

Progetto AMMOCHAR

Utilizzo del biochar per aumentare l'efficienza agronomico/ambientale dei derivati zootecnici quale alternativa alle concimazioni chimiche

MASSIMO VALAGUSSA
CONSULENTE PROGETTO PER FONDAZIONE MINOPRIO
BREVE INTRODUZIONE AL BIOCHAR



TERMINOLOGIA

Fonte: A. Pozzi, 2011



Definizione di carbone vegetale:

combustibile prodotto dalla carbonizzazione di materiale organico vegetale attraverso processo di combustione in carenza/assenza di ossigeno (pirolisi)

Definizione di biochar:

carbone vegetale prodotto «specificatamente» per l'utilizzo agronomico e ambientale attraverso l'applicazione al suolo: deve possedere definite proprietà*

**: si stanno ampliando modalità d'uso alternative in diversi settori extra-agricoli*

TERRA PRETA E BIOCHAR



WG Sombroek, 1966

L. Lehmann, 2007
Articolo su Nature

Vol 447 | 10 May 2007

nature

COMMENTARY

A handful of carbon

Locking carbon up in soil makes more sense than storing it in plants and trees that eventually decompose, argues **Johannes Lehmann**. Can this idea work on a large scale?



Oxisols
< 2% SO

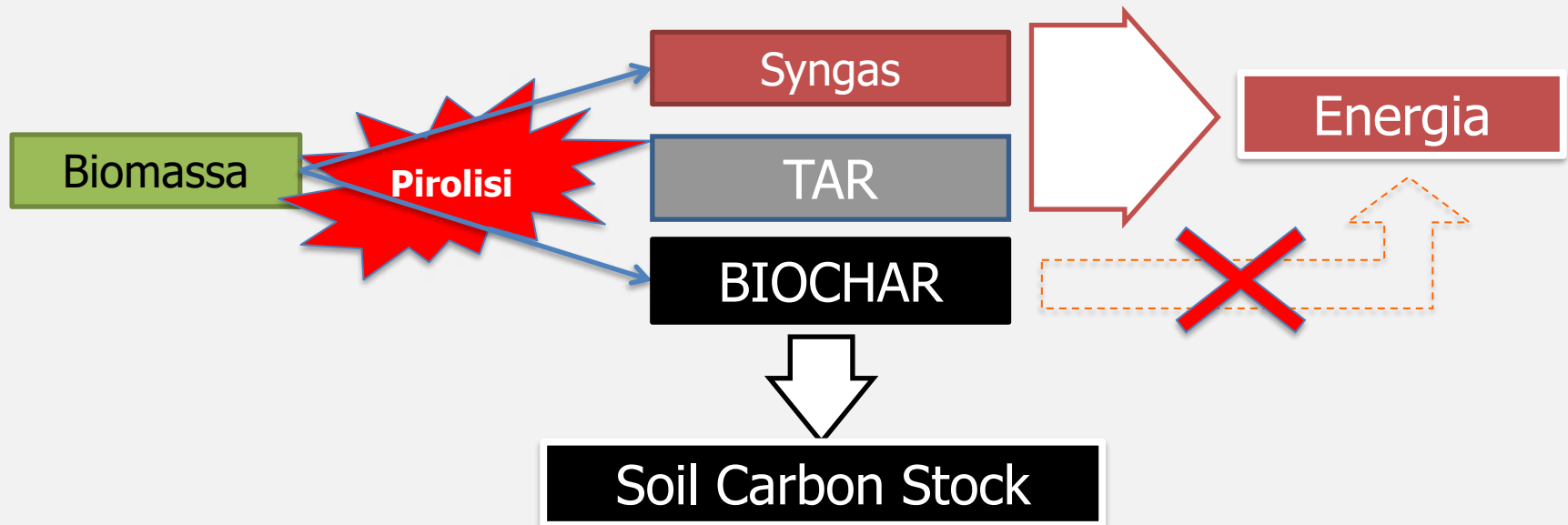
Terra Preta
14% SO



Civiltà indigene pre-colombiane tra 2400 - 600 anni fa

IL PROCESSO DELLA PIROLISI

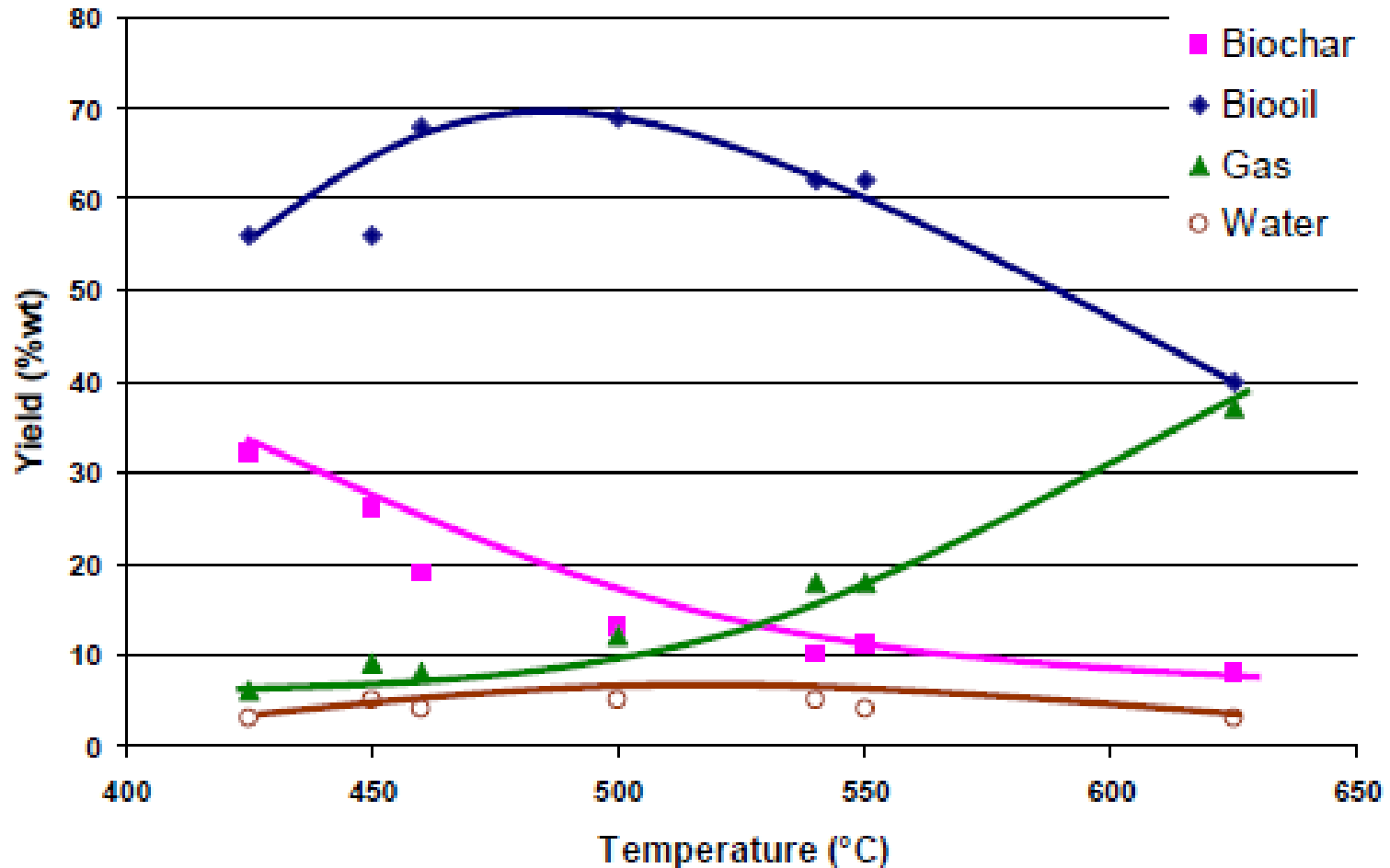
Fonte: L. Genesio, CNR-Ibimet/ICHAR, 2016



Modifica del ciclo del carbonio!!!

TEMPERATURA E PRODOTTI DELLA PIROLISI

Fonte: IEA, 2007



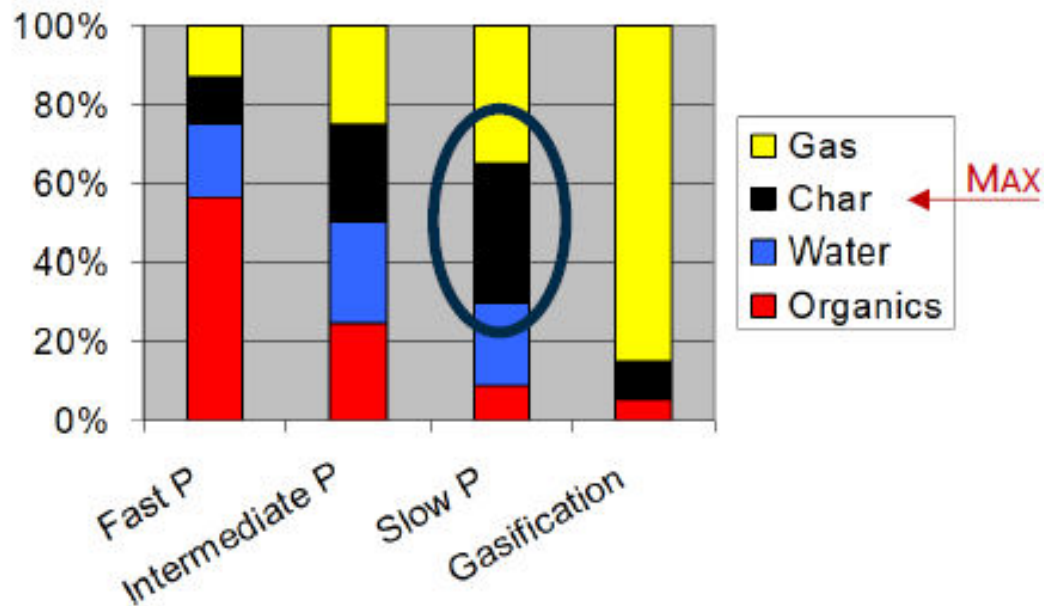
IL PROCESSO DELLA PIROLISI

Fonte: D. Chiaramonti, politecnico di Torino/Re_Cord Firenze, 2023

Mode	Conditions wt % products
Flash/Fast	~ 500°C (400-600 °C); very short hot vapour residence time HVRT < 2 s (Fast: ~1 s); short solids RT; HR > 2 s (Fast: ~ 10 ³ -10 ⁴ K/s)
Intermediate	~ 500°C; short HVRT ~10-30 s; moderate solids RT
Slow	~ 400-500 °C; long HVRT > 5 s; very long (minutes to days) solids RT; HR ~ 0.1 -2 K/s
Torrefaction	~ 300°C; long HVRT; long solids RT
Gasification	~ 800-900°C; short HVRT; short solids RT

HVRT: Hot Vapour Residence Time; RT: Residence Time; HR: Heating Rate

SLOW PYROLYSIS
 TYPICAL PROCESS TEMPERATURE: 400 ÷ 600 °C
 LONG RESIDENCE TIME OF SOLIDS AND VAPORS
 LOW HEATING RATE: 0,1 ÷ 2 °C s⁻¹
 PRODUCTS → CHAR + BIO-OIL + GAS




Potenziali benefici del sistema biochar



Potenziali benefici del sistema biochar

Soil fertility influence:

- *carbon stock*
- *color (albedo)*
- *bulk density*
- *total porosity and water retention*
 - *soil acidification*
- *cation and anion exchange capacity*
 - *fertiliser efficiency*
 - *organic matter mineralization*
 - *soil life (microorganism)*
 - *organic and inorganic pollution*
- *GHGs emission and nutrient leaching*
 - *crop yields*



**Miglioramento della
fertilità del suolo**

Potenziali benefici del sistema biochar

NOVITA'

Stoccaggio di carbonio nel suolo

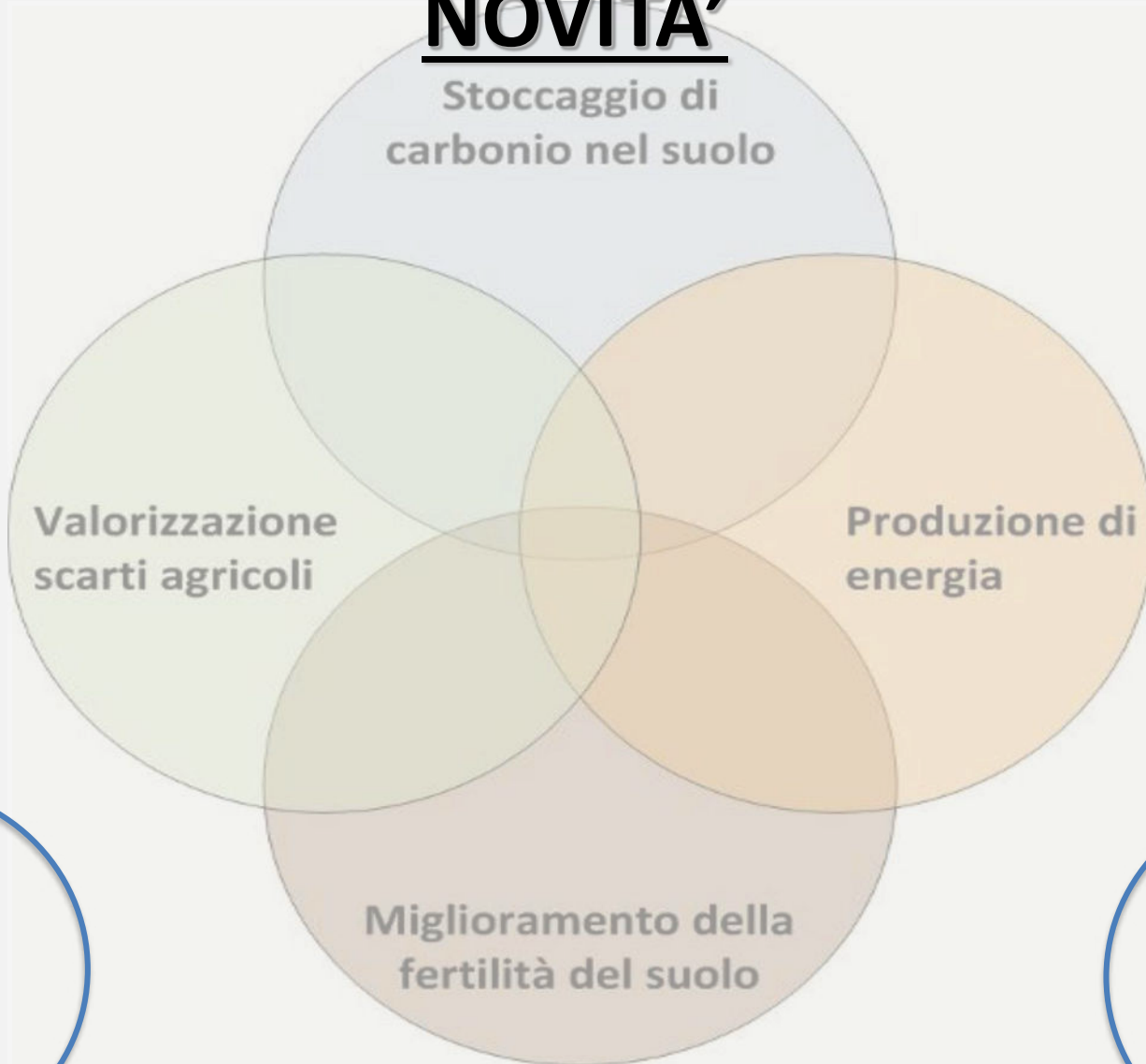
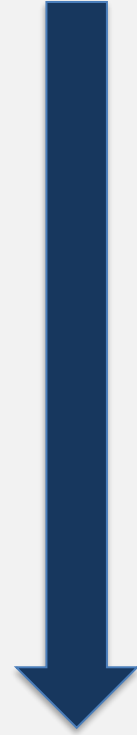
Valorizzazione scarti agricoli

Produzione di energia

Miglioramento della fertilità del suolo

Altri Usi

Crediti CO₂



LA MATRICE BIOCHAR IN SINTESI:

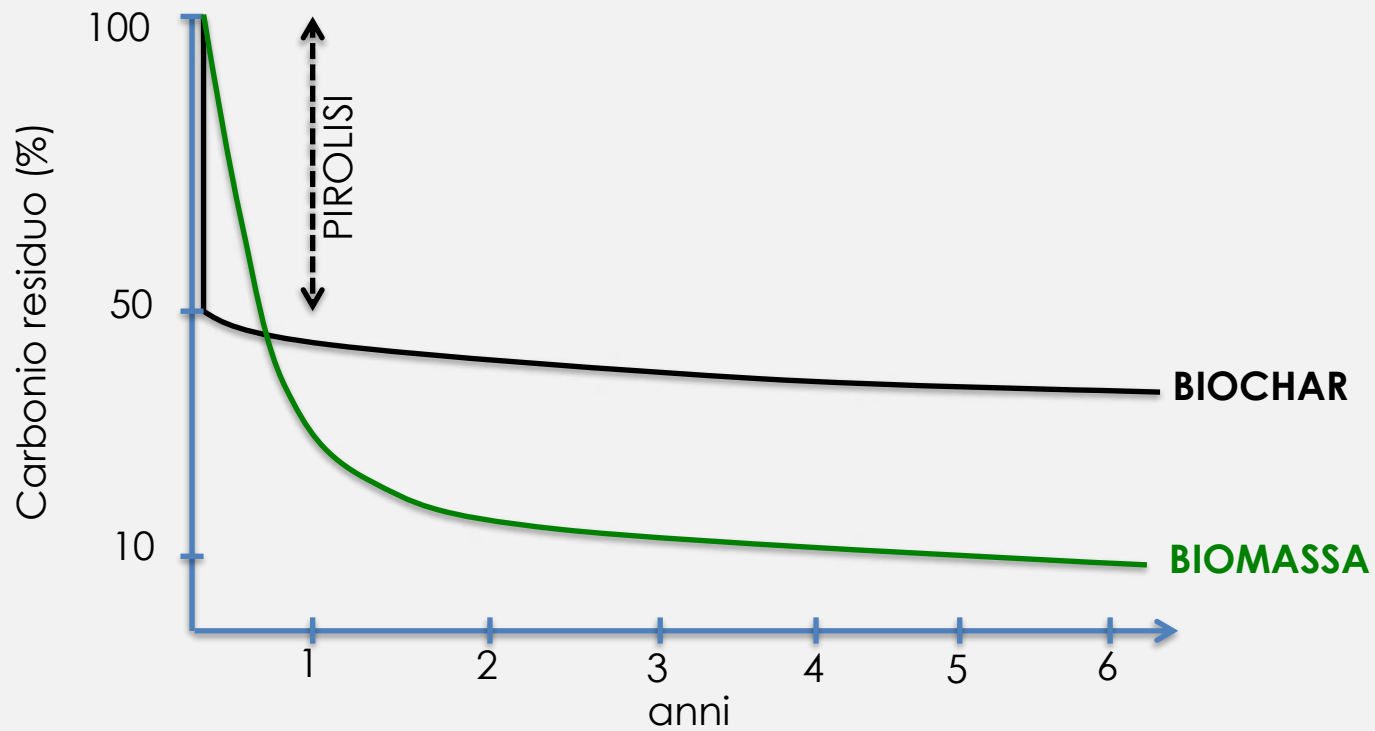
- *composto “organico” eterogeneo*
- *costituito essenzialmente da carbonio*
 - ✓ *una frazione (10%) labile (facilmente degradabile)*
 - ✓ *una frazione recalcitrante (stabilità nel tempo)*

presenza di:

- *acqua*
- *sostanze volatili*
- *ceneri (K, Ca, Mg, P, S, Si)*

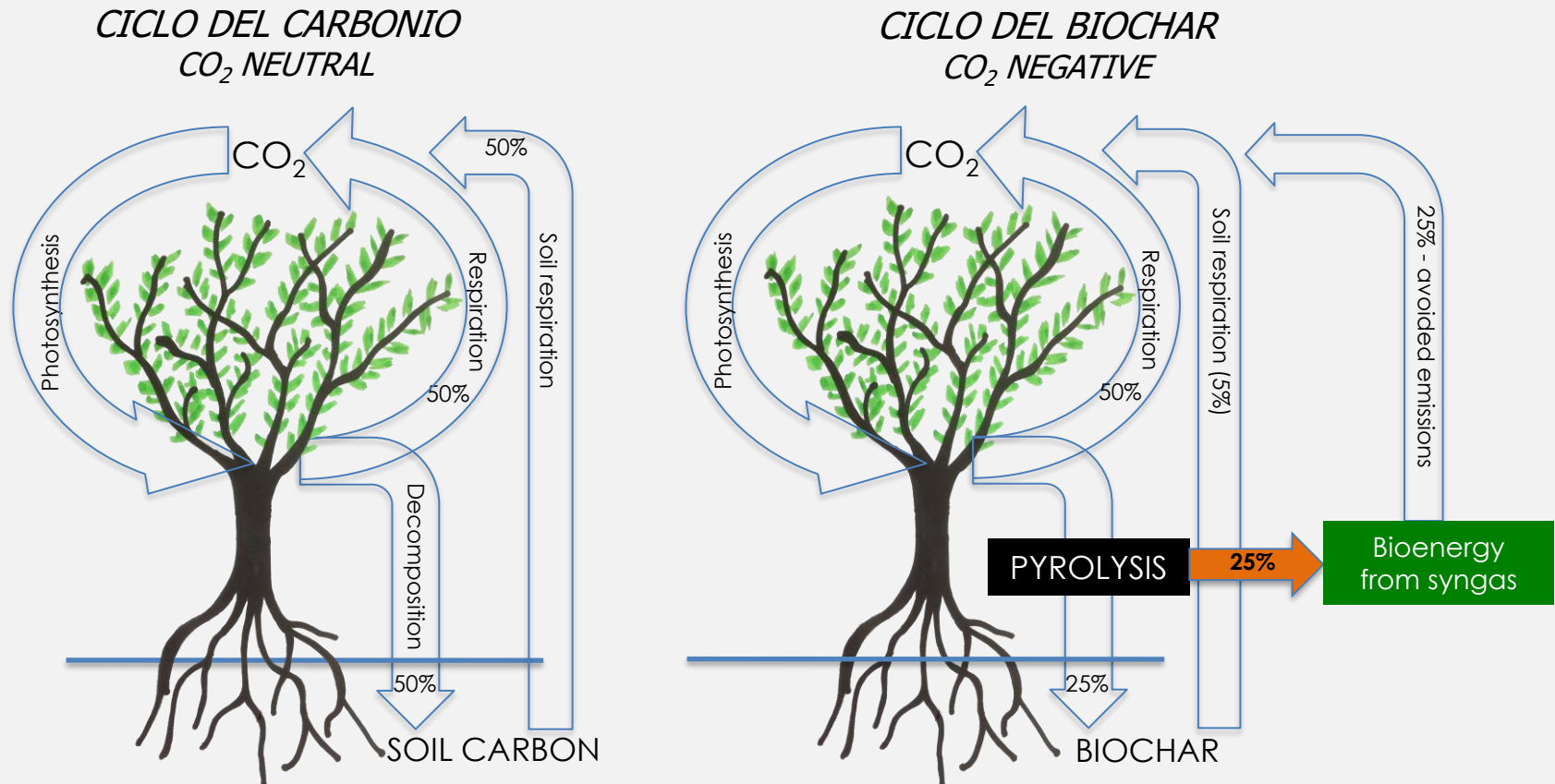
STABILITA' DEL BIOCHAR NEL SUOLO

Fonte: J. Lehmann, 2006 (adattato da L. Genesio, CNR Ibimet/ICHAR)



BIOCHAR E AZIONE CARBON NEGATIVE

Fonte: L. Genesio, CNR-Ibimet/ICHAR, 2016



ETEROGENEITA' DEL BIOCHAR

Il biochar può essere ottenuto da:
differenti tipologie di biomassa
differenti processi (pirolisi, gassificazione, hydrothermal
carbonisation)

A loro volta i processi possono essere diversi per:
temperatura applicata (300 - 900 °C e oltre)
durata del processo (da pochi secondi ad alcuni minuti)

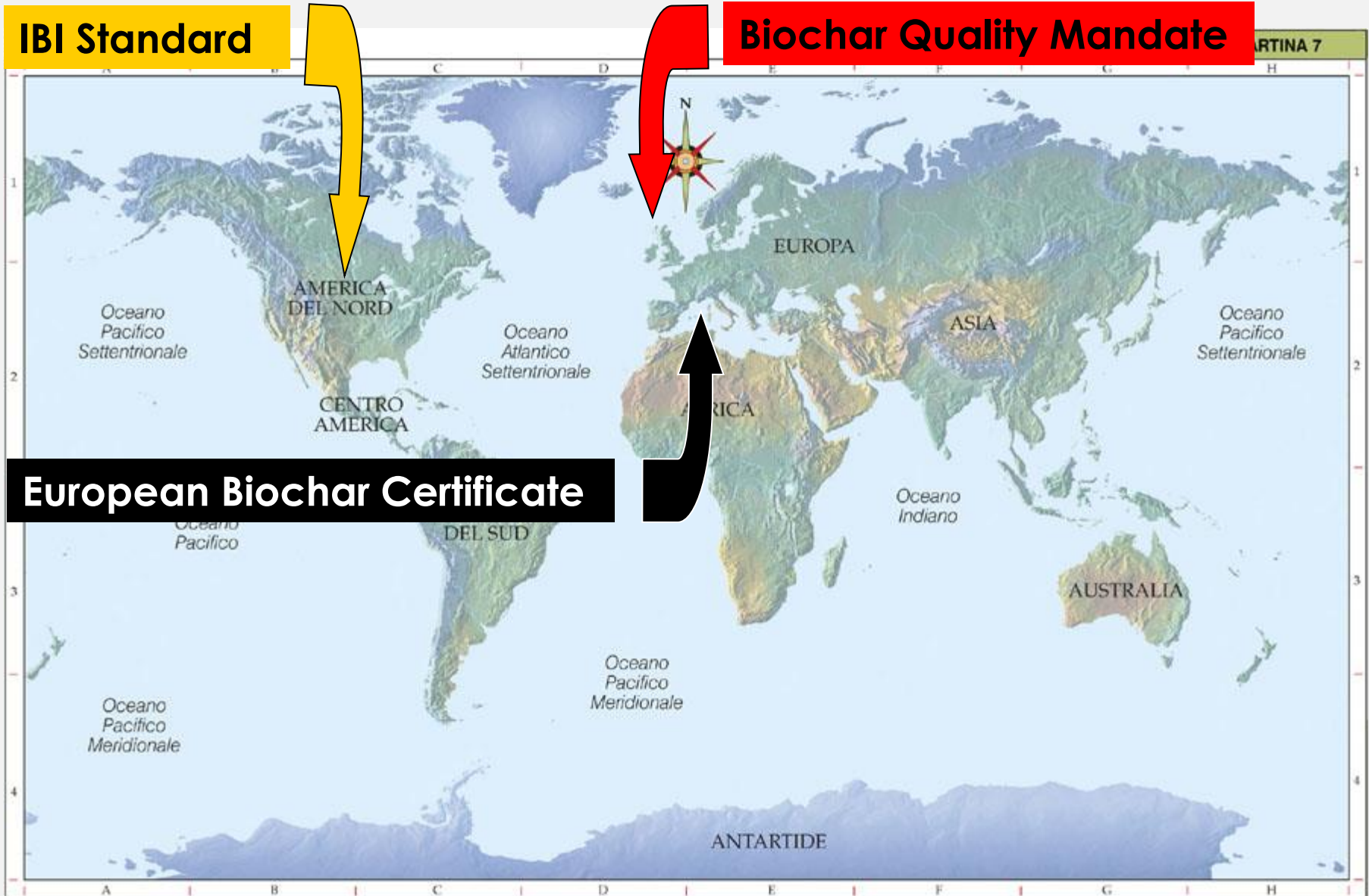
Risultato: differenti prodotti (biochar), che non sempre possono essere considerati idonei per applicazioni al suolo



DA DOVE SIAMO PARTITI

IBI Standard

Biochar Quality Mandate

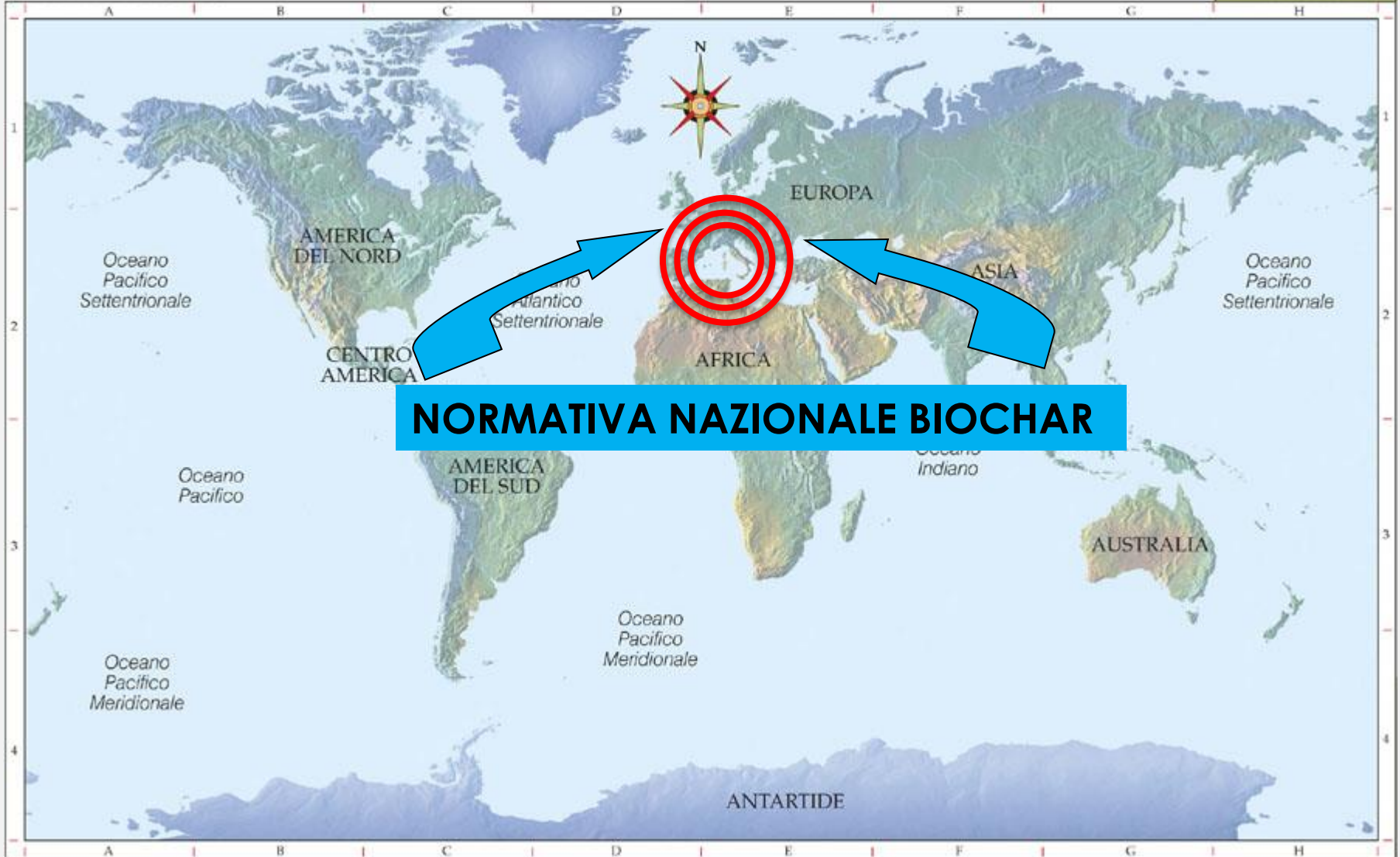


European Biochar Certificate

... DOVE SIAMO TRANSITATI ...

CARTINA DEL GLOBO

CARTINA 7





BIOCHAR

LEGISLAZIONE NAZIONALE ITALIANA



a seguito di istanza promossa da **ICHAR (2012)**,
con Decreto Ministeriale 22/06/2015 (**GU 186 del 12/08/2015**)
il biochar è stato inserito nella normativa sui fertilizzanti
(**D.Lgs 75/2010** e relativi aggiornamenti)
Allegato 2 –Ammendanti

Nuove istanze sono state presentate da ICHAR
per l'inserimento del biochar in:

- (2018) Allegato 4 (componente per substrati di coltivazione)
- (2020) Allegato 13 (fertilizzanti consentiti in **agricoltura biologica***)

*

- **UE:** il **Biochar** è stato incluso **nell'elenco europeo dei prodotti** (concimi, ammendanti e nutrienti) **autorizzati in agricoltura biologica** (**Regolamento di Esecuzione UE 2019/2164** della Commissione del **17/12/2019**)
- **ITALIA:** con **DM 10/10/2022** (GU n. 303 del 29/12/2022) il **biochar** è stato **incluso** in All. 13 del D.Lgs. 75/2010 (**fertilizzanti consentiti in agricoltura biologica**)

LEGISLAZIONE NAZIONALE ITALIANA - REQUISITI



REQUISITI DA RISPETTARE	VALORE	NOTE
C_{tot} di origine biologica (C_{org} % s.s.)	≥ 20	>60 CL 1 / 30-60 CL 2
Ceneri 550°C (% s.s.)	≤ 60	<10 CL 1 / 10-40 CL 2
pH	4-12	
Conducibilità elettrica (mS/m)	≤ 1000	≤ 100 in substrati coltivazione
Umidità (% m/m)	≥ 20	per prodotti polverulenti
Rapporto molare H: C_{org}	$\leq 0,7$	
Saggio di crescita	idoneo	con orzo primaverile o cavolo cinese
Piombo (Pb mg/kg s.s.)	≤ 140	limite ammendanti
Cadmio (Cd mg/kg s.s.)	$\leq 1,5$	limite ammendanti
Rame (Cu mg/kg s.s.)	≤ 230	limite ammendanti
Zinco (Zn mg/kg s.s.)	≤ 500	limite ammendanti
Nichel (Ni mg/kg s.s.)	≤ 100	limite ammendanti
Mercurio (Hg mg/kg s.s.)	$\leq 1,5$	limite ammendanti
Cromo VI (Cr VI mg/kg s.s.)	$\leq 0,5$	limite ammendanti
IPA (mg/kg s.s.)	≤ 6	$\sum IPA_{16}$ (≤ 4 per agricoltura biologica)
Diossine/Furani (ng/kg TEQ s.s.)	≤ 9	
PCB (mg/kg)	$\leq 0,5$	

... DOVE SIAMO ARRIVATI



NORMATIVA EUROPEA

Nuovo Regolamento Europeo sui Fertilizzanti

Regolamento UE 2019:1009



entrato in vigore 16 luglio 2019



applicazione dal 16 luglio 2022



abrogazione 2003/2003 dal 16 luglio 2022

NOTA

non vengono cancellate le normative nazionali



Regolamento UE 1009:2019

Categorie funzionali del prodotto (PFC): 7 categorie (Allegato I)

PFC 1: Concime (organico, organo minerale, inorganico)

PFC 2: Correttivi calcici e/o magnesiaci

PFC 3: Ammendanti (organici e inorganici)

PFC 4: Substrato di coltivazione

PFC 5: Inibitori (nitrificazione e ureasi)

PFC 6: Biostimolanti delle piante (microbico e non microbico)

PFC 7: Miscela fisica di prodotti fertilizzanti (precedenti punti 1-6)

Categorie di materiali costituenti (CMC): (Allegato II)

CMC 1: Sostanze e miscele a base di materiale grezzo

CMC 2: Piante, parti di piante o estratti di piante

CMC 3: Compost

CMC 4: Digestato di colture fresche

CMC 5: Digestato diverso da quello di colture fresche

CMC 6: Sottoprodotti dell'industria alimentare

CMC 7: Microrganismi

CMC 8: Polimeri nutrienti

CMC 9: Polimeri diversi dai polimeri nutrienti

CMC 10: Prodotti derivati ai sensi del regolamento (CE) n. 1069/2009

CMC 11: Sottoprodotti ai sensi della direttiva 2008/98/CE

CMC 12: Sali fosfatici precipitati e derivati

CMC 13: Materiali di ossidazione termica e derivati (leggasi ceneri)

CMC 14: Materiali di pirolisi (secca o umida) e gassificazione (leggasi biochar)



Sintesi proposta in valutazione per inserimento “biochar” nel Regolamento UE 1009:2019

REQUISITI PER CMC 14 materiale da pirolisi e gassificazione

- stabilità: $H:C_{org} < 0,7$
- $Cl \leq 30$ g/kg s.s.
- $Tl \leq 2$ mg/kg s.s. se dichiarata una presenza di additivi $>5\%$
- $IPA_{16} \leq 6$ mg/kg s.s.
- $PCDD/F \leq 20$ ng/kg s.s. (WHO toxicity equivalents)
- $PCB \leq 0,8$ mg/kg s.s.
- se una PFC contiene CMC 14 e ha $Mn > 3,5\%$, dichiarazione obbligatoria
- se una PFC contiene CMC 14 occorre dichiarare il valore di neutralizzazione quando esso è >15 (equivalente in CaO)

**ALTRI REQUISITI “SCATURIRANNO” DALLA PFC CHE
LA CMC 14 ANDRA’ A COMPORRE**



parametro	IBI	EBC Agro Bio / Agro	BQM high/standard quality	Italia D.Lgs. 75/2010	Bozza UE CMC14 Reg 1009/2019
C _{org} (% s.s.)	> 10-30-60		> 10	> 20-30-60	>3% (?)
H:C _{org}	≤ 0,7	< 0,7	≤ 0,7	≤ 0,7	<0,7
O:C _{org}	===	≤ 0,4	===	===	===
Umidità (%)	===	===	≥ 20	≥ 20	≤80 [§]

**PROPRIETA' CONSIDERATE NELLA NORMA NAZIONALE
MA NON PREVISTE IN QUELLA EUROPEA**

C _{tot} di origine biologica (C _{org} % s.s.)	≥20	>60 CL 1 / 30-60 CL 2
Ceneri 550°C (% s.s.)	≤60	<10 CL 1 / 10-40 CL 2
pH	4-12	
Conducibilità elettrica (mS/m)	≤1000	≤ 100 in substrati coltivazione
Umidità (% m/m)	≥20	per prodotti polverulenti
Saggio di crescita	idoneo	con orzo primaverile o cavolo cinese

Mo (mg/kg s.s.)	5-75	===	===	===	===
Ni (mg/kg s.s.)	≤ 47-600	≤ 25/50	≤ 10/600	≤ 100	≤ 50* [§]
Pb (mg/kg s.s.)	≤ 121-300	≤ 45/150	≤ 60/500	≤ 140	≤ 120* [§]
Zn (mg/kg s.s.)	≤ 416-7400	≤200/400	≤ 150/2800	≤ 500	≤ 500*/800 [§]
Cl- (g/kg s.s.)					≤30

Regolamento UE 1009:2019 e possibili conseguenze su legislazioni nazionali, standard volontari, prodotto biochar a partire dal 2022

??? = dubbi !!! = opportunità

- difetti norma UE (processo produttivo, contenuto C, umidità, ...) ???
- destino per la 75/2010 e mercati nazionali/europei ??? !!!
- influenze sulle certificazioni e/o marchi volontari !!!
- opportunità commercializzazione/prodotti !!!
- denominazione prodotto (autorizzazione UE agricoltura biologica) ???

Autorizzazione	Denominazione Prodotti composti o contenenti unicamente le sostanze di seguito elencate	Descrizione, requisiti di composizione, condizioni per l'uso
B	Biochar - prodotto della pirolisi ottenuto da un'ampia gamma di materiali organici di origine vegetale e impiegato come ammendante	Solo da materiali vegetali, non trattati o trattati con prodotti figuranti all'allegato II Valore massimo di 4 mg di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) per kg di sostanza secca. Il valore è riveduto ogni due anni, tenendo conto del rischio di accumulo dovuto ad applicazioni multiple»





PSR LOMBARDIA
2014 2020
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



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

Grazie per l'attenzione

