

ORIGINI E TRASFORMAZIONE DELLA SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO

La sostanza organica del suolo rappresenta un elemento cruciale per la salute del nostro ambiente e delle colture. Essa è composta principalmente da residui vegetali in decomposizione e, in misura minore, da residui animali. Questa sostanza non solo fornisce energia e nutrienti essenziali, ma è anche il prodotto dell'attività dei microrganismi presenti nel suolo. Sebbene l'origine del materiale organico sia prevalentemente vegetale, nel tempo, esso viene dominato da molecole di origine microbica. A questi apporti naturali si sommano quelli antropici derivanti dalla fertilizzazione.

La ricerca sulla sostanza organica del suolo ha avuto origine focalizzandosi sulla fertilità. Successivamente, l'attenzione si è estesa anche alle interazioni con i metalli pesanti e gli inquinanti, particolarmente rilevanti nei terreni contaminati. Con l'aumento della consapevolezza sul riscaldamento globale negli anni '80, l'interesse si è spostato sul sequestro del carbonio, essenziale per mitigare i cambiamenti climatici. Infatti, il carbonio organico nel primo metro di profondità del suolo contiene circa il 50% del carbonio terrestre.

Nei primi anni 2000, si è diffusa la consapevolezza dei compromessi tra le principali funzioni del suolo: fornire nutrienti e accumulare carbonio. Sebbene all'epoca questo compromesso sembrasse esaustivo, oggi sappiamo che la sostanza organica del suolo sostiene molte altre funzioni, come la protezione dall'erosione e la promozione della biodiversità.

Solitamente, si ritiene che una maggiore quantità di sostanza organica nel suolo sia positiva. Tuttavia, la relazione tra queste funzioni e la qualità della sostanza organica è ancora poco conosciuta. Diversi tentativi di classificazione della sostanza organica si basano su contrapposizioni come recalcitrante vs labile o associata ai minerali vs particolata, ma queste definizioni non spiegano come la sostanza organica supporti le varie funzioni del suolo.

È fondamentale comprendere la relazione tra le caratteristiche degli input organici e le funzioni dell'ecosistema suolo. Ad esempio, le fonti di cellulosa promuovono decompositori con enzimi cellulolitici, che possono dominare rispetto a decompositori che dipendono da fonti di carbonio più semplici, influenzando così le funzioni dell'ecosistema del suolo.

Per applicazioni pratiche, è fondamentale determinare il tipo di matrice organica necessaria per uno specifico scopo. Gli ammendanti organici dovrebbero avere caratteristiche precise per promuovere il sequestro del carbonio, ripristinare la struttura del suolo e sopprimere le malattie. **Collegare specifiche funzioni dell'ecosistema a specifiche frazioni di carbonio consente di ottimizzare le performance del suolo e di raggiungere gli obiettivi desiderati.**

La sostanza organica può essere valutata con varie tecniche, ma oggi le metriche più usate sono ancora legate alla decomponibilità. Per il ciclo dei nutrienti, il rapporto C:N resta l'indicatore più utilizzato, ma quando la sostanza organica invecchia, questo rapporto diventa meno rilevante per il ciclo dei nutrienti e più per l'immagazzinamento del carbonio e la struttura del suolo.

In sintesi, la sostanza organica labile attraversa velocemente l'imbuto dei decompositori, trasformandosi in biomassa microbica e necromassa, supportando tutte le funzioni del suolo. Perché il suolo funzioni correttamente, la sostanza organica deve essere almeno in parte decomposta.