



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Biometeorologia



ISTITUTO DI FISIOLOGIA CLINICA
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Nuove tecnologie di monitoraggio in agricoltura di precisione

AGRICOLTURA 4.0: COMPATIBILITÀ E ADATTAMENTO ALL'AGRICOLTURA BIOLOGICA E BIODINAMICA

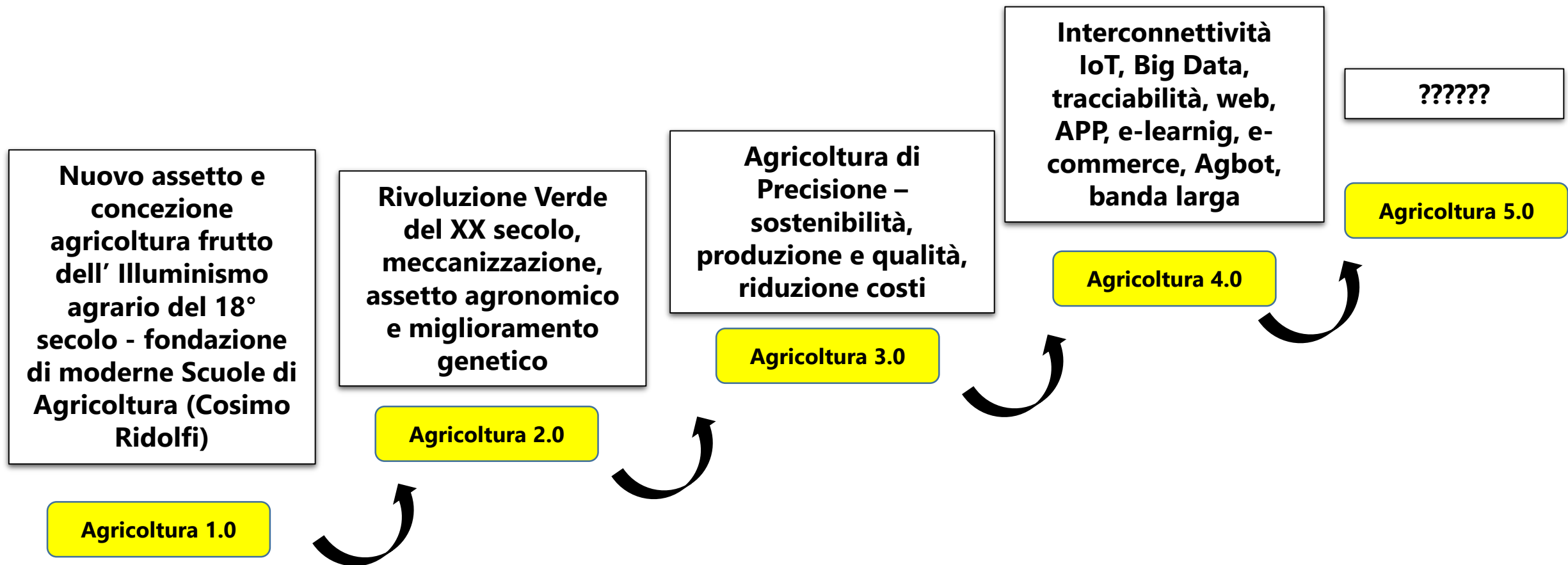
Andrea Berton – CNR IFC

Salvatore Filippo Di Gennaro – CNR IBIMET

Alessandro Matese – CNR IBIMET

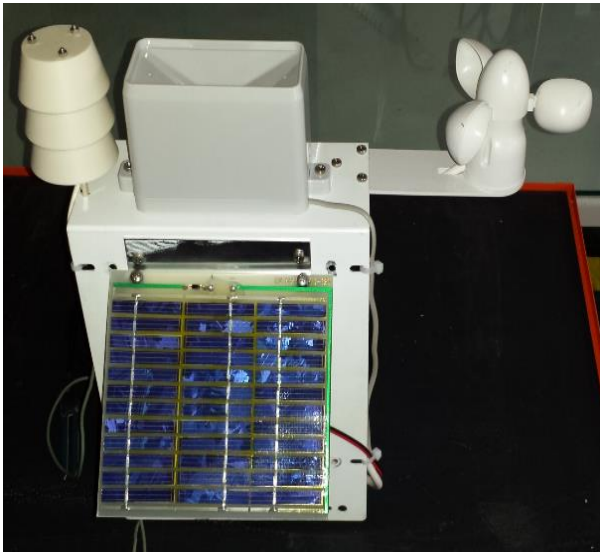
AGRICOLTURA SEMPRE PIÙ SMART

L'evoluzione digitale permette di creare un «ecosistema» informativo completo e aggiornato in real time, capace di aumentare l'efficienza della produzione, la gestione e il controllo

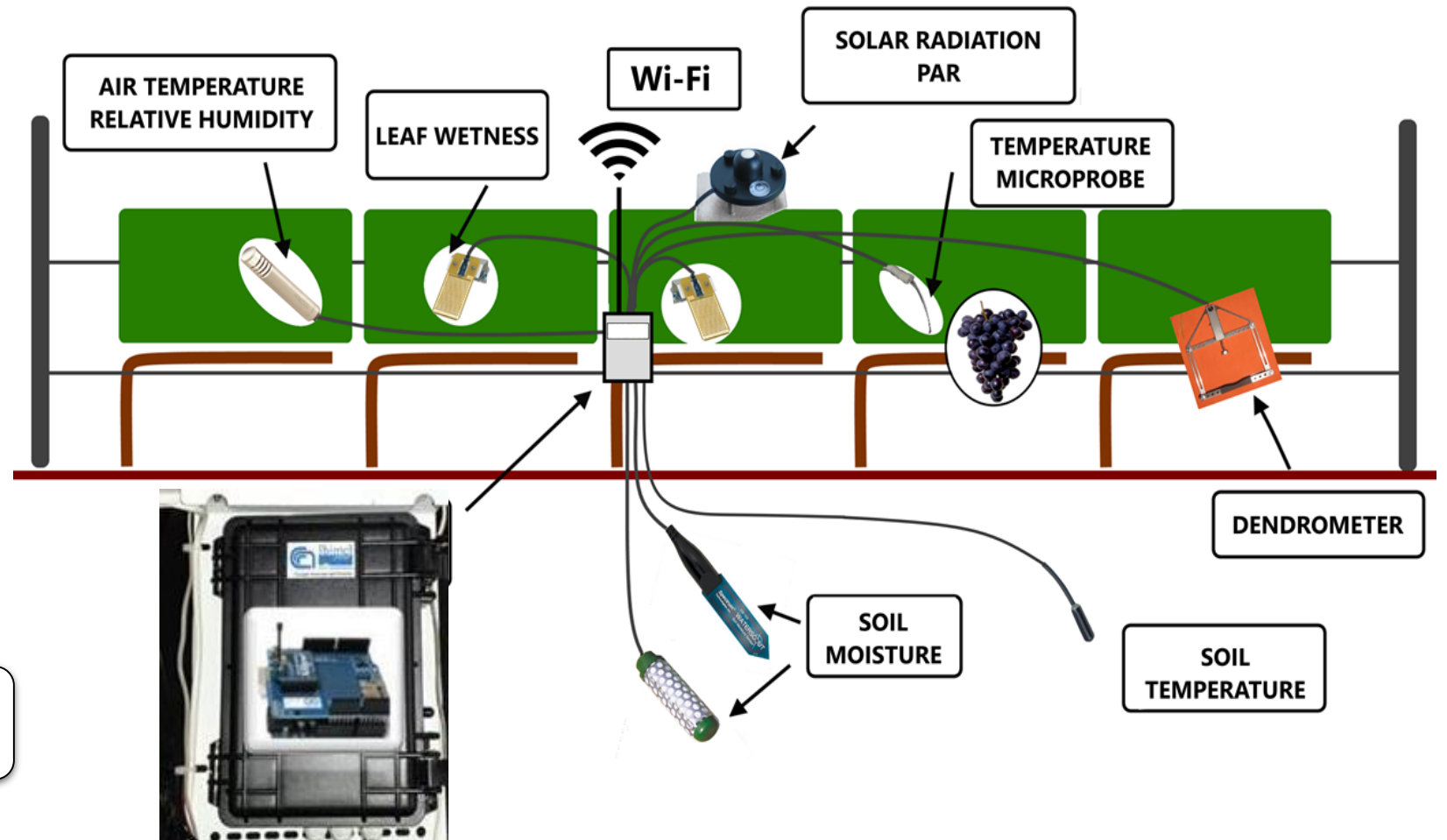


WSN - Progetto Agroduino

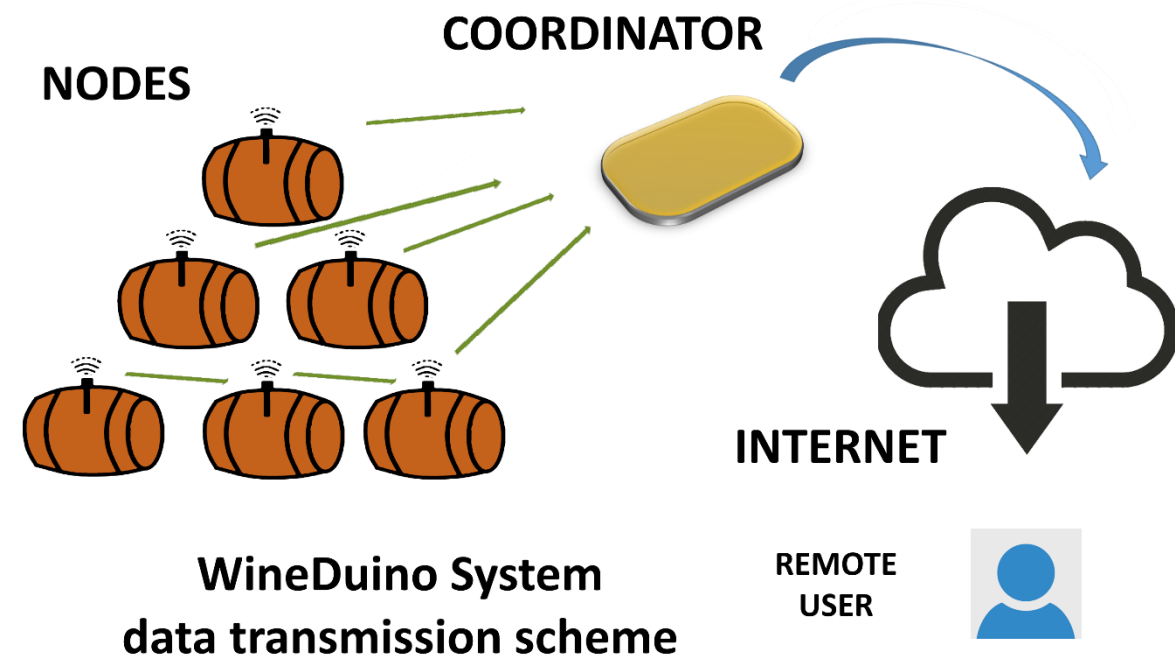
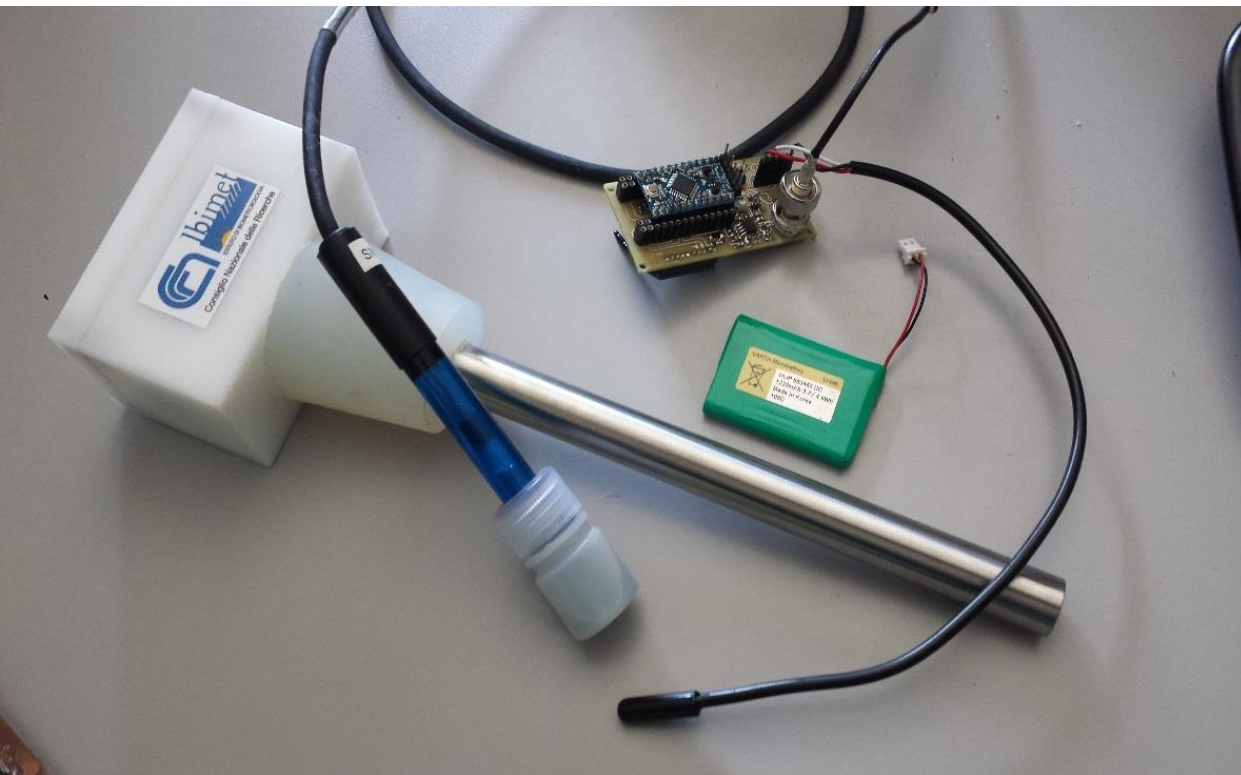
- **Costi contenuti (ordine di 100 Euro sensori esclusi)**
- **Hardware e Software open source: i modelli dei circuiti e i firmware sono distribuiti con licenza Creative Commons e possono essere modificati**
- **Vasta comunità di utenti, pronta a fornire supporto e utili librerie**



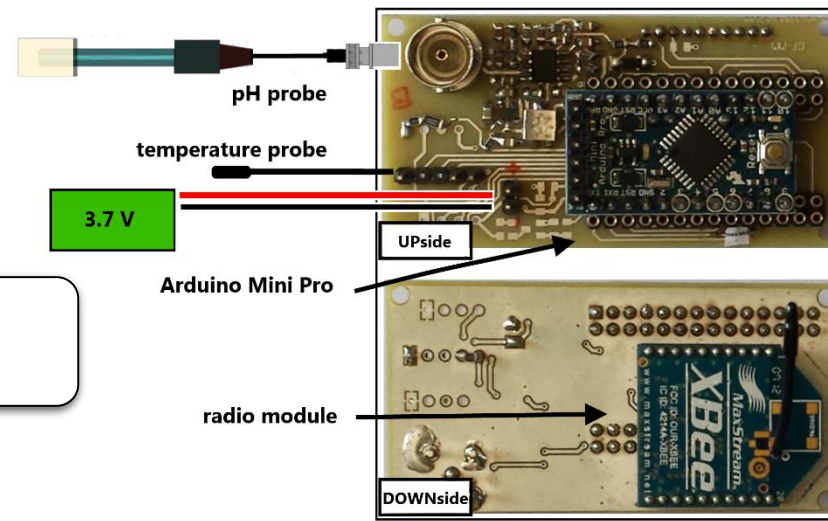
**LOW-COST & OPEN
SOURCE**

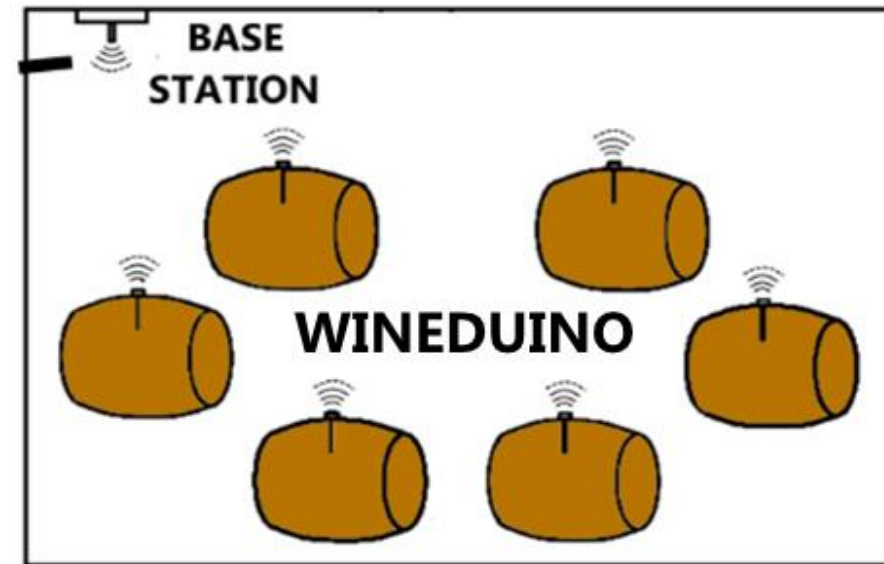
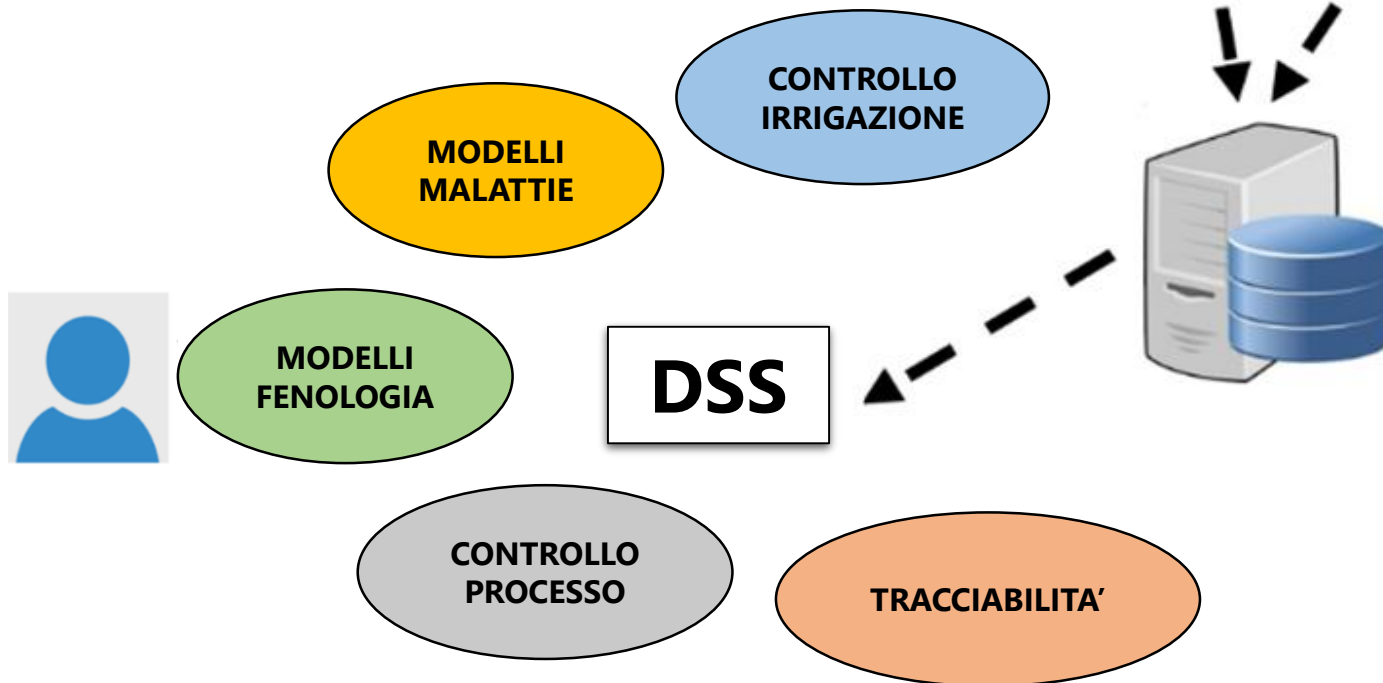
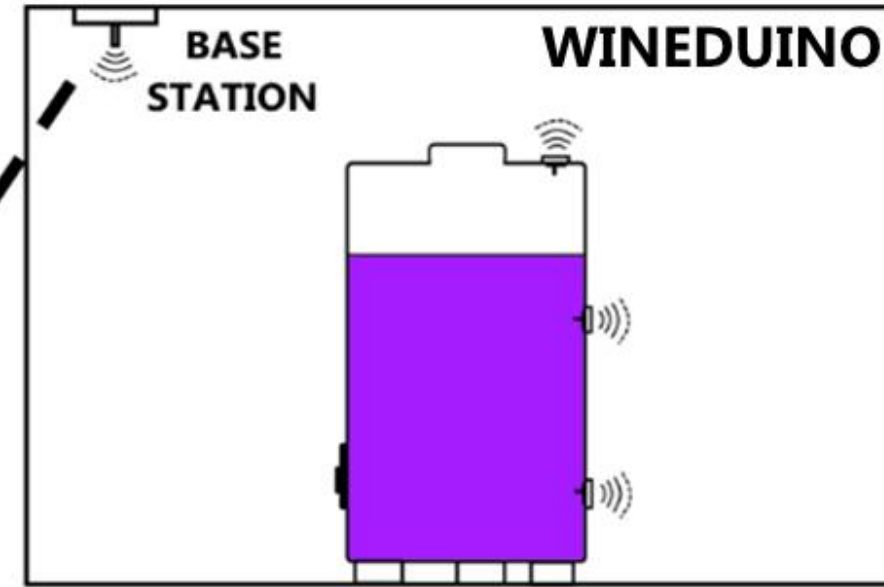
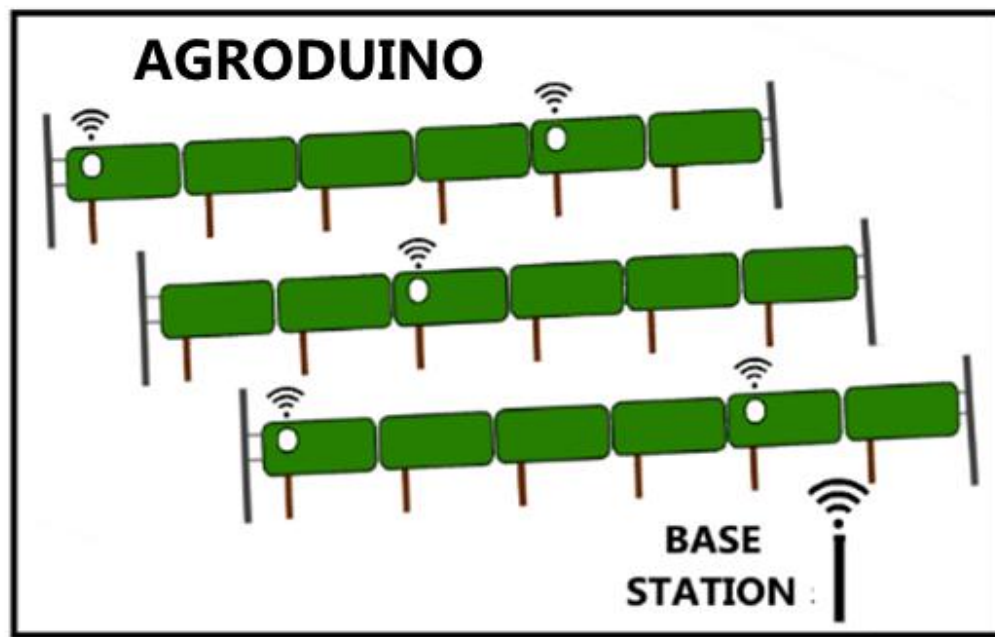


WSN – Progetto WineDuino



**LOW-COST & OPEN
SOURCE**





Monitoraggio della variabilità spaziale: biomassa, vigoria e stress idrico



Camera multispettrale
Tetracam SNAP



Camera visibile
Sony QX100 – 20MP

Mapa
volumetrica di
biomassa



Camera termica
FLIR TAU II

Misura della **RIFLETTANZA** della cortina fogliare nel ROSSO e VICINO INFRAROSSO per il calcolo dell'**indice di vigore NDVI** correlato alla biomassa fotosinteticamente attiva

Misura dell'**EMISSIVITÀ** della cortina fogliare nell'infrarosso termico per il calcolo dell'**indice di stress CWSI** correlato alla temperatura fogliare e allo stress idrico

Immagine
multispettrale

Mapa di vigore
NDVI

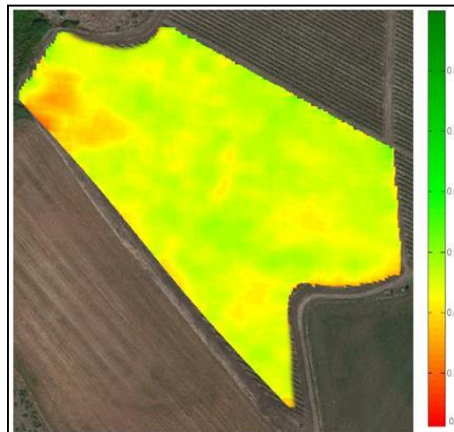
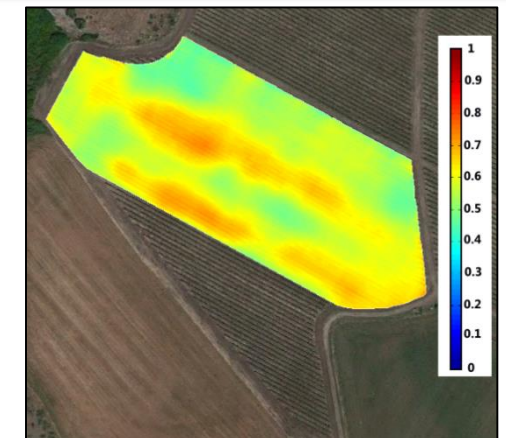


Immagine termica

Mapa di stress
CWSI



Alimentazione AGRI BIG DATA

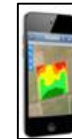
1- Ground Observation
(Georeferenced data GPS)

Agrometeorological
Monitoring

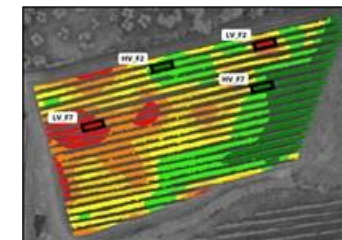
Yield and quality
observation



2 - Data elaboration and
Modelling



3 - Site-Specific
Management



Remote Sensing



Risoluzione Spaziale e Temporale

Ammortamento Economico

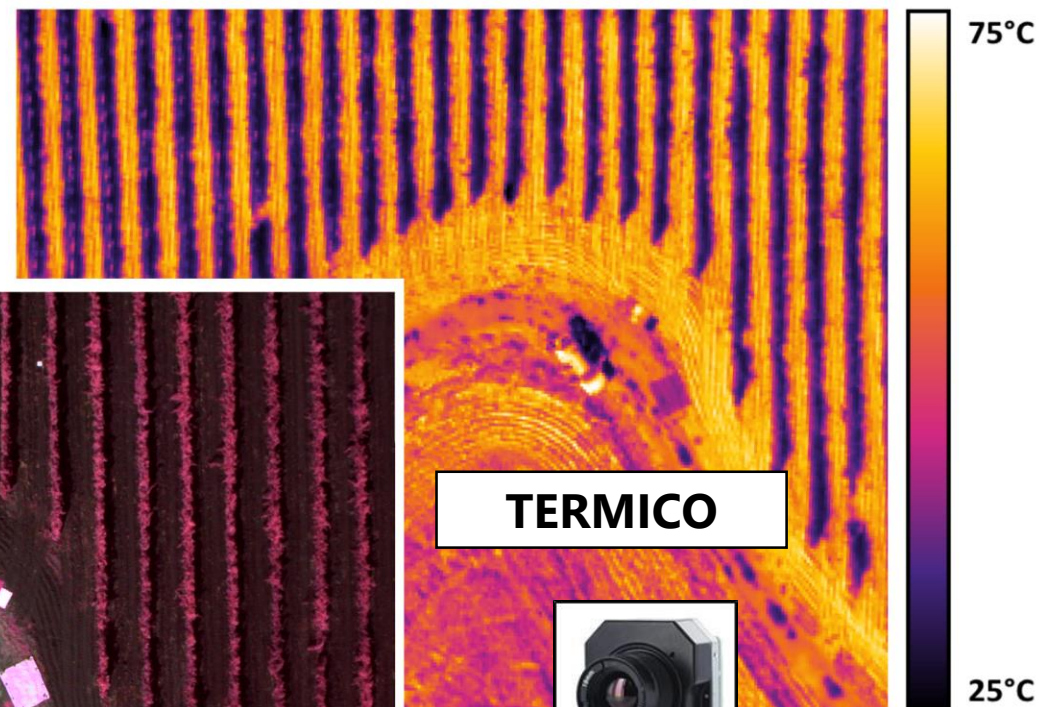
Appropriatezza



Taratura

Standardizzazione e Modellizzazione

Progetto DITRIA
(Divulgazione e Trasferimento delle Innovazioni nel settore Agroalimentare)
PSR 2007-2013 della Regione Basilicata



**OUTPUT di acquisizione multilayer da
piattaforma multisensore EFESTO**

Analisi della variabilità spaziale – BIOMASSA

Fotogrammetria ad altissima risoluzione con
camera visibile

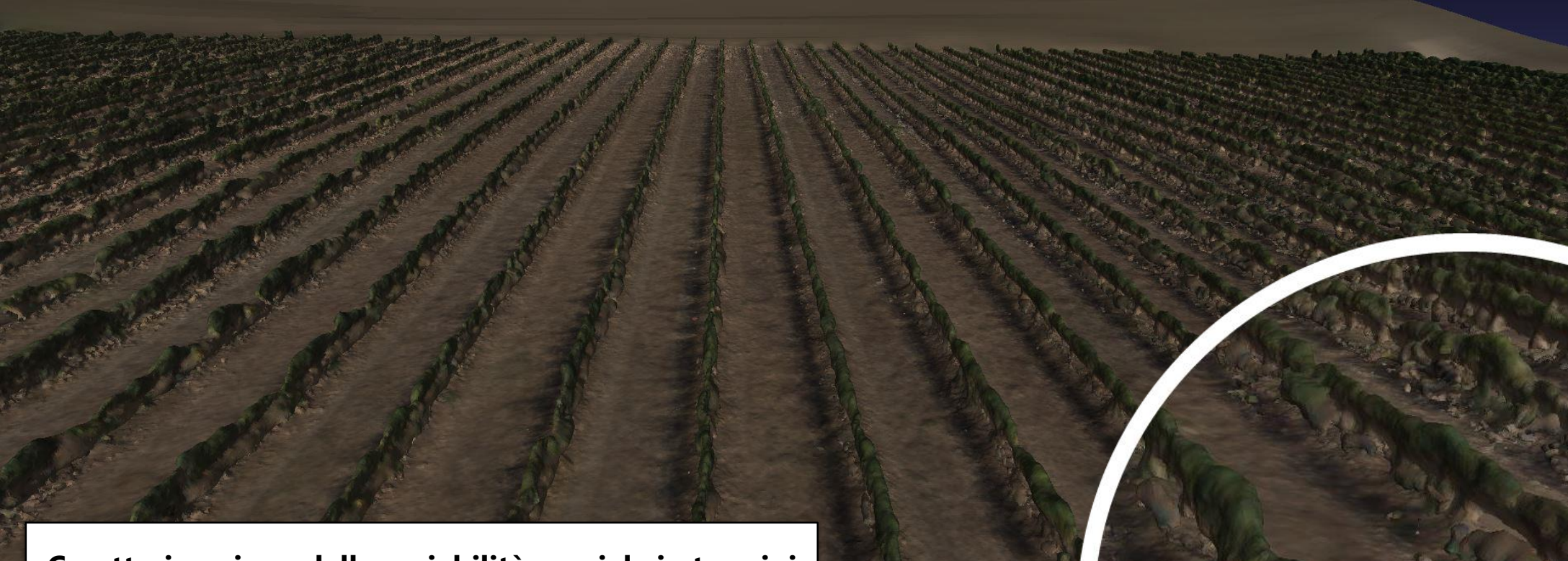


Sony QX100 – 20MP



Software di fotogrammetria che integrano tecniche *computer vision* basate su algoritmi **Structure from Motion (SfM)**





Caratterizzazione della variabilità spaziale in termini di biomassa in supporto alla gestione della chioma

Fitofarmaci

Cimatura e sfogliatura

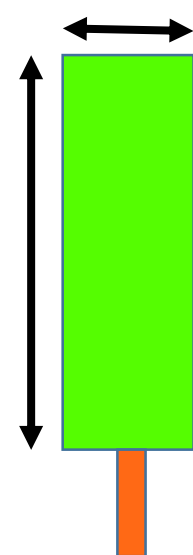
Concimazioni

Resa

Qualità

Risorsa idrica

Equilibrio vegeto-produttivo



Informazione volumetrica accurata (1cm/pixel)

Monitoraggio della variabilità spaziale: biomassa, vigoria, stress idrico, malattie

Mini-pc
Gestione sensori
Data storage

Sensore iperspettrale
Ocean Optics HR4000

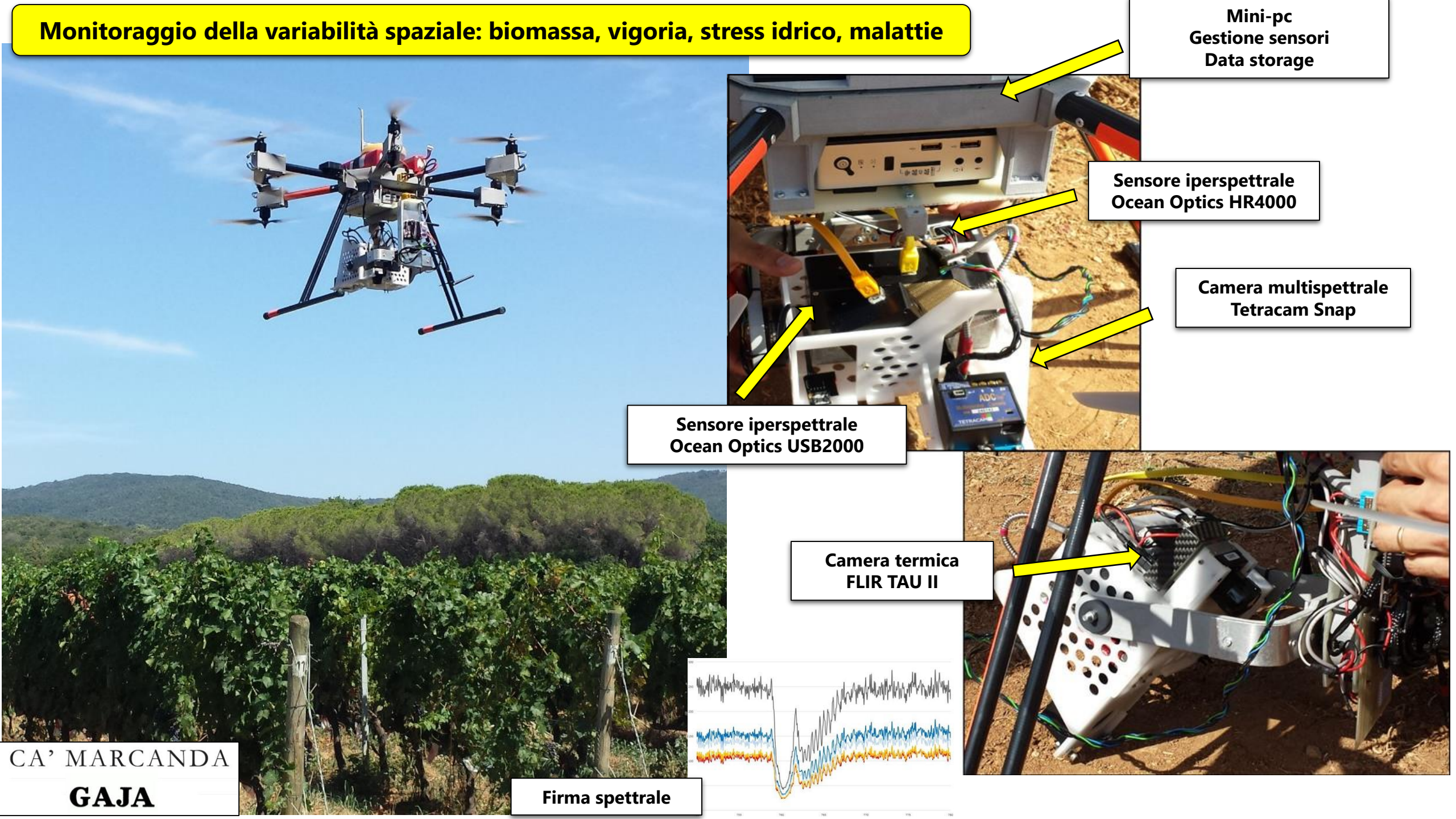
Camera multispettrale
Tetracam Snap

Sensore iperspettrale
Ocean Optics USB2000

Camera termica
FLIR TAU II

Firma spettrale

CA' MARCANDA
GAJA





Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Biometeorologia

ALSIA



METAPONTUM AGROBIOS



Febbraio 2017 - Sviluppo di un sistema UAV per il monitoraggio e il trattamento sito-specifico della processionaria

Coordinatore : Pasquale Domenico Grieco - ALSIA AGROBIOS

Trattamento VRT sitospecifico

Trattamento sito-specifico a livello di singoli alberi, con sistema di rilascio studiato per minimizzare le turbolenze delle eliche e raggiungere il target a 10m di quota (spot a terra di diametro 2 m @ 10 m di quota)



Piattaforma UAV open MONITORAGGIO & ATTUAZIONE VRT – prototipo IBIMET CNR



Pompa a rateo variabile in funzione della posizione GPS

Trattamento in funzione della mappa di prescrizione programmata direttamente nel piano di volo



SIGMA INGEGNERIA



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Biometeorologia

SETUP in Sviluppo

Sviluppo precisione RTK & Visual Computing

Aumento capacità tank



Cambio ugelli

Barra porta ugelli

HIGH THROUGHPUT PHENOTYPING

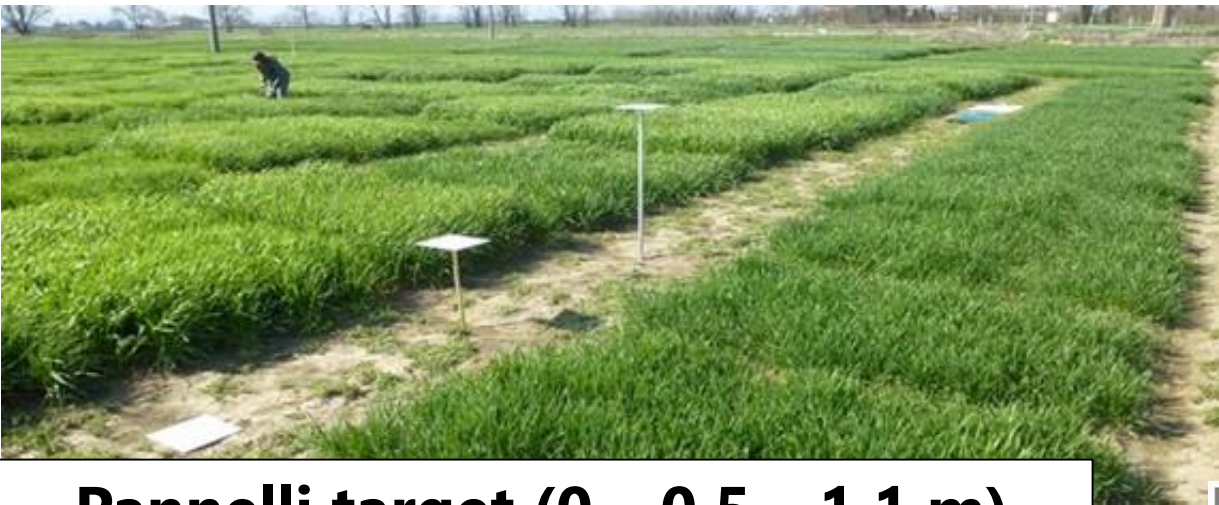
**WHEALBI Project FP7 = 300 genotipi
di orzo in 3 repliche randomizzate**

- 1) Immagini visibili ad alta risoluzione
(phenotyping support)**
- 2) NDVI**
- 3) Analisi delle altezze**





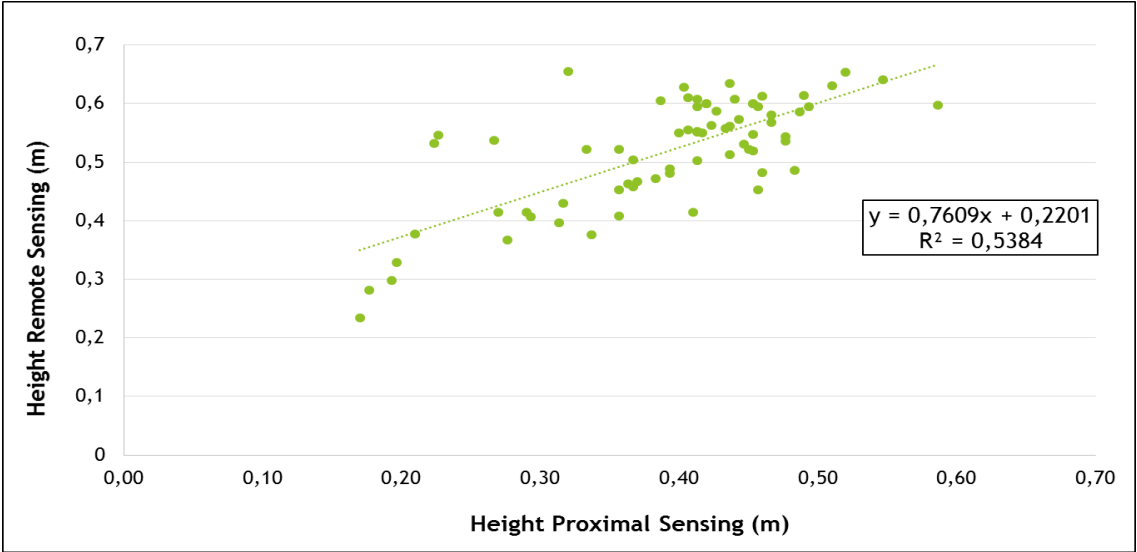
**Immagini visibile ad altissima
risoluzione in supporto alla
fenotipizzazione**



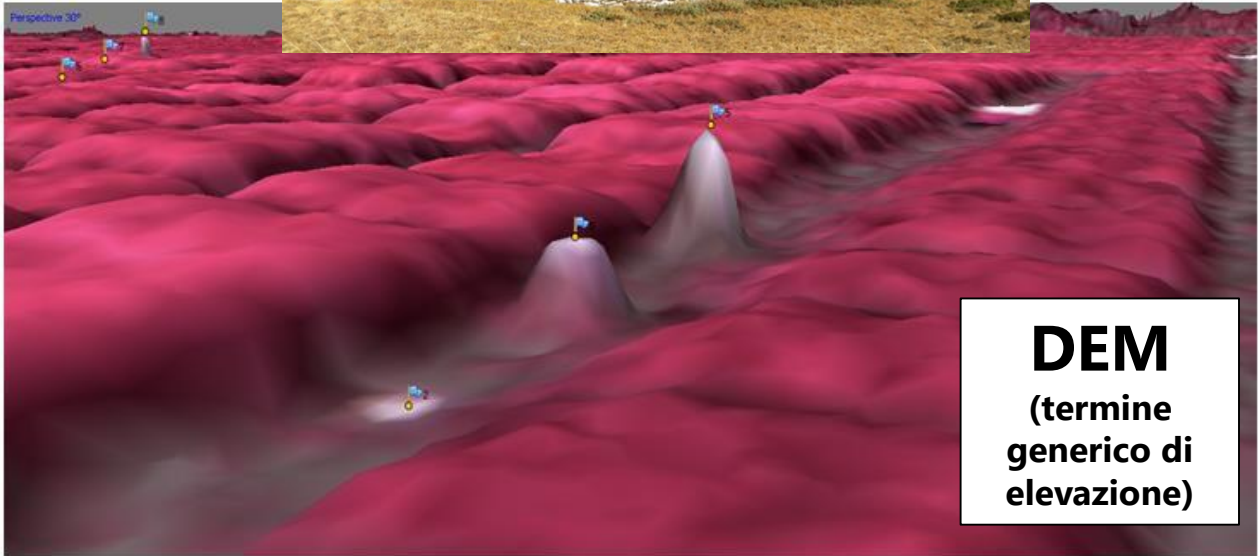
$$\text{Canopy height model (CHM)} = \text{DSM} - \text{DTM}$$



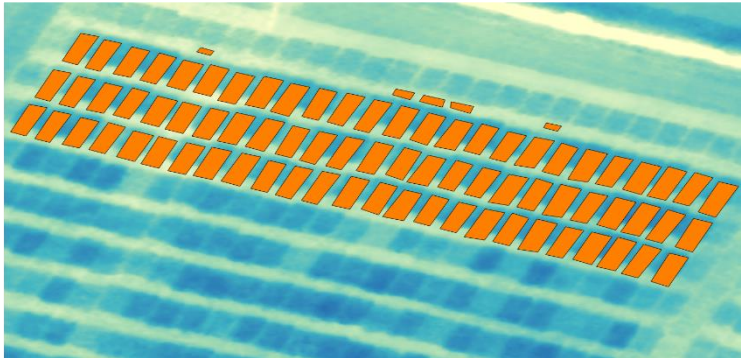
Pannelli target (0 – 0.5 – 1.1 m)



**Alta correlazione tra misure
a terra e da drone**



DEM
(termine
generico di
elevazione)



Barilla

The Italian Food Company. Since 1877.



cable



AREA CRITICA

La sicurezza del volo è stata garantita per mezzo di un cavo di ritenzione lungo 70 m agganciato al drone e gestito da un operatore a terra nella metà del campo al fine di limitare l'area di caduta del drone in caso di perdita di controllo

High resolution remote sensing - Sviluppo piattaforme UAV



SIGMAINGEGNERIA



CNR-IBIMET-002 (Efesto)

- Esacottero
- Diametro assi motori 55 cm
- Altezza fuori tutto 34 cm
- Peso massimo al decollo: 5 Kg
- Carico utile: 1 Kg
- Tempo medio di volo per batteria: 15 minuti
- Sensori : visibile, multispettrale e termico



EFESTO
LO SPECIALISTA
IN AGRICOLTURA DI PRECISIONE

PRESENTATO IN ANTEPRIMA A:
FIERAGRICOLA
112th International Agricultural Technologies Show
VERONA, MER 3 - SAB 6 FEBBRAIO 2016
PADIGLIONE 2 STAND E2D

[PDF](#)

Risultato di attività di
ricerca congiunta



Trasportabile e ready-to-fly

MAZZEI
1435



CASTELLO DI
FONTERUTOLI

Campagna di acquisizione
agosto 2016

a.matese@ibimet.cnr.it
f.digennaro@ibimet.cnr.it
a.berton@cnr.it



Grazie per l'attenzione

