

«Evidenze sperimentali sul sistema di applicazioni ad impulsi nella diminuzione del residuo, della deriva e delle perdite al suolo nei trattamenti fitosanitari sulle colture a sviluppo orizzontale e verticale»

Davide Falchieri- patologia vegetale
falchieri@gmail.com

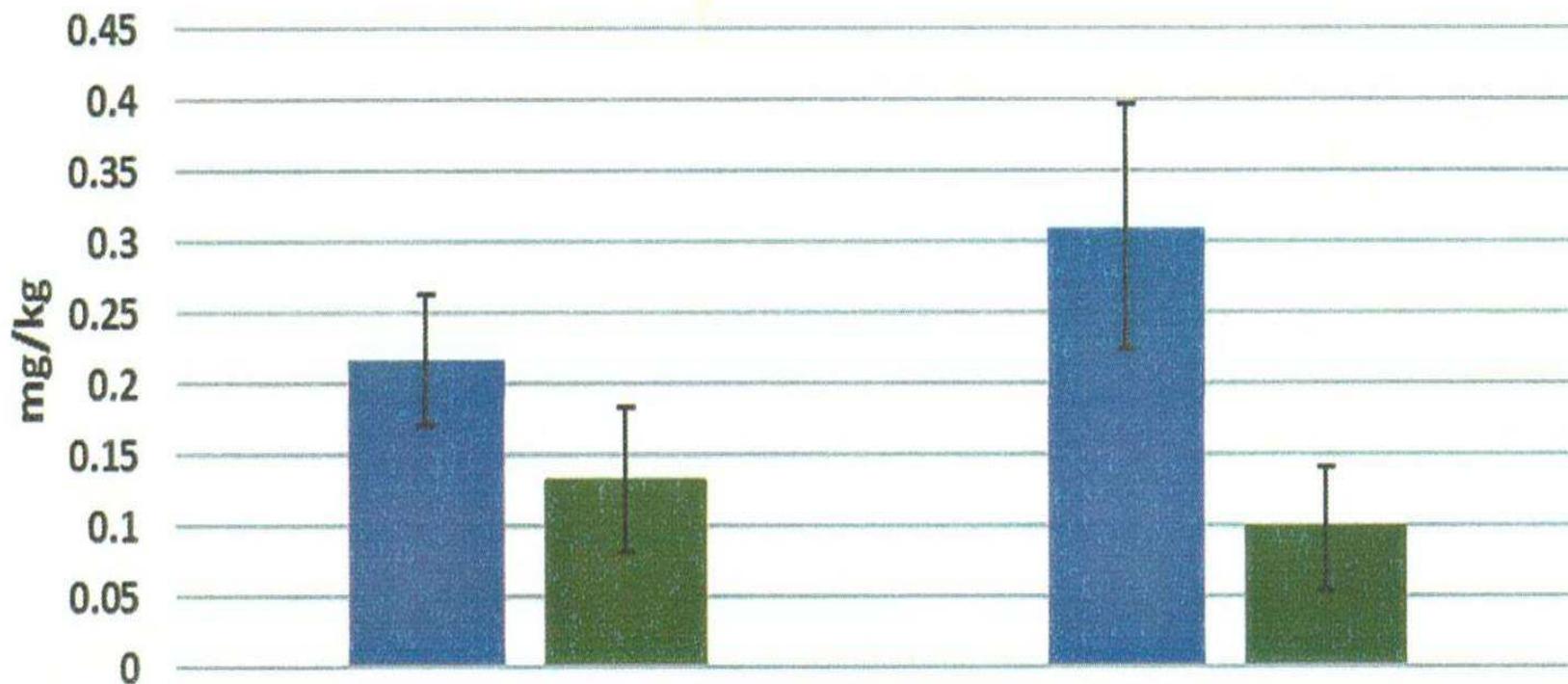


Prove sui residui su colture di IV gamma con il sistema di applicazione ad impulsi – anni 2015-2017

Di seguito un breve riepilogo delle condizioni di prova

Sistema distribuzione	Aziendale	Intermittente
Condizioni irrorazione	Ugelli a ventaglio, pressioni 4-5 bar	Ugelli a ventaglio, pressioni 4-5 bar Posizione intermittenza: 6 – 8 – 10 – 12
Volumi irrorazione	1000 l/ha	820, 750, 670, 600 l/ha
Colture interessate	Lattughino verde, Rucola Selvatica, Valerianella	Lattughino verde, Rucola Selvatica, Valerianella
Prodotti fitosanitari utilizzati (Sostanze attive)	<ul style="list-style-type: none"> • Pergado SC (Mandipropamide) • Epik (Acetamiprid) • Teldor Plus (Fenhexamide) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pergado SC (Mandipropamide) • Epik (Acetamiprid) • Teldor Plus (Fenhexamide)
Dose	Secondo Etichetta	Riduzione proporzionale al volume irrorato
Numero prove	8	8

Residui sostanze attive in funzione del metodo di applicazione in Rucola selvatica



Acetamiprid

Fenhexamid

Sostanza attiva

■ Sistema aziendale

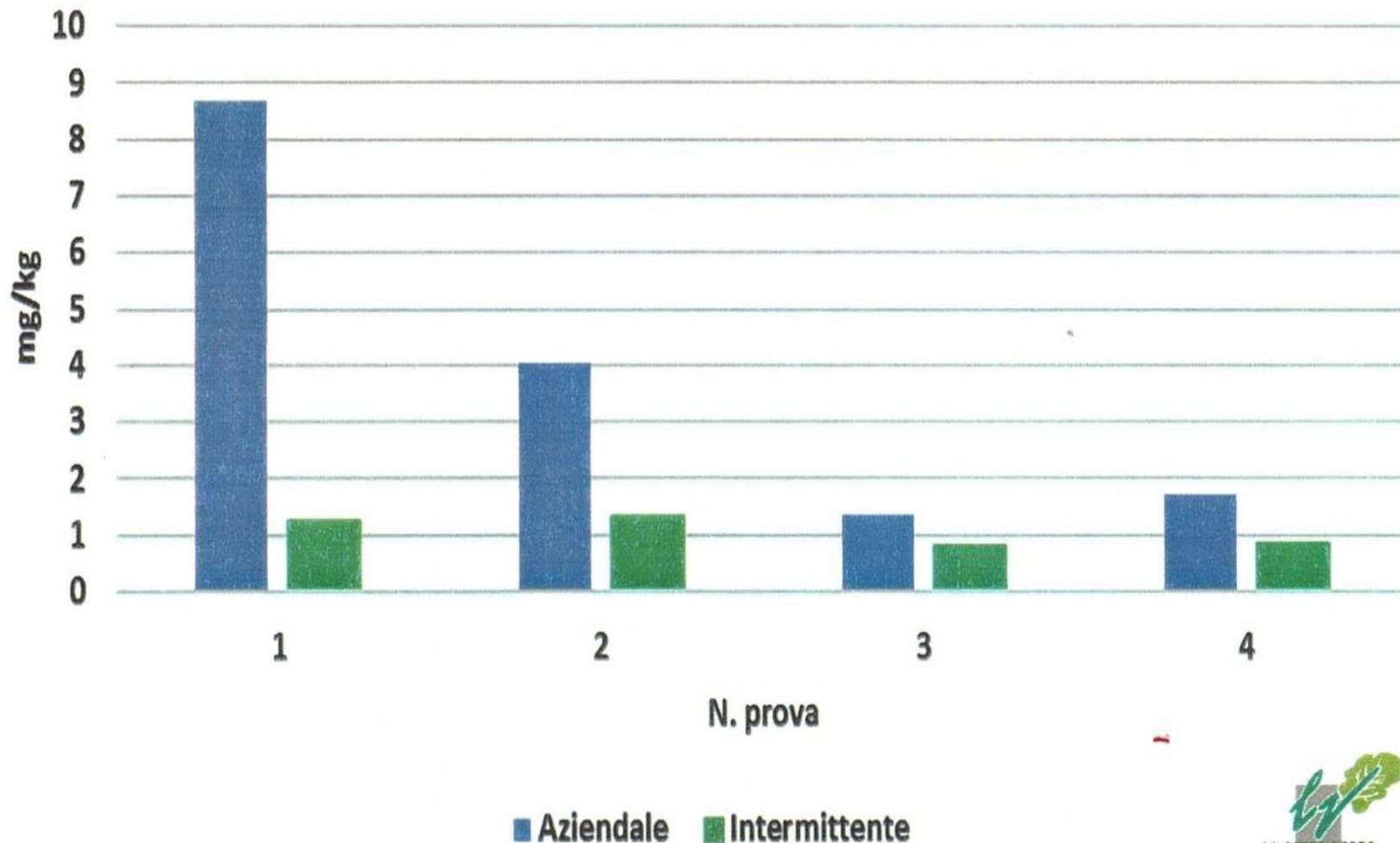
■ Sistema intermittente



Di seguito un breve riepilogo delle condizioni di prova

Sistema distribuzione	Aziendale	Intermittente
Condizioni irrorazione	Ugelli a ventaglio, pressioni 5-6 bar	Ugelli a ventaglio, pressioni 5-6 bar Posizione intermittenza: 8
Volumi irrorazione	1000 l/ha	720 l/ha
Colture interessate	Lattughino verde, Rucola Selvatica	Lattughino verde, Rucola Selvatica
Prodotti fitosanitari utilizzati (Sostanze attive)	<ul style="list-style-type: none"> • Cuproxat SDI (Rame) • Oikos (Azadiractina) • Pergado SC (Mandipropamide) • Ridomil Gold R WG (Metalaxil-M + Rame) • Switch (Ciprodinil + Fludioxonil) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuproxat SDI (Rame) • Oikos (Azadiractina) • Pergado SC (Mandipropamide) • Ridomil Gold R WG (Metalaxil-M + Rame) • Switch (Ciprodinil + Fludioxonil)
Dose	Secondo Etichetta	Riduzione proporzionale al volume irrorato
Numero prove	9	9

Livelli di Rame in funzione del metodo di applicazione in lattughino verde: 4 prove a confronto





Assessment of pulsed application of pesticides for disease control in peach

Guido Schnabel, Clemson University

Trial in Marsun peaches, Titan Farm, Ridge Spring, South Carolina 2014

Collaborator: David Falchieri, Chalmers Carr, Jason Roberts

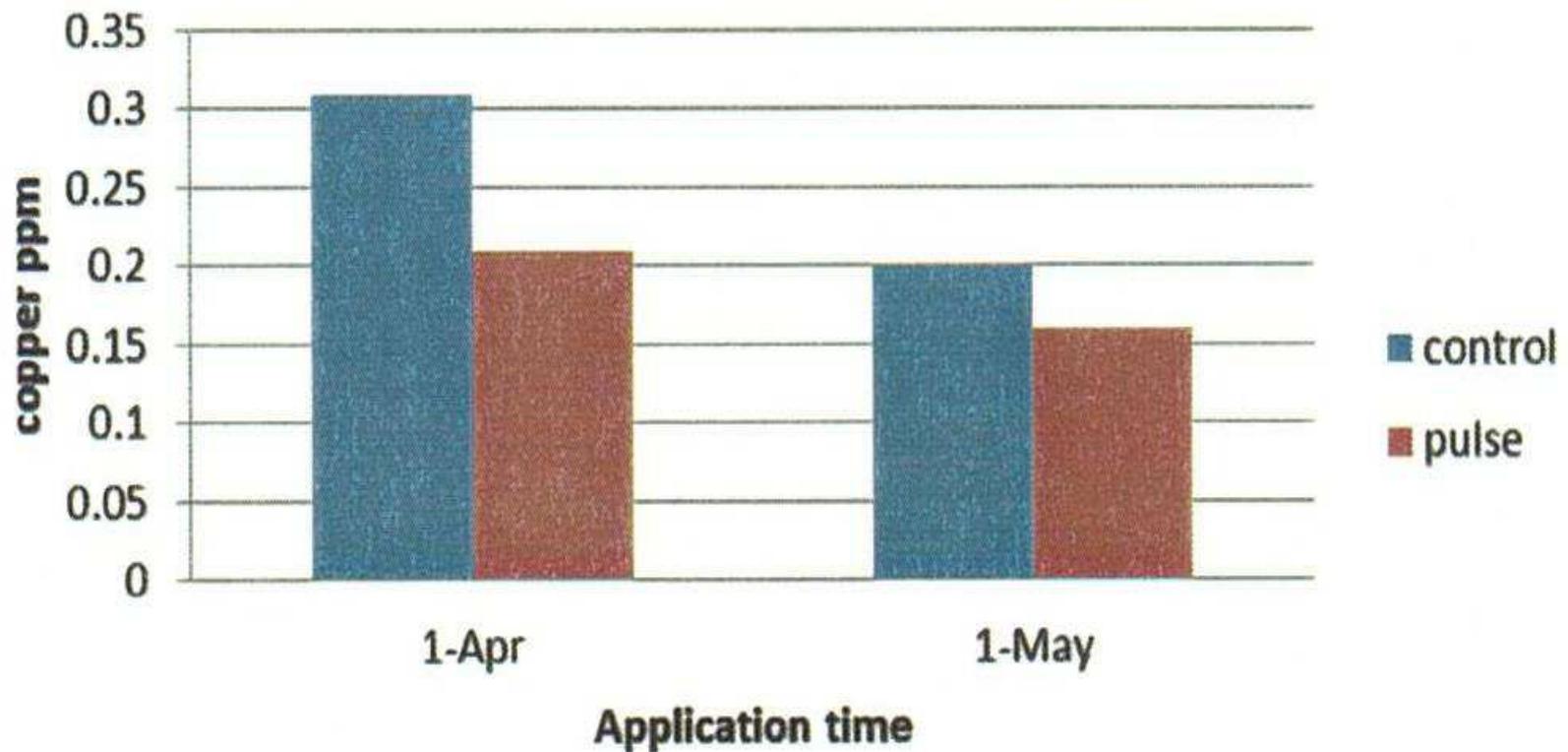
Overview

In this trial we tested the hypothesis that pulsed applications of spray material would control bacterial spot (*Pseudomonas arboricola*) on susceptible cultivar 'Marsun' just as effectively as regular sprays. Pulsed applications apply less material (in our case about 35% less) on the tree but the claim is that control efficacy is maintained compared to regular applications because the pulse technology improves active ingredient distribution on fruit and leaf surfaces.

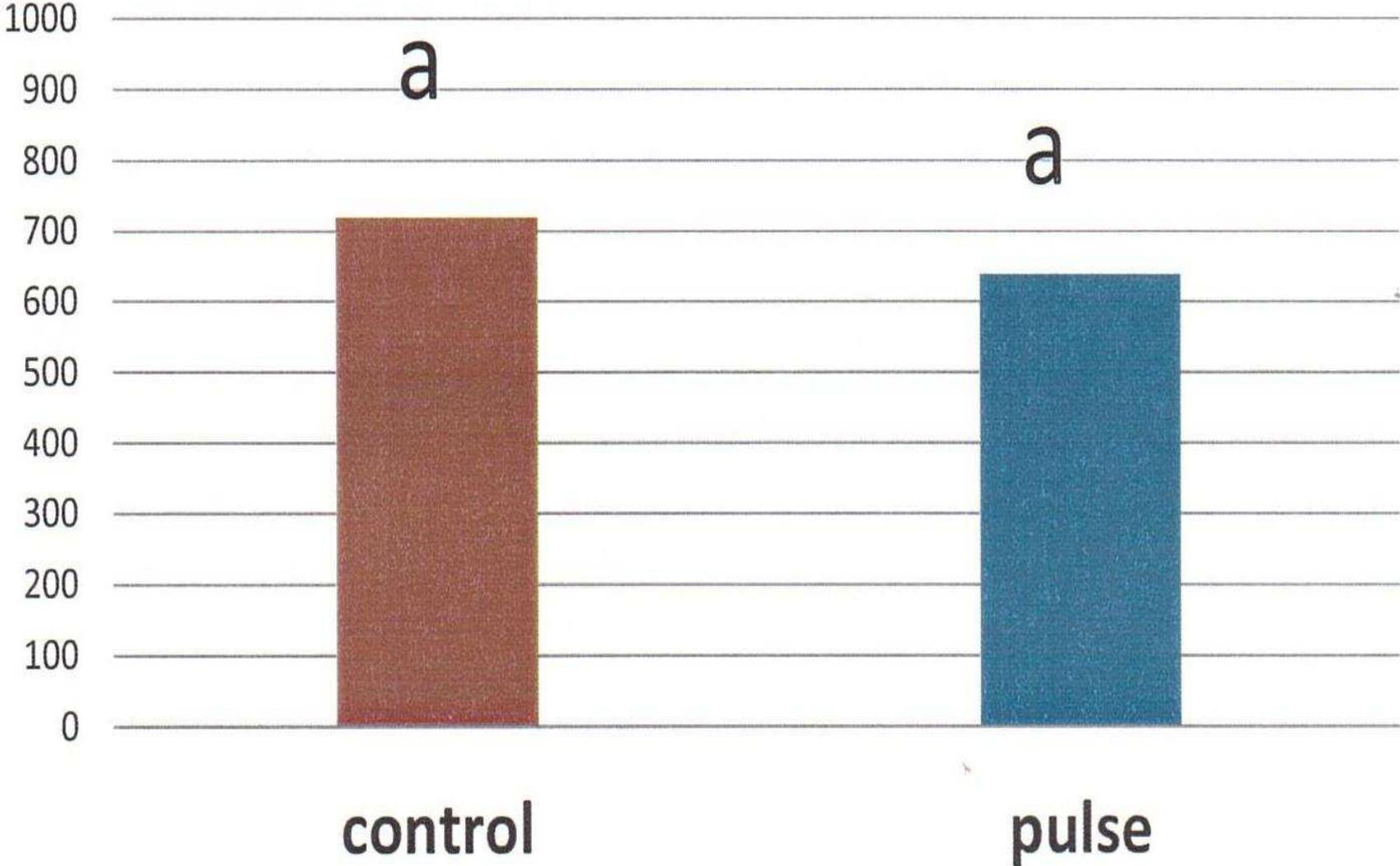




Copper residue on leaves one day after application; Marsun 2014



USDA Grade 1 Yield, Marsun 2014



Valutazione della riduzione della sovrapposizione dei depositi e del gocciolamento con diverse tecniche di applicazione



Università degli Studi di Udine
Facoltà di Agraria



Università degli Studi di Trento
Facoltà di Ingegneria



Fondazione Edmund Mach
Istituto Agrario di San Michele all'Adige

Corso di Laurea in Viticoltura ed Enologia

Tesi di Laurea

**VERIFICA DELLA QUALITÀ DI DISTIBUZIONE DEGLI AGROFARMACI
IN VIGNETO: CONFRONTO FRA IRRORATRICI A TUNNEL
E IRRORATRICI CONVENZIONALI**

Relatori: Dott. Enzo Mescalchin
Prof. Giovanni Bigot

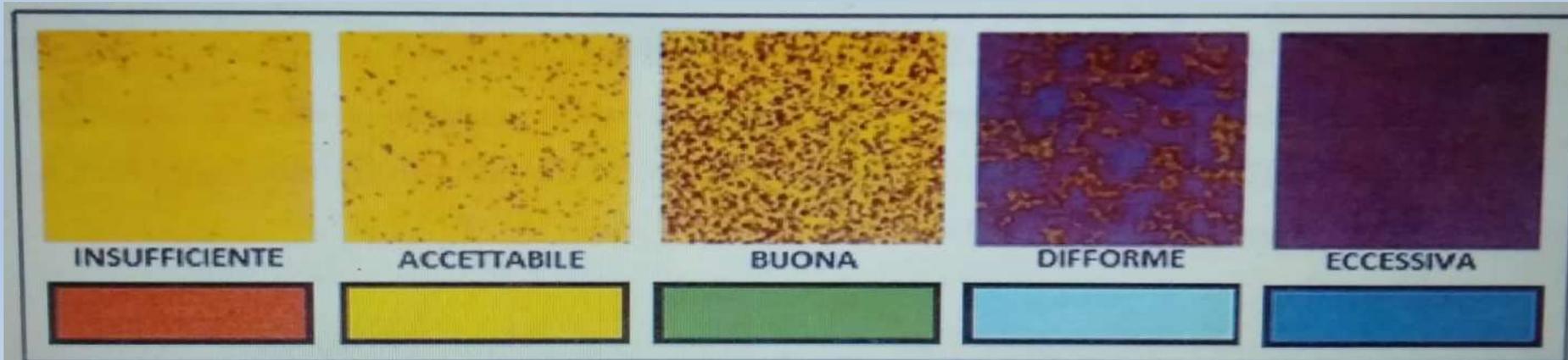
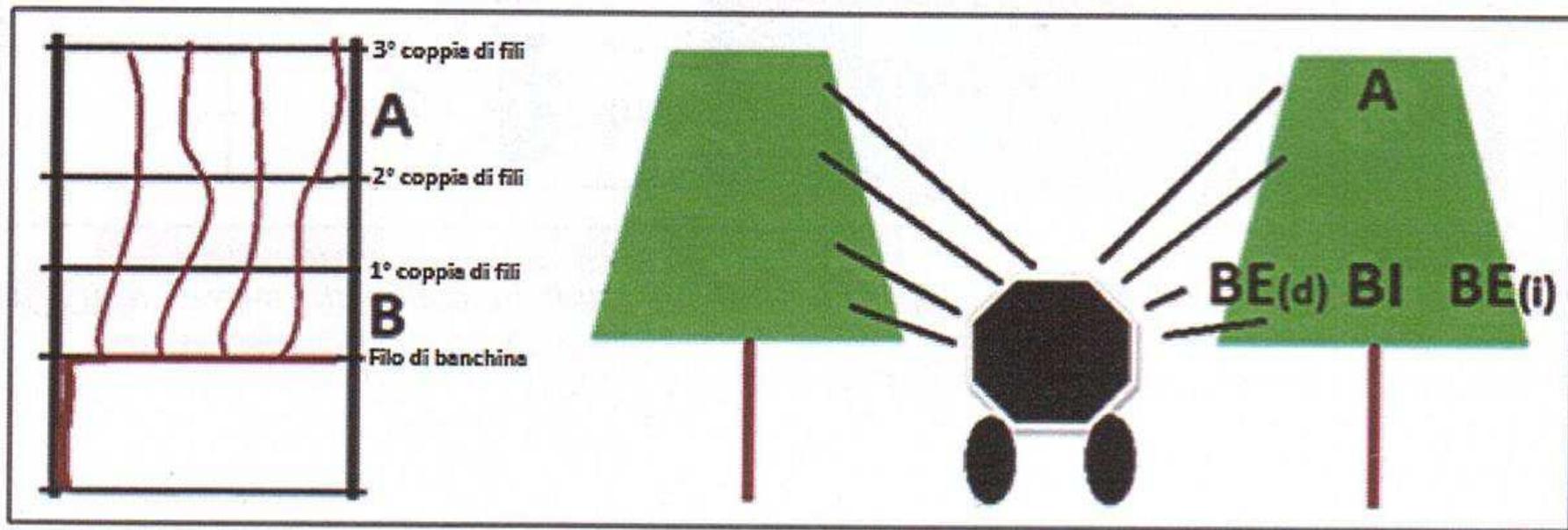
Laureando: Mattia Merlo

Anno Accademico 2012/2013



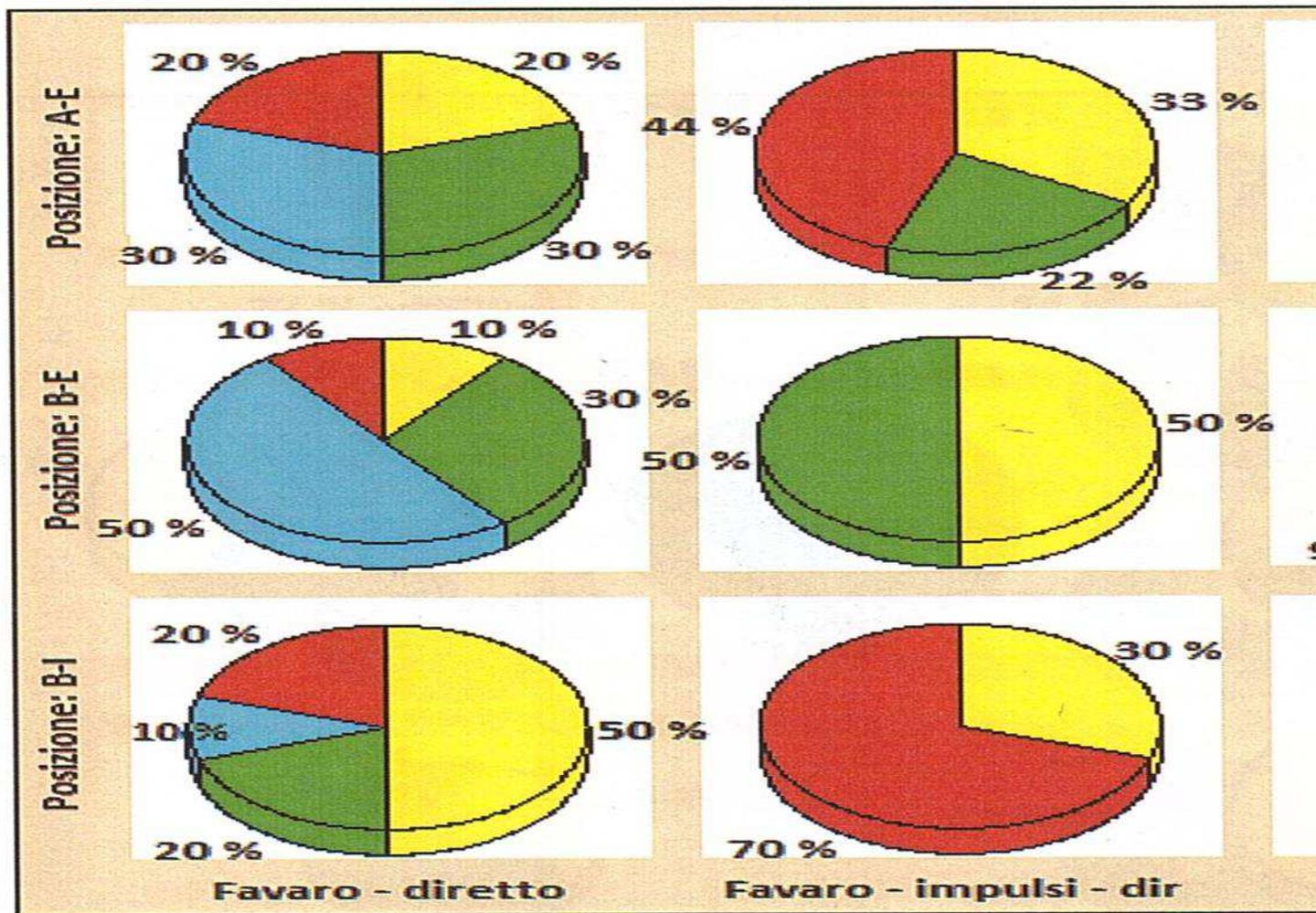
FONDAZIONE E. MACH 2012 AZ FERRARI

F.D.A. GUYOT



STANDARD

IMPULSI VOLUME – 50 %



FIORITURA – PAGINA FOGLIARE SUPERIORE

STANDARD

IMPULSI VOLUME RIDOTTO

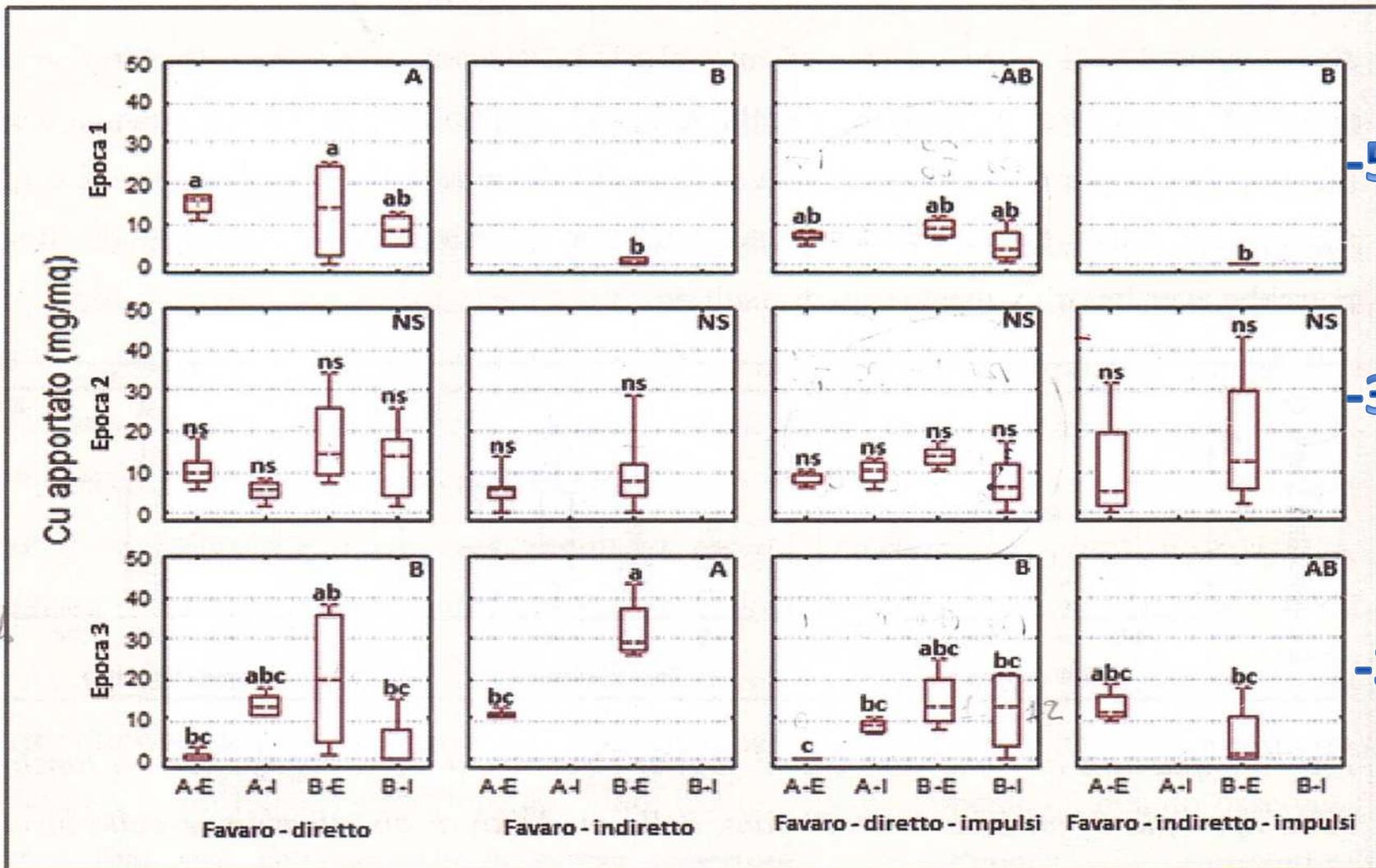




Figura 4: irroratrice a tunnel "██████████"; Figura 5: irroratrice "██████████" 9HL".



Figura 2: irroratrice a tunnel ' [redacted]'; Figura 3: irroratrice [redacted].



Figura 33: Fogli plastici posizionati sul terreno.



Il pericolo di gocciolamento nelle macchine a recupero



(E) - Atomizzatore a recupero



(B) - Atomizzatore a recupero

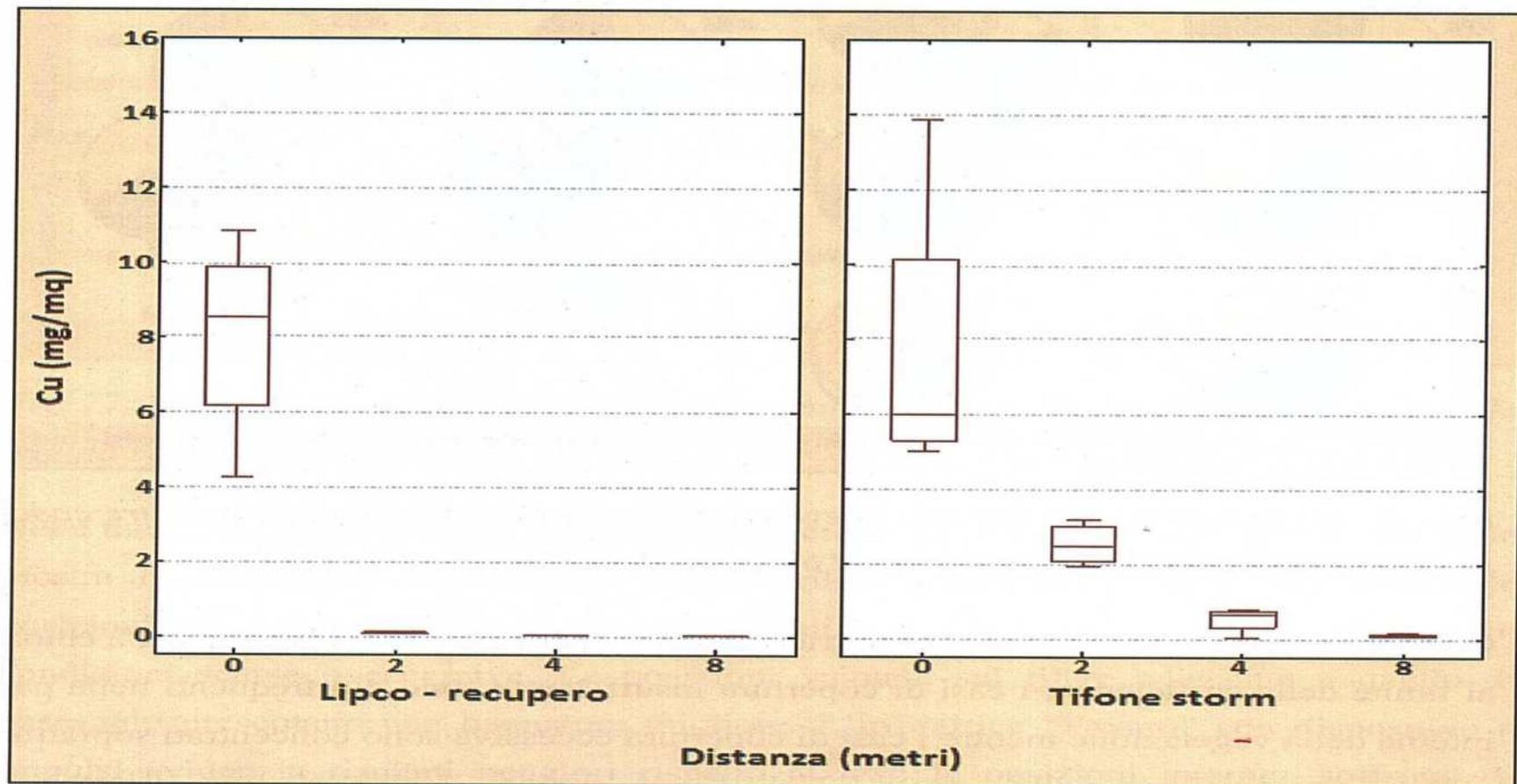


Fig. 79: quantità di rame (mg Cu/m^2) riscontrata sui fogli plastici in funzione della tipologia di attrezzatura utilizzata e della distanza dal filare trattato. Linea (—) = mediana; baffi (I) = min-max; \square = 25° - 75° percentile.

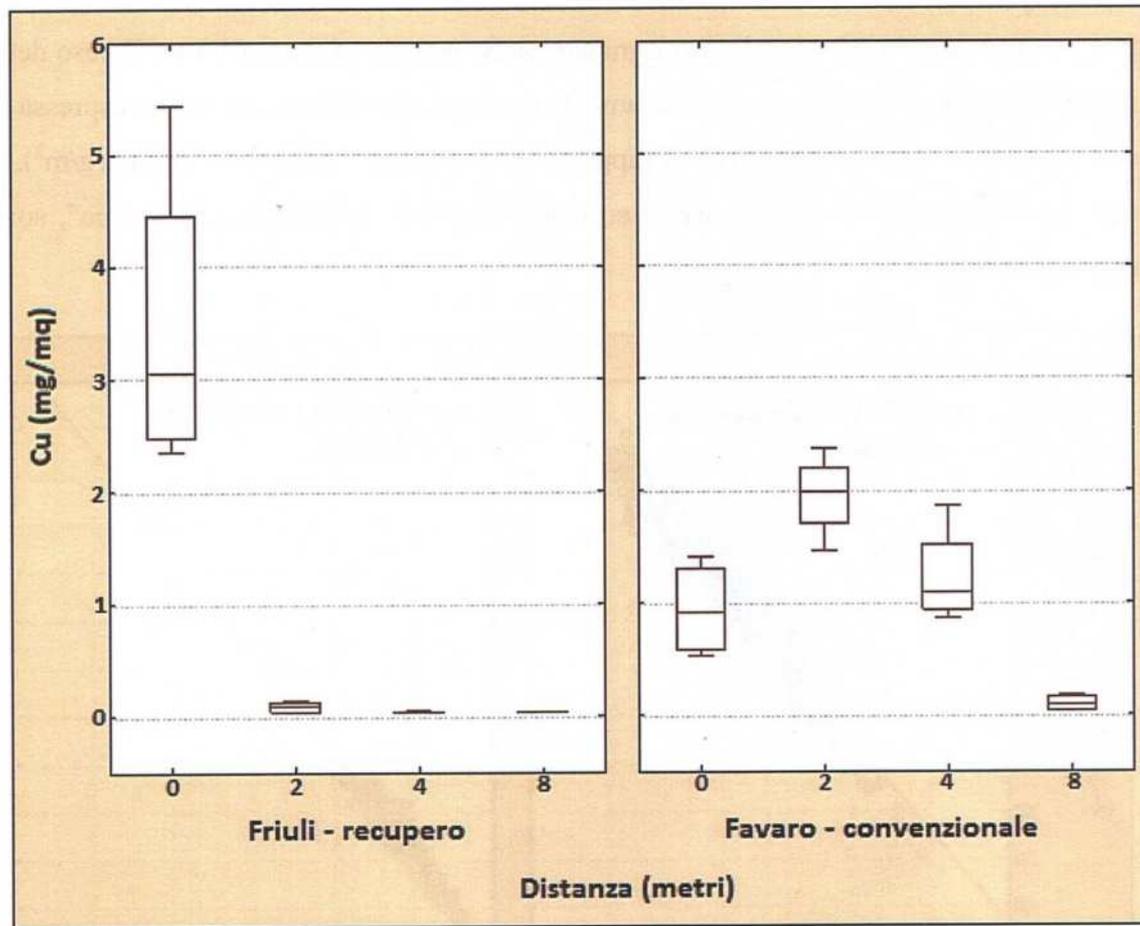


Fig. 80: quantità di rame (mg Cu/m^2) riscontrata sui fogli plastici in funzione della tipologia di attrezzatura utilizzata e della distanza dal filare trattato. Linea (-) = mediana; baffi (I) = min-max; \square = 25° - 75° percentile.

Prove di comparazione del deposito fogliare, della deriva e delle perdite al suolo di alcuni sistemi di applicazione

Application Technology Research Unit

Ohio State University – 2019

Computer & Electronics in Agriculture 2019

Sistema ad impulsi: interruttore per chiudere ciascun ugello in modo indipendente





Equipaggiamenti in prova:

Lato sinistro:

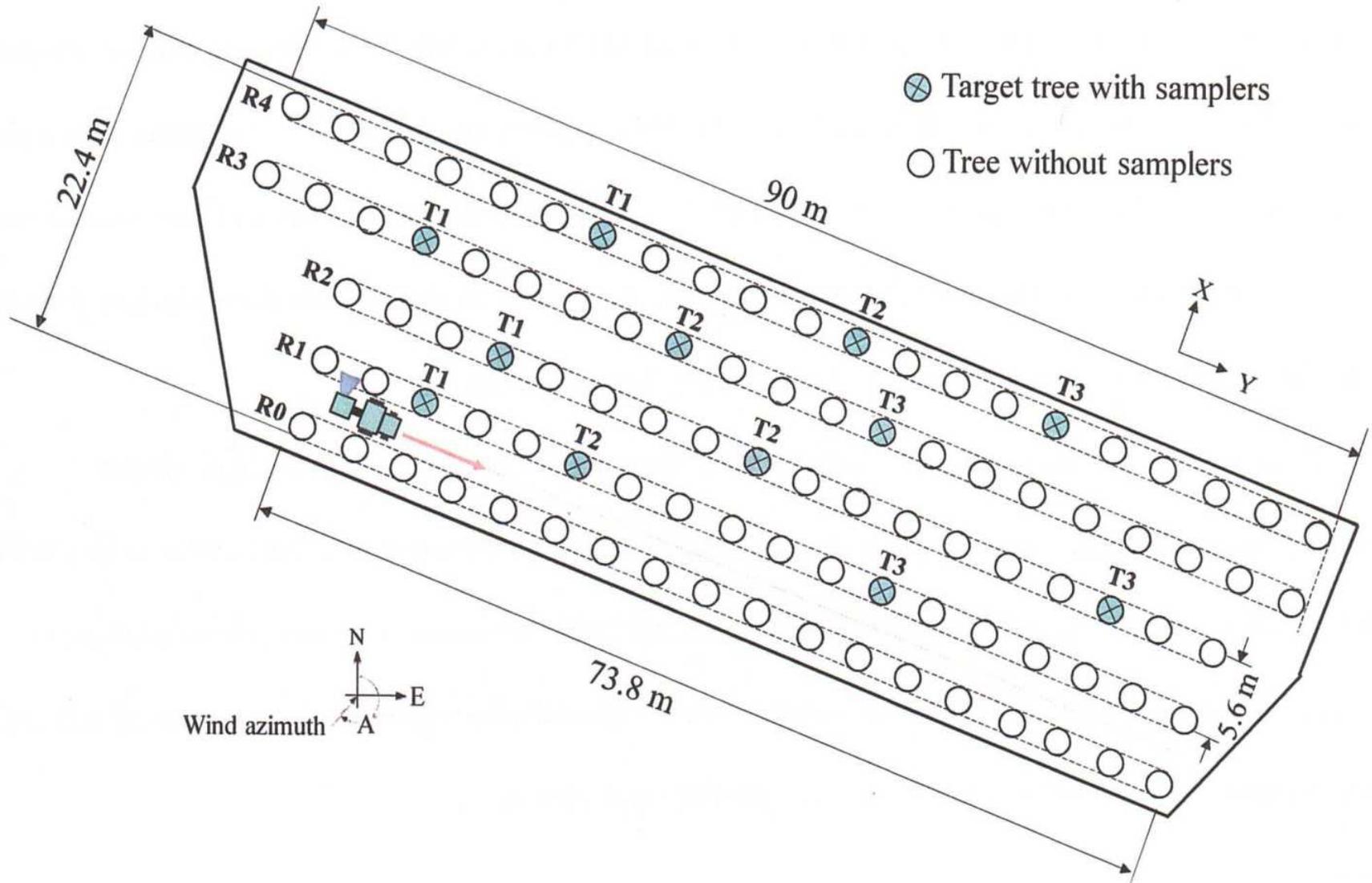
- Standard Volume 364 L/ha
- Sensori Laser 55 L/ha

Lato destro:

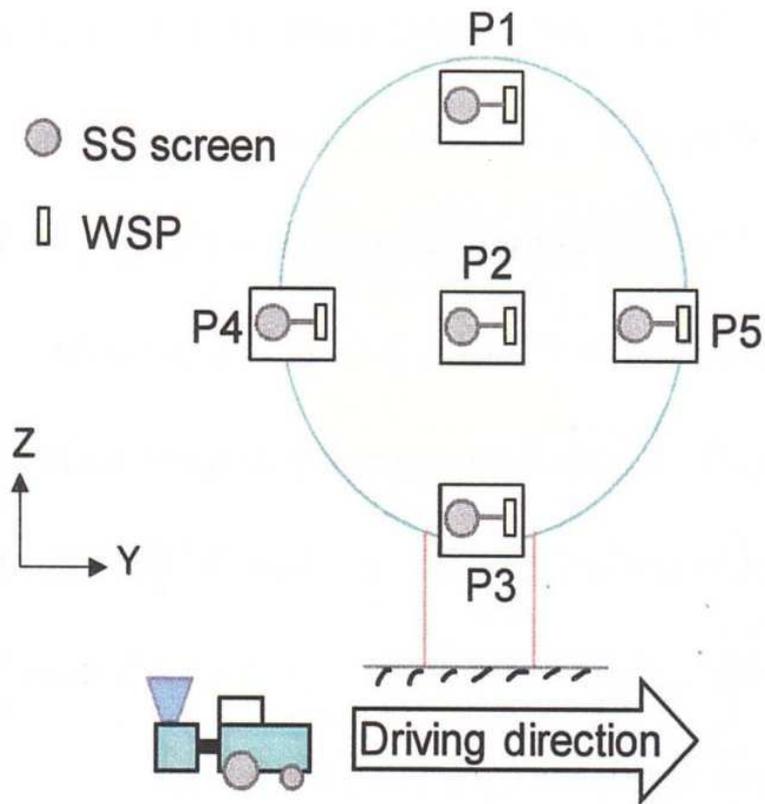
- Impulsi 169 L/ha



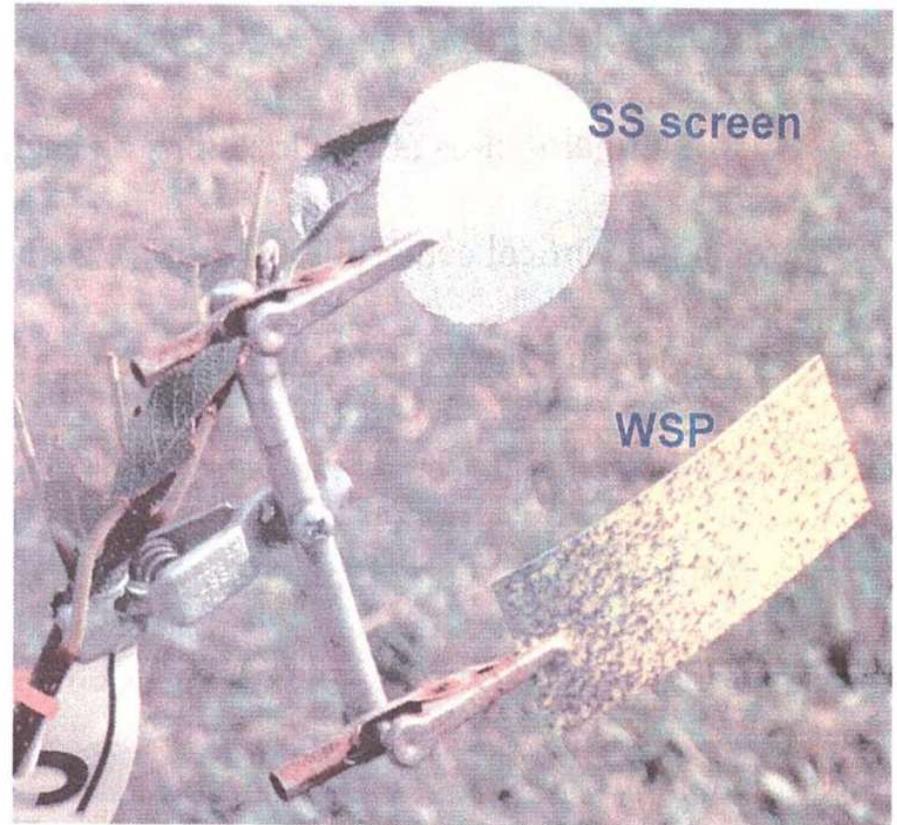
Localizzazione dei bersagli lungo i filari



Bersagli per il rilevamento del deposito



(a) Sampler position

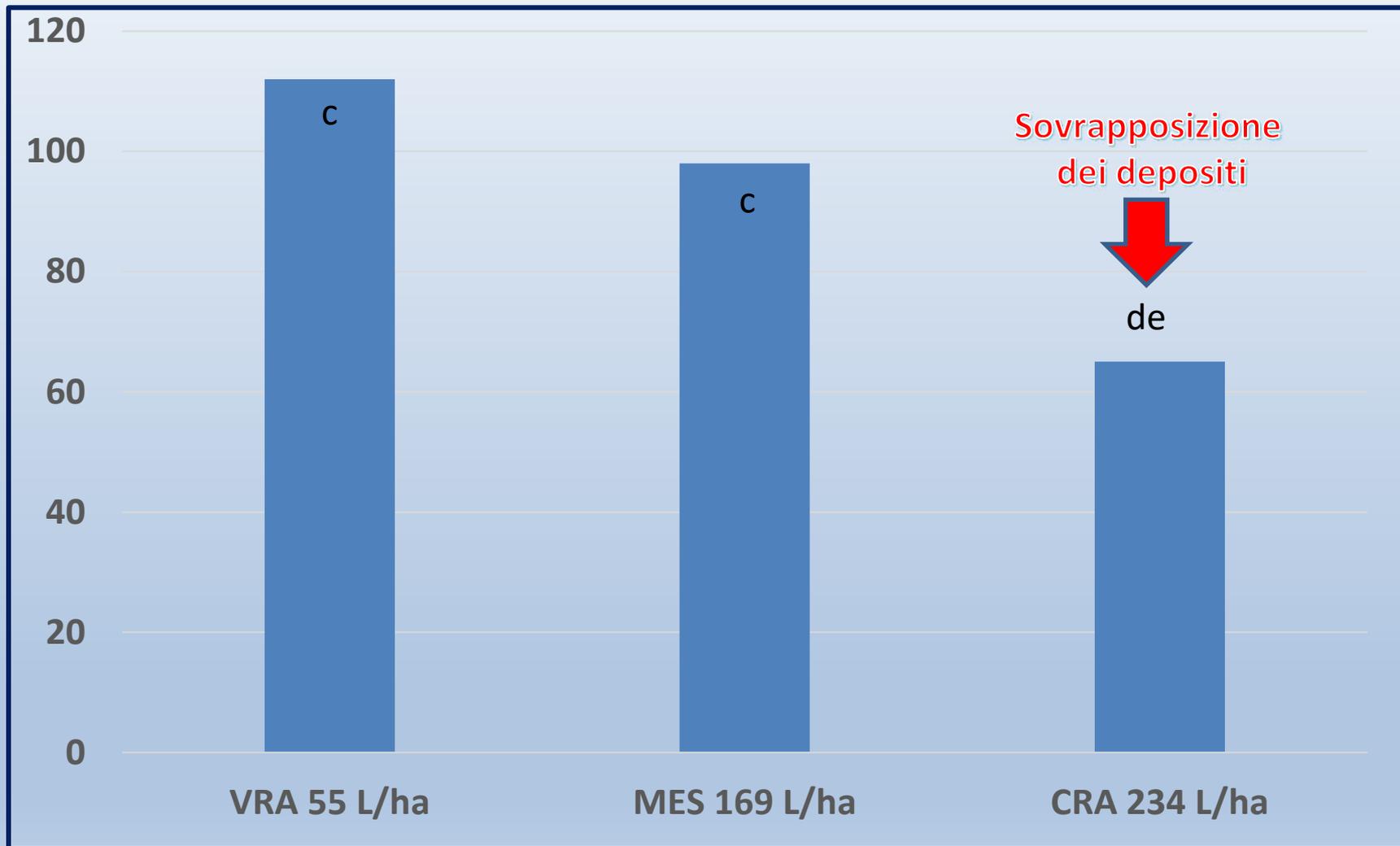


(b) SS screen and WSP

UNIFORMITA' DEL DEPOSITO: DEVIAZIONE STANDARD PER CIASCUN BERSAGLIO SU $\mu\text{L}/\text{cm}^2$



NUMERO DI DEPOSITI PER UNITA' DI SUPERFICE (impatti/cm²)

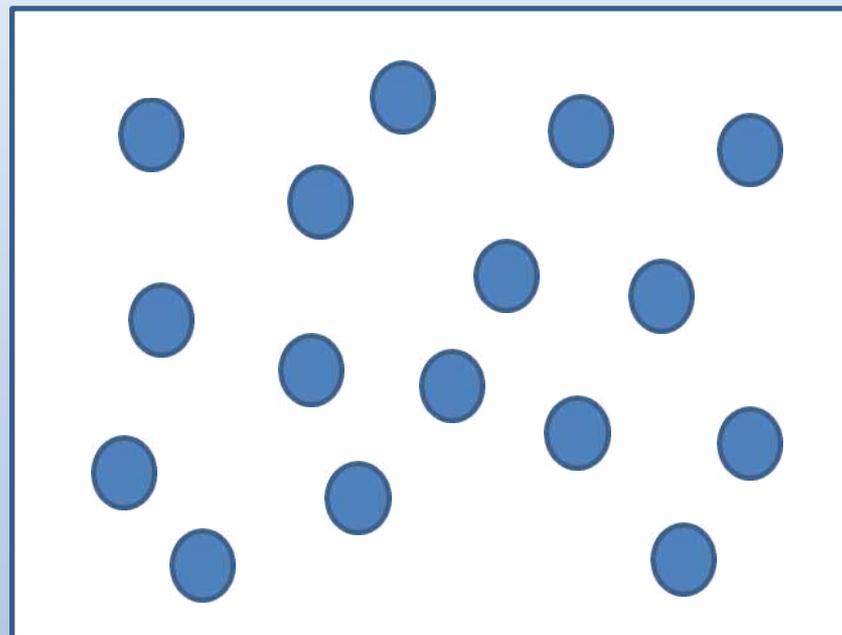
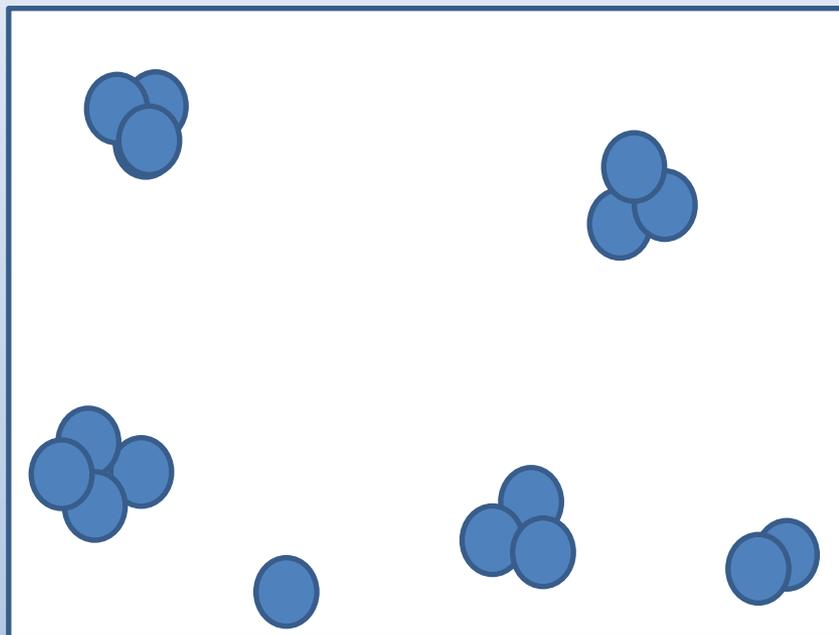


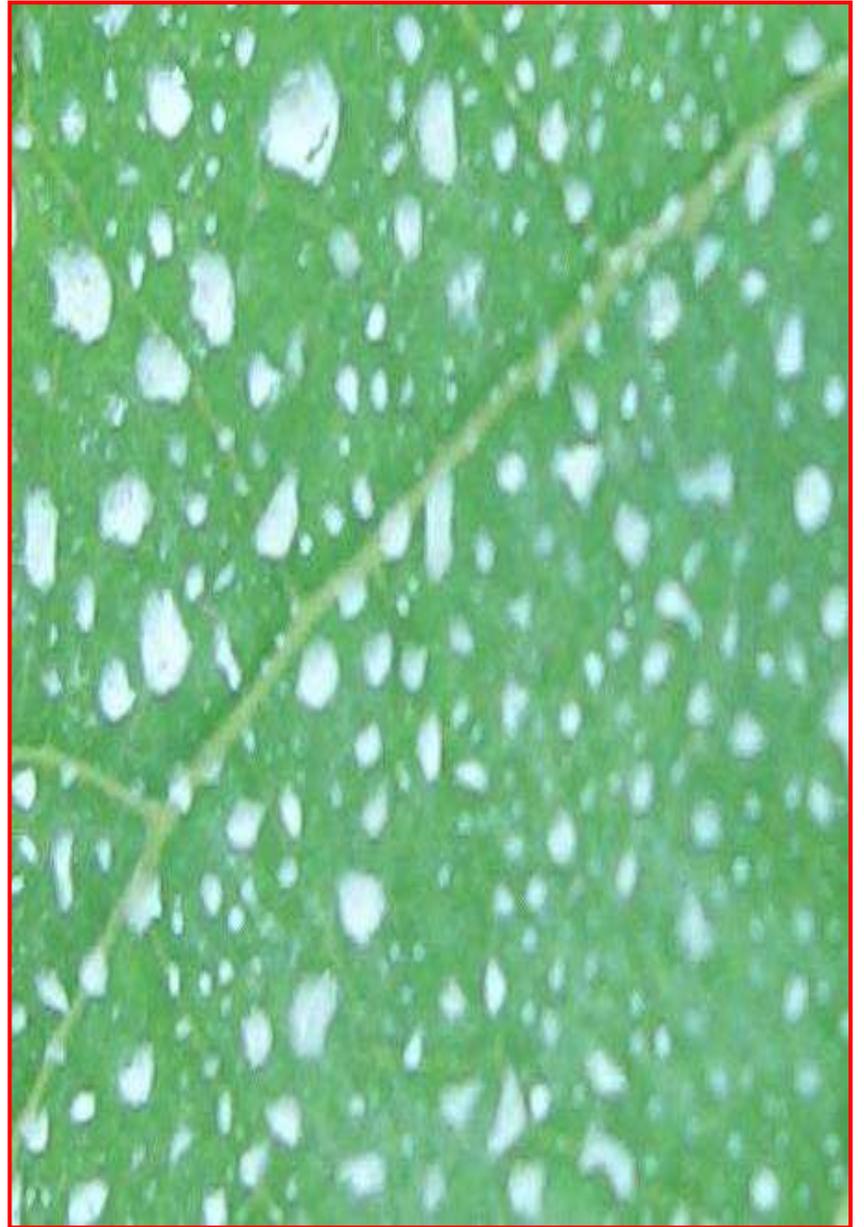
Sensori laser

Impulsi

standard

Stesso numero di gocce

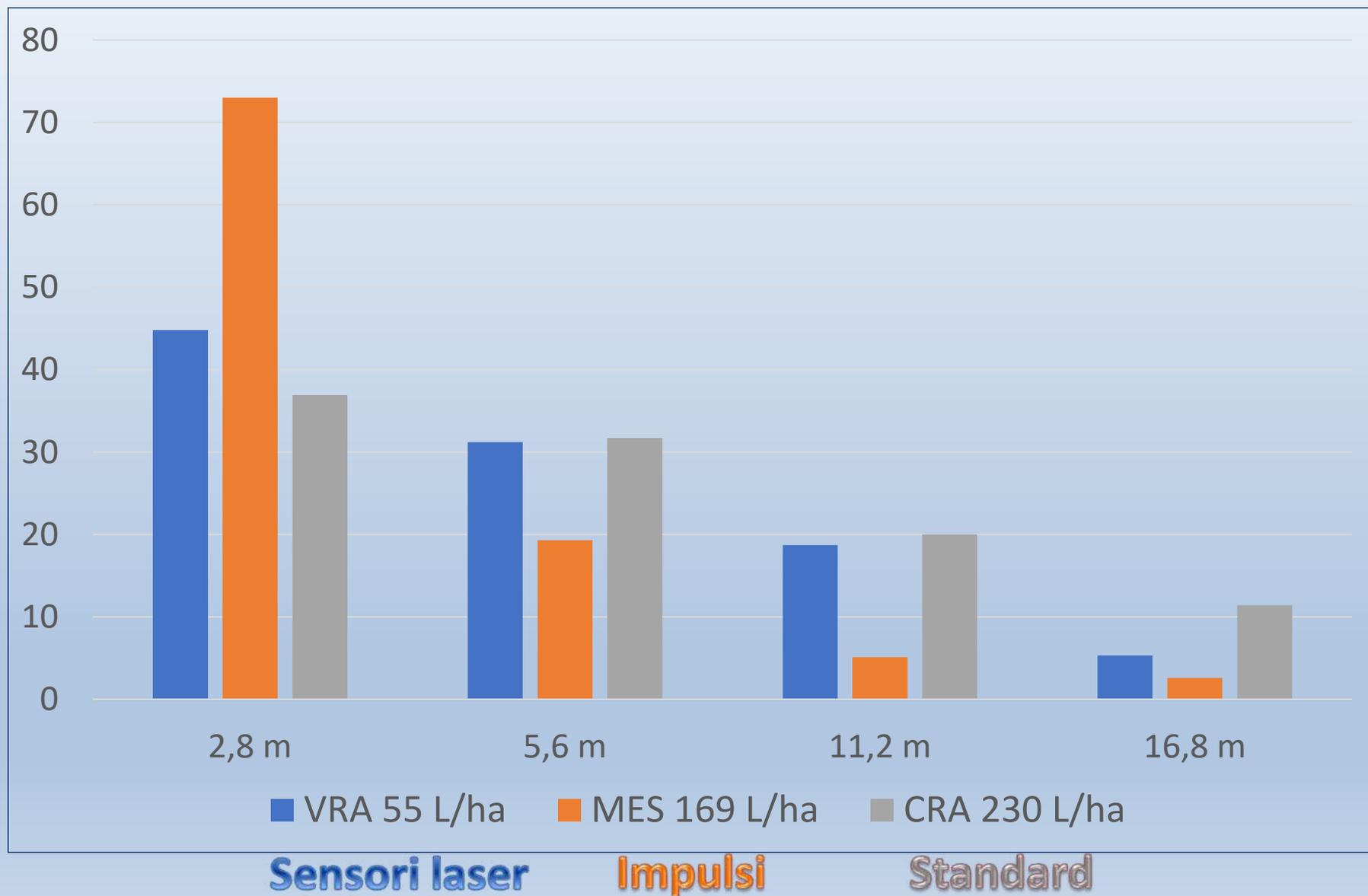




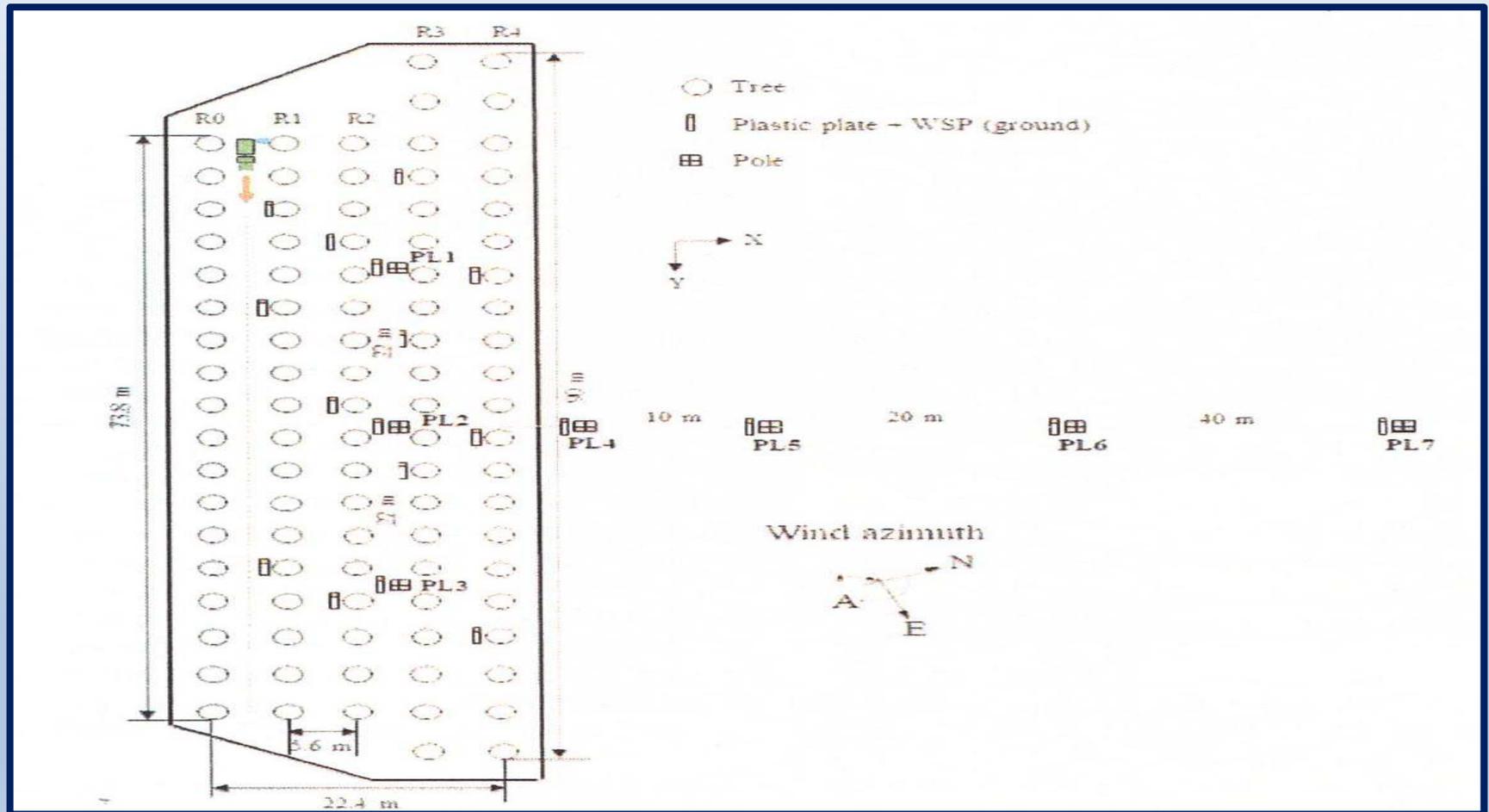


RIPARTIZIONE % DEL DEPOSITO SUI FILARI ($\mu\text{L}/\text{cm}^2$) SUL TOTALE

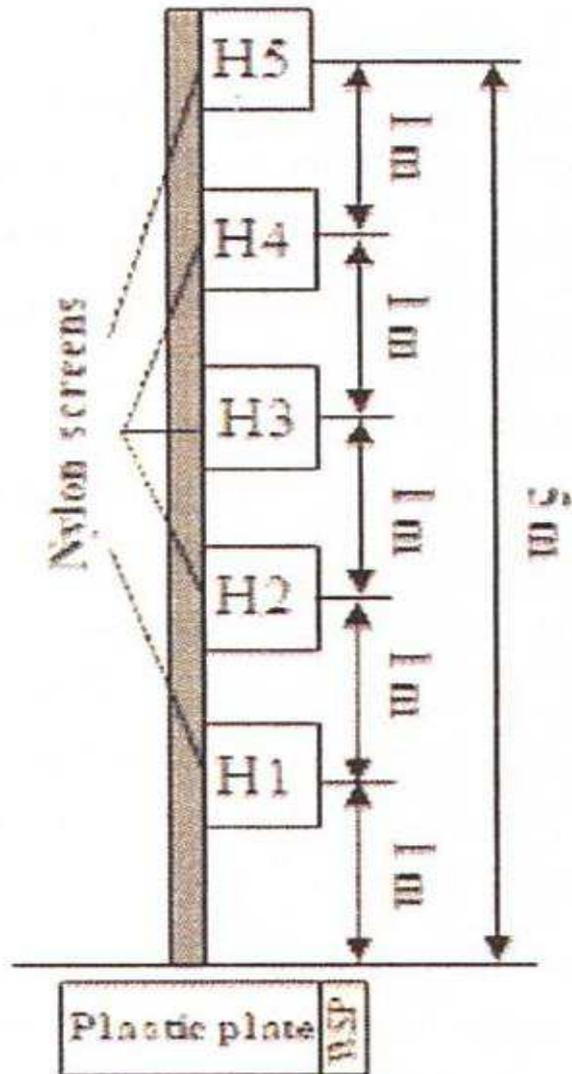
Computer & electronics in agriculture -2020



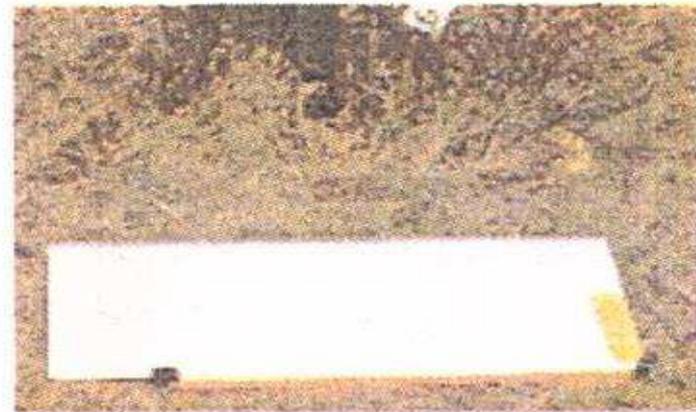
Posizione dei bersagli per il rilevamento della deriva



Bersaglio per il rilevamento della deriva



Nylon screen



Plastic plate and WSP

Riduzione della deriva rispetto allo standard *Computer & electronics in agriculture -2020*

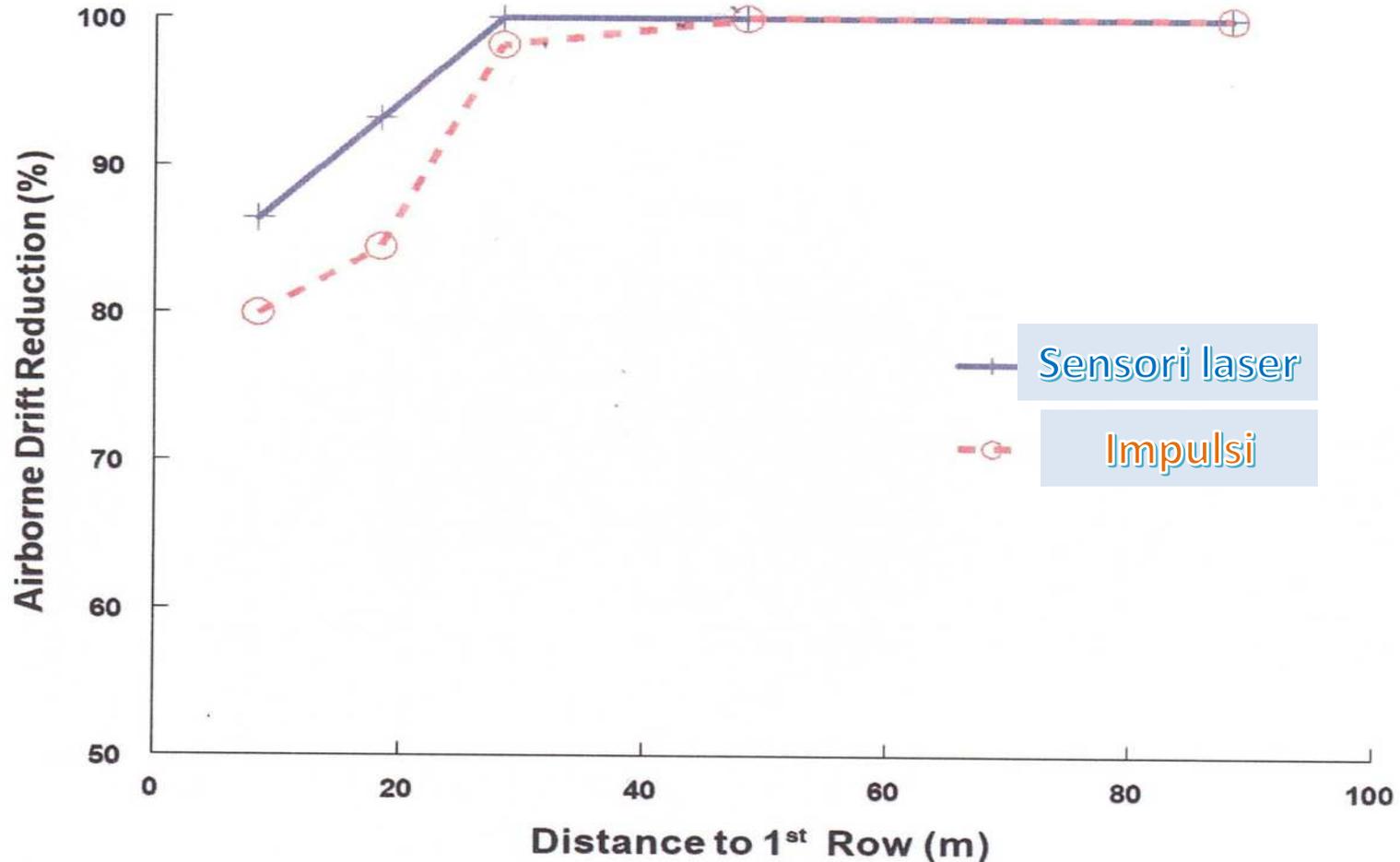


Figure 7. Percent reduction in average airborne spray drift losses across five different heights on poles at different distances to the first tree row for Laser-PWM and Manual-PWM compared with Disabled-PWM.

Riduzione delle perdite al suolo rispetto allo standard

Computer & electronics in agriculture -2020

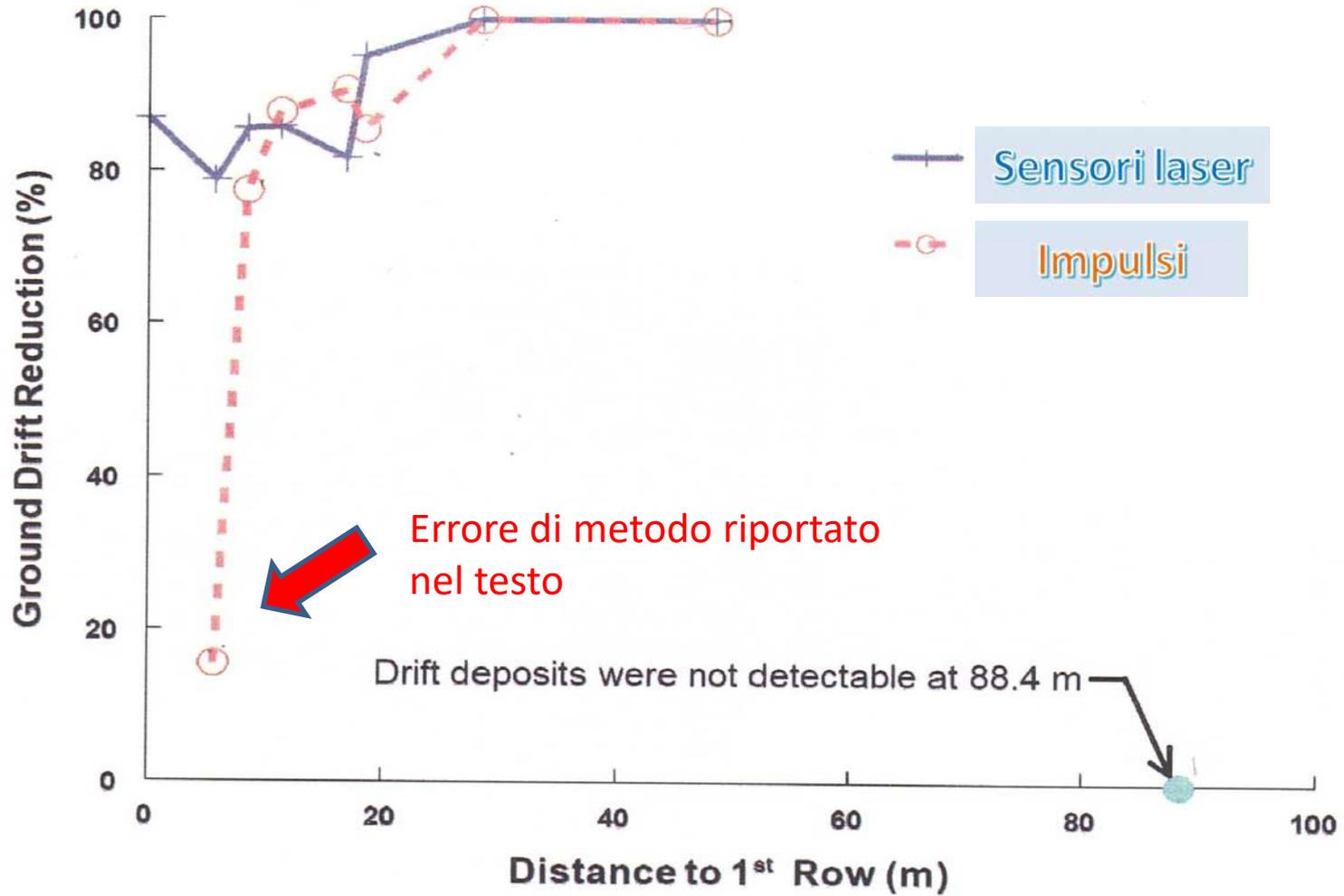
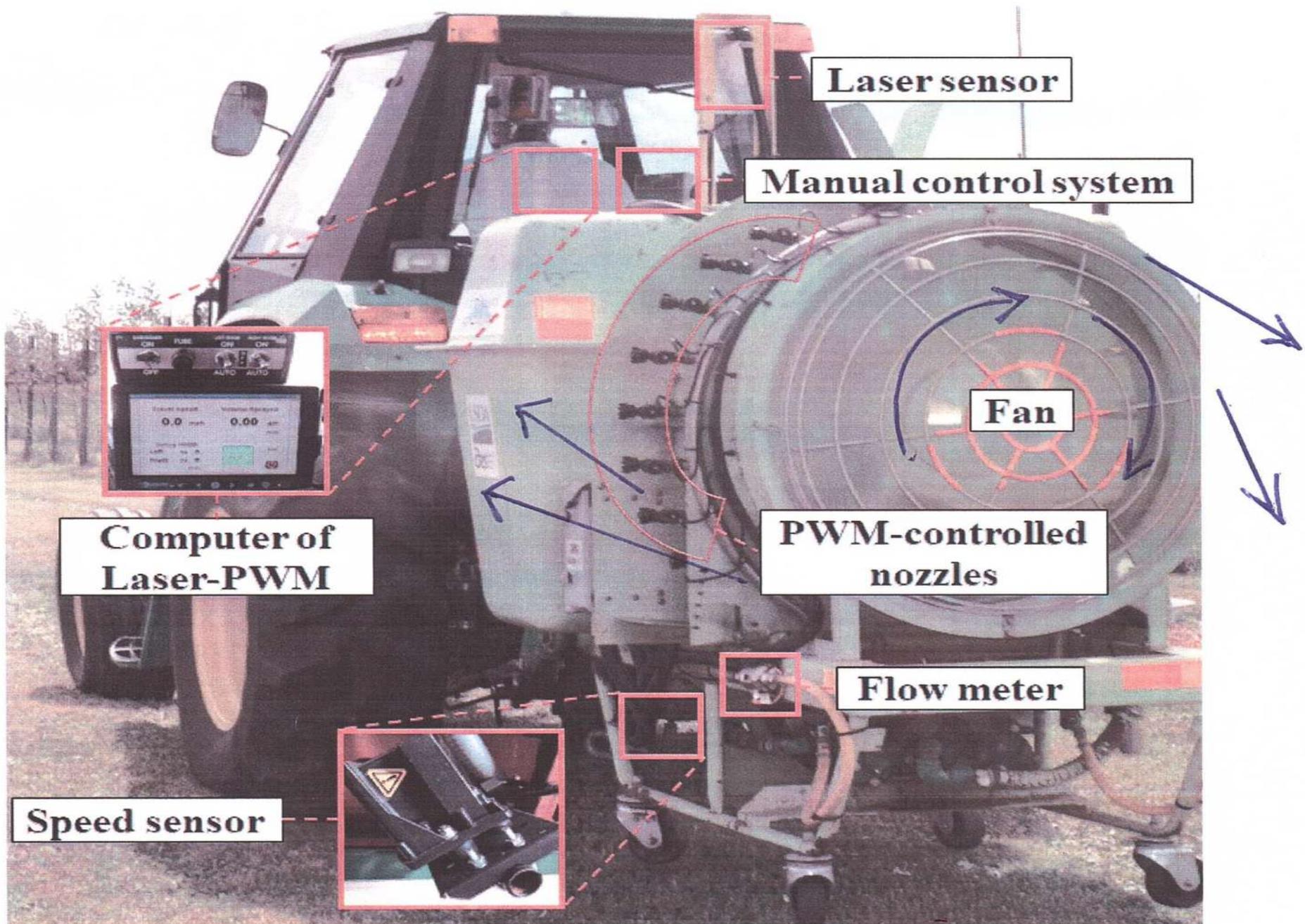


Figure 4. Percent reduction in spray drift losses to the ground at different distances to the first tree row for Laser-PWM and Manual-PWM compared with Disabled-PWM.



Laser sensor

Manual control system

Fan

PWM-controlled nozzles

Flow meter



Computer of Laser-PWM



Speed sensor

**VERIFICA DI EFFICACIA
CONTRO
LA PSILLA DEL PERO
CON APPLICAZIONI
AD IMPULSI
ANNI 2017 – 2018**

Dr. Mauro Boselli

Osservat. Malatt. Piante Bologna

Località: San Martino (FE) pero cv. Kaiser



Tesi a confronto

Sistema di applicazione	Volume (l/ha)	Riduzione del volume/ha	Anno
Testimone non trattato			
Standard	503	0	2017
Impulsi	312	38	
Standard	407	0	2018
Impulsi	245	40	

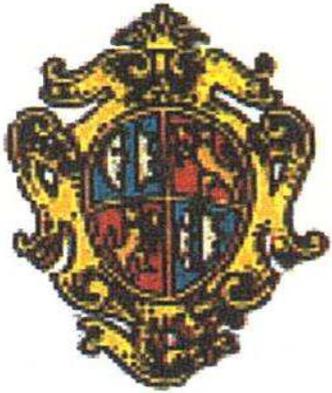
Attacco sui getti e grado d' azione osservati nel corso del 2017

Media delle neanidi e ninfe osservate per getto.

Tesi a confronto	Riduzione volume (%)	24/5 (A + 14 gg)	29/5 (A + 19 gg)	9/6 (A + 27 gg; B + 9 gg)
Test.ne		50,2 a	23,2 a	8,9 a
Standard	-	2,0 b	5,1 b	0,0 b
Impulsi	38	1,2 b	4,5 b	0,0 b



Fondazione E. Mach - 2016



**Fondazione Edmund Mach/Istituto Agrario S. Michele all'Adige
CTT - Unità Protezione delle piante e biodiversità agroforestale
Via Mach, 1
S. Michele all'Adige (TN) – ITALY**

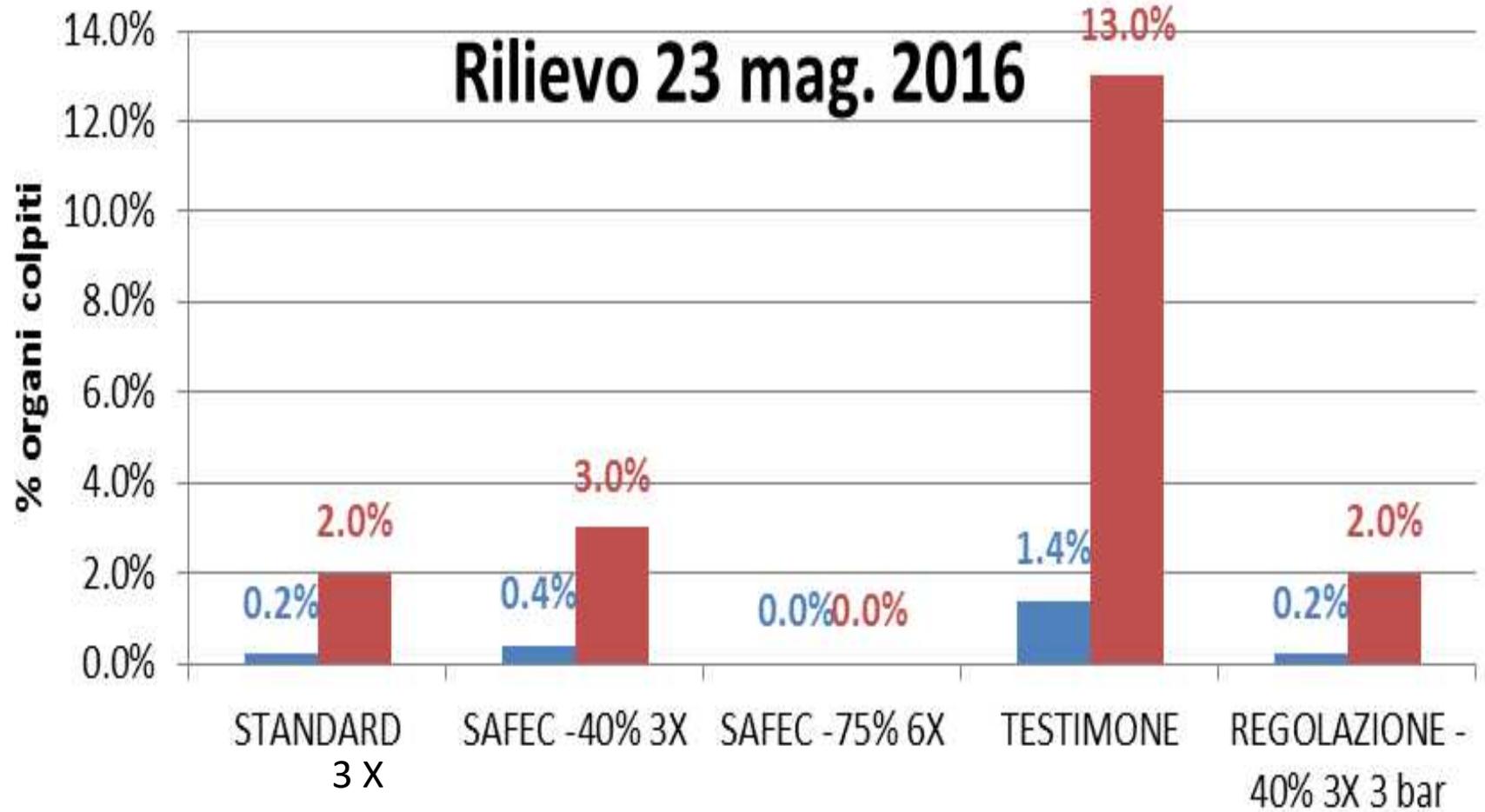
**Valutazione comparativa in frutteto del sistema
per l' applicazione
dei fitofarmaci ad impulsi - 2016**

TICCHIOLATURA DEL MELO

LOC. SPAGHOLLE (TN) Cv. GALA - FUSETTO

	Tesi	Volume erogato (L/ha)
1	Standard	359
2	Impulsi	- 40 %
3	Impulsi a volume ridotto	- 75 %
4	Testimone	-
5	Standard a volume ridotto con pressione più bassa	- 40 %

Rilievo 23 mag. 2016



Tesi a confronto

■ Ticch. foglie ■ Ticch. getti



**Prove di campo
Peronospora e oidio**

2010- AZ. BARONE RICASOLI (SI) – cv Malvasia

Tesi	Concentraz.	Portata per ugello (l/min)	Volume (l/ha)
Aziendale	Da etichetta	1,5	148 - 744
Impulsi	Da etichetta	1,0	96 - 480

Precipitazioni		Trattamenti	
Data	mm	Data	P. A.
6/5	26	14/5	Dimetomorph 50 %
13/5	10	18/5	Dimetomorph 50%+ trifloxistrobin 50 + fenamidone 4,4 % & fosetil Al 66,7 %
15/5	18	27/5	Fluopicolide+fosetil Al 66,7 4,4
16/5	5	8/6	Fluopicolide 4,4 % + fosetil Al 66,7 %
28/5	3		
29/5	0,2		
2/6	7		
3/6	14		

2010- AZ. BARONE RICASOLI (SI) Peronospora : RISULTATI

Metodo d'applicazione	Grappoli colpiti (%)	Grado d'azione (%)	Gravità (%)	Grado d'azione (%)
Testimone	99,3 b		79,2 b	
Standard 744 L/ha	11,7 a	88,3	6,9 a	91,3
Impulsi 480 L/ha	16,3 a	83,6	7,7 a	90,3

2010 - AZ. BERLUCCHI (BG) – Cv Chardonnay

Tesi	Portata per ugello (l/min)	Volume (l/ha)
Standard pneumatico	0,5	250
Standard aeroconvezione	0,5	250
Impulsi	0,4	150

Data	Principio Attivo
26/4	Zolfo in polvere 97 %
28/4, 6/5	Zolfo bagnabile 80 %
12/5	Spiroxamina 302 g/l
22/5	Metrafenone 500 g/l
30/5	Penconazolo 100 g/l
10/6	Zolfo bagnabile 97 %
21/6	Metrafenone 500 g/l
29/6, 7/7, 19/7, 21/7	Zolfo bagnabile 80 %

2010 - AZ. BERLUCCHI (BG) Oidio : RISULTATI

Metodo d'applicazione	Grappoli colpiti (%)	Grado d'azione (%)	Gravità (%)	Grado d'azione (%)
Testimone n.t.	100 b		39,7 b	
Basso volume pneumatico 250 L/ha	4,3 a	95,7	0,1 a	99,7
Basso volume standard 250 L/ha	3,3 a	96,7	0,1 a	99,7
Impulsi 150 L/ha	7,7 a	92,3	0,5 a	98,7

2010 - AZ . MEDICI ERMETE (RE) cv Lambrusco Salamino

Tesi	Portata per ugello (l/min)	Volume (l/ha)
Standard	2,0	400
Impulsi	1,2	240

Precipitazioni		Trattamenti	
Data	mm	Data	P. A.
2/5	10	27/4	Cu ossicloruro 37,5 %
4/5, 5/5	56	7/5	Fosetil Al 80 %
7/5	8	13/5	Cu Ossicloruro 380 g/l
9/5	0,8	27/5	
10/5	2	10/6	
11/5	31	24/6	Fosetil Al 80 %
15/5	6	30/6	Cu ossicloruro 380 g/l

2010 - AZ. MEDICI ERMETE (RE) Peronospora: RISULTATI

Metodo d' applicazione	Grappoli colpiti (%)	Grado d'azione (%)	Gravità (%)	Grado d'azione (%)
Testimone	100 b		66,8 b	
Standard 400 L/ha	25,7 a	74,3	4,2 a	93,7
Impulsi 240 L/ha	19,7 a	80,3	3,8 a	94,3

2010 - AZ. MONTESISSA (PC) – cv Malvasia

Tesi	Portata per ugello (l/min)	Volume (l/ha)
Standard	1,6	177 - 355
Impulsi	1,0	111 - 222

Precipitazioni		Trattamenti	
Data	mm	Data	P. A.
4/5, 5/5	61	8/5	Dimetomorph + mancozeb 9+ 60
7/5, 10/5	3	18/5	Iprovalicarb+mancozeb+fosetil Al 3,4 28,6 37,1
11/5	3	1/6	Dimetomorph + mancozeb 9+ 60
13/5, 15/5	2-7	18/6	Fosetil Al+ cimoxanil+ mancozeb 32,5 2,18 25

2010 - AZ. MONTESISSA Peronospora : RISULTATI

Metodo d'applicazione	Grappoli colpiti (%)	Grado d'azione (%)	Gravità (%)	Grado d'azione (%)
Testimone	54 b		12,8 b	
Standard 177 – 355 L/ha	5,7 a	89,5	3,7 a	71,1
Impulsi 111 – 222 L/ha	1,7 a	98,3	1,3 a	89,8



Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura
Dipartimento trasformazione e valorizzazione dei prodotti a

**Centro per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura
Dipartimento di trasformazione e valorizzazione dei prodotti agro-industriali**

**Valutazione di un' attrezzatura di applicazione ad impulsi
nella difesa antiperonosporica della vite**

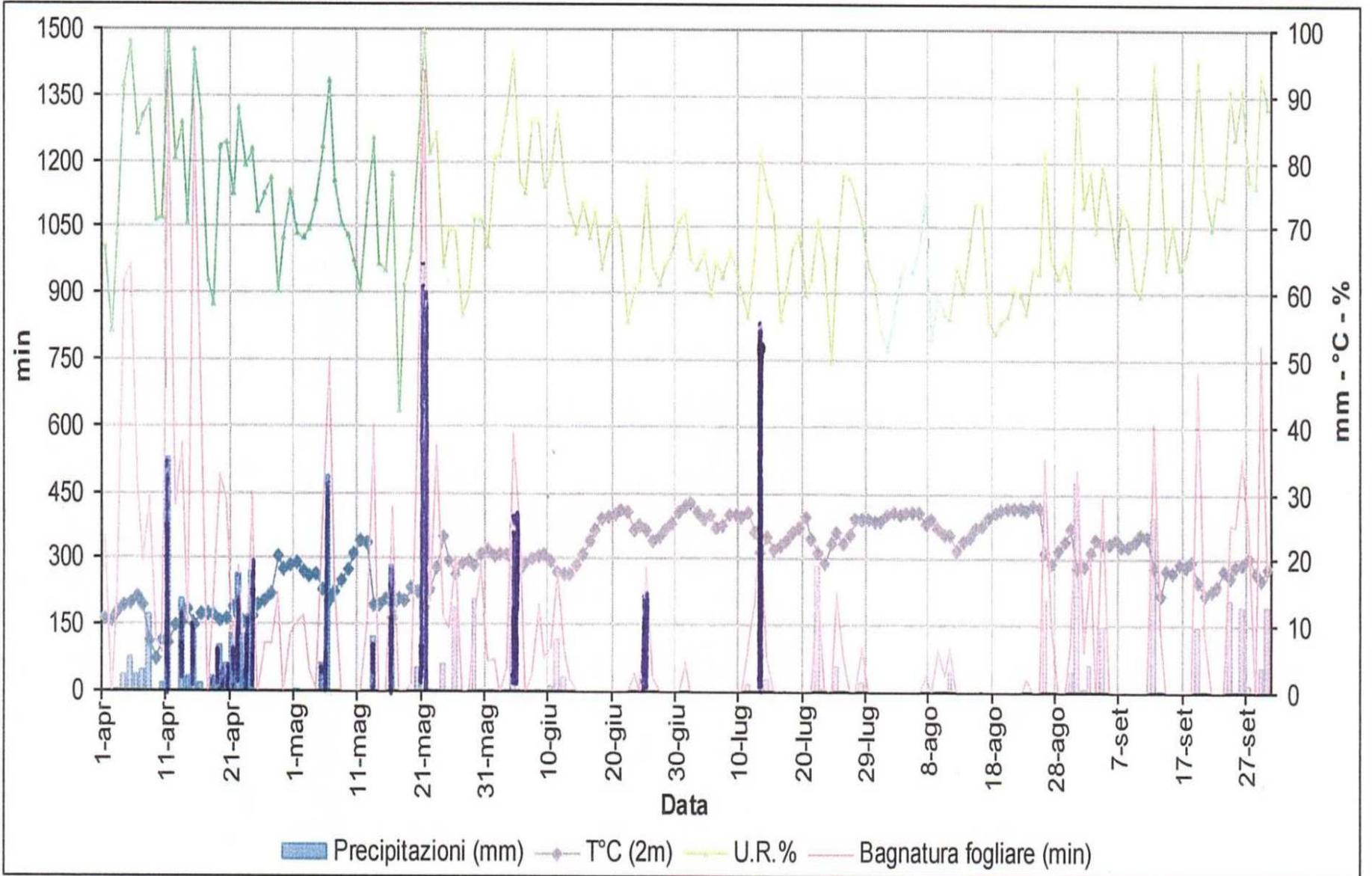
2012 CREA CONEGLIANO
LOC. VOLPAGO DEL M.LLO – cv. Glera

Tesi	Tecnica di applicazione	Volume (l/ha)
1	Non trattato	
2	Standard	450
3	Impulsi	274
4	Standard volume ridotto con ugello fine	274

CREA VOLPAGO DEL M.LLO 2012 – cv. Glera

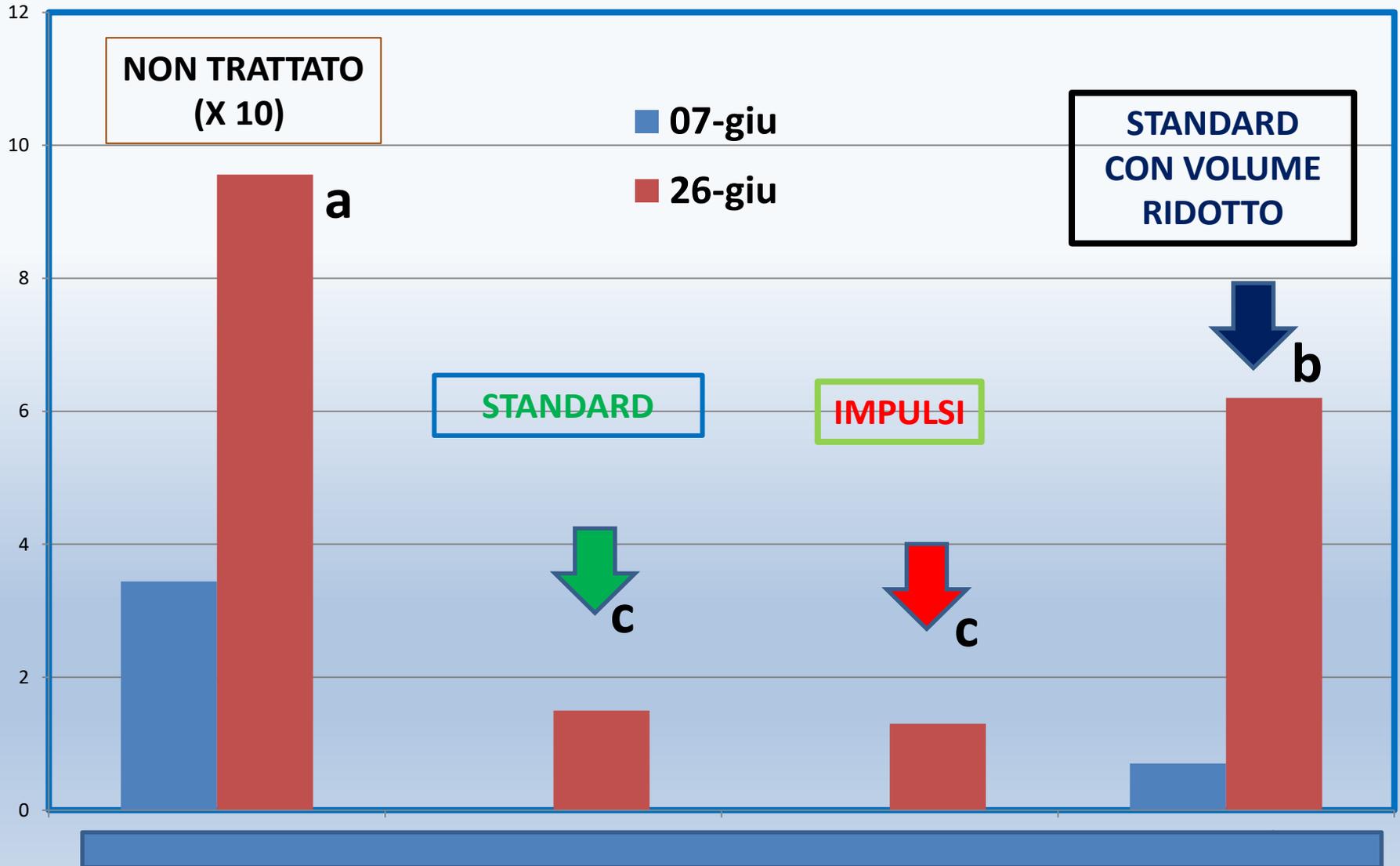
Data	Principio attivo	Dose f.c. (g o ml/ha)
24/4	mancozeb	2000
26/4	mancozeb + dimentomorph	2000+2000
7/5	mancozeb + dimentomorph	2000+400
16/5	mancozeb + dimentomorph	2000+400
25/5	Mancozeb + metalaxil M	2500
31/5	Mancozeb + metalaxil M	2500
8/6	dimetomorph+fenamidone +fosethyl Al	500+2000
14/6	folpet+fenamidone +fosethyl Al	1500+3000
25/6	Zoxamide + Cu ossicloruro	2000
4/7	Cu idrossido	2000
18/7	Cu idrossido	2000
27/7	Cu idrossido	2000
8/8	Cu idrossido	2000

CREA VOLPAGO DEL M.LLO 2012 – cv. Glera



CREA CONEGLIANO 2012 – cv. Glera

Severità dell' attacco di peronospora (%)





Frumento:

Diserbo post emergenza primaverile 2015 - 2018

Tabella 1. Tesi a confronto nella prova del 2015

	Tecnica di applicazione	Volume (L/ha)	Riduzione del volume (%)	Concent. (X)	Portata per ugello (L/min)
1	Testimone non trattato				
2	Standard	291	0	1 X	1,05
3	Impulsi 12 imp/sec	191	34	1 X	0,67

Tabella 2. Formulati utilizzati nella prova del 2015

Principio attivo	Dose di formulato commerciale (g o mL/ha)	Concentrazione del principio attivo nel formulato commerciale
florasulam + pyroxulam	265	1,42%+7,08%
clodinafop-methile	180	240 g/L-
coadiuvante	1500	-

Tabella 4. stima della % di efficacia osservata e deviazione standard (20/4/2015)

Tecnica applicazione	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Veronica persica</i>	<i>Avena aestivum</i>	<i>Poa trivialis</i>	<i>Alopecurus myosuroides</i>
Testimone non trattato	Copertura complessiva delle infestanti sull testimone non trattato > 100 %				
Standard	98,2 +/- 0,5	91 +/- 1,15	100 +/- 0	100 +/- 0	100 +/- 0
Impulsi Volume - 35 %	98,2 +/-0,5	89,5 +/-1	100 +/- 0	100 +/- 0	100 +/- 0

Tabella 5. Tesi a confronto nella prova del 2018

	Tecnica di applicazione	Volume (L/ha)	Riduzione del volume (%)	Portata per ugello (L/min)
1	Testimone non trattato			
2	Standard	334	0	1,2
	Impulsi			
3	20 Impulsi/secondo	207	38	0,6
	Impulsi			
4	35 impulsi/secondo	190	43	0,7



Soia

Diserbo di pre – emergenza 2016 - 2017

Tesi a confronto diserbo soia pre emergenza - 2016

Tesi	Tecnica di applicazione	Volume (l/ha)	Impulsi/minuto
1	Testimone	-	-
2	Standard	300	-
3	Impulsi	180	12
4	Impulsi	180	20

% di efficacia e deviazione standard (15/5/2018).

Tecnica d' applicazione	<i>Alopecurus mysuroides</i>	<i>Avena sterilis</i>	<i>Lolium multifloru m</i>	<i>Bromus sterilis</i>	<i>Phalaris paradoxa</i>
Testimone	Copertura complessiva delle infestanti sull testimone non trattato > 100 %				
Standard	98,2 +/- 0,96	94,7 +/- 0,5	100 +/- 0	97 +/- 1,41	100 +/- 0
Impulsi 20 impulsi/s Volume – 38 %	94,7 +/- 1,50	94,2 +/- 1,5	100 +/- 0	98,2 +/- 0,96	100 +/- 0
Impulsi 35 impulsi/s Volume -43 %	95,5 +/- 2,38	96 +/- 2,71	100 +/- 0	96,5 +/- 1,73	100 +/- 0

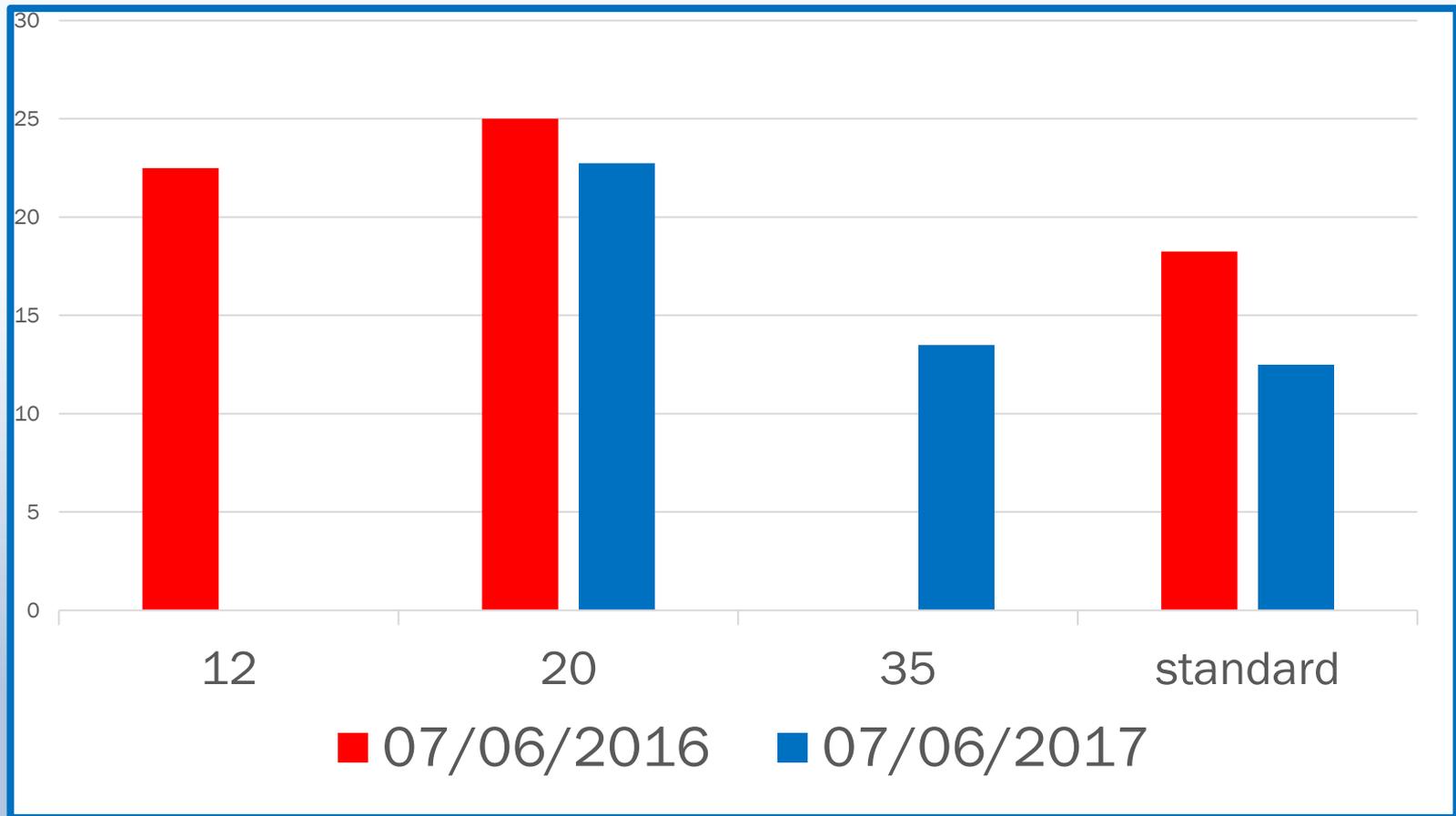
Formulati utilizzati nella prova del 2018

Principio attivo	Dose di formulato commerciale (g o mL/ha)	Concentrazione del principio attivo nel formulato commerciale
mesosulfuron + iodosulfuron + mefenpyr dietile	1200	10 + 2 + 30 g/L
florasulam + 2,4 D	750	6,25 + 4,2
Sodio lauryl etere solfato	1000	276 g/L

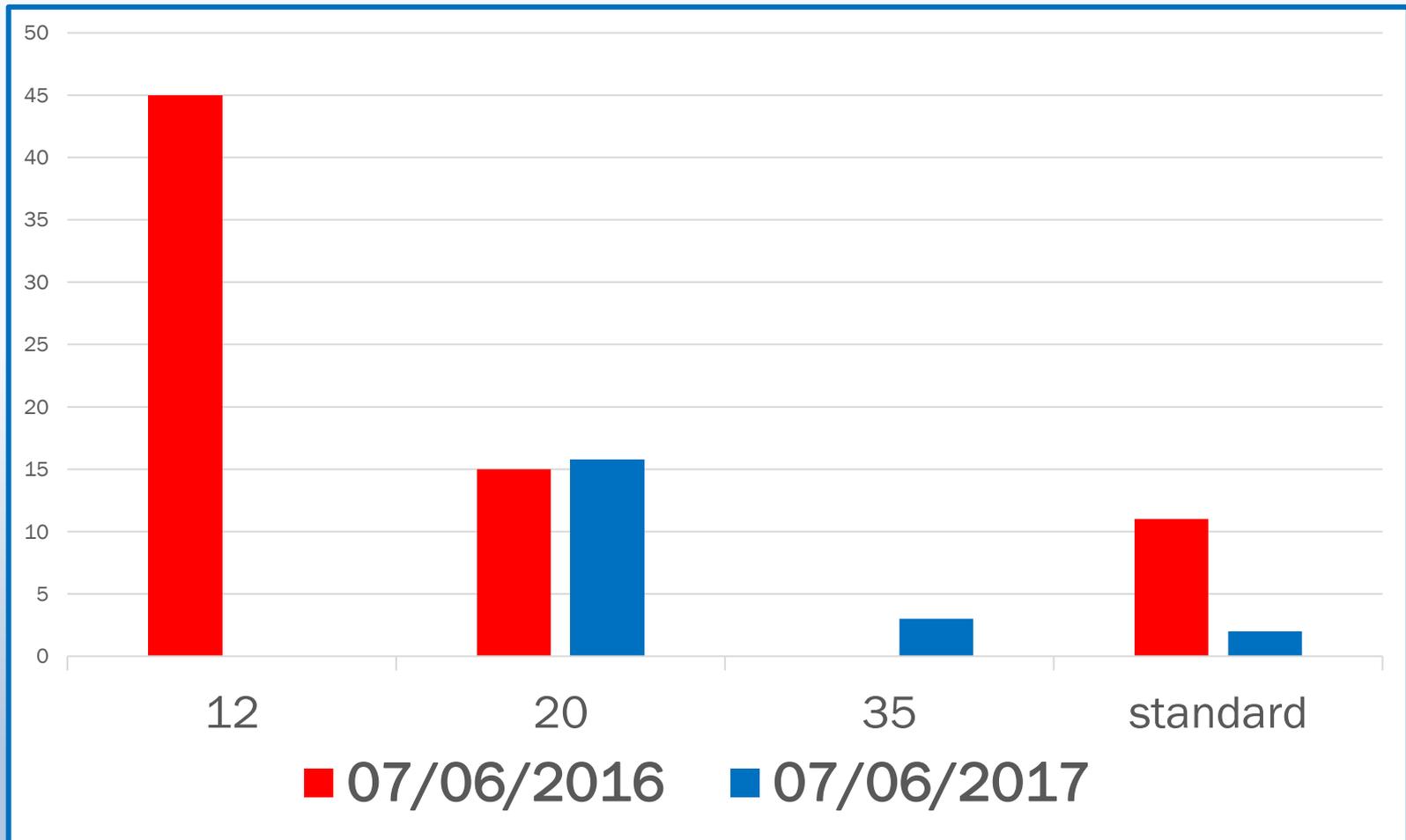
Tesi a confronto diserbo soia pre – emergenza 2017

Tesi	Tecnica di applicazione	Volume (l/ha)	Impulsi/minuto
1	Testimone	-	-
2	Standard	300	-
3	Impulsi	180	20
4	Impulsi	180	35

Risultati: numero di piante di Abutilon in 30 m²



Risultati: numero di piante di Abutilon in 30 m²



Grazie !