a supporto VRT** [M7]
 Dati: **Elaborazione dati digitali aziendali a supporto VRT** – primo/secondo anno [M19] & [M28]
 Report: **Relazione metodologie sviluppate per supporto decisionale** – secondo anno [M29]