



# Valutazione dell'impiego del diserbo di precisione nei trattamenti di pre-semina in risaia

Francesco Vidotto – Università degli Studi di Torino  
Gian Luca Rognoni – A.C.R. Progetti s.r.l.



**PSR** LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
METTE RADICI  
2014 2020



Regione  
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Rispetto dei vincoli legislativi su prodotti fitosanitari



Diserbo di precisione

Erogazione della miscela  
erbicida "a macchia"  
(patch-spraying)

Risparmio di erbicidi in  
termini economici e  
ambientali

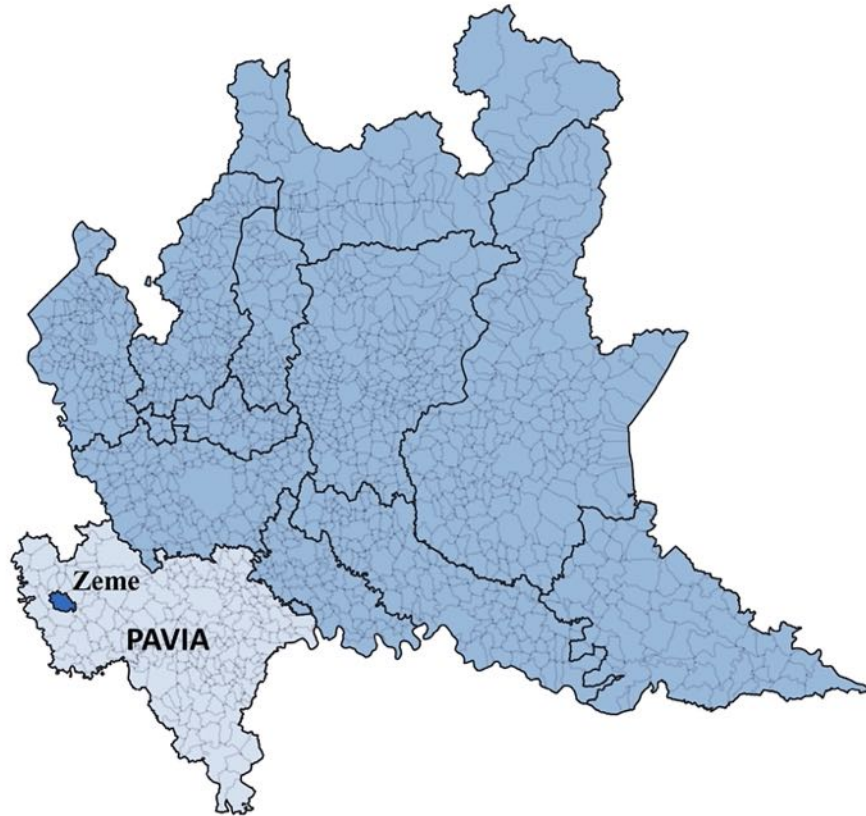
Possibilità di effettuare  
trattamenti in zone con  
particolari limitazioni



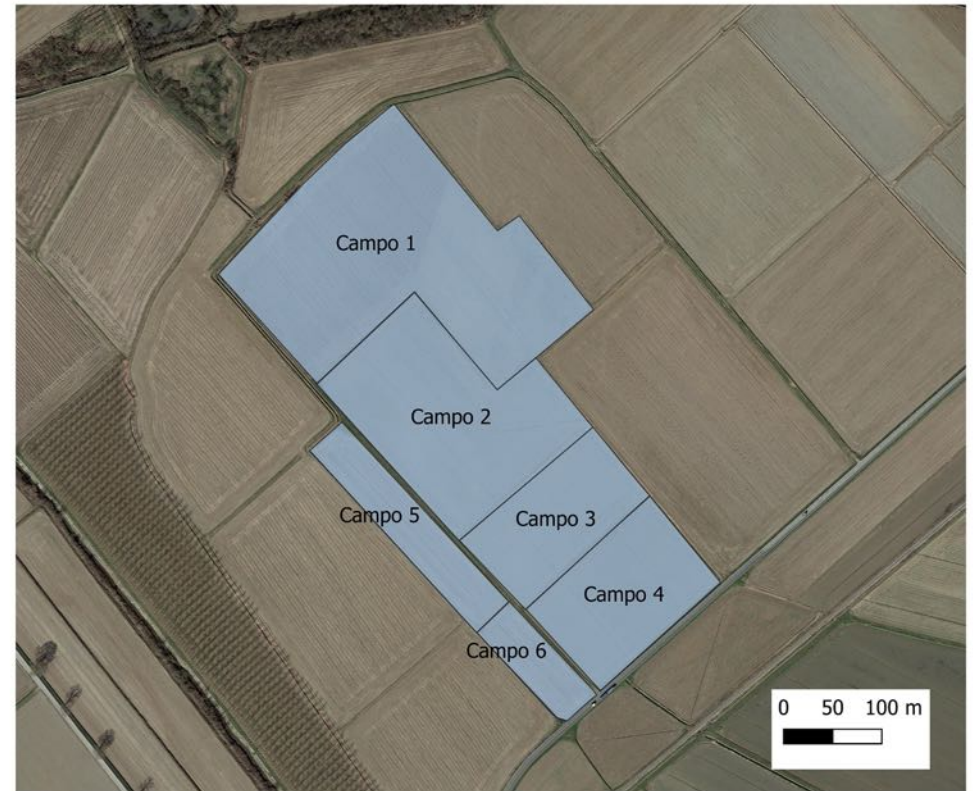
Obiettivo dello studio

confronto tra il diserbo chimico convenzionale e il diserbo di  
precisione nella pratica della falsa semina in risaia

# Area di intervento



Azienda Agricola Braggio e Carnevale  
Miacca situata nel comune di Zeme (PV)



Sei appezzamenti  
(superficie totale di 14 ha)

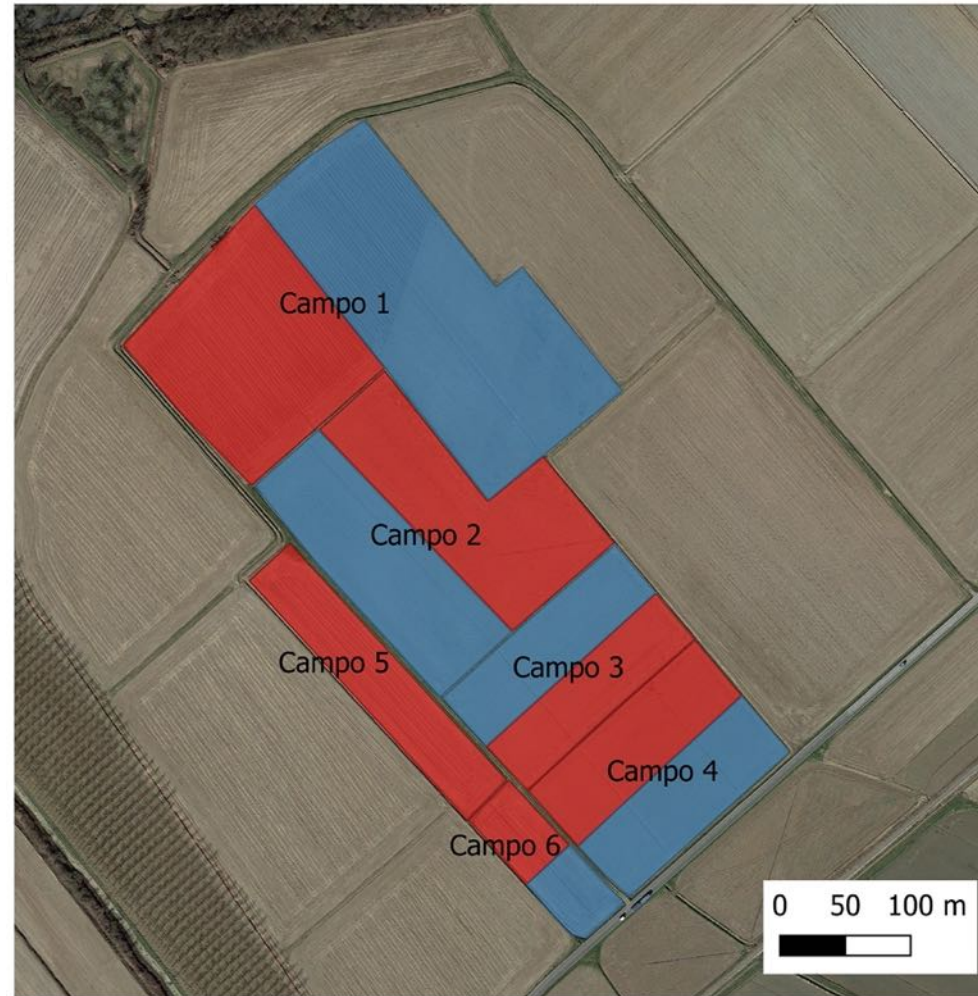
# Area di intervento



5 appezzamenti  
divisi ciascuno in  
due aree distinte

diserbo totale

diserbo a macchia

1 appezzamento  
diserbato  
totalmente



 Diserbo totale  
 Diserbo a macchia

# Work flow della sperimentazione

1. Individuazione spaziale delle infestazioni all'interno degli appezzamenti mediante camere portate da APR (Aeromobili a Pilotaggio Remoto, droni) ed elaborazione del rilievo



2. Validazione del sistema di individuazione spaziale delle infestazioni mediante rilievi a terra



3. Creazione di mappe di prescrizione finalizzate alla distribuzione sito-specifica del diserbo di pre-semina all'interno dei singoli appezzamenti



4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

# Work flow della sperimentazione

## Calendario

Data	Operazione
21 aprile	Preparazione letto di semina
14 maggio	Rilievo malerbologico per la validazione del sistema di individuazione spaziale delle infestazioni
15 maggio	Volo con drone
20 maggio	Terminazione della falsa semina: diserbo chimico con RoundUp Platinum (glifosate) 3 L/ha + Exoset 240 EC (clethodim) 0,75 L/ha + Codacide (coadiuvante)
25 maggio	Semina interrata (varietà Omega CL)
17 giugno	Rilievo malerbologico
22 giugno	Diserbo di post-emergenza: Aura (profoxydim) 0,4 L/ha + Loyant 25 Neo EC (florpyrauxifen-benzyl) 1,2 L/ha + Dash (coadiuvante)
28 giugno + 5 luglio	Diserbo di post-emergenza: Beyond Plus (imazamox) 1,1 L/ha + Dash (coadiuvante)
14 luglio + 25 agosto	Rilievi malerbologici finali

# 1. Individuazione spaziale delle infestazioni mediante drone ed elaborazione dei rilievi

## Sistema drone / camera



Drone e camera impiegati per il rilievo multispettrale:

- Drone: **DJI Matrice RTK**;
- Camera: **Micasense MX Dual Camera Imaging System (10 bande)**.

Drone e camera impiegati per il rilievo nel visibile (RGB):

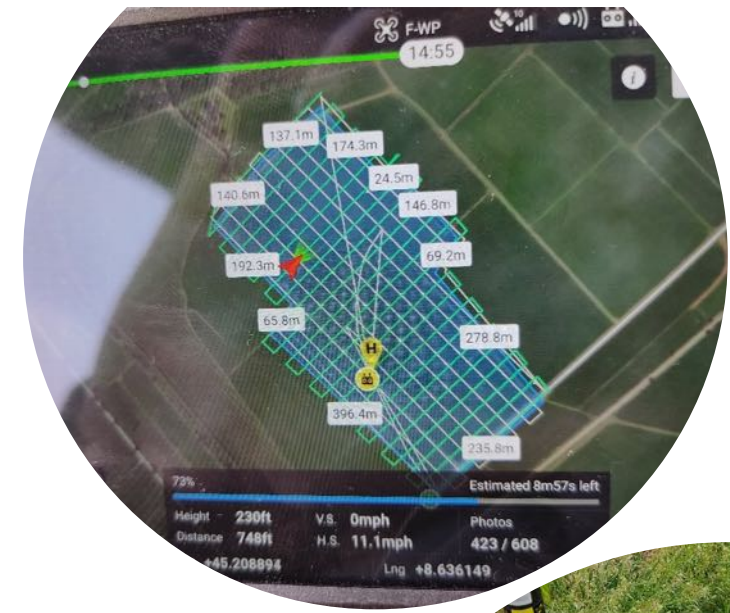
- Drone: **DJI Phantom 4 Advanced**;
- Camera: **camera RGB incorporata nel drone (risoluzione fotografica 20 Megapixel)**

# 1. Individuazione spaziale delle infestazioni mediante drone ed elaborazione dei rilievi

## Il rilievo con APR

Caratteristiche del volo:

- Data rilievo: 15/05/2021
- Quota di volo: 70 metri
- Durata del volo: 45 minuti
- Affinamento della georeferenziazione: mediante GPC (Ground Control Point) con l'ausilio di target a terra



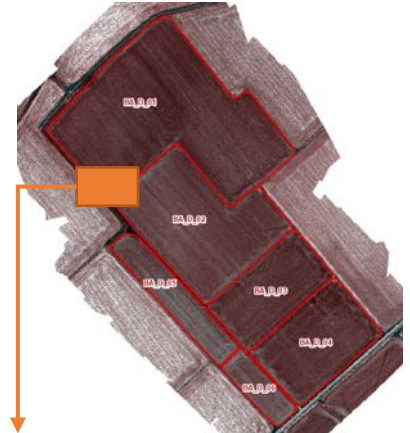


# 1. Individuazione spaziale delle infestazioni mediante drone ed elaborazione dei rilievi

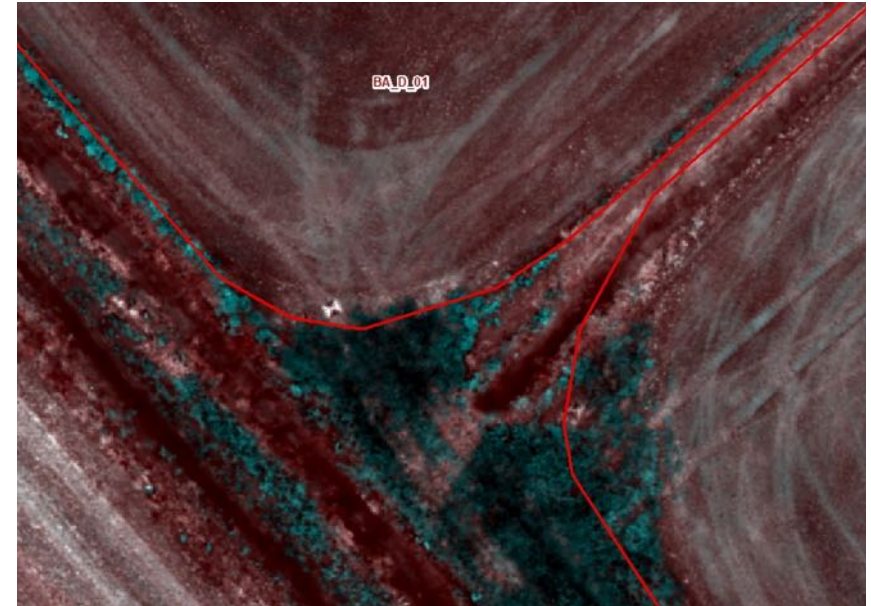
## Volo nel visibile e indice NDVI



Indice di vigore NDVI



Immagini RGB



# 1. Individuazione spaziale delle infestazioni mediante drone ed elaborazione dei rilievi

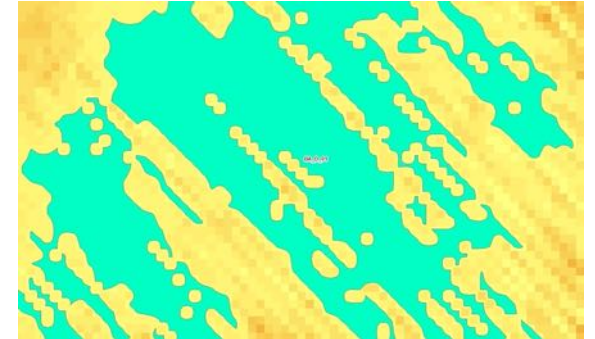
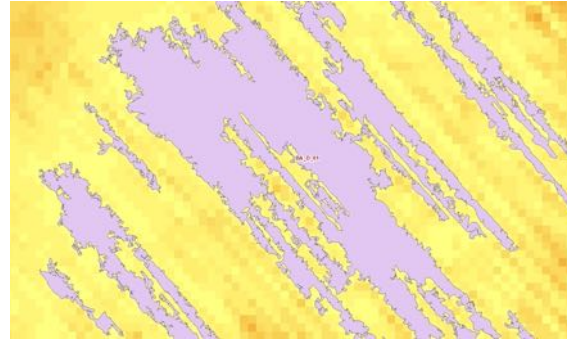
## Elaborazione dei dati

Risoluzione del rilievo al suolo: **10 cm**

Sezione della barra irroratrice: **1 m**



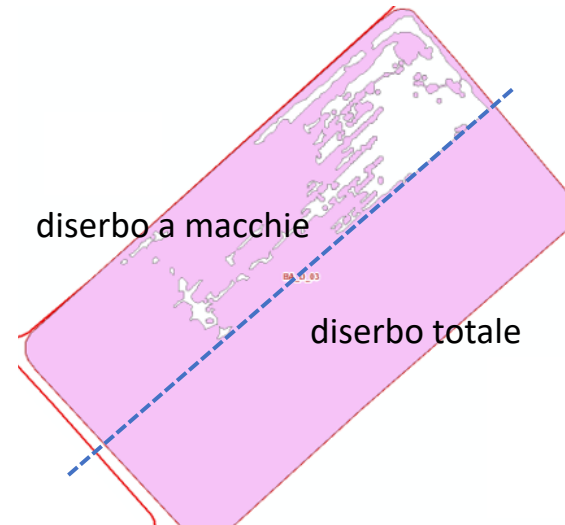
Elaborazione dei dati per ottenere pixel di **1 x 1 m** adeguati alla macchina operatrice utilizzata



Poligoni identificati come suolo nudo classificati come **"non campo"**



Interruzione della distribuzione della miscela erbicida



# 1. Individuazione spaziale delle infestazioni mediante drone ed elaborazione dei rilievi

## Caratteristiche delle macchine impiegate



- Trattore John Deere 6230 con guida automatica John Deere Greenstar Gen 4 con precisione SF 3 (+ / - 3 cm);
- Computer di bordo isobus Ag Leader In Command 1200 ;
- Botte irroratrice Bargam Elios 2700 con barra da 24 m suddivisa in 24 sezioni

## 2. Validazione del sistema mediante rilievi a terra

Individuazione a terra di aree a diverso grado di infestazione (alto, medio, basso e nullo)

Delimitazione di 14 aree di riferimento di  $6 \text{ m}^2$  (2 x 3 m) ciascuna:

4 aree ad alta infestazione

4 aree a media infestazione

4 aree a bassa infestazione

2 aree con infestazione nulla (suolo nudo)



## 2. Validazione del sistema mediante rilievi a terra

### Rilievo del **livello di presenza di infestanti**

- Telaio 1 x 1 m suddiviso in 100 quadrati di 10 x 10 cm
- 6 lanci per area
- Individuazione del n° di quadrati occupati (con almeno un'infestante)

$$\text{Copertura del suolo} = \frac{\text{n° quadrati occupati}}{\text{100 quadrati totali}}$$

### Rilievo della **densità di infestazione**

- Quadrato 50 x 50 cm
- 3 lanci per area
- Conteggio del n° piante/m<sup>2</sup> di ciascuna area



Quadrato malerbologico 1 x 1 m

# 3. Creazione di mappe di prescrizione

## Rilievo 14/5 – Campi 1 e 2

Flora infestante costituita prevalentemente da riso crodo

Definizione delle classi di infestazione per la validazione del sistema di individuazione spaziale delle infestazioni

<b>Classe di infestazione</b>	<b>Densità (piante/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Copertura (n° quadrati pieni/100 quadrati)</b>
Alta	429,67	93,21
Media	148,67	57,75
Bassa	29,67	16,75
Nulla	0,00	0,00

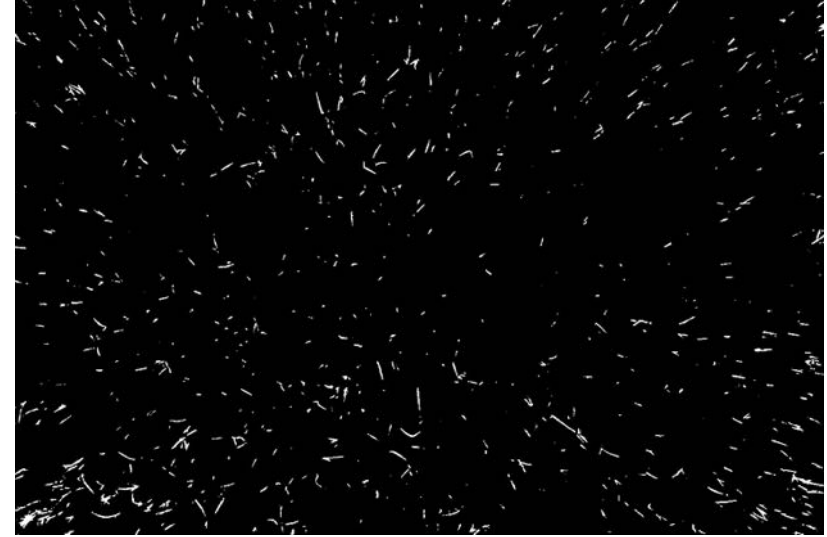
# 3. Creazione di mappe di prescrizione

Aree ad alta infestazione

Copertura stimata con il quadrato 1 x 1 m: > **90%**

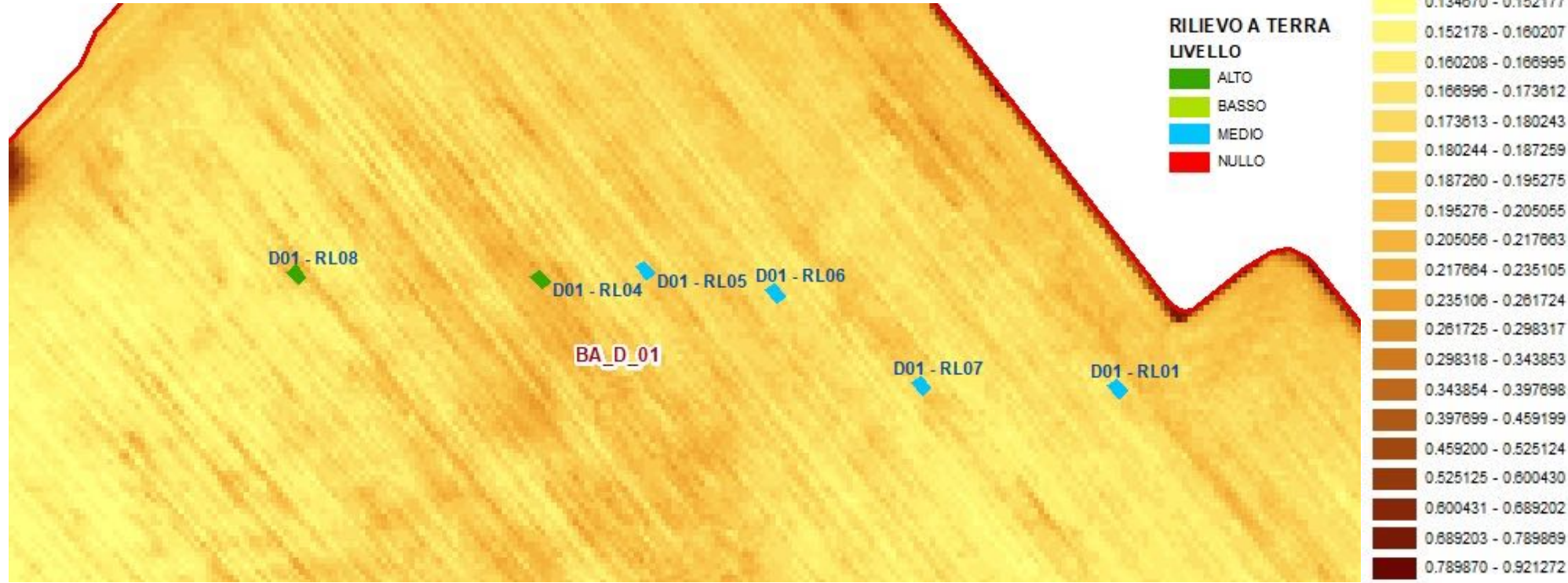


Copertura effettiva (calcolata con software Canopeo): **1,6%**



Necessità di individuare un metodo di classificazione adeguato alla successiva correlazione con l'indice NDVI per la scelta di una corretta soglia di intervento

# 3. Creazione di mappe di prescrizione



Corrispondenza tra la mappa NDVI prodotta e i rilievi effettuati a terra

Individuazione del valore soglia di NDVI (compreso tra 0,1 e 0,2) sulla base di valutazioni agronomiche

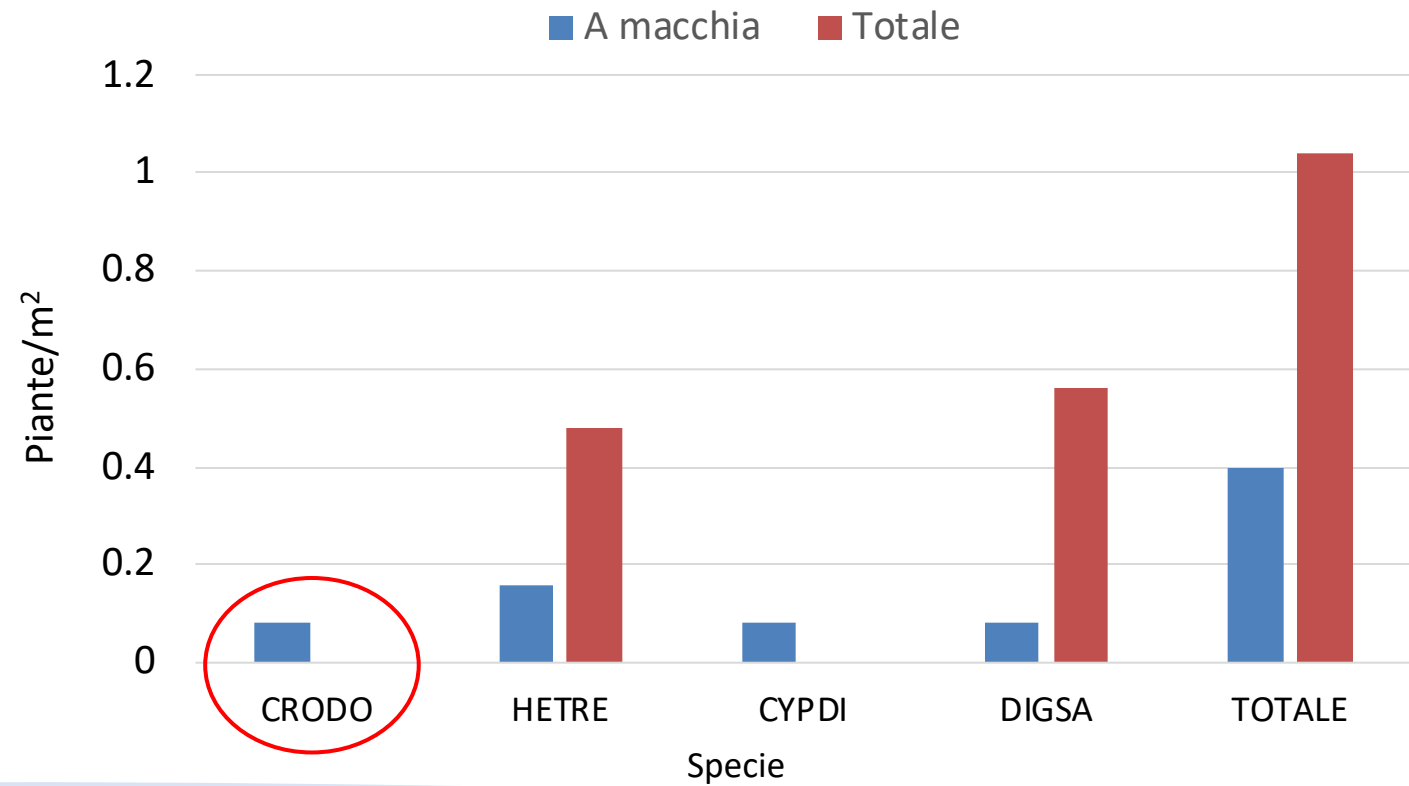


# 4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

Rilievo 17/6 (dopo terminazione falsa semina)

Buon controllo delle infestanti  
(circa 1 pianta/m<sup>2</sup>)

Non si riscontrano differenze  
significative tra i due tipi di diserbo



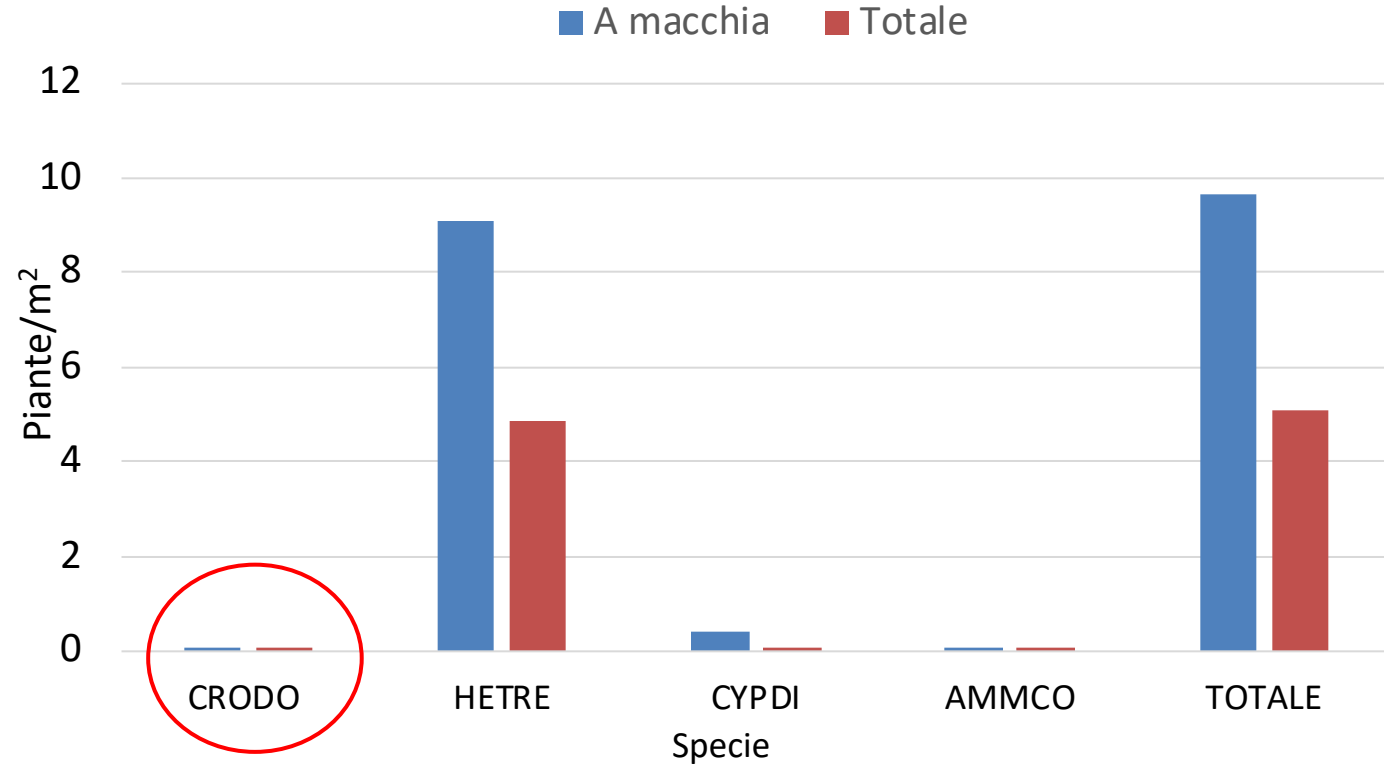
# 4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

Rilievo 14/7 (dopo diserbo di post-emergenza)

Buon controllo delle infestanti, soprattutto del riso crodo

Specie prevalente: *Heteranthera reniformis* (9 piante/m<sup>2</sup>)

Non si riscontrano differenze significative tra i due tipi di diserbo



# 4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

Risparmio di prodotto variabile in base al grado di infestazione

Risparmio di RoundUp Platinum fino a 25% circa

Dati di produzione non significativamente differenti tra le due tesi

Campo	Superficie (ha)	Area di esclusione (ha)	Risparmio di miscela (%)	Risparmio glifosate (F.C. RoundUp Platinum) (l/ha)
Campo 1	3,5139	0,0499	1,42	0,04
Campo 2	1,4816	0,1607	10,85	0,32
Campo 3	0,8064	0,2004	24,85	0,75
Campo 4	0,9828	0,1766	17,97	0,54
Campo 6	0,276	0,1068	24,64	0,74

# Conclusioni

Elevata efficacia del diserbo di precisione nel controllo del riso crodo



Il telerilevamento può rappresentare un ottimo strumento di supporto alle decisioni agronomiche anche nella gestione delle malerbe

Risparmio di miscela fitoiatrice fino al 25% in base all'infestazione



Possibile contributo significativo al rispetto dei vincoli ambientali a livello aziendale

Possibilità di aumentare il valore soglia di NDVI con un ulteriore risparmio di prodotto

Migliore integrazione fra mezzi chimici e meccanici