



SEMINARIO
**L'uso del biochar nelle pratiche di gestione agricola:
implicazioni nel ciclo del carbonio**



Stato dell'arte del biochar: soluzione sostenibile per agricoltura ed ambiente

Valentina Mazzurco Miritana PhD
CNR - Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (IRET-CNR)

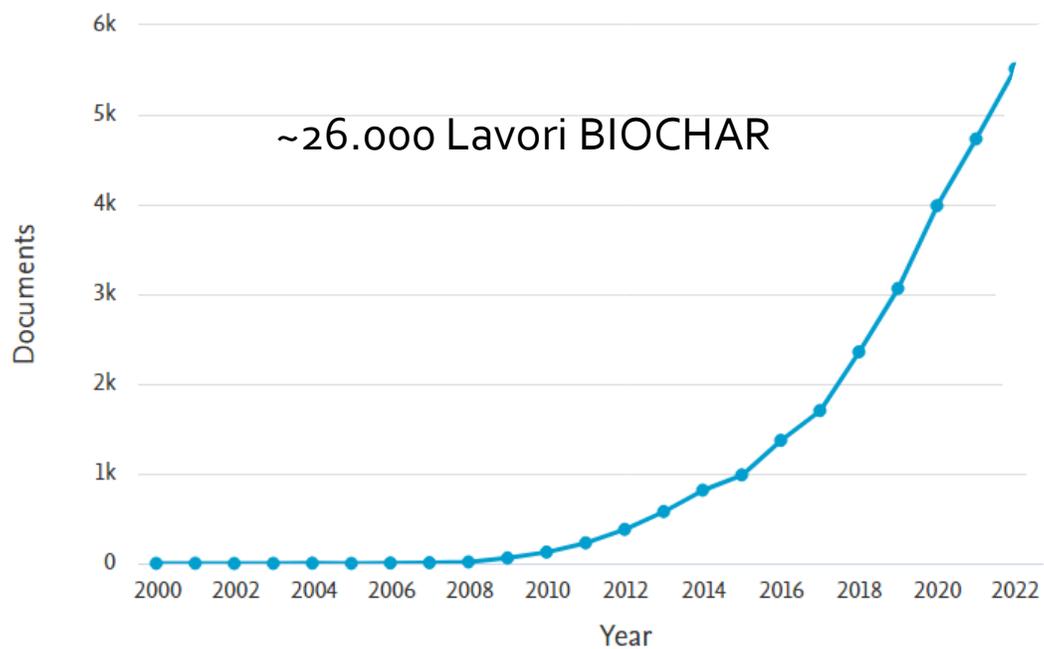
Viterbo 11 Gennaio 2023

BIOCHAR: SOLUZIONE SOSTENIBILE

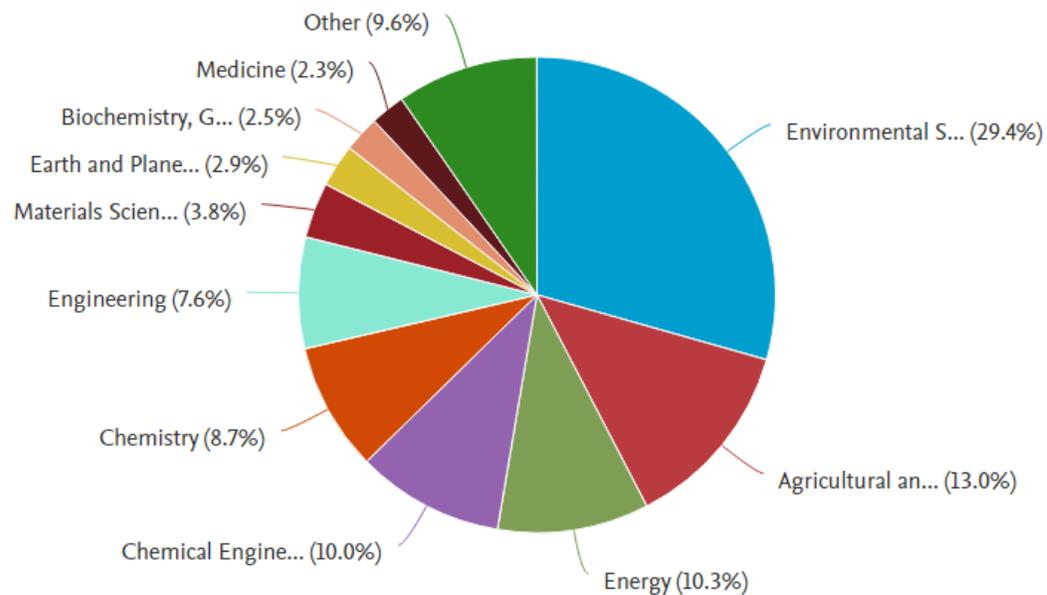


IL BIOCHAR OGGI E' CONSIDERATO UNA DELLE SOLUZIONI PIU' PROMETTENTI SIA PER L'AGRICOLTURA CHE PER MITIGARE GLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Documents by year

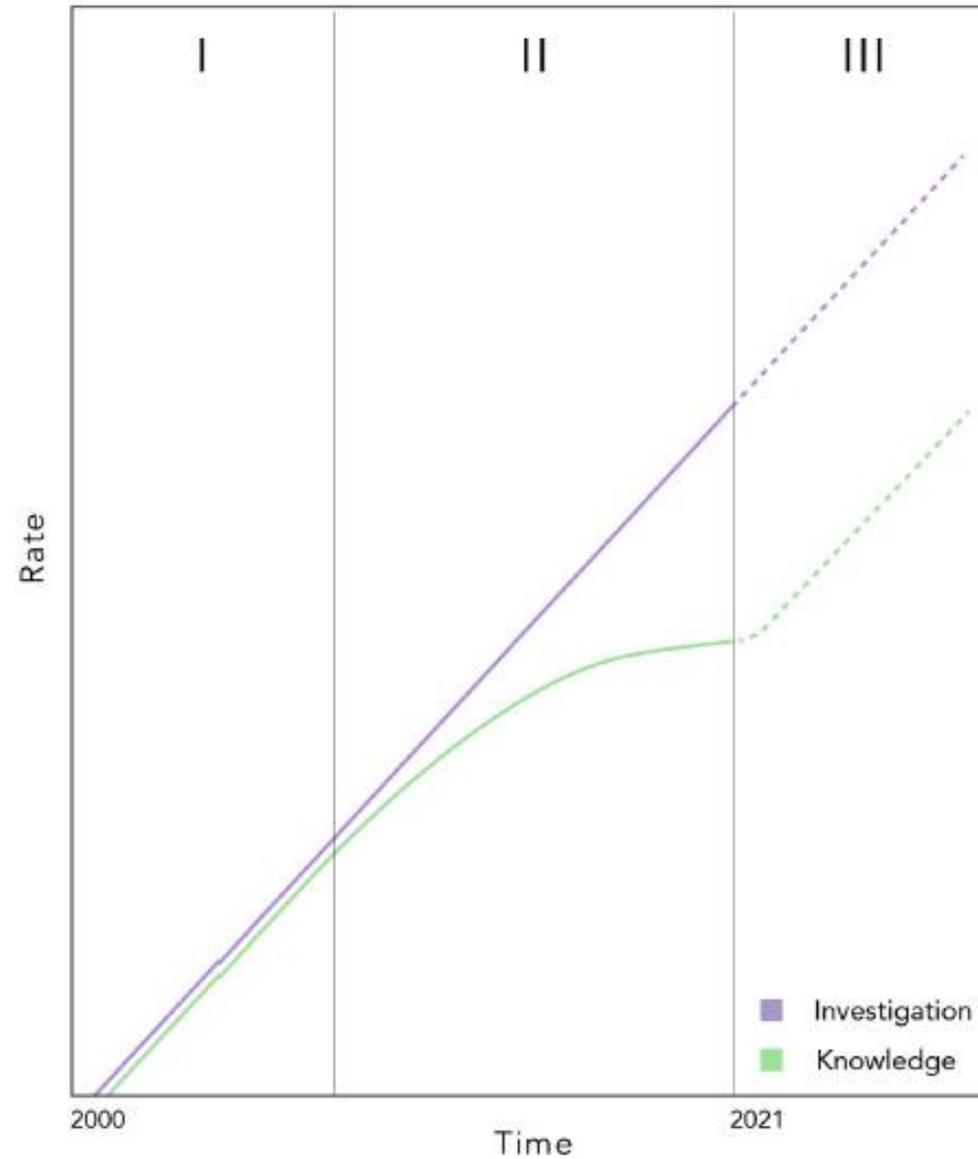


Documents by subject area



Analisi bibliometrica - scopus (1999-2022)

Diagramma concettuale del tasso di ricerca sul biochar rispetto al tasso di acquisizione di conoscenze sul biochar (Gelardi et al., 2021).



?

CHE COS'E' IL BIOCHAR

International Biochar Initiative (IBI)

«un materiale solido ottenuto dalla carbonizzazione della biomassa che può essere aggiunto al suolo con l'intenzione di migliorare le funzioni del suolo e per ridurre le emissioni dei gas serra.

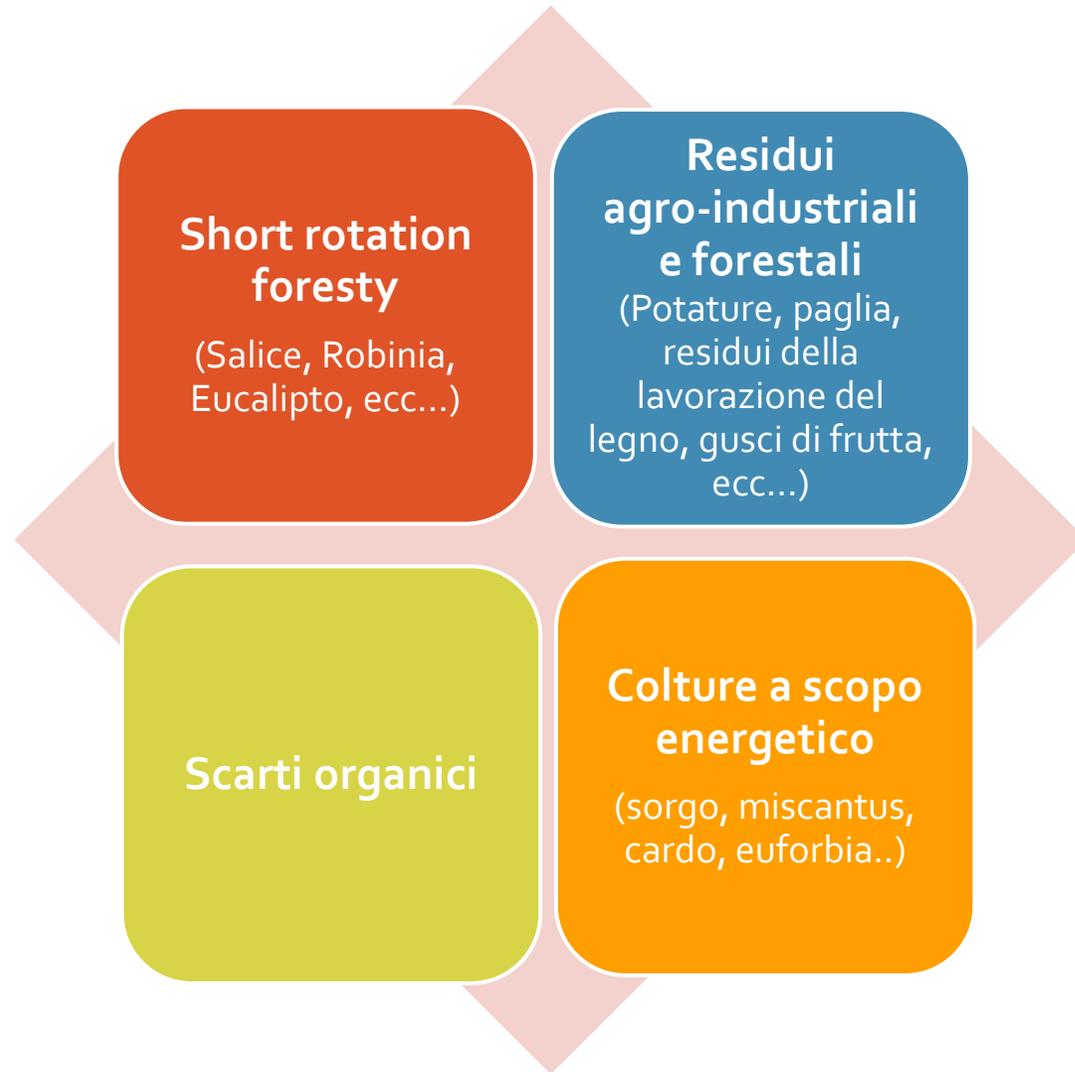
Il biochar rappresenta un metodo per aumentare il sequestro del carbonio nel suolo»



Associazione Italiana Biochar (ICHAR)

«è un carbone vegetale che si ottiene dalla pirolisi di diversi tipi di biomassa vegetale

DA COSA SI OTTIENE IL BIOCHAR?



LE BIOMASSE

Noccioleti



Gusci



Oliveto



Vigneti



Stoppie mais



Digestato



COME UTILIZZARE LE BIOMASSE DI SCARTO

DIGESTIONE ANAEROBICA



COMPOSTAGGIO



COMBUSTIONE



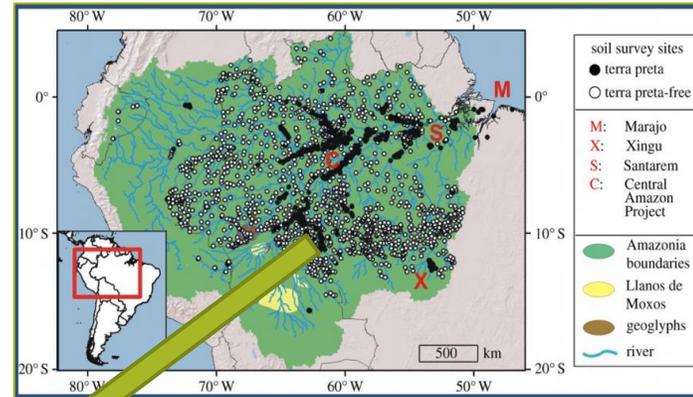
SYNGAS

TAR

PRESENZA/ASSENZA O₂

CHAR

La storia: antica pratica per nuove applicazioni sostenibili



Le carbonaie

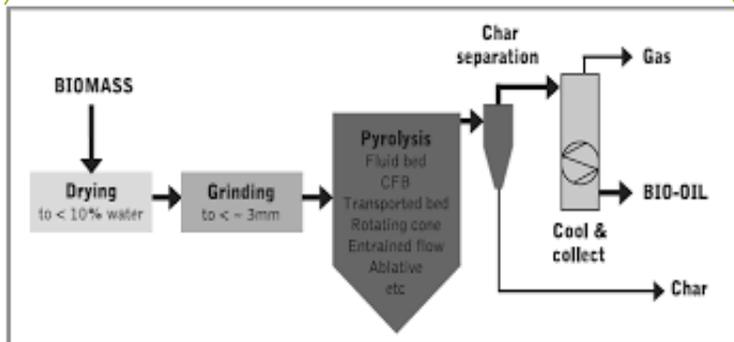


Antica tecnica che 8000 anni fa, le popolazioni dell'Amazzonia scoprirono come migliorare la fertilità dei loro suoli e incrementarne straordinariamente la produttività realizzando delle vere e proprie carbonaie orizzontali, ricoperte di terra, che ancora oggi consentono uno straordinario sviluppo di qualsiasi vegetale piantato su quei terreni

COME SI PRODUCE IL BIOCHAR?

LA PIROLISI

IMPIANTO



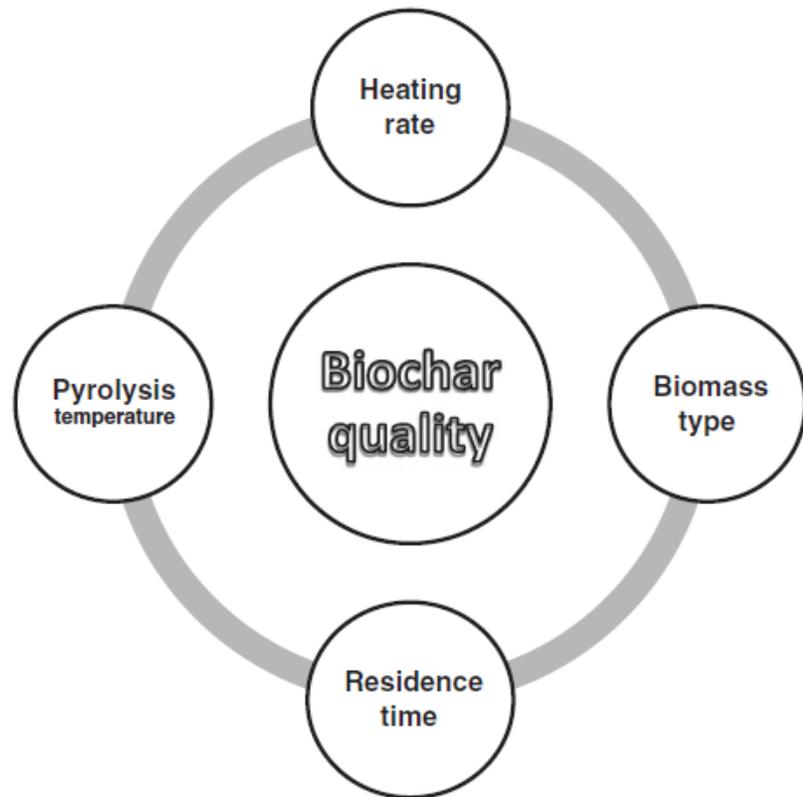
SCHEMA DEL PROCESSO

E' un processo di degradazione termica, che avviene in assenza di O_2 , della materia organica con produzione di:

- miscela di CO , H_2 , CH_4 (Syngas)
- residuo solido (Biochar)
- residuo liquido (Tar)

L'energia necessaria al processo viene fornita dalla combustione parziale dei prodotti stessi della pirolisi

Le temperature del processo variano tra i $300^\circ C$ e i $1000^\circ C$



FATTORI CHE INFLUENZANO IL PROCESSO E LA QUALITÀ DEL PRODOTTO

LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL BIOCHAR



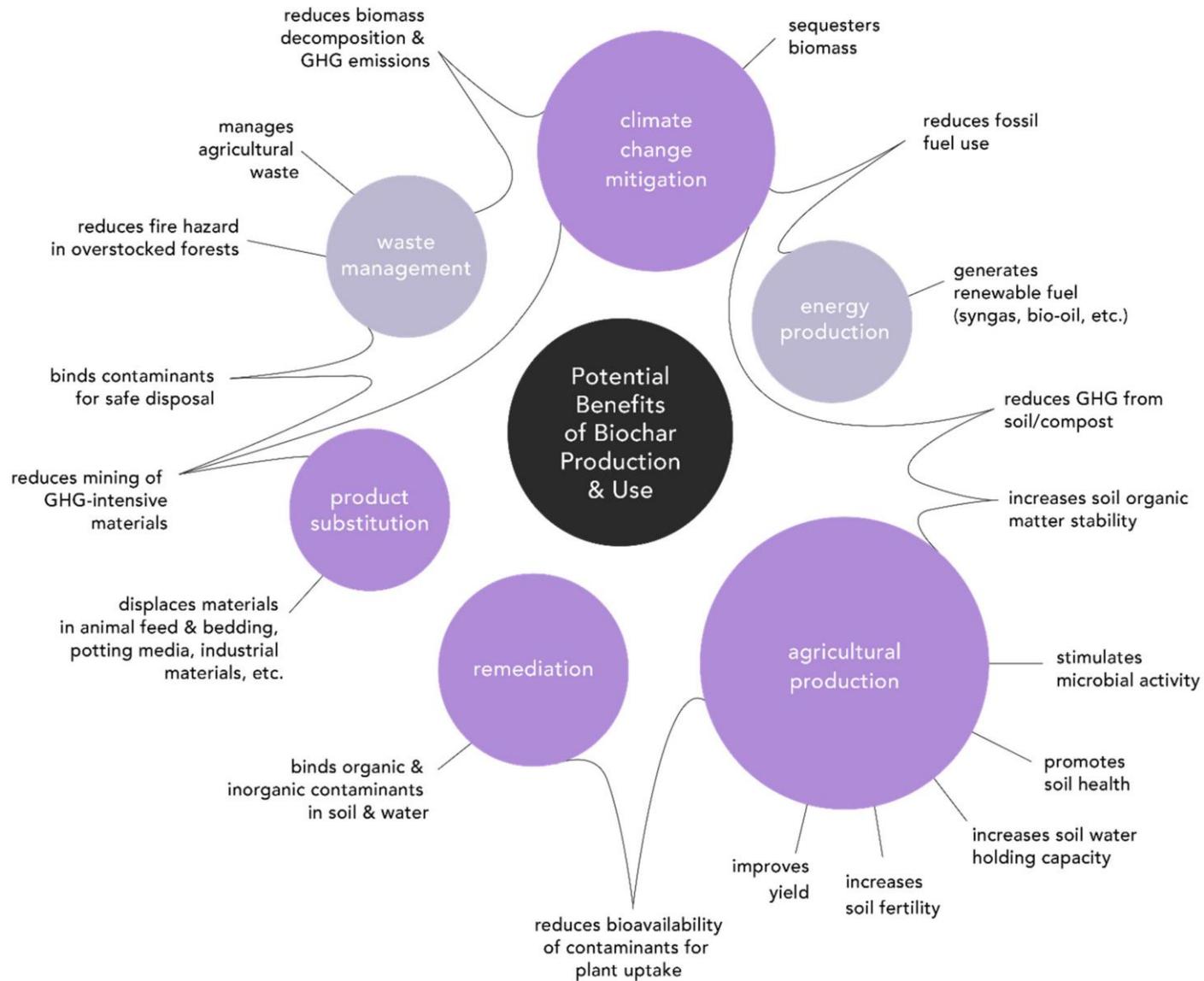
Eterogeneità

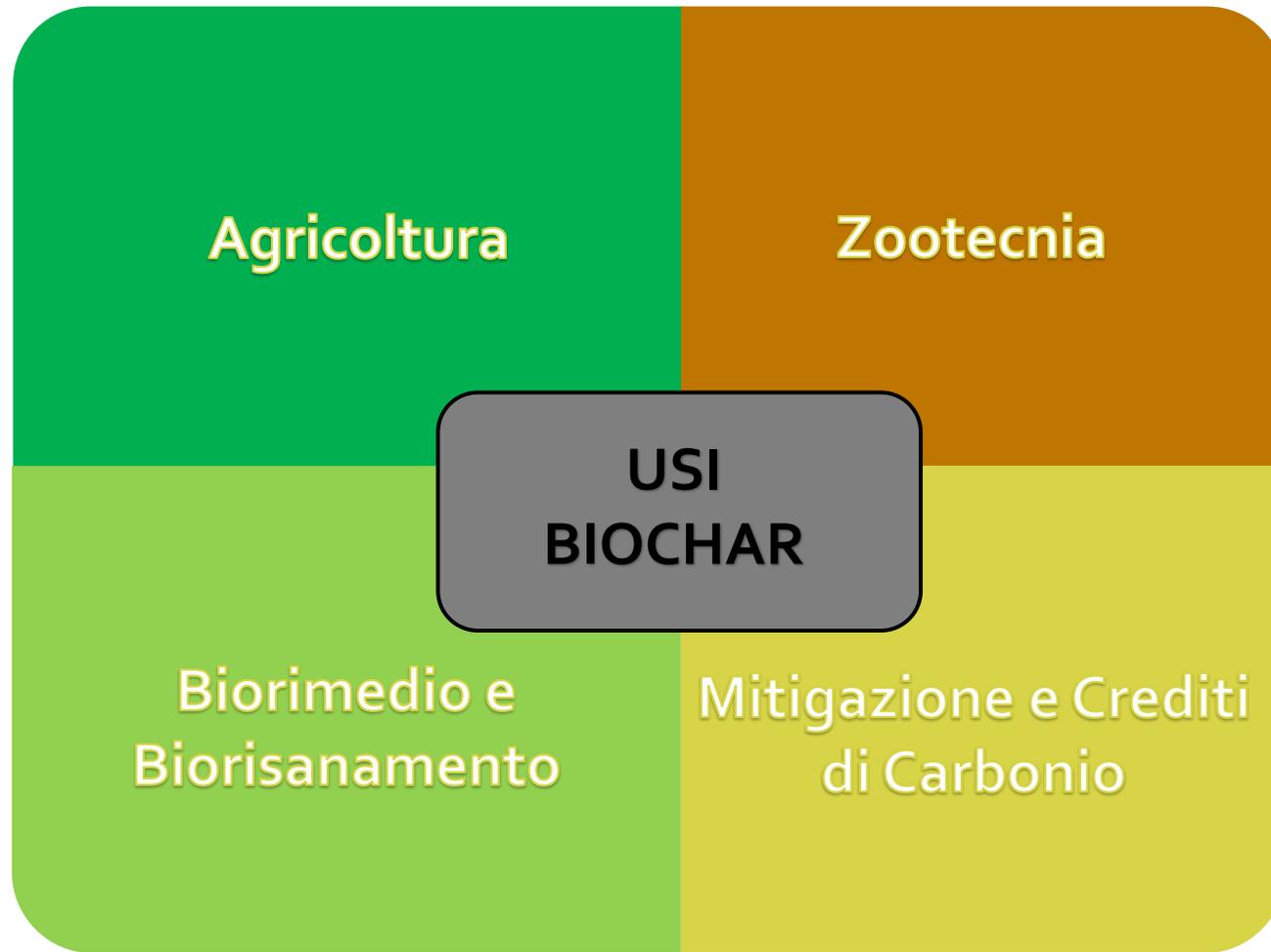
Porosità

Area superficiale

Proprietà ammendanti

VANTAGGI E POTENZIALI BENEFICI DEL BIOCHAR





Il Biochar è considerato oggi come uno dei materiali chiave per un futuro sostenibile del pianeta

IL BIOCHAR IN AGRICOLTURA

Il settore agricolo
gioca
un ruolo
fondamentale nel
processo
dei cambiamenti
climatici

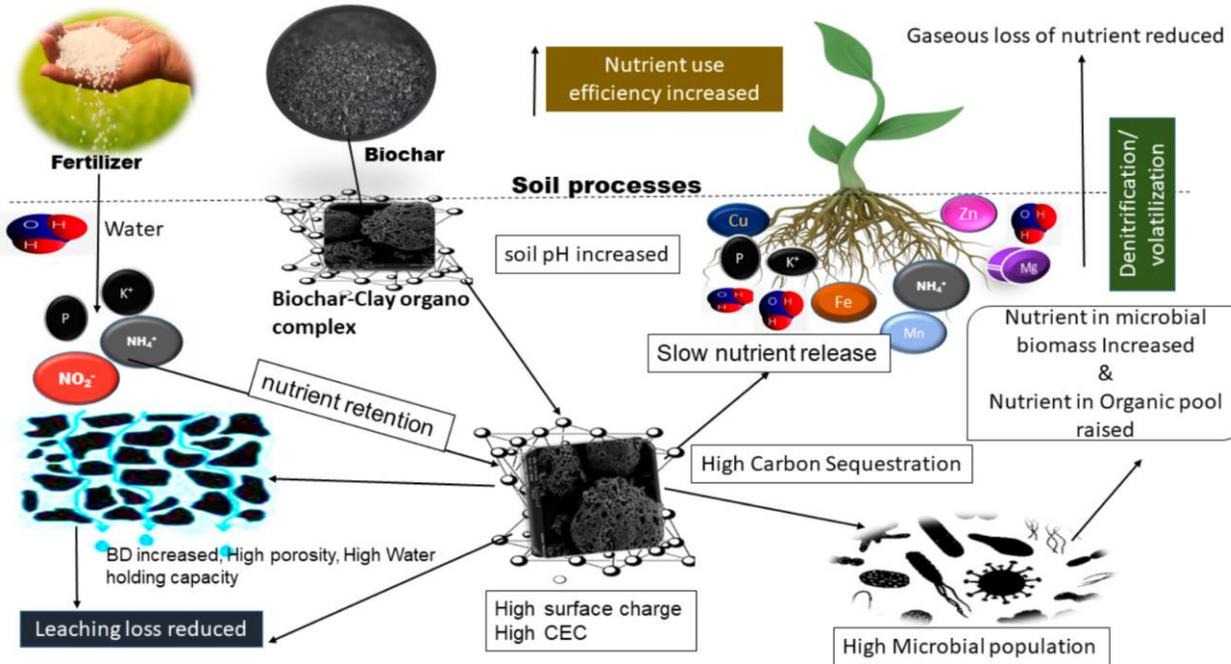


Figure 4. Fate of biochar application in the soil to renovate various soil properties.

Vantaggi del Biochar applicato ai suoli agricoli:

- Aumenta la fertilità di suoli poveri
- Aumenta le rese del 200%
- Migliora la biologia del suolo stimolando l'attività microbica
- Migliora la ritenzione dei nutrienti
- Migliora la capacità di ritenzione idrica
- Aumenta il pH dei suoli acidi

Jatav et al., (2021)



IL BIOCHAR IN ALLEVAMENTO

La Zootecnia contribuisce (14%) alla produzione di gas serra di natura antropogenica sia direttamente (fermentazione enterica) che indirettamente (uso e gestione del letame)



90% del Biochar prodotto in Europa è destinato al settore dell'allevamento



Dal 2010, molti allevatori usano il biochar come supplemento alla dieta degli animali

Migliora la salute dell'animale
Aumenta l'efficienza di assorbimento di nutrienti e il metabolismo
Incremento del peso e la produttività. Usato anche come lettiera

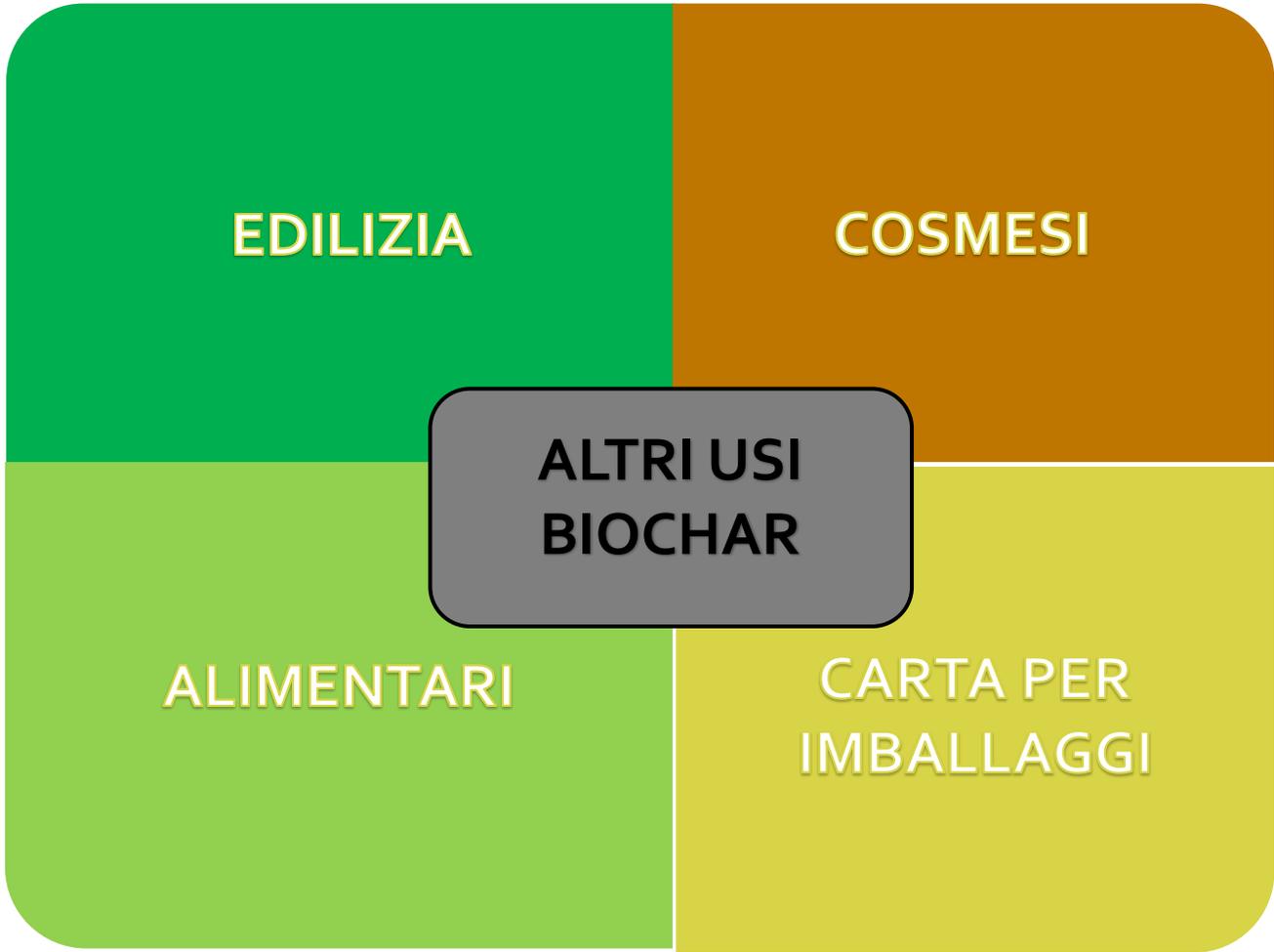
IL BIOCHAR NEL BIO/FITORIMEDIO



- Elevata superficie e struttura porosa. Capacità adsorbenti per trattenere inquinanti persistenti
- Natura alcalina
- Superficie a carica negativa per trattenere ioni metallici e pesanti

Il biochar può contribuire a mitigare i problemi ambientali rimuovendo gli inquinanti dal suolo e dall'acqua

(Quian et al., 2015)



PRO...



- **Economico e rinnovabile**
- **Substrato Green**
- **Elevato contenuto di C (60-80%)**
- **Mitigazione della CO₂**
- **Migliora la crescita delle piante**
- **Migliora l'efficienza di fertilizzanti organici ed inorganici**
- **Migliora la fertilità di terreni degradati**
- **Riduzione inquinamento per i suoli contaminati**
- **Stimola l'attività microbica del suolo**
- **Fornisce una dimensione spaziale di nicchia**

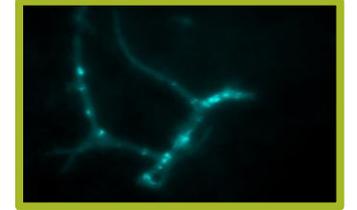
CONTRO...



- **Influenza delle condizioni di pirolisi sul tipo di biochar prodotto**
- **Diversità dei substrati di partenza**
- **Presenza di composti indesiderati**
- **Contenuto sbilanciato di nutrienti**
- **Non facilmente degradabile**

BIOCHAR E COMUNITÀ MICROBICA DEL SUOLO

Gli **effetti** del Biochar sulla comunità microbica del suolo sono ancora poco indagati e la comunità scientifica pone l'attenzione su quanto sia importante l'approfondimento di questo aspetto
(Ahmad al.,2022; Sun et al.,2021; Latini et al., 2019; Rutigliano et al., 2014)

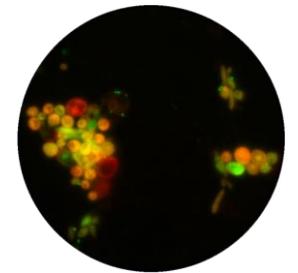


Ad oggi.....

Diversi studi (Curaqueo et al., 2021; Anderson et al., 2011; Lehmann et al., 2011; Thies et al., 2015; Ahmad al., 2022) indicano che il Biochar può modificare la comunità microbica (batterica e fungina), in termini di:

- **composizione**
- **abbondanza**
- **diversità**

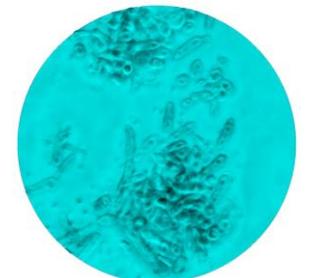
(Sun et al.,2021; Han et al., 2017, Kolton et al., 2017; Li et al., 2018;)



Al contrario **Lehmann et al., 2011** non hanno osservato effetti significativi

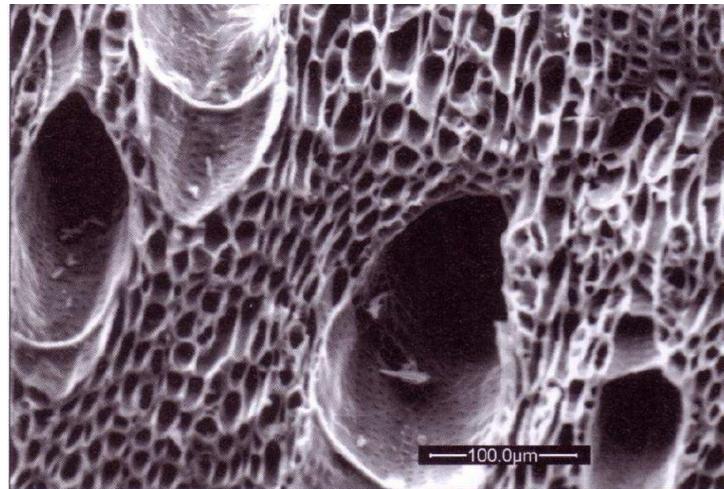
Composizione/diversità dei microorganismi del suolo possono essere degli indicatori cruciali per la qualità del suolo

(Yan et al., 2021)

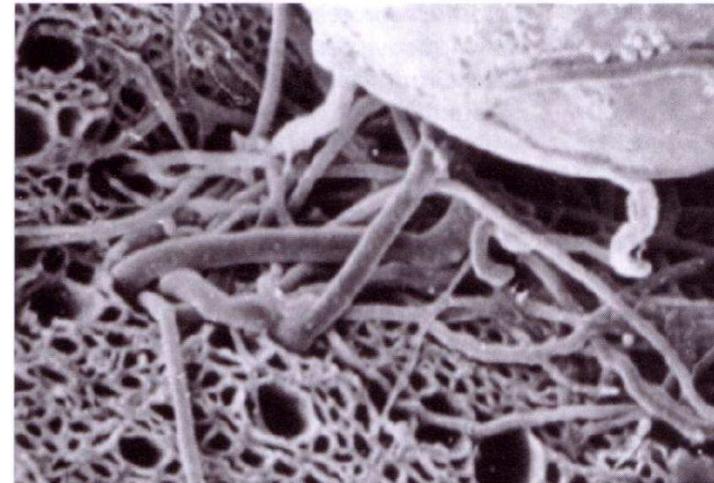


STRUTTURA DEL BIOCHAR COME DIMENSIONE SPAZIALE DI NICCHIA

Il Biochar con la sua struttura porosa offre una dimensione fisica e trofica di nicchia come rifugio per la crescita dei microorganismi in particolare per i funghi del suolo e per l'instaurarsi di interazioni ecologiche



Struttura porosa del biochar



Ife fungine su biochar

(Yan et al., 2021; Hammer et al., 2014)

BIOCHAR COME CARRIER NELLA BIOAUGMENTATION

BIOCHAR

AMMENDANTE

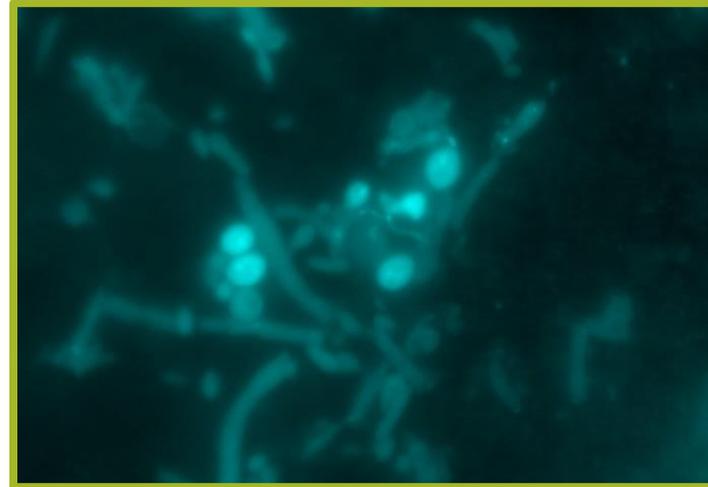


SUBSTRATO
RIFUGIO DI NICCHIA



CARRIER

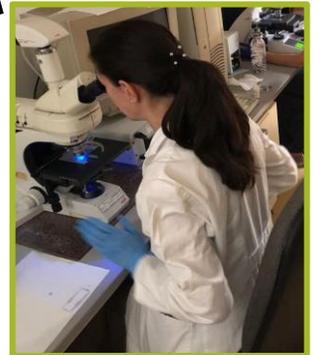
BIOAUGMENTATION



POOL MICROBICO
Ceppi batterici e/o funghi
arricchiti a partire da un
pool naturale che
svolgono una
determinata funzione
ES: **Funghi anaerobi
ruminali**

CONSORZIO MICROBICO
Ceppi batterici e/o funghi
selezionati che svolgono
una determinata funzione
ES: **Bioattivatori**

Bioattivatori
commerciali



Analisi di sequenziamento
Microscopia in epifluorescenza
Studio dei geni funzionali

BIOCHAR: TIPOLOGIA DI SUOLO ED EFFETTO

Aumento del pH con la temperatura di pirolisi

Mohamamad et al., 2017



Uso del Biochar per aumentare il pH di suoli acidi

Risultati migliori con suoli acidi in termini di produttività colture

pH principale proprietà chimica del suolo che ha la maggior

influenza su composizione, abbondanza e attività microbica

(Palansooriya et al., 2019; Sheng et al., 2018; Lehmann et al., 2011)

SVILUPPI FUTURI

Studi sugli effetti a lungo periodo dell'utilizzo del biochar sia in agricoltura che in zootecnia

Studi in campo e in laboratorio per un aumento delle conoscenze nei vari ambiti

Studi a lungo termine di ecotossicologia

Studi di ecologia microbica per approfondire le conoscenze sulle comunità microbiche del suolo



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**



VALENTINA MAZZURCO MIRITANA
valentina.mazzurcomiritana@iret.cnr.it



11 Gennaio 2023_Valentina Mazzurco Miritana_CNR