

La biodiversità dei suoli

Foglio divulgativo di pedologia

Cosa è la biodiversità dei suoli?

Essa rappresenta l'insieme e la varietà degli organismi viventi presenti nel suolo che interagiscono tra loro, con le piante ed i piccoli animali costituendo una "rete" di attività biologiche.

Il suolo è di gran lunga il luogo dove si manifesta la maggiore diversità biologica della Terra: un'ampia varietà di organismi provvede a controllare e bilanciare la **catena alimentare** del suolo attraverso il controllo, la mobilità e la sopravvivenza delle loro popolazioni nel corso delle stagioni. È stato stimato che solo l'1-5% dei microrganismi del suolo (batteri, actinomiceti, funghi, alghe, virus), siano stati finora isolati e classificati.

La catena alimentare del suolo include scarafaggi, larve di insetti, lombrichi, ragni, acari, formiche, nematodi, funghi, protozoi, batteri ed altri organismi. L'importanza degli organismi del suolo, ed in particolare di quelli microscopici, risiede nella loro capacità, ancora



oggi conosciuta solo in parte, di dar luogo a nuove fonti di energia; a questa si aggiunge quella di migliorare: la capacità del suolo di immagazzinare l'acqua; la sua resistenza all'erosione; la nutrizione delle piante.

La biodiversità risulta spesso diminuita in seguito ad interventi antropici devastanti, o comunque alterata in ecosistemi in avanzato stato di declino.

Quali benefici dagli organismi del suolo?

Decomposizione della materia organica

Gli organismi nel suolo svolgono un ruolo importante nella decomposizione dei residui vegetali; quelli più grandi (lombrichi, termiti, piccoli ragni, centopiedi, formiche, scarafaggi, larve di insetti), lacerano le foglie e gli steli morti. Questa attività dà inizio al ciclo degli elementi nutritivi.

Spesso gli organismi più grandi trasportano quelli più piccoli entro il loro sistema o come "autostoppisti" nel loro corpo. Gli organismi più grandi rompono il materiale per quelli più piccoli, che se ne cibano. Organismi ancora più piccoli si cibano, a loro volta, dei prodotti di questi ultimi. Il ciclo si ripete parecchie volte, con alcuni degli organismi più grandi che si nutrono dei più piccoli.

Alcuni grandi organismi presentano un ciclo vitale di due o più anni, mentre gli organismi più piccoli muoiono più rapidamente, anche se si moltiplicano più velocemente quando le condizioni del loro habitat sono favorevoli. Di conseguenza, la catena alimentare è rapida nell'attivarsi quando le fonti di cibo sono disponibili e le condizioni di umidità e di temperatura del suolo sono buone.

Infiltrazione e conservazione dell'acqua

I canali e gli aggregati formati dagli organismi del suolo - e tra questi, in particolare, i lombrichi - aumentano la porosità e migliorano l'aerazione e la capacità d'infiltrazione dell'acqua. Muovendosi nel suolo, gli organismi mescolano i pori e "smontano" i materiali organici con materia minerale. Questa azione rimescolatrice fornisce sostanza organica alla fauna che non si rifugia in tane; si creano inoltre tasche e pori per il movimento e l'immagazzinamento dell'acqua.

Le ife fungine legano assieme le particelle del suolo; anche i batteri ricoprono e mantengono insieme le particelle argillose. La stabilità ai processi erosivi degli aggregati formati dai processi biologici è molto più elevata rispetto alle singole particelle del suolo: si incrementano gli spazi porosi e la loro dimensione e, di conseguenza, aumenta l'infiltrazione dell'acqua nel suolo che scorre meno in superficie.

Ciclo degli elementi nutritivi

La conversione della sostanza organica operata dagli organismi del suolo è detta mineralizzazione. Questo processo è alla base

della fertilità dei suoli: infatti, mentre viene decomposta la sostanza organica per ottenere carbonio, vengono rilasciati altri elementi nutritivi (nitrati, fosfati, solfati). Ad esempio, l'azoto presente in forme organiche nei residui delle piante e degli organismi, viene convertito in forme inorganiche: queste ultime sono poi utilizzate dalle piante.

I funghi, tra le forme di organismi maggiormente presenti nel suolo, producono le ife fungine: queste, frequentemente, appaiono nel suolo come fini trame bianche ingarbugliate. Alcuni funghi (micorrizici) aiutano le piante ad estrarre gli elementi nutritivi dal suolo e ne ricevono in cambio carbonio: grazie a questa simbiosi, basata sullo scambio di nutrienti, la pianta migliora il suo sviluppo vegetativo, mentre il fungo completa con successo il suo ciclo vitale.

Varie larve di insetti, nematodi e protozoi si cibano di funghi e di batteri, la cui composizione è ricca in proteine: ciò determina il rilascio, in modo equilibrato durante tutta la stagione di crescita delle piante, di azoto (sotto forma ammoniacale che poi viene convertita in ione nitrato), ma anche di fosforo e di altri elementi nutritivi.

Gestione dei suoli agricoli e biodiversità

Coltivazione

La maggiore attività degli organismi del suolo si concentra nei suoi primi 10-20 cm. Gli effetti delle lavorazioni agrarie sugli organismi viventi del suolo dipendono quindi dalla profondità e dalla frequenza con la quale esse vengono attuate. Lavorazioni profonde e frequenti incrementano l'impatto negativo su tutti gli organismi del suolo. Lavorazioni minime e a strisce sono, ad esempio, sistemi più compatibili, in grado cioè di mantenere un favorevole habitat agli organismi del suolo e di conservare la loro diversità biologica.

Compattazione

La compattazione del suolo, riducendo i pori più grandi e la loro continuità, riduce l'habitat favorevole per gli organismi del suolo. Condizioni di minor disponibilità di ossigeno (anaerobiche), modificano la catena alimentare, per tipo e distribuzione degli organismi del suolo: si creano così dei "vuoti" nella catena alimentare che inducono deficienze di elementi nutritivi per le piante e riducono la crescita delle radici.

Controllo sui fitofarmaci e sulle malattie vegetali

Gli organismi del suolo possono agire come filtro biologico e degradare agenti inquinanti. Molti erbicidi e pesticidi risultano essere degradati dai batteri del suolo: un suolo "sano" tenderà a liberarsi più facilmente dagli agenti chimici e da altre forme di inquinamento.

In condizioni naturali i suoli contengono organismi in grado di controllare la crescita dei funghi che causano marciumi radicali e dei nematodi che attaccano le radici (capacità "soppressiva"). Tut-

tava le pratiche agricole che fanno un uso indiscriminato di fitofarmaci hanno un effetto sugli organismi del suolo simile a quello determinato dall'abuso di antibiotici nell'uomo: all'inizio sembra che la malattia sia sotto controllo. Ma, continuando nell'uso, si sviluppano organismi resistenti e muoiono quelli in grado di controllare e bilanciare le specie dannose.

Gli erbicidi e gli insetticidi fogliari applicati alle dosi raccomandate hanno un piccolo impatto sugli organismi del suolo: fungicidi, fumiganti e gas tossici invece hanno un impatto maggiore.

Fertilità e fertilizzazione

La diversità biologica è in relazione diretta alle condizioni di fertilità del suolo. Il carbonio è, in quanto elemento base degli organismi viventi, il fattore di crescita che più di ogni altro limita, in caso di carenza, lo svolgimento delle attività biologiche. I residui delle piante, i compost e gli ammendanti forniscono carbonio e quindi generano condizioni favorevoli agli organismi del suolo. Suoli con alti livelli di sostanza organica determinano la presenza di molti tipi di organismi ed in un numero elevato.

Tuttavia, i benefici effetti della fertilizzazione possono essere completamente annullati se si usano concimi che determinano avverse condizioni chimiche e/o fisiche: un forte abbassamento del pH può, ad esempio, far diminuire la popolazione microbica; alti livelli di concimi azotati riducono l'azotofissazione.

Rotazioni colturali

A differenza della monocoltura, le rotazioni offrono un sicuro vantaggio per le produzioni e per il mantenimento della qualità del suolo: migliorano la nutrizione vegetale, innalzano i livelli di sostanza organica, controllano le malattie, costituiscono diverse fonti di nutrienti per gli organismi, creano una migliore struttura del suolo.

Gestione dei residui colturali

L'insieme dei residui colturali nel suolo generalmente favorisce la crescita dei batteri: nei suoli agrari la biomassa batterica supera quella fungina (al contrario che nei suoli forestali). Ma poiché i batteri contengono meno carbonio dei funghi, rimescolando spesso i residui colturali viene rilasciata una maggiore quantità di carbonio, sotto forma di biossido di carbonio (CO₂). Il risultato netto è la perdita, e quindi la diminuzione, di sostanza organica dal suolo.

Quando i residui colturali sono lasciati sulla superficie del suolo, la decomposizione primaria è operata dai funghi e dalla disgregazione degli artropodi. I funghi mantengono alto il rapporto C/N: il risultato netto è l'aumento del livello di sostanza organica del suolo.

I residui dei cereali favoriscono maggiormente la crescita dei funghi, i residui di leguminose quella dei batteri. Nei sistemi colturali che lasciano i residui delle piante al suolo, gli organismi più grandi sono estremamente importanti, e la gestione del suolo ne incrementa il numero e la diversità.

