

# 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

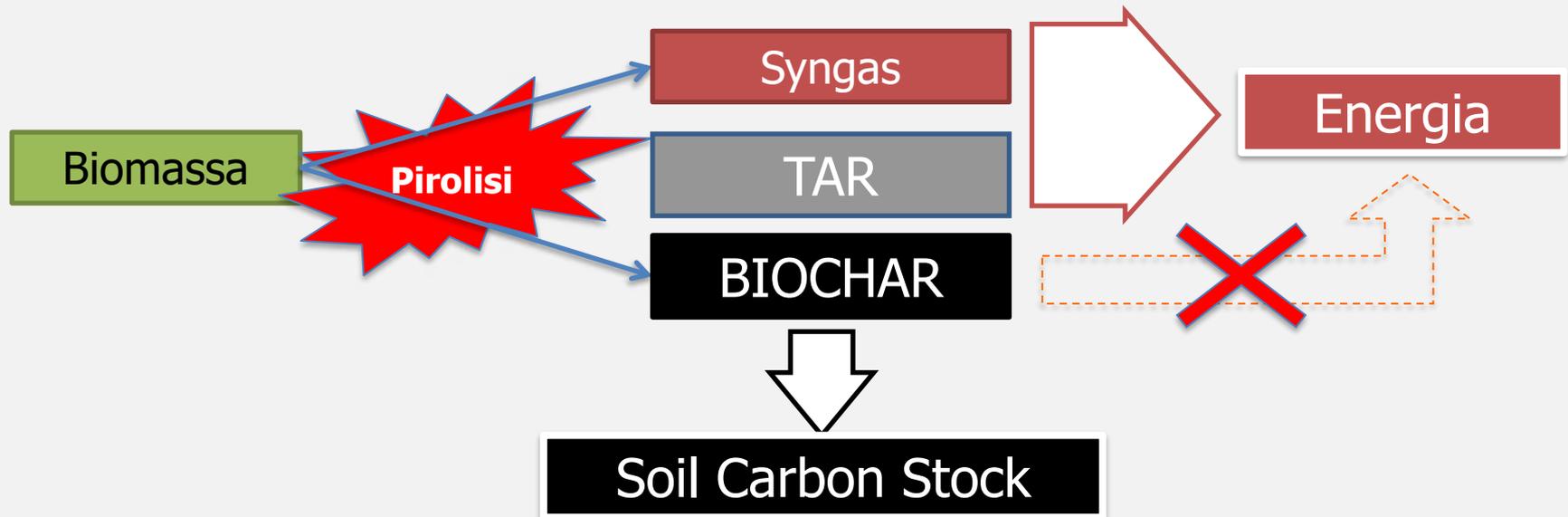
Terra Preta  
14% SO



Civiltà indigene pre-colombiane tra 2400 - 600 anni fa

# IL PROCESSO DELLA PIROLISI

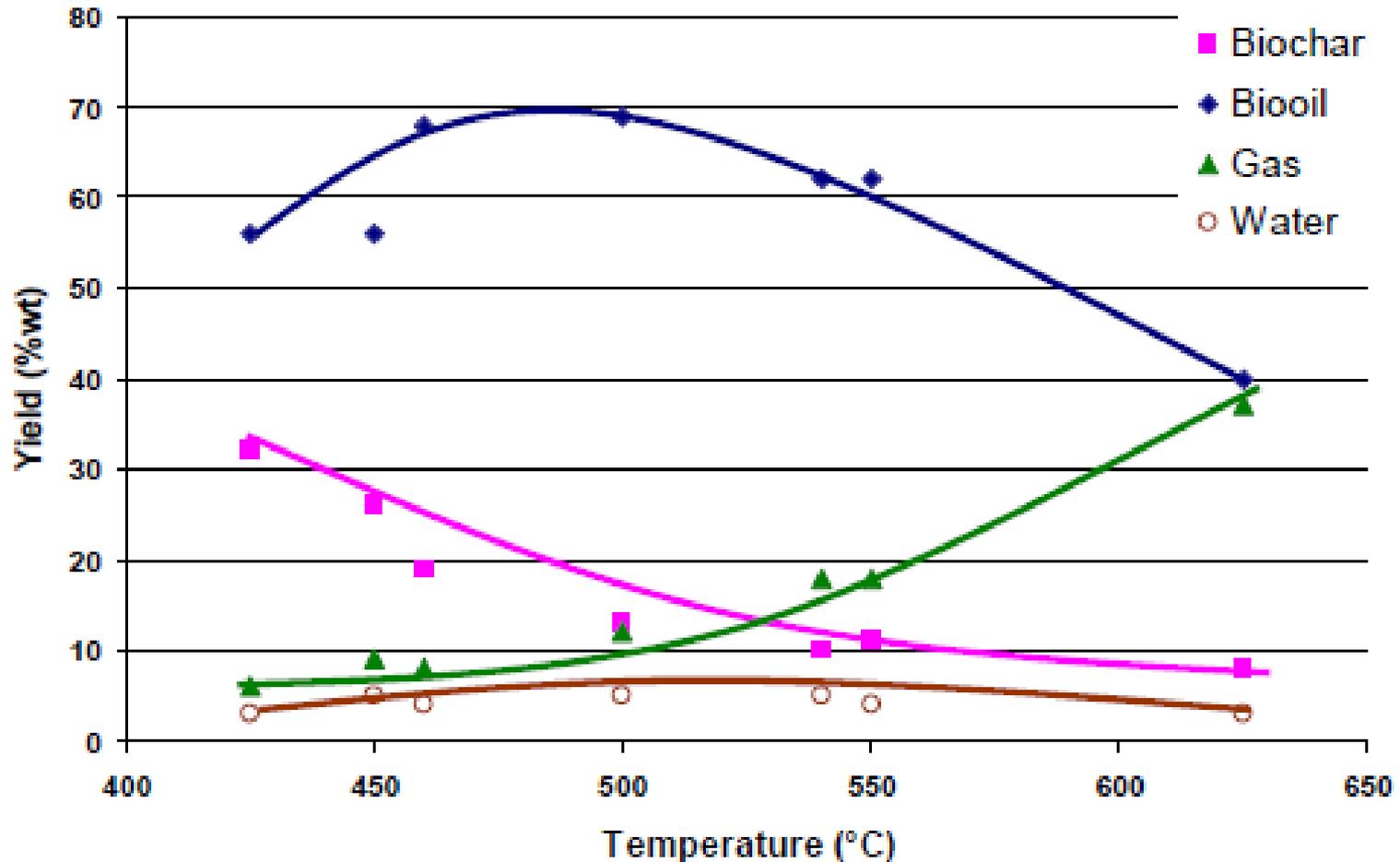
Fonte: L. Genesio, CNR-Ibimet/ICHAR, 2016



***Modifica del ciclo del carbonio!!!***

# TEMPERATURA E PRODOTTI DELLA PIROLISI

Fonte: IEA, 2007



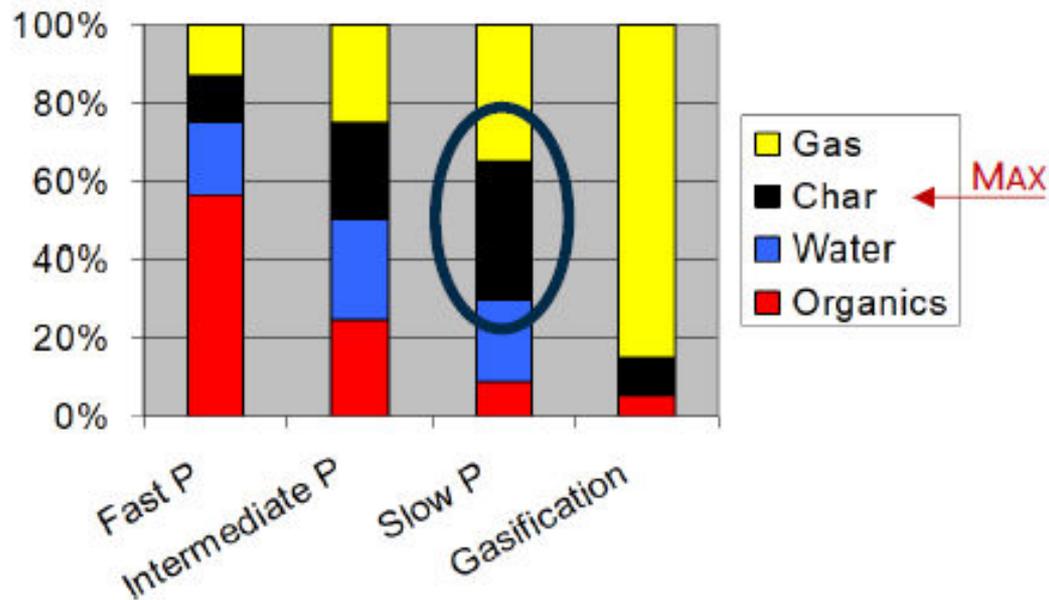
# IL PROCESSO DELLA PIROLISI

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 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup> 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<sup>-1</sup>  
 PRODUCTS → CHAR + BIO-OIL + GAS



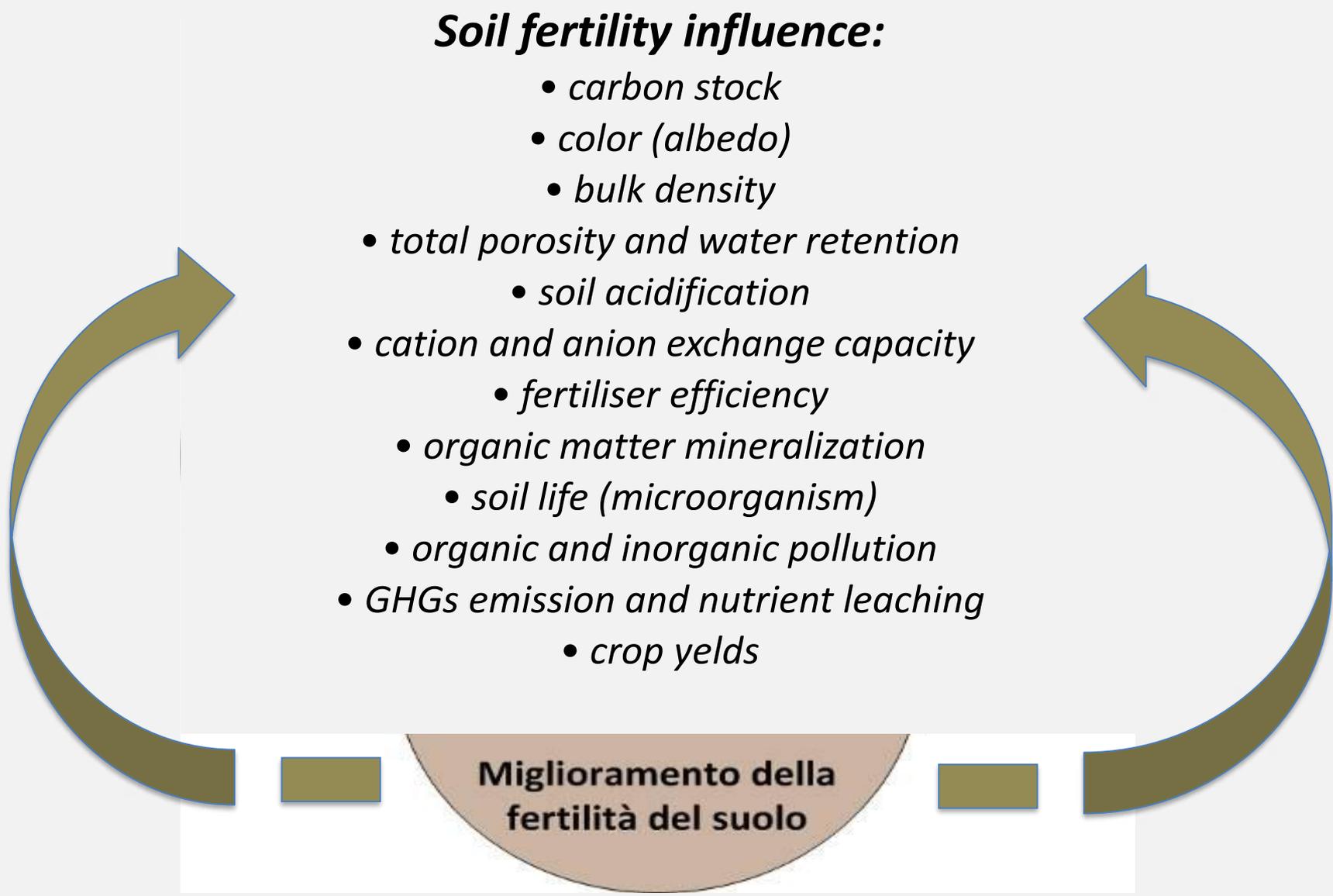
# Potenziali benefici del sistema biochar



# 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

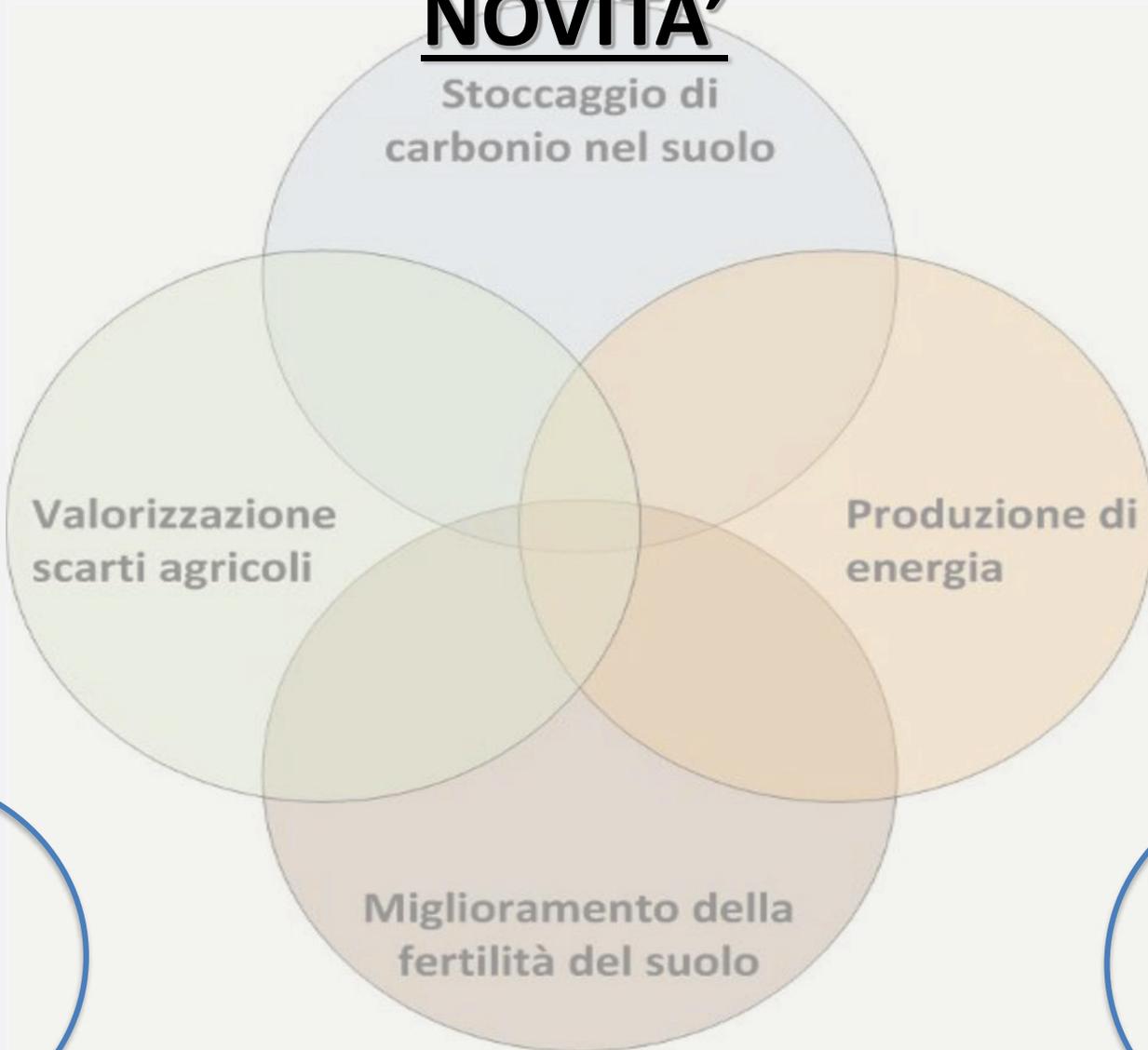
Valorizzazione scarti agricoli

Produzione di energia

Miglioramento della fertilità del suolo

Altri Usi

Crediti CO<sub>2</sub>



# LA MATRICE BIOCHAR IN SINTESI:

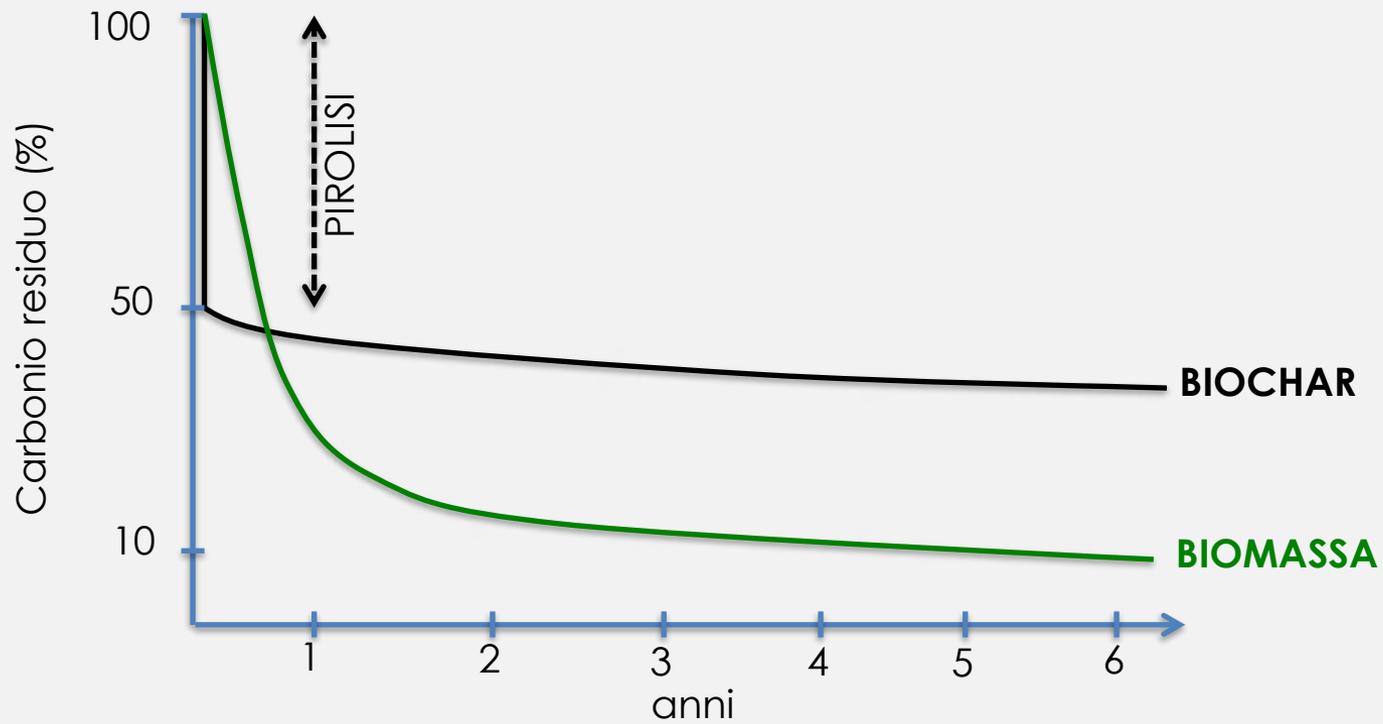
- *composto “organico” eterogeneo*
- *costituito essenzialmente da carbonio*
  - ✓ *una frazione (10%) labile (facilmente degradabile)*
  - ✓ *una frazione recalcitrante (stabilità nel tempo)*

*presenza di:*

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

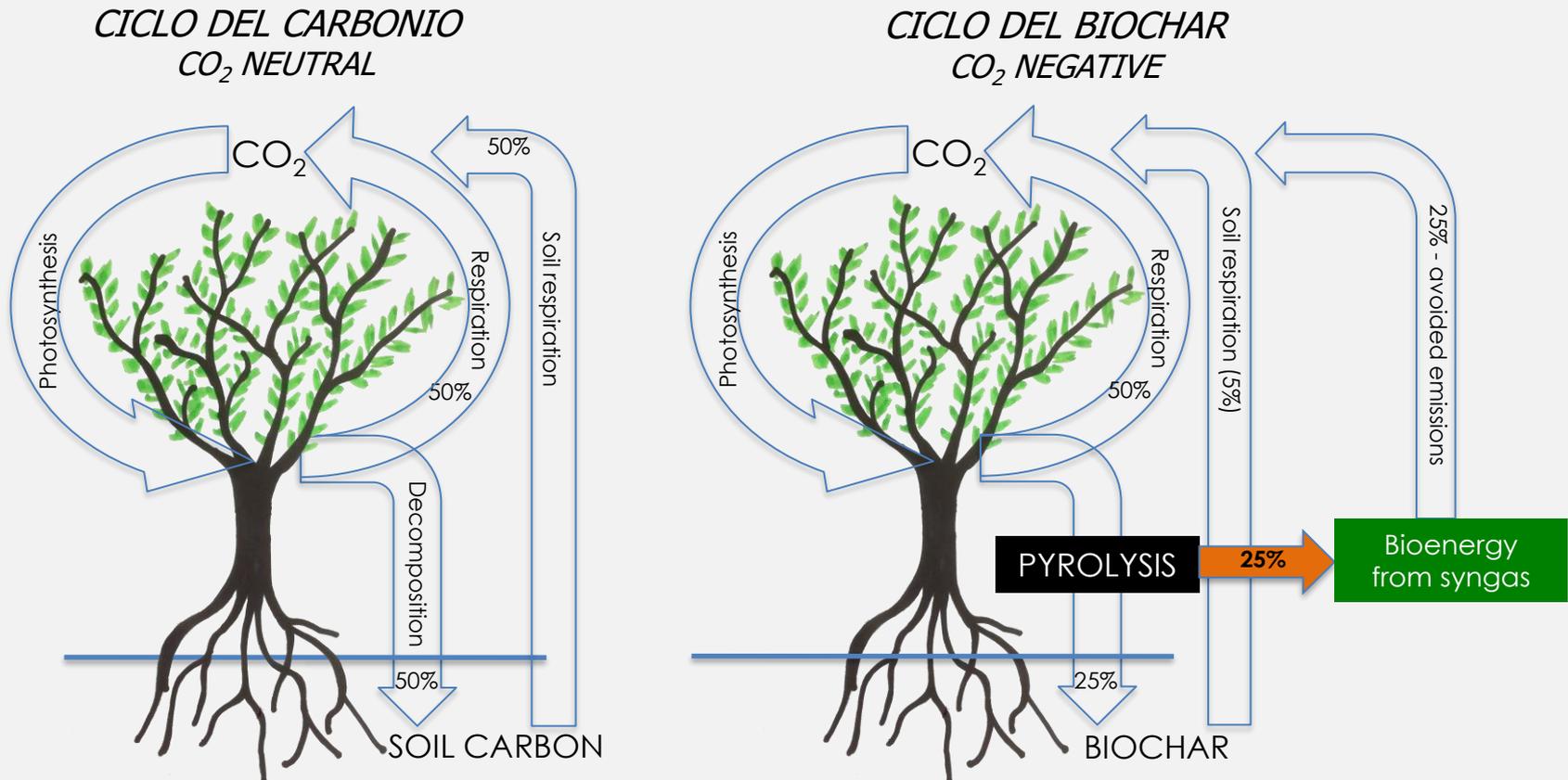
# STABILITA' DEL BIOCHAR NEL SUOLO

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)*

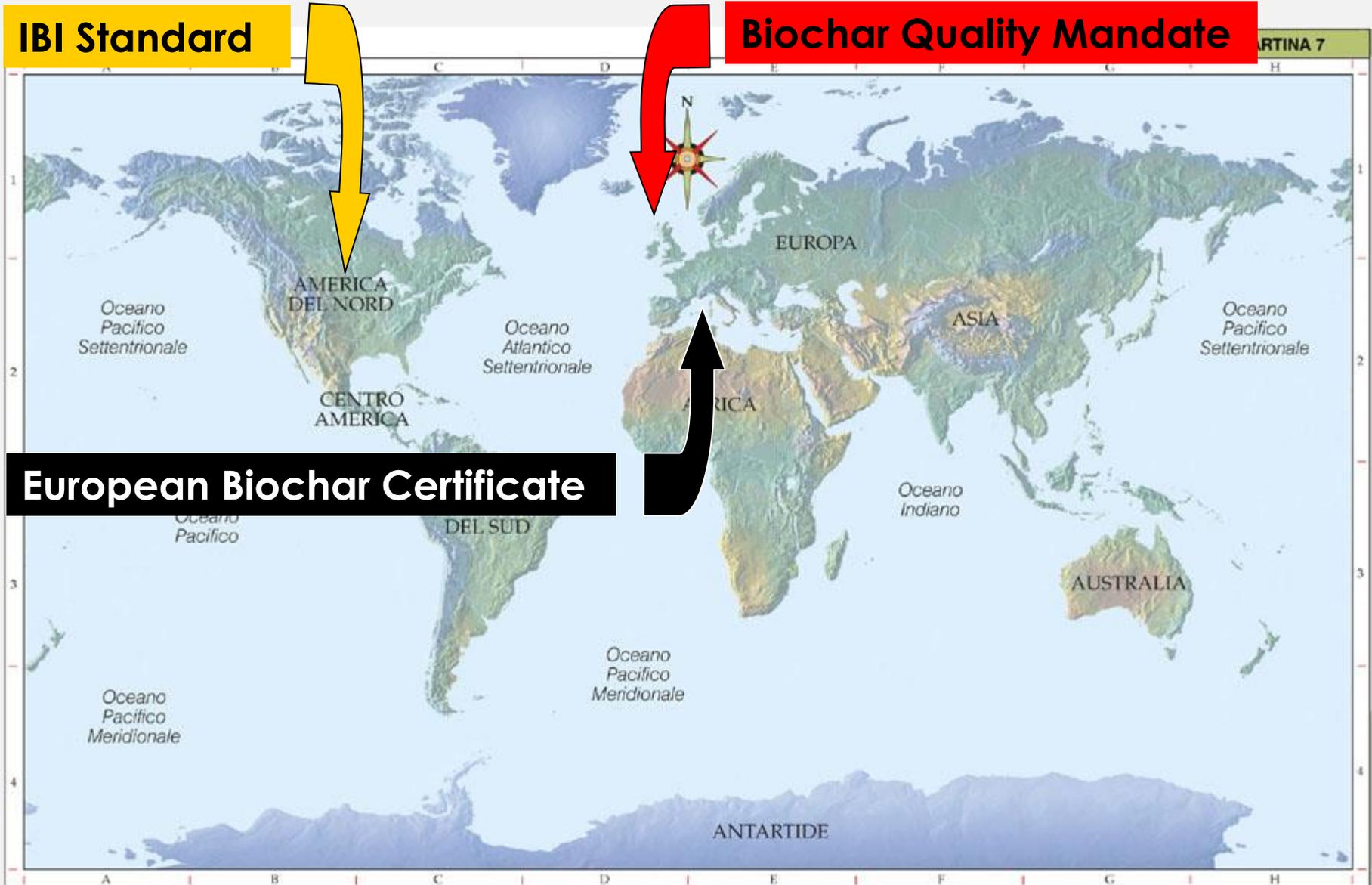
***Risultato: differenti prodotti (biochar), che non sempre possono essere considerati idonei per applicazioni al suolo***



# DA DOVE SIAMO PARTITI .....

**IBI Standard**

**Biochar Quality Mandate**

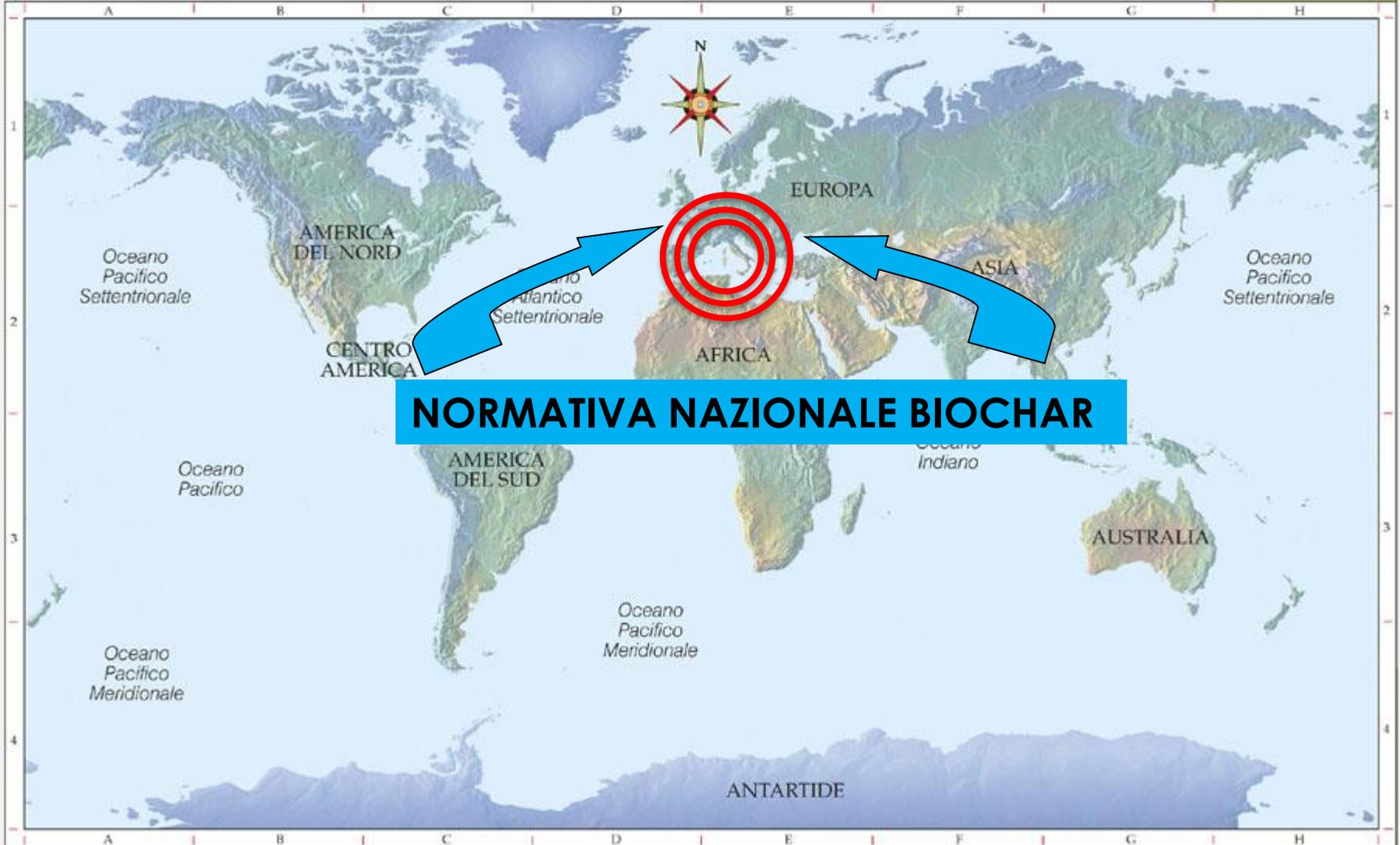


**European Biochar Certificate**

# ... 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.)	$\geq 20$	>60 CL 1 / 30-60 CL 2
Ceneri 550°C (% s.s.)	$\leq 60$	<10 CL 1 / 10-40 CL 2
pH	4-12	
Conducibilità elettrica (mS/m)	$\leq 1000$	$\leq 100$ in substrati coltivazione
Umidità (% m/m)	$\geq 20$	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.)	$\leq 140$	limite ammendanti
Cadmio (Cd mg/kg s.s.)	$\leq 1,5$	limite ammendanti
Rame (Cu mg/kg s.s.)	$\leq 230$	limite ammendanti
Zinco (Zn mg/kg s.s.)	$\leq 500$	limite ammendanti
Nichel (Ni mg/kg s.s.)	$\leq 100$	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.)	$\leq 6$	$\sum IPA_{16}$ ( $\leq 4$ per agricoltura biologica)
Diossine/Furani (ng/kg TEQ s.s.)	$\leq 9$	
PCB (mg/kg)	$\leq 0,5$	

# ... DOVE SIAMO ARRIVATI



# 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 <sub>org</sub> (% s.s.)	> 10-30-60		> 10	> 20-30-60	>3% (?)
H:C <sub>org</sub>	≤ 0,7	< 0,7	≤ 0,7	≤ 0,7	<0,7
O:C <sub>org</sub>	===	≤ 0,4	===	===	===
Umidità (%)	===	===	≥ 20	≥ 20	≤80 <sup>§</sup>

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

C <sub>tot</sub> di origine biologica (C <sub>org</sub> % 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* <sup>§</sup>
Pb (mg/kg s.s.)	≤ 121-300	≤ 45/150	≤ 60/500	≤ 140	≤ 120* <sup>§</sup>
Zn (mg/kg s.s.)	≤ 416-7400	≤200/400	≤ 150/2800	≤ 500	≤ 500*/800 <sup>§</sup>
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

