

SEMINARIO 11 GENNAIO 2022

*UTILIZZO DEL BIOCHAR
COME STRATEGIA PER LA
BONIFICA DI SUOLI
CONTAMINATI DA
IDROCARBURI.*

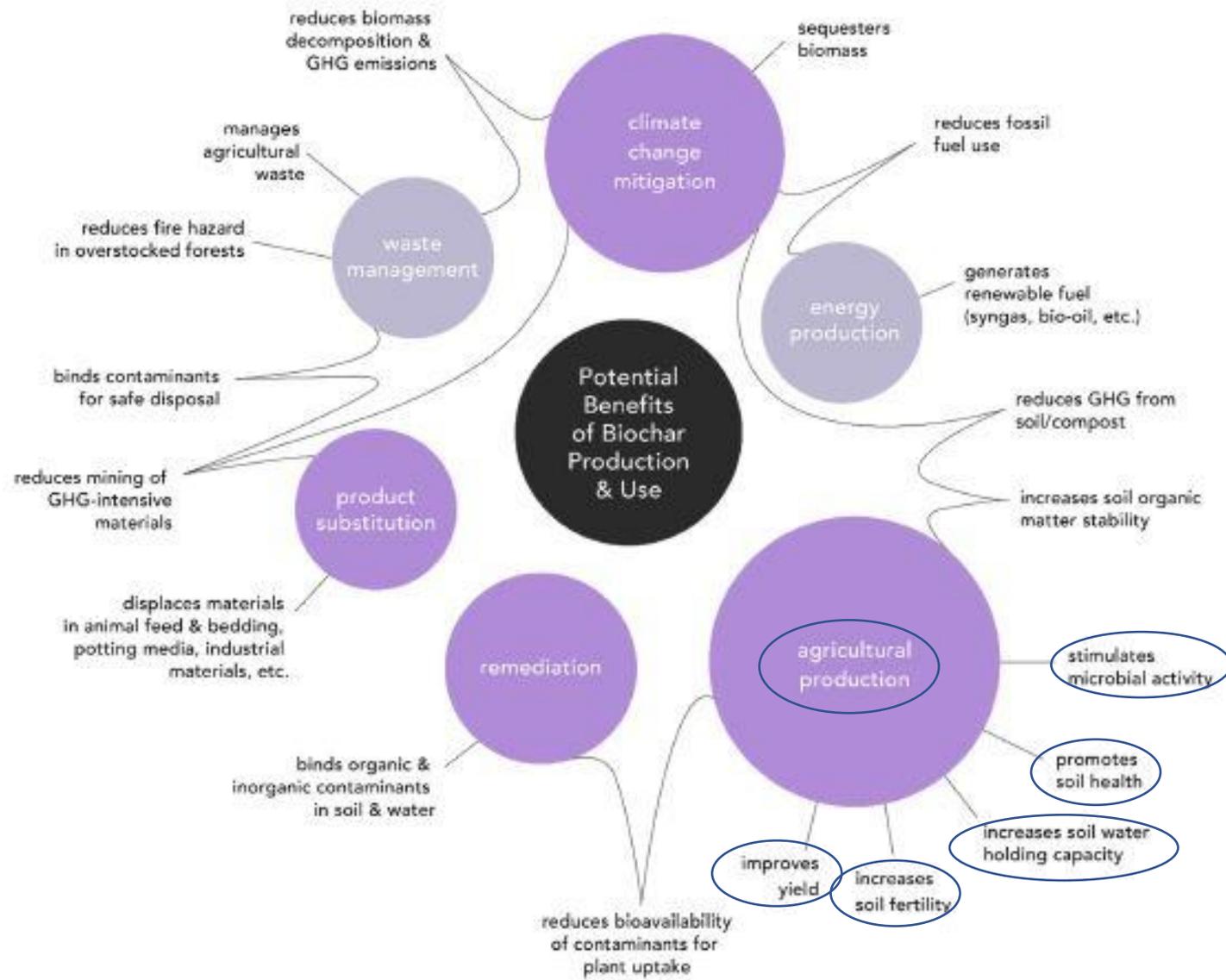


DIPARTIMENTO PER LA INNOVAZIONE
NEI SISTEMI BIOLOGICI, AGROALIMENTARI
E FORESTALI



INTRODUZIONE:

- L'ammendamento del suolo con Biochar ha recentemente ricevuto una grande attenzione. Secondo l'International Biochar Initiative (IBI), il Biochar è un carbone ottenuto dalla pirolisi di materiale organico in un ambiente povero di ossigeno che può essere applicato al suolo ottenendo vantaggi sia produttivi che ambientali, come per esempio il miglioramento della fertilità del suolo e la stabilità della ritenzione idrica garantendo allo stesso tempo uno stoccaggio di carbonio a lungo termine.



SCOPO:

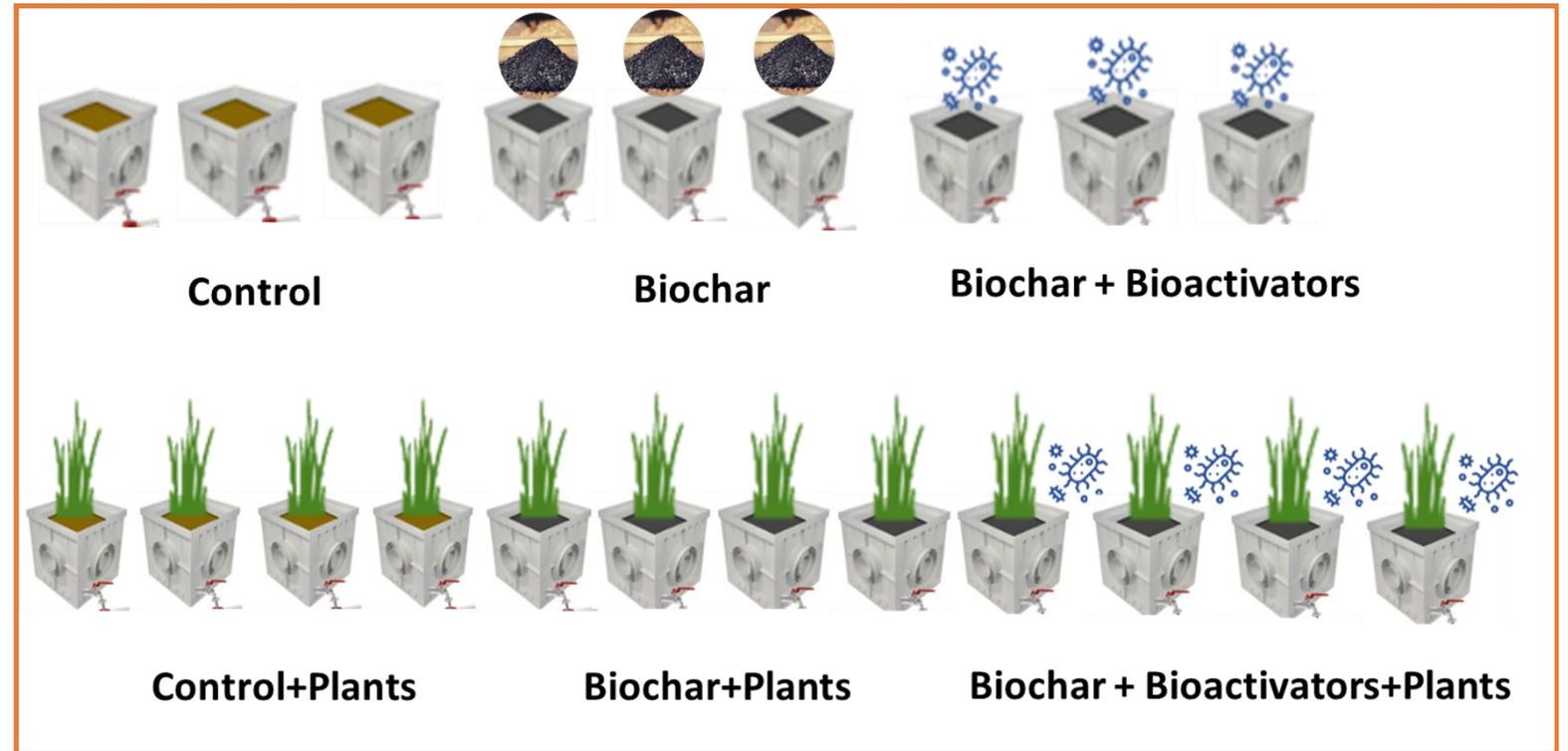
- Valutare l'efficacia del biochar ottenuto da materiali legnosi di scarto provenienti dalle filiere di olivo e nocciolo della Regione Lazio:
 1. nel promuovere la degradazione dei contaminanti organici e l'attività della popolazione microbica del suolo
 2. nel migliorare la fertilità del suolo
- 
- The bottom left corner of the slide features two thin, light brown lines that intersect and extend diagonally across the page, serving as a decorative element.

- A tal fine sono state allestite:
 1. una sperimentazione in serra con un suolo proviene da un terreno agricolo contaminato nel quale il contenuto di idrocarburi C10-C40 risultava superiore alla concentrazione soglia di contaminazione definita dal DM 46/2019 (50 mg kg⁻¹).
 2. una sperimentazione in campo presso la Cooperativa agricola «Selva Grande» (Montelibretti, Roma).



*DISEGNO
SPERIMENTALE:*

Time point	Data
T0	07/03/22
T3	13/06/22
T6	12/12/22



Percentuale Biochar/suolo in peso: 1% w/w (circa 24 t/ha).



Bioattivatori: prodotto commerciale Eurovix (0.5% w/w). Consorzio microbico in grado di degradare gli IPA.



Melilotus officinalis

RISULTATI:

Tabella 1: caratteristiche chimiche delle due tipologie di Biochar.

Parametri	Biochar da olivo	Biochar da nocciolo
Granulometria		
>5.0 mm (%)	14,4	2,7
5.0-2.0 mm (%)	78,4	50,3
2.0-0.5 mm (%)	6,7	28,7
<0.2 mm (%)	0,6	18,3
pH	11,6	10,7
CE (mS cm ⁻¹)	13,2	12,7
Ceneri (%)	13,7	33,8
H/C	0,10	0,10
TOC (%)	73,82	58,45
TN (%)	0,2	0,3
P (mg kg ⁻¹)	760	150
K (mg kg ⁻¹)	20000	34000

TEMPERATURA DI PIROLISI : 850 °C

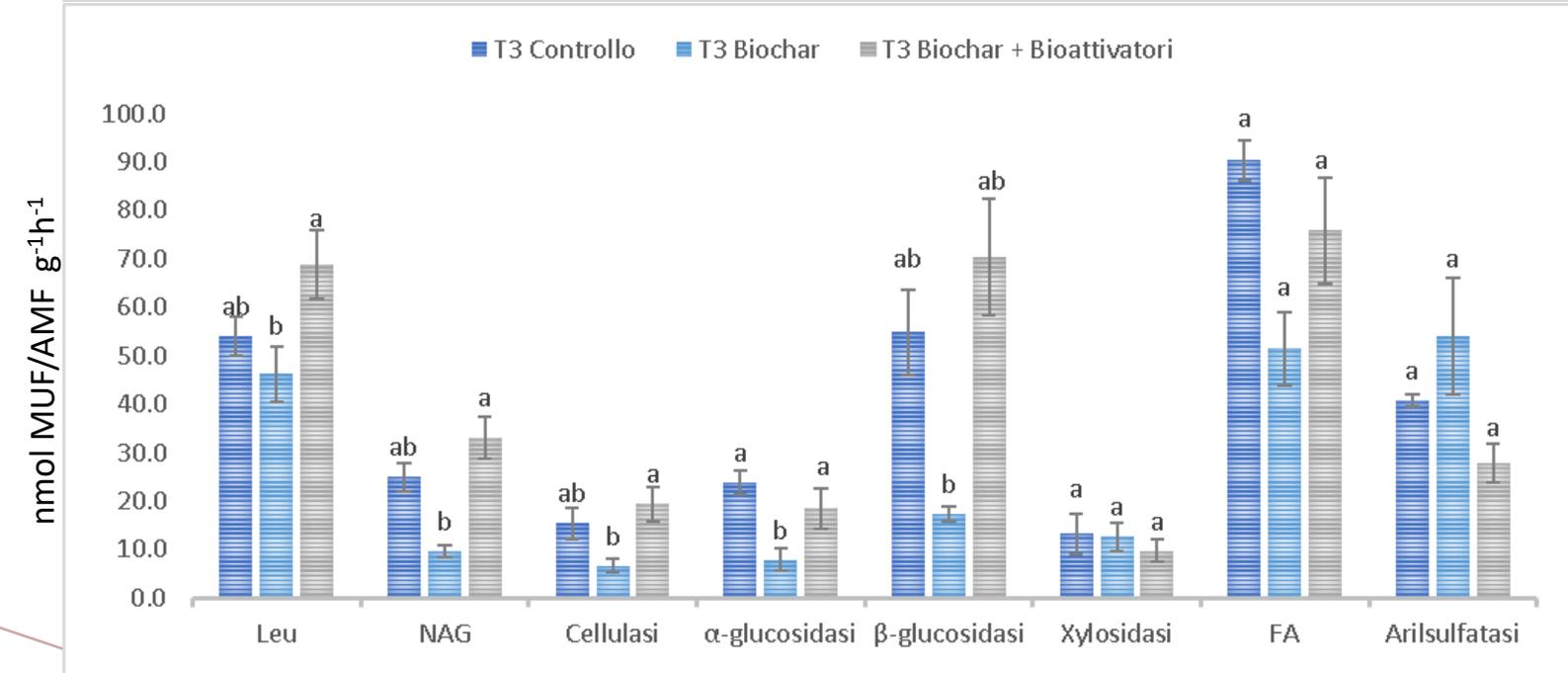
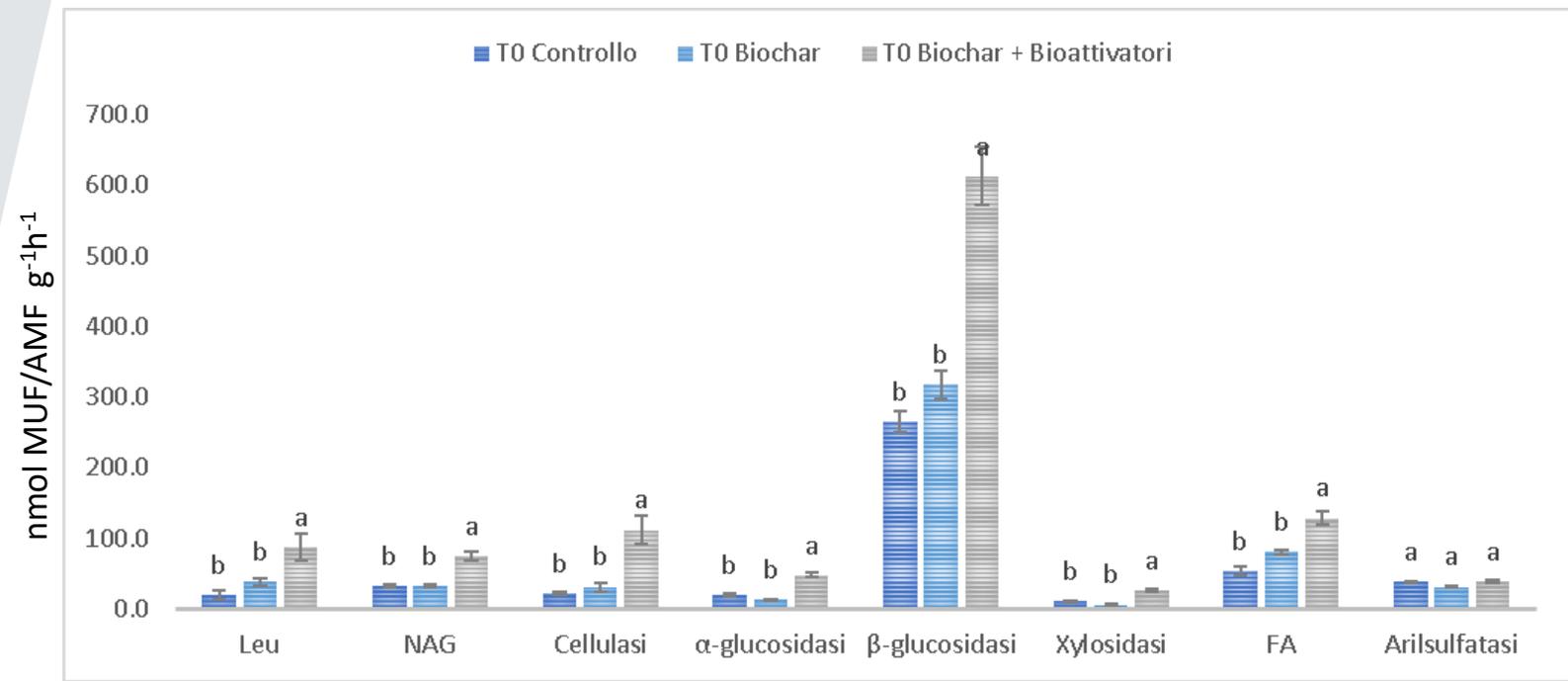
Tabella 2: Caratteristiche chimiche del suolo contaminato (Controllo) e trattato con Biochar e Biochar + Bioattivatori usato per la sperimentazione nei mesocosmi al T0. I numeri in parentesi rappresentano gli errori standard (n=3).

	Controllo	Biochar	Biochar + Bioattivatori
pH	5,5(0,01)c	7,4(0,03)a	6,8(0,01)b
TOC %	1,01(1,06)b	2,37(1,74)a	2,09(0,19)a
TN %	0,05(0,005)b	0,05(0,01)b	0,09(0,01)a
CE (mS cm ⁻¹)	4,50(0,07)a	4,47(0,09)a	4,73(0,09)a
CSC (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	7,19(0,15)b	10,42(1,86)ab	14,27(0,55)a
P _{av} (µg g ⁻¹)	34,40(2,78)b	36,44(2,34)b	52,06(0,83)a
K _{ex} (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	0,27(0,00)c	6,07(0,04)a	1,39(0,00)b
Ca _{ex} (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	4,26(0,12)c	7,48(0,13)a	6,09(0,01)b
Mg _{ex} (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	0,86(0,00)c	1,74(0,00)a	1,18(0,01)b
Na _{ex} (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	0,12(0,01)b	1,47(0,01)a	1,45(0,02)a
Idrocarburi (C10-C40) mg kg ⁻¹	10.000		
Tessitura	Franco Sabbioso		

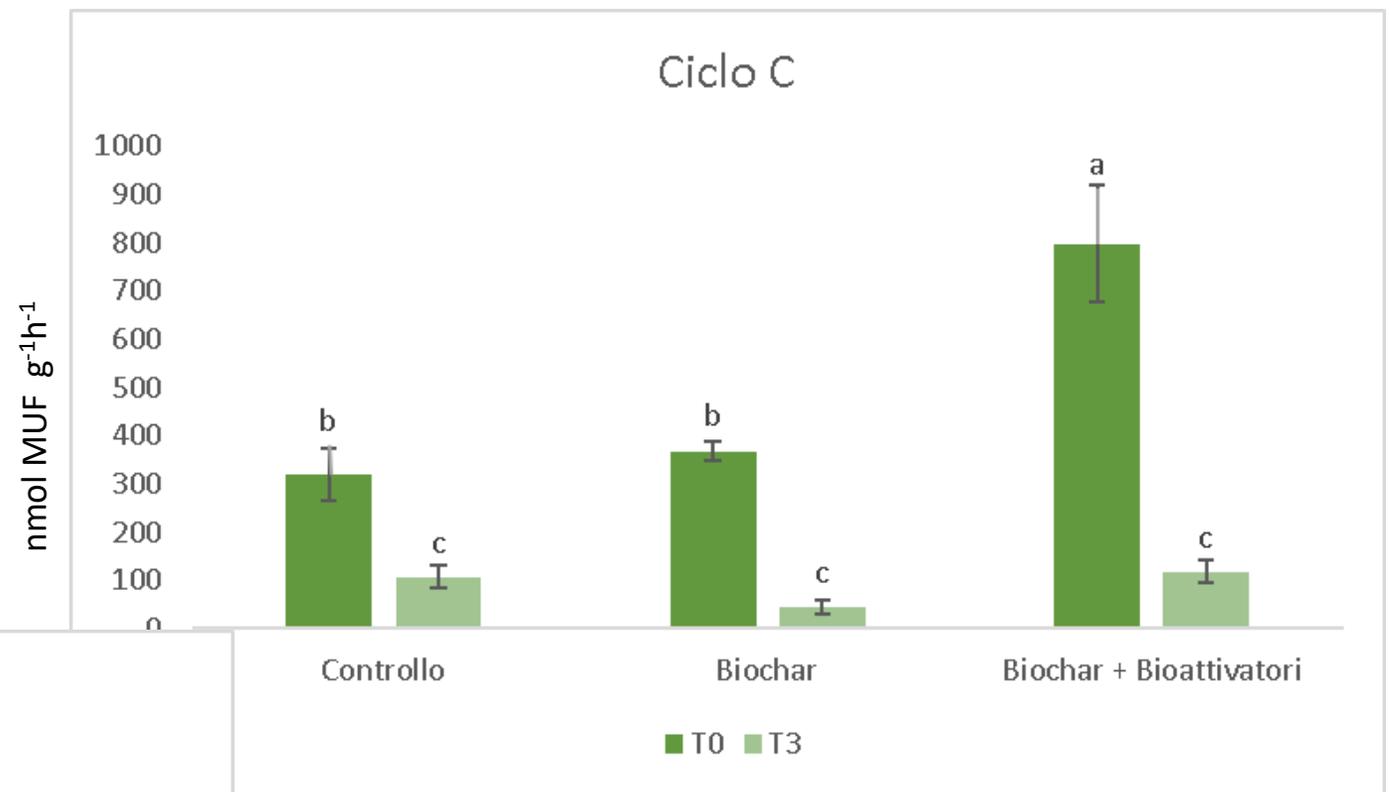
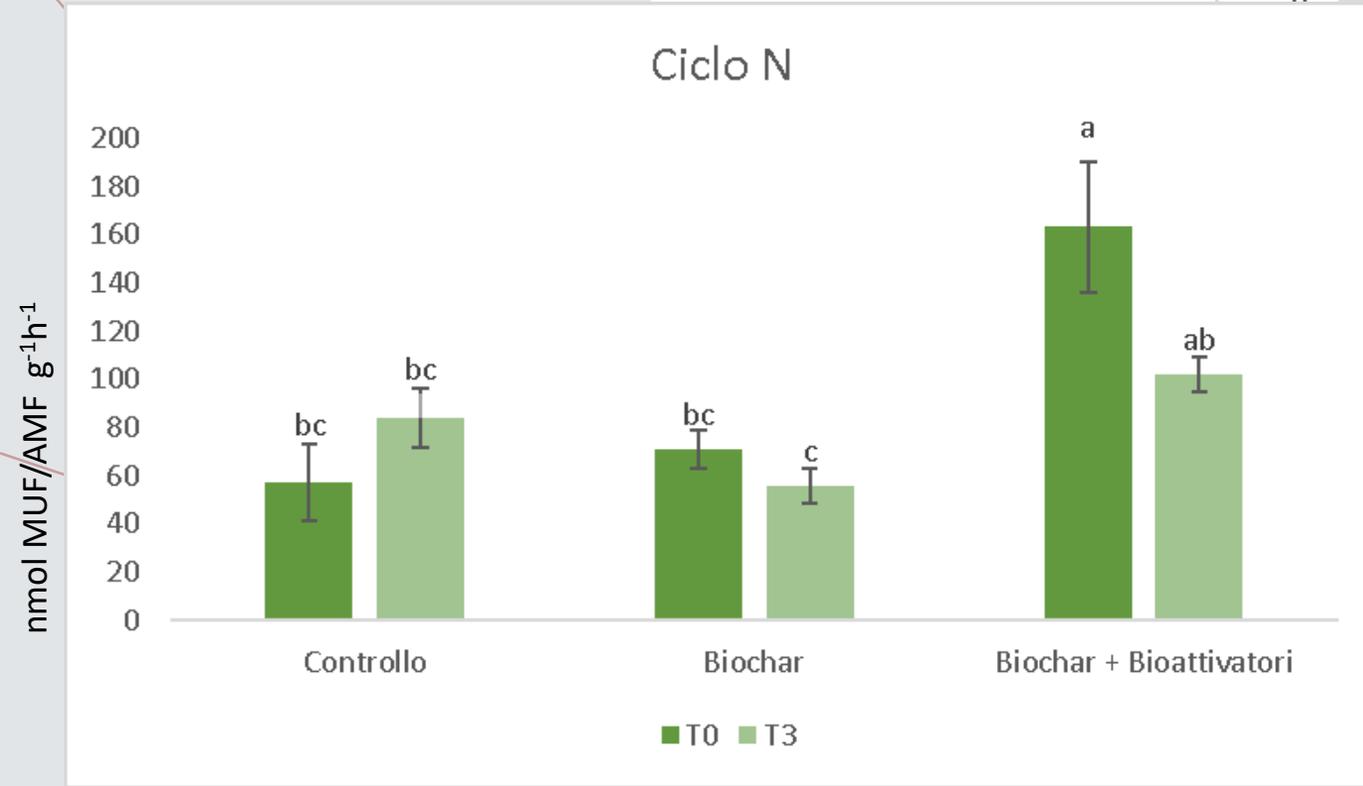
ATTIVITÀ ENZIMATICHE TESTATE

ENZIMA	SUBSTRATO	CICLO
β -glucosidasi	Cellulosa	C
α -glucosidasi	Amido	
Cellulasi	Cellulosa	
β -xilosidasi	Emi-cellulosa	
Leucina aminopeptidasi (Leu)	Peptidi	N
N-acetyl- β -glucosaminidasi (NAG)	Chitina	
Fosfatasi acida (FA)	Esteri fosforici	P
Arilsolfatasi	Esteri solforici	S

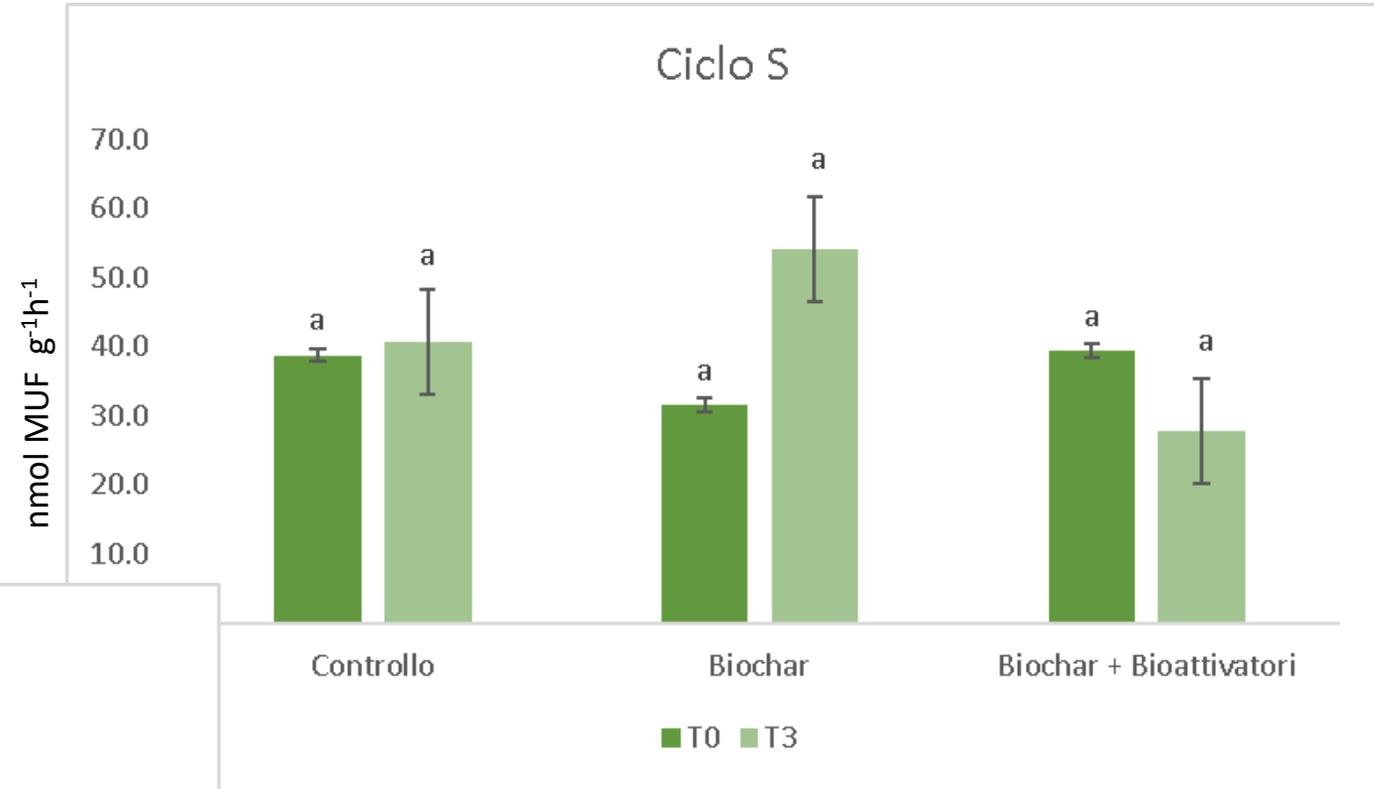
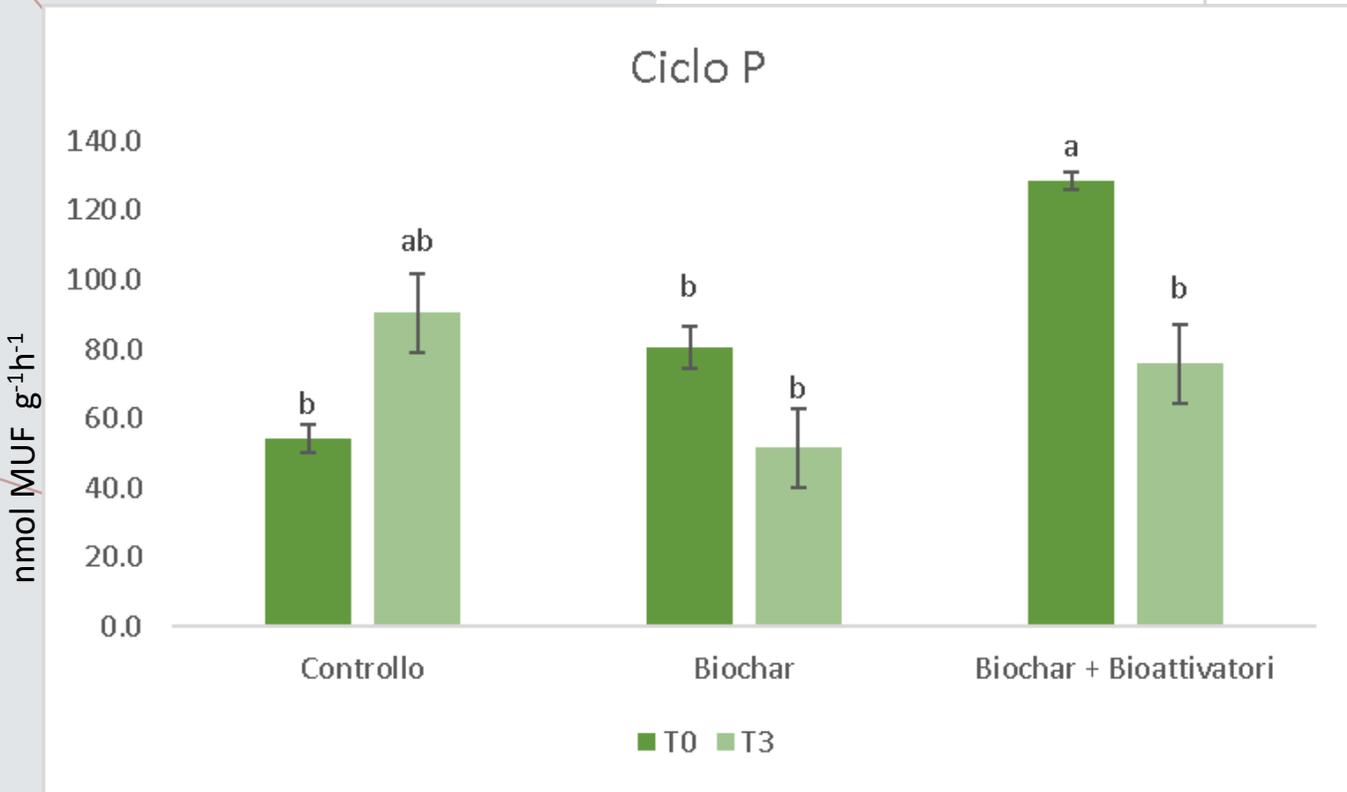
RISULTATI:



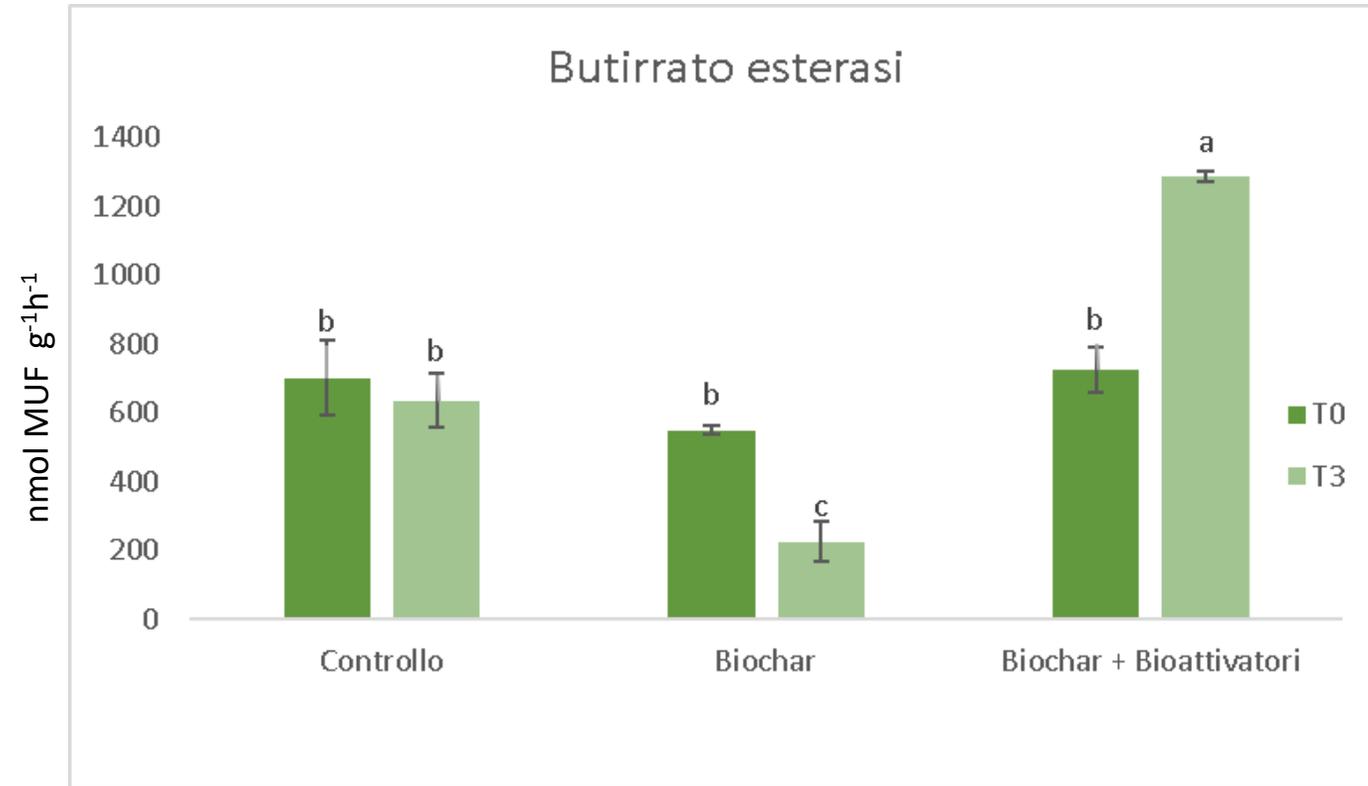
RISULTATI



RISULTATI



RISULTATI



DISCUSSIONI

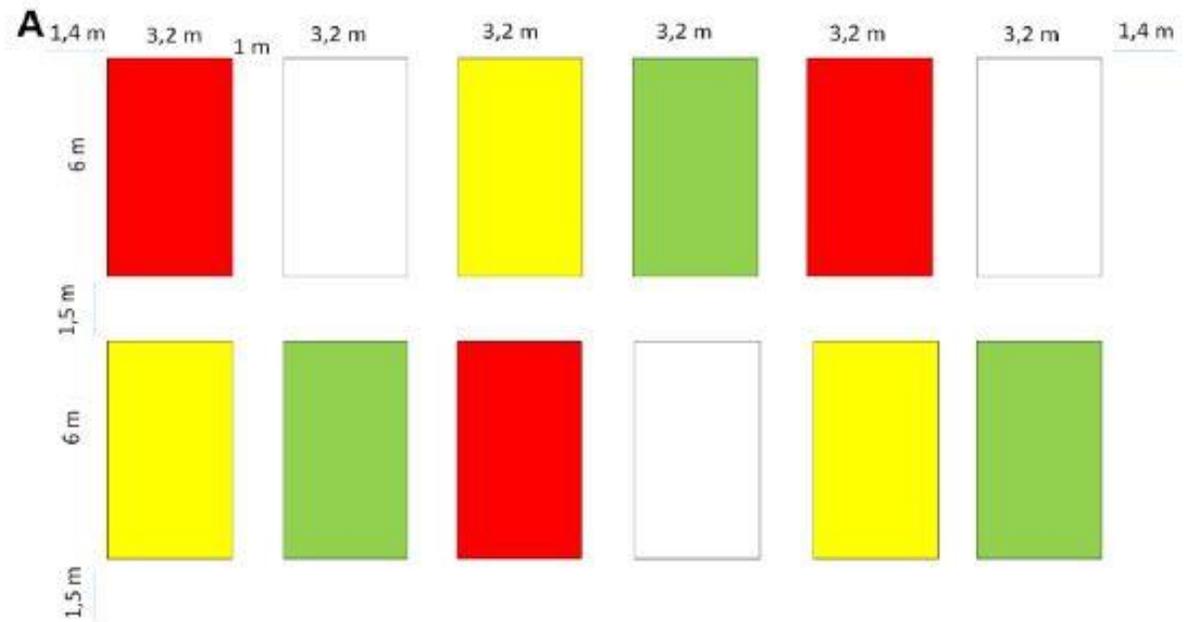
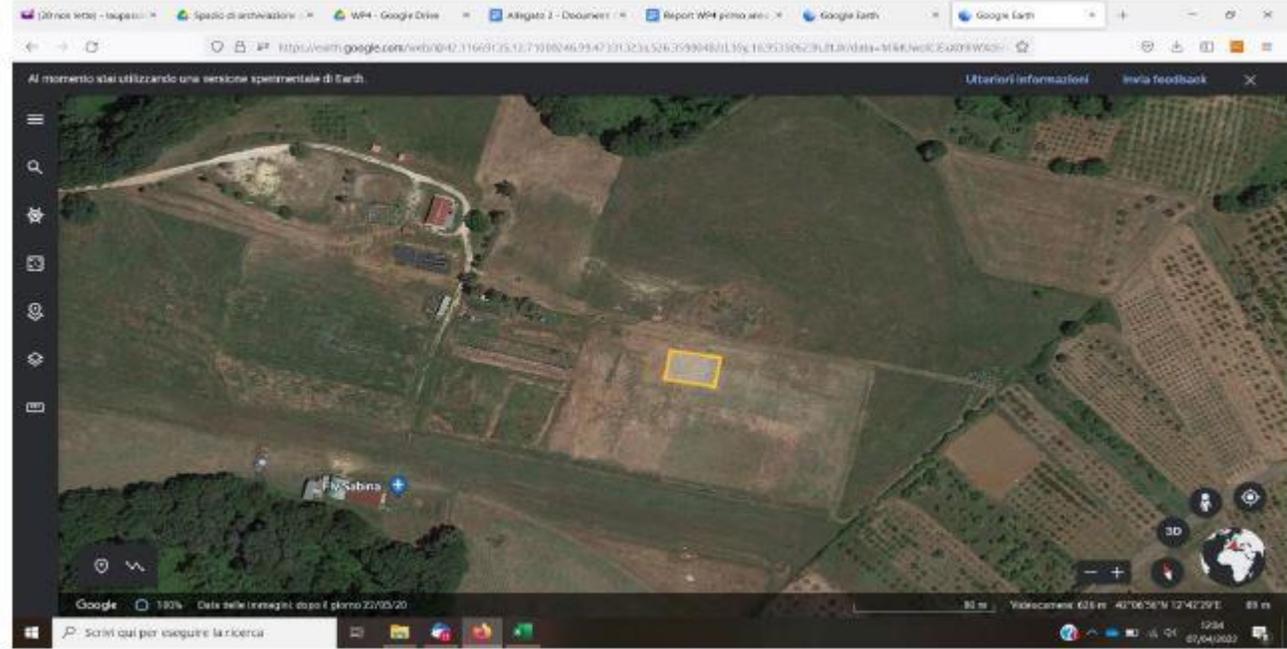
- L'aumento del pH, più marcato nei mesocosmi trattati con solo biochar ha portato ad una riduzione di alcune attività enzimatiche, soprattutto quelle che hanno un optimum a pH più acidi (fosfatasi acida, β -glucosidasi, N-acetyl- β -glucosaminidase=NAG).
- Alcuni autori (Imparato et al., 2016) riportano un aumento degli enzimi legati alle forme di C più recalcitranti (fenolo ossidasi) e una riduzione dell'attività degli enzimi legati alle forme più labili (cellulasi, proteasi) dovuto all'aggiunta di biochar.
- Come riportano da alcuni autori (Foster et al., 2016) è possibile che si sia verificato una inattivazione o denaturazione degli enzimi quando vengono adsorbiti sulla superficie del biochar.

CONCLUSIONI

- I risultati indicherebbe un effetto sinergico del biochar con i bioattivatori nel promuovere l'attività della biomassa microbica al T0 e la quantità di biomassa microbica al T3.
- Il solo biochar nel breve periodo non ha mostrato effetti positivi sull'attività e sulla quantità della biomassa microbica.

*DISEGNO
SPERIMENTALE:*

Time point	Data
T0	27/04/22
T6	10/10/22
T9	12/01/23

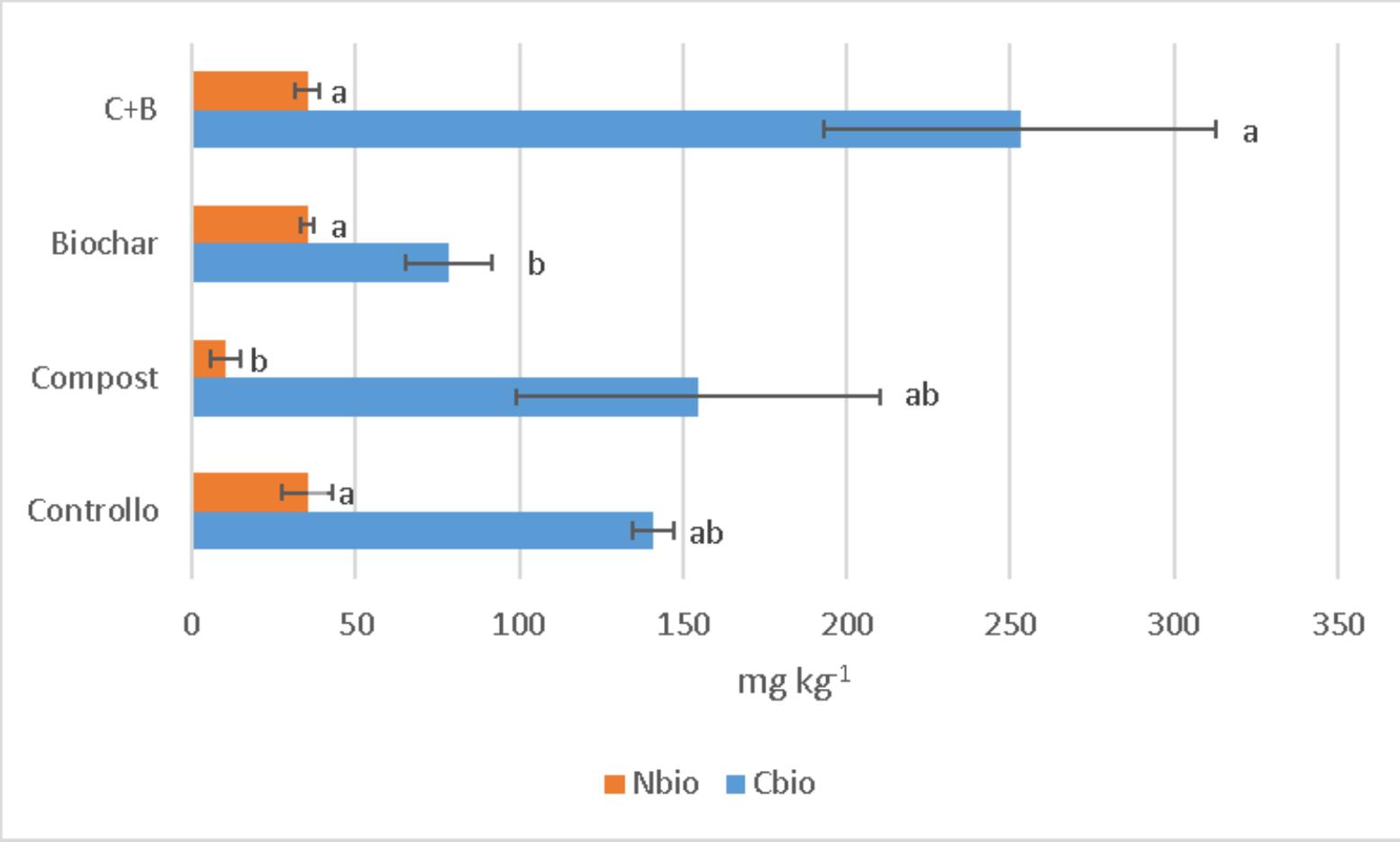


- Compost + Biochar C+B
- Biochar
- Compost
- Controllo

SPERIMENTAZIONE IN CAMPO

	Controllo	Biochar	Compost	Biochar + Compost
pH	7,14(0,01)c			
TOC %	1,33(0,18)b	1,95(0,21)b	2,52(0,20)ab	3,45(0,80)a
TN %	0,10(0,01)b	0,10(0,01)b	0,15(0,01)a	0,16(0,02)a
CE (mS cm ⁻¹)	1,21(0,01)b	1,59(0,03)b	2,64(0,26)a	2,65(0,20)a
CSC (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	11,6(0,87)a	10,3(2,6)a	18,0(1,97)a	16,7(1,3)a
P _{av} (µg g ⁻¹)	1,18(0,08)c	2,40(0,13)a	2,03(0,07)ab	1,46(0,19)bc
K _{ex} (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	1,79(0,01)b	2,67(0,05)a	2,73(0,17)a	3,07(0,18)a
Ca _{ex} (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	16,19(0,87)b	18,41(0,95)ab	22,08(1,00)a	19,21(0,47)ab
Mg _{ex} (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	4,05(0,01)b	5,11(0,05)a	5,41(0,19)a	5,54(0,14)a
Na _{ex} (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	3,10(0,06)a	3,52(0,18)a	3,48(0,09)a	3,43(0,04)a
Tessitura	Franca			

RISULTATI:



RISULTATI:

