

La Sostanza Organica nel terreno (Formazione e composizione)

Per concimare e nutrire le piante nel migliore dei modi è indispensabile conoscere la sostanza organica e comprendere la sua funzione nel terreno.

La fertilità del suolo viene influenzata da numerosi fattori, tra cui il tipo di terreno, la disponibilità di elementi nutritivi, la porosità del suolo, la sua capacità idrica e così via. La sostanza organica però è uno dei fattori fondamentali.

Il ciclo di trasformazione

La sostanza organica si origina in natura per accumulo di residui vegetali e, in misura minore, animali. Le piante apportano al terreno sostanza organica con la caduta delle foglie e con i rilasci di composti organici dalle radici oltre che con le radici morte che restano nel terreno. Una volta giunta al terreno, questa sostanza organica viene trasformata ad opera di numerosi microrganismi (batteri e funghi) e di animali terricoli (lombrichi). Questa trasformazione avviene in due fasi: la prima, detta biodegradazione della sostanza organica, serve a demolire i composti organici presenti nelle foglie e nei vari residui; la seconda, umificazione della sostanza organica, serve a trasformare i composti della biodegradazione in sostanze umiche. Il ciclo si chiude con la distruzione della sostanza organica e la conseguente produzione di anidride carbonica che, emessa nell'atmosfera, viene ritrasformata in sostanza organica ad opera della fotosintesi delle piante.

Le sostanze umiche

Nella sostanza organica del terreno si distinguono in genere due componenti principali: le sostanze organiche non umificate e le sostanze umiche. Queste ultime vengono a loro volta distinte in acidi umici e acidi fulvici e costituiscono la frazione di sostanza organica più importante per la fertilità del terreno.

Le sostanze umiche rappresentano il prodotto finale di una complessa trasformazione microbiologica che ha come scopi principali l'utilizzo della sostanza organica fresca per scopi nutrizionali e la degradazione di composti organici tossici per eliminarli dall'ambiente.

L'apporto di sostanza organica

In natura l'apporto di sostanze umiche nel terreno è praticamente costante grazie al continuo apporto di sostanza organica fresca; negli ambienti modificati dall'uomo (campi, giardini ecc.) la sostanza organica deve essere apportata artificialmente perchè le normali operazioni (sfalci dell'erba, raccolta delle foglie secche, raccolta di frutta o di tutta la pianta, ecc) non ne permettono la regolare presenza. Per integrare la perdita è quindi necessario effettuare periodiche distribuzioni di sostanza organica, la quale potrà essere fresca (erba o foglie triturate) o matura (letame maturo, compost stabilizzato)

Nel caso di sostanza organica fresca gli apporti devono essere contenuti e ripetuti durante l'anno per dare il tempo ai microrganismi di operarne la trasformazione. Un apporto eccessivo determinerebbe un "ingolfamento" del terreno e l'insorgere di fermentazioni con la conseguente formazione di molecole tossiche per le piante.

Se si impiega sostanza matura, e se la maturazione è stata effettuata in modo completo (almeno 8 mesi per il letame, un anno per il compost), l'apporto potrà avvenire in un'unica soluzione una volta all'anno, distribuendone una quantità anche molto consistente, senza correre il rischio di "ingolfare" il terreno, in quanto i materiali organici hanno già subito parte di quelle trasformazioni che portano alla formazione delle sostanze umiche.

Anche i materiali organici maturati, una volta apportati al terreno, dovranno subire ulteriori trasformazioni ad opera degli organismi del suolo. Per questo è consigliabile somministrarli in autunno, periodo in cui le piante entrano in riposo mentre i microrganismi proseguono la loro

attività. Nella primavera successiva si avrà un terreno fertile ideale per favorire la ripresa vegetativa delle piante.

La Sostanza Organica nel terreno (Fertilità e nutrizione per le piante)

Le sostanze umiche sono una componente indispensabile del terreno. E' vero che ci sono piante che possono svilupparsi e riprodursi in totale assenza di sostanza organica (p.es. colture idroponiche), ma in questi casi deve essere loro garantita, in forma assimilabile, la presenza degli elementi nutritivi essenziali (azoto, fosforo, potassio, ferro ecc.). Grazie alla presenza delle sostanze umiche contenute nella sostanza organica matura, il terreno garantisce la disponibilità costante di tutti gli elementi nutritivi.

Sostanza organica e disponibilità nutritiva

Molto spesso il pH dei terreni è tendenzialmente neutro o alcalino. In tali condizioni molti elementi nutritivi tendono a diventare insolubili in pochissimo tempo (vedi tabella) e quindi a non essere più assimilabili dalle colture. Al contrario, in presenza di sostanza organica la disponibilità di elementi nutritivi aumenta e, fatto ancora più importante, viene mantenuta tendenzialmente costante nel tempo. Così, per esempio, il ferro è comunque presente nel terreno alla concentrazione del 2%. Nei suoli alcalini e privi di sostanza organica il ferro disponibile si riduce ad un decimillesimo o ventimillesimo del ferro totale presente!

Il meccanismo con cui la sostanza organica è in grado di trattenere gli elementi nutritivi è concettualmente semplice ma biochimicamente molto complesso.

Le sostanze umiche sono costituite da molti composti chimici che unendosi fra loro danno luogo ad agglomerati caratterizzati dalla presenza di numerose cariche negative. Queste cariche tendono a "calamitare" altre cariche di segno contrario, cioè positive (+), presenti in molti macro e microelementi nutritivi (ammonio NH_4^+ , potassio K^+ , Ferro Fe^{++} , Calcio Ca^{++} , Magnesio Mg^{++} , Zinco Zn^{++} , rame Cu^{++} , ecc). L'unione che ne consegue consente a questi elementi nutritivi di rimanere a disposizione delle colture, evitando una perdita per lisciviazione ad opera dell'acqua o per la trasformazione di composti poco solubili a causa di non adeguate condizioni di pH.

Un altro elemento che si avvantaggia moltissimo della presenza di sostanza organica nel terreno è il fosforo, presente principalmente sotto forma di fosfato (PO_4^{--}). Il fosfato, avendo tre cariche negative, non si dovrebbe legare direttamente alle cariche negative dei complessi umici, anzi, al contrario, dovrebbe esserne respinto. Tuttavia il fosforo, elemento importantissimo per le colture, ha la capacità di legarsi non direttamente ai composti umici ma, indirettamente, attraverso le cariche positive degli altri elementi citati in precedenza (generalmente il Ferro). Gli elementi con carica positiva, che per loro natura hanno una forte affinità con i complessi umici, funzionano quindi da ponte generando un complesso unico che garantisce la disponibilità alle colture anche dell'anione fosfato. Questo concetto è molto importante e va tenuto presente quando si somministrano dei concimi a base di fosfato in un terreno povero di sostanza organica. Molto probabilmente infatti si provocherebbe la formazione di cristalli insolubili e quindi inefficaci al fine della nutrizione. Una concimazione organica preventiva eviterebbe invece l'inconveniente, ottimizzando l'efficacia del concime fosfatico.

Sostanza organica e struttura del terreno

Un terreno privo di sostanza organica è costituito da tante particelle (sabbia, limo e argilla) anche finissime, che in molti casi possono unirsi fortemente fra loro fino a formare strutture particolarmente compatte (p.es.croste) che impediscono il libero movimento di aria e di acqua nel suolo limitando lo scambio di elementi nutritivi. L'apporto di sostanza organica al terreno, soprattutto se ricca di acidi fulvici, svolge un altro compito importantissimo: ne migliora la struttura conferendole la giusta porosità, impedendone il compattamento e consentendo così l'ottimale circolazione di acqua, aria ed elementi nutritivi. Queste caratteristiche, oltre ad essere ideali per la crescita delle piante, conferiscono anche al terreno una maggiore capacità idrica e di drenaggio. In altre parole la sostanza organica permette di mantenere equilibrato il rapporto acqua/aria, conservando il suolo più umido nei momenti siccitosi e riducendo la possibilità di ristagni idrici in condizioni molto piovose.

INTERATTIVITA' DEL pH

Il pH influenza la solubilità degli elementi nutritivi e quindi controlla in modo indiretto la loro disponibilità per le piante.

FOSFORO	è insolubile a pH superiori a 7,5 e inferiori a 5 a causa della formazione rispettivamente di fosfato tricalcico e fosfato di alluminio.
FERRO, MANGANESE E ZINCO	si insolubilizzano a pH superiori a 6,2-6,5. Quando il grado di alcalinità è elevato, la clorosi ferrica è una delle malattie più frequenti (ingiallimento fogliare) a causa di un mancato assorbimento del ferro. A pH fortemente acidi il MANGANESE può anche raggiungere concentrazioni fitotossiche.
RAME	è insolubile a pH superiori a 7,5.
BORO	la solubilità del BORO è massima nell'intervallo 5-7 e a pH superiori a 8,5
MOLIBDENO	è l'unico microelemento che aumenta la sua disponibilità all'aumentare del pH; nei terreni molto alcalini può raggiungere concentrazioni fitotossiche.
POTASSIO	la disponibilità del POTASSIO è invece poco influenzata dal pH del terreno.
ALLUMINIO	l'elevata acidità aumenta la solubilità dell'ALLUMINIO e accelera lo sgretolamento delle argille, influenzando la struttura stessa dei terreni.
pH FRA 6 E 8	è il più favorevole alla vita dei LOMBRICHI e dei MICRORGANISMI preposti alla decomposizione della sostanza organica e alla trasformazione dell'azoto e dello zolfo