

Rifiuti o residui: valorizzazione energetica ed agronomica del biochar



Elena Maestri, Nelson Marmioli
e collaboratori



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

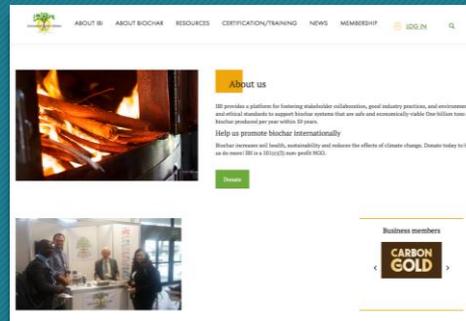
Il biochar di qualità

I riferimenti internazionali



European Biochar Certificate

<http://www.european-biochar.org>



International Biochar Initiative

<https://biochar-international.org/>



REFERTIL project

<http://www.refertil.info/>

“

Il biochar è un materiale solido ottenuto dalla conversione termochimica di biomassa a basse concentrazioni di ossigeno. Il biochar si usa come prodotto a se stante, o come componente di una miscela, con molte applicazioni: miglioramento del suolo, migliore efficienza di uso delle risorse, rimediazione o protezione contro l'inquinamento, mitigazione dei gas serra.

”

Definizione dalle linee guida IBI Biochar Standards (2015)

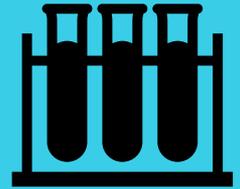
I materiali utilizzati per la produzione di biochar hanno un impatto diretto sulla natura e sulle proprietà del biochar che si produce

Riferimenti di legge



- D. Lgs. 75/2010, allegato 2 (ammendanti)
 - Il biochar da pirolisi o gassificazione di biomasse vegetali può essere usato come ammendante se rispetta i requisiti di qualità
- Regolamento (UE) 2019/1009 del 5-6-2019
 - Si valuta l'inclusione del biochar nell'allegato dei prodotti ammessi come ammendanti se si rispettano determinati criteri per facilitarne l'immissione sul mercato

Le caratteristiche del biochar



Proprietà basilari

Umidità %

Carbonio organico e rapporto H:C

Ceneri totali %

Azoto totale

pH

Conducibilità elettrica

Distribuzione delle dimensioni delle particelle

Valutazione dei contaminanti

Inibizione della germinazione

Idrocarburi policiclici aromatici totali

Diossine/furani, PCB

Arsenico - Cadmio -
Cobalto - Cromo -
Mercurio - Molibdeno -
Nichel - Piombo - Rame -
Selenio - Zinco

Boro - Cloro - Sodio

Proprietà di miglioramento del suolo

Azoto minerale disponibile

Fosforo e Potassio totali

Fosforo disponibile

Calcio, Magnesio e zolfo totali

Calcio, Magnesio e solfato disponibili

Sostanze volatili

Area superficiale totale

Area superficiale esterna

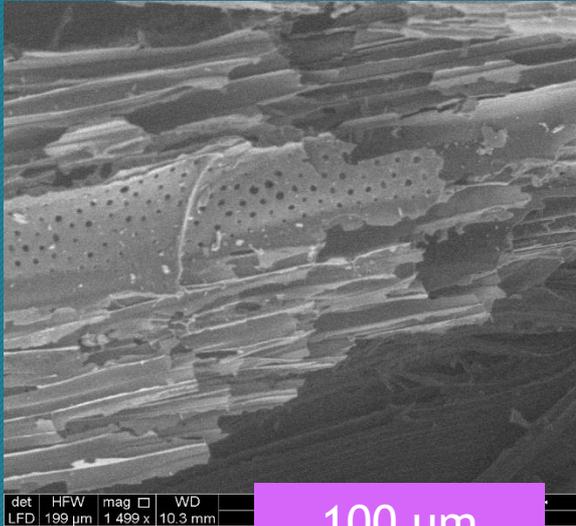


Alcuni esempi prodotti nei
nostri progetti

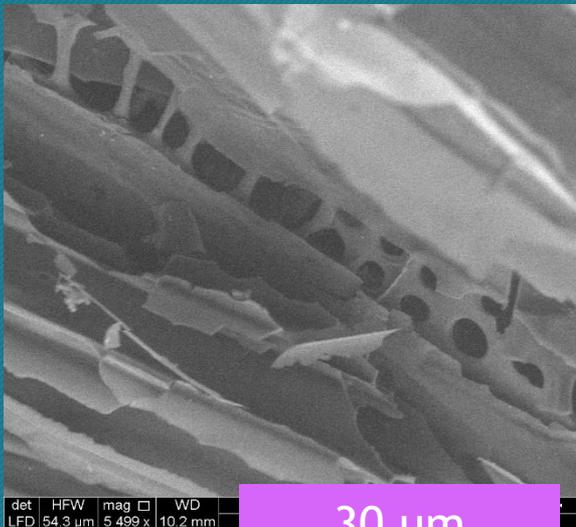


Le caratteristiche morfologiche possono essere molto diverse

VEGETALI

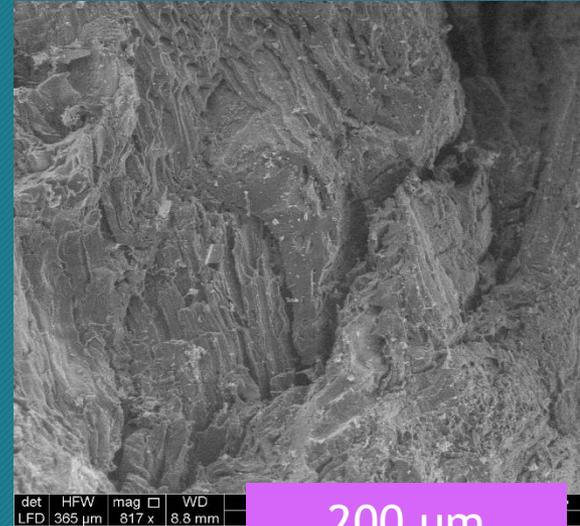


100 μm

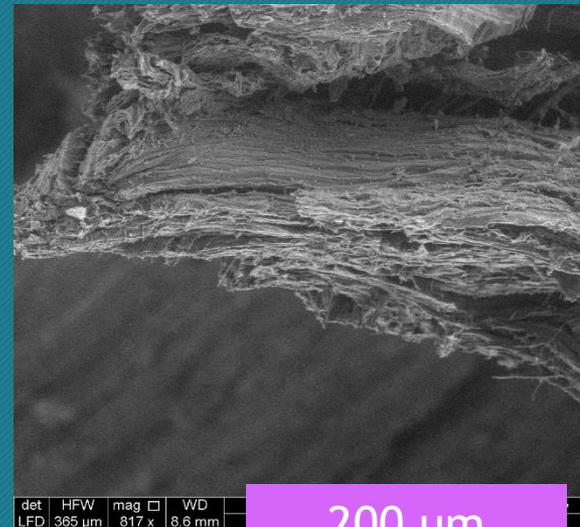


30 μm

DIGESTATO



200 μm



200 μm



Le proprietà chimiche come pH, conducibilità elettrica e densità sono parametri importanti per gli effetti sul suolo, acido o basico.

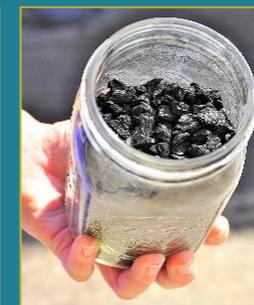


Parametro	Metodo				
pH	UNI EN 13037	8,11	9,60	11,30	9,80
EC	UNI EN 13038	107,50 mS/m	53,67 mS/m	276,38 mS/m	195,38 mS/m
Bulk density	UNI EN 13038	0,37 g/cm ³	0,26 g/cm ³	0,19 g/cm ³	0,21 g/cm ³

9,84	9,93
208,50 mS/m	762,80 mS/m
0,45 g/cm ³	0,44 g/cm ³



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



La dimensione delle particelle è un parametro importante per gli effetti sulla struttura del suolo. Inoltre, modifica le possibilità di ritenzione idrica e influenza le modalità di distribuzione



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



>20= 0%	>20= 0%
20>x>10= 0%	20>x>10= 0%
10>x>5= 0%	10>x>5= 0%
5>x>2= 36%	5>x>2= 4%
2>x>0.5= 11%	2>x>0.5= 10%
<0.5= 49%	<0.5= 86%



La presenza di metalli pesanti o di idrocarburi policiclici aromatici può essere un problema in alcuni biochar. E' importante determinare le concentrazioni e confrontarle con i limiti suggeriti.



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



	EBC	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



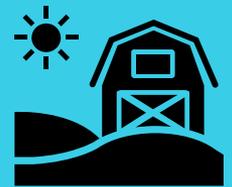
Si valuta l'eventuale effetto fitotossico con test standard su piante modello, orzo, lattuga. Si confronta la crescita delle piante in presenza di diverse concentrazioni di biochar rispetto alle piante non trattate.

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

$$\text{RGI}\% = W_t / W_c$$



L'applicazione pratica del biochar



Il biochar è efficace



- Aumenta la produttività delle colture, ma l'entità del beneficio dipende anche dalle condizioni del suolo
- I meccanismi più significativi sembrano essere:
 - La regolazione del pH
 - Il miglioramento nella struttura fisica del suolo
 - L'incremento in efficienza di uso dei nutrienti
- L'effetto è più evidente in suoli sabbiosi, acidi, poveri, degradati

Linee guida all'uso del biochar



- I gruppi operativi hanno prodotto alcune linee guida che possono essere utili per chi volesse provare ad usare biochar come ammendante
- Saranno disponibili sui siti internet dei progetti o a richiesta presso Azienda Stuard
- Esempio:
- <http://acchiappacarbonio.it/biochar/>

Ringraziamenti

- Marta Marmioli
- Davide Imperiale
- Francesca Mussi
- Urbana Bonas
- Laura Paesano
- Giacomo Lencioni
- Valentina Serianni
- Nadia Palermo
- Serena Pantalone



UNIVERSITÀ
DI PARMA

