STATO E PROSPETTIVE DEL BIOCHAR

Una giornata di confronto dedicata al ruolo del biochar nella decarbonizzazione delle filiere agroindustriali e nella rigenerazione dei suoli

Giovedì 25 SETTEMBRE 2025, ore 9:30

Aspetti dell'applicazione di biochar (e distillato) sulla sostenibilità degli agro-sistemi

Emanuele Radicetti

Università degli Studi di Ferrara | Dipartimento di Scienze Chimiche, Farmaceutiche ed Agrarie

Fondazione per l'Agricoltura "F.lli Navarra"
Via Conca, 73/B Malborghetto di Boara (Ferrara)

STATO E PROSPETTIVE DEL BIOCHAR

Una giornata di confronto dedicata al ruolo del biochar nella decarbonizzazione delle filiere agroindustriali e nella rigenerazione dei suoli

Giovedì 25 SETTEMBRE 2025, ore 9:30

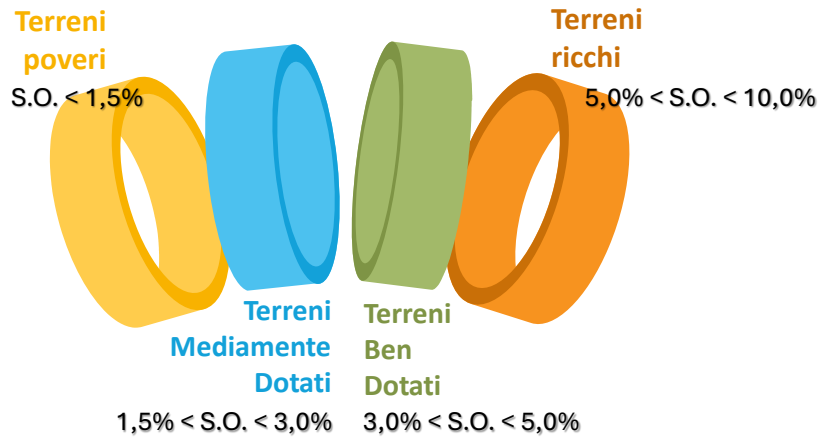
Il **terreno** o **suolo agrario** è la parte della superficie terrestre che, per la sua struttura comprensiva di humus, si presta allo sviluppo delle specie vegetali ed è utilizzata dall'uomo per le coltivazioni agricole. Il terreno è costituito da sostanze minerali, sostanza organica, organismi viventi, acqua, aria.

Le sostanze minerali comprendono:

- particelle minerali simili alla roccia madre (ex: quarzo)
- particelle minerali modificate come le argille che derivano dall'idrolisi dei silicati. Le particella di dimensioni < 2 μm hanno carica negativa;
- ossidi ed idrossidi (Si, Al, Fe, Mn) in forme colloidali con carica elettropositive;
- carbonati quali il carbonato di calcio e di magnesio.

La sostanza organica (s.o.) è «l'insieme dei composti di origine vegetale e animale presenti nel suolo, sottoposti a processi di decomposizione e trasformazione». costituisce la frazione non minerale della parte solida del terreno e ha una carica elettronegativa. E' decomposta nella catena di detrito e subisce due destini:

- mineralizzazione;
- umificazione.



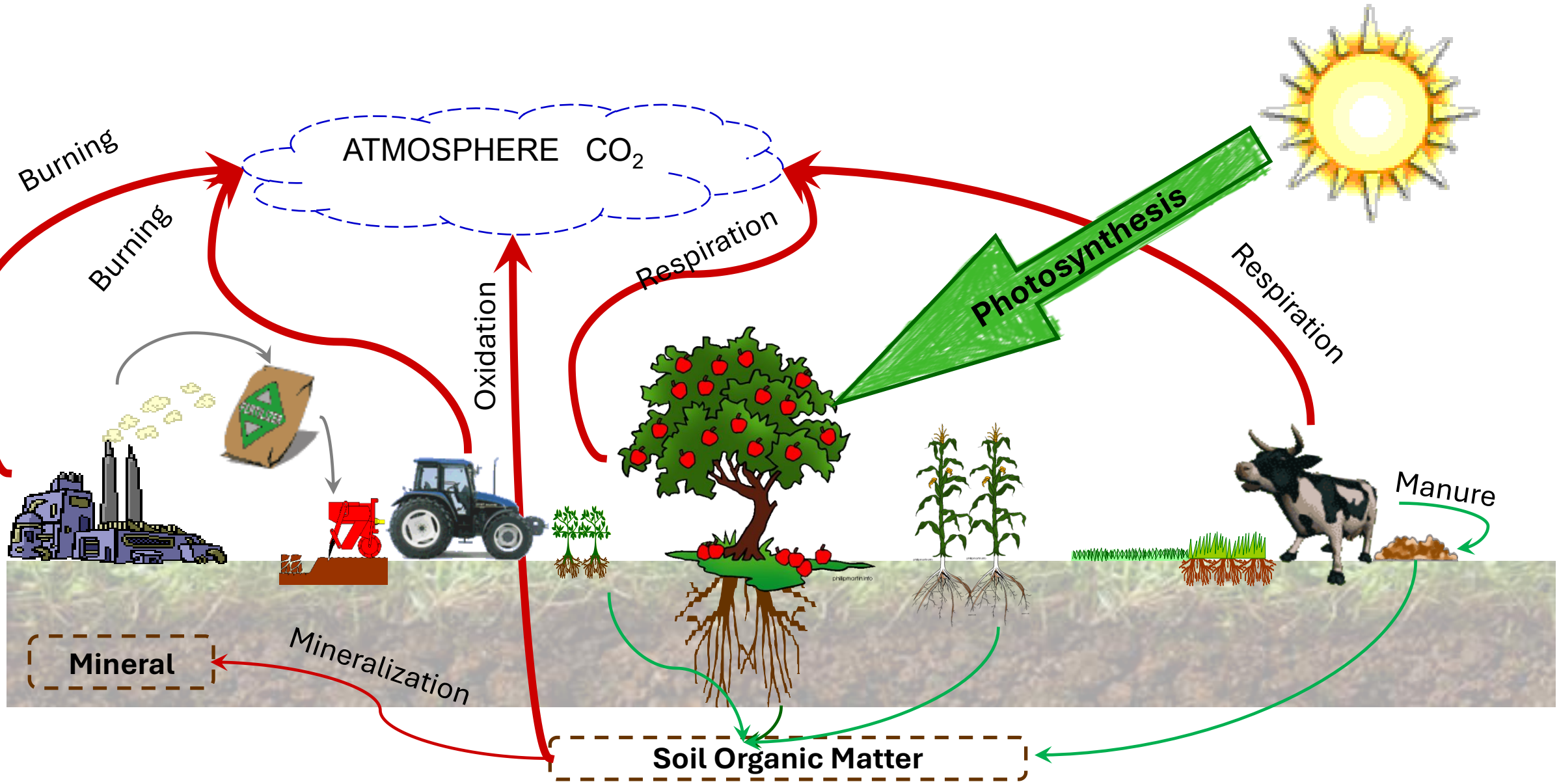
Funzioni della sostanza organica nel terreno

La s.o. nel terreno adempie a numerose azioni in maniera diretta e indiretta interferendo con la tecnica agronomica e con la produttività delle colture agrarie.

STATO E PROSPETTIVE DEL BIOCHAR

Una giornata di confronto dedicata al ruolo del biochar nella decarbonizzazione delle filiere agroindustriali e nella rigenerazione dei suoli

Giovedì 25 SETTEMBRE 2025, ore 9:30



ATTUALI PROBLEMATICHE DEGLI AGROECOSISTEMI:

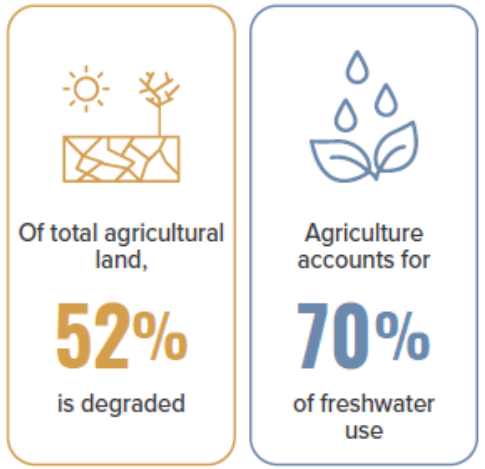
Costi eccessivi per gestione agronomica

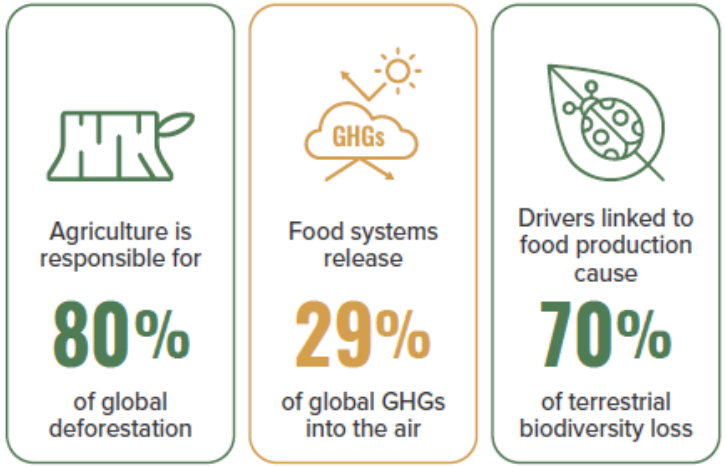
Eventi meteorologici estremi

Salinizzazione dei terreni coltivati

Perdita di sostanza organica

Impatto ambientale



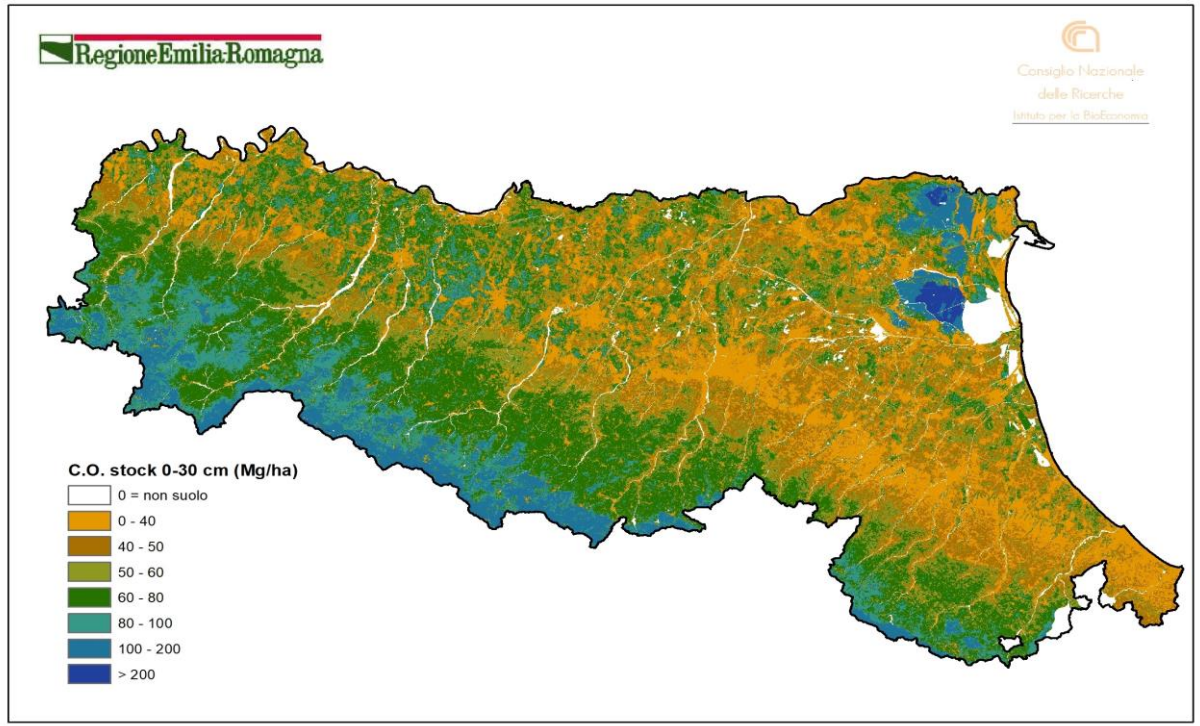


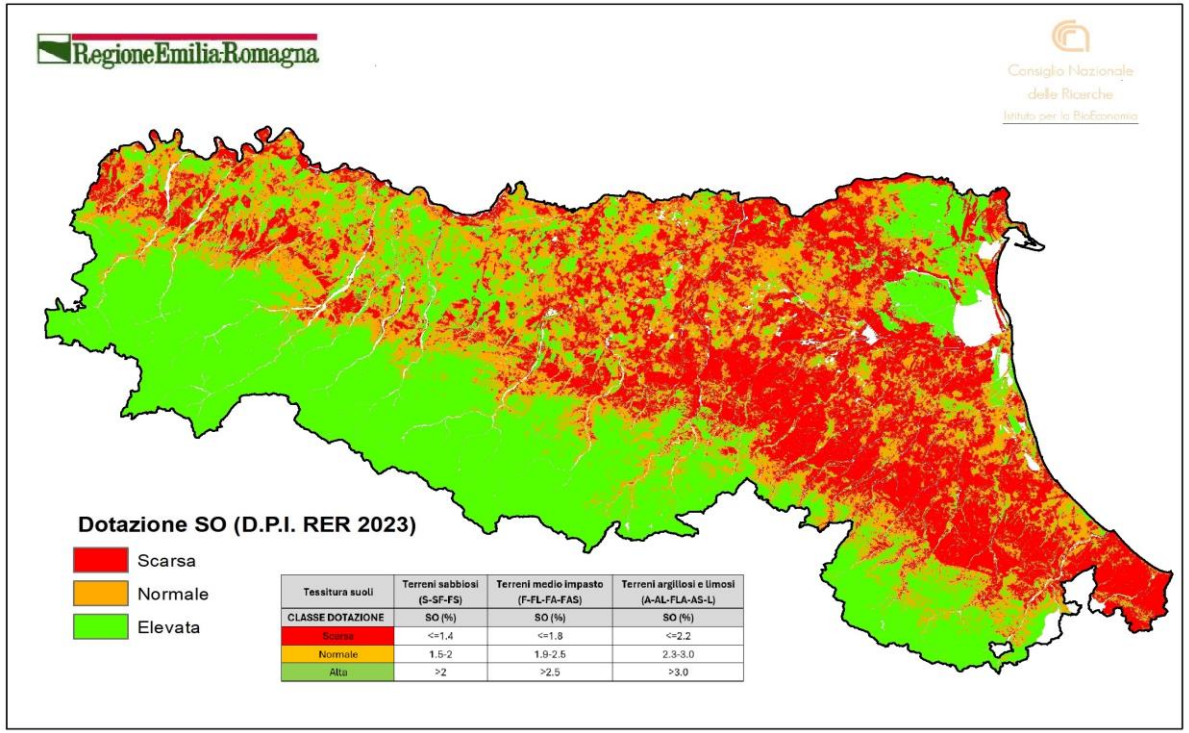
Università degli Studi di Ferrara | Dipartimento di Scienze Chimiche, Farmaceutiche ed Agrarie

STATO E PROSPETTIVE DEL BIOCHAR

Una giornata di confronto dedicata al ruolo del biochar nella decarbonizzazione delle filiere agroindustriali e nella rigenerazione dei suoli

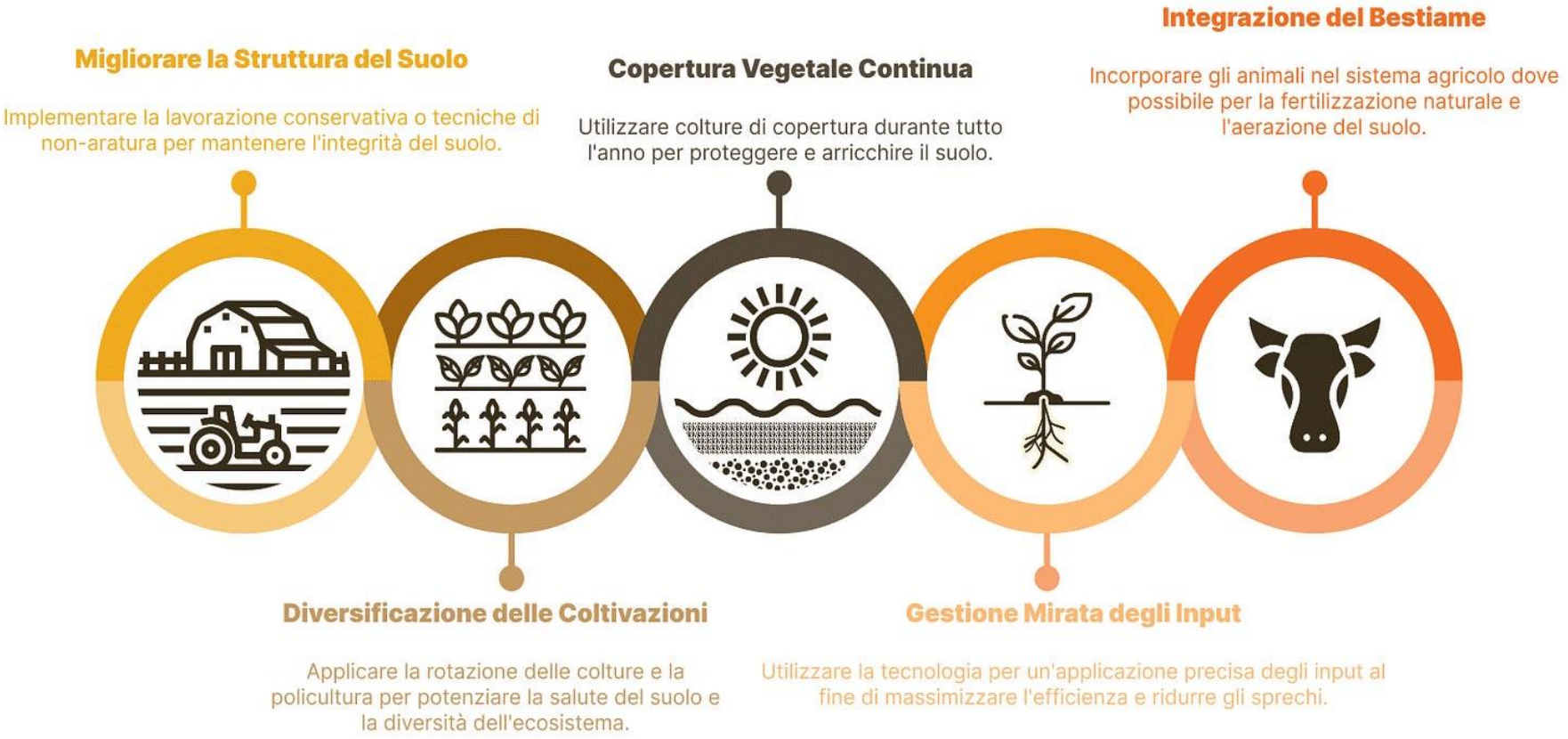
Giovedì 25 SETTEMBRE 2025, ore 9:30





Come rigenerare i suoli? I principi dell'agricoltura rigenerativa

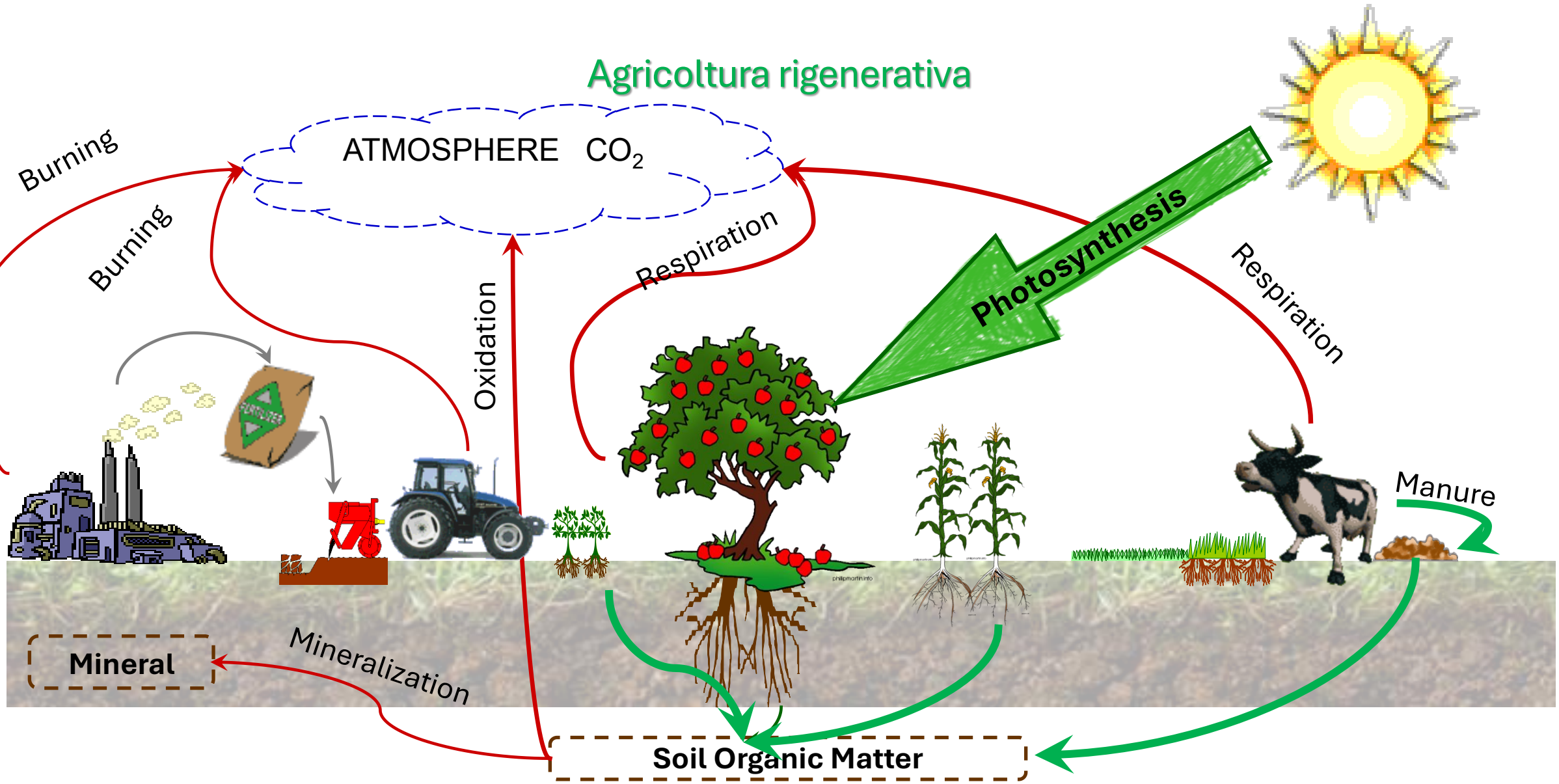
L'**agricoltura rigenerativa** è un approccio all'agricoltura che mira a migliorare la salute del suolo, aumentare la biodiversità, migliorare il ciclo dell'acqua e il sequestro del carbonio, contribuendo così alla sostenibilità ambientale e alla resilienza climatica. Si basa su pratiche che ripristinano e potenziano i processi ecologici, andando oltre la semplice sostenibilità per generare effetti positivi sull'ambiente.



STATO E PROSPETTIVE DEL BIOCHAR

Una giornata di confronto dedicata al ruolo del biochar nella decarbonizzazione delle filiere agroindustriali e nella rigenerazione dei suoli

Giovedì 25 SETTEMBRE 2025, ore 9:30



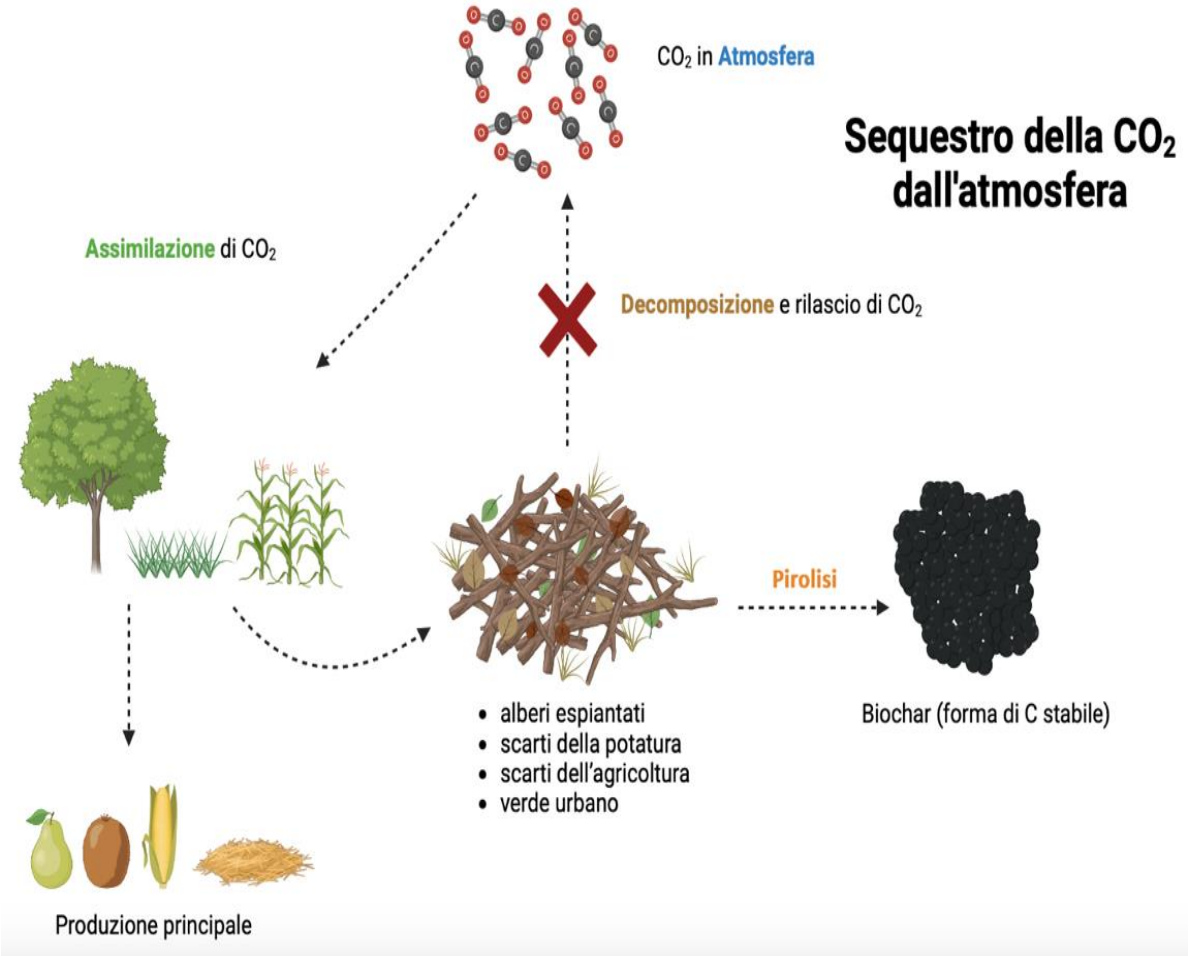
Il biochar

Il biochar è un materiale ricco di carbonio che si forma nel momento in cui i residui organici di varia natura vengono sottoposti ad elevate temperature (combustione) in un'atmosfera controllata (con ridotte concentrazioni di ossigeno).

Il biochar si può ottenere sia da scarti di origine vegetale che animale, può provenire da:

- **Colture agricole**: tutoli di mais, paglia, scarti di colza, lolla del grano, bagasse di canne da zucchero;
- **Silvicoltura**: legno e segatura di pino, pigne, segatura di carpino, legno e corteccia di abete, legno di pioppo;
- **Alghe**: *Laminaria japonica*, *Undaria pinnatifida* (alga wakame), *Porphyra tenera* (alga nori), macroalghe marine;
- **Reflui zootecnici**: letame suino e bovino, pollina.

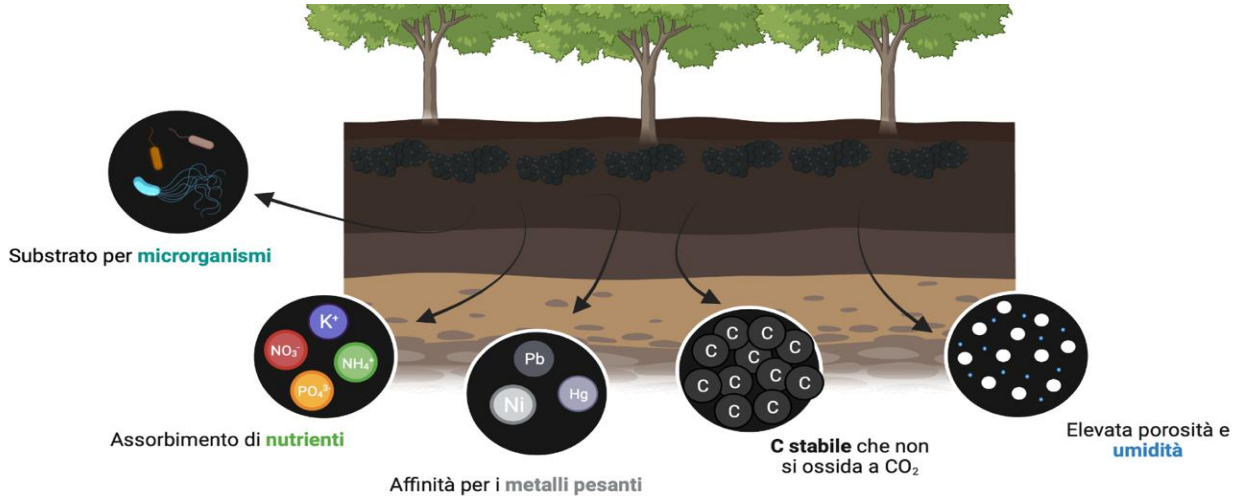
Il biochar può essere destinato in agricoltura come ammendante (D.lgs 22 giugno 2015).



Il biochar

I benefici derivanti dall'applicazione del biochar in terreni agrari sono multipli:

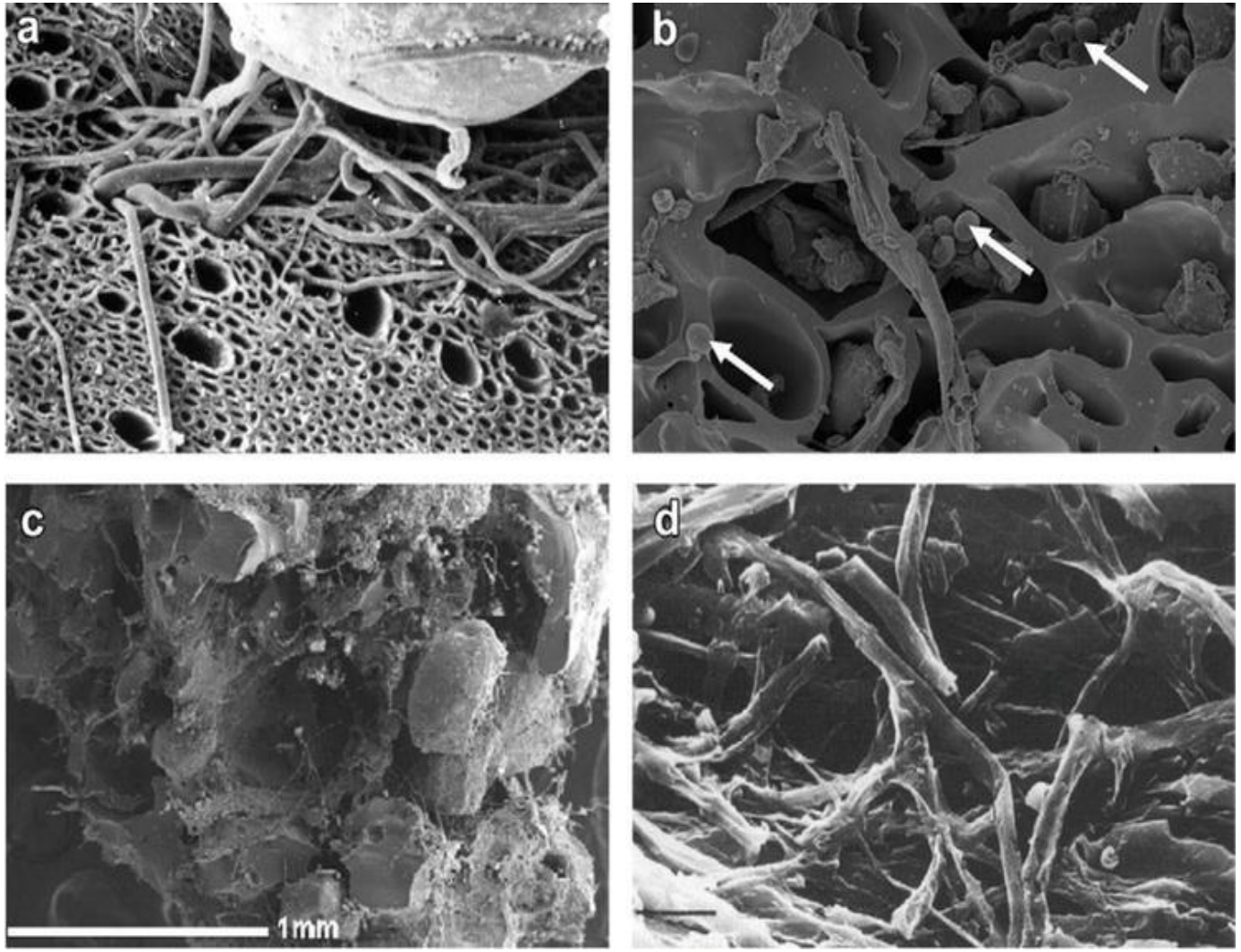
- Diminuisce la lisciviazione dei nutrienti;
- Migliora la capacità di ritenzione idrica del suolo;
- Assorbe i metalli pesanti;
- Favorisce l'aerazione;
- E' un substrato per i microrganismi del suolo;
- È in grado di mitigare il cambiamento climatico.



STATO E PROSPETTIVE DEL BIOCHAR

Una giornata di confronto dedicata al ruolo del biochar nella decarbonizzazione delle filiere agroindustriali e nella rigenerazione dei suoli

Giovedì 25 SETTEMBRE 2025, ore 9:30

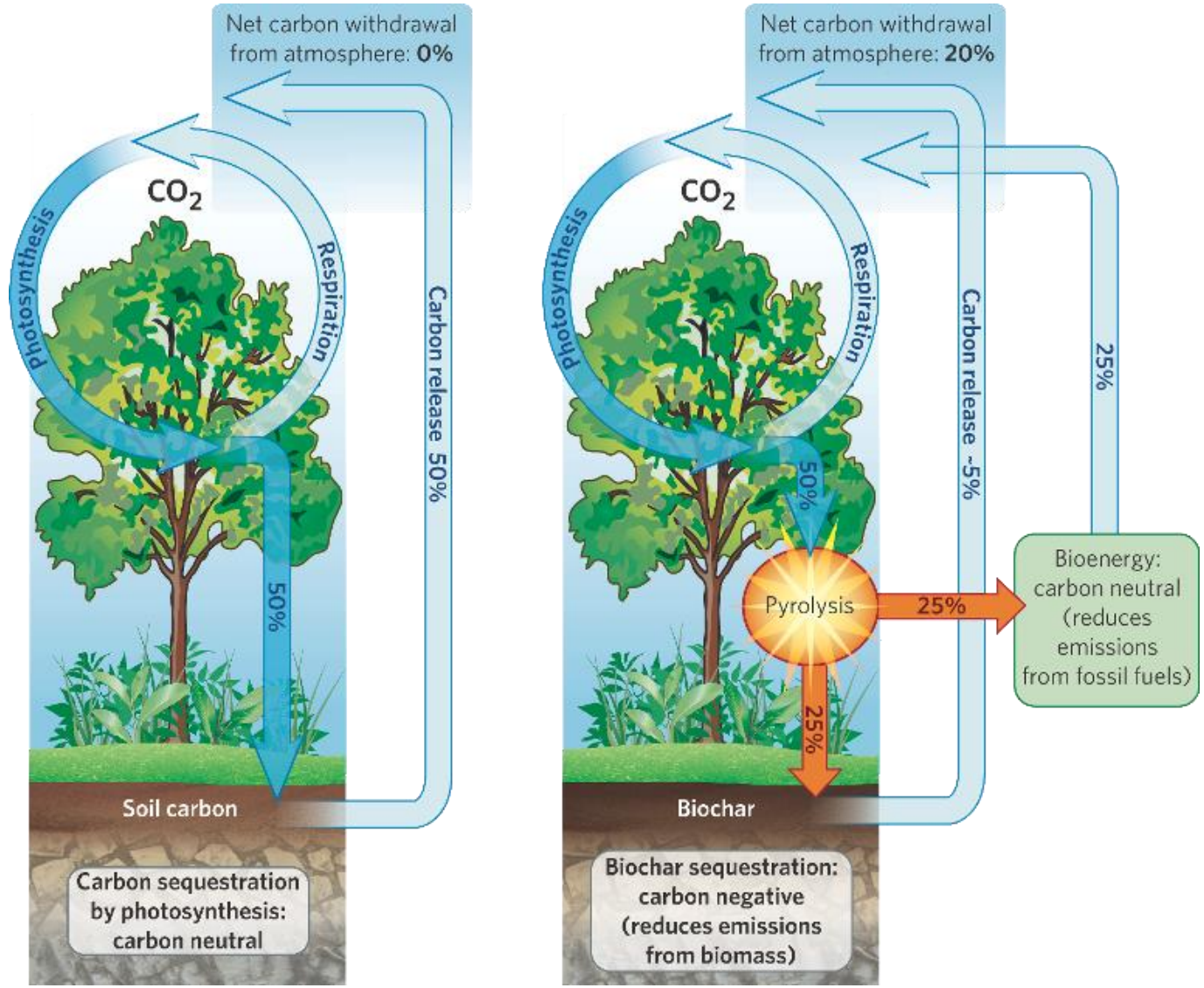


Colonizzazione del biochar da parte di microrganismi (a) biochar che mostra ife fungine; (b) biochar di mais che mostra microrganismi nei pori (frecce); (c) carbone di 100 anni proveniente da un incendio boschivo; (d) carbone di 350 anni proveniente da un incendio boschivo in un suolo di foresta boreale. Fonte: Lehmann et al. [2011, 10.1016/j.soilbio.2011.04.022].

STATO E PROSPETTIVE DEL BIOCHAR

Una giornata di confronto dedicata al ruolo del biochar nella decarbonizzazione delle filiere agroindustriali e nella rigenerazione dei suoli

Giovedì 25 SETTEMBRE 2025, ore 9:30



STATO E PROSPETTIVE DEL BIOCHAR

Una giornata di confronto dedicata al ruolo del biochar nella decarbonizzazione delle filiere agroindustriali e nella rigenerazione dei suoli

Giovedì 25 SETTEMBRE 2025, ore 9:30

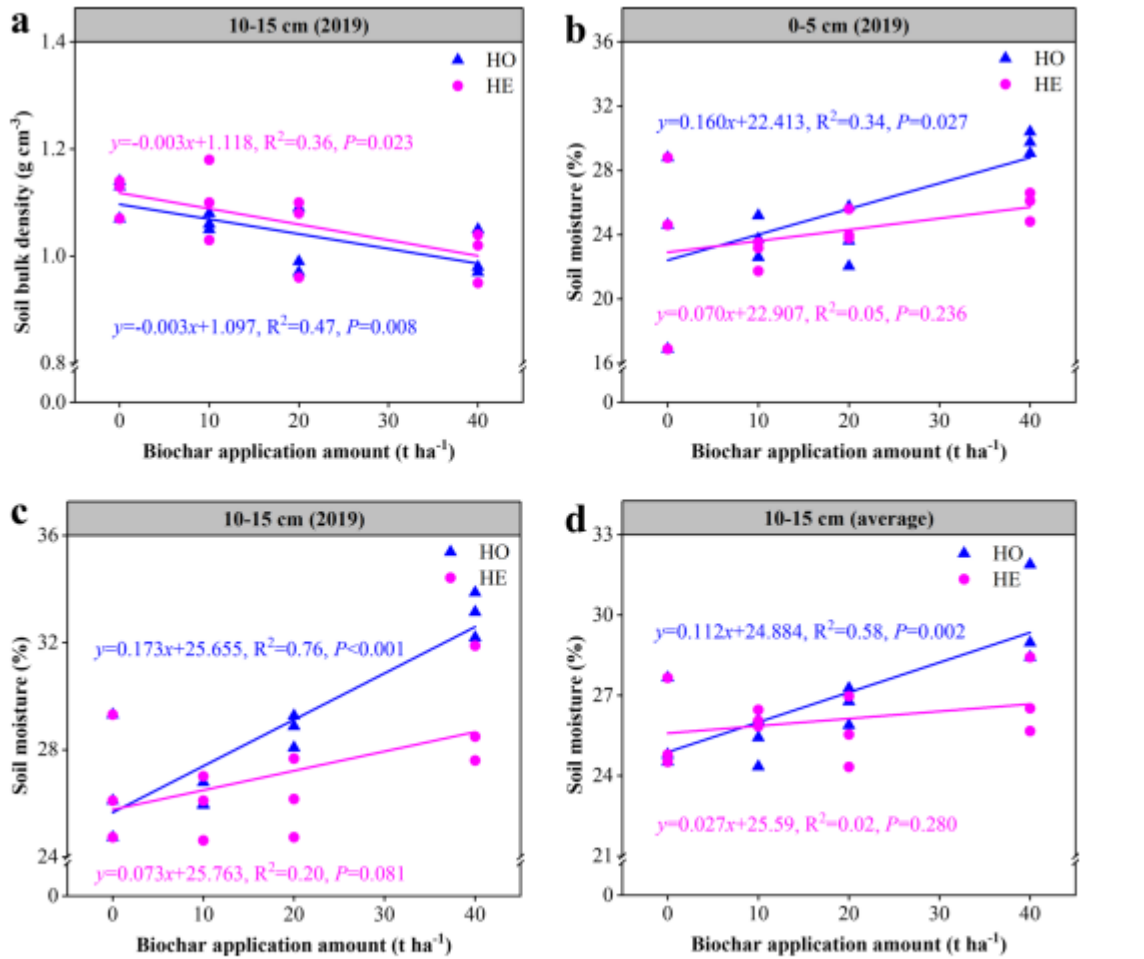


Fig. 2 The relationship between soil bulk, soil moisture and biochar application amount. **a** The relationship between bulk density in 10–15 cm soil layers and biochar application amount in 2019. **b** The relationship between moisture in 0–5 cm soil layers and biochar application amount in 2019. **c** The relationship between soil moisture in 10–15 cm soil layers and biochar application amount in 2019. **d** The relationship between average soil moisture in 10–15 cm soil layers and biochar application amount in 2019 and 2020. HO, homogeneous application; HE, heterogeneous application

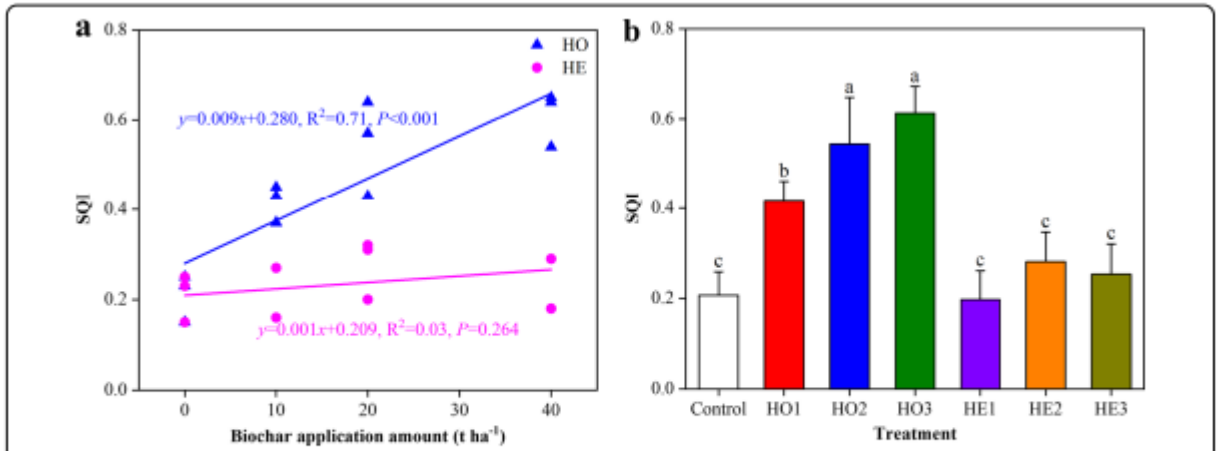


Fig. 3 Soil quality index (SQI) as affected by biochar application methods and amount. **a** SQI under different treatments after three continuous cropping years. **b** The relationship between SQI and biochar application amount. HO, homogeneous application; HE, heterogeneous application; 1, 2 and 3, biochar application was 10, 20 and 40 t ha^{-1}, respectively, in both HO and HE treatments, Control, biochar application was 0. The same lowercase letter represents no significant difference ($P > 0.05$) between treatments

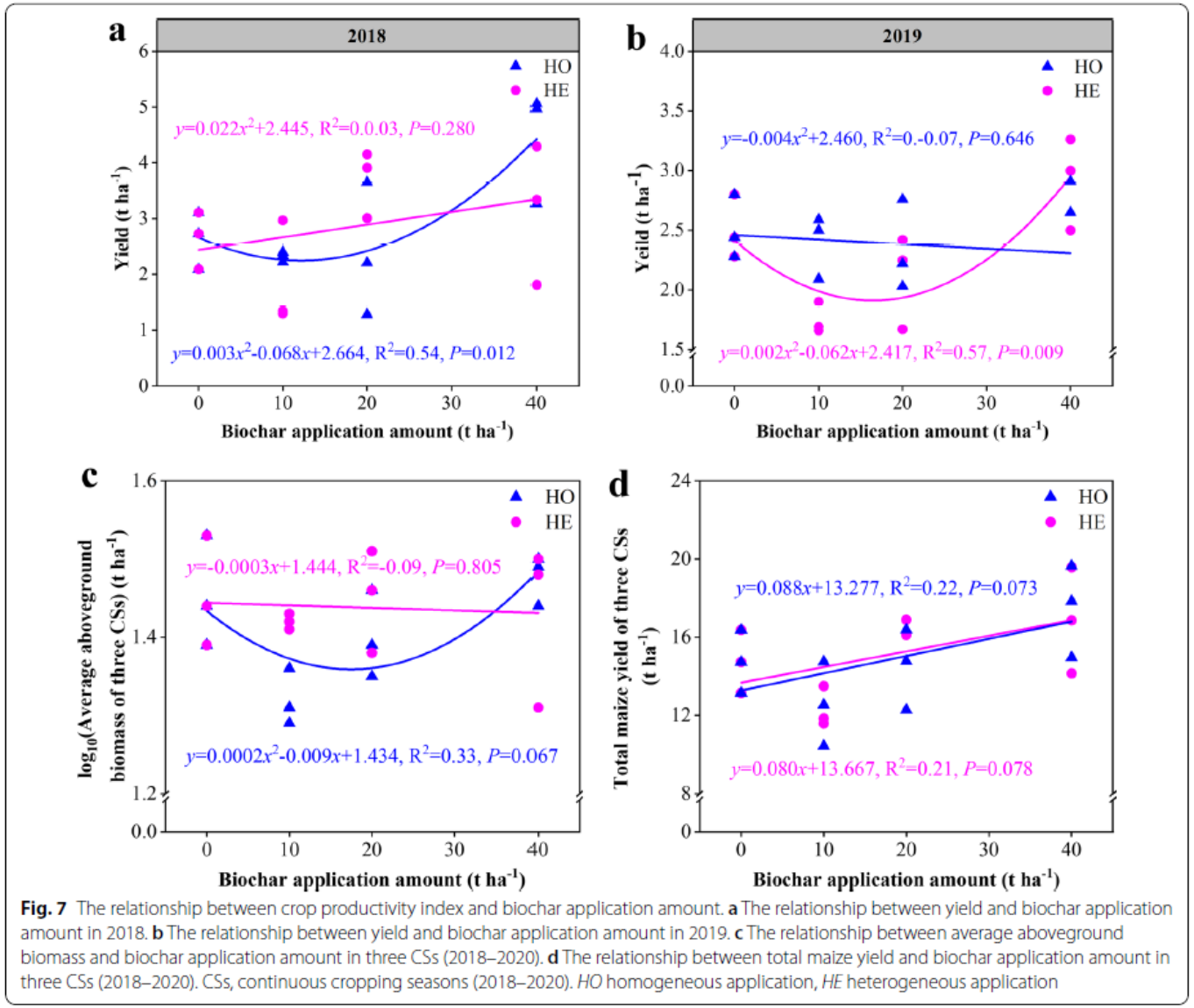
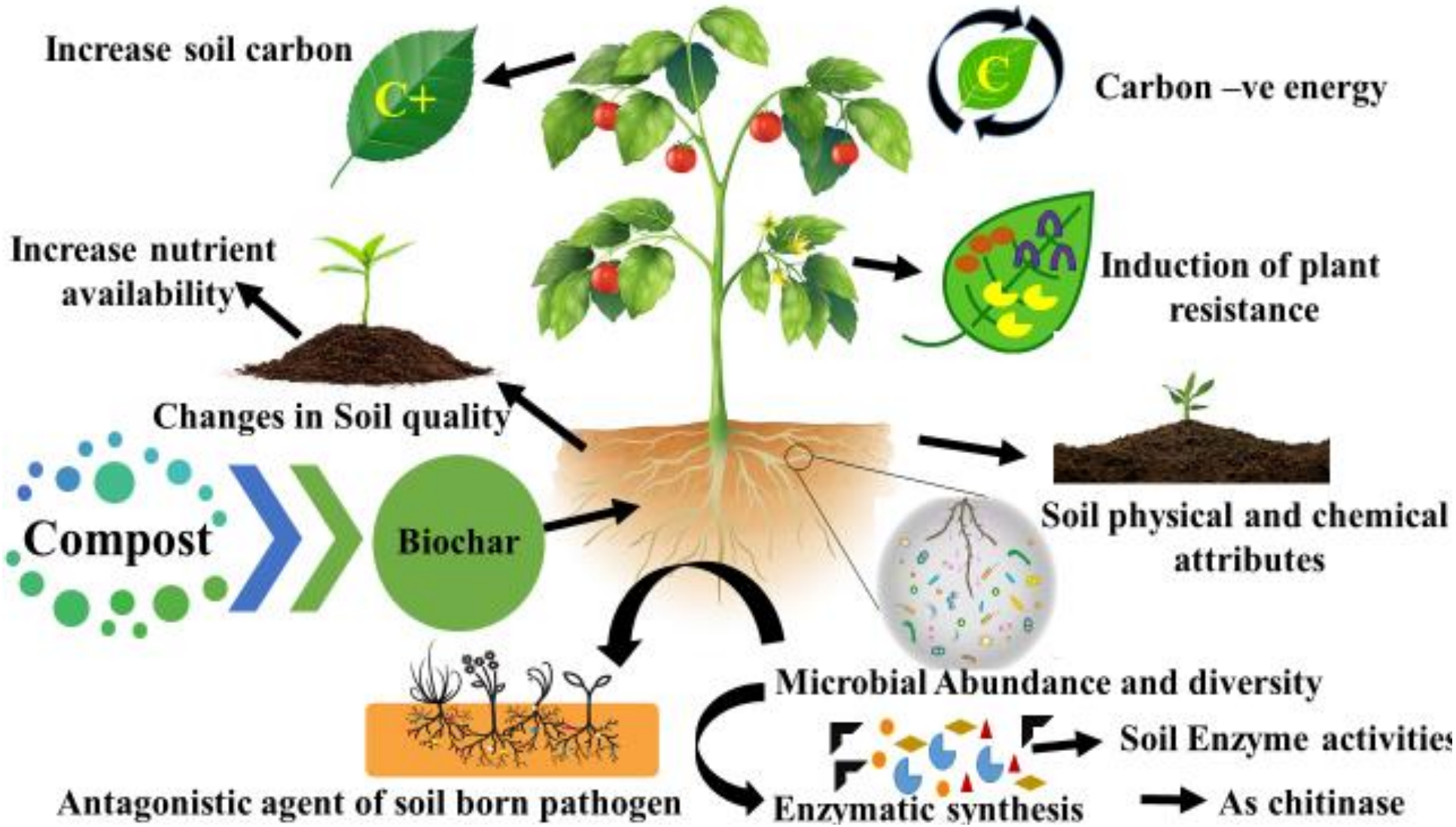


Fig. 7 The relationship between crop productivity index and biochar application amount. **a** The relationship between yield and biochar application amount in 2018. **b** The relationship between yield and biochar application amount in 2019. **c** The relationship between average aboveground biomass and biochar application amount in three CSs (2018–2020). **d** The relationship between total maize yield and biochar application amount in three CSs (2018–2020). CSs, continuous cropping seasons (2018–2020). *HO* homogeneous application, *HE* heterogeneous application

STATO E PROSPETTIVE DEL BIOCHAR

Una giornata di confronto dedicata al ruolo del biochar nella decarbonizzazione delle filiere agroindustriali e nella rigenerazione dei suoli

Giovedì 25 SETTEMBRE 2025, ore 9:30

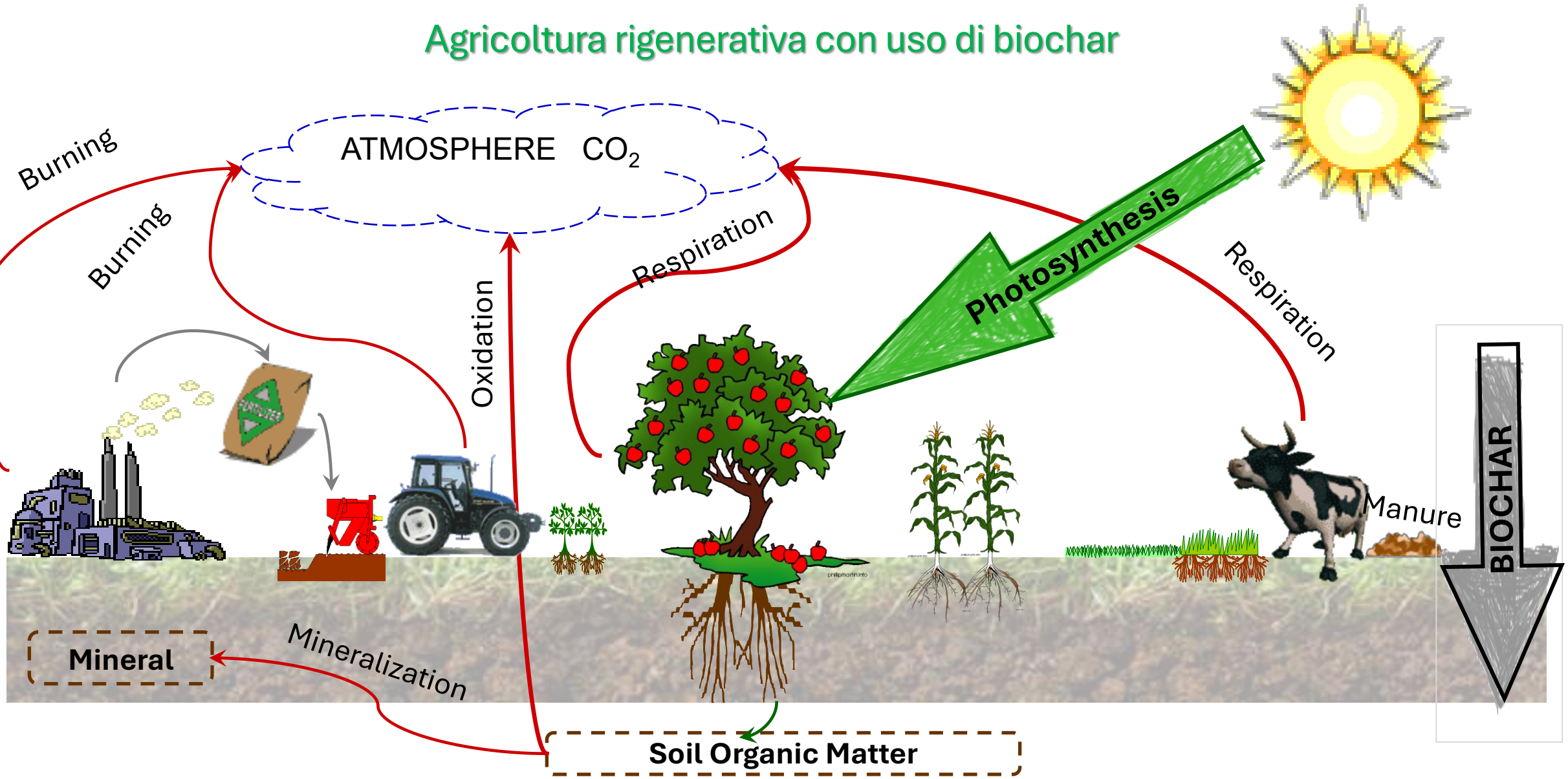


STATO E PROSPETTIVE DEL BIOCHAR

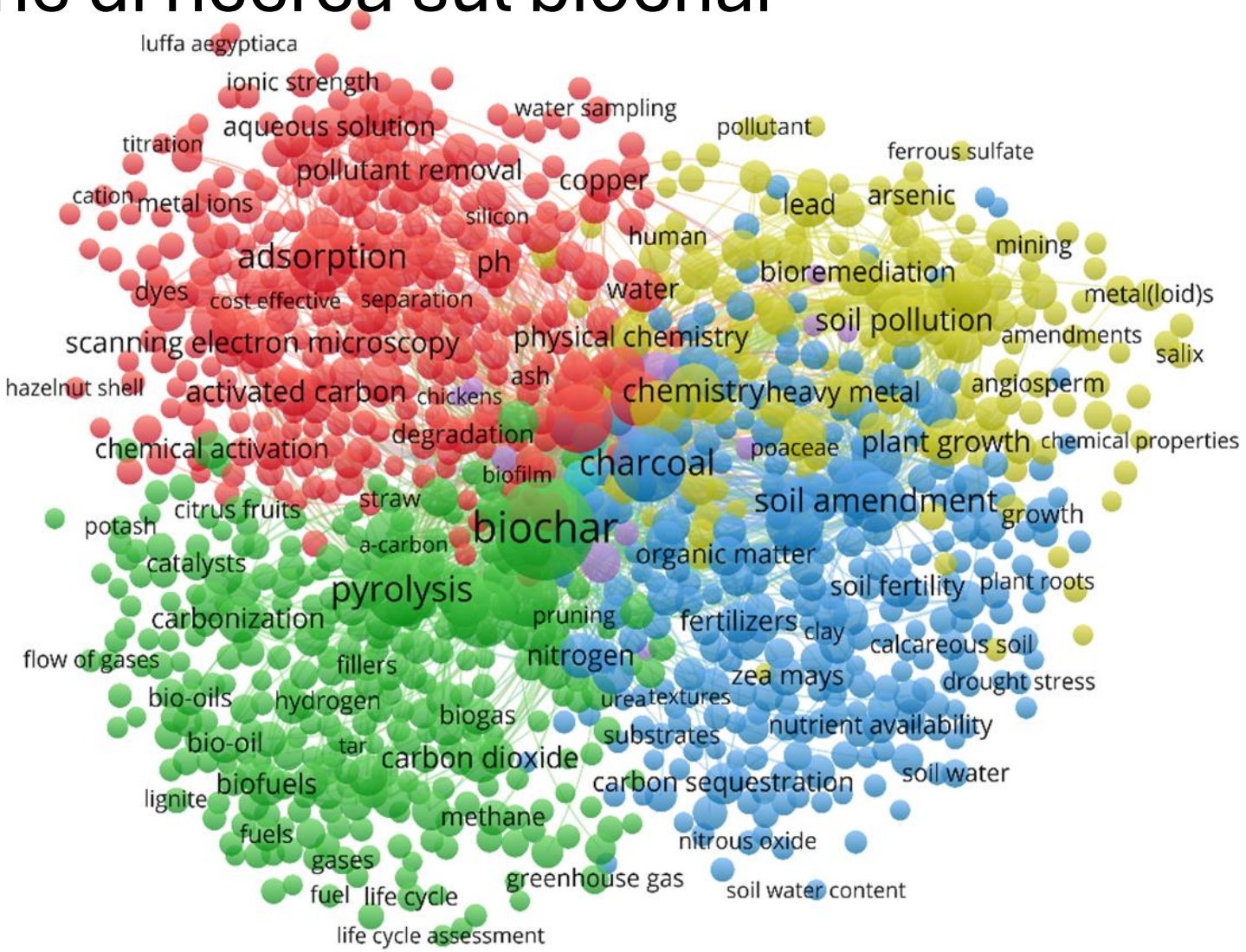
Una giornata di confronto dedicata al ruolo del biochar nella decarbonizzazione delle filiere agroindustriali e nella rigenerazione dei suoli

Giovedì 25 SETTEMBRE 2025, ore 9:30

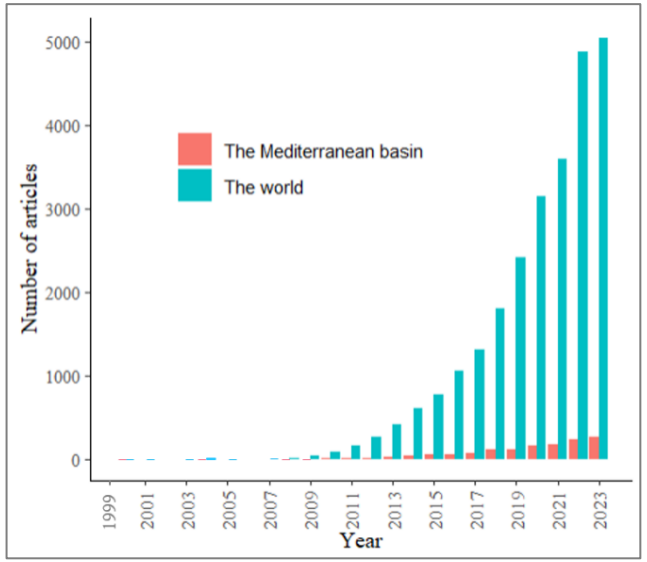
Agricoltura rigenerativa con uso di biochar



Tematiche di ricerca sul biochar



VOSviewer



Il distillato

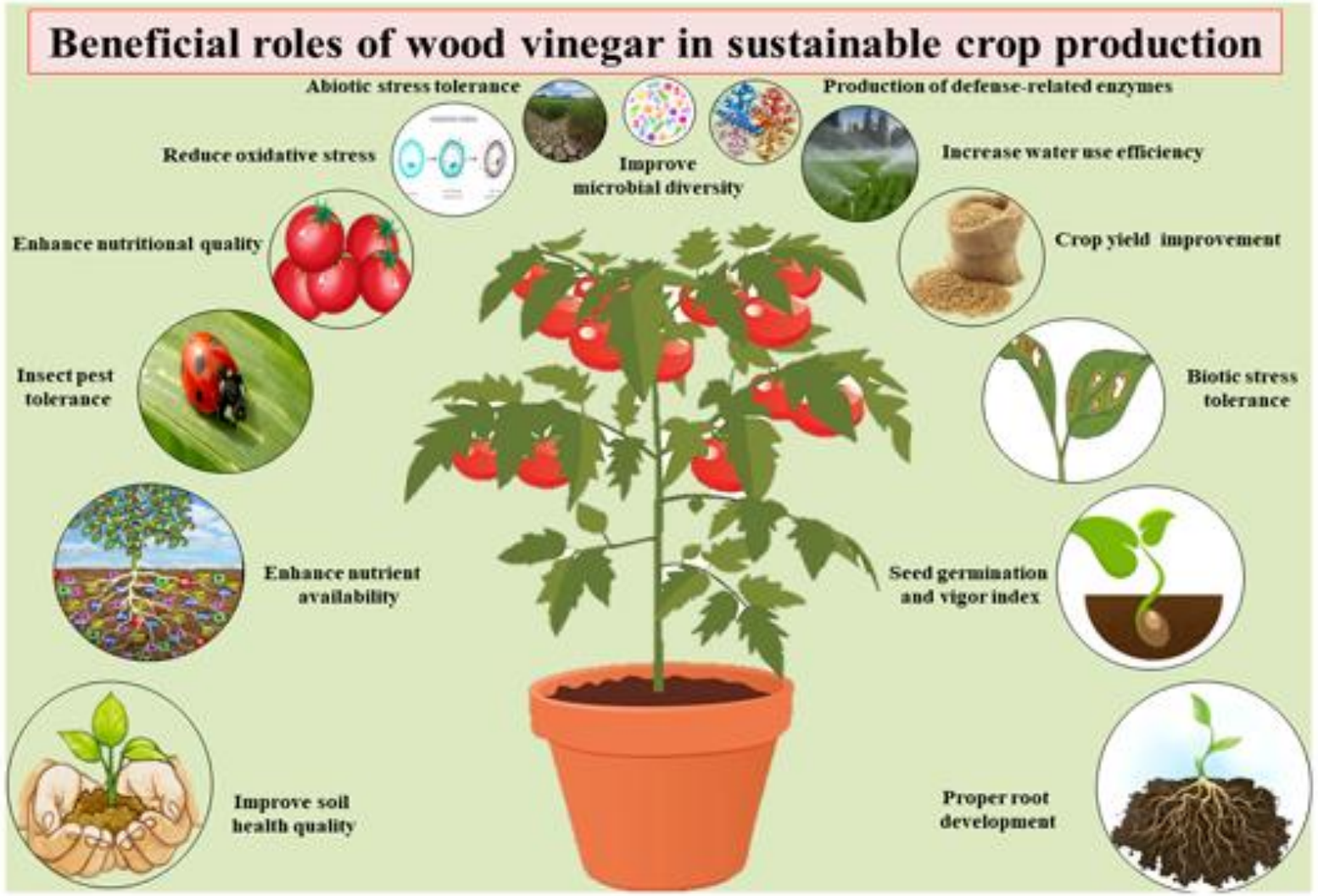


Fig. 3. Different types of pivotal roles for PA in sustainable agricultural crop production.

Il distillato

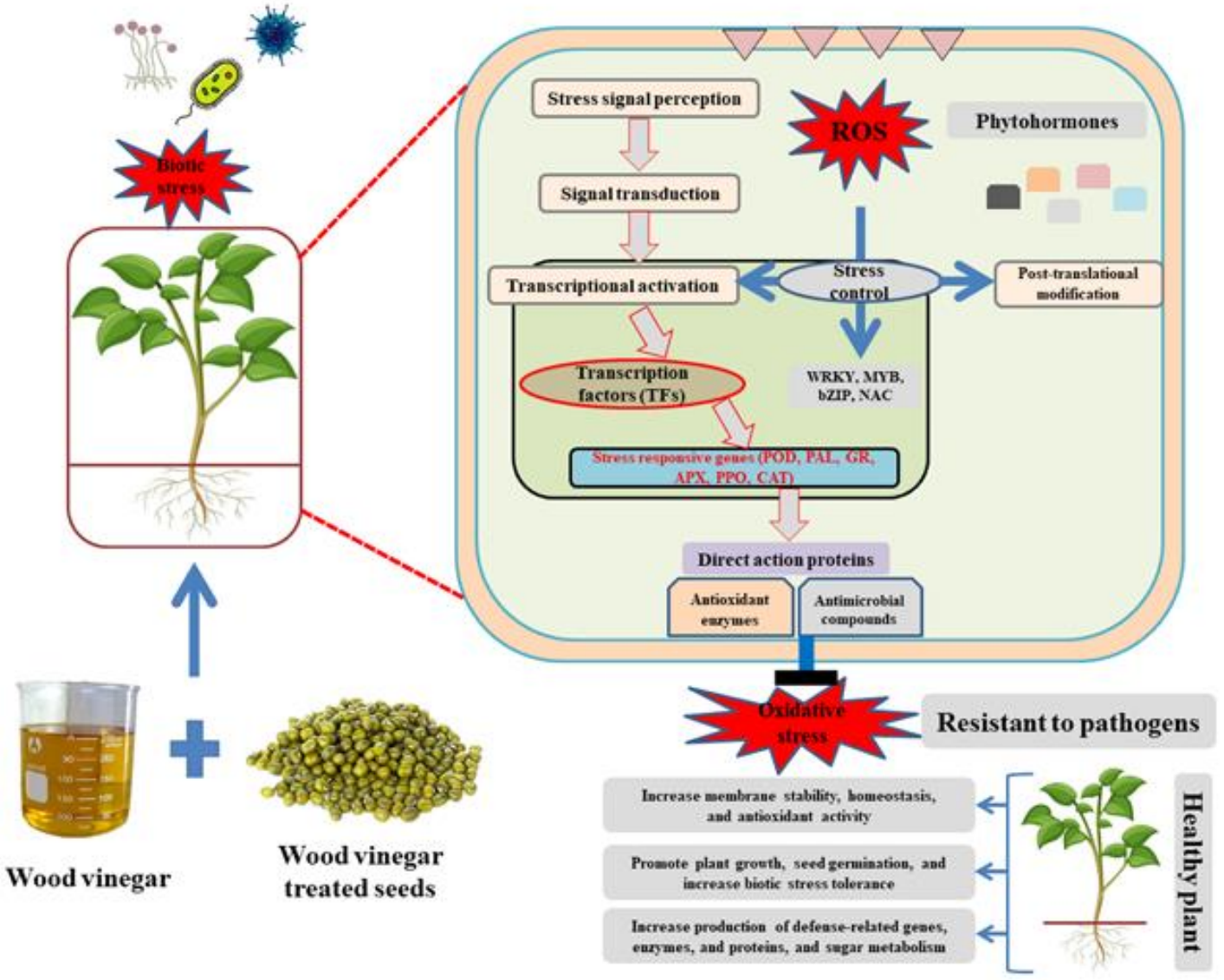


Fig. 6. A diagram depicting the mechanism of PA-mediated defense responses against phytopathogens. Plant cells have specific receptors that detect external pathogen stresses and translate the signal into components further down the chain that express or activate defense chemicals to shield plants from the pathogen attack.

In conclusione:

Valorizzazione dei prodotti di scarto

Possibilità di integrazione con ammendanti organici

Supporto alla Resilienza degli agroecosistemi (cambiamenti climatici)

Ottimizzazione della biodiversità negli agroecosistemi

Miglioramento delle *performance* produttive e ambientali

Thank You...