

Firenze, Fortezza da Basso, 13-16 ottobre 2021



Workshop

Prospettive e sviluppo della sensoristica e della robotica in agricoltura
Sala Grotte WS Padiglioni ETE - venerdì 15/10/2021

Introduzione della robotica in agricoltura

Marco Vieri



Automazione e Robotizzazione degli impianti fissi al coperto e con cicli biologici e condizioni ambientali controllati





Automazione nelle coltivazioni su ampie superfici OMOGENEE

Automazione nel controllo degli utensili
FOTONICA, ALGORITMI di controllo e AUTOMAZIONE di precisione.

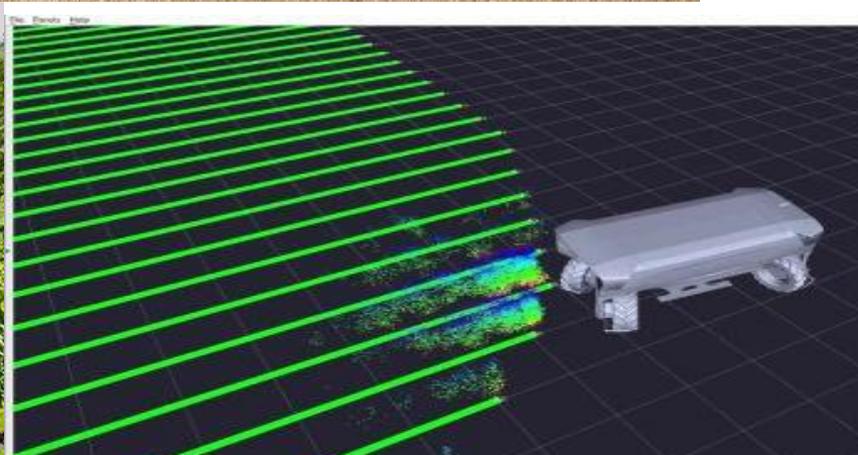


- Flotte di Robot – 2010-2014 Progetto EU RHEA
- 2018-2020 – Progetto SMASH – ecosistema di innovazione della Toscana
- Robot TRL9: CASE e VITIBOT

Robotica nel FARMING



**Bakus de Vitibot
en service en Champagne**



Esperienze in Toscana nell'uso dei DRONI

- Trattamenti puntuali di nutraceutici e fitosanitari
- Impollinazione
- Lancio di predatori



Cos'è un Robot? - Definizioni:

Connessione intelligente tra percezione ed azione. In altre parole, un robot è qualcosa che reagisce in modo intelligente a una situazione ambientale che rileva attraverso un sistema di sensori e questa sua reazione serve a raggiungere un determinato scopo (Brady, M., Robotics Science, 1989).

COMPONENTI E STRUTTURA DI BASE DI UN ROBOT

- **manipolatore** : è la struttura meccanica del robot stesso e consiste di bracci, connessi l'un l'altro per mezzo di giunti, e di un organo terminale, detto "end effector". sensori : servono a misurare la posizione del robot
- **attuatori** : sono gli organi, in genere elettrici o idraulici, che attuano il movimento del robot.
- **controllori** : esercitano un feedback sui movimenti del robot.
- interfaccia utente/robot : serve per programmare il robot.
- **unità di conversione dell'energia** : è la sorgente esterna di potenza (batterie, alimentazione, celle solari, ecc.)
- **Struttura portante e di locomozione**



robot noun

ro·bot | \ ' rō- , bāt, -bət \

plural robots

1. A machine capable of carrying out a complex series of actions automatically, especially one programmable by a computer.

<https://www.lexico.com>

www.robotics.org



CAMPO D'IMPIEGO DEGLI AGBOT

- Monitoraggio delle colture (scouting) (screening malattie, parassiti, fenotipizzazione)
- Controllo di infestati e patogeni (manca un repository sulle impronte spettrali)
- Raccolta
- Irrorazione e distribuzione mirata
- Potatura
- Lavorazioni di precisione
- Mungitura

UGV Unmanned Ground Vehicles

Presupposti:

- Elevati investimenti e organizzazione dell'ecosistema
- Operano in ambienti con geometrie perfette
- Richiedono conoscenze e competenze qualificate per tali tecnologie

Sistemi di monitoraggio delle colture

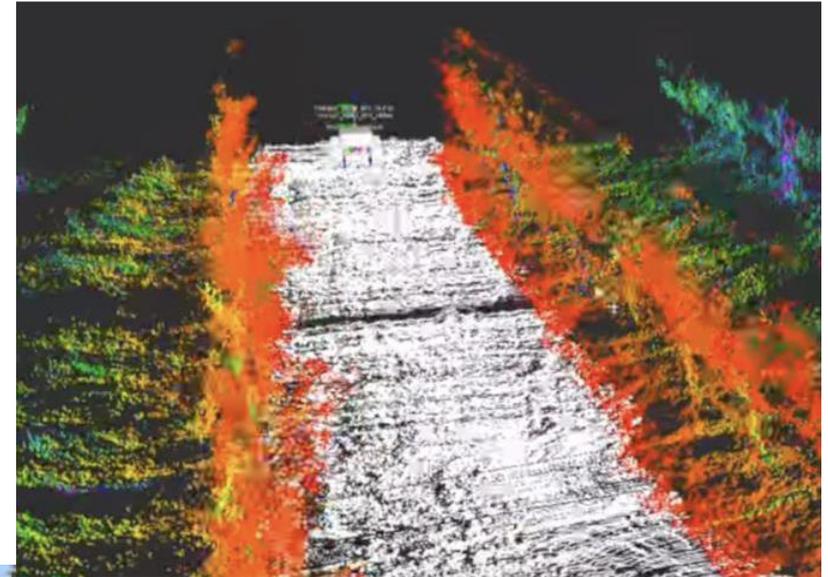
VINBOT

Piattaforma robotica con software
open-source

Dotata di sensori che provvedono alla
ricostruzione 3D della parete vegetale e
di camere multispettrali per la vigoria

A breve nel mercato (1-2 anni)

Prezzo: 25.000-30.000 euro



IL SISTEMA DI MONITORAGGIO richiede

- ✓ la digitalizzazione dell'ambiente e del territorio
- ✓ L'immissione di dati (immagine), ottenuti solitamente con fotocamere o videocamere,
- ✓ una successiva elaborazione degli stessi per trasformarli nelle informazioni desiderate;
- ✓ Un protocollo di missione

L'utilizzo della visione computerizzata in agricoltura è abbastanza diffuso e ha molteplici applicazioni:

- **il rilevamento delle malattie delle piante**
- **rilevamento qualità dei frutti, della fioritura, delle aree coltivate, la stima delle rese, etc.**
- **Navigazione in campo**



(a) DeepField Robotics BoniRob, photo courtesy of Bosch AG



(b) Ecorobotix, photo courtesy of Ecorobotix Ltd



(c) Thorvald II platform, photo courtesy of Saga Robotics AS.



(d) AgBot II, photo courtesy of Queensland University of Technology

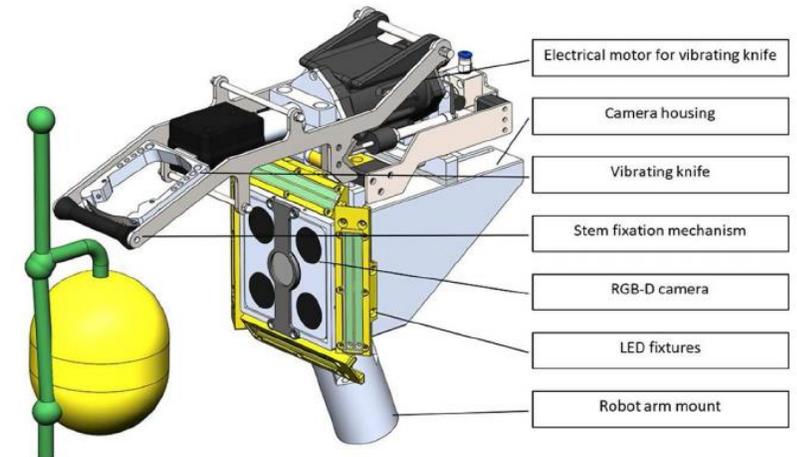
Robot nelle operazioni di raccolta

Criticità

- Tempi di risposta e attuazione ancora alti
- Percentuale di successo poco oltre il 50% del 61%

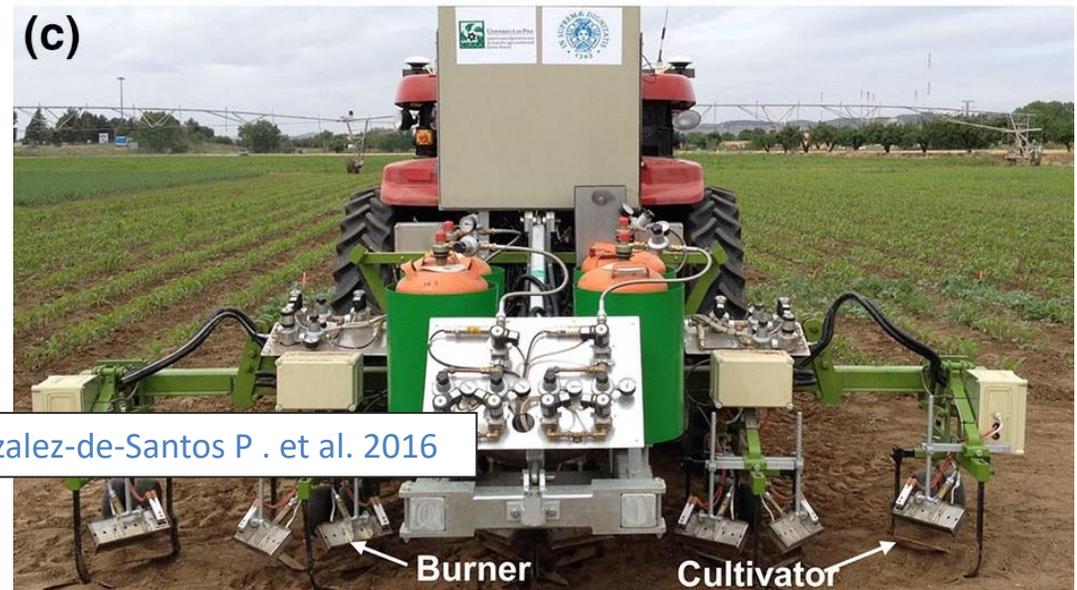
Futuri miglioramenti:

- Geometrie perfette negli impianti e digitalizzazione
- Sistema di allevamento adatto all'applicazione
- Varietà adeguate: grappoli, migliore visibilità



RHEA Project 2010-2014
Fleet of Robot

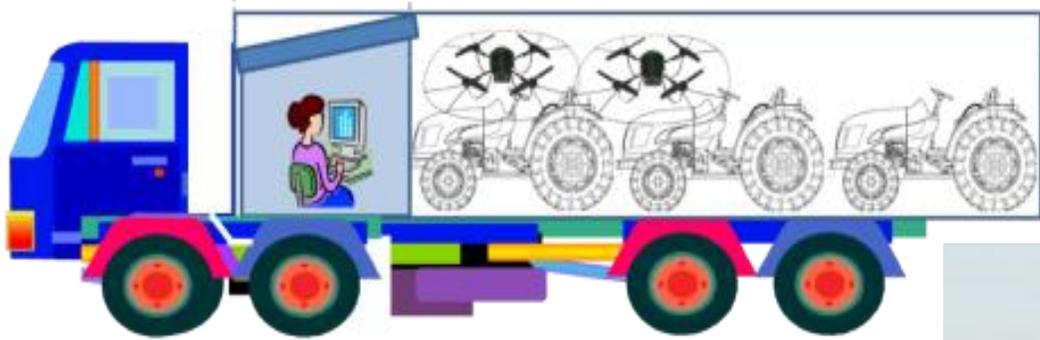
- a Patch sprayer,
- b Irrorazione della chioma localizzata
- c Pirodiserbo e controllo meccanico



Gonzalez-de-Santos P. et al. 2016

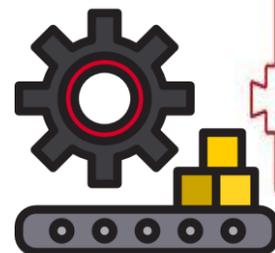
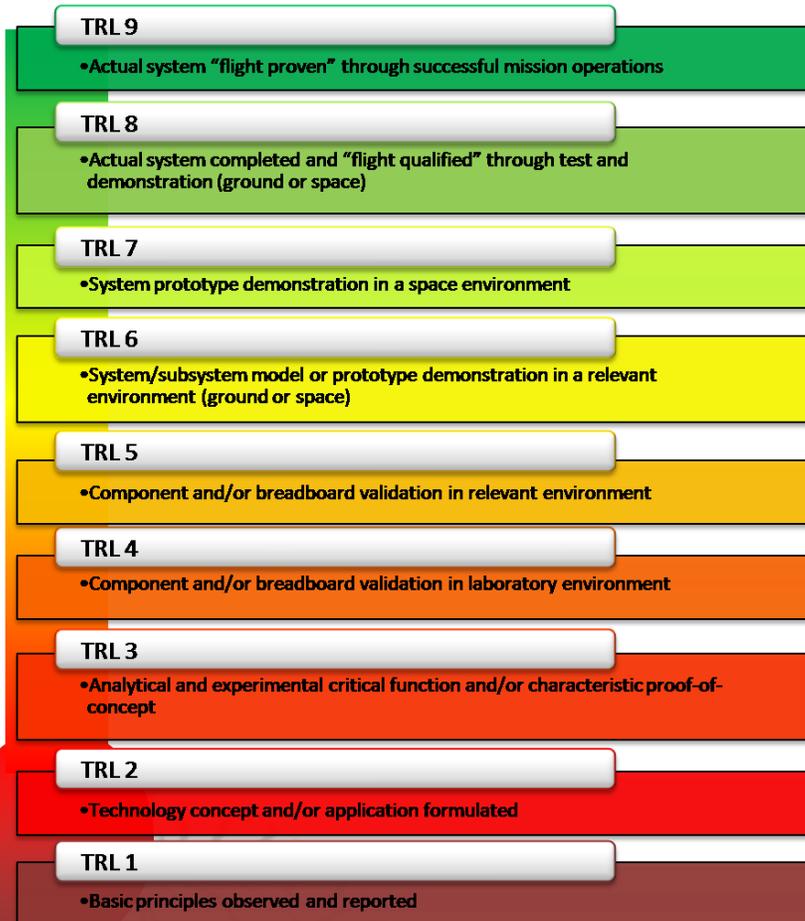
Il prossimo futuro dei robot in agricoltura

società di servizi alle aziende



Esigenze tecniche nei territori:

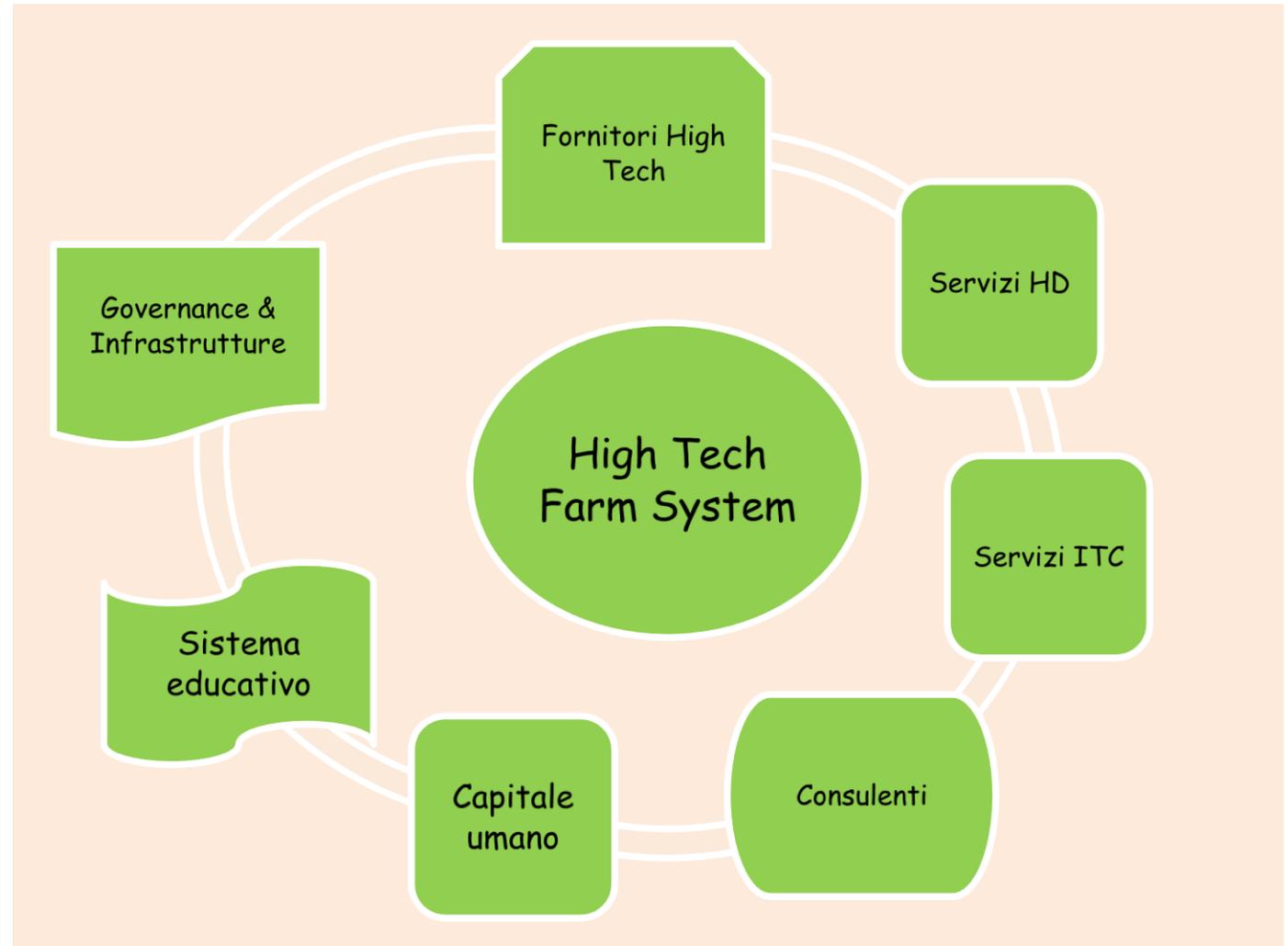
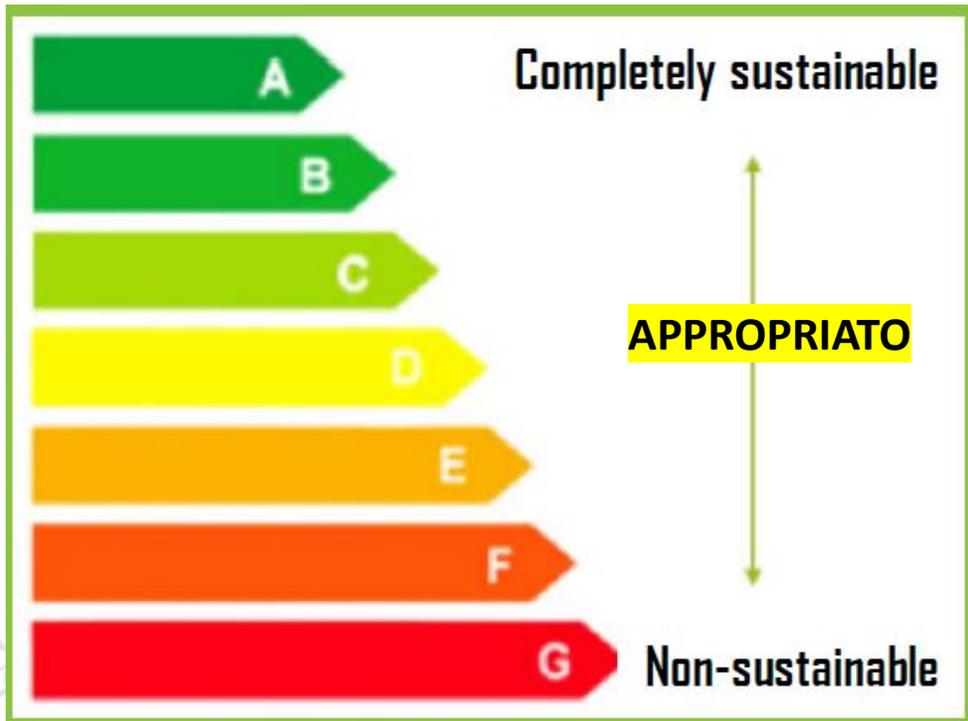
Ecosistemi collaborativi multicompetenze per raggiungere la maturità tecnologica



Elemento	Tipo di prodotto	Problemi e necessità	Chi fa cosa
Satellite, aereo, drone, centraline, dispositivi onboard	Vettore	Problema della risoluzione e della frequenza e affidabilità dei rilievi	Sistema ingegneristico
Sensori fotonici, ecc	Sensori	Misura diretta o indiretta? Valori reali o indici?	Fisico ricercatore
Dati digitali	Dati grezzi	Interconnettività	Informatico
Trasmissione dati	Telecomunicazioni	Banda larga Unb	Ingegnere ricercatore
Convertitore dati	Dati normalizzati	Sviluppo applicazioni	Informatico
Sistemi informativi digitali	Gis + Digital Hubs territoriali	Creazione di Hubs territoriali di servizio.	Agroinformatico Servizi informatici
Analisi dati aggregati	Modelli biologici e ambientali	Carenze nelle scienze agronomiche: necessità di conversione fra indicatori e valori reali impiegabili nella gestione	Agronomo ricercatore
Decisore e mappa di prescrizione	Interfaccia manager	Maggiore sviluppo di modelli di supporto alle decisioni	Agronomo Agroinformatico
Piano di missione per le macchine Vrt	File di istruzioni alla macchina	Formazione di agroelettronici ed agroinformatici	Ingegnere agrario Agroinformatico e Agroelettronico
Macchina operatrice Vrt	Automazione	Formazione di agroelettronici ed agroinformatici	Ingegnere agrario Agroelettronico

L'ecosistema territoriale necessario per l'innovazione

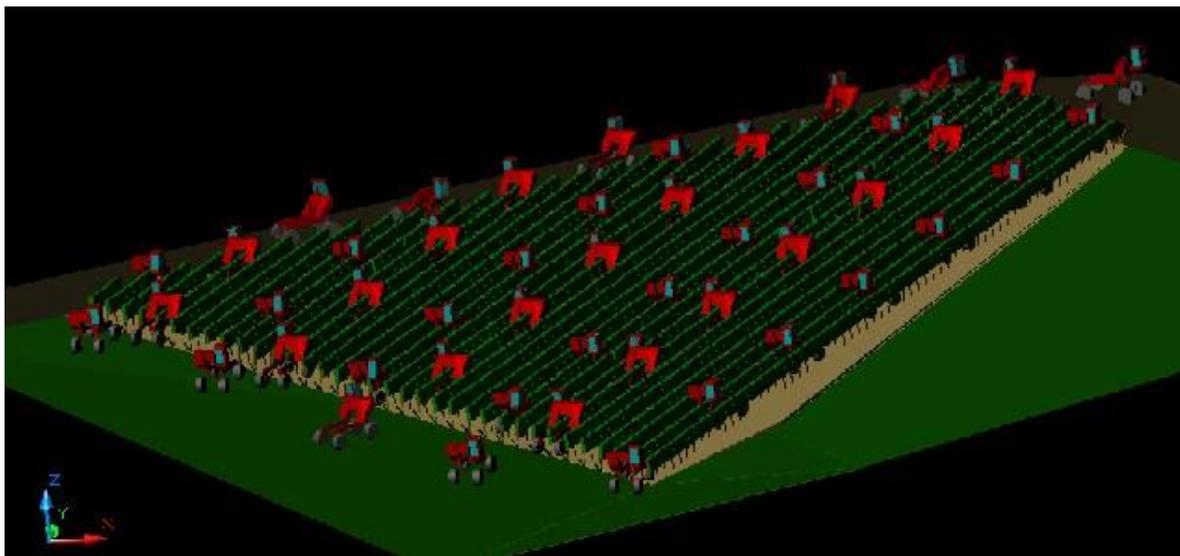
La spinta e l'affidabilità per le nuove tecnologie richiedono un sistema di supporto territoriale alle imprese agricole ad alta tecnologia:



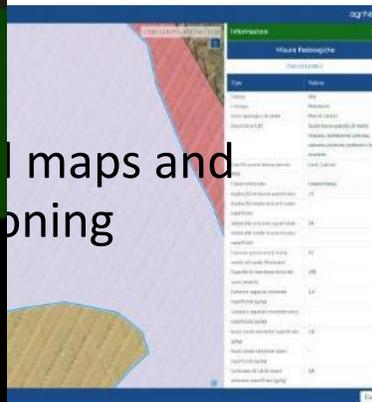
Introduzione dei robot nelle aziende agrarie

Esigenze tecniche nelle aziende:

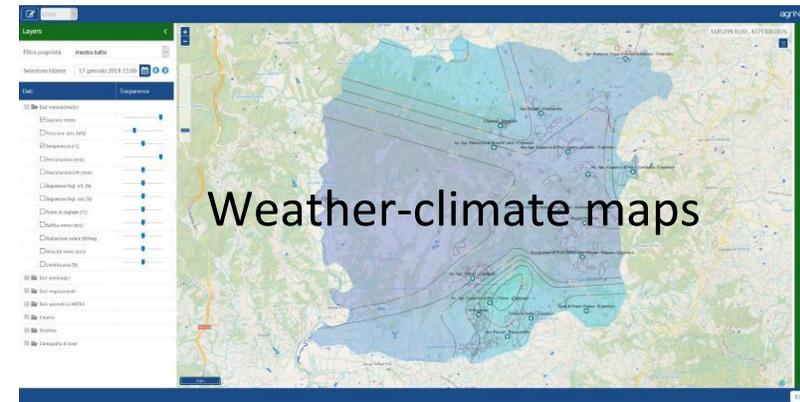
Digitalizzazione dei territori con DTM e identificazione dei punti notevoli



Topographic maps and contouring



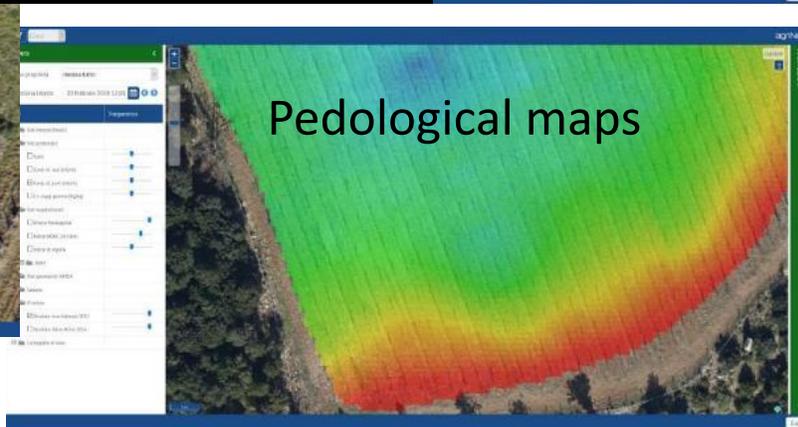
Weather-climate maps



Ortophoto



Pedological maps



crop vigour indexing ndvi
ndre



L'obiettivo fondamentale rimane oggi la diffusione della digitalizzazione

nel perseguimento delle 3 sfide della Smart Specialization
e dei 9 obiettivi della PAC 2021-2027.

Transizione **DIGITALE, ECOLOGICA, GENERAZIONALE**





Laboratorio di Agricoltura Digitale ed Alta Tecnologia

Non rimandabile e inderogabile è diffondere conoscenze e competenze per FORMARE:

- ✓ **Agroelettronici**
- ✓ **Agroinformatici**
- ✓ **Agroanalisti**



*Grazie per
l'attenzione*



sparkle-project.eu

marco.vieri@unifi.it

daniele.sarri@unifi.it

www.agrismartlab.unifi.it

[agrismartlab](#)



Prof. Marco Vieri
Full Professor
marco.vieri@unifi.it



Daniele Sarri
Researcher
daniele.sarri@unifi.it



Stefania Lombardo
Research Fellow
stefania.lombardo@unifi.it



Valentina De Pascale
Research Fellow
valentina.depascale@unifi.it



Riccardo Lisci
Technical Researcher
riccardo.lisci@unifi.it



Marco Rimediotti
Research Fellow
marco.rimediotti@unifi.it



Carolina Perna
Research Fellow
carolina.perna@unifi.it



Andrea Pagliai
Doctoral Student
andrea.pagliai@unifi.it



Guido Cencini
Research Fellow
guido.cencini@unifi.it



Ginevra Bucalossi
Research Fellow
ginevra.bucalossi@unifi.it

