

Effetto del biochar su piante di pomodoro infette da patogeni sistemici

M. LUIGI¹, A. MANGLLI¹, M. ANTONELLI², M. CONTARINI², L. TOMASSOLI¹, F. FAGGIOLI¹

¹ CREA – CENTRO DI RICERCA DIFESA E CERTIFICAZIONE, ROMA, ITALIA

² UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA, VITERBO, ITALIA



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

BIOCHAR

Residuo ad alto tenore di carbonio e a grana fine prodotto attraverso moderni processi di pirolisi.

PIROLISI: decomposizione termica della biomassa in assenza di ossigeno che produce solidi, liquidi (bio-oil) e gas (syn-gas).

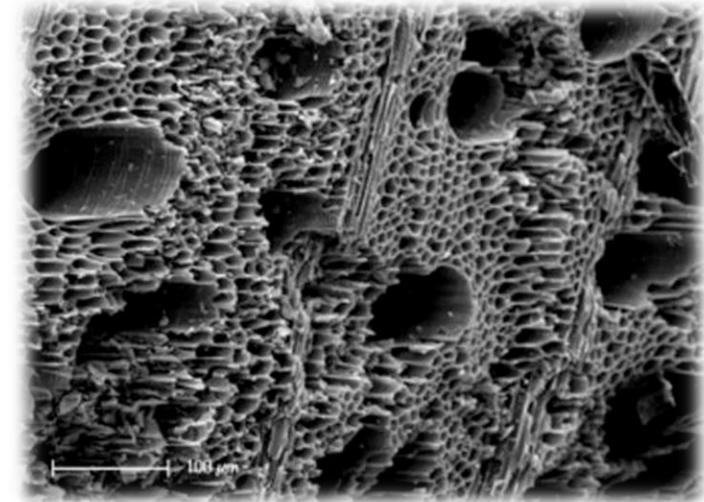
Nuova strategia per ottenere energia rinnovabile

Riduzione dell'emissione di CO₂

Trattamento di rifiuti organici come biomasse urbane, agricole e forestali

Produzione di biocarburanti

Emendante del suolo



Scansione al microscopio elettronico del biochar
copyright Pete Brownsort UK
Biochar Research Centre University of Edinburgh.jpg



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

BIOCHAR – Ammendante del suolo

Incremento del pH dei suoli acidi

Grande capacità di scambi cationici

Incremento della micro-macro porosità del suolo

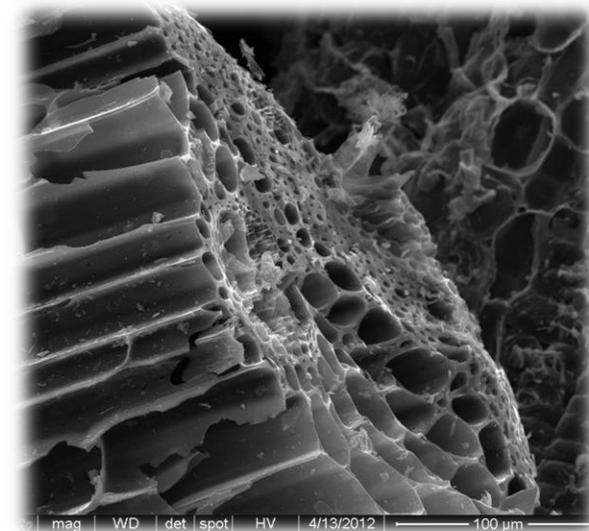
Riduzione del dilavamento dei nutrienti

Riduzione della Perdita di azoto (N) dovuta alla denitrificazione

Incremento della colonizzazione delle radici con micorrize

Incremento delle comunità microbiche “benefiche”

Incremento della resistenza a patogeni e pests



Scansione al microscopio elettronico
del biochar
(Bhandari, 2012)



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Scopi del progetto: VIVA -BIOCHAR

- 1 Valutazione della tossicità del Biochar sulla crescita della pianta
- 2 Valutazione dell'effetto «carrier» su microrganismi benefici
- 3 Valutazione effetto su patogeni sistemici e pest



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Patogeni sistemici: virus e viroide

TOMATO SPOTTED WILT TOSPOVIRUS (TSWV)

- Molto diffuso in Italia
- Infetta più di 1000 specie vegetali
- Trasmesso da tripidi
- Sintomi su foglie, steli, infiorescenze, alterazioni cromatiche e/o necrotiche delle bacche
- A2 EPPO Alert list

POTATO SPINDLE TUBER VIROID (PSTVd)

- Sintomatico su solanacee ortive, latente su solanacee ornamentali
- Sintomi gravi sui tuberi; su pomodoro nanismo, disseccamenti e morte
- Trasmesso per inoculazione meccanica
- A2 EPPO Alert list



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Tipologia di biochar testato

Biochar ottenuto da materiale di potatura di olivo:

- Tagliato
- Processato in pellet
- Micrograssificato
- Certificato



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Regione
Lombardia



Tipologia di biochar testato - certificazione

Il biochar è stato
certificato in
accordo con le
linee guida
dell'Ente di
certificazione del
biochar europeo

	Biochar	EBC-base	EBC-Premium
Pb	20	< 150	< 120
Cd	-	<1.5	<1
Cu	6	< 100	< 100
Ni	8	< 50	< 30
Hg	< 0,07	< 1	< 1
Zn	84	< 400	< 400
Cr	15	< 90	< 80
PAHs	1.2	<12	<4
pH	8.4	<10	<10
EC	217		



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



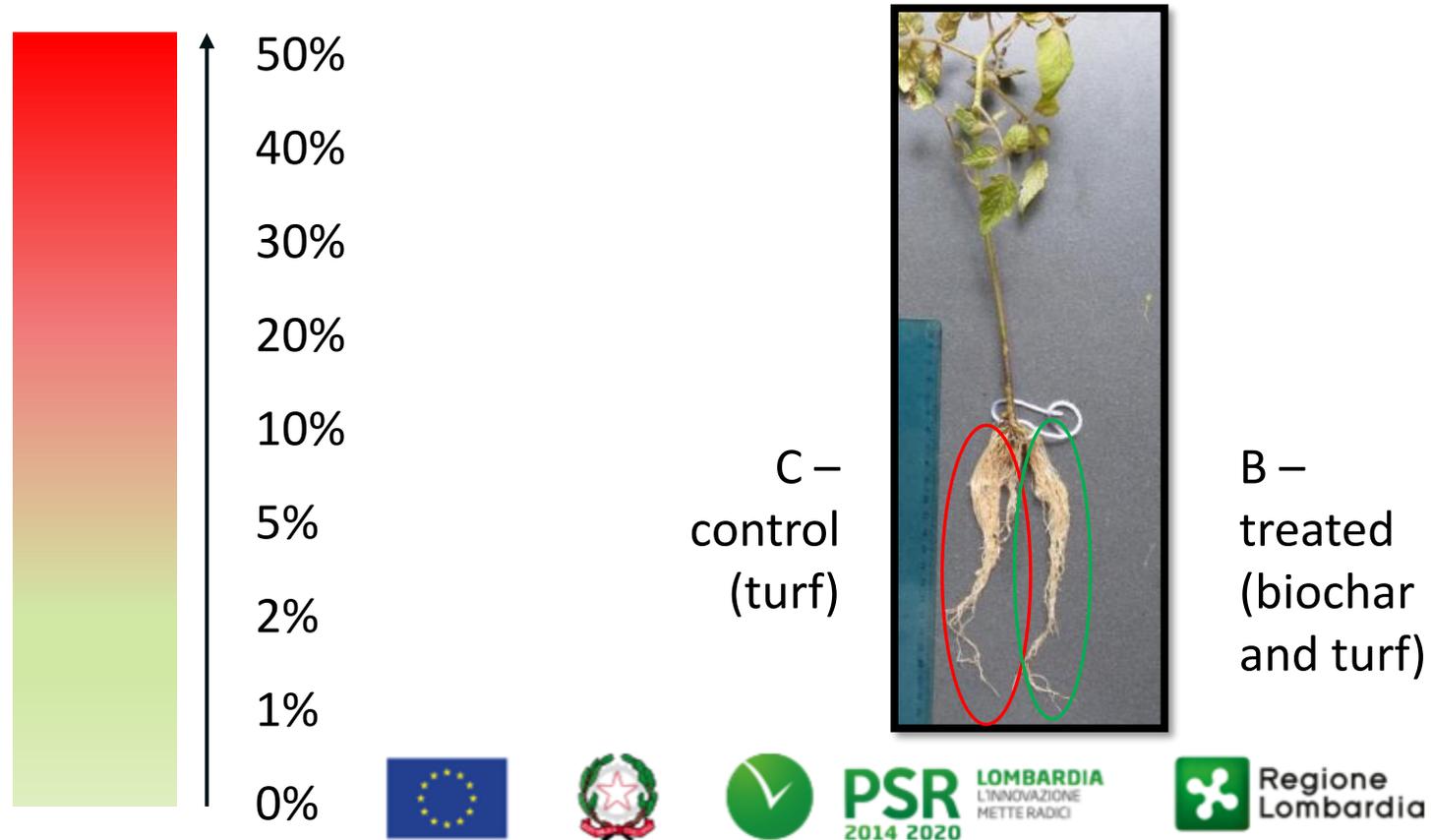
Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

1 – Test di fitotossicità

- Da 0 a 50 % di biochar (considerate come peso secco)
- Metodo dello "Split-pot"



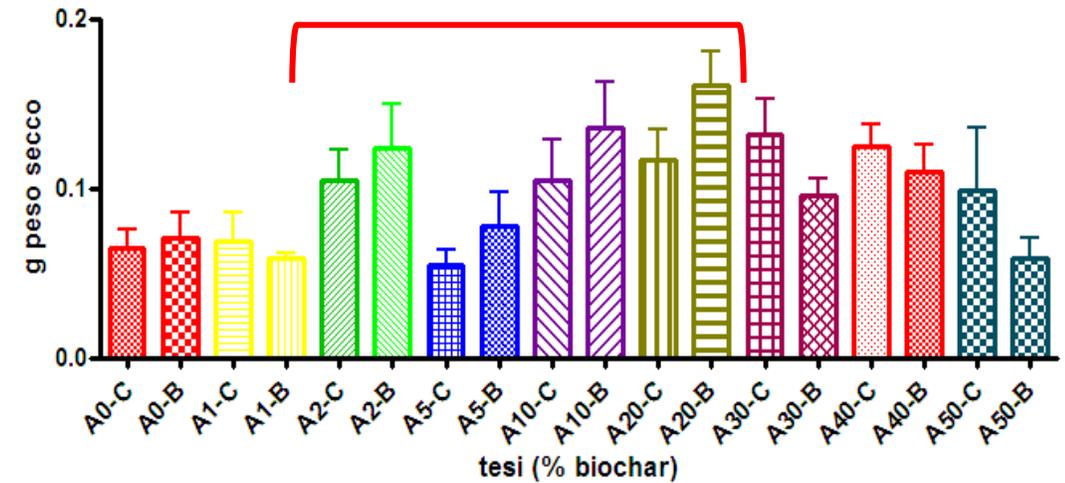
PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione Lombardia



1 – Test di fitotossicità



Fondo Europeo Agricolo per lo Svi



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI

Thesis (% Biochar)



Regione
Lombardia

veste nelle zone rurali



2 – Biochar come «carrier»



COMPOSIZIONE	
<i>Trichoderma asperellum</i> (ceppo ICC 012)	2%
<i>Trichoderma gamsii</i> (ceppo ICC 080)	2%
FORMULAZIONE	
Polvere Bagnabile	
INDICAZIONI DI RISCHIO	
(AMP) Attenzione Manipolare con Prudenza	
INTERVALLO DI SICUREZZA	
3 gg.	
REGISTRAZIONE MINISTERO DELLA SALUTE	
n° 13158 del 7.03.2006	
CONFEZIONE	
1 kg.	

FUNGICIDA
Remedier
Agrimontec s.p.a. - Via S. Felice 10 - 20090 Sesto San Giovanni (MI) - Tel. 02 76001111
Remedier® marchio registrato e prodotto originale Biagro Spa.

Trichoderma gamsii
Trichoderma asperellum

Valutazione dell'effetto antimicrobico di biochar vs. *Trichoderma* spp.

Le colonie erano cresciute su piastre PDA con diverse percentuali di biochar 1%, 2%, 5% e 10%.

Valutazione dell'effetto antimicrobico di biochar vs. *Bacillus subtilis* e *Bacillus licheniformis* purificato dal prodotto SUBLIC.
Le due colonie sono cresciute a 120 rpm a 26 ± 1 ° C per 48 ore con differenti percentuali di biochar 1%, 2%, 5% e 10%.

Bacillus licheniformis
Bacillus subtilis

SUBLIC LINEA
ACTIVATOR
SOLUZIONI PER LA PREVENZIONE DEGLI STRESS
BIOTICI E ABIOTICI

CARATTERISTICHE
SUBLIC Linea Activator è un prodotto sviluppato per favorire il riequilibrio della microflora fogliare in previsione di stress termici, idrici o dovuti alla presenza di microrganismi dannosi. Grazie alla naturale presenza di microrganismi PGPR, il formulato accelera il riequilibrio della microflora della Biofera. SUBLIC Linea Activator viene associato sia per via fogliare che radicale e ciò rende possibile l'utilizzo in varie condizioni di coltivazione. L'azione benefica apportata dal suo impiego è fondamentale nella prevenzione dello stress da vari fattori tra i quali gli attacchi di *Botrytis* sp., marciume acido, *Erwinia amylovora*, *Phytophthora* sp., *Chilodactylus* sp., *Sclerotinia* sp., *Phomopsis* sp.

ISTRUZIONI PER L'USO
Mescolare prima dell'uso in modo da omogeneizzare il contenuto. Diluire la quantità necessaria del prodotto, inizialmente in poca acqua, per formare una prima soluzione concentrata, mescolare per un minuto ed utilizzare alcuni minuti in modo che la miscela sia uniforme, portare infine il volume di acquilazione richiesto per il trattamento e utilizzare in giornata.

CONFEZIONI
Il prodotto è disponibile in confezioni da 0,240 Kg e 1,2 Kg.

COMPOSIZIONE			
CHIMICO-FISICA	BIOLOGICA		
Acido (N) Organico	3%	<i>Bacillus</i> spp.	10 ¹⁰ UFG/ gr
Ossido di Potassio	7%		
Cartame (N) Organico	20%	Panicum	Assenti
Phenolico	1,2%		
Calore	Caratteristico		



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



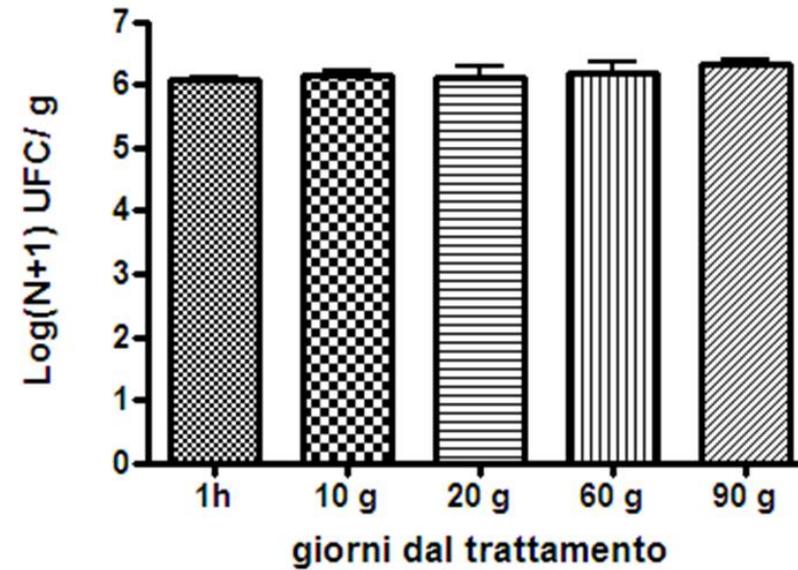
Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

2 – Biochar come «carrier»

Sopravvivenza di *Bacillus* spp. su biochar



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI

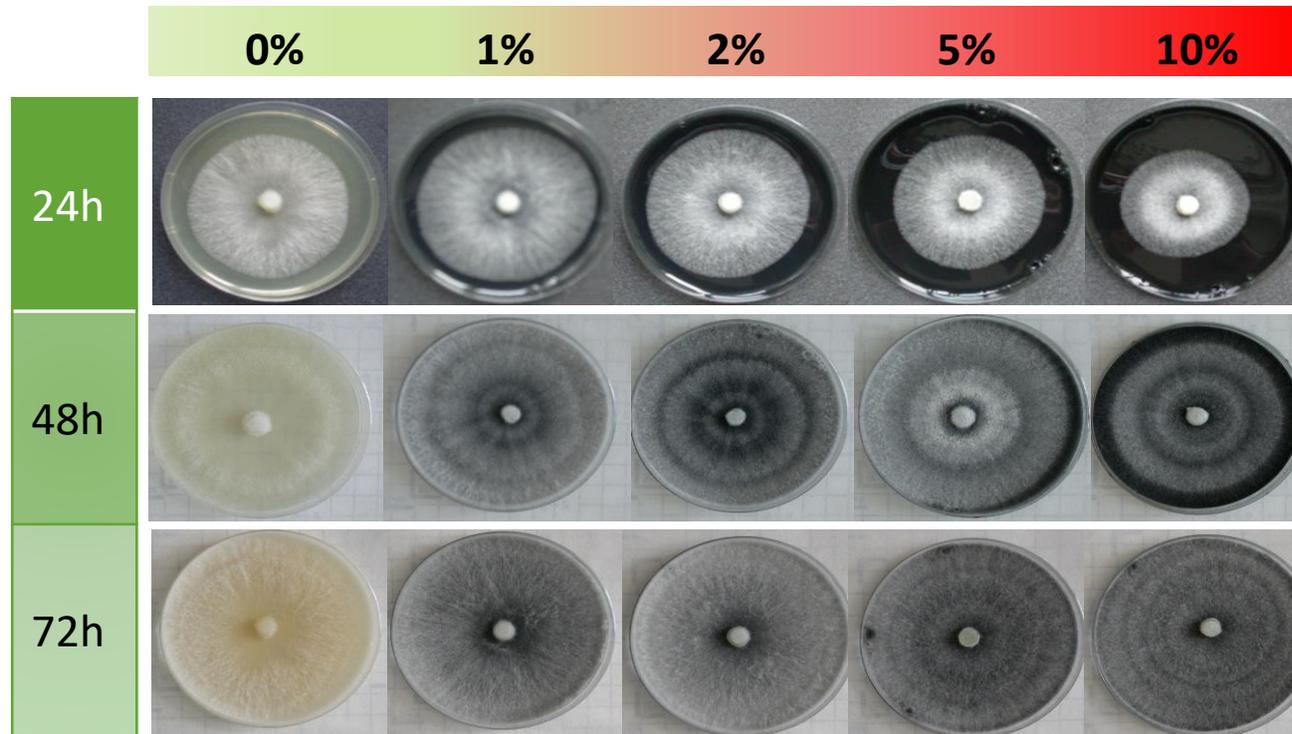


Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

2 – Biochar come «carrier»



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020

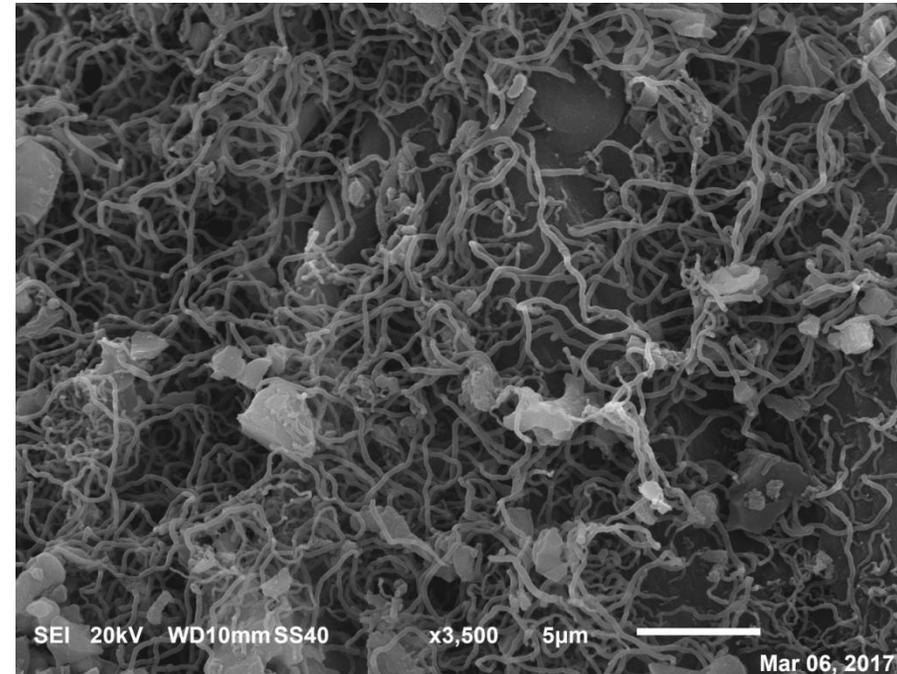
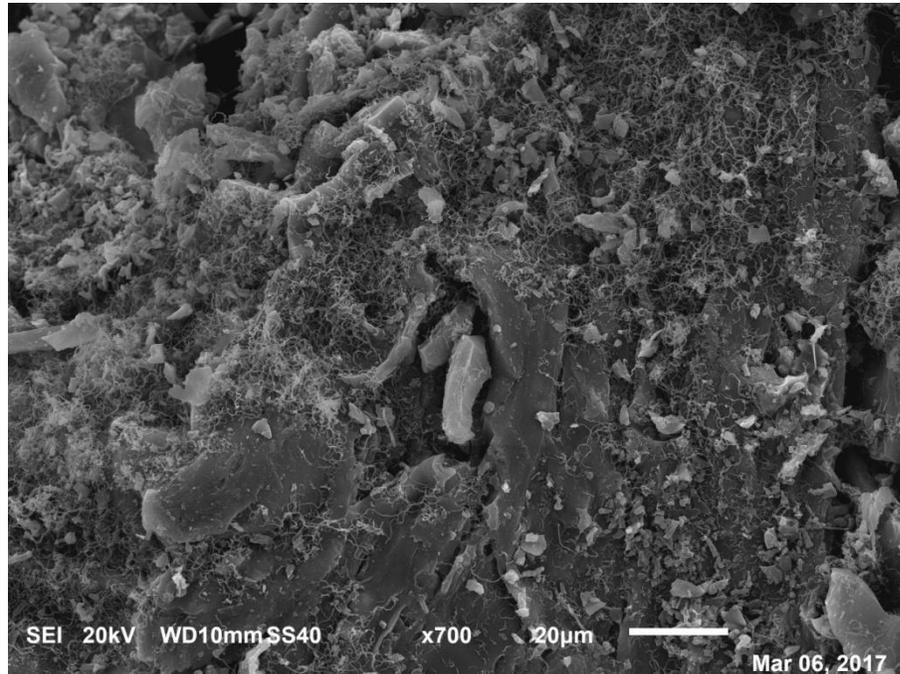


Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

2 – Biochar come «carrier»



Osservazioni
al SEM a tre
mesi dal
trattamento



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



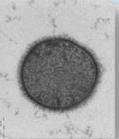
Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

3 – Effetto sui patogeni sistemici

COMPOSIZIONE DEI TERRENI

		0	A	B1	B2	C1	C2
SUBSTRATI	Torba 	X	X	X	X	X	X
	Biochar 		X	X	X		
	Bacillus spp. 			X		X	
	Trichoderma spp. 				X		X



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



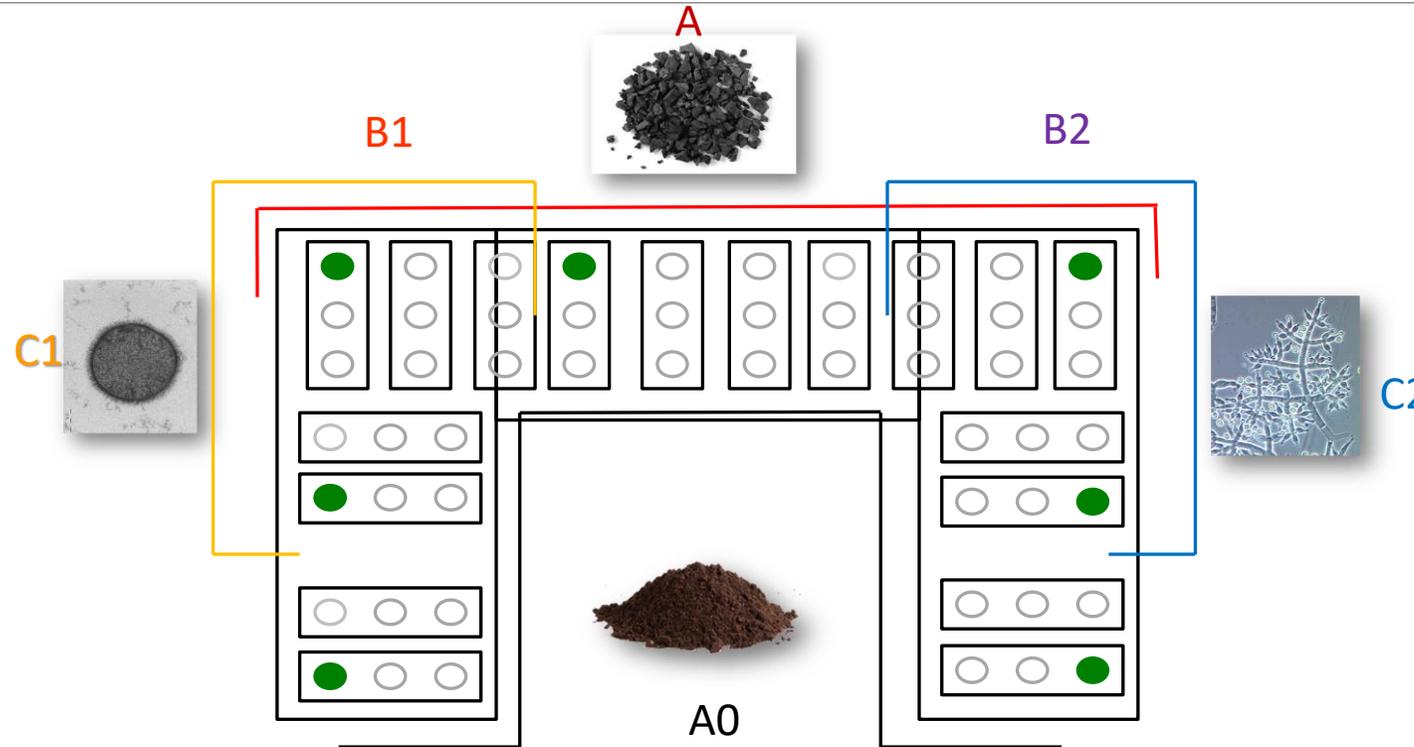
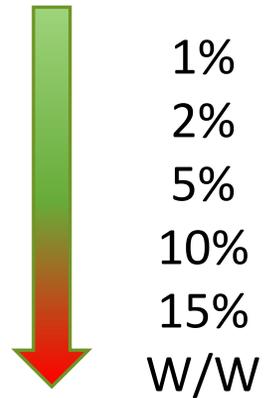
Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

3 – Effetto sui patogeni sistemici

Definizioni delle
prove sperimentali



Temperatura:
20-24°C
Fotoperiodo:
12-14h



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Regione
Lombardia

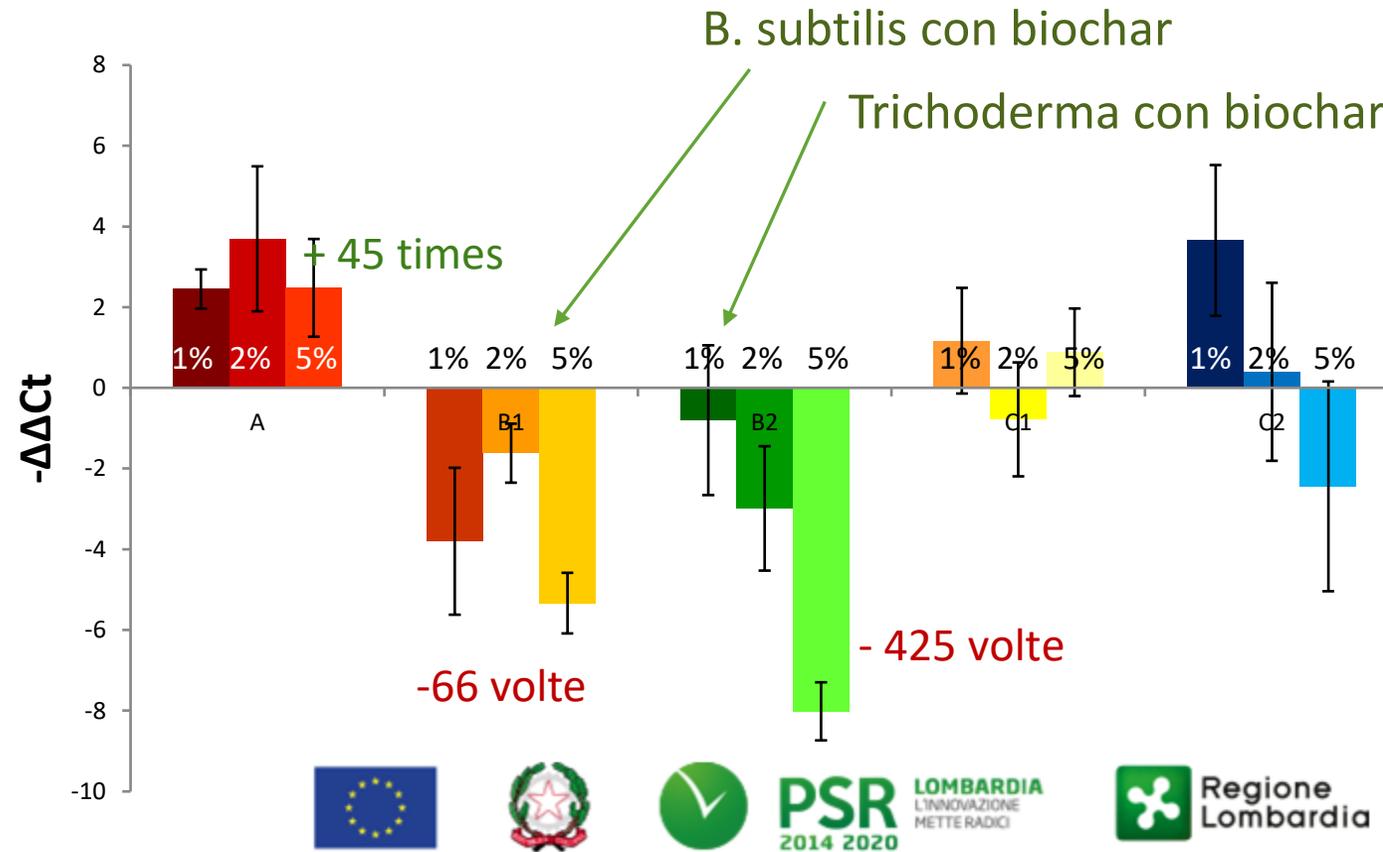


Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

3 – Effetto su PSTVd

Valutazione di
differenti
concentrazioni
di biochar (1%,
2%, 5%) 3
piante/tesi

100% infezione



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



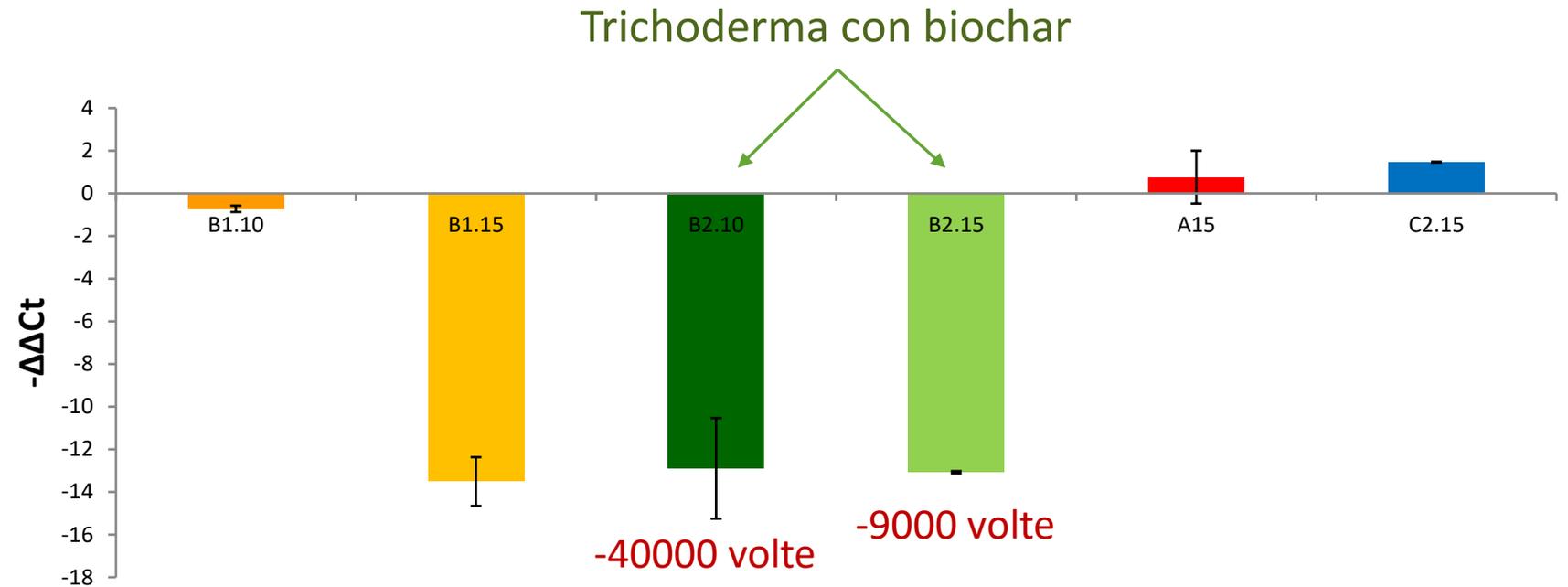
Regione Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

3 – Effetto su PSTVd

Valutazione di
differenti
concentrazioni
di biochar
(10%, 15%)
9 piante/tesi
100% infezione



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

3 – Effetto su PSTVd

Valutazione
della
sintomatologia
(10% con
Trichoderma)

12 piante/tesi
100% infezione



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



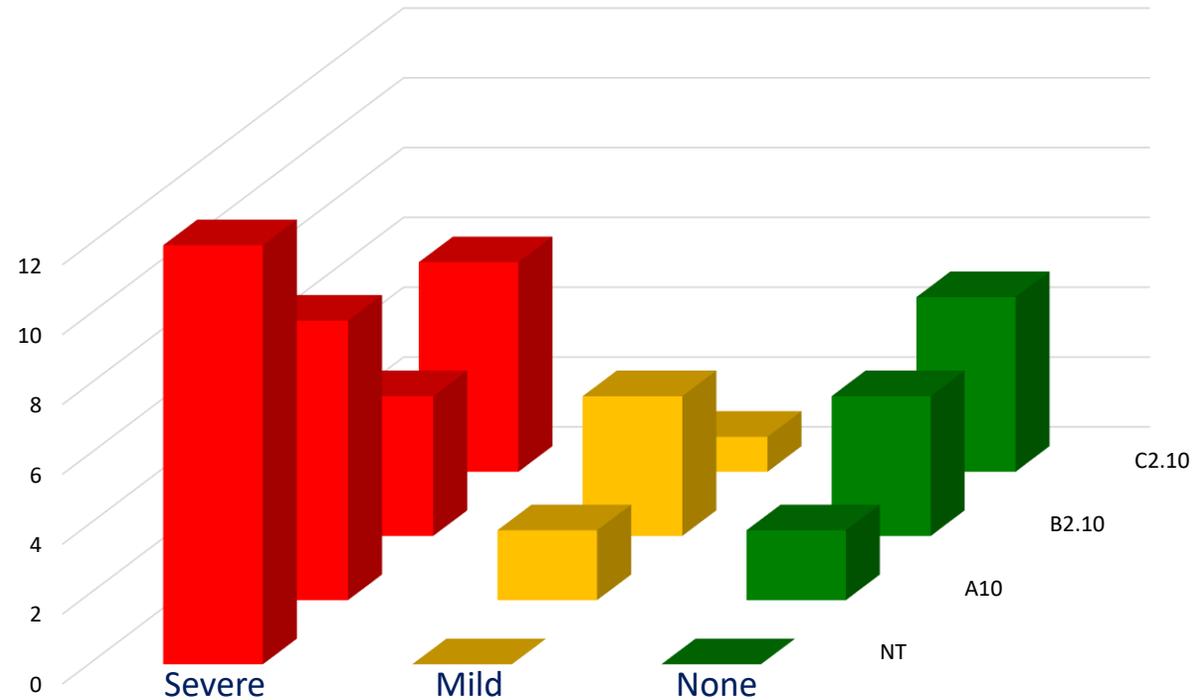
Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

3 – Effetto su PSTVd

Valutazione
della
sintomatologia
(10% con
Trichoderma)
12 piante/tesi
100% infezione



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



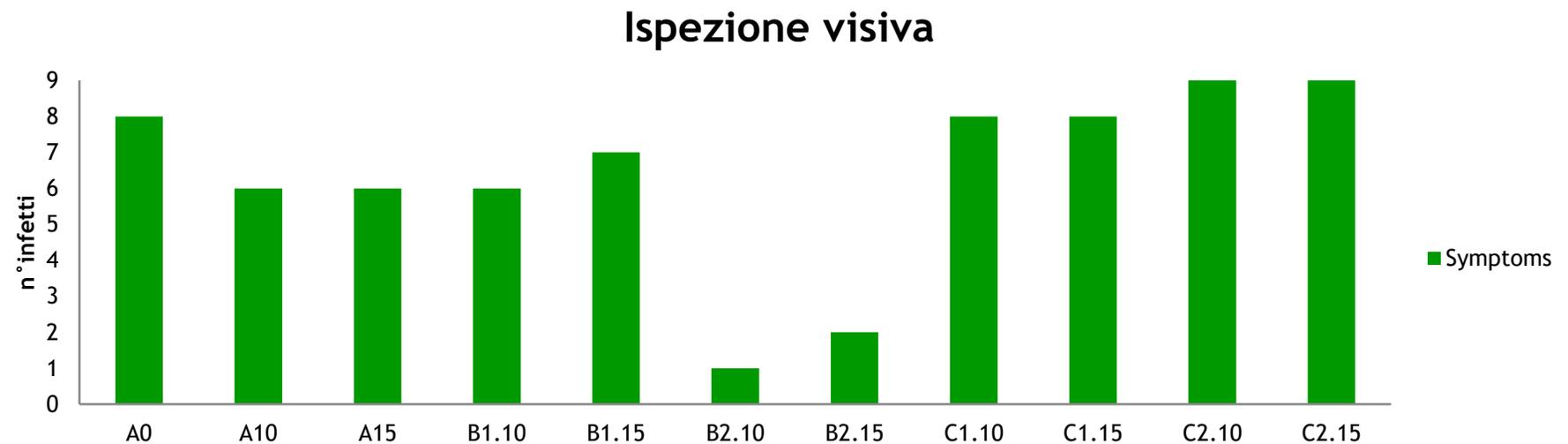
Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

3 – Effetto su TSWV

Valutazione su alte concentrazioni di biochar (10%, 15%)
9 piante/tesi



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

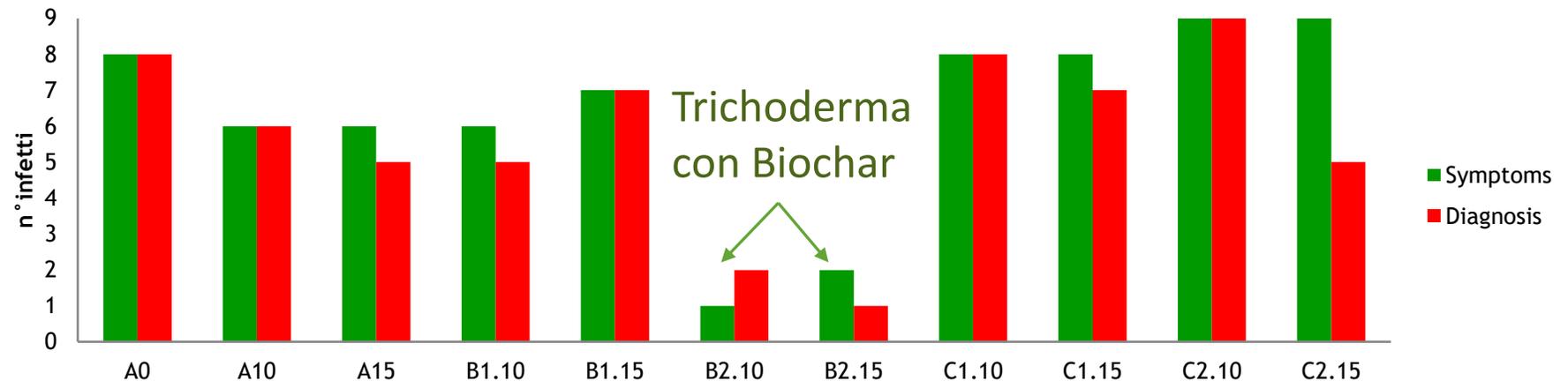


3 – Effetto su TSWV

Valutazione su alte concentrazioni di biochar (10%, 15%)

9 piante/tesi

Ispezione visiva e diagnosi qualitativa



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



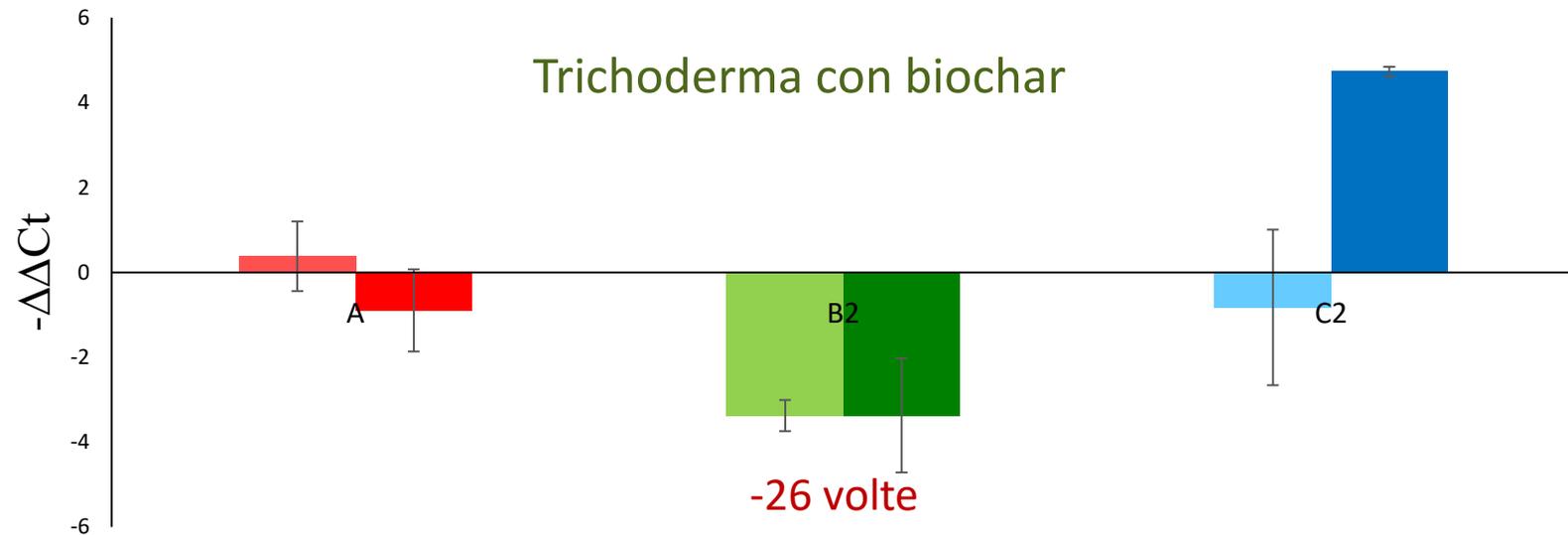
Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

3 – Effetto su TSWV

Valutazione su alte concentrazioni di biochar (10%, 15%)
9 piante/tesi



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Conclusioni

1 Valutazione della tossicità del biochar sulla crescita della pianta



2 Valutazione dell'effetto «carrier» su microrganismi benefici



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Conclusioni

3 Valutazione effetto su patogeni sistemici

PSTVd:

- Meglio i substrati: 10-15 % biochar
- Essenziale la combinazione con *Trichoderma* spp.
- Nessuna riduzione del numero di piante infette
- Migliore risposta all'infezione

TSWV:

- Meglio i substrati: 10-15 % biochar
- Essenziale la combinazione con *Trichoderma* spp.
- Riduzione sensibile del numero delle piante infette



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Prospettive future

- Valutazione di altri sistemi patogeno/pianta
- Valutazione di biochar di diversa provenienza
- Migliorare gli studi agronomici sull'effetto del biochar

Durante il G20 del 2019 con i principali esperti in Agricoltura afferenti alle diverse nazioni partecipanti, l'uso del biochar come ammendante del suolo è stata considerata come una delle tecniche suggerite per ridurre la CO₂ e combattere il cambiamento climatico



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

