

5 dicembre 2025



Settore
fitosanitario e
difesa delle produzioni
Emilia-Romagna



L'impiego dei droni per la distribuzione di prodotti fitosanitari: esperienze applicative e prospettive di impiego

Gruppo di lavoro Settore fitosanitario regionale e Consorzio fitosanitario

Valentino Giorgio Rettore, Filippo Ferro, Christian Moretti, Rosario Raso, Pietro Melandri,
Fabio Ravaglia, Lorenzo Tomba, Silvia Panisi, Ruggero Colla, Loredana Antoniacci

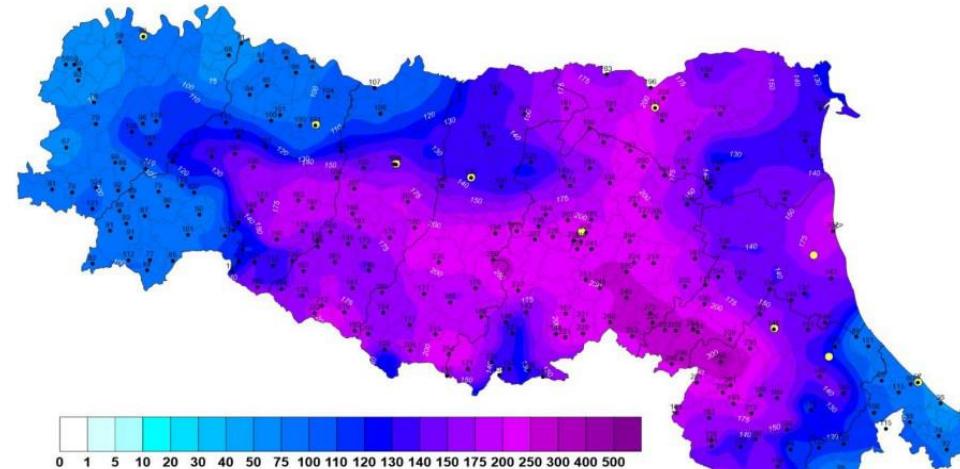
Centro di saggio ASTRA Innovazione e Sviluppo & Aermatica 3D:

Tatiana Folini, Greice Amaral Carneiro, Roberto Buoli

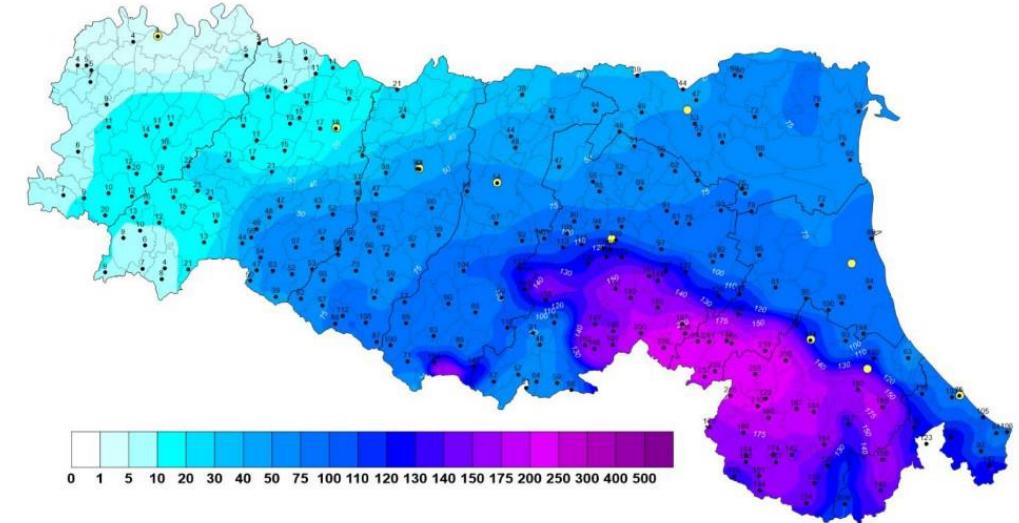
Possibili scenari di intervento: emergenze idrogeologiche



Arpaе Emilia-Romagna - Struttura Idro-Meteo-Clima



*Cumulata di precipitazione osservata
nell'intero periodo dall'1 al 15 maggio 2023*



*Cumulata di precipitazione osservata
nell'intero periodo dal 16 al 17 maggio 2023*



31 Maggio 2023 - Evidenti tracce del passaggio
di macchine agricole quando il fango era umido



31 Maggio 2023 - Vigneto con deposito di
fango umido di 15-20 cm



Ottobre 2024 - A sinistra effetti sul reticolo fluviale di collina (Torrente Zena), a destra frana di Cà di Sotto (San Benedetto Val di Sambro)

Obiettivi della sperimentazione

- Verifica della possibilità di intervento anche in condizioni emergenziali
- Valutazione dell'efficacia dell'uso dei droni nella protezione della colture vite, con valutazione di:
 - Bagnatura fogliare e numero di impatti
 - Deriva a terra (esterna)
 - Deposizione al suolo (interfila)
 - Incidenza e severità della patologia
 - Residui su derrate
- Raccolta e condivisione dati per la creazione di database utili alla definizione di scenari operativi





Indagine conoscitiva per valutare l'efficacia dell'utilizzo di droni per la protezione della coltura vite

Anno 2024

SFR
Emilia-
Romagna

09/01/2024

1

SFR
Emilia-
Romagna

28/03/2024

2

SFR
Emilia-
Romagna

02/07/2024

3

SFR
Emilia-
Romagna

30/09/2024

4

5

6

7

DGSAN
Ministero
della
Salute

19/02/2024

Richiesta
integrazioni

DGSAN
Ministero
della
Salute

14/05/2024

Richiesta
integrazioni

DGSAN
Ministero
della
Salute

15/07/2024

Rilascio
autorizzazione

DGSAN
Ministero
della
Salute

07/10/2024

Deroga
alla distruzione

Prova 2024: tecnologia UASS impiegata per la sperimentazione

DJI AGRAS T30

- Volume serbatoio 30L
- Due pompe a stantuffo
- 6 Eliche pieghevoli



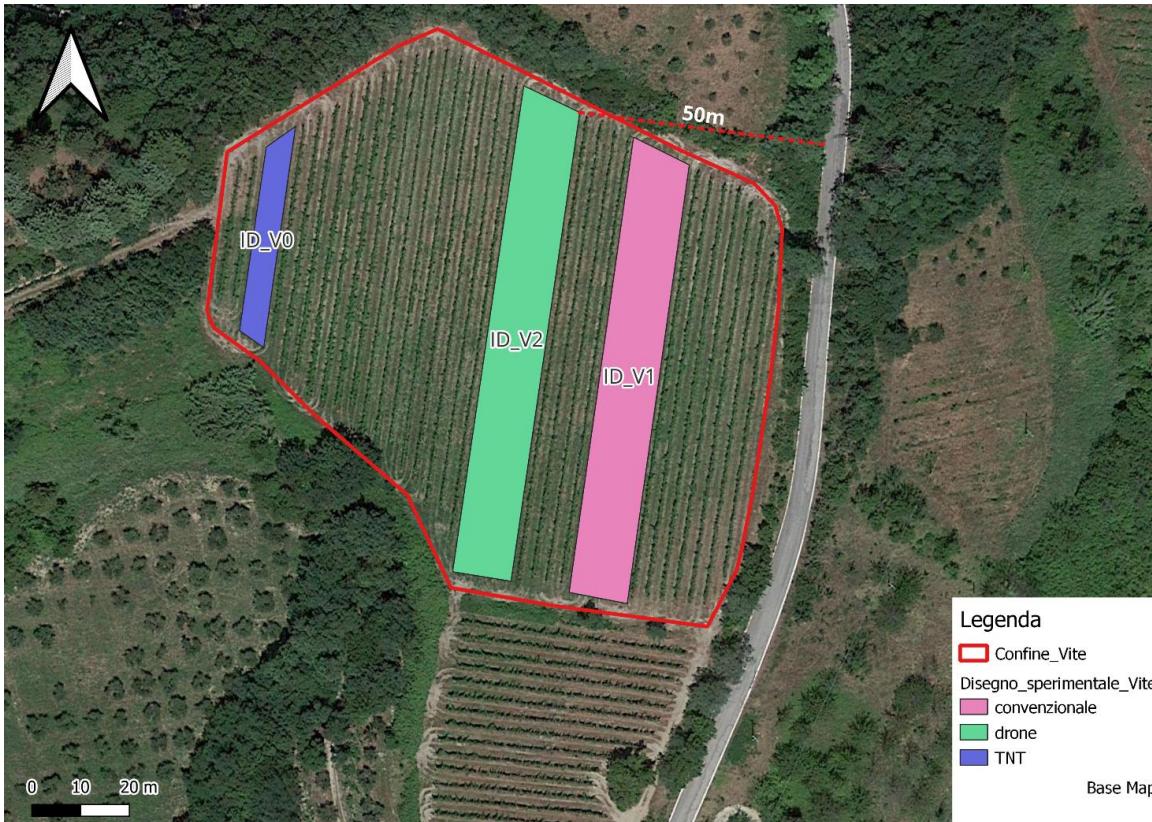
XR11002VS

- 16 ugelli
- Ugelli a ventaglio piatto



Disegno Sperimentale

ID	Tesi	Date	Prodotto fitosanitario
ID_V1	Convenzionale	1° 25/07/2024	Romeo (cerevisane) + Coprantol
ID_V2	Drone	2° 02/08/2024	Trio (rame solfato tribasico)



Cenni ai risultati del 2024

- Percentuale di area bagnata:
 - Minor bagnatura nella tesi drone
 - Maggior bagnatura in entrambe le tesi nel II trattamento
- Deposizione al suolo:
 - Maggior deposizione nella tesi drone
- Deriva a 5 metri (cartine idrosensibili su aste):
 - Maggior deriva nella tesi convenzionale
- Non è stata rilevata presenza della patologia oggetto della prova



Prove svolte nel 2025



CIPOLLA

- Avversità:** peronospora (*Peronospora destructor*)
- Località:** Conselice (RA)
- Varietà:** Granata Rossa
- Data di semina:** 05/04/2025



VITE

- Avversità:** mal bianco (*Erysiphe necator*)
- Località:** Predappio (FC)
- Varietà:** Sangiovese



POMODORO

- Avversità:** peronospora (*Phytophthora infestans*)
- Località:** Piacenza
- Varietà:** Heinz 1301 (precoce)
- Data di trapianto:** 12/04/2025



Tecnologia UASS impiegata per la sperimentazione

DJI AGRAS T50

- Volume serbatoio 40L
- Due pompe centrifughe a bassa pressione
- 8 eliche pieghevoli
- Peso massimo al decollo: 103 Kg



LX8060SZ

- Miscela distribuita dalle pompe su 4 dischi rotanti: al variare della velocità cambia la dimensione delle gocce



Macchine irroratrici convenzionali



Irroratrice Semovente: Grim Serie 7P/9

- Capacità serbatoio: 3500 L
- Barra polverizzazione Meccanica

Irroratrice Trainata: Martignani KWH

- Polverizzazione Pneumatica

Irroratrice Trainata: Projet Duke

- Capacità serbatoio: 3700 L
- Barra polverizzazione Meccanica

Parametri e condizioni meteo



N. trattamento	I		II		III		IV	
Date	20/05/2025		04/06/2025		20/06/2025		08/07/2025	
BBCH	57		71		75		79	
Prodotti fitosanitari	Score 25 EC		Score 25 EC		Cidely		Cidely	
Sostanze attive	Difenoconazolo		Difenoconazolo		Cyflufenamid		Cyflufenamid	
Tesi	Drone	Conv.	Drone	Conv.	Drone	Conv.	Drone	Conv.
Dimensioni parcella (m ²)	1580	1680	1580	1680	1580	1680	1580	1680
Volume di miscela (L/ha)	100	200	150	200	200	200	200	200
Altezza da terra (m)	5	NR	5	NR	5	NR	5	NR
Velocità (m/s)	2	1,7	2	1,7	2	1,7	2	1,7
VMD (μm)	300	NR	300	NR	300 -500*	NR	300-500*	NR
Velocità del vento (m/s; iniziale – finale)	0 – 0	0 – 0	0,1 – 0	0,2 – 0,1	0,7 – 0,8	0,1 – 0	6,7 – 4,2	4,5 - 4

* Dimensione delle gocce VMD (μm) lungo il bordo della parcella trattata

Parametri e condizioni meteo



N. trattamento	I	II	III	IV
Date	14/05/2025	28/05/2025	27/06/2025	08/07/2025
BBCH	13	14	41	45
Prodotti fitosanitari	Cuprofix Disperss	C	Cuprofix Disperss	Ranman TOP
Sostanze attive	Rame + cimoxanil	Rame + cimoxanil	Cyazofamid	Cyazofamid
Tesi	Drone	Conv.	Drone	Conv.
Dimensioni parcella (m ²)	2500	2500	2500	2500
Volume di miscela (L/ha)	100	200	100	200
Altezza da terra (m)	2,8	NR	2,8	NR
Velocità (m/s)	2	2,5	2	1,9
VMD (μm)	300	>450	300	>450
Velocità del vento (m/s; iniziale – finale)	0,8 0,2	– 3,1 – 2,7	2,4 – 2,3	2,7 – 2,9 2,1 – 3,8
* Dimensione delle gocce VMD (μm) lungo il bordo della parcella trattata				

* Dimensione delle gocce VMD (μm) lungo il bordo della parcella trattata

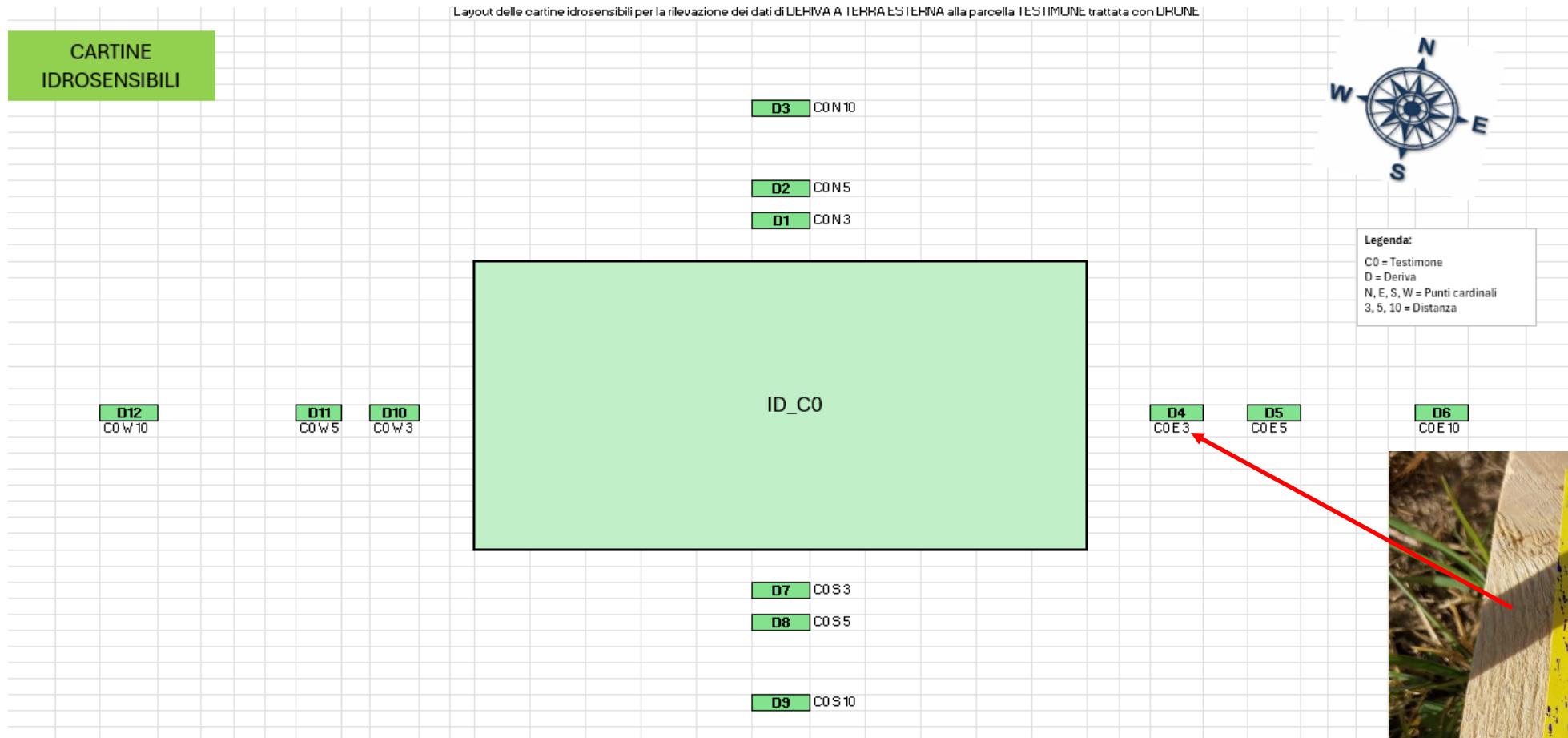
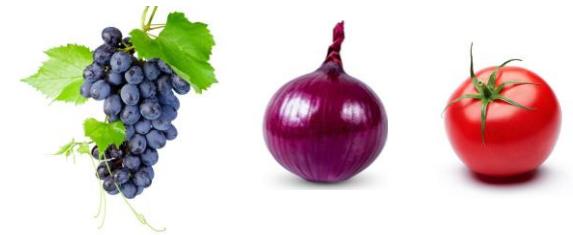
Parametri e condizioni meteo



N. trattamento	I		II		III		IV	
Date	26/05/2025		06/06/2025		01/07/2025		11/07/2025	
BBCH	62-63		71-72		75-76		84-85	
Prodotti fitosanitari	Ridomil Gold R liquido		Ridomil Gold R liquido		Pergado SC		Pergado SC	
Sostanze attive	Rame metallo +Metalaxil-M puro		Rame metallo +Metalaxil-M puro		Mandipropamid puro		Mandipropamid puro	
Tesi	Drone	Conv.	Drone	Conv.	Drone	Conv.	Drone	Conv.
Dimensioni parcella (m ²)	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Volume di miscela (L/ha)	140	400	145	400	150	500	155	500
Altezza da terra (m)	2,5	NR	2,7	NR	2,8	NR	2,8	NR
Velocità (m/s)	2	1,9	2	1,9	2	1,9	2	1,9
VMD (μm)	300	100-235	300	100-235	300 -400*	236-340	300-400*	236-340
Velocità del vento (m/s; iniziale – finale)	0 – 0	8,2 – 4,1	4,2 – 4,5	5,3 – 11,5	0 – 0	0 – 1,7	1,8-1,9	3,9 – 2,1

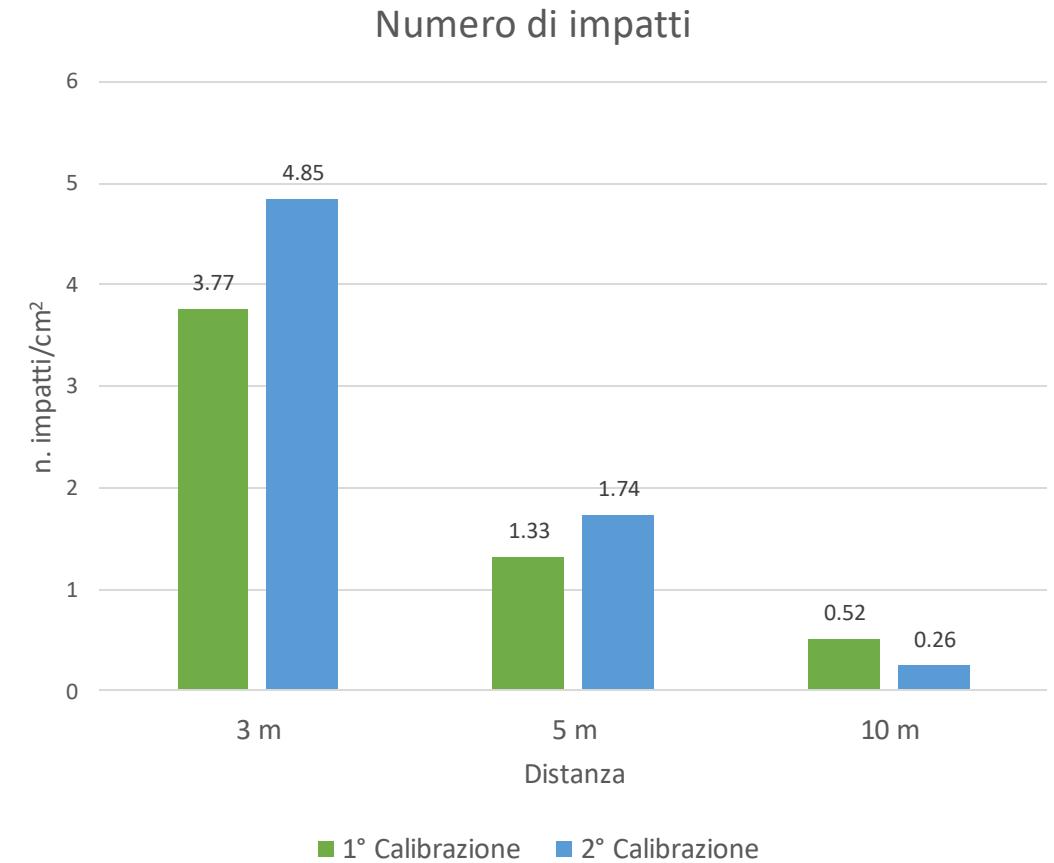
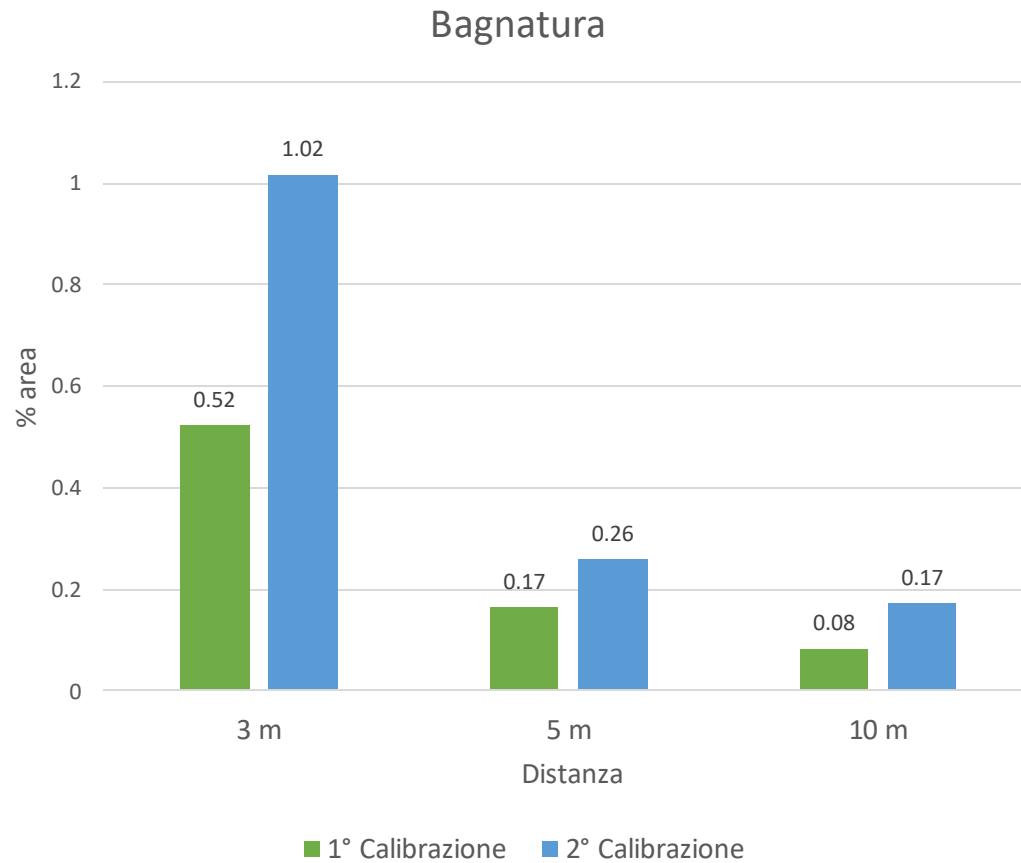
* Dimensione delle gocce VMD (μm) lungo il bordo della parcella trattata

Deriva a terra (calibrazione)





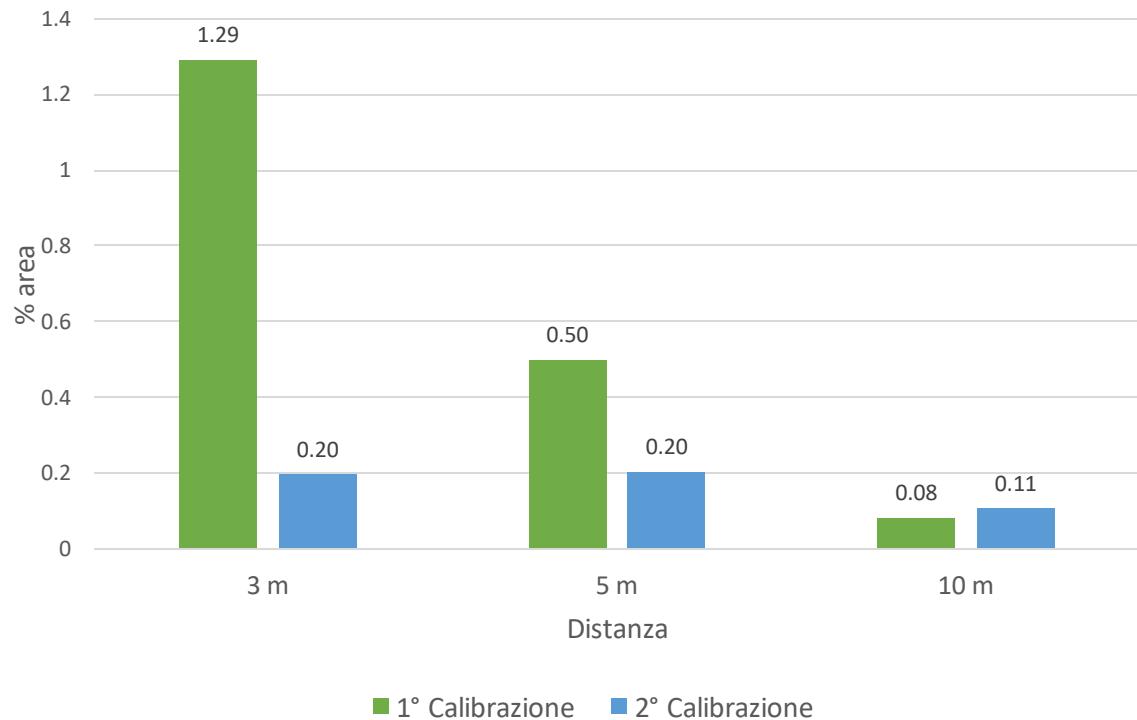
Deriva a terra (calibrazione)



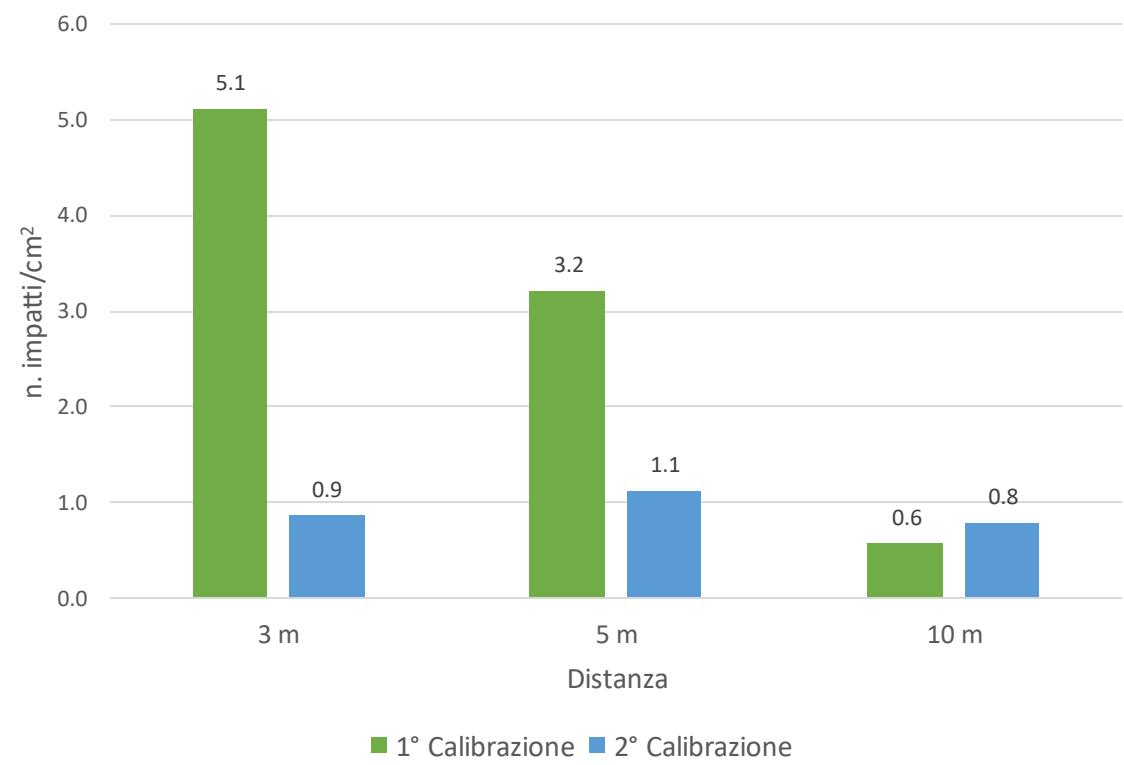


Deriva a terra (calibrazione)

Bagnatura



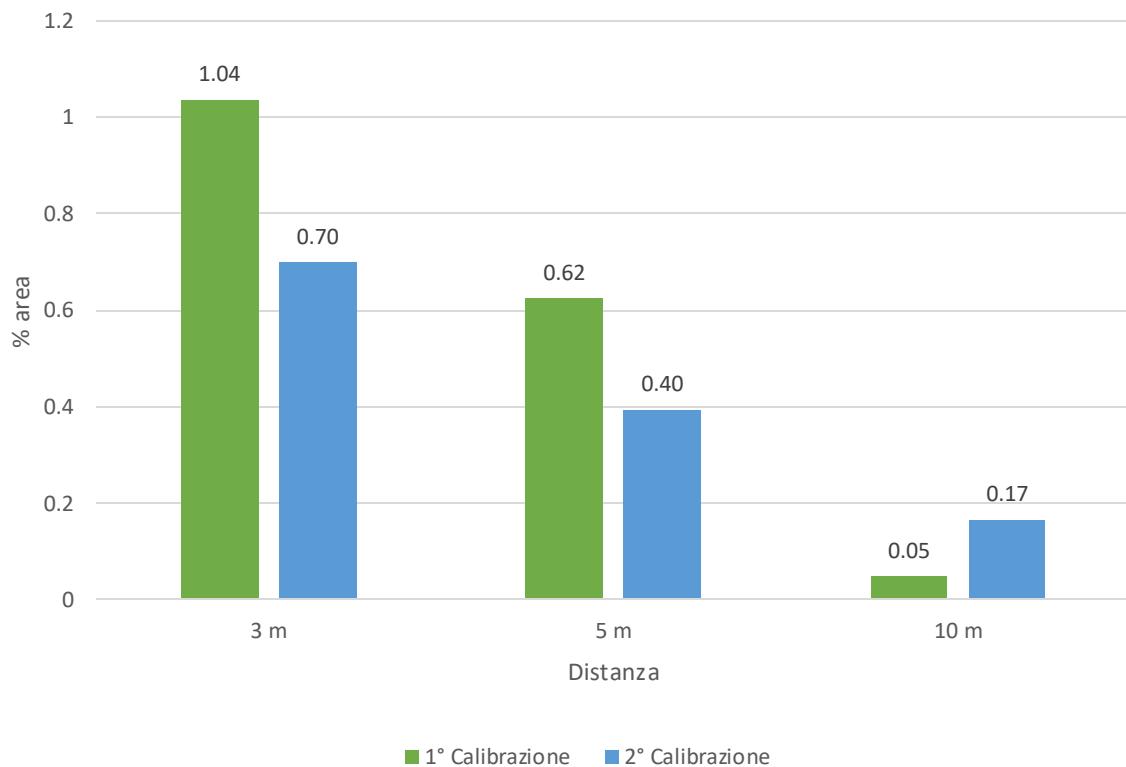
Numero di impatti



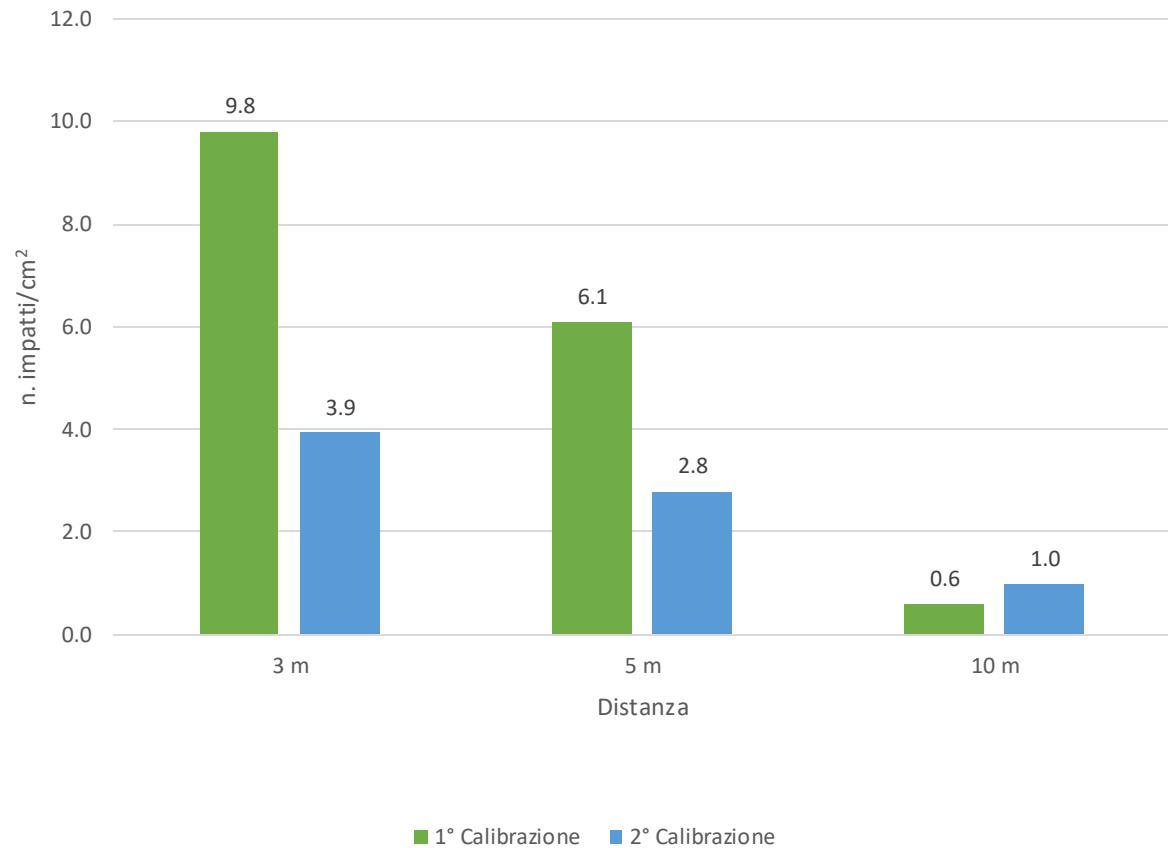
Deriva a terra (calibrazione)



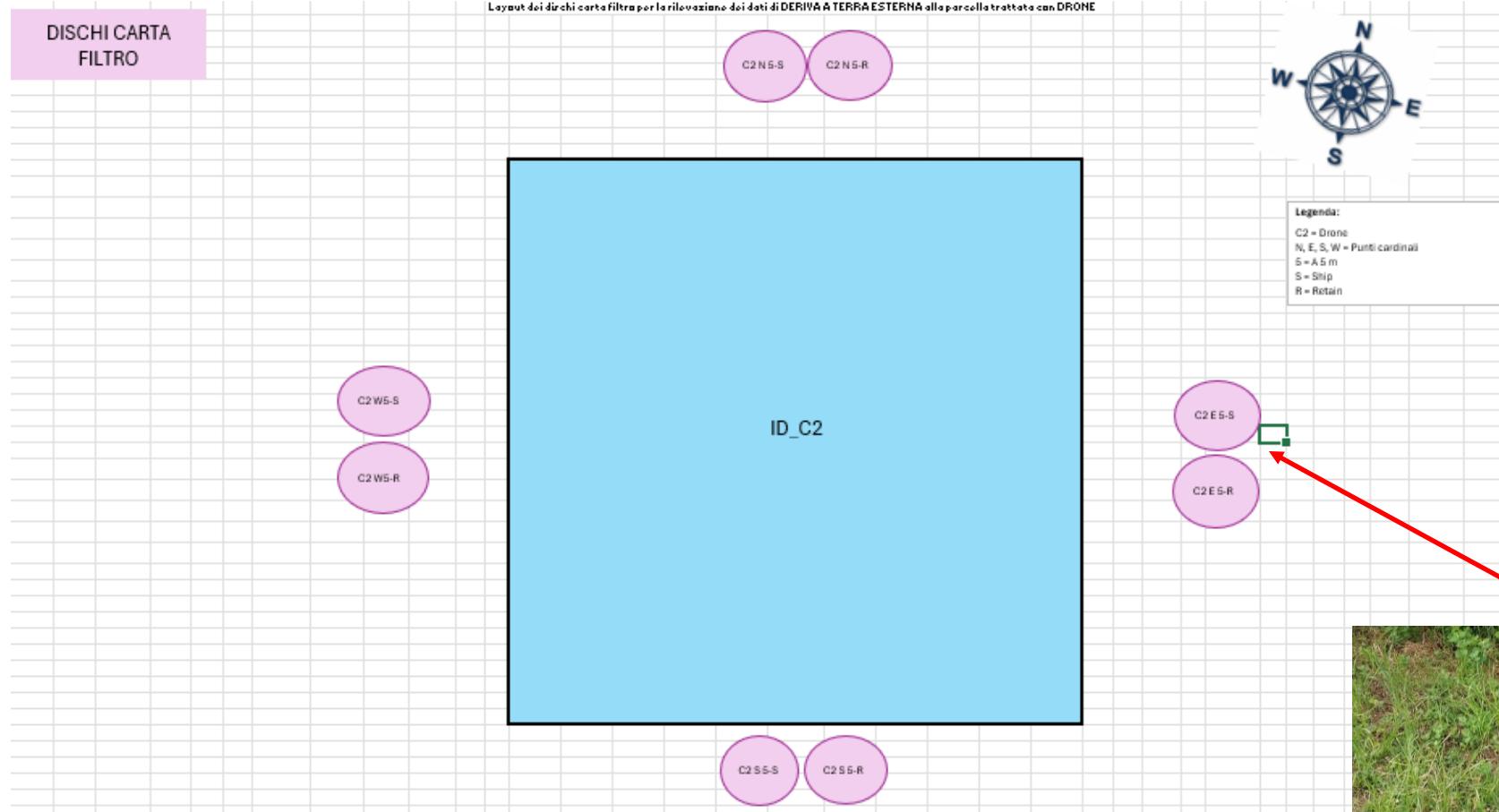
Bagnatura



Numero di impatti



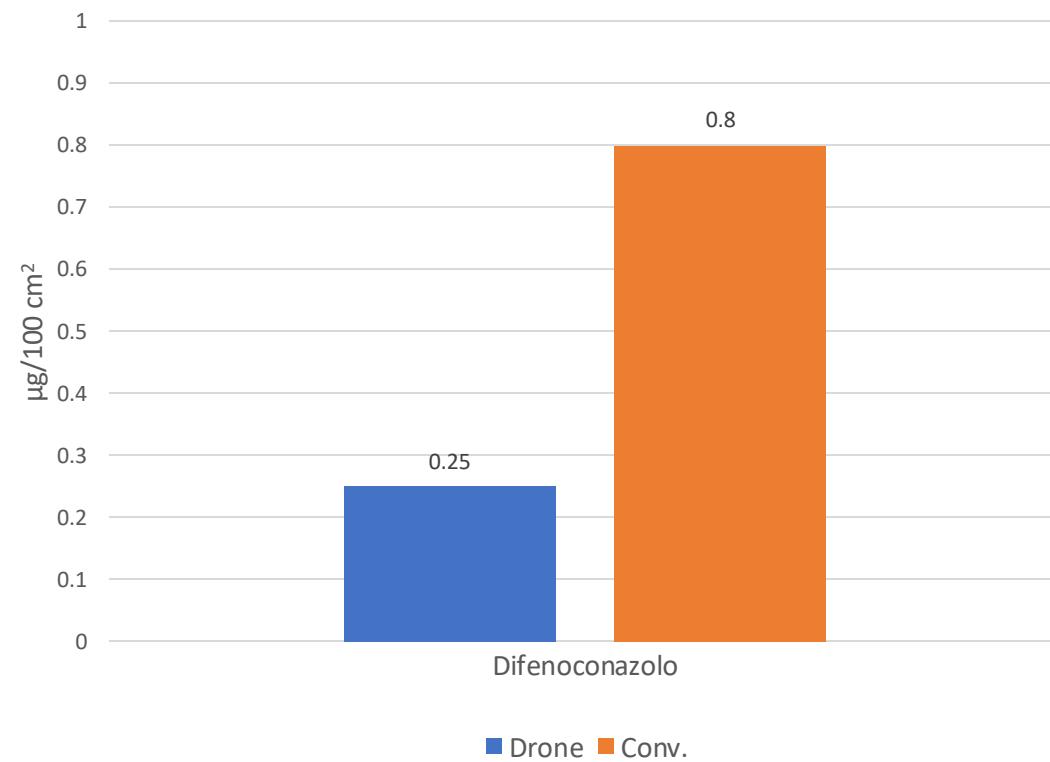
Deriva a terra a 5 m



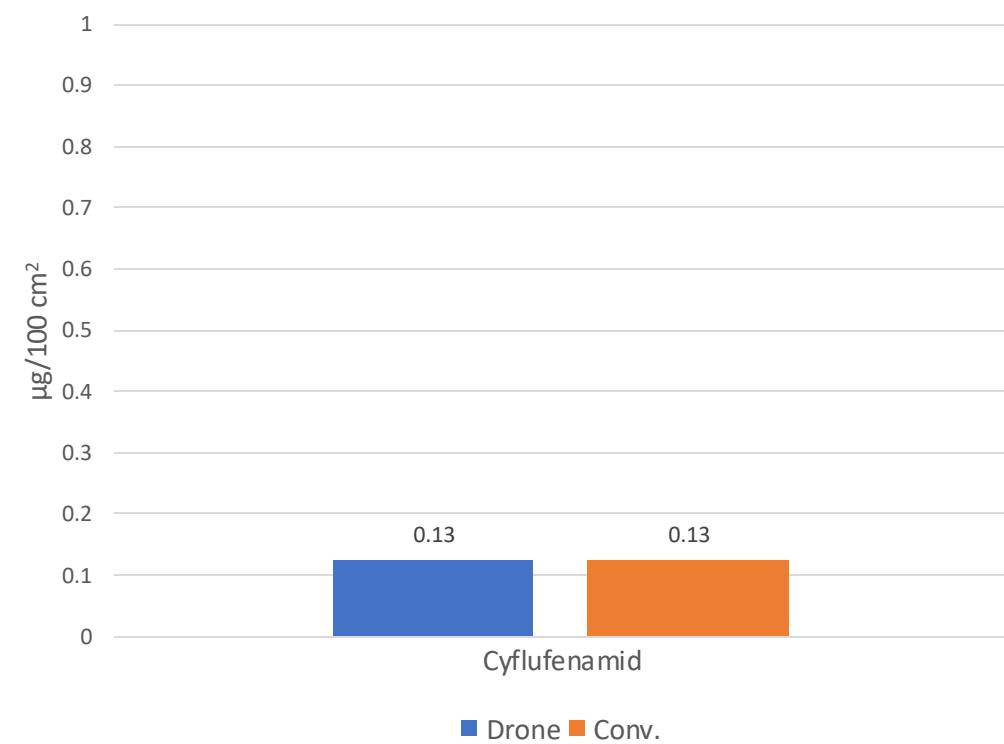


Deriva a terra a 5 m

I rilievo

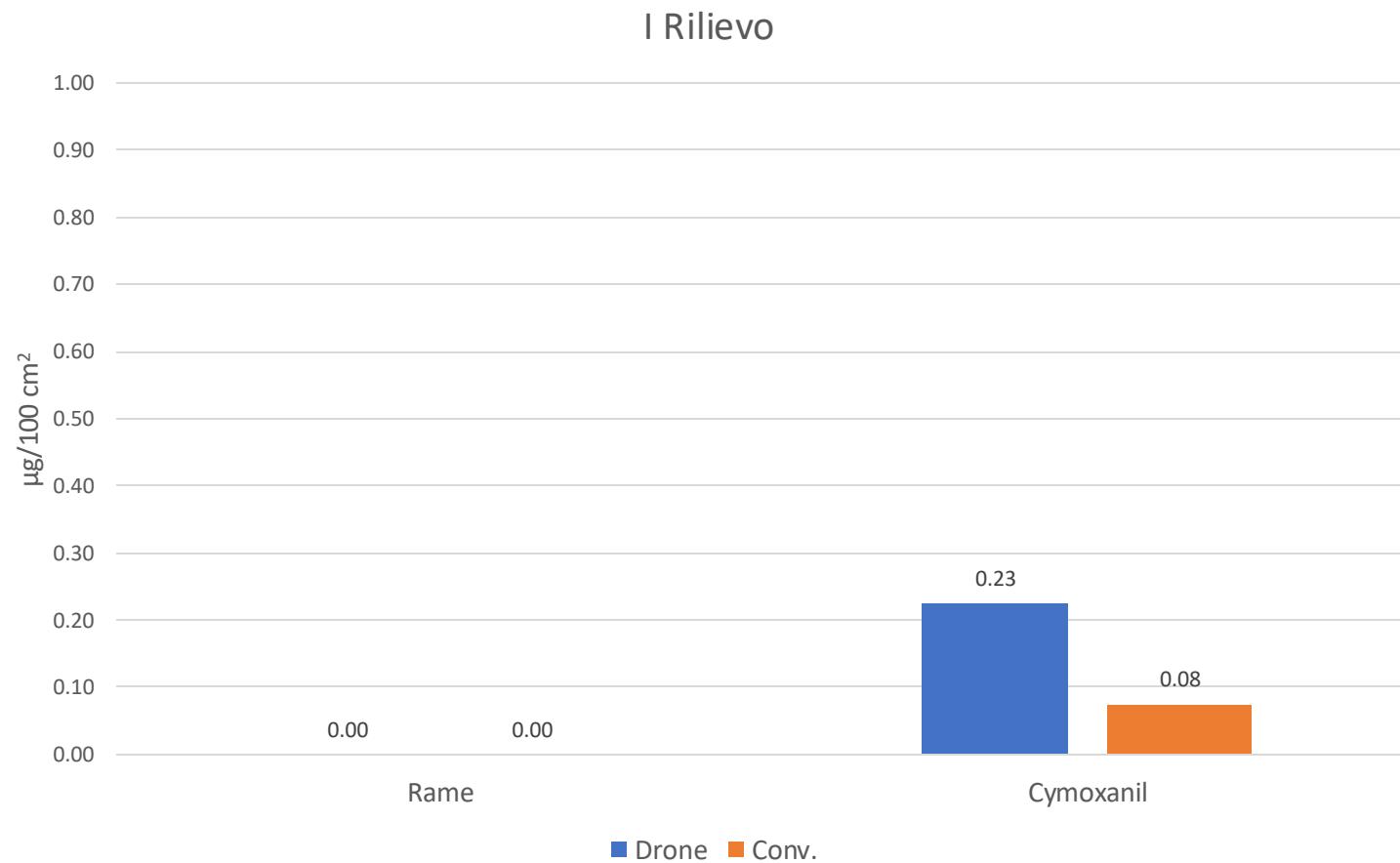


II rilievo



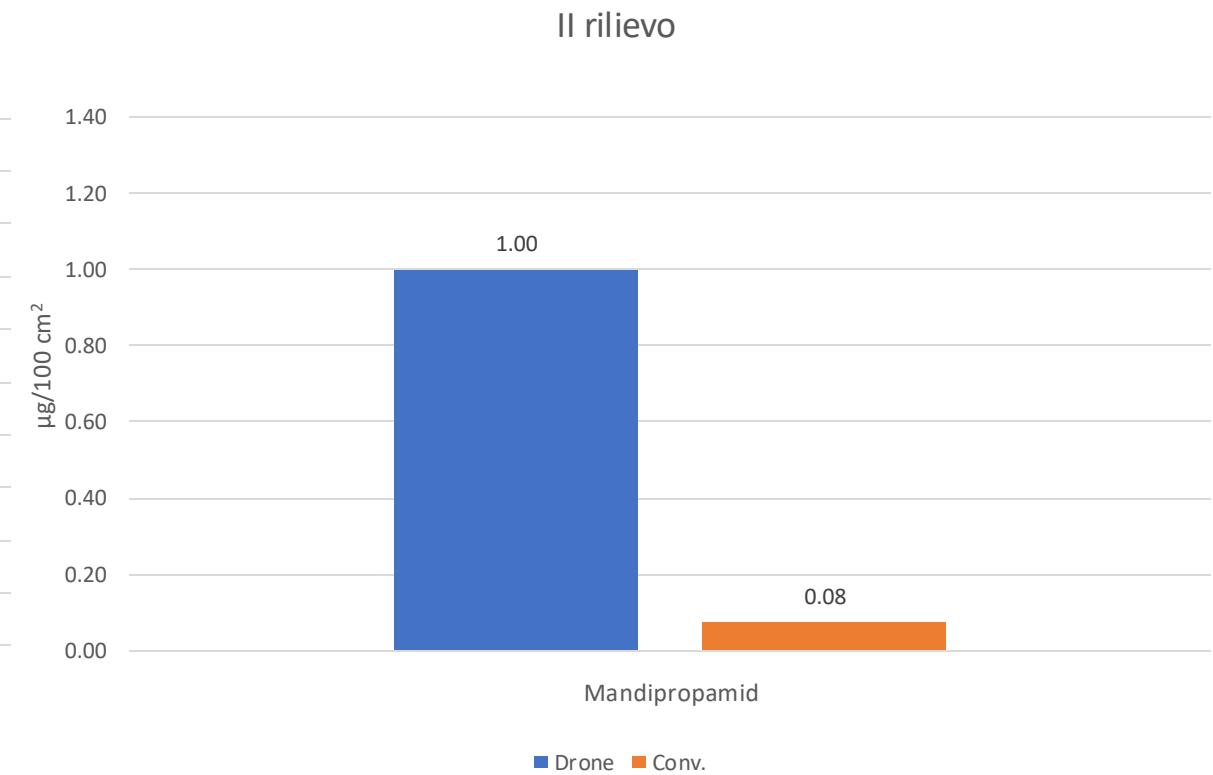
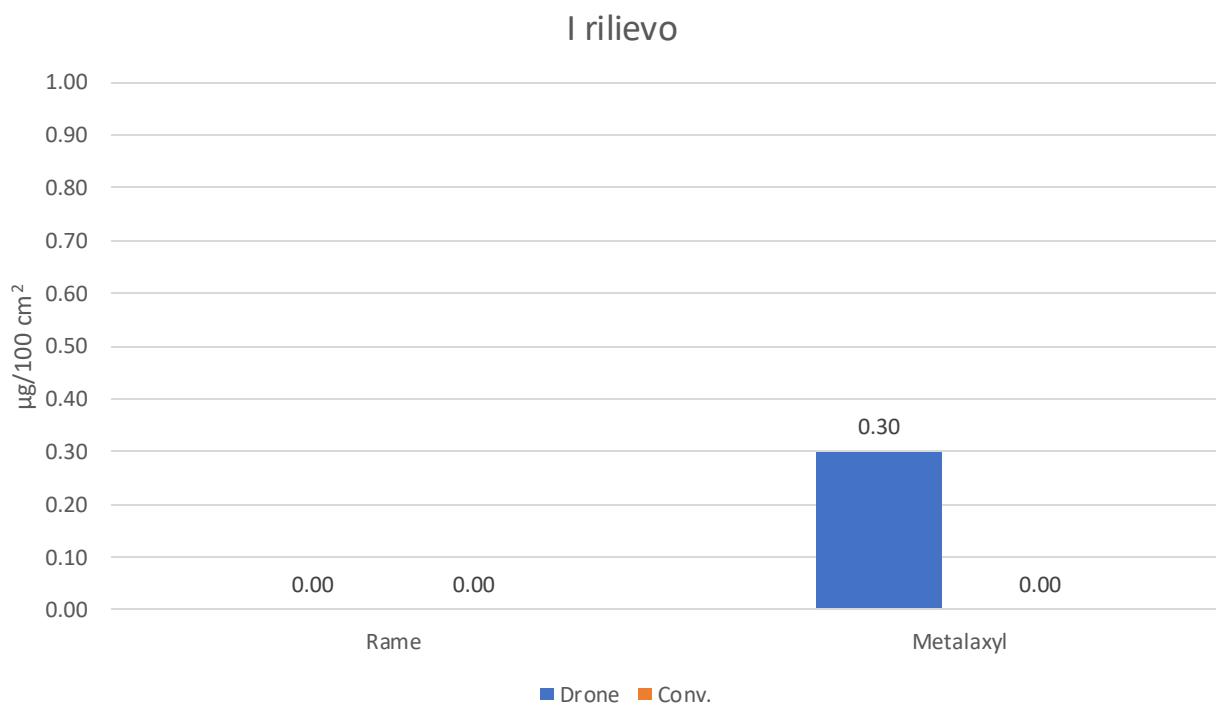


Deriva a terra a 5 m

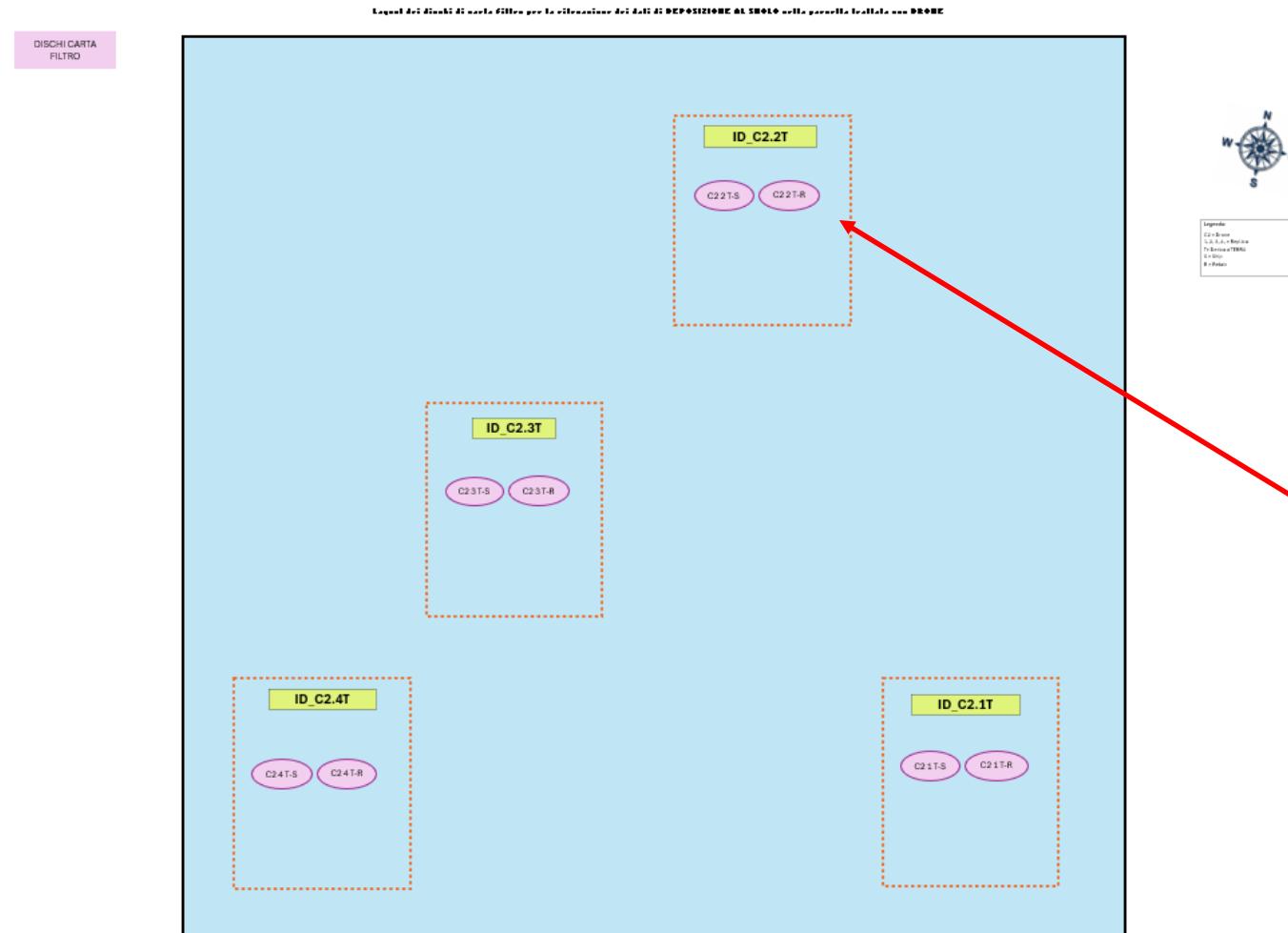




Deriva a terra a 5 m

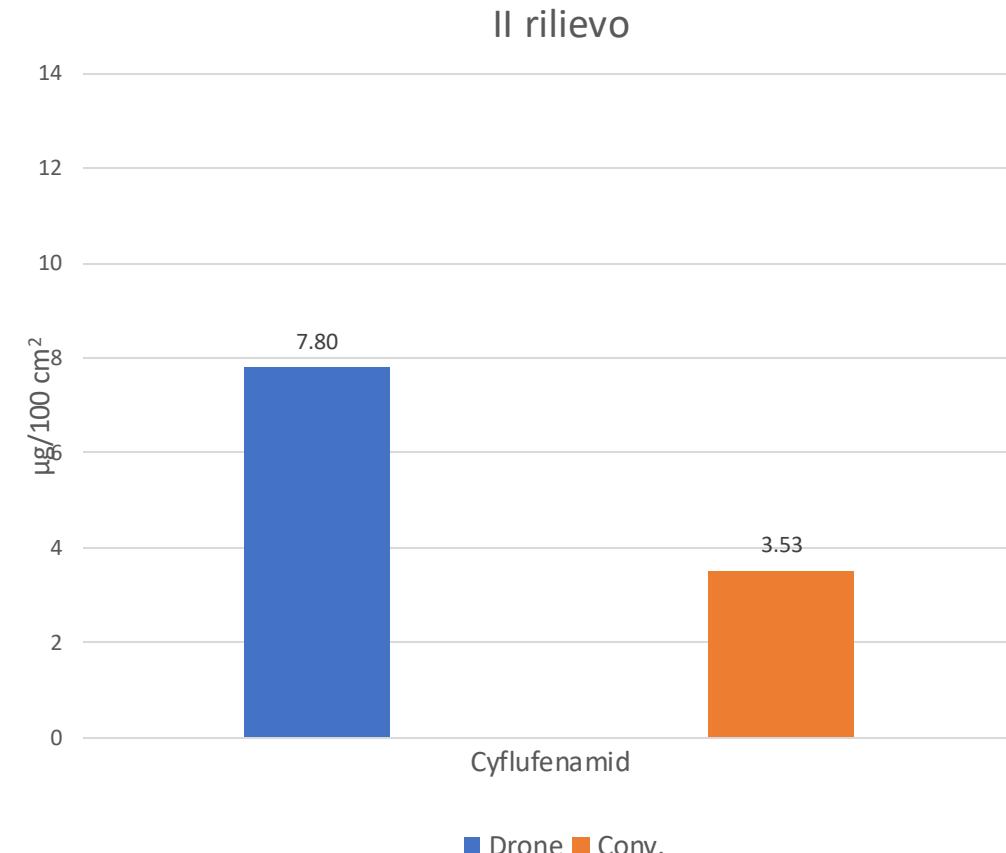
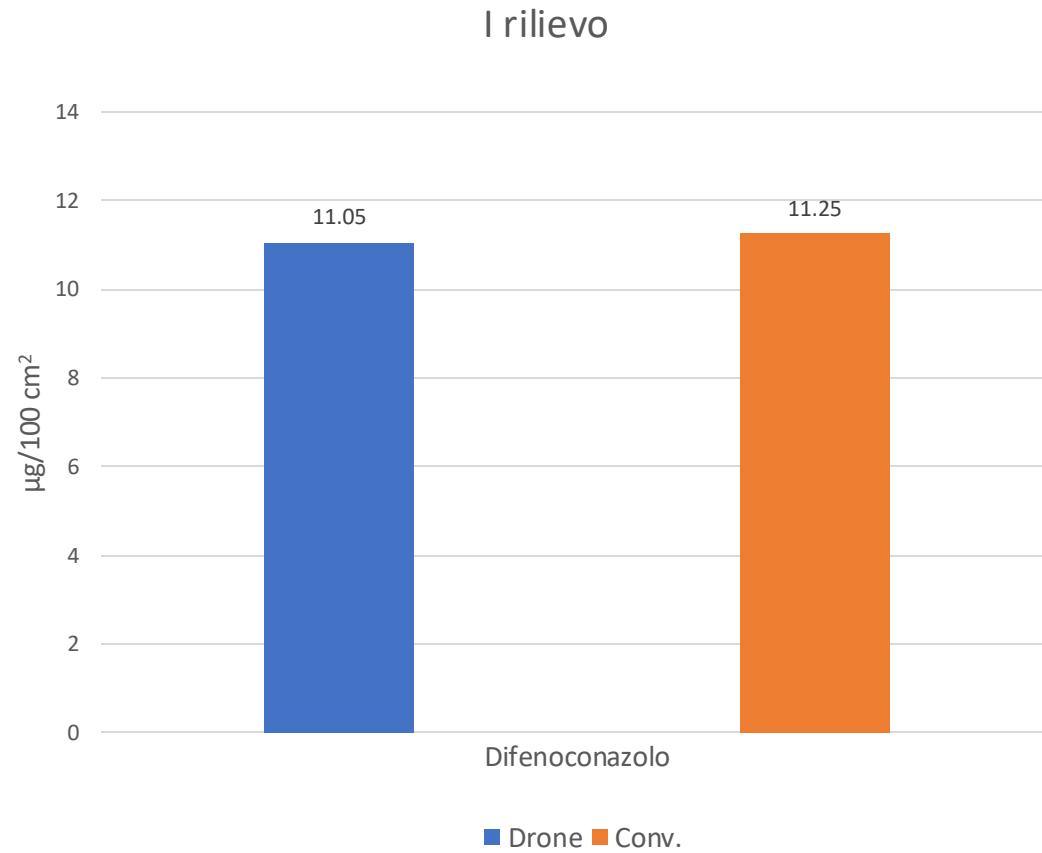


Deposizione al suolo





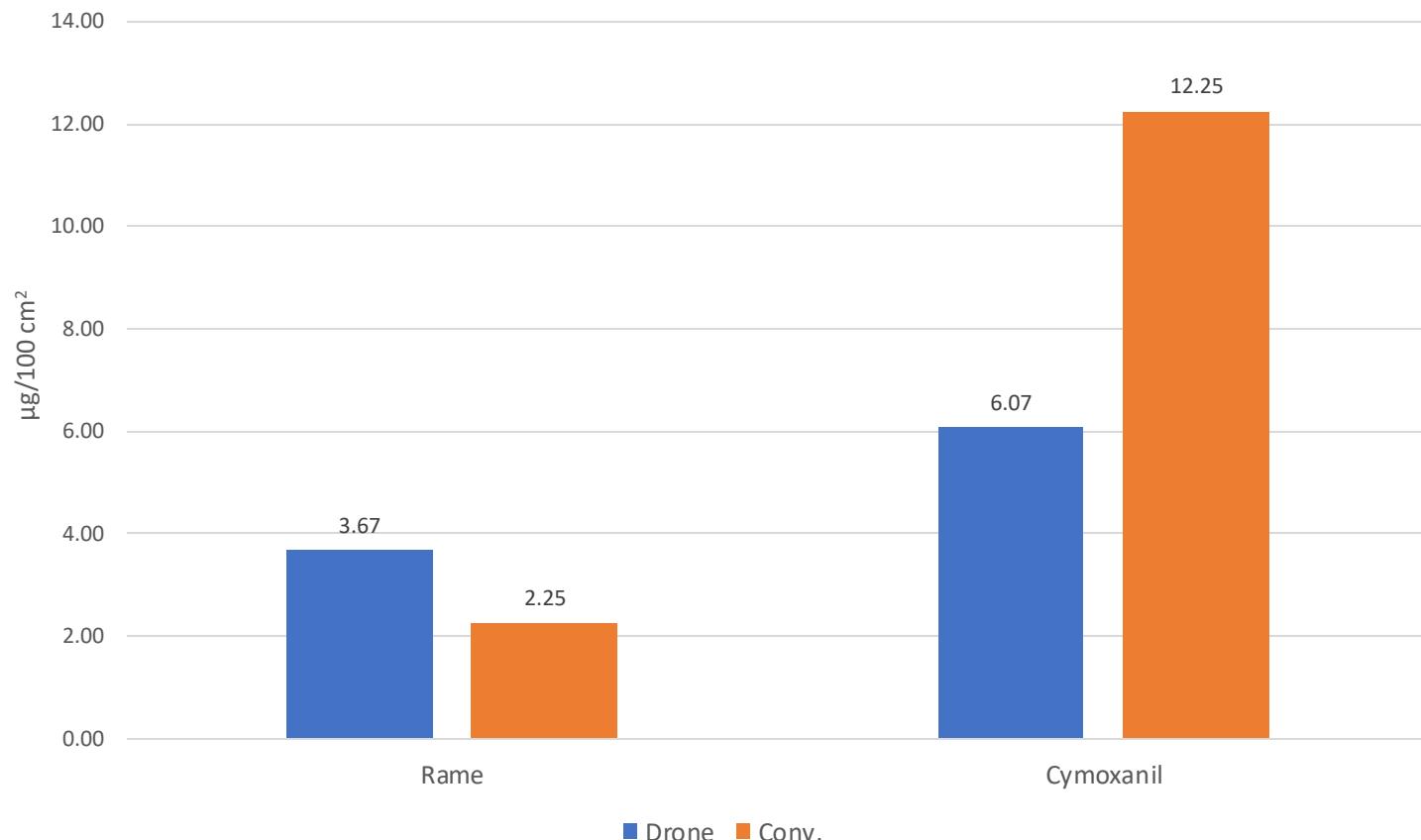
Deposizione al suolo





Deposizione al suolo

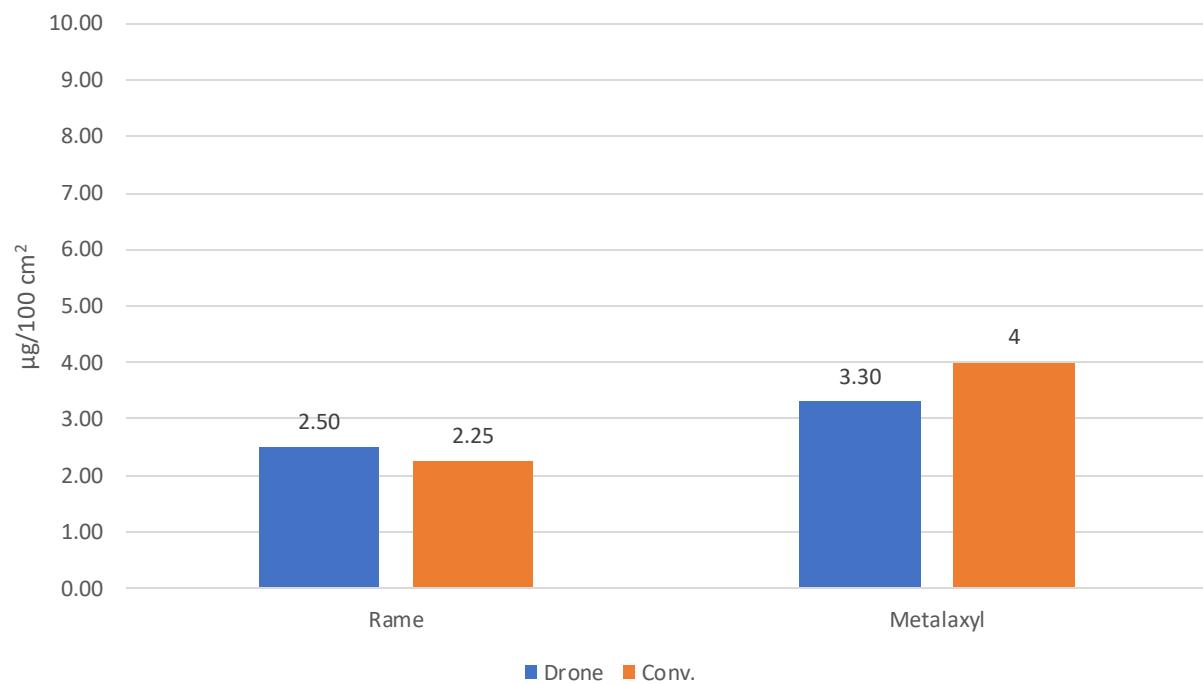
I Rilievo



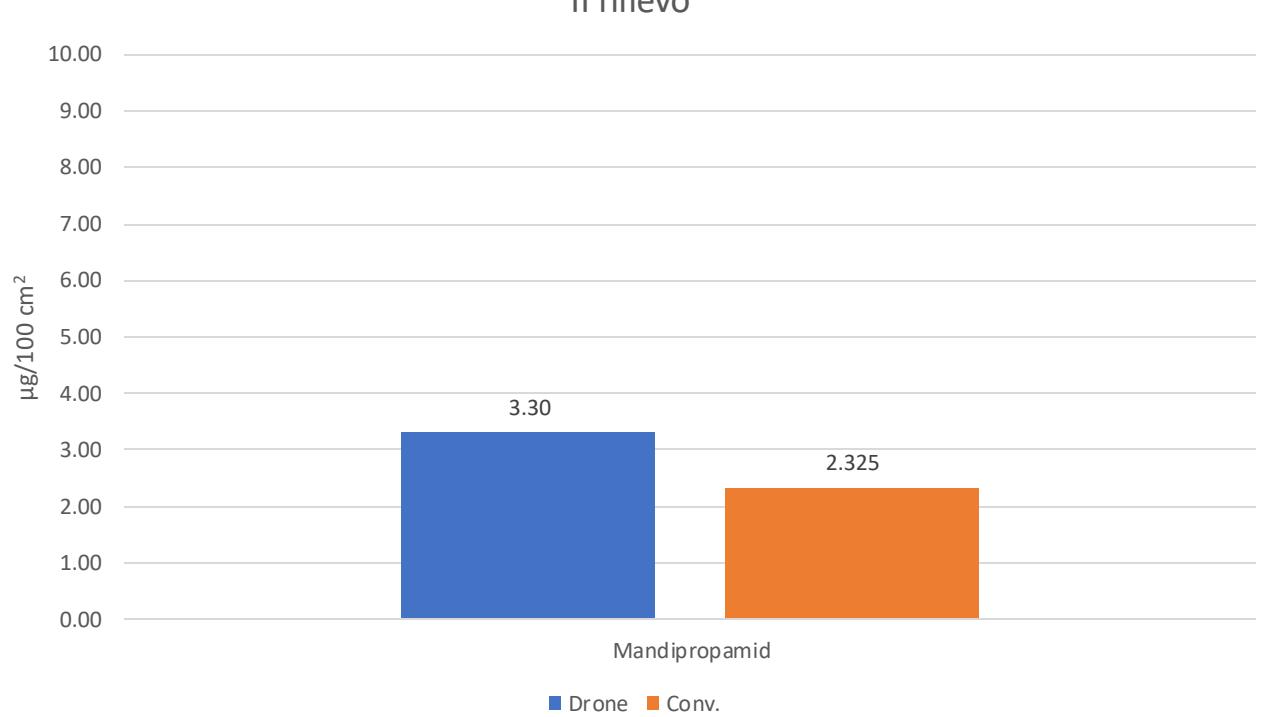


Deposizione al suolo

I rilievo



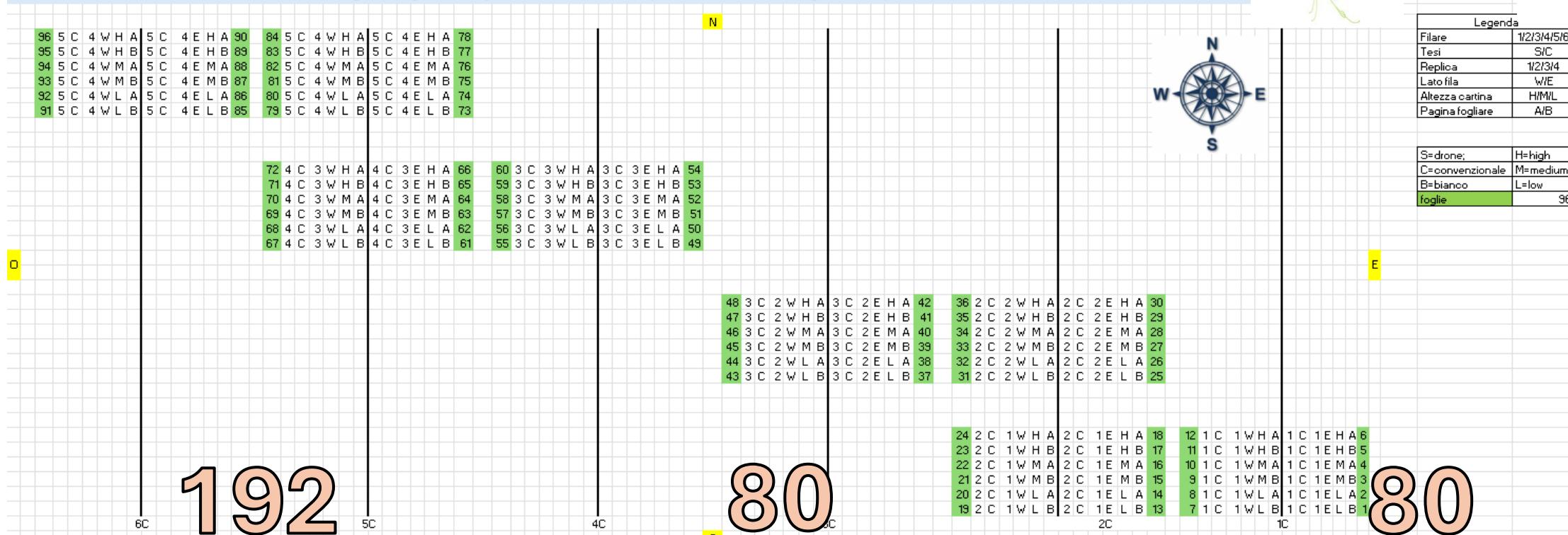
II rilievo



Bagnatura fogliare



Dati di efficacia e bagnatura, foglio 3 di 4 - Layout delle cartine idrosensibili per la rilevazione dei dati di bagnatura nella parcella trattata con attrezzatura convenzionale



192



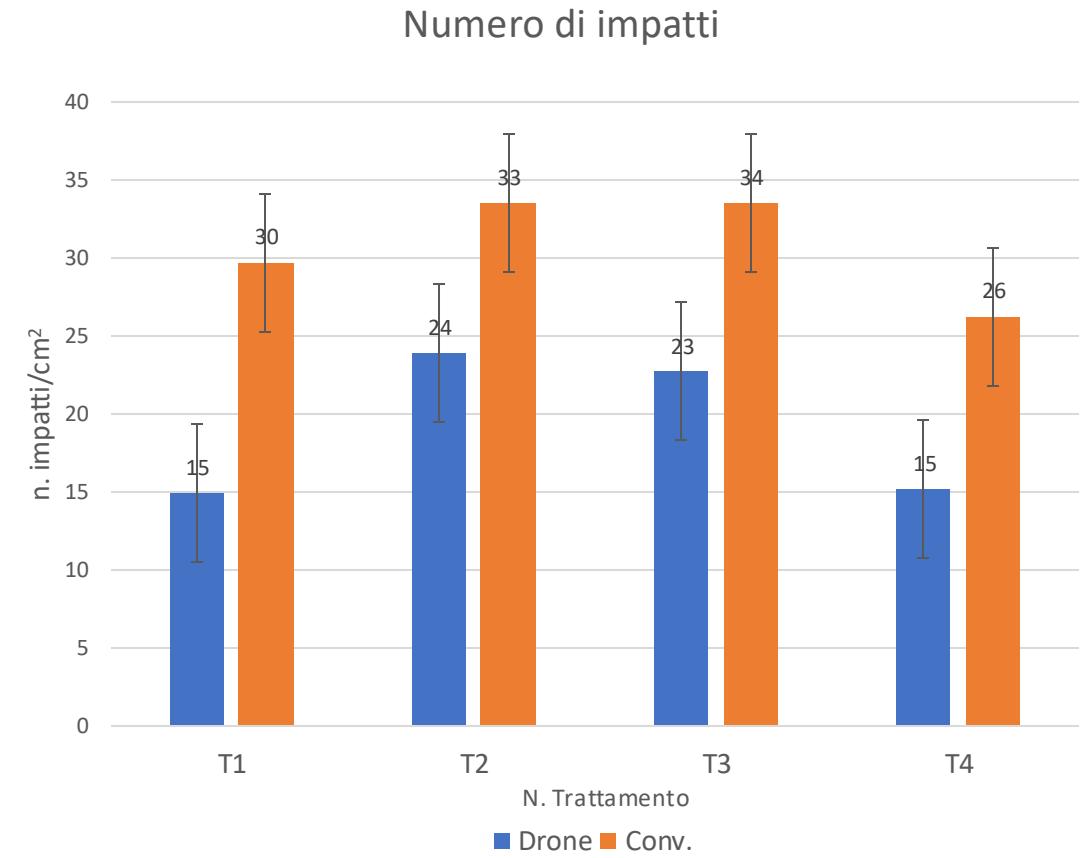
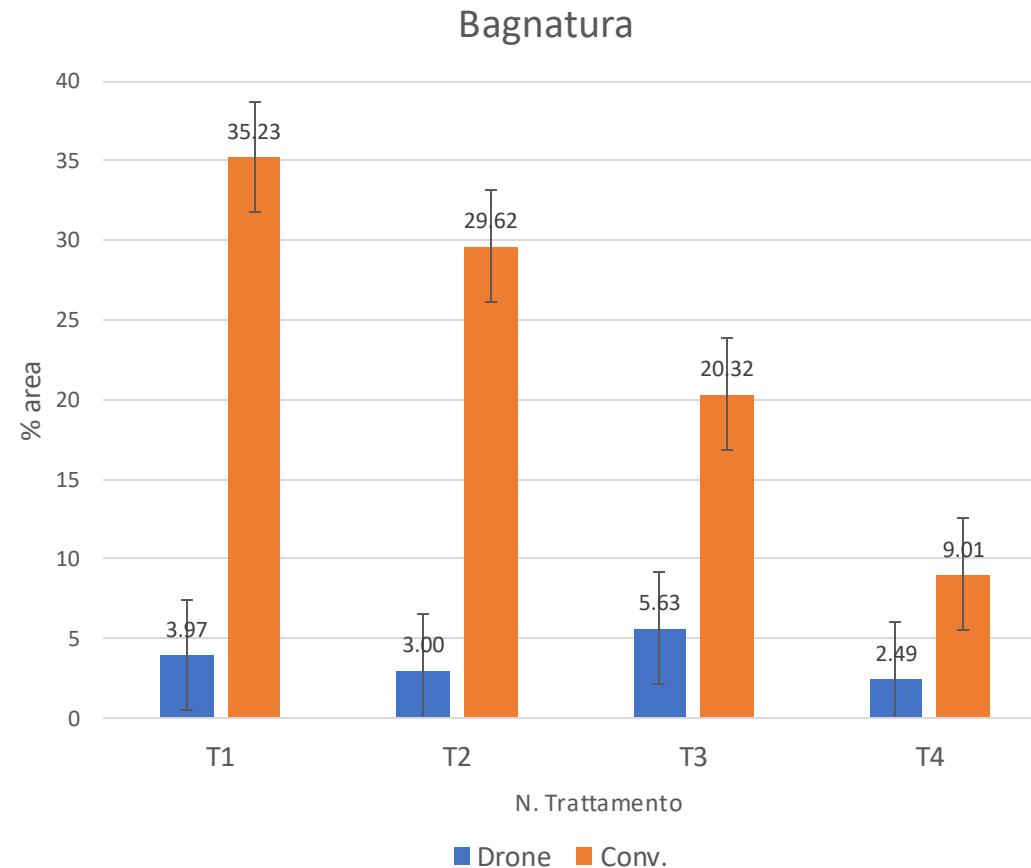
80



80

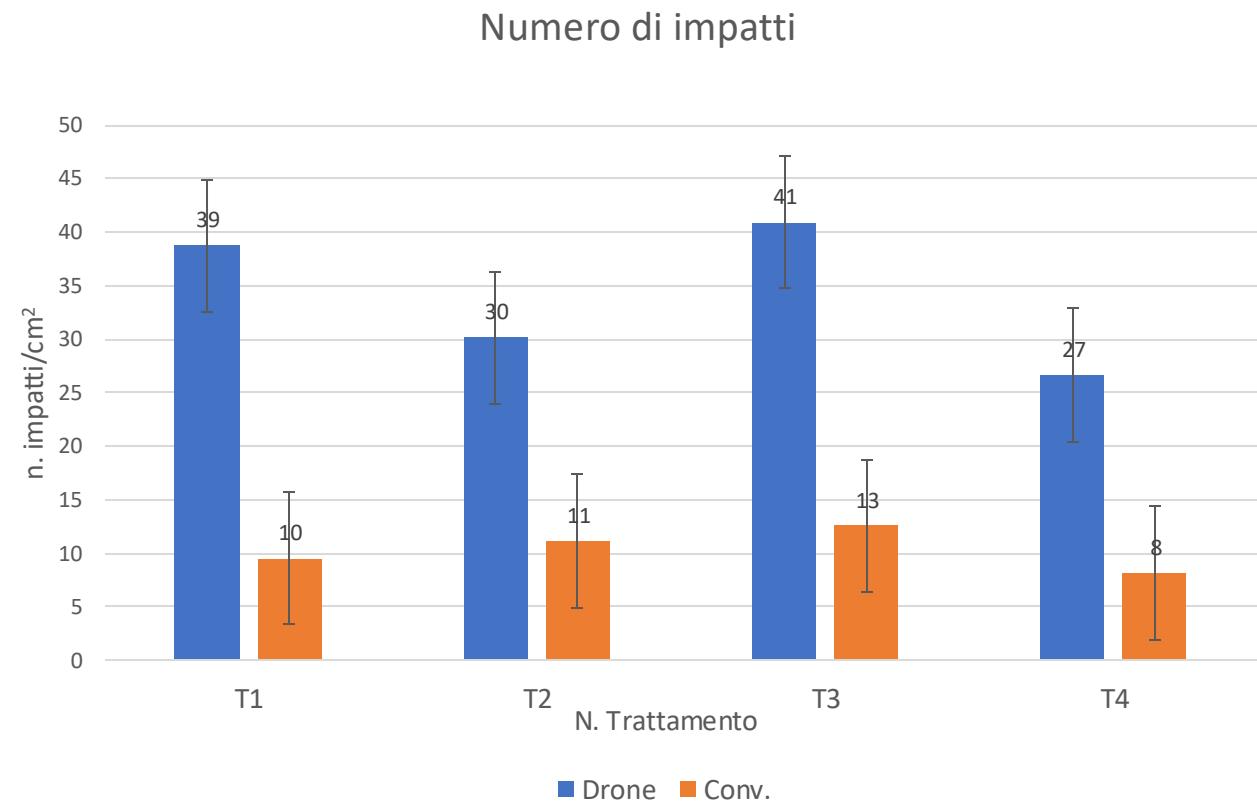
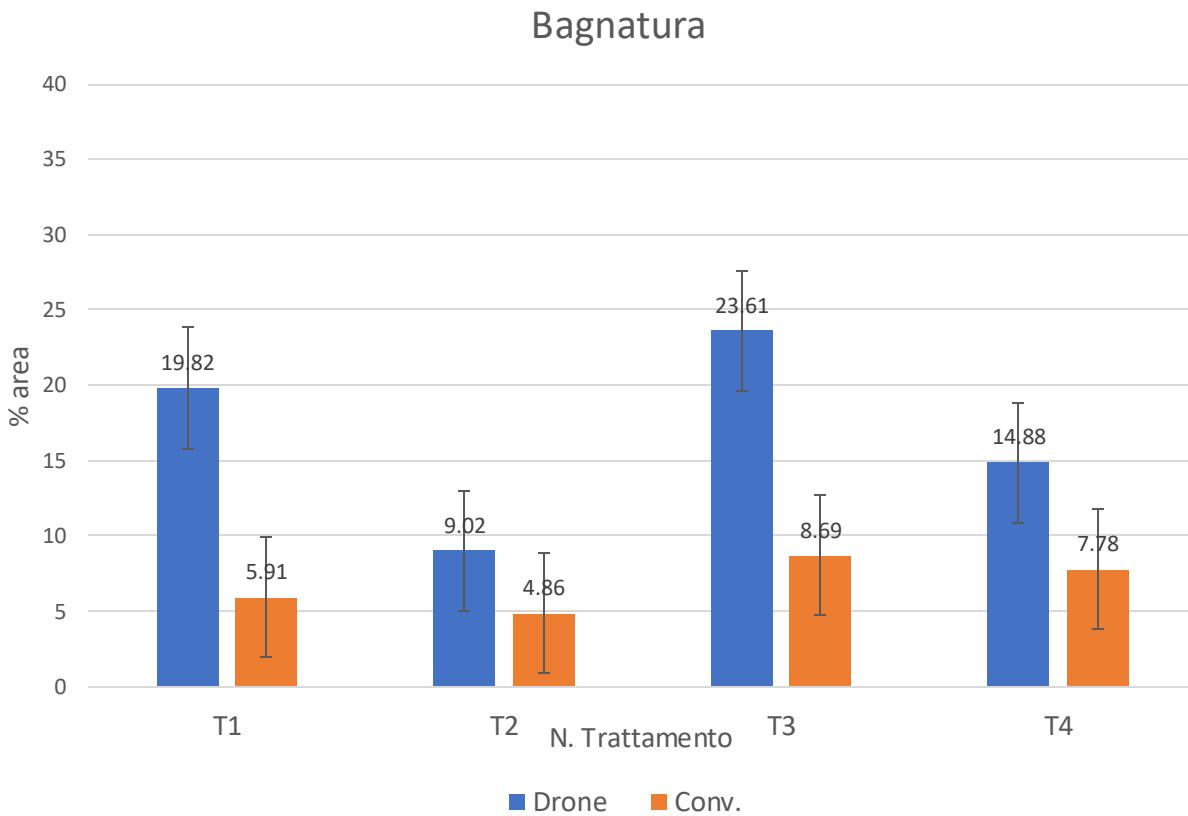


Bagnatura fogliare



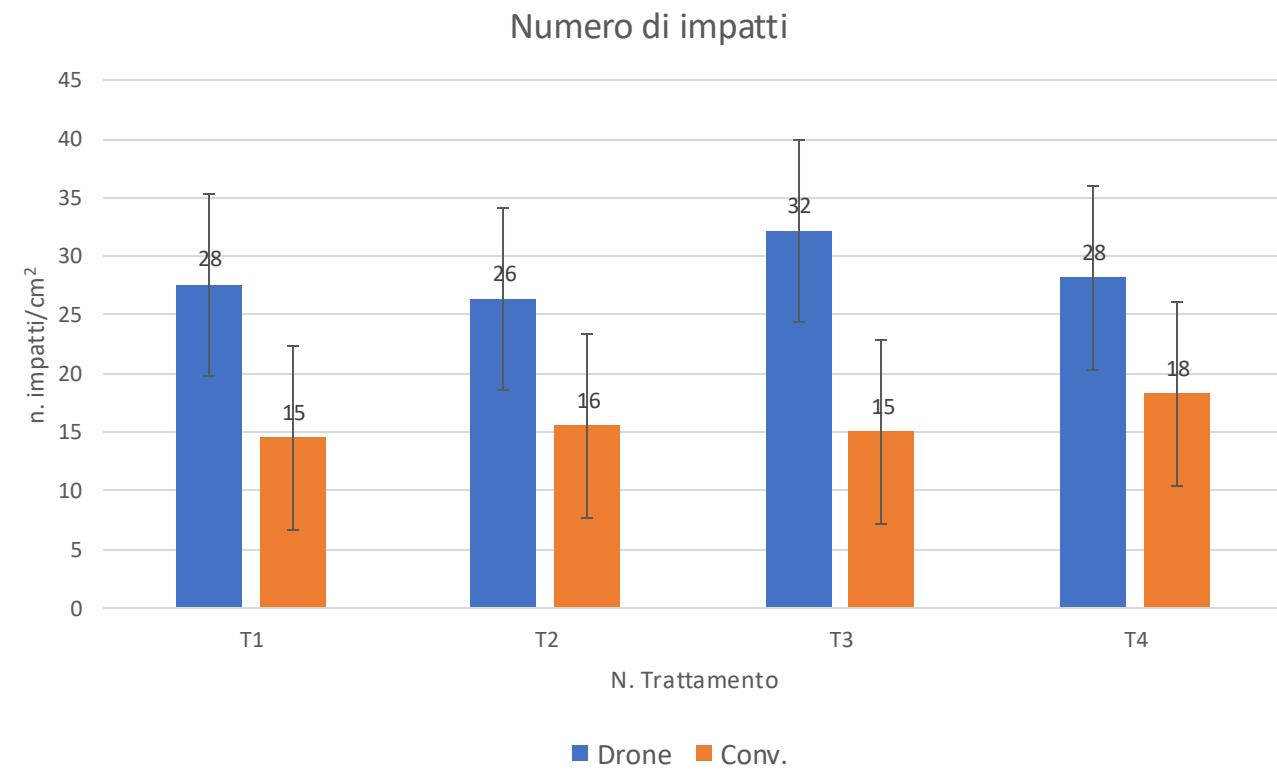
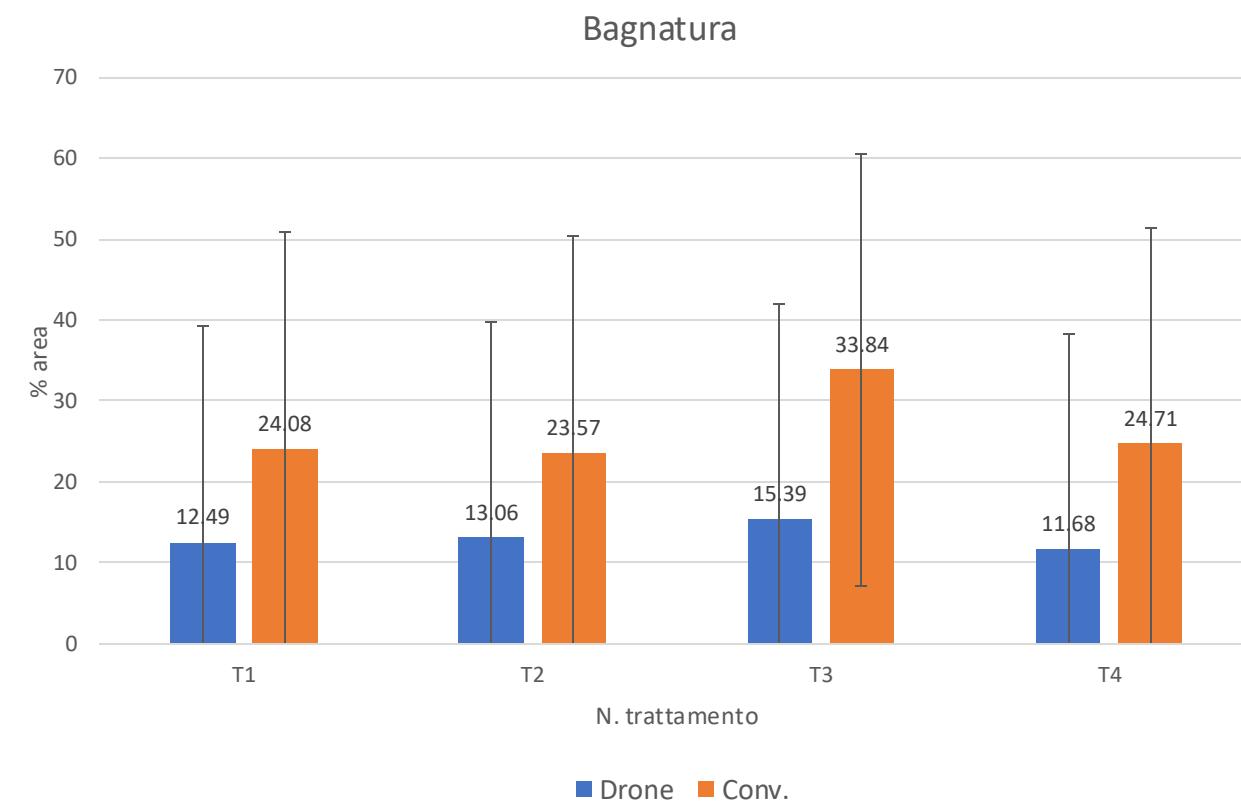


Bagnatura fogliare

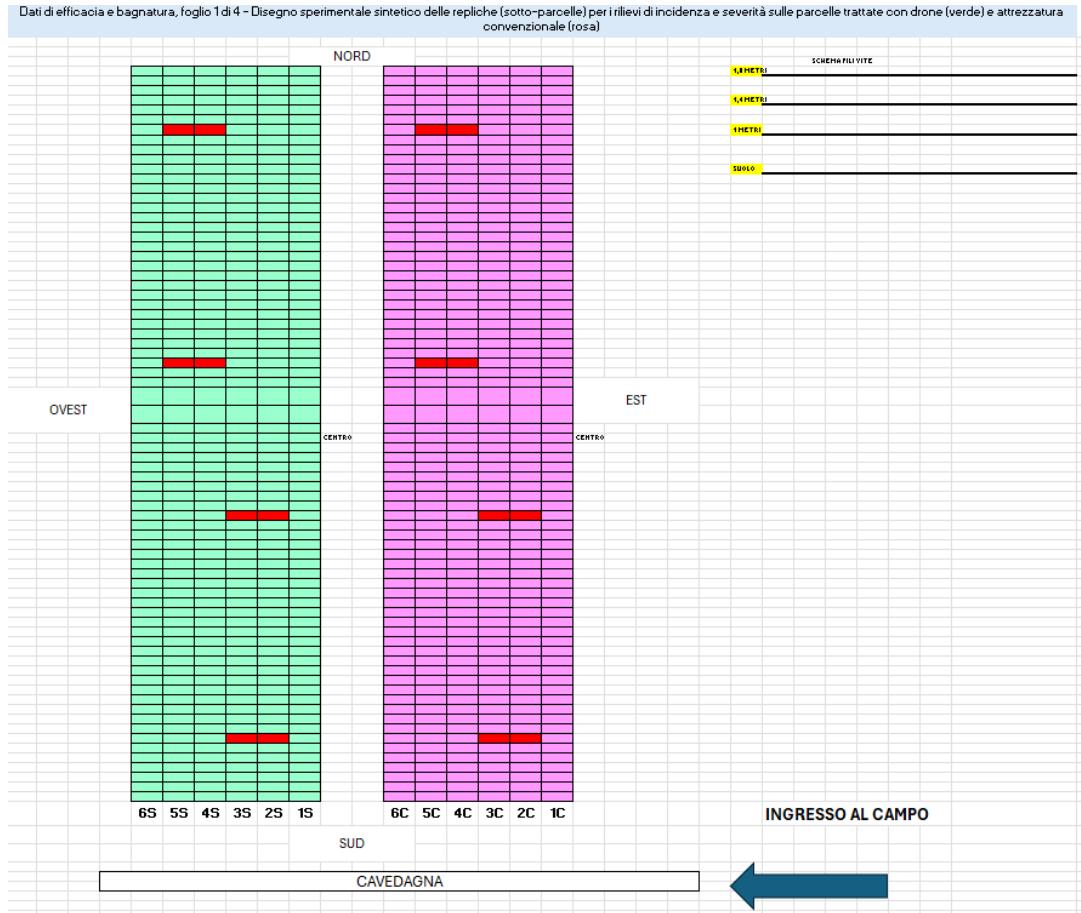
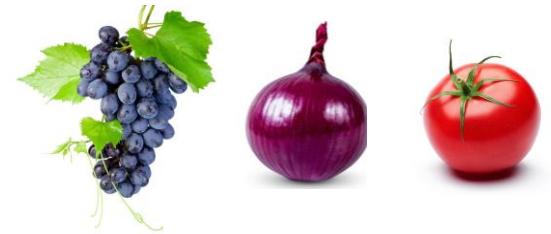




Bagnatura fogliare



Efficacia & Analisi residui derrate

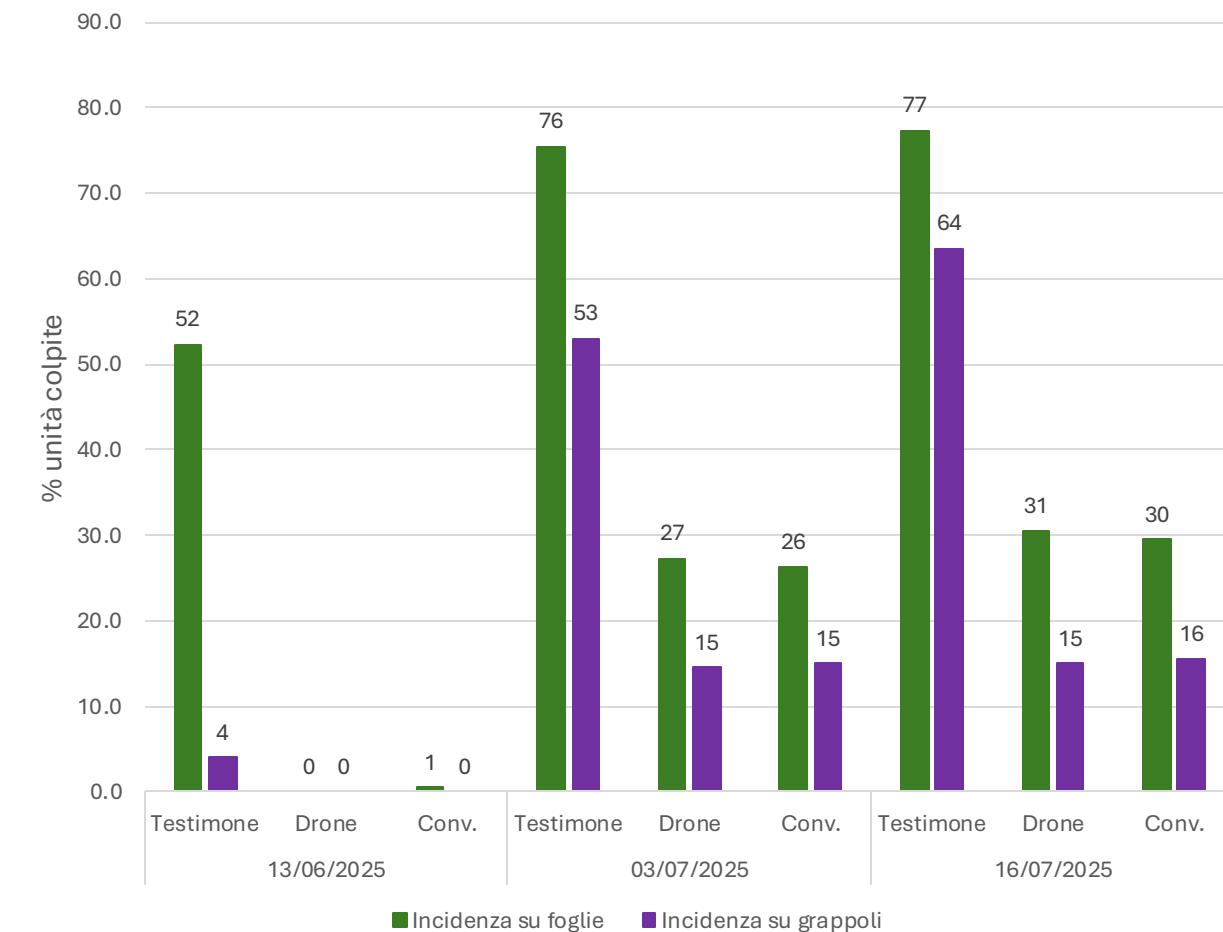




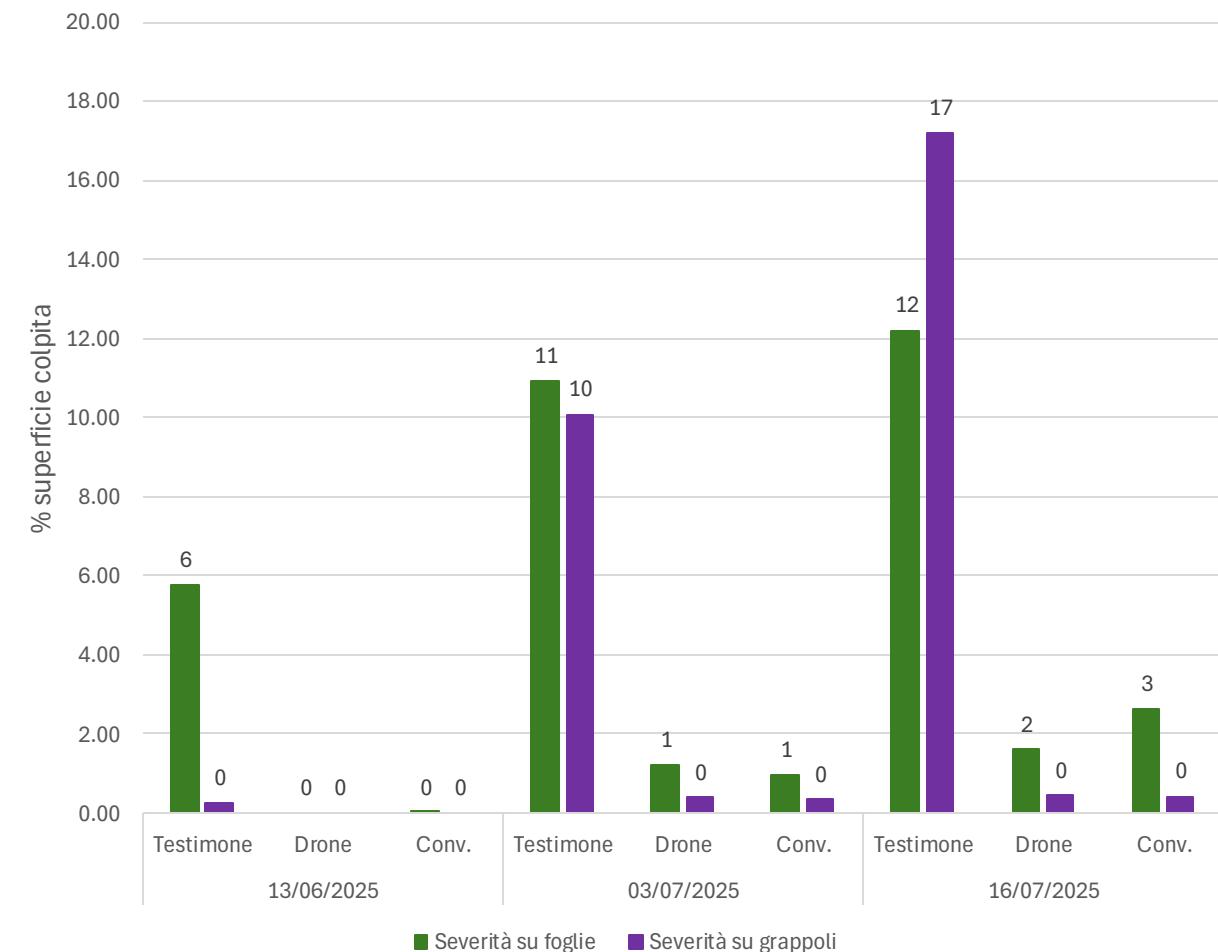
Efficacia



Incidenza



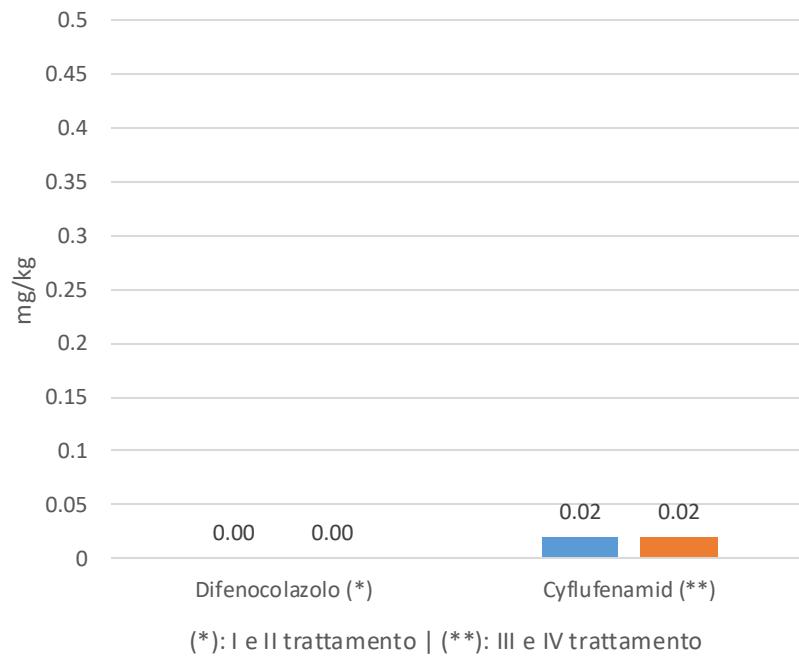
Severità



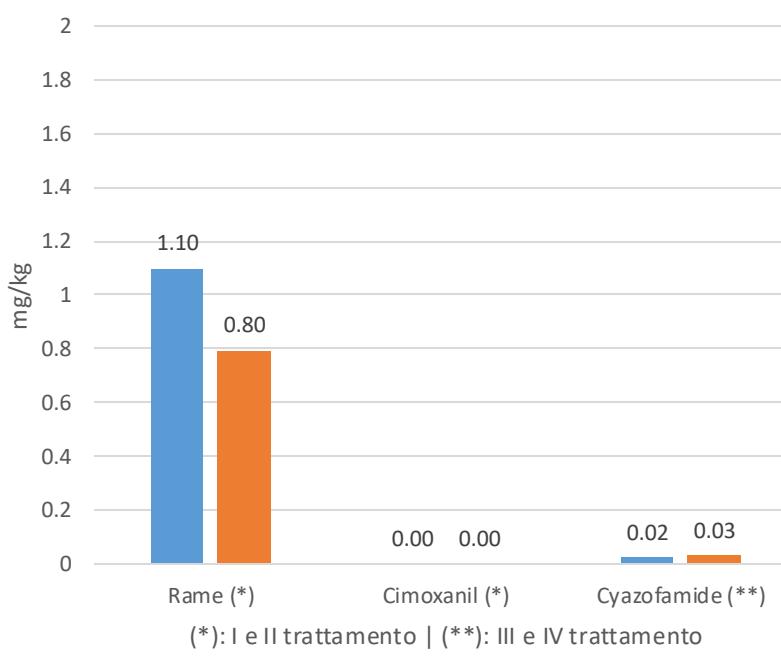
Residui Derrate



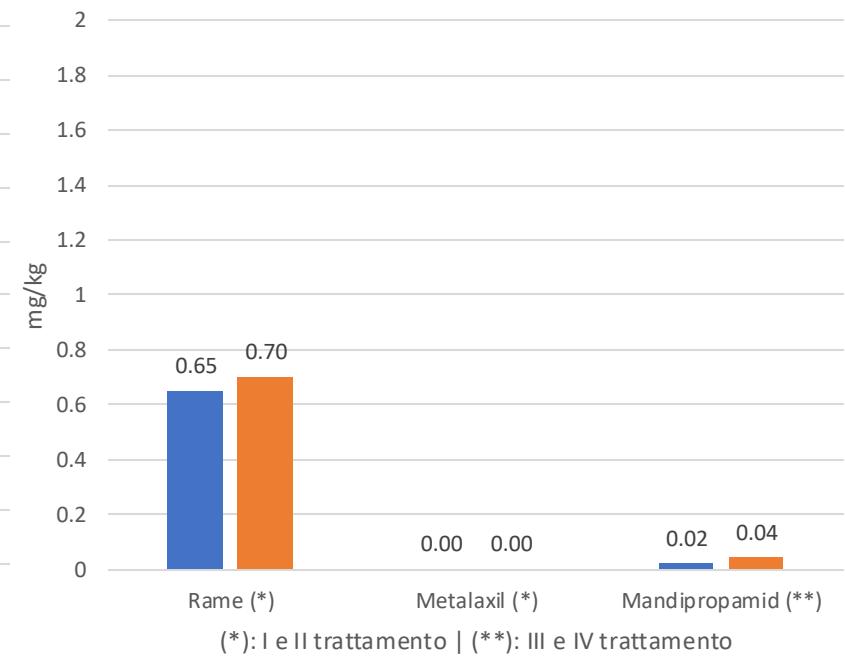
Residui su derrate



Residui su derrate



Residui su derrate



■ Drone ■ Conv.

■ Drone ■ Conv.

■ Drone ■ Conv.

Principali criticità

- Dal punto di vista operativo:
 - Necessità di personale altamente qualificato (costi, formazione)
 - Minor bagnatura e numero impatti su colture verticali
 - Bagnatura e numero di impatti comparabili su colture orizzontali
 - Limiti nella capacità del serbatoio e nella durata della batteria
 - Mancanza di un agitatore nel serbatoio
 - Vincoli ENAC su spazio aereo
- Dal punto di vista del destino ambientale dei prodotti fitosanitari:
 - Maggior difficoltà nella mitigazione della deriva (vincolo di utilizzo degli ugelli montati dal produttore)
- Dal punto di vista autorizzativo:
 - Assenza di prodotti fitosanitari autorizzati per il mezzo aereo, in assenza di una *fast line* per usi eccezionali che autorizzino il metodo di distribuzione UASS



Grazie per l'attenzione

valentino.rettore@regione.emilia-romagna.it | filippo.ferro@regione.emilia-romagna.it | loredana.antoniaci@regione.emilia-romagna.it

 AERMATICA 3D
KEY FROM THE SKY

 RER



 Settore
fitosanitario e
difesa delle produzioni
Emilia-Romagna

 ASTRA
INNOVAZIONE E SVILUPPO