



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

Strategia **Farm to Fork** (Green Deal Europeo)
riduzione del 50% dell'uso di prodotti fitosanitari entro il 2030



Diserbo di precisione

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

Risparmio di erbicidi in
termini economici e
ambientali

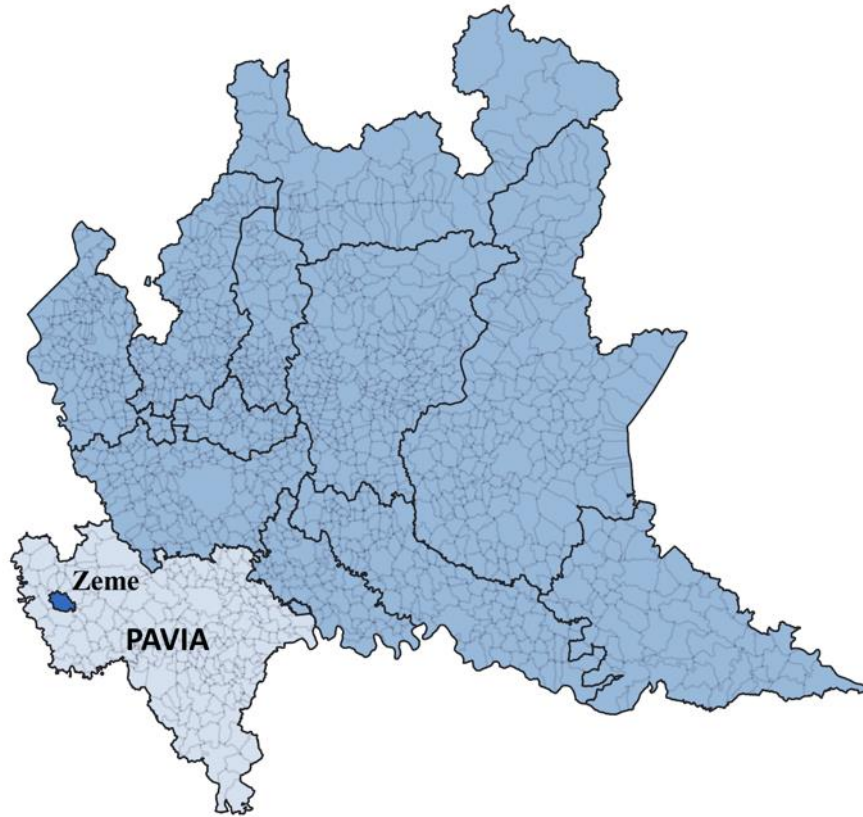
Possibilità di effettuare
trattamenti in zone con
particolari limitazioni



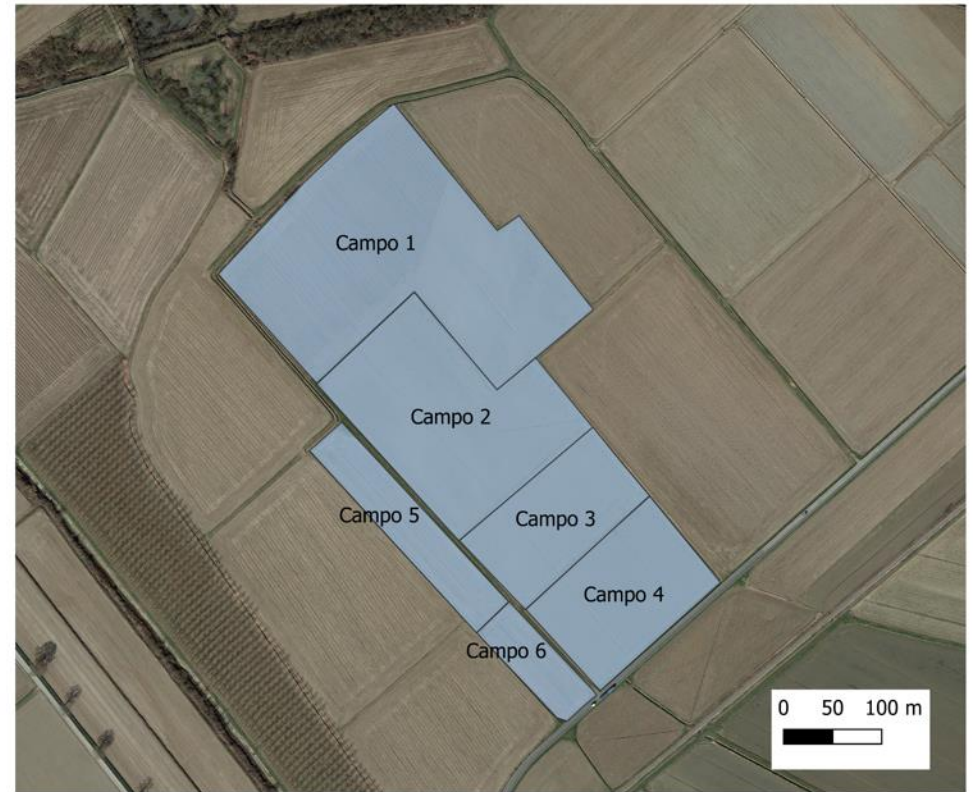
Obiettivo dello studio

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

Area di intervento

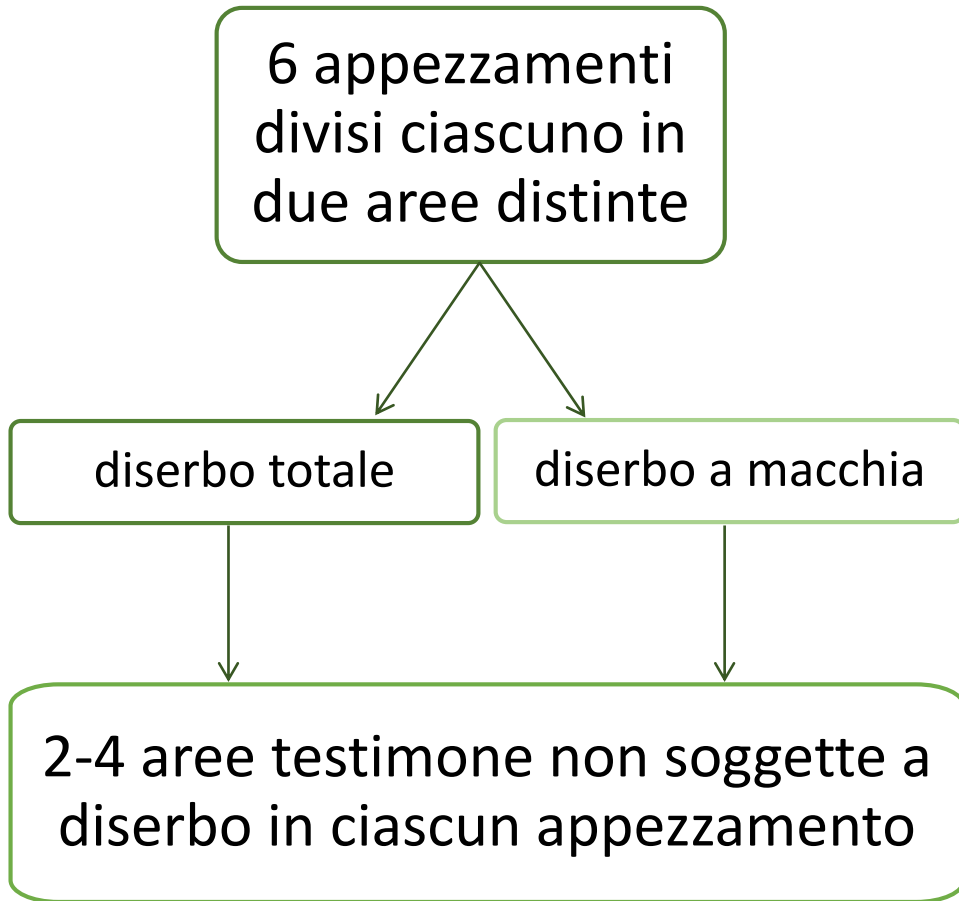


Azienda Agricola Braggio e Carnevale
Miacca situata nel comune di Zeme (PV)



Sei appezzamenti
(superficie totale di 14 ha)

Area di intervento



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

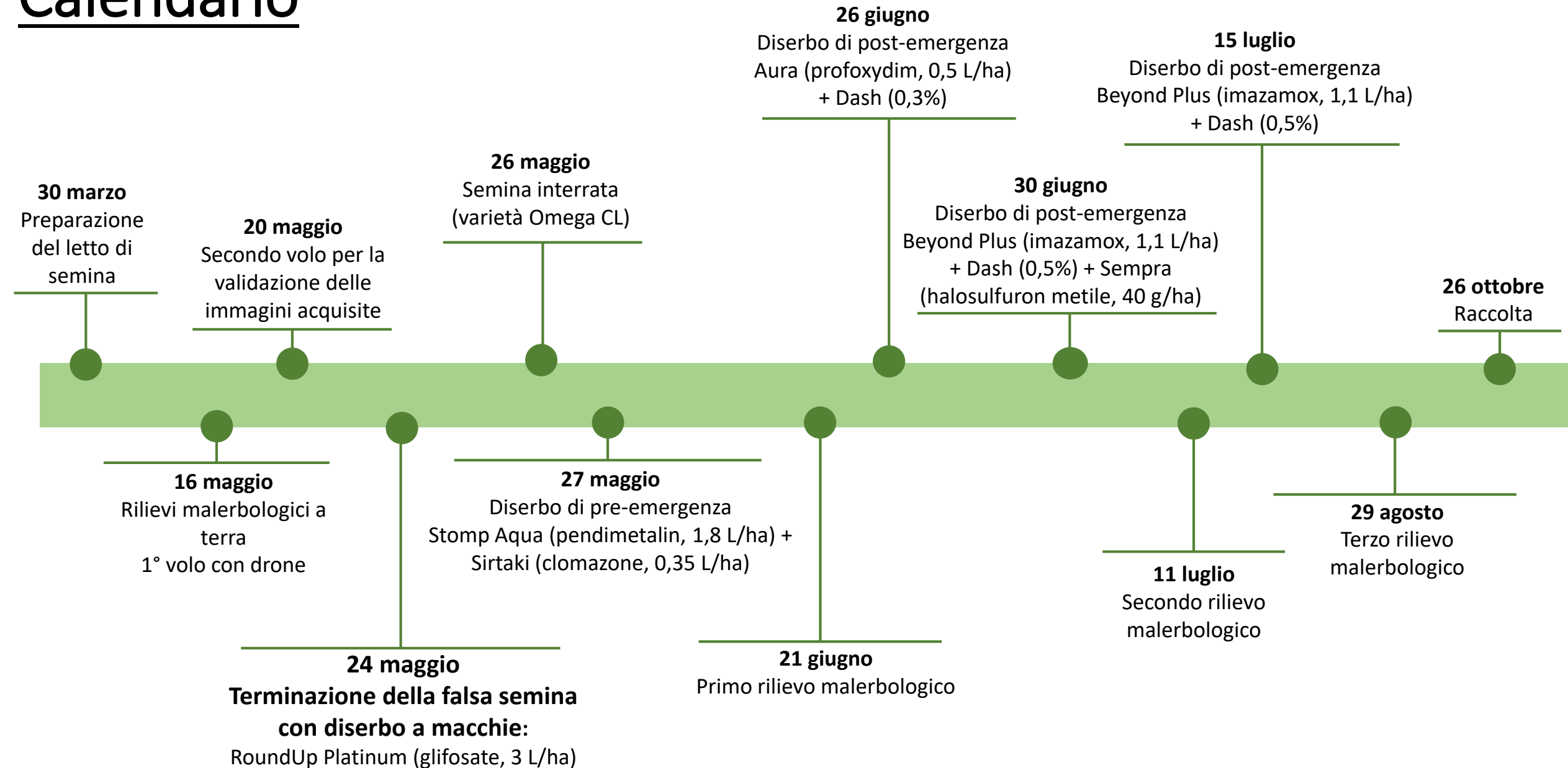
3. Creazione di mappe di prescrizione finalizzate alla distribuzione sito-specifica del diserbo di pre-semina all'interno dei singoli appezzamenti



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

4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

Calendario



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

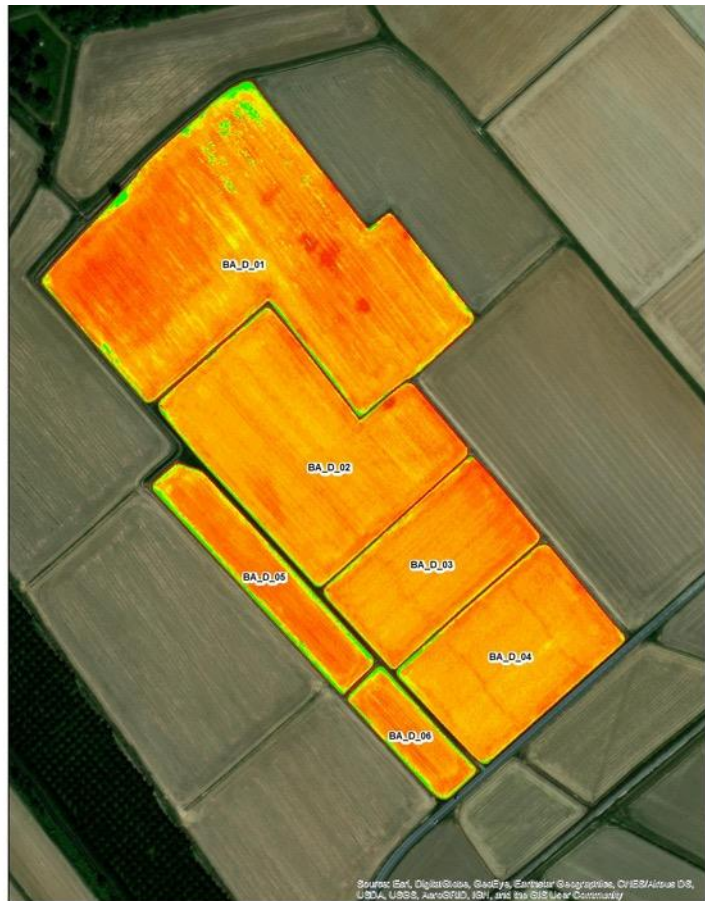
Caratteristiche del volo:

- Data rilievo: 16/05/2022
- 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

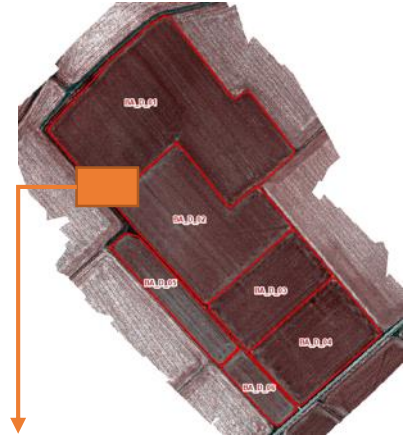


1. Individuazione spaziale delle infestazioni mediante drone ed elaborazione dei rilievi

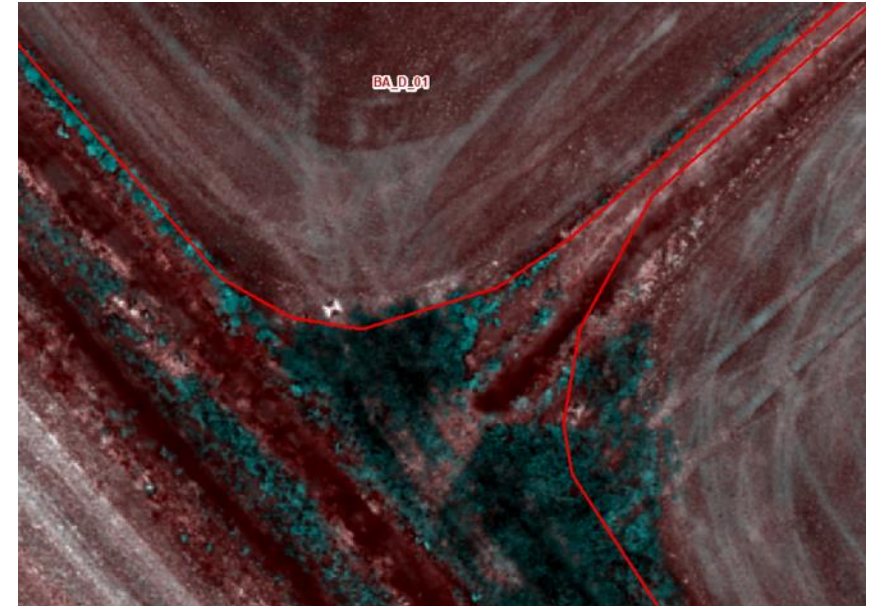
Volo nel visibile e indice NDVI



Indice di vigore NDVI



Immagini RGB



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

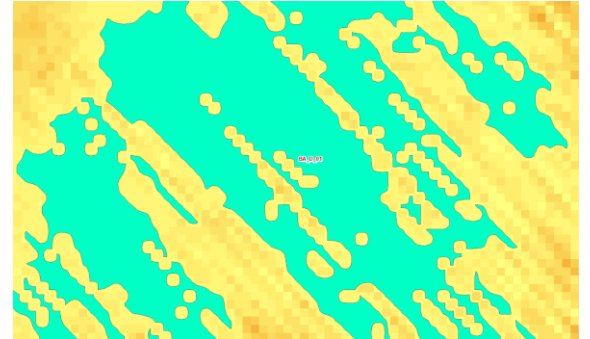
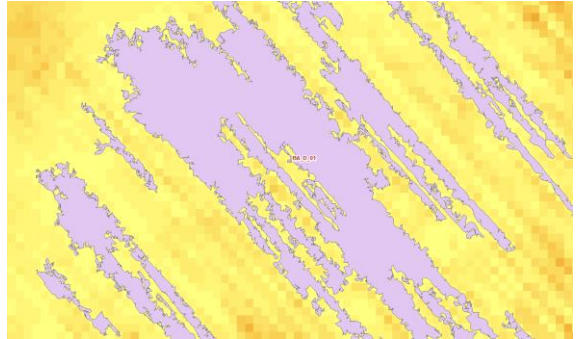
Elaborazione dei dati

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

Sezione della barra irroratrice: **1 m**



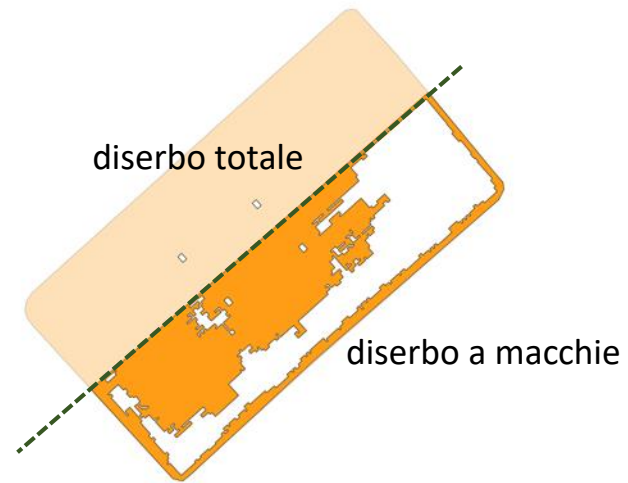
Elaborazione dei dati per ottenere pixel di **1 x 1 m** adeguati alla macchina operatrice utilizzata



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

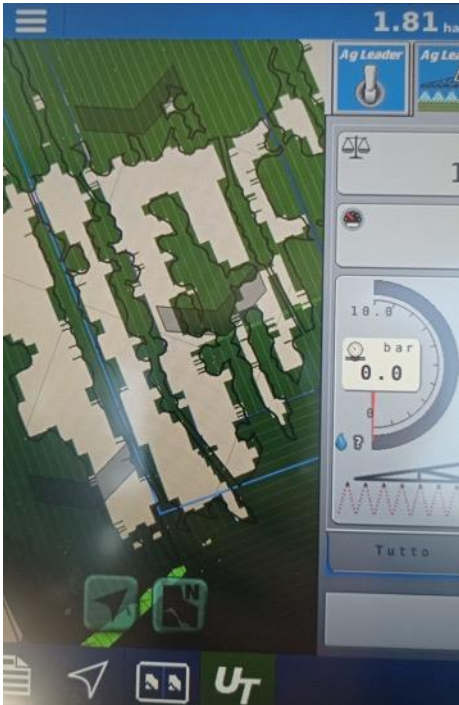


Interruzione della distribuzione della miscela erbicida



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 10 aree di riferimento di 6 m² (2 x 3 m) ciascuna:

3 aree ad **alta** infestazione

3 aree a **media** infestazione

3 aree a **bassa** infestazione

1 area con dicotiledoni molto grandi



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/m² di ciascuna area



Quadrato malerbologico 1 x 1 m

3. Creazione di mappe di prescrizione

Rilievo 16/5 – Campi 1, 2 e 5

Flora infestante costituita prevalentemente da riso crodo
 (area aggiuntiva con *Persicaria* spp. in campo 1: per facilitare l'interpretazione dei valori di NDVI)

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

Campo	Livello di infestazione	Piante/m ²	Copertura (%)
1	Alta	292	80
	Media	165,3	64,5
	Bassa	24	24
	<i>Persicaria</i> spp.	29,3	44
2	Alta	606,7	83,8
	Media	124	29,2
	Bassa	29,3	11,5
5	Alta	253,3	88,8
	Media	165,3	59,5
	Bassa	52	20,3

3. Creazione di mappe di prescrizione

Aree ad alta infestazione

Copertura stimata con il quadrato 1 x 1 m: **> 80%**

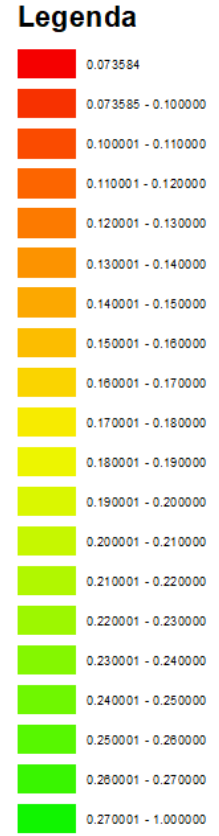
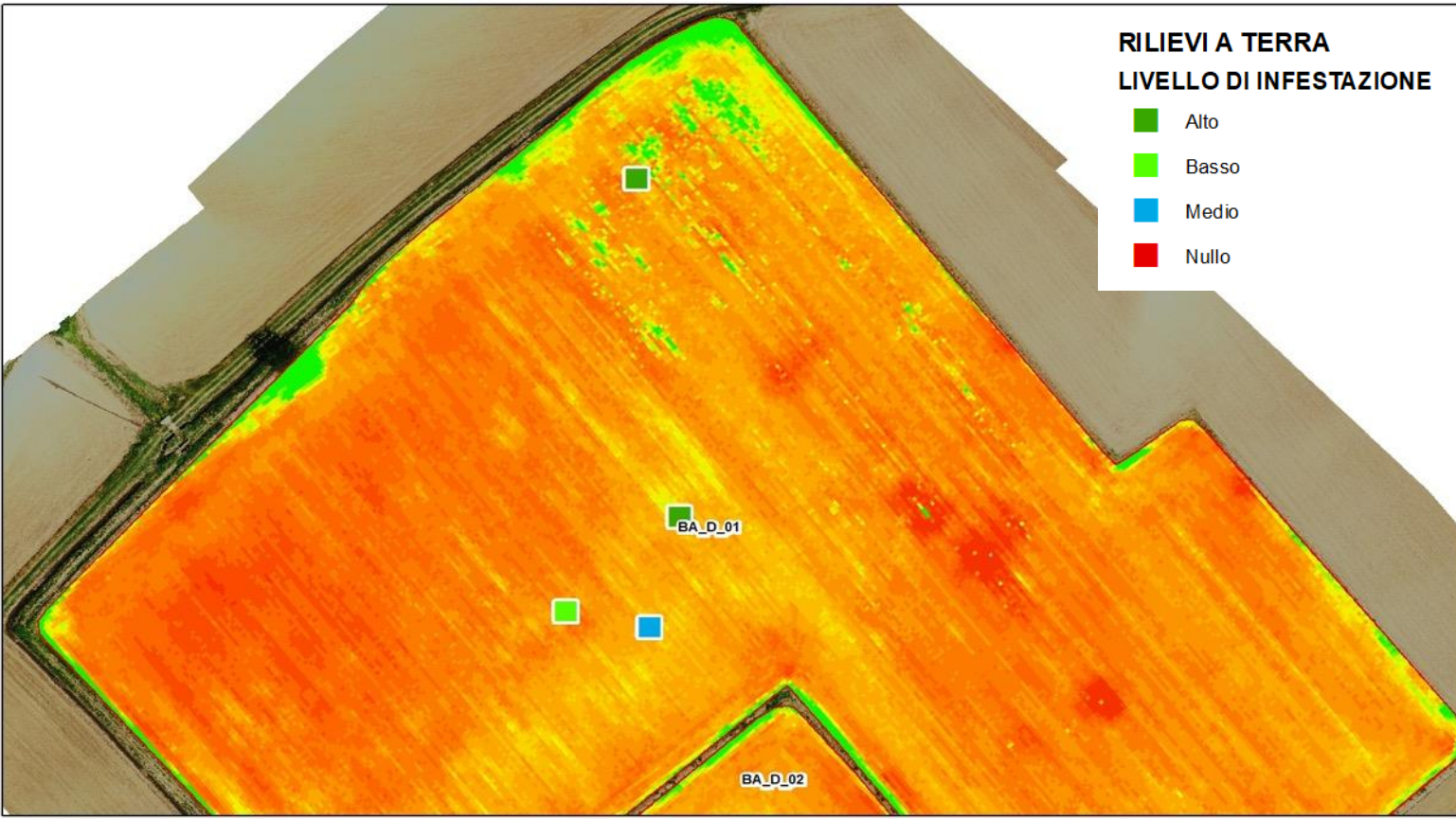


Copertura effettiva (calcolata con software Canopeo): **26,5%**



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



Buona corrispondenza tra la mappa NDVI prodotta e i rilievi effettuati a terra

Camere 1, 2, 4, 5, 6

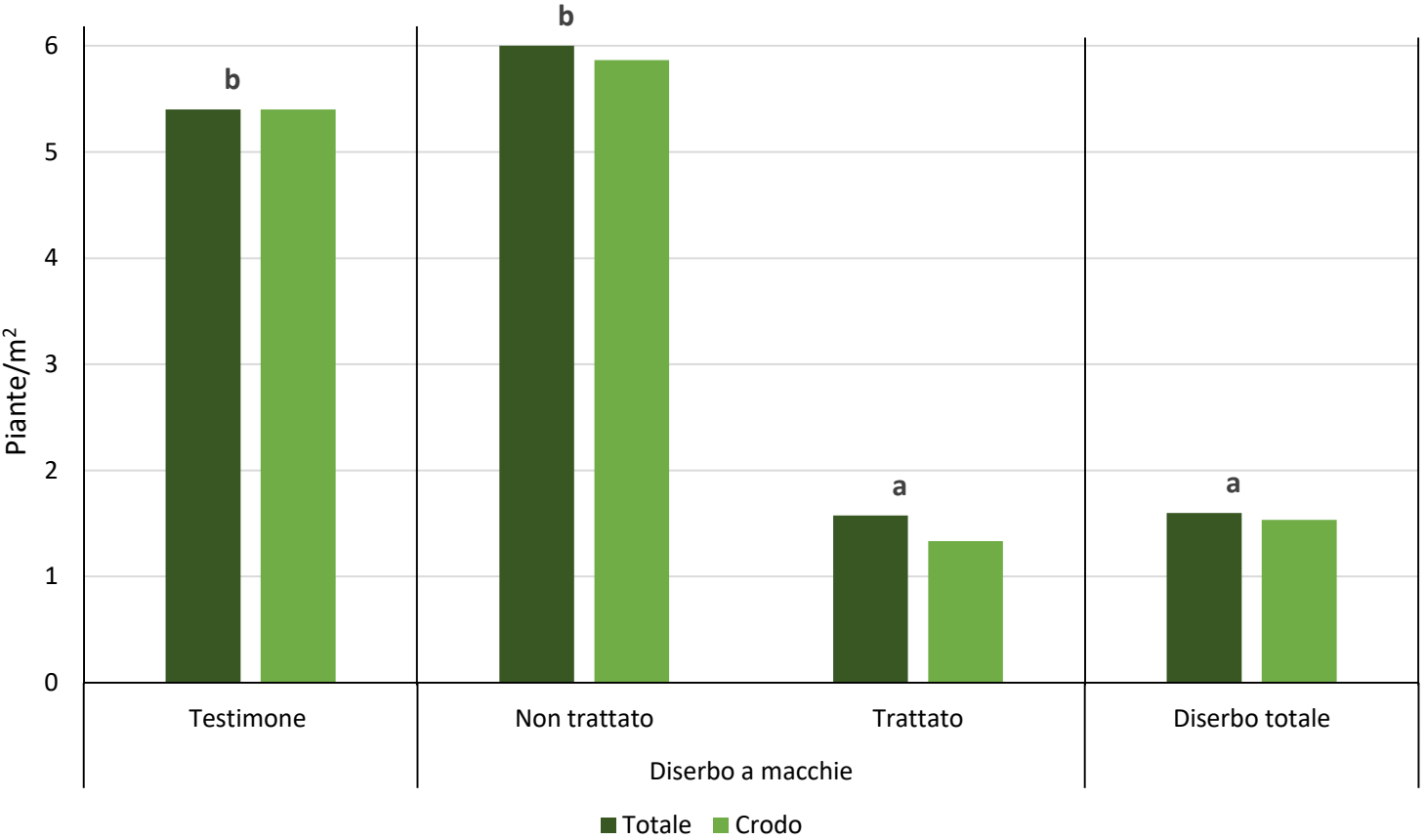
Camera 3

Individuazione del valore soglia di NDVI (intorno a 0,2) sulla base di valutazioni agronomiche

soglia NDVI definita in modo da ottenere 50% di riduzione area trattata

4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

Rilievo 21/6 (dopo terminazione falsa semina)



Bassa densità di infestazione

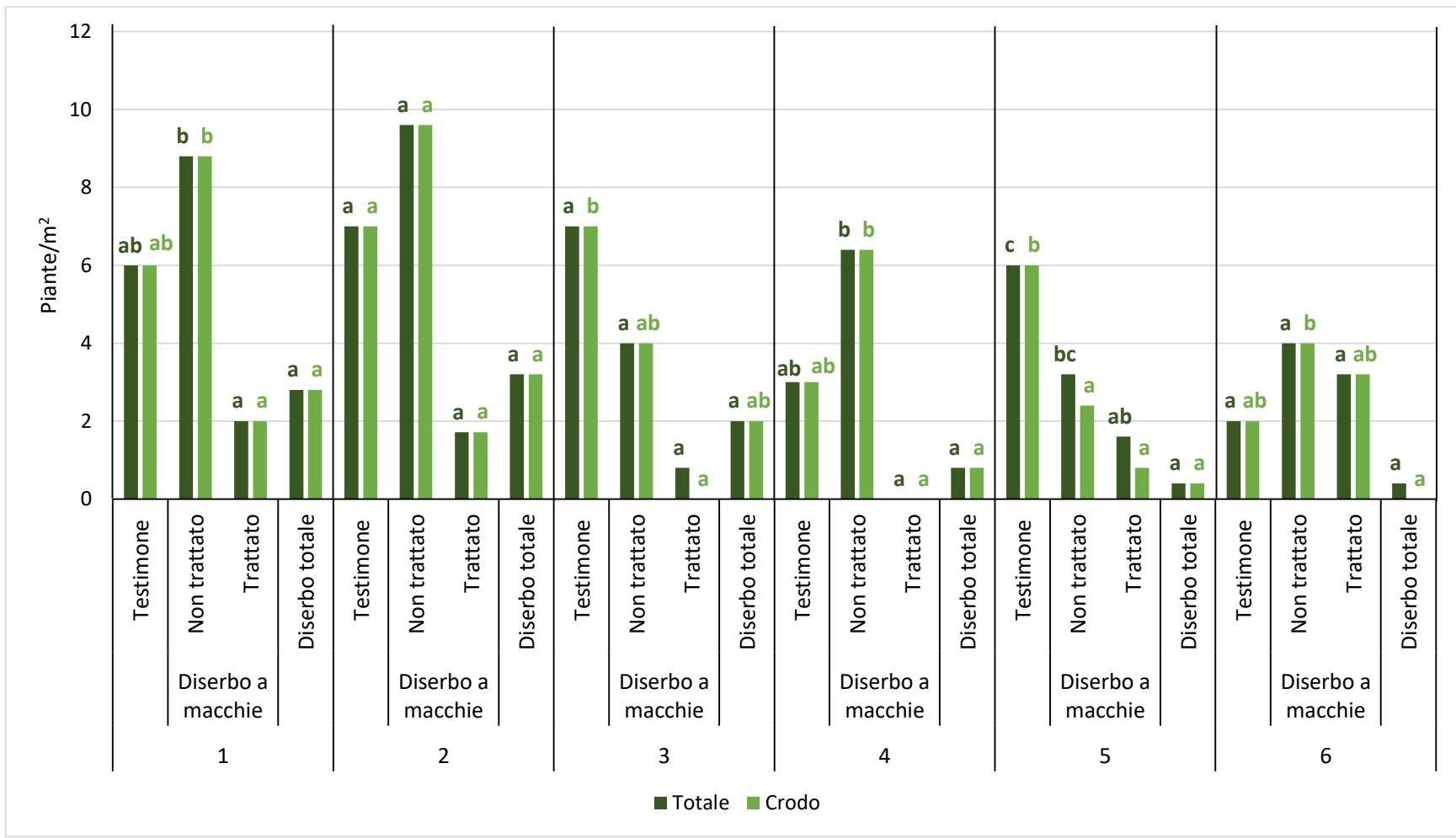
Infestazione prevalentemente dovuta a riso crodo

Buon controllo delle dicotiledoni

Tesi	Crodo/m²	
Diserbo totale	1,5	a
Diserbo a macchie	3,6	b
Testimone	5,4	b

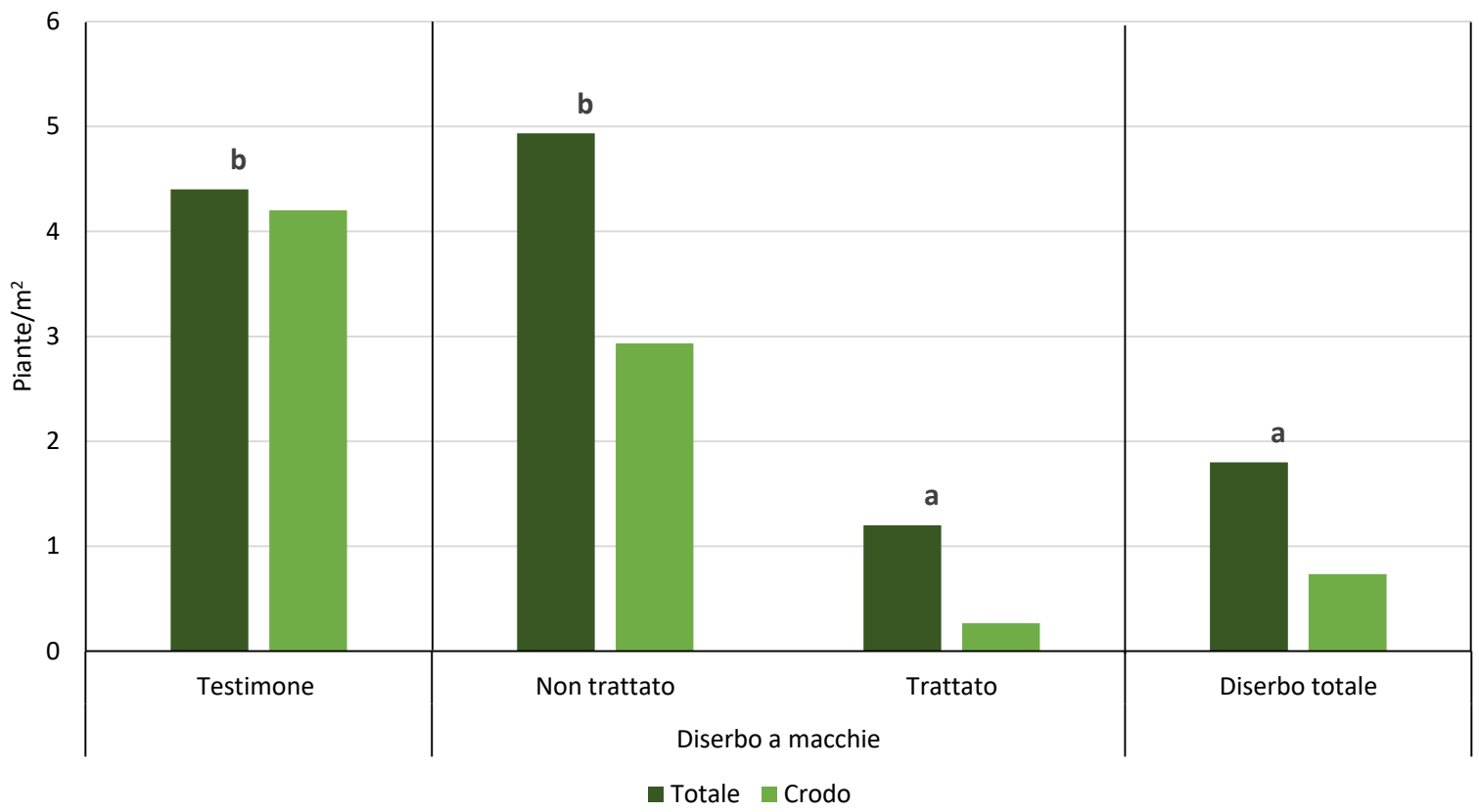
4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

Rilievo 21/6 (dopo terminazione falsa semina)



4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

Rilievo 29/8 (dopo secondo passaggio di imazamox)



Macchie di riso crodo in alcuni campi per probabile resistenza a imazamox

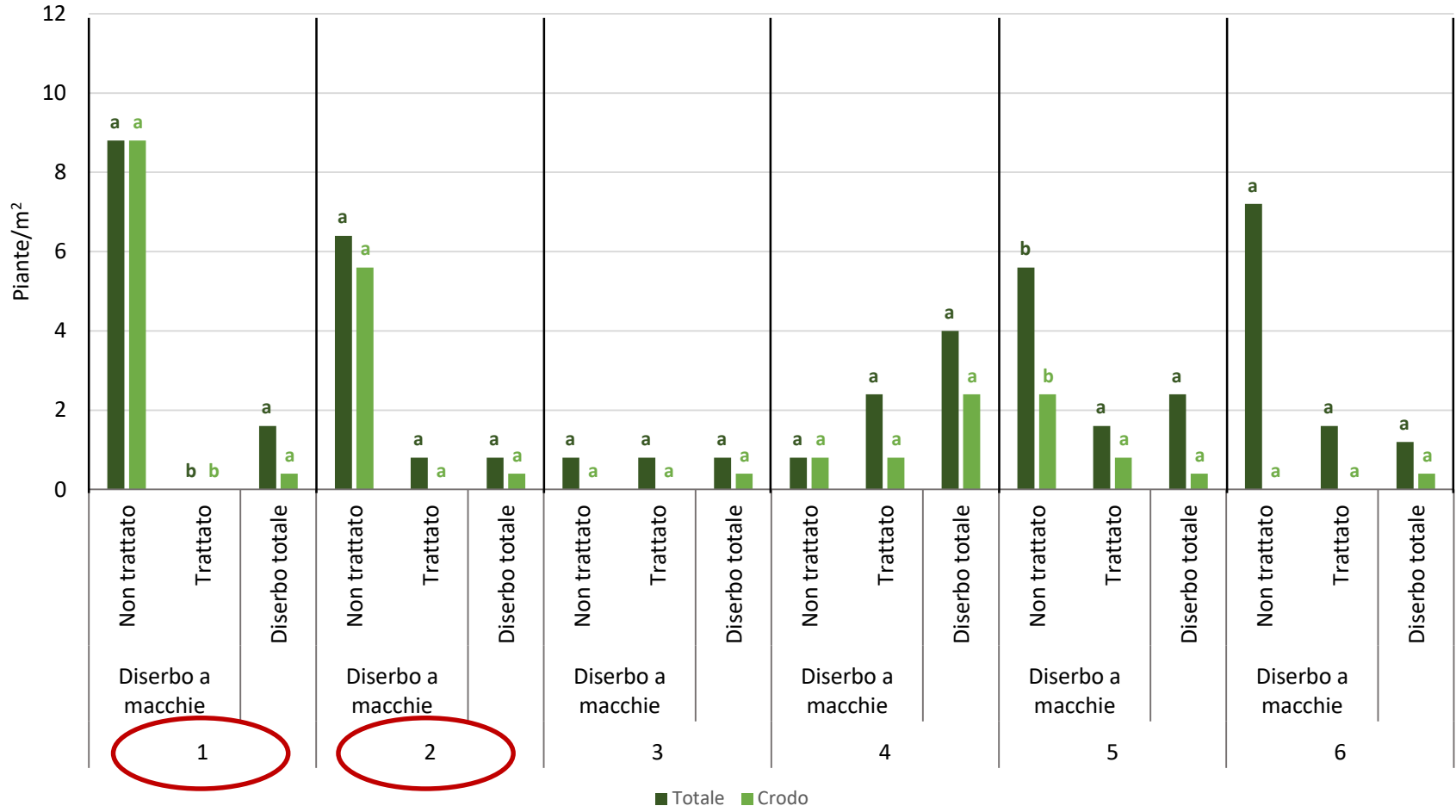
Pochi giavoni ai margini dei campi

Ottimo controllo delle dicotiledoni

Tesi	Crodo/m²	
Diserbo totale	0,7	a
Diserbo a macchie	1,6	a
Testimone	4,2	b

4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

Rilievo 29/8 (dopo secondo passaggio di imazamox)



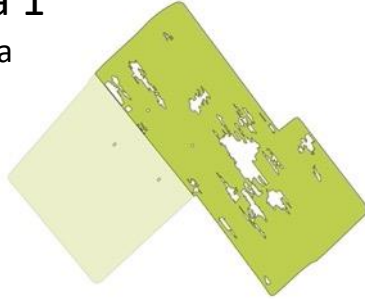
Macchie di riso crudo in alcuni campi per probabile resistenza a imazamox

4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

Risparmio di prodotto

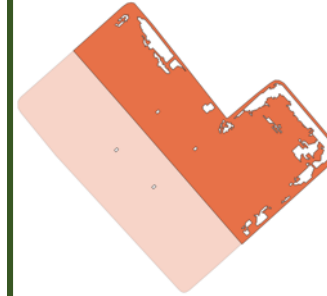
Camera 1

Area diserbo a macchie: 3,68 ha
Superficie non trattata: **13%**
Risparmio di glifosate: 691 g
Risparmio di formulato commerciale: 1,44 L



Camera 2

Area diserbo a macchie: 1,55 ha
Superficie non trattata: **17%**
Risparmio di glifosate: 380 g
Risparmio di formulato commerciale: 0,79 L



Camera 5

Area diserbo a macchie: 0,58 ha
Superficie non trattata: **19%**
Risparmio di glifosate: 160 g
Risparmio di formulato commerciale: 0,33 L



Camera 3

Area diserbo a macchie: 0,88 ha
Superficie non trattata: **50%**
Risparmio di glifosate: 652 g
Risparmio di formulato commerciale: 1,36 L



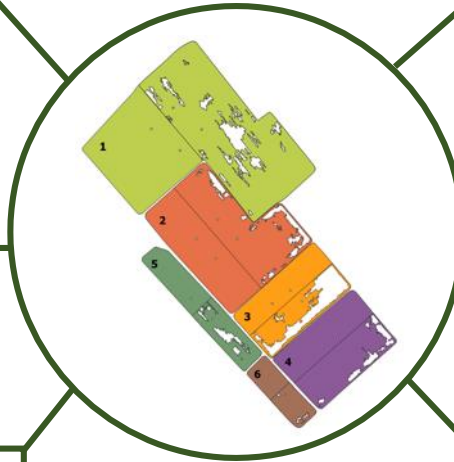
Camera 6

Area diserbo a macchie: 0,29 ha
Superficie non trattata: **7%**
Risparmio di glifosate: 30 g
Risparmio di formulato commerciale: 0,06 L



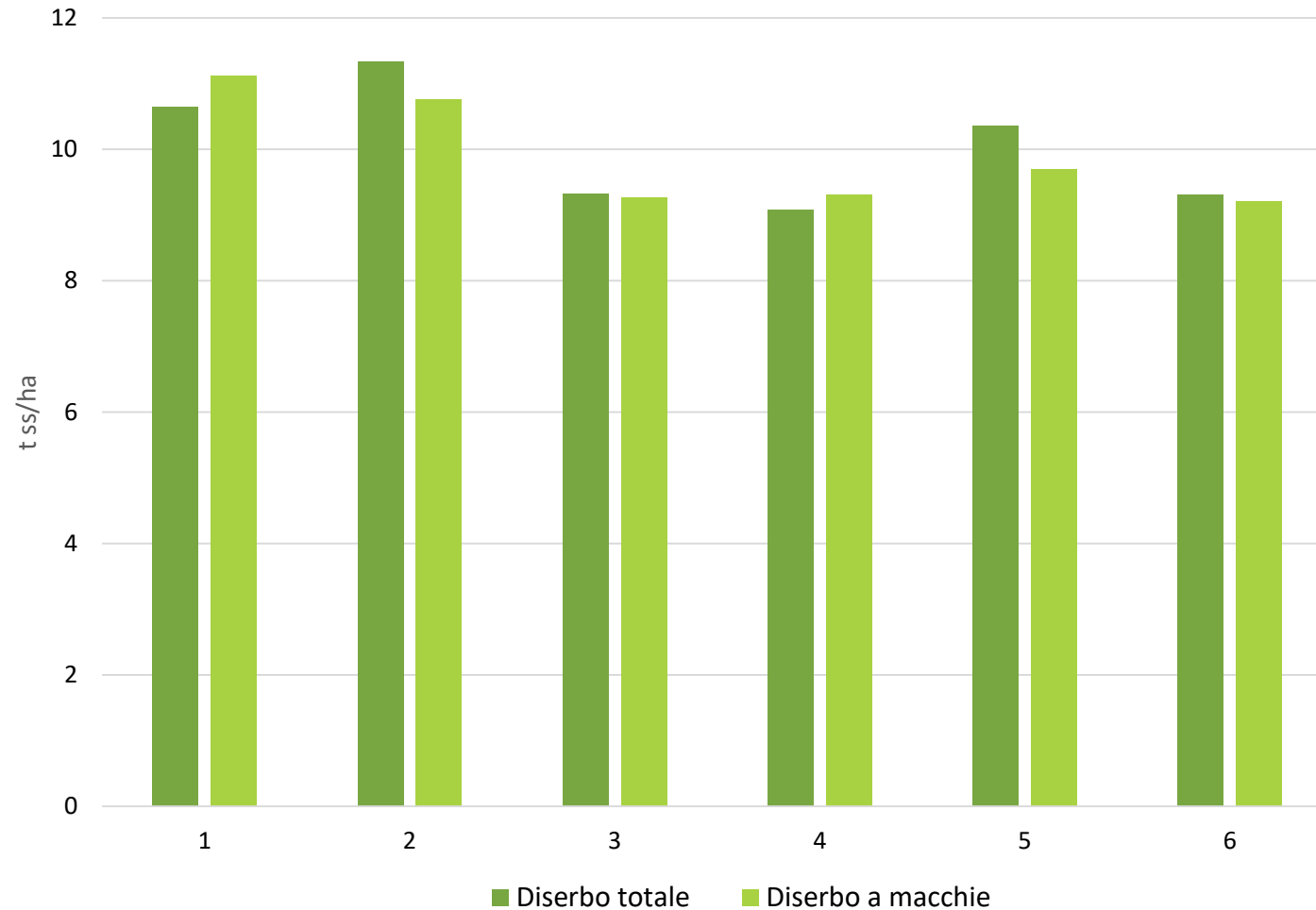
Camera 4

Area diserbo a macchie: 1,02 ha
Superficie non trattata: **15%**
Risparmio di glifosate: 221 g
Risparmio di formulato commerciale: 0,46 L



4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

Risultati produttivi

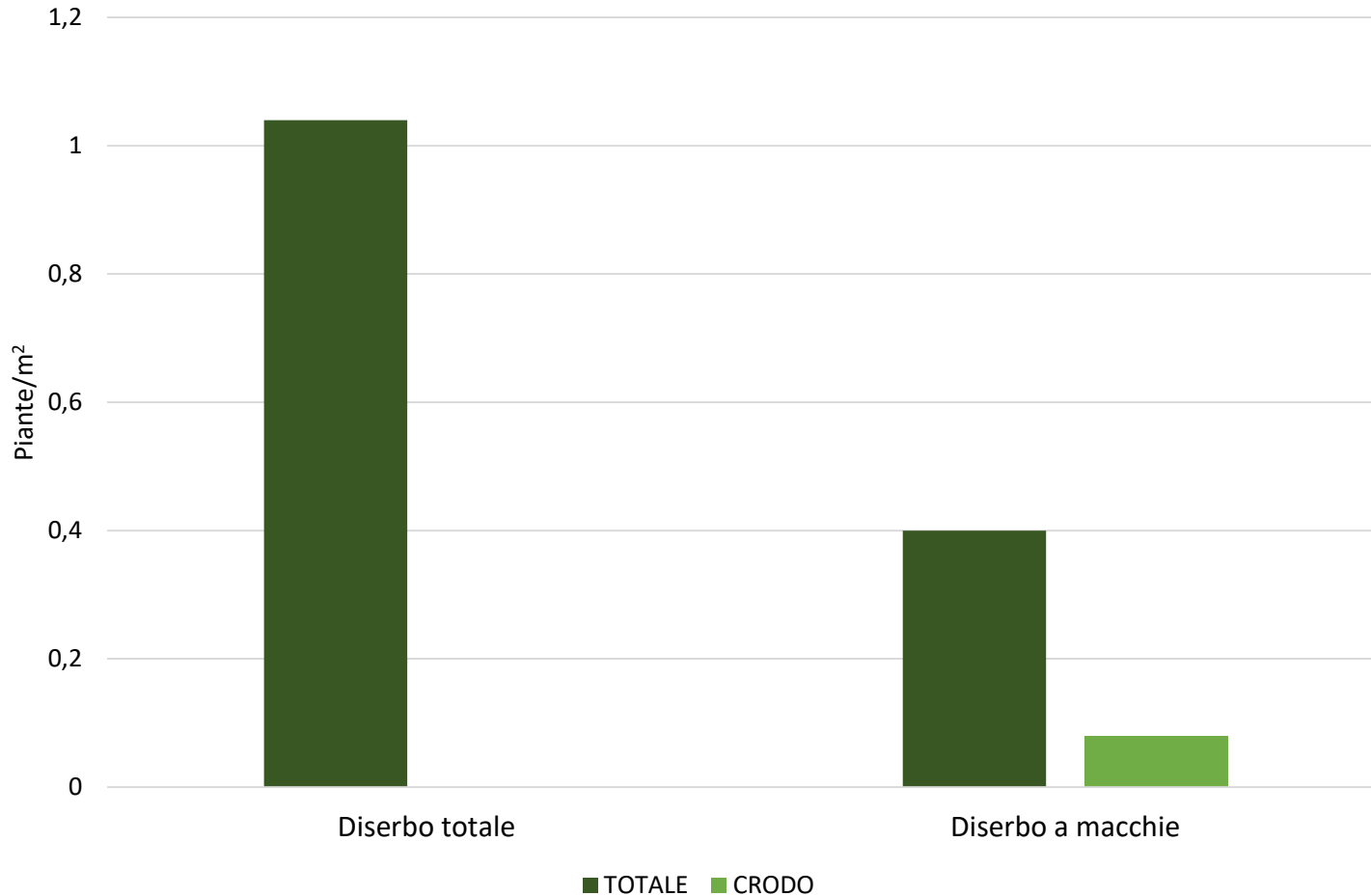


Tesi	t ss/ha
Diserbo totale	10,00
Diserbo a macchie	9,89

4. Valutazione dell'efficacia del diserbo di precisione

Risultati del 2021

17 giugno 2021



Campo	Risparmio di miscela (%)
Campo 1	1,42
Campo 2	10,85
Campo 3	24,85
Campo 4	17,97
Campo 6	24,64

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 complessivo di miscela fitoiatrica pari al 19%



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