Le Analisi di Caratterizzazione del biochar

Davide Imperiale
Laboratorio di Biotecnologie Agroambientali

UNIVERSITÀ DI PARMA
SITEIA parma
CIDEA CENTRO INTERDIPARTIMENTALE PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE

Biochar L'ACCHIAPPA CARBONIO
RIFASA RIqualificazione delle FASce fluviALi
Programma di Sviluppo Rurale dell'Emilia-Romagna 2014-2020
UNIONE EUROPEA Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale
RegioneEmilia-Romagna
L'Europa investe nelle zone rurali

Il nostro ruolo nei progetti PSR

Biochar

Caratterizzazione chimico-fisica

Test in vitro

Test in vivo

Test in campo

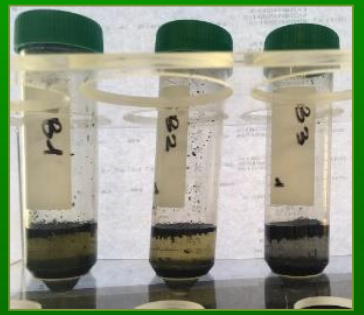
Caratterizzazione chimico-fisica






Parametro	Metodo						
pH	UNI EN 13037	8,11	9,60	11,30	9,80	9,84	9,93
EC	UNI EN 13038	107,50 mS/m	53,67 mS/m	276,38 mS/m	195,38 mS/m	208,50 mS/m	762,80 mS/m
Bulk density	UNI EN 13038	0,37 g/cm^3	0,26 g/cm^3	0,19 g/cm^3	0,21 g/cm^3	0,45 g/cm^3	0,44 g/cm^3

	EBI	Limiti	IBI	Limiti
pH	Required	10	Required	Declaration
EC	Required	Declaration	Required	Declaration
Bulk density	Required	Declaration	N/A	N/A

Caratterizzazione chimico-fisica






Parametro	Metodo						
Particle size	UNI EN 15428	>20= 0% 20>x>10= 0% 10>x>5= 8% 5>x>2= 62% 2>x>0.5= 10% <0.5= 19%	>20= 0% 20>x>10= 4% 10>x>5= 10% 5>x>2= 31% 2>x>0.5= 23% <0.5= 31%	>20= 0% 20>x>10= 1% 10>x>5= 5% 5>x>2= 15% 2>x>0.5= 30% <0.5= 48%	>20= 0% 20>x>10= 2% 10>x>5= 7% 5>x>2= 18% 2>x>0.5= 28% <0.5= 45%	>20= 0% 20>x>10= 0% 10>x>5= 0% 5>x>2= 36% 2>x>0.5= 11% <0.5= 49%	>20= 0% 20>x>10= 0% 10>x>5= 0% 5>x>2= 4% 2>x>0.5= 10% <0.5= 86%

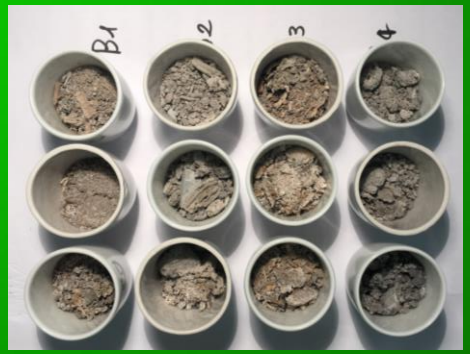
	EBI	Limiti	IBI	Limiti
Particle size	N/A	N/A	Required	Declaration



Caratterizzazione chimico-fisica




Parametro	Metodo				
Sost. Org.	UNI EN 13039	95,6 %	87,4 %	83,5 %	85,5 %
Ceneri	UNI EN 13039	4,3 %	12,5 %	16,5 %	14,5 %
UR	UNI EN 13040	6,3 %	29,4 %	6,3 %	5,2 %



	EBI	Limiti	IBI	Limiti
Sost. Org.	Required	>50%	Required	Class 1:>60%; Class 2:>30%
Ceneri	Required	Declaration	Required	Declaration
UR	Required	Declaration	Required	Declaration

Caratterizzazione chimico-fisica




Parametro	Metodo				
Metals	UNI EN 15428	Pb: 1,5 mg/kg Cd: 0 mg/kg Cu: 2,9 mg/kg Ni: 2,2 mg/kg Zn: 4,5 mg/kg Cr: 7,30 mg/kg Fe: 340 mg/kg	Pb: 4,4 mg/kg Cd: 0 mg/kg Cu: 9,3 mg/kg Ni: 19,2 mg/kg Zn: 9,7 mg/kg Cr: 8,45 mg/kg Fe: 2200 mg/kg	Pb: 1,1 mg/kg Cd: 2,5 mg/kg Cu: 14,9 mg/kg Ni: 14,5 mg/kg Zn: 35,3 mg/kg Cr: 107,1 mg/kg Fe: 340 mg/kg	Pb: 1,5 mg/kg Cd: 0,9 mg/kg Cu: 20,6 mg/kg Ni: 24,5 mg/kg Zn: 56,5 mg/kg Cr: 85,3 mg/kg Fe: 340 mg/kg

	EBI	Limiti	IBI	Limiti
Metals	Required	Pb <150 mg/kg Cd <1,5 mg/kg Cu <100 mg/kg Ni < 50 mg/kg Zn < 400 mg/kg Cr < 90 mg/kg	Required	Pb 70-500 mg/kg Cd 1-39 mg/kg Cu 63-1500 mg/kg Ni 47-600 mg/kg Zn 200-7000 mg/kg Cr 64-1200 mg/kg Co 40-150 mg/kg Se 2-36 mg/kg As 12-100 mg/kg

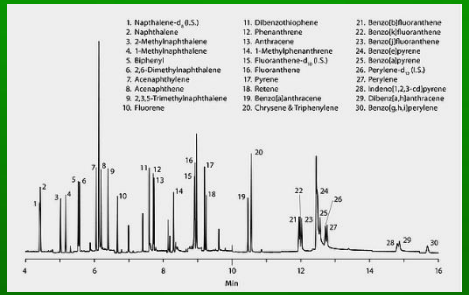
Caratterizzazione chimico-fisica




Parametro	Metodo				
PAHs	DIN ISO 13877	2,2 mg/kg	3,1 mg/kg	4,5 mg/kg	4,1 mg/kg

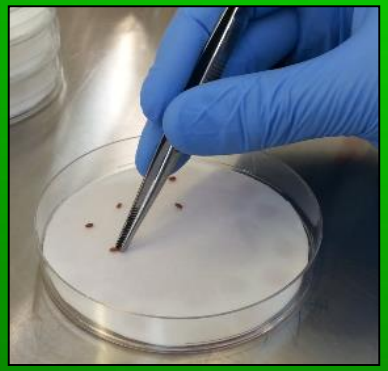

45 mg/kg	413 mg/kg

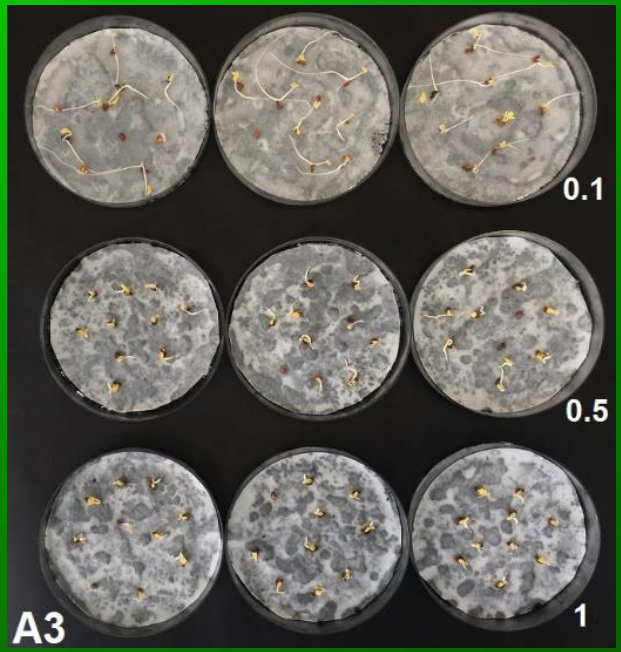
	EBI	Limiti	IBI	Limiti
PAHs	Required	Basic grade: < 12 mg/kg Premium grade: < 4 mg/kg	Required	6 – 300 mg/kg



Test di germinazione *Lepidum sativum* (UNICHIM Met 1651-2003)

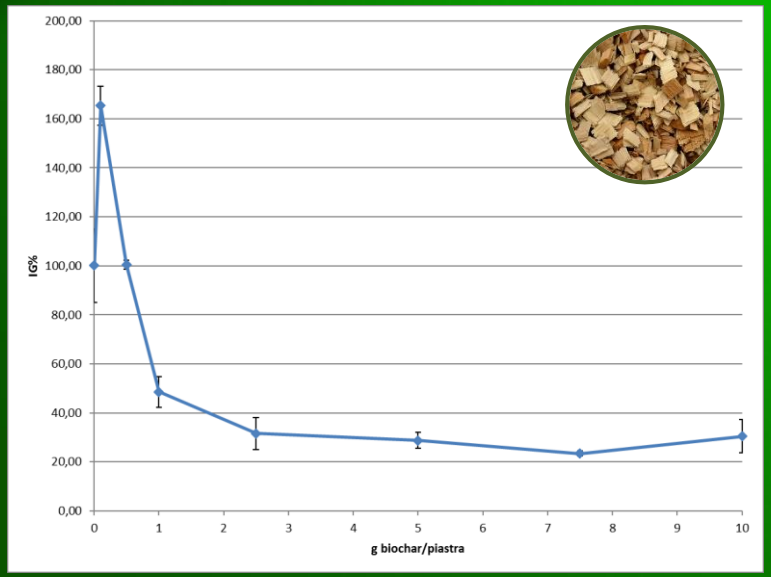
$$IG\% = \frac{L_t * G_t}{G_c * L_c} * 100$$



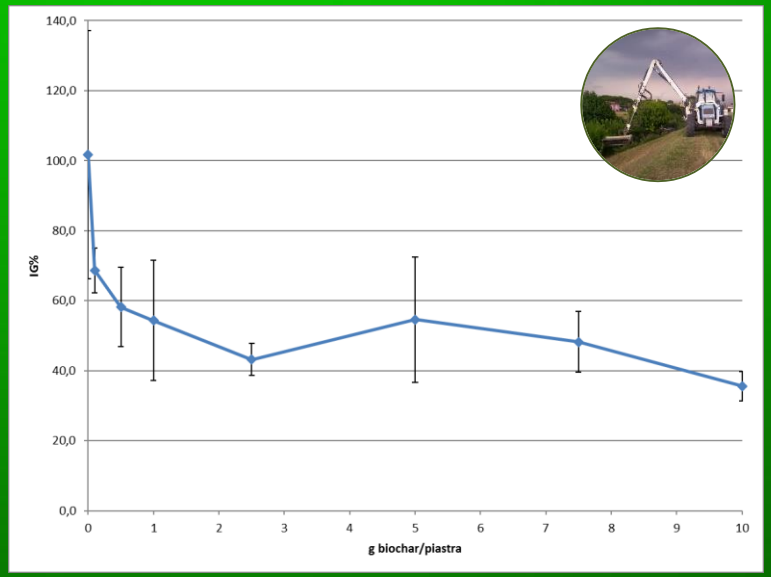


	EBI	Limiti	IBI	Limiti
Germination test	N/A	N/A	Required	Pass/fail

Test di germinazione *Lepidum sativum* (UNICHIM Met 1651-2003)



Fitostimolazione	Fitotossicità (EC50)	Inibizione totale
0,10	1,00	> 10 g

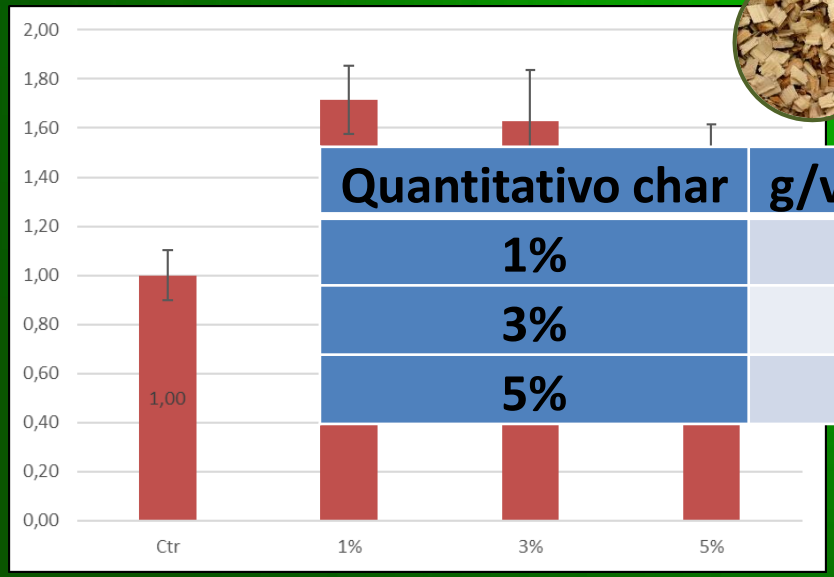


Fitostimolazione	Fitotossicità (EC50)	Inibizione totale
no	1,90	> 10 g

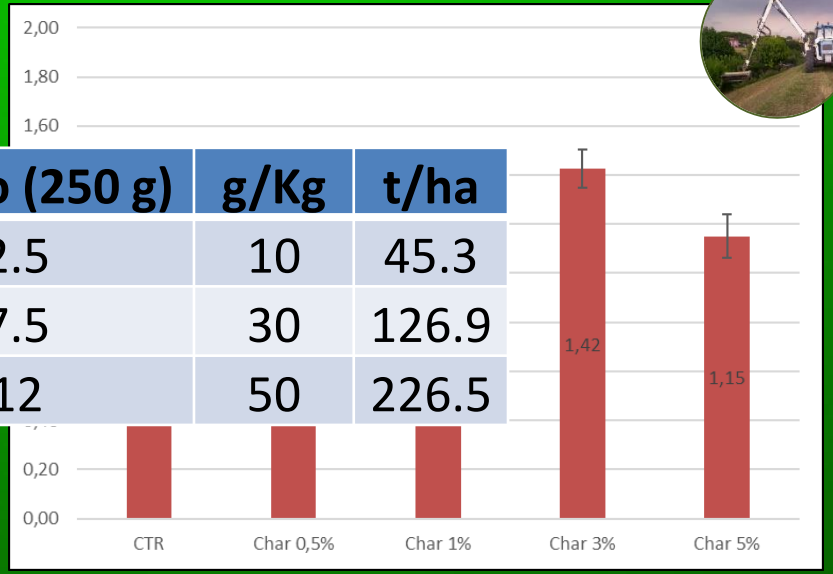
Test di fitotossicità *Hordeum vulgare* L. (UNI EN 16086-1:2012)

$$RGI\% = Wt / Wc$$

Test di fitotossicità *Hordeum vulgare* L. (UNI EN 16086-1:2012)



Quantitativo char	g/vaso (250 g)	g/Kg	t/ha
1%	2.5	10	45.3
3%	7.5	30	126.9
5%	12	50	226.5



Test di fitotossicità *Hordeum vulgare* L. (UNI EN 16086-1:2012)

Quantitativo char	g/vaso (250 g)	g/Kg	t/ha
1%	2.5	10	45.3
3%	7.5	30	126.9
5%	12	50	226.5

frontiers in Plant Science

ORIGINAL RESEARCH
published: 17 August 2018
doi: 10.3389/fpls.2018.01119

Structural and Functional Features of Chars From Different Biomasses as Potential Plant Amendments

*Marta Marmiroli[1], Urbana Bonas[1], Davide Imperiale[1,2], Giacomo Lencioni[1], Francesca Mussi[3], Nelson Marmiroli[1,2,3] and Elena Maestri[1,3]**

[1] Department of Chemistry, Life Sciences and Environmental Sustainability, University of Parma, Parma, Italy, [2] National Interuniversity Consortium for Environmental Sciences (CINSA), Parma, Italy, [3] Interdepartmental Center for Energy and Environment (CIDEA), University of Parma, Parma, Italy

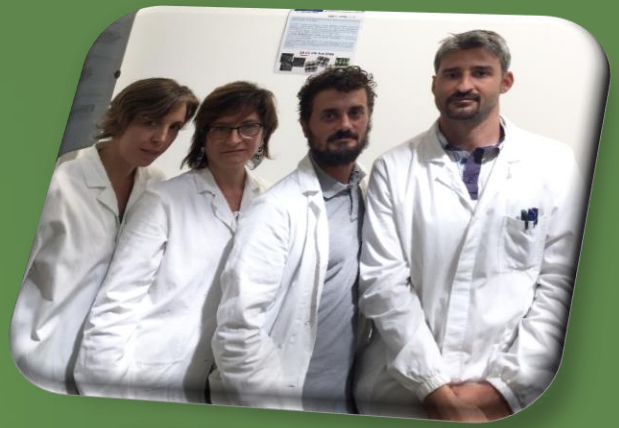
CONCLUSIONI

- Un accurata fase di caratterizzazione eseguita secondo linee guida internazionali e utilizzando protocolli e normative di riferimento è molto importante per certificare la qualità e la sicurezza dei char prodotti.
- Le caratteristiche dei char non sono dipendenti solo dalle matrici di partenza ma anche dalla tipologia di processo (*pirolisi, pirogassificazione, termoreforming*) e dall'impianto di produzione.
- I char prodotti attraverso l'impianto prototipale messo a punto all'interno del progetto hanno mostrato caratteristiche idonee all'utilizzo come ammendante in tutti i parametri consigliati dagli organismi internazionali di certificazione.

Laboratorio di Biotecnologie Agroambientali

Responsabile:
Prof. Nelson Marmiroli
Prof. Elena Maestri
Prof. Marta Marmiroli

- Bonas Urbana
- Imperiale Davide
- Lencioni Giacomo
- Paesano Laura
- Palermo Nadia
- Serianni Valentina



UNIVERSITÀ DI PARMA

sirela parma

cidea
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE PER SCIENZA E CAMBIENTE