



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

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



Agrismart
LAB



PSR
Programma di Sviluppo Rurale



Unione Europea



REPUBBLICA ITALIANA

Regione Toscana



Viva
BIO

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

Prof. Daniele Sarri, V. Seravalle, A. Pagliai, C. Perna, C. Russo, N. Rimbotti, M. Vieri

11 Aprile 2025
Pistoia Nursery Campus – Vivai Vannucci

DAGRI
Università degli Studi di Firenze



Azienda Agricola Forestale
Orlandini Antonio



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

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



VANNUCCI
PIANTE



AZIENDA AGRICOLA
FORESTALE
**LENZI
CRISTIANO**



AI
AGRICOLTORI ITALIANI
TOSCANA

1

PROGETTO VIVABIO

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



VivaBio è un progetto dell'intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - sottomisura 16.2

2

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



VivaBio è un progetto della Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

3

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



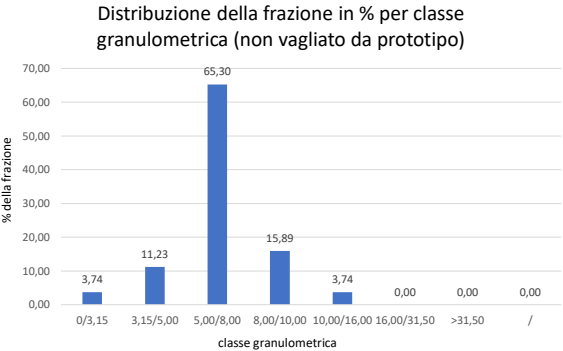
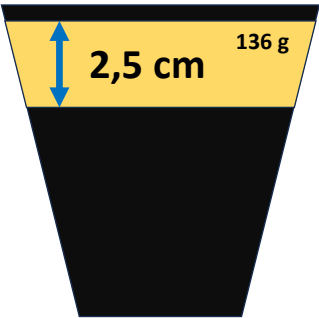
VivaBio è un progetto della Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

4

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



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.

VivaBio è un progetto dell'Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

5

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	○		○		○	
Quota rispetto a totale: pacciamato di castagno detannizzato		Quota rispetto a totale: pacciamato di castagno vergine		Quota non ricoperta da cippatino (controllo)		

TABELLA 1:

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

OGGETTO RELAZIONE

INTERVENTO FEASR - SOTTOMISURA 16.2

DATA

10/05/2025

VivaBio è un progetto dell'Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

6

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)

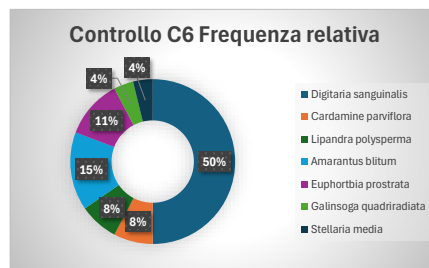
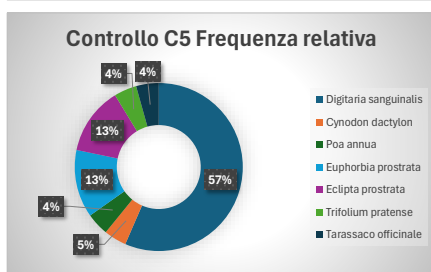
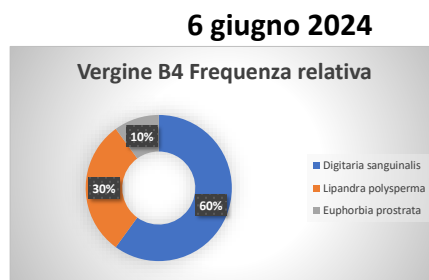
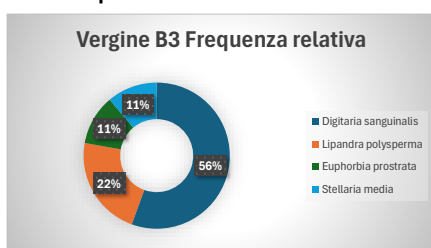


VivaBio è un progetto dell'intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

7

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

Tesi A – Censita 1 sola pianta

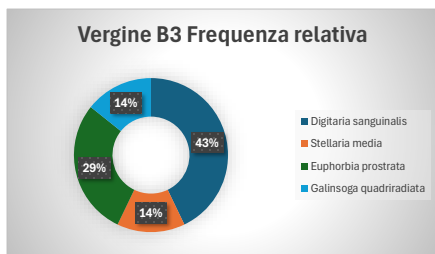


VivaBio è un progetto dell'intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

8

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

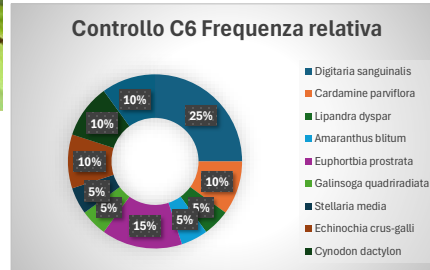
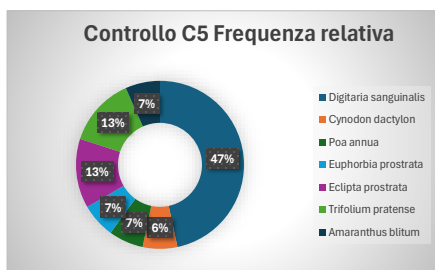
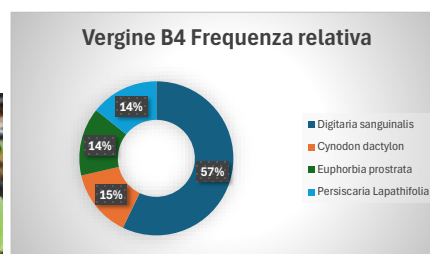
Tesi A – Censite n°0 piante



7 LUGLIO 2024



Vol
adacquamento
500 ml /vaso



VivaBio è un progetto della Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

9

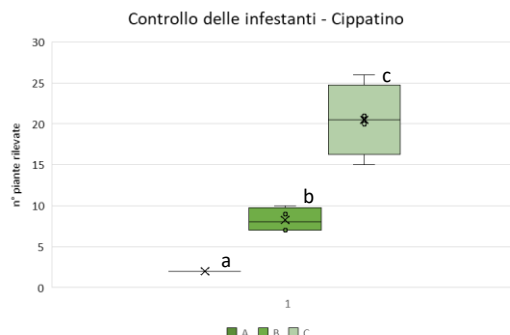
Risultati: 1° rilevamento delle specie infestanti e verifica dell'azione di «controllo infestanti» del cippato

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

VivaBio è un progetto della Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

10

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



VivaBio è un progetto dell'Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

11

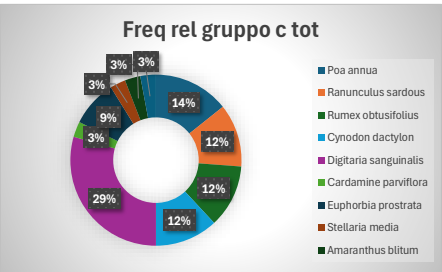
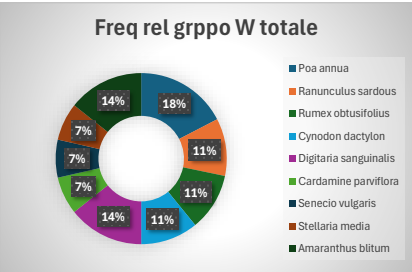
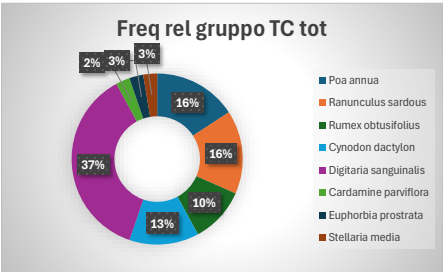
Tesi irrorazione			
	TC	WV	C
1	○	○	○
2			
3	○	○	○
4			
5	○	○	○
6			
7	○	○	○
8			
9	○	○	○
	Piante trattate con torchi di cossagno in forma liquida	Piante trattate con il prodotto commerciale Wood vinegar	Piante non trattate

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
04/05/2024

1° Censimento delle specie infestanti (gruppo irrorazione)



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



VivaBio è un progetto dell'Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

12

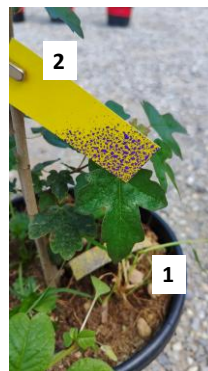
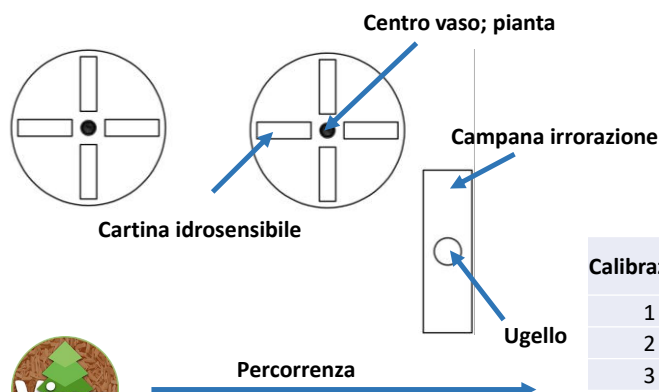
Verifica azione erbicida su piante adulte e definizione dei criteri di irrorazione

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



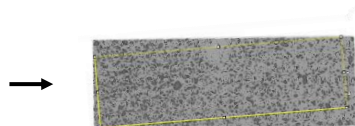
VivaBio è un progetto della Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - sottomisura 16.2

13

Verifica della potenziale azione erbicida su piante infestanti adulte



Analisi cartine idrosensibili



Analisi d'immagine ImageJ DepositScan

Area (cm²)	Deposito (mg/cm²)	Velocità (m/s)	Pressione (bar)	Angolo (°)	Velocità (m/s)	Pressione (bar)	Angolo (°)
1	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

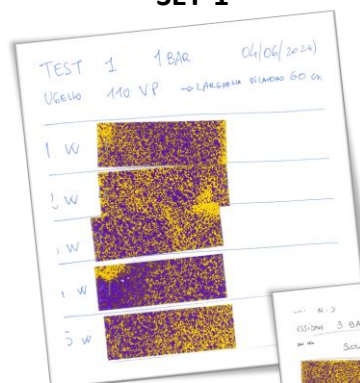


Le variabili analizzate per valutare la qualità dell'irrorazione sono state la copertura delle gocce sull'unità di superficie (%), il numero di gocce sull'unità di superficie (n° cm⁻²) e il deposito di prodotto sull'unità di superficie (mg cm⁻²)

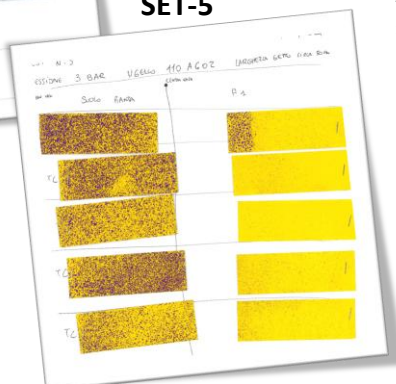
VivaBio è un progetto della Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - sottomisura 16.2

14

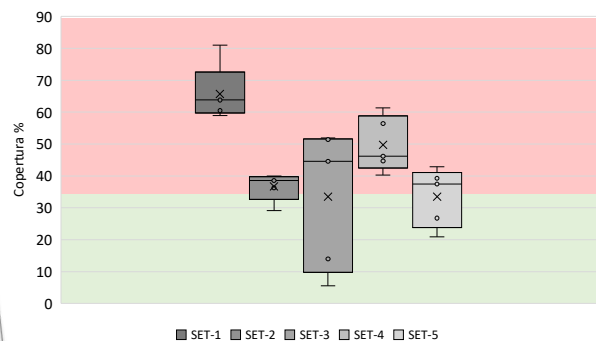
SET-1



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
dev.std	8,875	4,464	22,049	8,757	9,235

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



VivaBio è un progetto dell'intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

15

Definizione dei criteri di irrorazione



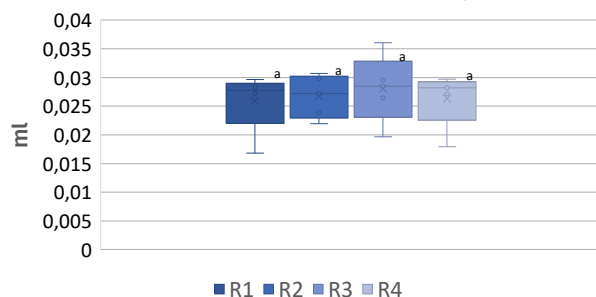
Droplet size classification

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
UC	EC	Extremely coarse
	UC	Ultra coarse

Conversion from BCPC to ISO 25358.



Analisi uniformità irrorazione ml acqua



	Volume medio piastra (ml)	Volume medio in ml Vasoø 18 cm (ml)	Volume Reale ha (90.000 vasi) (l)	Volume Teorico (393.000 vasi) (l)
minimo	0,033	0,000454	40,91	178,62
medio	0,038	0,000523	47,11	205,68
massimo	0,049	0,000674	60,75	265,23

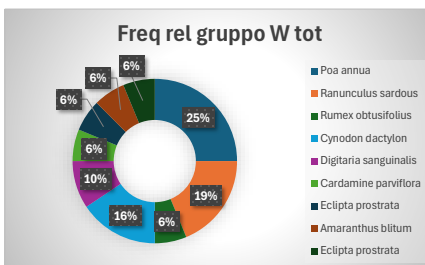
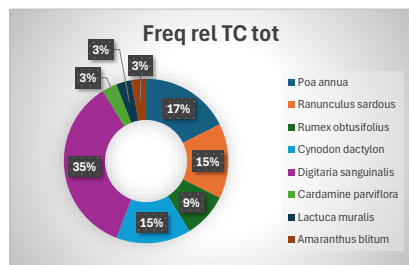


Il calcolo del volume di irrorazione è stato effettuato utilizzando 28 piastre petri di superficie nota (diametro di 4,85 cm) distanti 20 cm l'uno dall'altro
All'interno di ogni piastra è stato posizionato un disco di carta assorbente – misura diretta

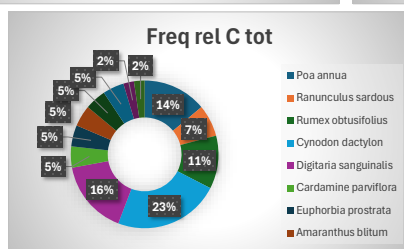
VivaBio è un progetto dell'intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

16

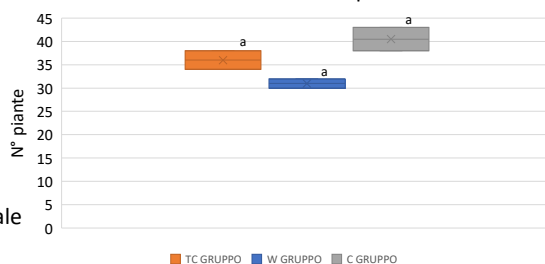
Risultati: 2° Censimento delle specie infestanti (post irrorazione)



07/07/24



Controllo azione erbicida su piante adulte



TC – Tannino liquido tal quale
W - Wood Vinegar
C – Controllo non trattato

VivaBio è un progetto dell'intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

17

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)



VivaBio è un progetto dell'intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

18

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 Effetti non rilevabili statisticamente

VivaBio è un progetto della Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

21

Sviluppo prototipale attrezzature per irrorazione

Alimentazione
Elettrica
Autonomia 4 h
Capacità 40 L
Avanzamento
autonomo

Modulo irrorazione
orientabile



Gruppo pompa

Geometrie

Turbina



120 cm

- Applicazioni in corso di sviluppo:
- Protezione delle colture
 - Gestione verde
 - Scouting e acquisizioni dati

60 cm Lunghezza 90 cm
lunghezza
Capacità di carico 105 kg



VivaBio è un progetto della Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

22

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;



VivaBio è un progetto della Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

23

Grazie!!



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

Team

Dr. Daniele Sarri
daniele.sarri@unifi.it 3471793184



VivaBio è un progetto della Intervento finanziato con il cofinanziamento FEASR del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2

The graphic features a central green circle with the text "Agrisart LAB" and a stylized plant icon. Surrounding this central circle are circular portraits of the team members, each with their name and contact information. A QR code is located in the top right corner of the graphic.

Name	Role	Contact
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	Research fellow	vittorio.seravalle@unifi.it
Celine Russo	Ph.D student	celine.russo@unifi.it

24