



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI

DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI



Regione Toscana



Criticità e opportunità nelle applicazioni di prodotti ecocompatibili per il controllo delle infestanti in vivaio

Prof. Daniele Sarri
Dott. Seravalle Vittorio

11 Aprile 2025
Pistoia Nursery Campus – Vivai Vannucci

DAGRI
Università degli Studi di Firenze



PROGETTO VIVABIO

sottomisura 16.2 del Programma di Sviluppo Rurale
2014/2020 della Regione Toscana



Regione Toscana



AZIENDA AGRICOLA
FORESTALE
**LENZI
CRISTIANO**



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



Azioni del progetto

ATTIVITA' 1	Verifica della capacità di controllo delle infestanti del cippatino
ATTIVITA' 2	Verifica della potenziale azione erbicida (irrorazione) su piante infestanti adulte
ATTIVITA' 3	Verifica della potenziale azione erbicida (irrorazione) su piante erbacee infestanti di ridotte dimensioni
ATTIVITA' 4	Definizione dei criteri di irrorazione e sviluppo prototipale attrezzature per irrorazione



Verifica applicazioni di prodotti ecocompatibili

Controllo tramite cippatino

- **Gruppo A:** terriccio pacciamato con cippatino di castagno detannizzato
- **Gruppo B:** terriccio pacciamato con cippatino di castagno vergine
- **Gruppo C** (controllo): terriccio nudo



Controllo tramite irrorazione

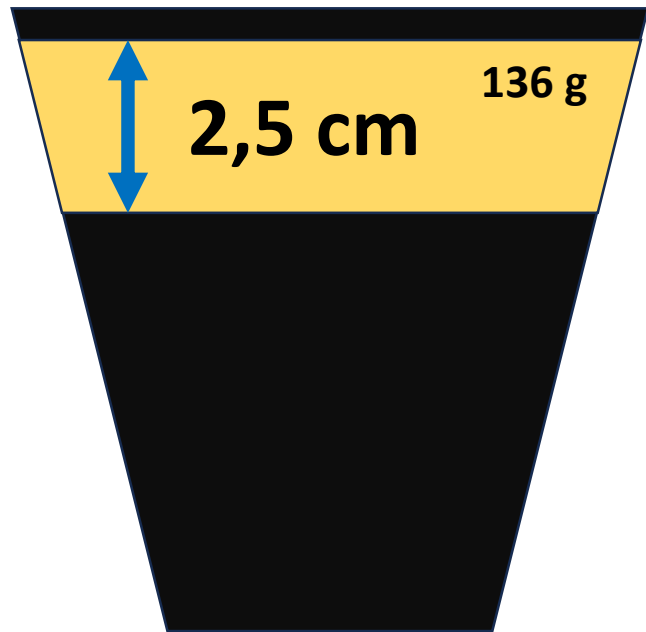
- **Gruppo TC** (tannino concentrato): piante irrorate con fenoli di castagno in forma liquida (ottenuti tramite infusione in acqua ad 85°C di cippatino)
- **Gruppo W:** piante irrorate con il prodotto commerciale Wood vinegar (prodotto dall'azienda BioDea)
- **Gruppo C** (controllo): terriccio nudo non irrorato



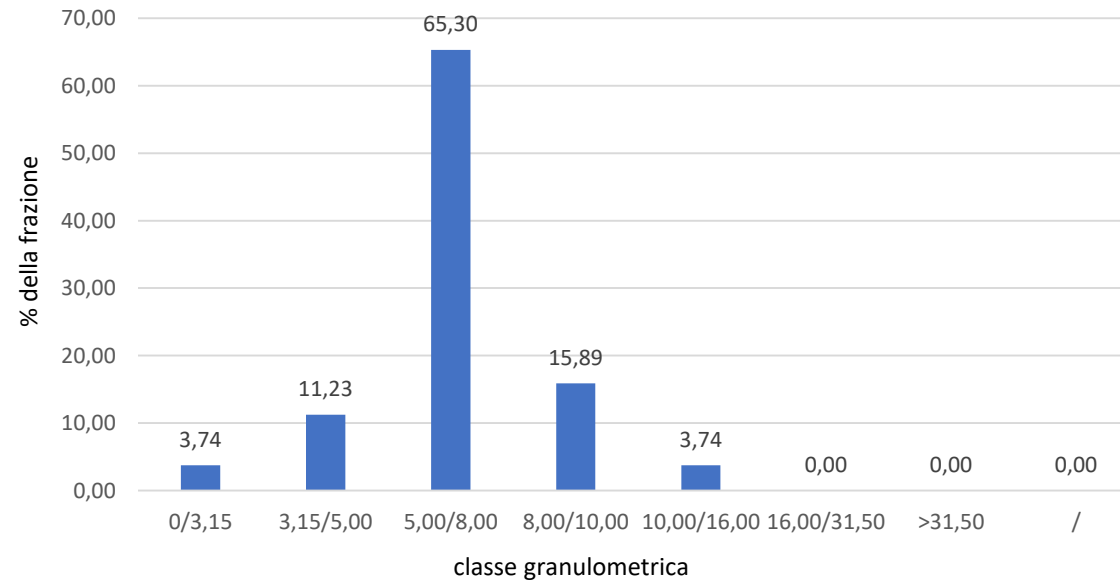
Controllo tramite cippatino

1° censimento delle specie infestanti e verifica dell'azione di «controllo infestanti» del cippatino

- Applicazione inizio maggio 2024
- Terriccio privo di infestanti



Distribuzione della frazione in % per classe granulometrica (non vagliato da prototipo)



invenzione industriale n° bpc2822 "screening device for the production of calibrated wood chips for use in pellet-fuelled boilers and stoves" Italia bit27064 "dispositivo di vagliatura per la produzione di cippatino calibrato di legno per l'impiego in caldaie e stufe a pellet" Titolari Dott. Daniele Sarri, Prof. Claudio Fagarazzi, Dott. Andrea Miceli, Riccardo Lisci.



Schema Sperimentale (cippatino)



- **Gruppo A:** terriccio pacciamato con cippatino di castagno detannizzato
- **Gruppo B:** terriccio pacciamato con cippatino di castagno vergine
- **Gruppo C (controllo):** terriccio nudo

Tesi cippatino						
	A		B		C	
	A1	A2	B3	B4	C5	C6
1	○		○		○	
2		○		○		○
3	○		○		○	
4		○		○		○
5	○		○		○	
6		○		○		○
7	○		○		○	
8		○		○		○
9	○		○		○	
	Suolo ricoperto da strato pacciamante di cippatino di castagno esausto deprivato di fenoli		Suolo ricoperto da strato pacciamante di cippatino di castagno commerciale		Suolo non ricoperto da strato pacciamante	

TABELLA 1:

Disposizione delle piante da trattare nell'aerea di studio presso il vivaio "Vannucci piante"



Trapianto delle specie erbacee infestanti

Lo scopo del trapianto è stato quello di poter da subito determinare la quantità ed il tipo di specie presenti prima del trattamento per irrorazione (controllo tramite irrorazione)

Il 9 maggio 2024 sono state selezionate le specie erbacee spontanee infestanti più comuni sviluppate vicino all'area di sperimentazione

Le specie trapiantate nei vasi sono:

- *Ranunculus sardous* Crantz
- *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (*Graminia rampicante*)
- *Rumex obtusifolius* L. (*romice comune*)
- *Poa annua* L. (*Fienarola annuale*)

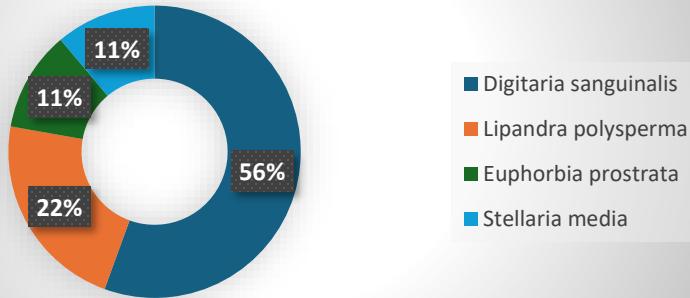


1° Censimento delle specie infestanti e verifica dell'azione di «controllo infestanti» del cippato

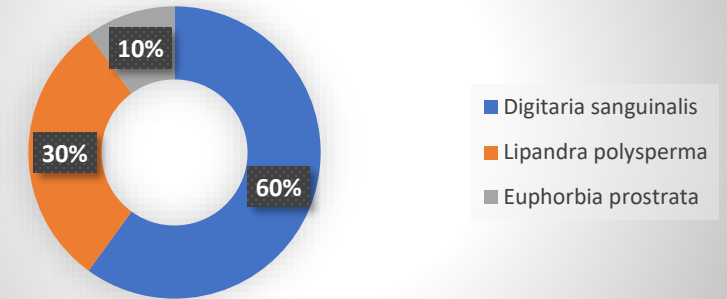
6 giugno 2024

Tesi A – Censita 1 sola pianta

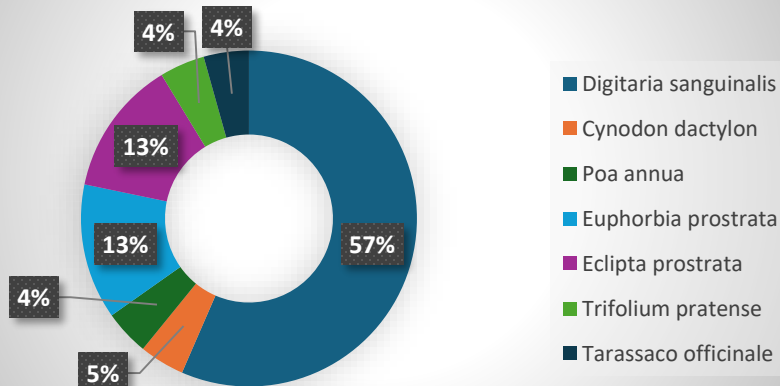
Vergine B3 Frequenza relativa



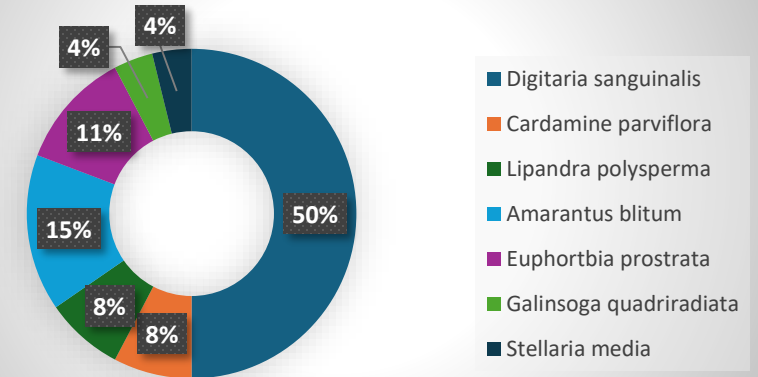
Vergine B4 Frequenza relativa



Controllo C5 Frequenza relativa



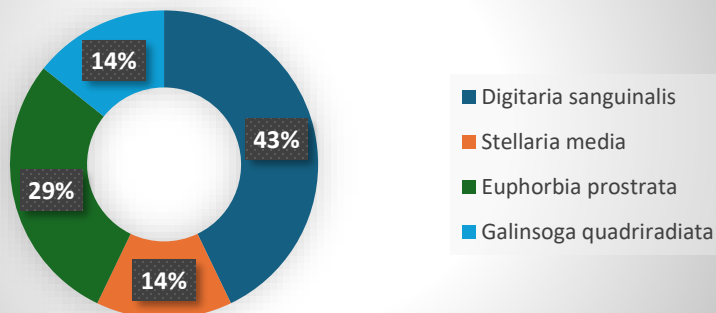
Controllo C6 Frequenza relativa



2° Censimento delle specie infestanti e verifica dell'azione di «controllo infestanti» del cippato

Tesi A – Censite n°0 piante

Vergine B3 Frequenza relativa

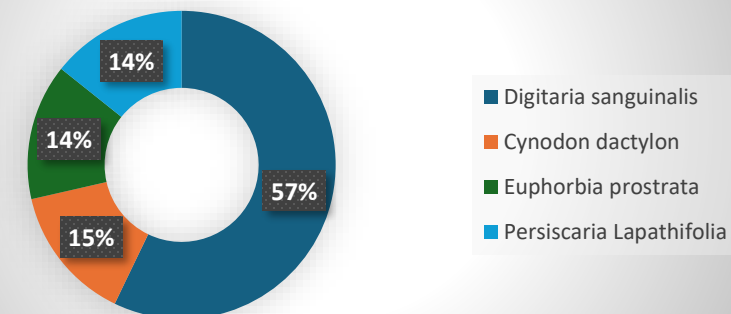


7 LUGLIO 2024

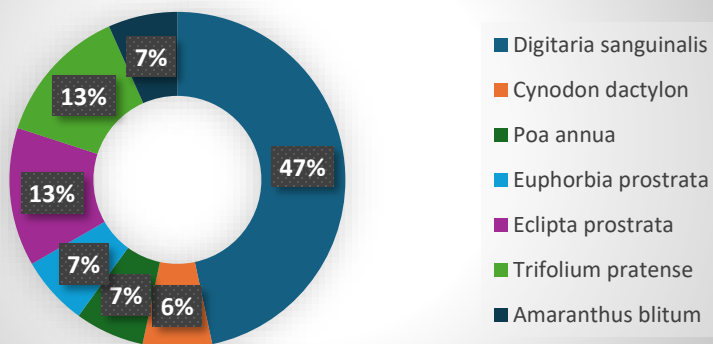


Vol
adacquamento
500 ml /vaso

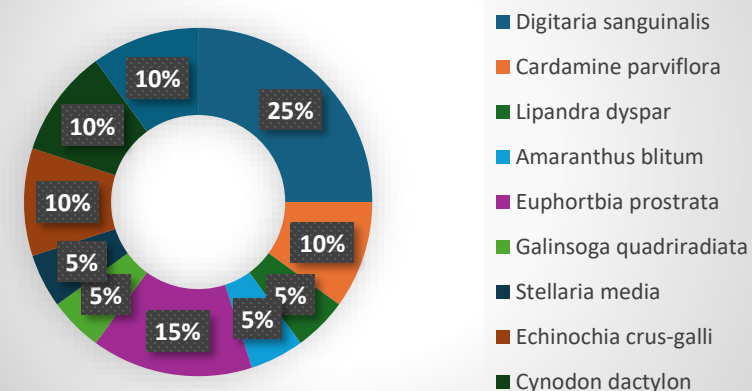
Vergine B4 Frequenza relativa



Controllo C5 Frequenza relativa



Controllo C6 Frequenza relativa



Risultati: 1° rilevamento delle specie infestanti e verifica dell'azione di «controllo infestanti» del cippatino

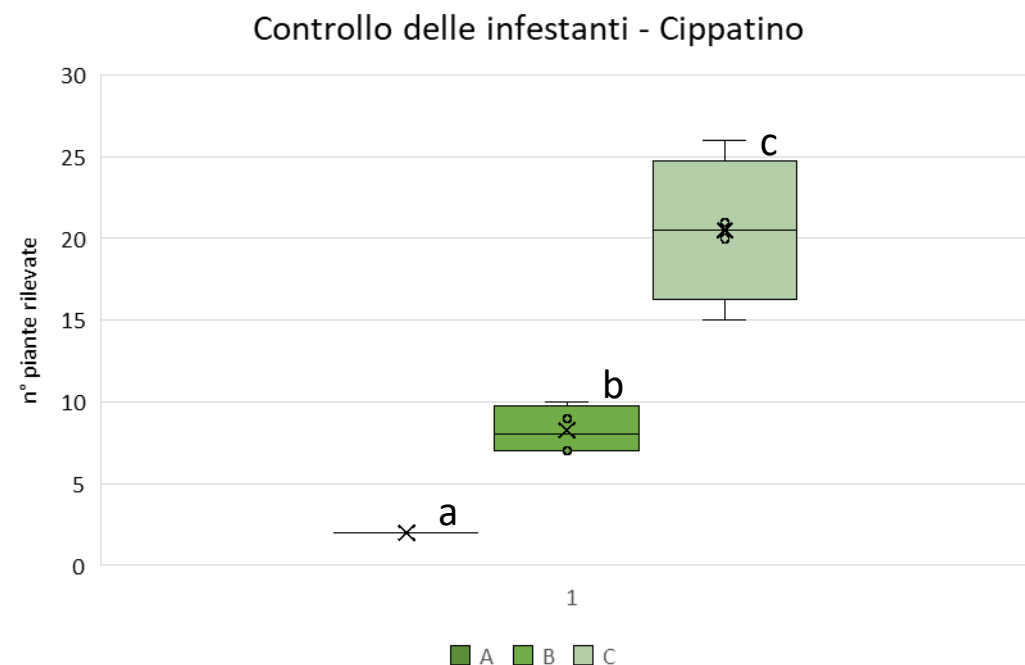
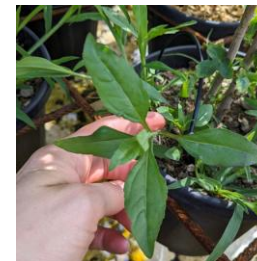
1° e 2° Censimento

Rilevamenti tipologia e entità (n°) Specie coltivata Acer Campester

Determinazione Frequenze relative:

- Vasi del gruppo **A** (A1 e A2 Cippatino detannizzato) rilevata n°1 una pianta di *Digitaria sanguinalis*
- Vasi del gruppo **B** (B3 e B4 Cippato Vergine) rilevate n° 4 specie erbacee (n° 33)
- Vasi del gruppo **C** (controllo Terriccio nudo) è stata riscontrata una variabilità maggiore di specie sviluppate rispetto al gruppo B, in totale n° 12 specie individuate (n° 88)

A		B		C	
%	stdev	%	stdev	%	stdev
100	0,5	26,111	1,299	23,5	3,9051



Controllo tramite irrorazione di estratto di tannino

Validazione dei nuovi sistemi di trattamento con tannino e wood vinegar per verificare la potenziale azione erbicida su piante adulte



4,35 mg ml⁻¹ equivalente acido gallico



Tesi irrorazione			
	TC	WV	C
1	○	○	○
2			
3	○	○	○
4			
5	○	○	○
6			
7	○	○	○
8			
9	○	○	○
	Piante trattate con fenoli di castagno in forma liquida	Piante trattate con il prodotto commerciale Wood vinegar	Piante non trattate

TABELLA 2:

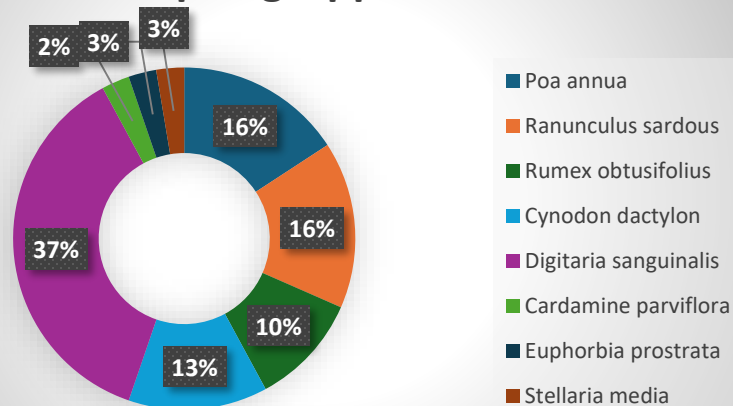
Disposizione delle piante da trattare nell'aerea di studio presso il vivaio "Vannucci piante"

OGGETTO RELAZIONE
CENSIMENTO DELLE PIANTE
INFESTANTI IN VIVAIO

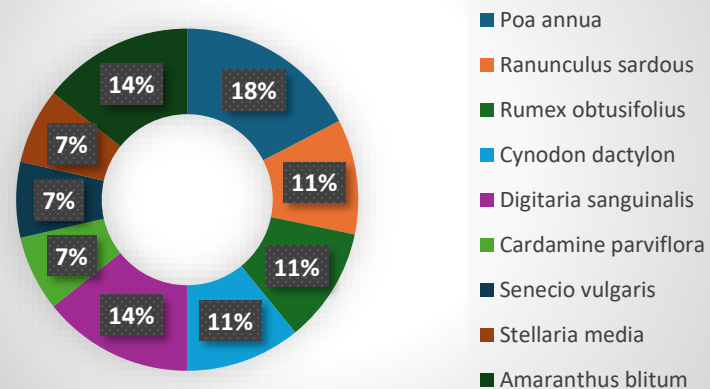
DATA
04/06/2024

1° Censimento delle specie infestanti (gruppo irrorazione)

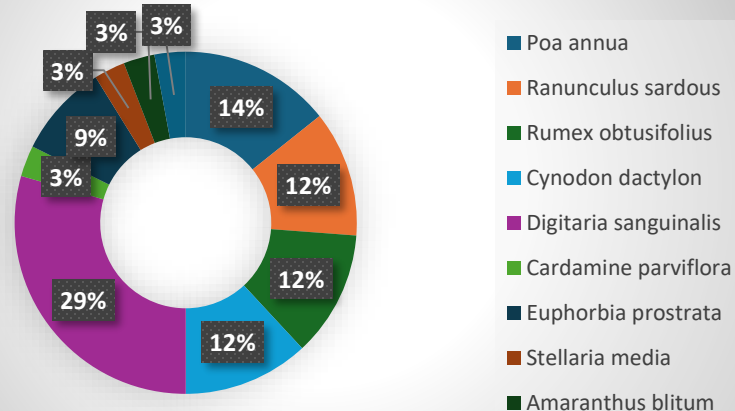
Freq rel gruppo TC tot



Freq rel grppo W totale



Freq rel gruppo c tot



04/05/24 trapianto
06/06/24 Irrorazione



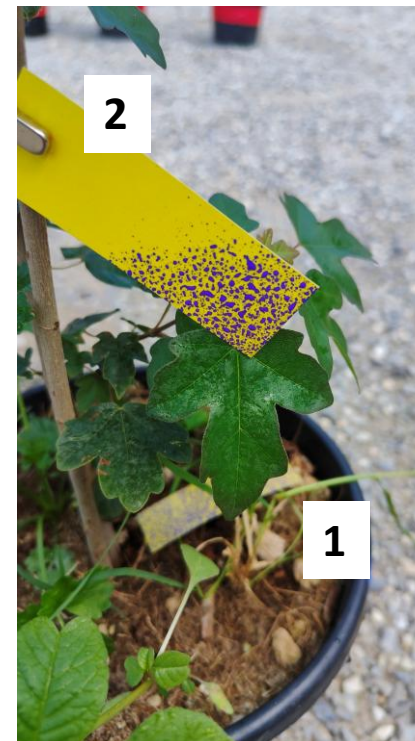
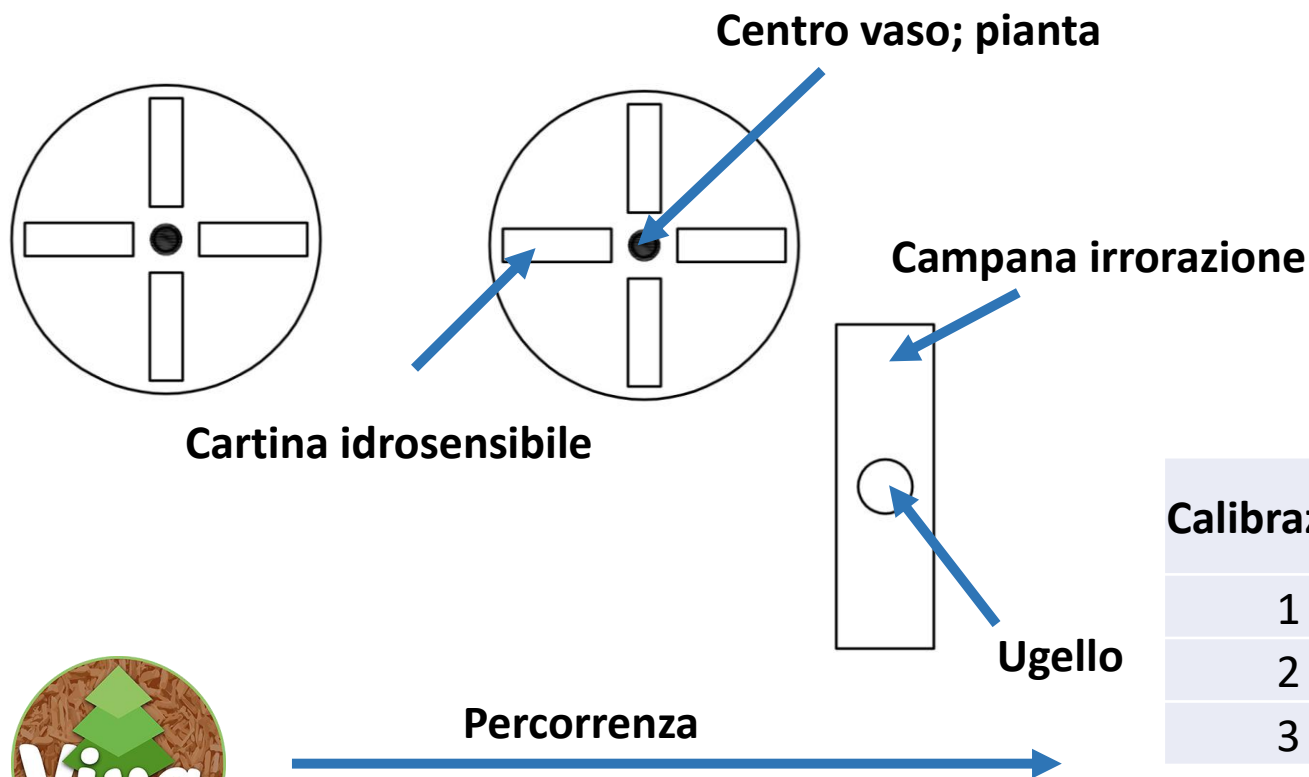
Verifica azione erbicida su piante adulte e definizione dei criteri di irrorazione

Analisi della copertura e della sua uniformità

Calibrazione dei volumi di applicazione

Tecnica irrorazione

- Irrorazione per pressione
- Volumi < 100 L/ha⁻¹
- Convogliatori a campana



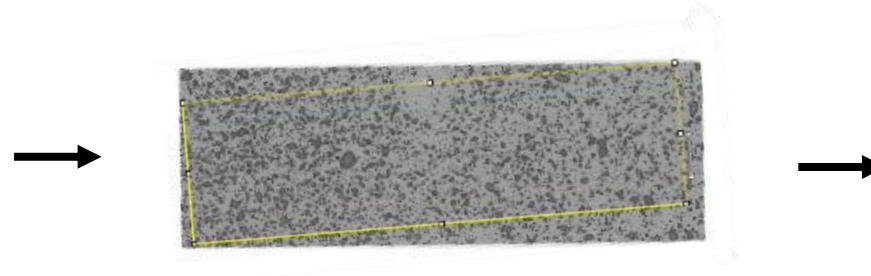
Calibrazione	Posizione	Tipo ugello	Larghezza lavoro	Pressione
1	Base	Ugello 110VP	60 cm	1 bar
2	Base	Ugello 110AG02	50 cm	3 bar
3	Base	Ugello ALBUZ ATR 80	50 cm	3 bar



Verifica della potenziale azione erbicida su piante infestanti adulte



Analisi cartine idrosensibili



Analisi d'immagine ImageJ DepositScan

DepositScan Analysis Results -- USDA/ARS ATRU, WOOSTER, OHIO

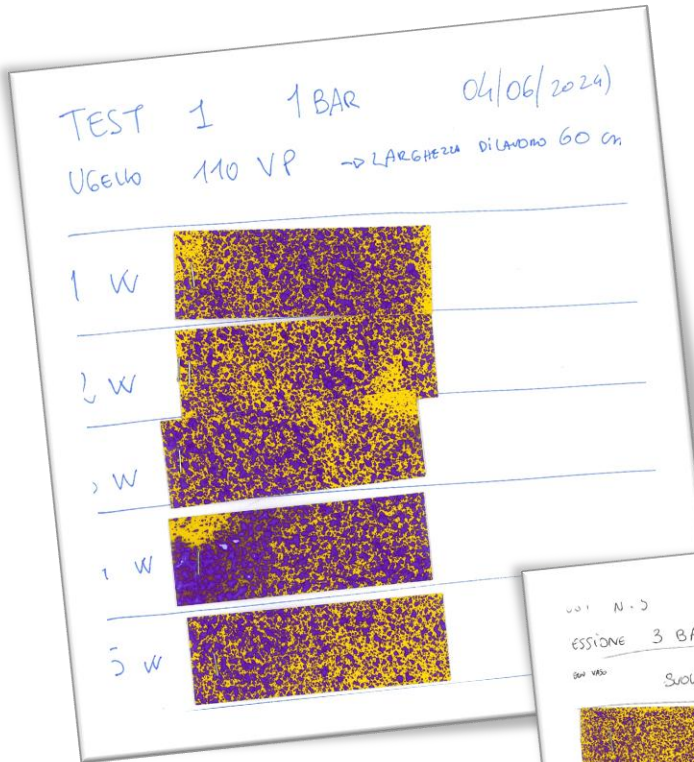
DV 1 (µm)	DV 5 (µm)	DV 9 (µm)	% Coverage	Image Area (cm²)
114	244	305	0,09	16,26
Object	Image Spots Area (µm²)	Actual Diameter (µm)		
1	8960,54	66,65		
2	8960,54	66,65		
3	8960,54	66,65		
4	14336,87	82,54		
5	17921,08	91,36		
6	17921,08	91,36		
7	19713,19	95,41		
8	19713,19	95,41		
9	21505,30	99,26		
10	21505,30	99,26		
11	23297,41	102,94		
12	25089,52	106,47		
13	25089,52	106,47		
14	28673,73	113,14		
15	30465,84	116,30		
16	46594,82	141,11		
17	59139,57	157,28		
18	86021,20	186,51		
19	94981,74	195,11		
20	96773,85	196,78		
21	98565,96	198,43		
22	184587,15	263,99		
23	238350,40	296,55		
24	267024,14	312,28		

24 Total Deposits Counted 1,5 deposits/cm² 0,004 µL/cm²

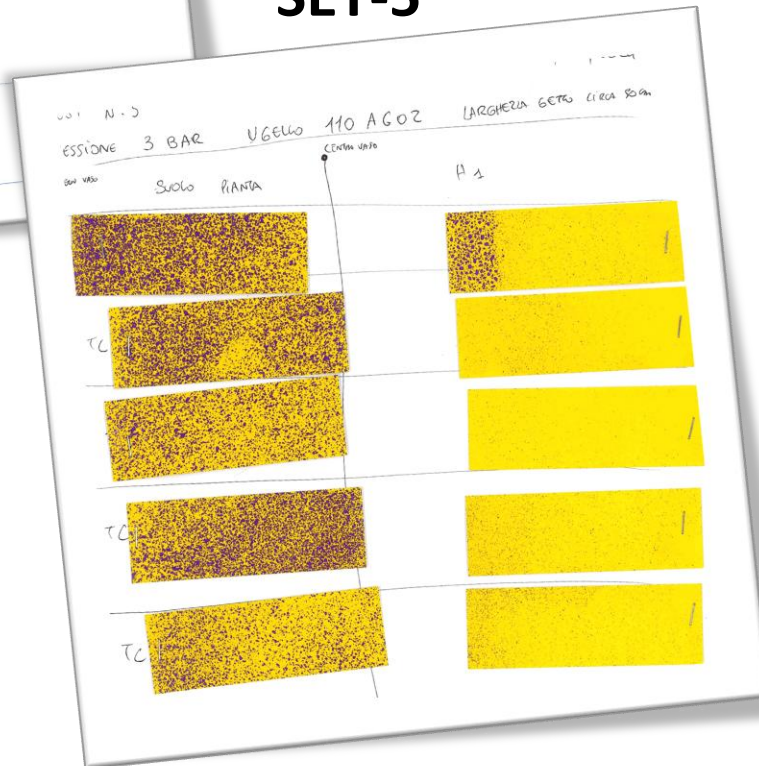
Le variabili analizzate per valutare la qualità dell'irrorazione sono state la copertura delle gocce sull'unità di superficie (%), il numero di gocce sull'unità di superficie (n° cm-2) e il deposito di prodotto sull'unità di superficie (mg cm-2)



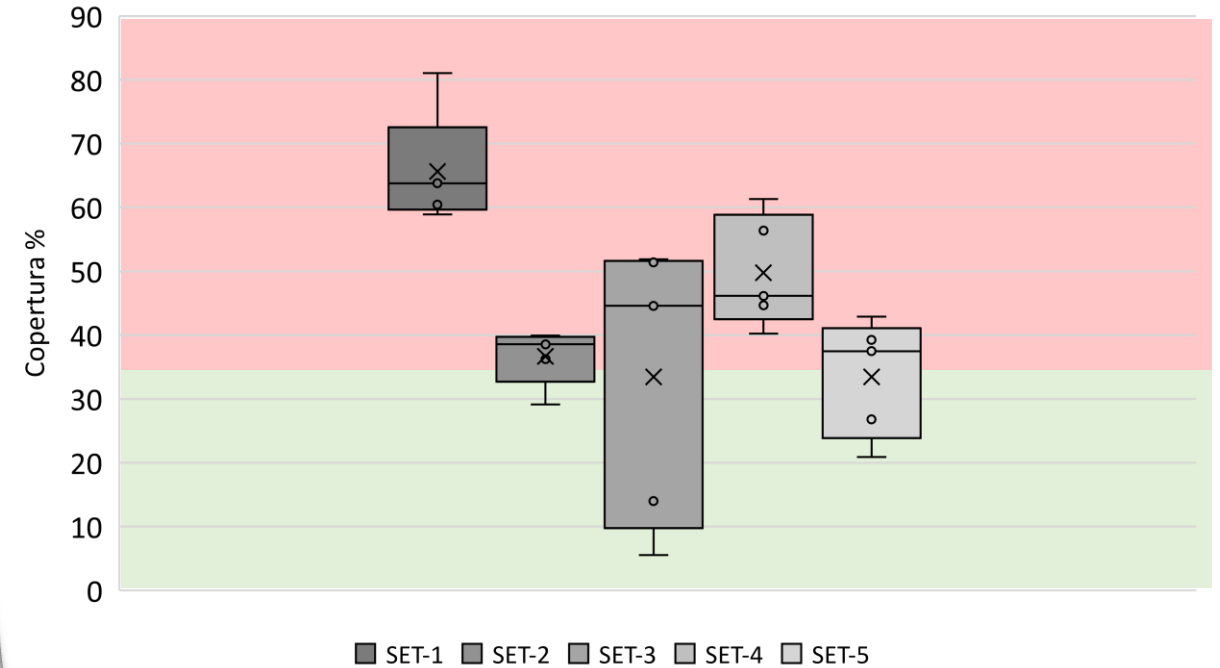
SET-1



SET-5



Caratterizzazione copertura H1



	SET-1	SET-2	SET-3	SET-4	SET-5
Media	65,658	36,686	33,480	49,770	33,466
%	8,875	4,464	22,049	8,757	9,235
dev.std					

Ugello 110AG02 Lecher angolo 110° min 2 bar max 5 bar 0,6 l/min



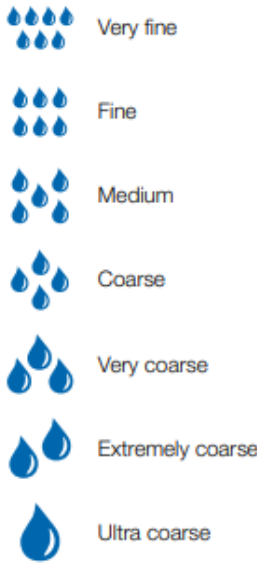
Definizione dei criteri di irrorazione



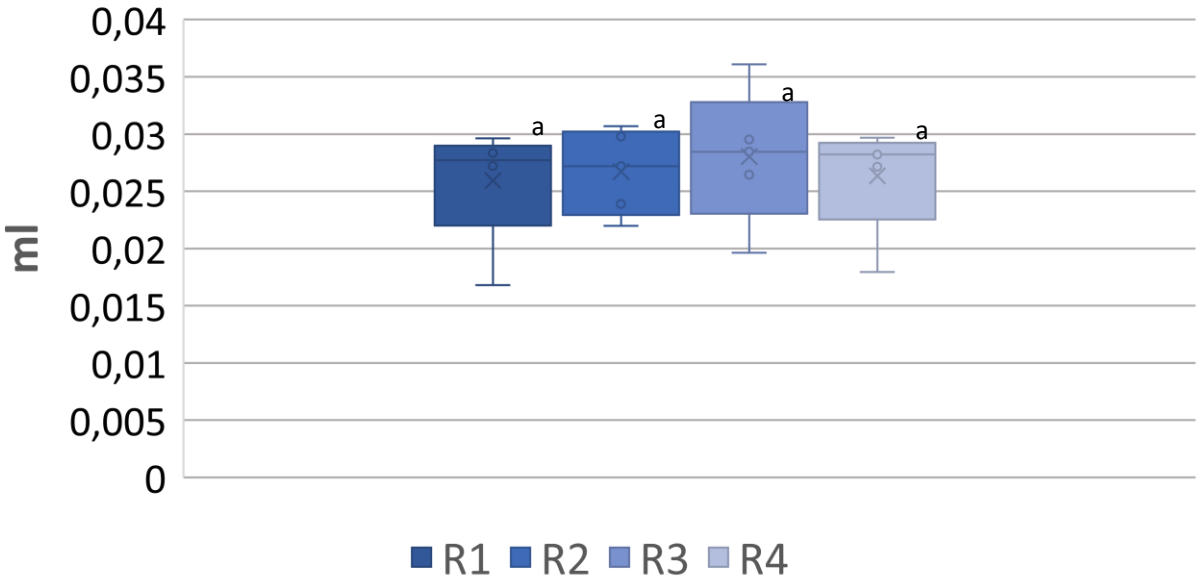
Droplet size classification

BCPC (up to 2019)	ISO 25358 (from 2020)	
VF	VF	Very fine
F	F	Fine
M	M	Medium
C	C	Coarse
VC	VC	Very coarse
	EC	Extremely coarse
UC	UC	Ultra coarse

Conversion from BCPC to ISO 25358.



Analisi uniformità irrorazione ml acqua



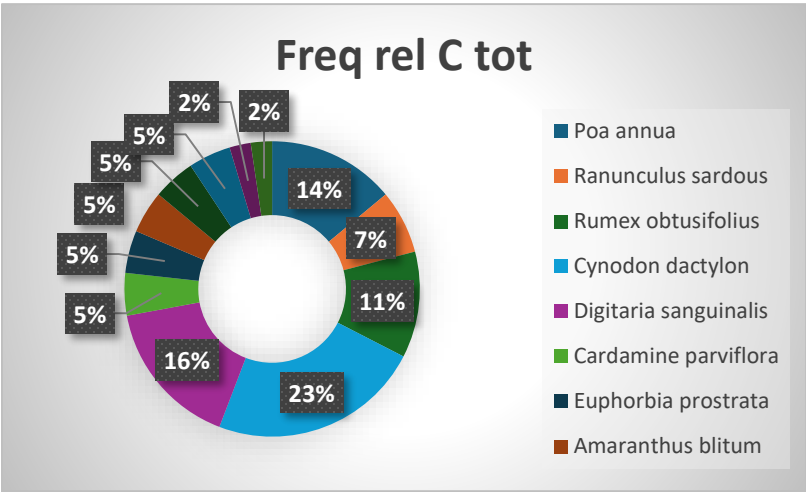
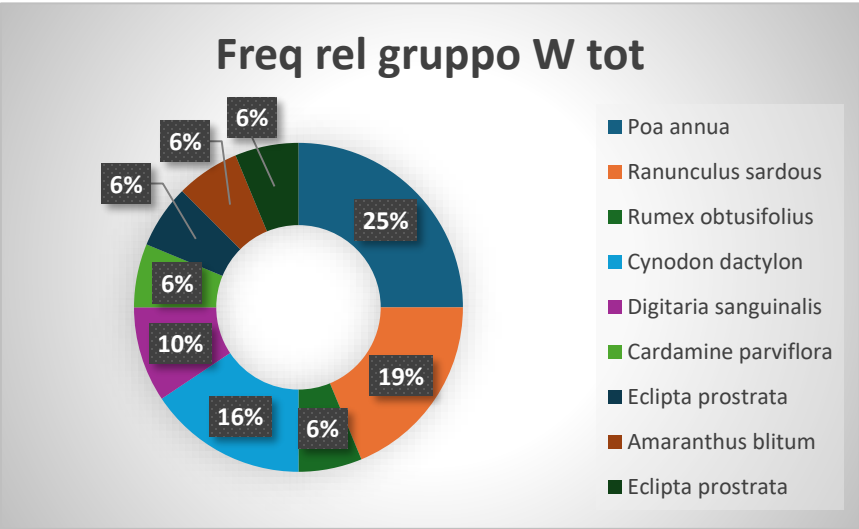
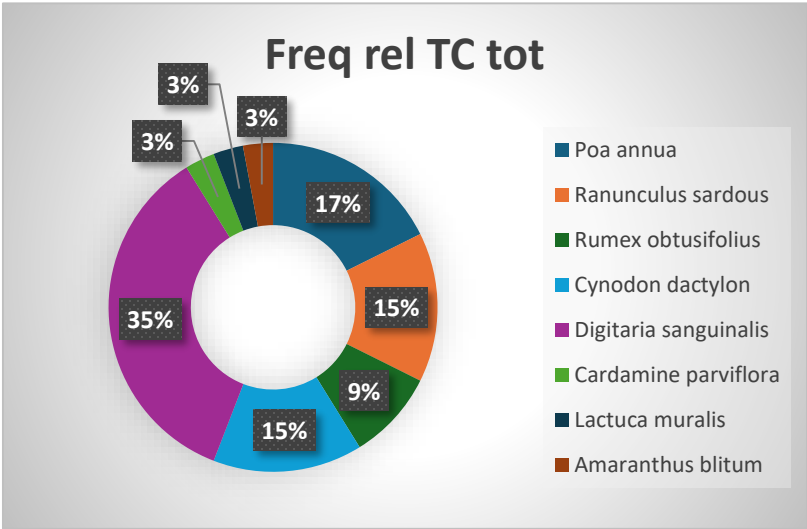
	VASI REALI		VASI TEORICI
	90.000		250.000
Litri/vaso 18	Litri	Litri/vaso 20	Litri / ha
0,21	18,60	0,26	63,78
0,39	34,72	0,48	119,06
0,54	48,36	0,66	165,84

Il calcolo del volume di irrorazione è stato effettuato utilizzando 28 piastre petri di superficie nota (diametro di 4,85 cm) distanti 20cm l’uno dall’altro
All’interno di ogni piastra è stato posizionato un disco di carta assorbente

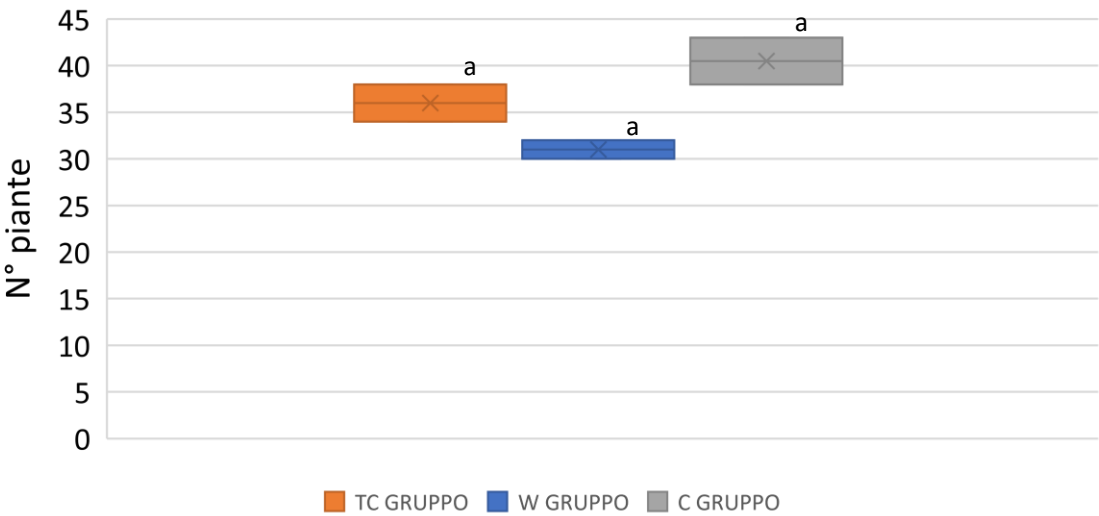


Risultati: 2° Censimento delle specie infestanti (post irrorazione)

07/07/24



Controllo irrorazione piante adulte



Verifica della potenziale azione erbicida su erbacee infestanti primi stadi di sviluppo

Protocollo sperimentale:

1. Vagliatura del terriccio utilizzato come substrato di crescita
2. Essiccazione del cippatino di castagno
3. Distribuzione e disposizione dei semi di piante infestanti da coltivare
4. Irrigazione in serra (fredda) Vol 300 ml/vaso
5. Conteggio delle piante e germinazione dei semi
6. Attività di trattamento sulle piante per irrorazione (ULV)
7. Calcolo del volume di irrorazione (ULV)



Metodologia

Le specie infestanti utilizzate per la sperimentazione in serra: *Amaranthus blitum*, *Poa annua*, *Cynodon dactylon* e *Stellaria media*

Sono stati utilizzati 24 vasi distribuiti in 6 tesi da 4 repliche:

- Ic1 (trattato con tannino tal quale)
- Ic2 (trattato con tannino concentrato 2n)
- Wv (trattato con wood vinegar puro commerciale)
- Ce (cippato esausto detannizzato)
- Cc (cippato di castagno vergine)
- C (controllo)

I gruppi Ic1, Ic2, Wv sono stati irrorati; i gruppi Ce e Cc non sono stati sottoposti a trattamenti di irrorazione

Amaranthus blitum

Poa annua



Cynodon dactylon

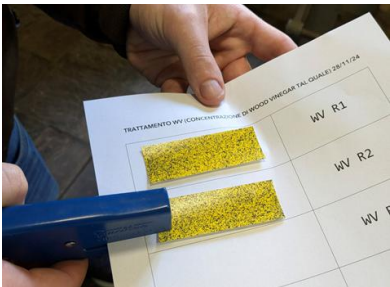
Stellaria media



Schema sperimentale serra



Serra non riscaldata



Disposizione dei vasi in serra						
	IC1	IC2	WV	CE	CC	C
1	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○
	Piante trattate con fenoli di castagno in forma liquida	Piante trattate con fenoli di castagno in forma liquida doppiamente concentrato	Piante trattate con il prodotto commerciale Wood vinegar	Piante con strato di cippatino di castagno esausto deprivato di fenoli come pacciante	Piante con cippatino di castagno come pacciante	Piante senza strato pacciante e non trattate

TABELLA 3:
Disposizione all'interno della serra delle piante da irrigare

OGGETTO RELAZIONE
Prova di germinazione delle piante erbacee infestanti

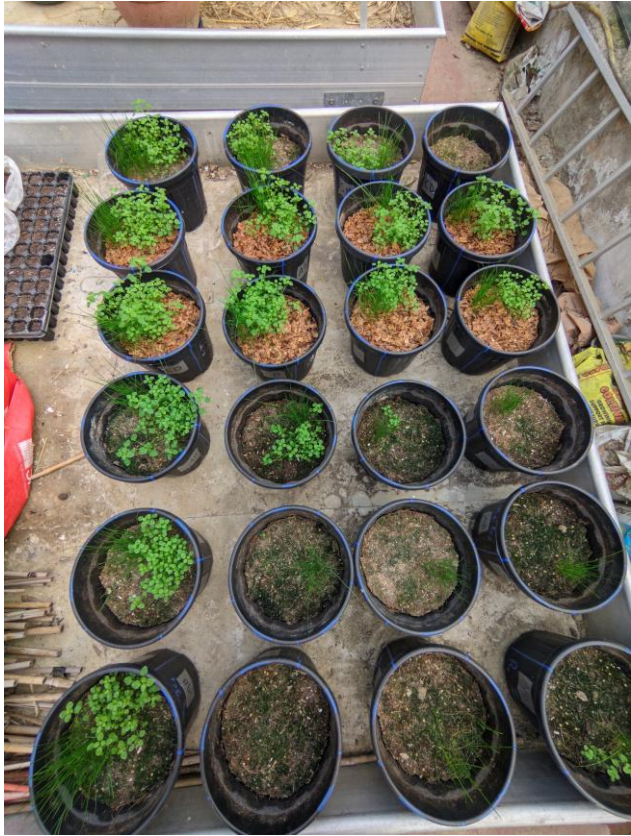
DATA
07/11/2024



Risultati: potenziale azione erbicida su erbacee infestanti primi stadi di sviluppo

Semina 07/11/24 -> Conta 27/11/2024 -> Irrorazione 28/11/2024 -> Conteggio 06/12/24

	Semi n°	Stellaria media		Amaranthus blitum		Poa annua		Cynodon dactylon		Totale infestanti germinate	Censite post
		Piante censite	Germ. %	Piante censite	Germ. %	Piante censite	Germ %	Piante censite	Germ. %		
IC1	1088	45 / 272	17	24/272	9	115/272	42	0 /272	0	184 / 1088	=
IC2	1088	62	23	3	1	231	85	1	0	297	=
WV	1088	84	31	11	4	192	71	0	0	287	=
CC	1088	105	44	61	17	113	55	0	0	279	=
CE	1088	119	39	46	22	149	42	0	0	314	=
C	1088	68	25	10	4	204	75	0	0	282	=



Preparazione letto di semina «ideale»
Cippatino & capacità di ritenzione idrica

Sviluppo prototipale attrezzature per irrorazione

**Alimentazione
Elettrica**

Autonomia 4 h

Capacità 40 L

**Avanzamento
autonomo**

**Modulo irrorazione
orientabile**



Gruppo pompa

Geometrie

Turbina

Applicazioni in corso di sviluppo:

- Protezione delle colture
- Gestione verde
- Scouting e acquisizioni dati



120 cm

**60 cm Lunghezza 90 cm
larghezza**

Capacità di carico 105 kg



Conclusioni

- Cippatino esausto ha evidenziato una maggiore capacità di riduzione della emergenza di infestanti;
- Tannino liquido non ha evidenziato specificità per il controllo delle infestanti;
- L'impiego di tecnologie con elementi di protezione della deriva e irrorazione ULV permettono di incrementare significativamente l'efficienza di applicazione;
- Sistemi di irrorazione autonoma su robot: nuove opportunità da considerare nelle operazioni di protezione e controllo infestanti;



Grazie!!



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI

Team

Dr. Daniele Sarri

daniele.sarri@unifi.it 3471793184



Prof. Marco Vieri
Full Professor
marco.vieri@unifi.it

Daniele Sarri
Associate Professor
daniele.sarri@unifi.it

Marco Rimediotti
Research Fellow
marco.rimediotti@unifi.it

Niccolo Rimbotti
Ph.D student
niccolo.rimbotti@unifi.it

Andrea Pagliai
Research Fellow
andrea.pagliai@unifi.it

Riccardo Lisci
Technical Researcher
riccardo.lisci@unifi.it

Carolina Perna
Research Fellow
carolina.perna@unifi.it

Vittorio Seravalle
Reserch fellow
vittorio.seravalle@unifi.it

Celine Russo
Ph.D student
celine.russo@unifi.it

Agrisart LAB

Visualizza