

VADEMECUM PER L'IMPIEGO DEL BIOCHAR IN AGRICOLTURA



PREMESSA

Il progetto INFOCHAR (novembre 2017 - ottobre 2019) ha realizzato un campo dimostrativo e divulgativo per la valorizzazione agronomica ed ambientale dell'impiego del biochar in ambito cerealicolo-foraggero intensivo.

Gli esiti delle attività di monitoraggio, in primis inerenti la produttività, la fertilità agronomica dei terreni, la lisciviazione degli elementi solubili, l'emissione di gas serra, sono visionabili sulla pagina web del progetto (<https://www.fondazioneminoprio.it/progettielenco/>).

L'uso del biochar non è comunque limitato al settore d'impiego analizzato dal progetto, bensì è esportabile ad altri settori produttivi (orticolo, frutticolo, florovivaistico, paesaggistico e ambientale); inoltre, in altri Paesi europei, l'impiego del biochar sconfinava nel settore zootecnico, con utilizzo sia all'interno delle razioni alimentari quanto nelle lettiere.

La tecnologia del biochar, di recente introduzione (inizio anni 2000), è stata oggetto di approfonditi studi e di sperimentazioni scientifiche di livello internazionale e l'Italia è stato il primo Stato europeo a disciplinare l'utilizzo quale ammendante nel suolo (agosto 2015), introducendo il biochar prodotto da biomassa vegetale in allegato 2 del D.Lgs. 75/2010 - Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti.

L'applicazione del biochar nei suoli può migliorare alcune caratteristiche fisico-chimiche dei suoli e influenzare l'attività biochimica in essi presenti. Il biochar può modificare il colore, la tessitura e struttura, la porosità e la capacità di ritenzione idrica, correggere l'acidità, aumentare la capacità di scambio cationico, apportare elementi nutritivi, migliorare l'efficienza delle concimazioni e, soprattutto, aumentare la dotazione di carbonio di origine biologica, carbonio presente in forma stabile che può restare nel suolo per centinaia di anni.

A fronte di questi cambiamenti, il biochar può influire positivamente sullo sviluppo e attività dei microrganismi presenti e influenzare i cicli biochimici e le emissioni di gas serra; effetti indiretti si riscontrano anche su alcune patologie.

Esistono diverse tipologie di biochar (in termini di proprietà fisico-chimiche) in dipendenza della biomassa vegetale utilizzata e delle condizioni operative del processo produttivo (pirolisi o gassificazione, temperatura di processo, durata del trattamento).

Il presente Vademecum intende fornire indicazioni di tipo generale per un adeguato e corretto impiego del biochar nei diversi settori dell'agricoltura.

Fondo Europeo Agricolo per lo sviluppo rurale PSR 2014-2020 - Operazione 1.2.01 - Regione Lombardia



PSR
2014 2020

LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



**Regione
Lombardia**



PROGETTO INFOCHAR

Dimostrazione e divulgazione
dell'efficacia agronomica ed ambientale dell'uso
del biochar in ambito cerealicolo-foraggero intensivo



Le seguenti raccomandazioni riguardano le proprietà fisico-chimiche che occorre conoscere per una scelta razionale del prodotto (in riferimento agli obiettivi prefissati) e l'attenzione da porre in fase di acquisto e di distribuzione in campo (dosi e modalità).

QUALE BIOCHAR?

Differenti tipologie di biochar con diverse proprietà vengono oggi prodotte.

La scelta di un tipo di biochar rispetto ad un altro dipende dagli obiettivi che si vogliono raggiungere con la sua distribuzione e dal settore produttivo di riferimento. Vediamo le principali proprietà fisico-chimiche che occorre conoscere di un biochar prima di procedere all'acquisto.

Principali caratteristiche fisiche

Il biochar può presentarsi sotto forma di polvere più o meno fine (principale frazione granulometrica presente <1 mm), in forma di scaglie (principale frazione granulometrica presente fra 5 e 10 mm), in forma mista o pellettato. Un prodotto molto fine (polverulento) e secco, presenta difficoltà ad imbibirsi.

La distribuzione in campo di un simile prodotto e la successiva lavorazione del terreno può comportare la significativa formazione di una frazione polverulenta, che provoca anche problemi di ordine sanitario; anche per tale motivo è importante che tale tipo di prodotto presenti un'umidità minima del 20%. Un prodotto fine, minore di 2 mm o al massimo 5 mm, può altresì risultare maggiormente adatto per alcuni specifici settori, quali, a titolo di esempio, top-soil ad uso ornamentale o sportivo (tappeti erbosi), substrati ortoflorovivaistici da semina o trapianto. Prodotti pellettati in scaglie presentano minori problematiche gestionali e sono preferibili per la distribuzione diretta in pieno campo, come componente nei substrati ad uso vivaistico, per la piantumazione di alberi. La presenza sulla superficie del suolo di particelle grossolane può presentare un problema nella produzione di prodotti di IV gamma, aspetto che può essere ovviato mediante un interrimento più profondo del biochar.

Altri aspetti di importanza rilevante sono la struttura e la porosità del biochar, non valutabili visivamente; a tale scopo risultano necessarie analisi specifiche, spesso molto costose. La struttura del biochar è dipendente dalla biomassa utilizzata per produrlo e dal processo di produzione stesso.

Il biochar ha in genere elevata porosità che cresce all'aumentare della temperatura di processo, per poi diminuire a temperature molto elevate; la porosità è classificabile in microporosità ($\varnothing < 2$ nm, influisce sulla capacità di adsorbimento di gas e solventi), mesoporosità (\varnothing compreso fra 2-50 nm, riveste particolare importanza nell'adsorbimento di liquidi e solidi), macroporosità ($\varnothing > 50$ nm, che influenza aerazione e ritenzione idrica, sviluppo radicale, crescita dei microrganismi).

La sua capacità di ritenzione idrica del biochar è in genere elevata (massima ritenzione idrica superiore al 70% m/m t.q.); l'incremento di acqua disponibile per le piante avviene maggiormente con prodotti di pezzatura grossolana o pellettati. In relazione alla stabilità (permanenza nei decenni del carbonio presente e apportato con il biochar), i biochar prodotti a temperature più elevate presentano valori di H:C_{org} molare e O:C_{org} molare più bassi (indicatori di maggiore stabilità) e una più elevata % di carbonio stabile

Fondo Europeo Agricolo per lo sviluppo rurale PSR 2014-2020 - Operazione 1.2.01 - Regione Lombardia



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



PROGETTO INFOCHAR

Dimostrazione e divulgazione
dell'efficacia agronomica ed ambientale dell'uso
del biochar in ambito cerealicolo-foraggero intensivo



Al contrario, la resa in biochar del processo produttivo decresce all'aumentare delle temperature.

Principali caratteristiche chimiche

La reazione del biochar (pH) è compresa fra valori subacidi e (più frequentemente) valori molto alcalini (11-12 unità pH). Tuttavia, la capacità di correggere terreni acidi attribuita al biochar dipende non tanto dal valore di pH del biochar stesso, quanto dalla sua capacità alcalinizzante, di correzione (espressa come % CaCO_3 equivalente), in genere intorno al 10% CaCO_3 .

La conducibilità elettrica (indicatore della salinità e influenzata dal contenuto in ceneri e in elementi minerali) dovrebbe essere bassa qualora venga impiegato in miscele di substrati (<100-150 mS/m). Per il pieno campo si suggeriscono comunque prodotti con valori inferiori a 500-600 mS/m.

La dotazione di carbonio è il parametro che maggiormente caratterizza un biochar. Sono da prediligere prodotti con elevata dotazione di carbonio di origine biologica (biochar ricchi in carbonio); valori ottimali si hanno quando il carbonio di origine biologica è >70 %, accettabili per C >50%. Oltre al valore assoluto di carbonio, è importante conoscerne la stabilità. I rapporti molarli $\text{H}:\text{C}_{\text{org}}$ e $\text{O}:\text{C}_{\text{org}}$ forniscono indirettamente questa informazione: valori rispettivamente <0,7 e <0,4 indicano stabilità; è anche possibile stimare analiticamente la stabilità del carbonio presente nel biochar.

Il contenuto in ceneri, spesso correlato col contenuto di potassio, è in genere inversamente proporzionale al contenuto di carbonio. Prodotti con dotazione in ceneri maggiore del 20%, possono manifestare nel primo anno di distribuzione un effetto "concimante", mentre si può ridurre l'effetto ammendante nel lungo periodo.

La capacità di scambio cationico del biochar diminuisce col crescere della temperatura e velocità di processo. Al contrario, la superficie specifica B.E.T. (area superficiale espressa in m_2/g) aumenta all'aumentare delle temperature di processo: valori superiori a 150 m_2/g sono da ritenersi positivi per l'influenza sui cicli biochimici del suolo.

La capacità di scambio cationico del biochar diminuisce col crescere della temperatura e velocità di processo. Al contrario, la superficie specifica B.E.T. (area superficiale espressa in m_2/g) aumenta all'aumentare delle temperature di processo: valori superiori a 150 m_2/g sono da ritenersi positivi per l'influenza sui cicli biochimici del suolo. Molto importante assicurarsi che il prodotto non contenga contaminanti, ovvero che vengano rispettati i limiti previsti dalla normativa nazionale vigente, in particolare per i metalli pesanti, gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e le Diossine/Furani.

Acquisto

In genere per l'utilizzo in pieno campo il biochar viene commercializzato in big bag, di norma di capacità fra 1 e 3 m^3 ; è anche possibile reperire biochar confezionato (da piccole confezioni ad uso hobbistico fino a confezioni da 250-300 litri). Se la quantità è espressa in volume, la dichiarazione da parte del produttore deve essere effettuata ai sensi dello Standard Europeo EN 12580: viene determinata, secondo specifica procedura di prova, la densità apparente commerciale del prodotto tal quale (g/L), valore che permette

Fondo Europeo Agricolo per lo sviluppo rurale PSR 2014-2020 - Operazione 1.2.01 - Regione Lombardia



PSR
2014 2020

LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



Regione
Lombardia

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



PROGETTO INFOCHAR

Dimostrazione e divulgazione
dell'efficacia agronomica ed ambientale dell'uso
del biochar in ambito cerealicolo-foraggero intensivo



di calcolare il volume del prodotto sulla base della quantità in peso. Indipendentemente che l'acquisto venga fatto in volume o in peso, è importante conoscere l'umidità del prodotto che si acquista, in quanto i quantitativi distribuiti in campo si intendono sempre in termini di prodotto secco. Inoltre, la legislazione nazionale stabilisce che per il biochar molto polverulento il livello di umidità deve essere almeno del 20% (m/m). Si consiglia comunque di richiedere prodotti con un contenuto di umidità del 40-50% (m/m), sia per eventuale stoccaggio temporaneo in azienda (rischio autocombustione), sia per la fase di distribuzione (polverosità). Non ultimo per importanza, si consiglia sempre di richiedere al produttore/distributore del prodotto i dati relativi alla tipologia di biomassa utilizzata e al processo produttivo (temperature e tempi di trattamento).

Distribuzione

In genere, le dosi di distribuzione in campo sono comprese fra le 10 e le 40 t/ha di sostanza secca, ma una quantificazione di maggior dettaglio dipende dalle proprietà specifiche di un determinato biochar, dal settore di impiego, dalle proprietà fisico-chimico-biologiche del terreno interessato alla distribuzione. I migliori effetti sulla resa produttiva si hanno a fronte della presenza di fattori limitanti la produzione: a titolo di esempio, l'effetto è maggiore se la distribuzione è effettuata su terreni di tessitura grossolana rispetto a terreni con tessitura fine, su terreni acidi, su terreni poveri di sostanza organica. Nell'uso con substrati di coltivazione/top soil, si consigliano dosi non superiori al 30% v/v. Evitare la distribuzione in presenza di vento (velocità >10 km/h), distribuire biochar umido (minimo 20% m/m), usare comunque maschere di protezione per naso, bocca e occhi. Evitare l'uso di biochar in suoli molto organici (>10% m/m s.s. di sostanza organica).

Nelle zone vulnerabili ai nitrati (ZVN), l'azoto totale del biochar va conteggiato (sarebbe più appropriato considerare la quota di azoto realmente disponibile). Rispettare la normativa vigente per il rispetto delle acque superficiale e dei pozzi.

Dopo l'avvenuta distribuzione, il biochar andrebbe interrato nei primi 30-50 cm di profondità, sia per evitare perdita per fenomeni di erosione o azione del vento, sia per garantire una distribuzione negli strati maggiormente interessati dagli apparati radicali attivi delle piante. Per ottenere una distribuzione omogenea, la vangatura fornisce da subito risultati migliori rispetto all'aratura, sebbene anche con quest'ultima, dopo 2-3 cicli colturali, i risultati sono più che accettabili. Se viene attuata la minima lavorazione del suolo, le modalità operative possono essere due: 1) distribuzione in un'unica soluzione del biochar e interramento mediante classica lavorazione del suolo (solo nel primo anno), oppure 2) distribuzione frazionata in più anni e interramento superficiale mediante le tecniche adottate in azienda. Nel caso si applichi la "non lavorazione", si sconsiglia l'applicazione di biochar (a meno di una deroga nell'anno di distribuzione).

Fondo Europeo Agricolo per lo sviluppo rurale PSR 2014-2020 - Operazione 1.2.01 - Regione Lombardia



PSR
2014 2020

LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



Regione
Lombardia

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