



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



Progetto INTRACERT

MISURA 16.2:

Innovazione e tradizione nella filiera dei cereali tipici

Miglioramento della filiera cerealicola maremmana mediante processi produttivi e di conservazione innovativi e sostenibili, ottimizzazione della commercializzazione e valorizzazione dei sottoprodotti



Codice PIF 43/2017; CUP ARTEA 839009



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI



Regione Toscana





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



PROGETTO INTRACERT

Applicazione di sistemi e tecniche di **Agricoltura di Precisione** (precision farming) nell'attuazione della produzione e lungo la **filiera cerealicola maremmana**, con il fine di ottenere **l'ottimizzazione della produzione** così come **l'aumento della sostenibilità economica, sociale e ambientale** di tutta la filiera.

3 AZIONI E 10 SUB AZIONI

GESTIONE
PARTERNARIATO
E FOCUS GROUP

OPERAZIONI AP,
RILIEVI E
MONITORAGGI,
TRATTAMENTI VRT

INDAGINE DI CONTESTO E
CARATTERIZZAZIONE





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



PROGETTO INTRACERT

Alcuni punti del green deal:

- **Precision farming** including
 - *Nutrients management plan, use of innovative approaches to minimise nutrient release, optimal pH for nutrient uptake, circular agriculture (a, c, d, f)*
 - *Precision crop farming to reduce inputs (fertilisers, water, plant protection products) (e, f)*
 - *Improving irrigation efficiency (b)*
- **Improve nutrient management,** including
 - *implementation of nitrates-related measures that go beyond the conditionality obligations (c, d, e,)*
 - *measures to reduce and prevent water, air and soil pollution from excess nutrients such as soil sampling if not already obligatory, creation of nutrient traps (c, d, e,)*
- **Protecting water resources,** including
 - *Managing crop water demand (switching to less water intensive crops, changing planting dates, optimised irrigation schedules) (b)*
- **Other practices beneficial for soil,** including
 - *Erosion prevention strips and wind breaks (b, d, e,)*
 - *Establishment or maintenance of terraces and strip cropping (b, d, e,)*
- **Other practices related to GHG emissions**
 - *feed additives to decrease emissions from enteric fermentation (a)*
 - *Improved manure management and storage (a)*

EU GREEN DEAL TARGETS



Reduce by 50% the overall use and risk of **chemical pesticides** and reduce use by 50% of more hazardous **pesticides** by 2030



Achieve at least 25% of the EU's agricultural land under **organic farming** and a significant increase in **organic aquaculture** by 2030



Reduce sales of **antimicrobials** for farmed animals and in aquaculture by 50% by 2030



Reduce **nutrient losses** by at least 50% while ensuring no deterioration in soil fertility; this will reduce use of **fertilisers** by at least 20 % by 2030



Bring back at least 10% of agricultural area **under high-diversity landscape features** by 2030





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

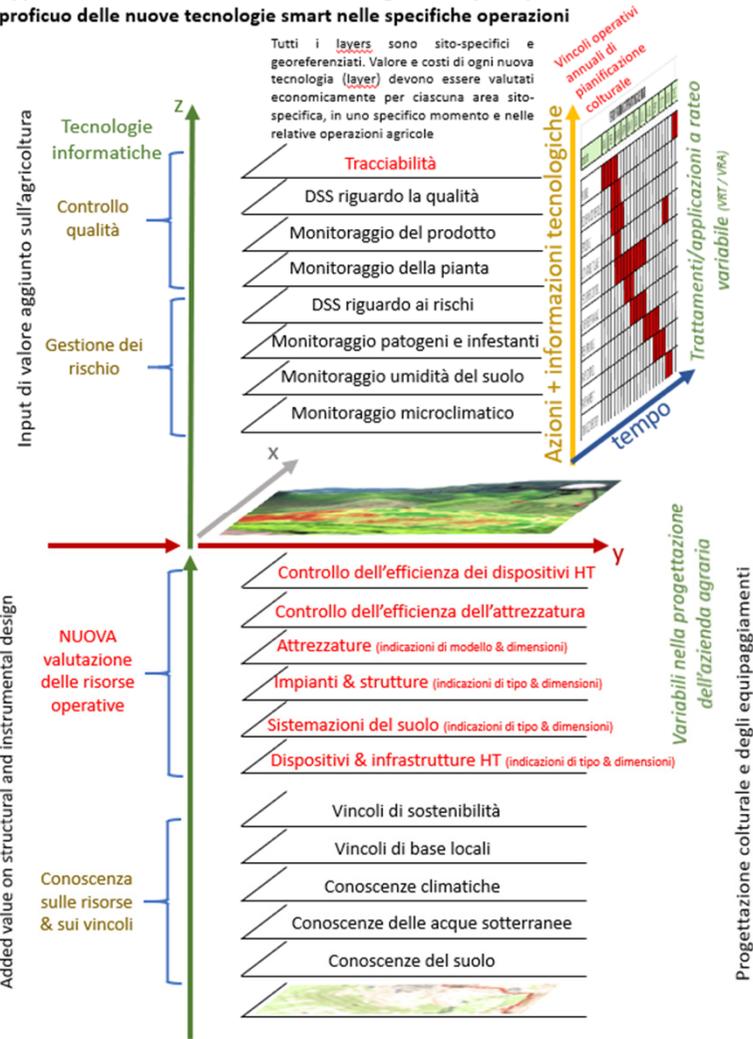


PROGETTO INTRACERT

Approccio Smart Farm

Approccio multidimensionale della futura agricoltura per il posizionamento proficuo delle nuove tecnologie smart nelle specifiche operazioni

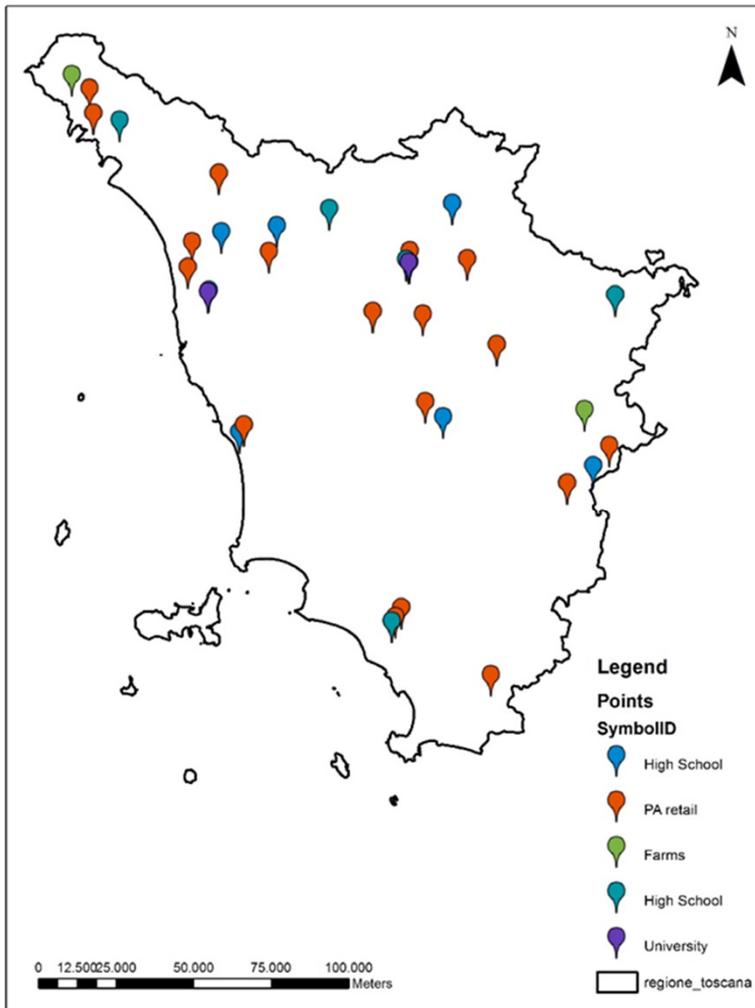
Tutti i layers sono sito-specifici e georeferenziati. Valore e costi di ogni nuova tecnologia (layer) devono essere valutati economicamente per ciascuna area sito-specifica, in uno specifico momento e nelle relative operazioni agricole



LERL				
Level	Min	Max	Status	Explanation
1	-20	4	Absence	Absence or deep limitations of essential elements/actors to PA adoption
2	4,1	28	Emergency	Few needed elements/actors present on the local area, strong limits in PA adoption
3	28,1	52	Development	Fair presence of elements/actors, PA adoption, facilitated with still some difficulties
4	52,1	76	Diffusion	Great amount of elements/actors, PA adoption strongly facilitated
5	76,1	100	Saturation	Full adoption of PA in a local ecosystem



PROGETTO INTRACERT



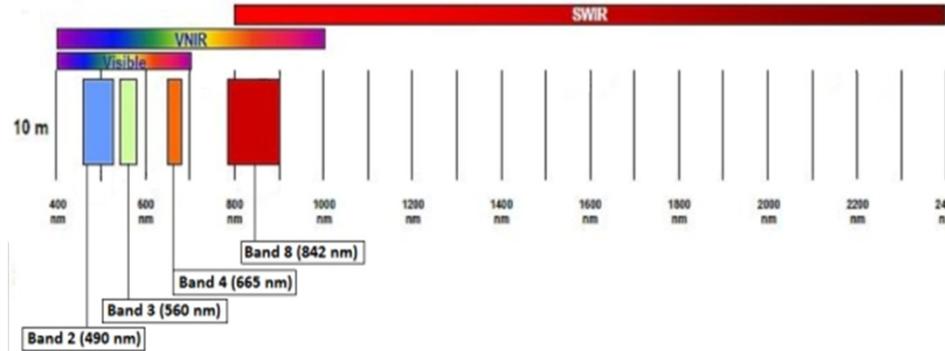
- **Gestione del partenariato:** riunioni periodiche di coordinamento svolte in collaborazione con i partner progettuali riguardo la pianificazione delle attività e la definizione di un cronoprogramma della attività da svolgere. Durante l'avanzamento del progetto, riguardavano la valutazione degli stati di avanzamento complessivo
- **Focus Group:** hanno permesso lo scambio di informazioni tra partners sulle migliori pratiche agronomiche di gestione della produzione del grano e sulle nuove tecniche di AP per la cerealicoltura

Analisi di contesto: è stata realizzata una ricognizione delle realtà esistenti che svolgono attività o servizi di Agricoltura di Precisione ricadenti sul territorio della Regione Toscana: presenza e densità dei servizi, dei rivenditori, dei sistemi educativi orientati alla AP, i centri di ricerca e gli uffici territoriali (regionali) per il trasferimento tecnologico rispetto alla localizzazione del progetto.





DATI DALLE BANDE RACCOLTE DA SENTINEL



CALCOLO DELLA VIGORIA, OVVERO NDVI

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$



$$NDVI = \frac{BANDA 8 - BANDA 4}{BANDA 8 + BANDA 4}$$

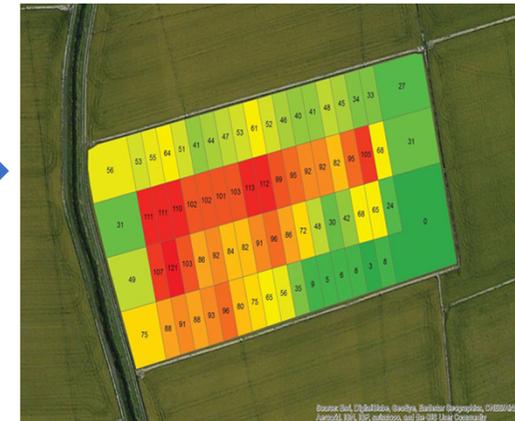
- **MAPPE DI VIGORE (es. NDVI)**
- **ANALISI DEL SUOLO**
- **MAPPE DI PRODUZIONE**



MAPPE DI PRESCRIZIONE:

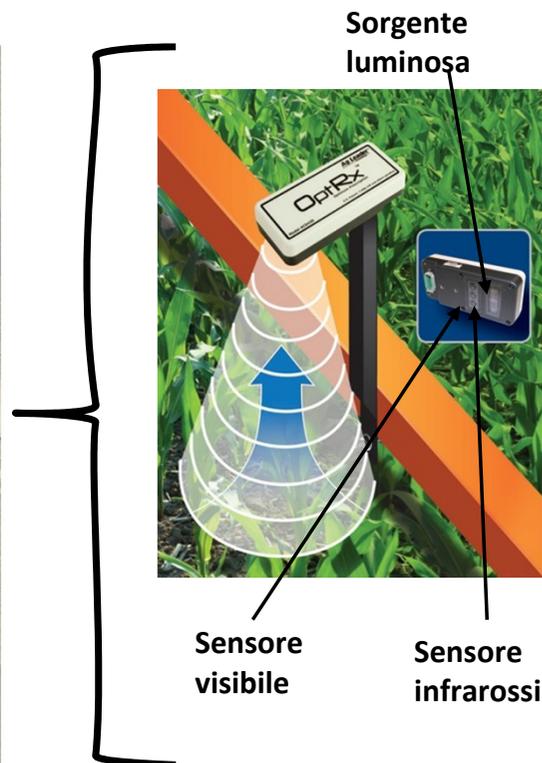
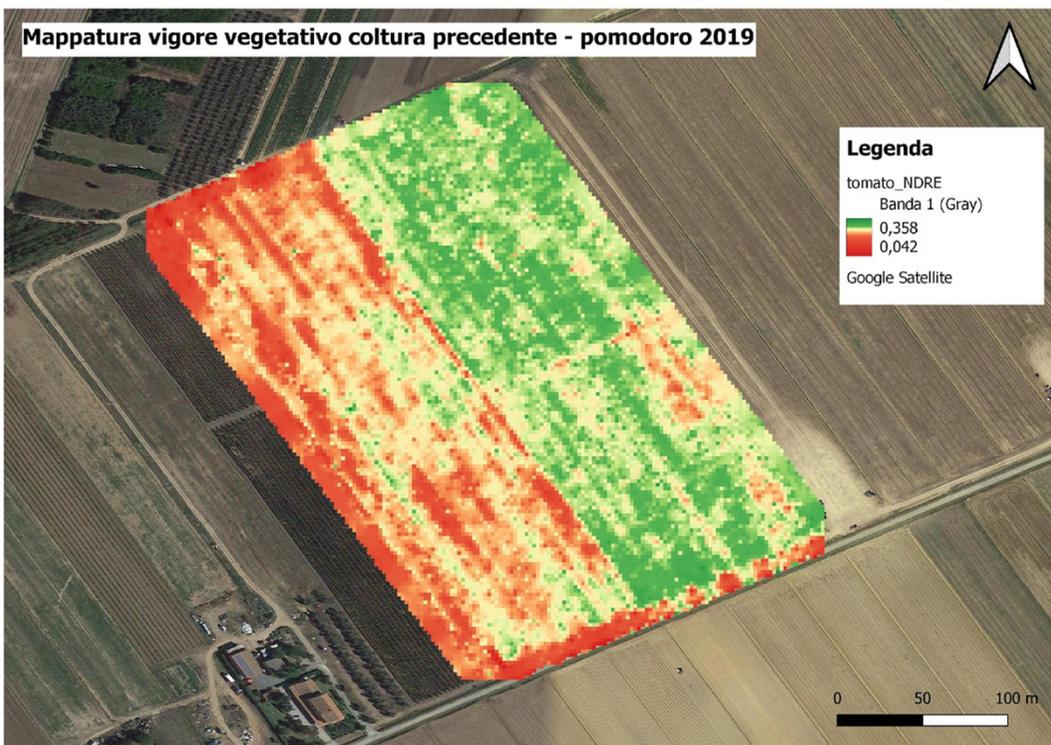
Le mappe di prescrizione sono mappe georeferenziate che indicano la quantità di input da distribuire in quantità variabile a seconda della zona. Dalle mappe di vigoria e da altri dati (mappe di produzione, analisi del terreno) si riscontrano negli appezzamenti diverse aree omogenee tra loro per caratteristiche e potenzialità produttive.

Per tali zone saranno stabiliti diversi livelli di input siano questi livelli di semina, di concimazione o di prodotti fitosanitari. Le mappe di prescrizione, una volta caricate sul terminale del trattore, permetteranno i trattamenti a rateo variabile



VALORI DI VIGORIA VEGETATIVA

Rilevamenti annata 2019



OptRx

Bande di emissione:
670/770/780 nm contemporanea
Dimensioni: 17.8x7.6x3.8

Peso: 430 g
Grado di protezione:
IP68 Alimentazione:
11.5-17 Vcc Interfaccia:
CAN-BUS

Freq. di campionamento: 1-20Hz
Distanza di lettura: 25-213 cm Finestra
di lettura: 20 200x5-20 cm



SENSORI GEOELETTRICI - EMI

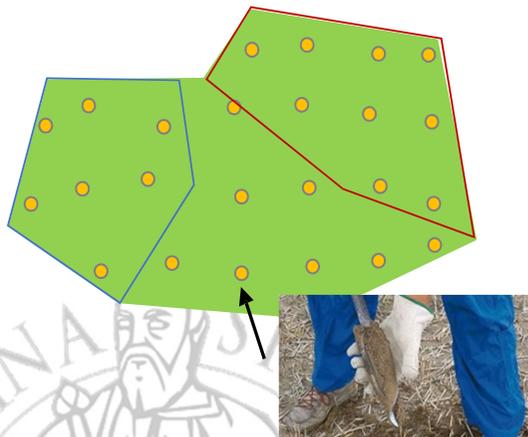
Questi strumenti misurano la **conducibilità elettrica [CE]** o la **resistività elettrica [RE = 1/CE]** del suolo: **CE e RE** sono legate alle proprietà fisico-chimiche del suolo e al suo contenuto di umidità.

Complementare alla misurazione della CE o della RE sono i campionamenti del suolo per le analisi di laboratorio

PERMETTONO DI CREARE:

- mappe di conducibilità o resistività elettrica;
- mappe sostanza organica;
- mappe delle zone omogenee del terreno.

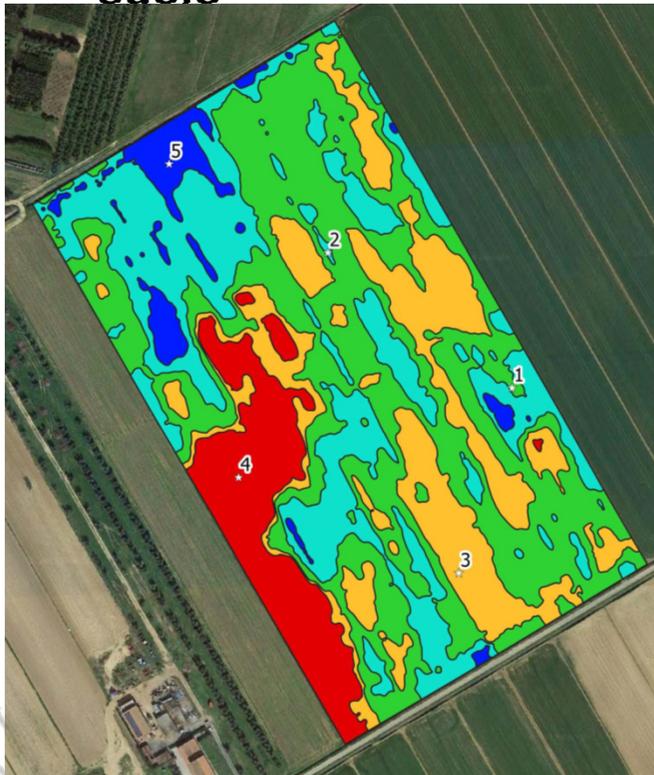
Misure correlate a: materia organica, struttura del suolo, carbonati, azoto totale. È necessaria una grande libreria spettrale per calibrare i modelli



Campionamento mirato !!!

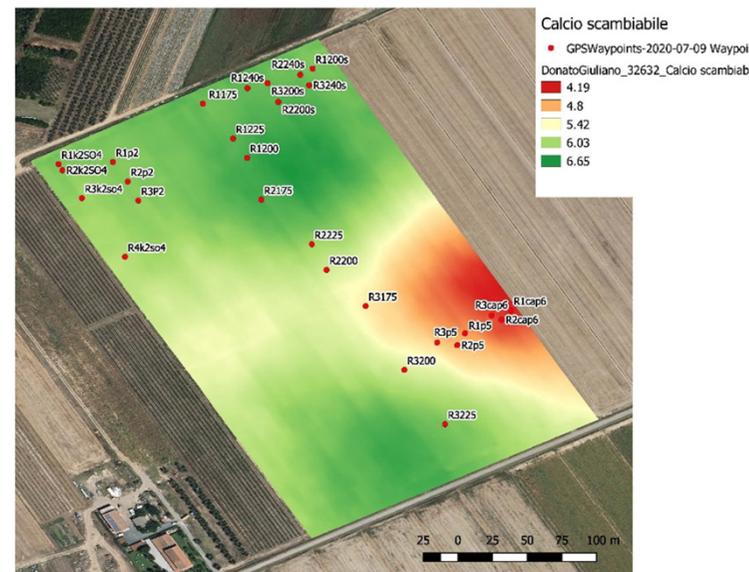
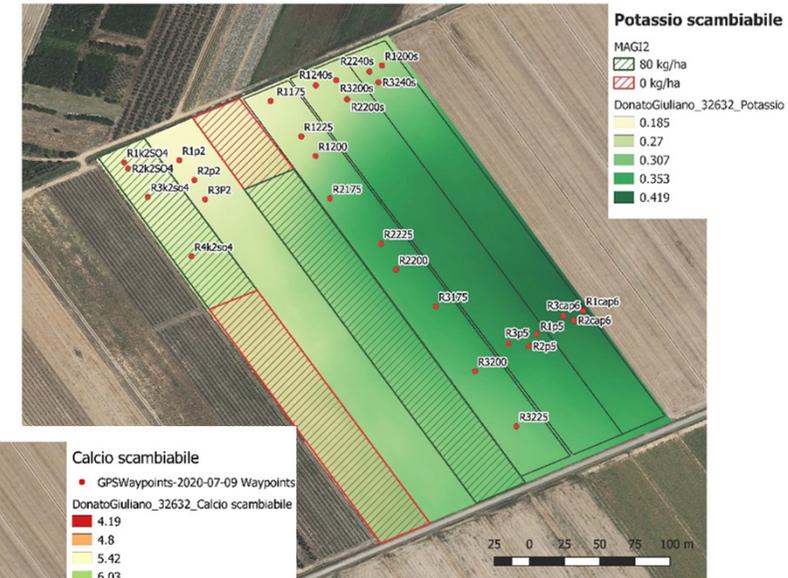


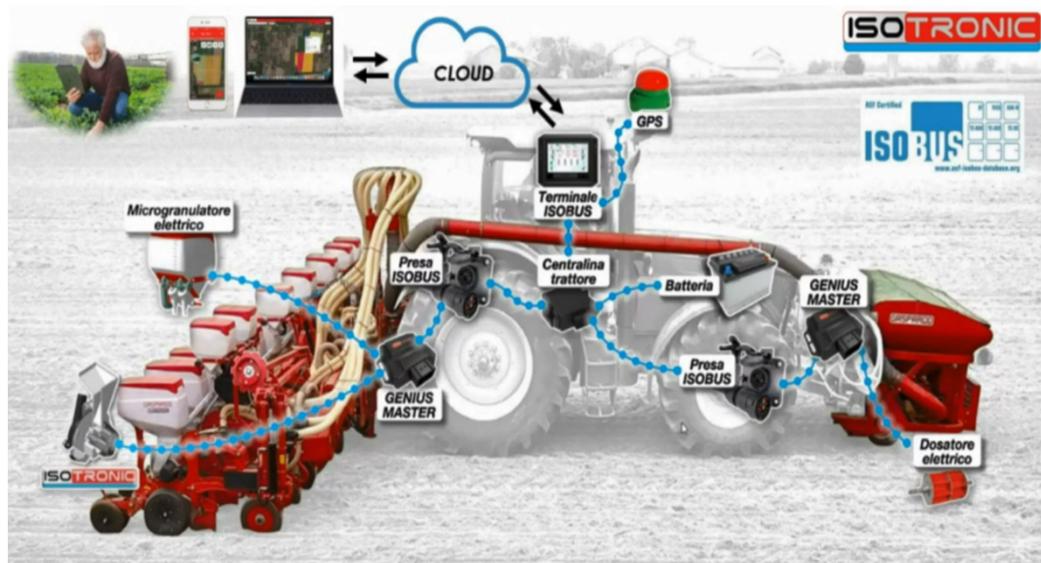
Identificazione delle tipologie di suolo



Criticità evidenziate

- Carenza di Potassio
- Carenza di Calcio





Esempio di funzionamento di una seminatrice VRA



La semina VRA può applicare:

- Una **diversa densità di semina** asseconda della fertilità del suolo o del potenziale produttivo
- Una **diversa profondità di semina** in funzione dell'umidità del suolo e/o della sua tessitura
- Un **diverso tipo di seme** asseconda del tipo di terreno.

Vantaggi della semina VRA: fino al 5% di sovrapposizioni in meno e risparmio di sementi del 8%





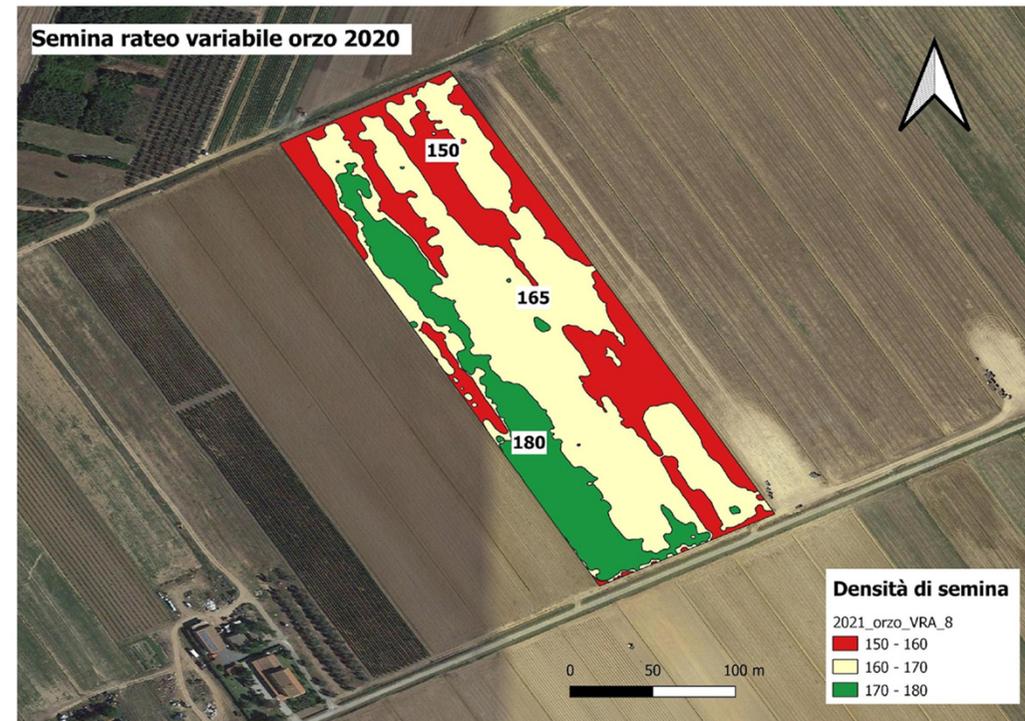
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



PROGETTO INTRACERT – SEMINA VRA



Seminatrice di precisione impiegata nel progetto e mappa di semina a rateo variabile



Metodologie adottabili per attuare concimazioni VRA
(anche combinabili tra loro):

- a) Quantificazione delle asportazioni degli elementi nutritivi dal suolo es. attraverso la mappatura delle produzioni delle colture degli anni precedenti -> **fertilizzazione di restituzione sito-specifica (potenzialmente adatto per P e K);**
- b) utilizzare metodi rapidi di mappatura del suolo di proprietà correlate ad elementi della fertilità **(potenzialmente adatto per K e P);**
- c) monitorare lo stato nutrizionale della coltura durante il corso della stagione attraverso sensori prossimali o remoti **(adatto per N).**

Mappatura
di resa

Mappatura
del suolo

Mappatura
del vigore

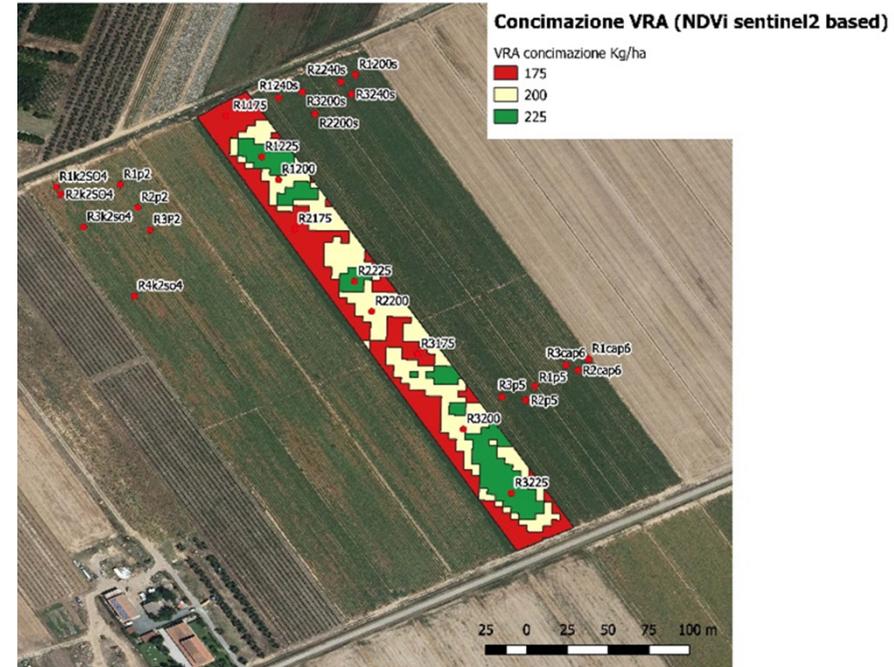
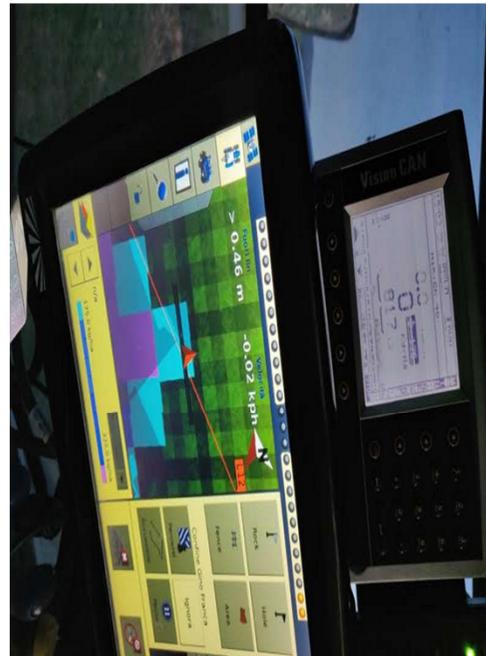




UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



PROGETTO INTRACERT – CONCIMAZIONE VRT



Spandiconcime
VRT dell'Azienda
Donato Giuliano

Monitor con
prospetto di
avanzamento e
mappa di
prescrizione

Mappa di
prescrizione con 3
differenti dosi di
concime azotato ad
ettaro





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

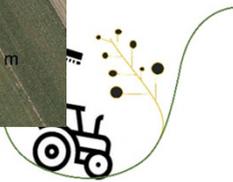
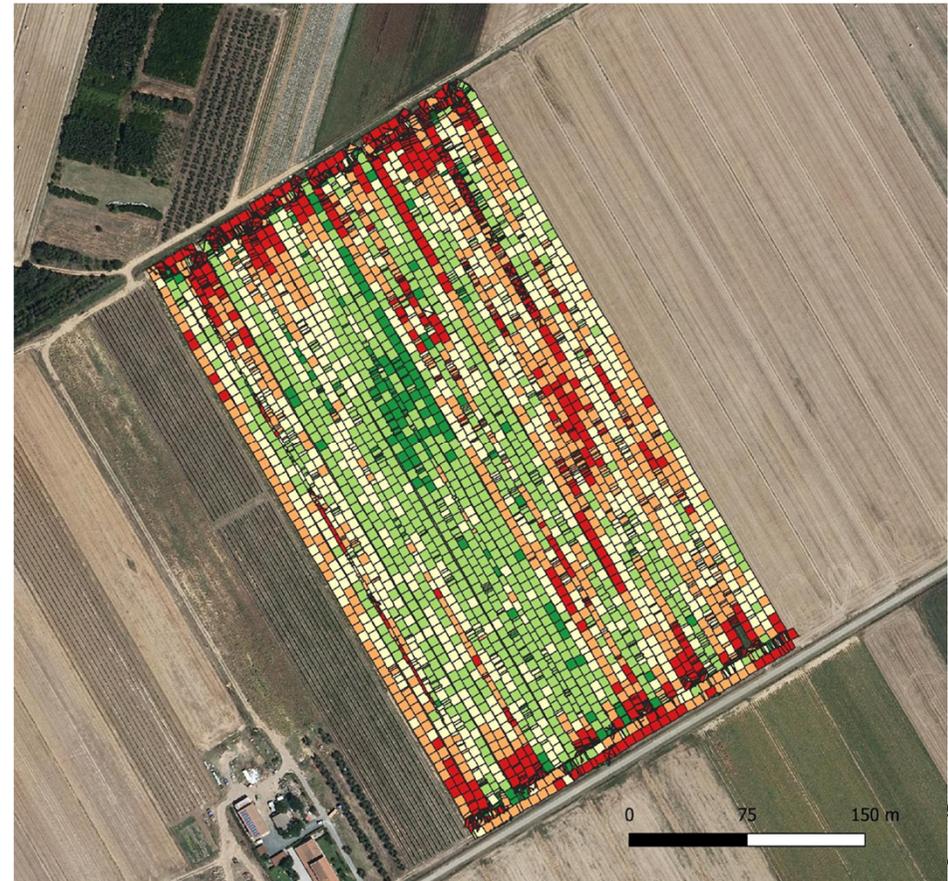


PROGETTO INTRACERT – RILIEVI DA METITREBBIATRICE

2020 - grano



2021 - orzo





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



PROGETTO INTRACERT – PACKAGING BIOMATERIALE

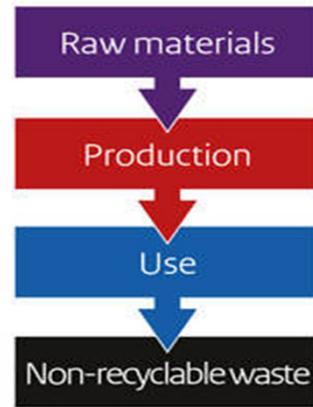


Campionamento paglie



Processo di creazione di un packaging con biomateriale

Linear economy



Il **biomateriale** è costituito da materiale fibroso organico in stato di compressione, racchiuso in cellule di biopolimero compostabile, che si trovano in stato di tensione. Il **materiale fibroso** in questo caso è rappresentato dalle paglie, **prodotto di scarto della filiera**, mentre come biopolimero è stato impiegato **Mater-bi**.





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



PROGETTO INTRACERT – CONCLUSIONI

Raccolta dati → ha permesso di comprendere problematiche inerenti il suolo che comportavano deficit produttivi

Concimazione VRA → ha permesso di moderare l'apporto di concimi laddove sono risultati meno necessari e di compensare i deficit nutritivi senza distribuire concime in eccesso

Semina VRA → ha permesso di effettuare una semina idonea alle diverse condizioni del suolo

**Necessario ripensamento della gestione ordinaria,
introduzione di nuove competenze e figure
professionali in azienda → Proficua adozione**





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



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

