

# Suolo sano grazie alla biodiversità

**Proteggere il suolo, promuovere la sua biodiversità e trarre benefici per la produzione agricola**



**Autori:** Franz Bender, Noemi Peter e Marcel van der Heijden

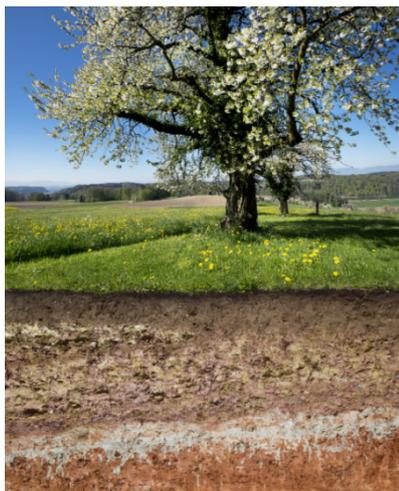
**Partner:** Questa scheda è stata realizzata nell'ambito del progetto "Il test Mutande", in collaborazione con l'Università di Zurigo e Agroscope.

## Di che cosa si tratta?

Il suolo è una delle risorse principali per l'uomo poiché, in definitiva, tutta la vita in superficie si basa sui processi nel suolo. Senza di esso, non ci sarebbero le piante e quindi neppure gli alimenti per l'uomo e gli animali. Inoltre, il suolo fornisce una moltitudine di prestazioni essenziali per il nostro ambiente e per l'intero pianeta. Svolge un ruolo cruciale nel bilancio idrico, filtra l'acqua potabile che beviamo e rappresenta un'enorme riserva di carbonio. In quanto tale, svolge un ruolo determinante nella protezione dagli eventi meteorologici estremi e nel contesto dei cambiamenti climatici in corso.

La maggior parte delle prestazioni ecosistemiche fornite dal suolo è, in ultima analisi, riconducibile agli organismi che lo abitano. Il suolo ospita gran parte della biodiversità mondiale. In una manciata di terra si possono trovare decine di migliaia di specie e un numero di organismi viventi superiore a quello degli esseri umani che vivono sulla Terra. Il peso degli organismi del suolo in un ettaro di prato alle medie latitudini equivale al peso di 15 vacche. Tuttavia, rispetto alla biodiversità in superficie, finora gli organismi del suolo sono stati poco studiati.

## Il suolo – un ecosistema in pericolo



Il suolo e la sua biodiversità sono sotto pressione in tutto il mondo, anche in Svizzera. L'eccessiva edificazione è uno degli impatti più gravi sull'ecosistema del suolo. Anche la gestione agricola può interferire drasticamente con la struttura del suolo. A ciò si aggiunge il crescente inquinamento del suolo causato da sostanze inquinanti (p.es. plastica, pesticidi, antibiotici). I terreni sani e fertili, in grado di fornire tutte le loro prestazioni, si stanno perdendo in tutto il mondo a un ritmo allarmante. In Svizzera, ogni secondo un metro quadrato di suolo viene ricoperto da asfalto o cemento. Una gestione impropria espone il terreno al rischio di erosione. Il suolo fertile viene eroso dal vento e dall'acqua e scompare. La situazione è aggravata dai cambiamenti climatici e dai fenomeni meteorologici estremi. A livello globale, si stima che ogni anno a causa dell'erosione vadano perse 40 miliardi di tonnellate di strato superiore del suolo. Si tratta di una quantità di varie volte superiore rispetto a quella che gli organismi del suolo sono in grado di creare nello stesso periodo di tempo. La situazione è grave e le misure di conservazione del suolo devono essere ampliate e promosse (Tabella 1). Solo con terreni sani e fertili possiamo esistere come società a lungo termine.

*Profilo del suolo (Foto: G. Brändle)*

I risultati delle ricerche degli ultimi decenni dimostrano sempre più chiaramente come i diversi gruppi di organismi nel suolo stiano diminuendo per numero e diversità a causa dell'agricoltura intensiva, il che è problematico. La ricerca ha scoperto infatti che una diminuzione della biodiversità del suolo significa che l'intero ecosistema suolo non può più svolgere pienamente le proprie funzioni, con possibili problemi anche per l'agricoltura a lungo termine. La sfida per il futuro riguarda ora la promozione mirata dei processi naturali, in modo da ridurre l'uso di prodotti agrochimici senza ridurre la resa o altre prestazioni ecosistemiche.



*Pseudoscorpion (© F. Ashwood)*



University of  
Zurich <sup>uzh</sup>



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'economia,  
della formazione e della ricerca DEFR  
**Agroscope**

## Suoli sani grazie alla promozione della vita del suolo

Questa scheda è dedicata all'importanza della salute del suolo per i terreni gestiti a scopo agricolo o orticolo e ai modi in cui il suolo può essere protetto e ai processi naturali che possono essere sfruttati per la produzione vegetale. La protezione del suolo non deve essere vista come un onere aggiuntivo e un dispendio supplementare, bensì come un investimento necessario per il futuro. Solo i terreni sani possono fornire rese di elevata qualità a lungo termine e sono resistenti alle malattie e alle condizioni climatiche estreme.



Figura 1: Nel suolo vive un quarto della biodiversità mondiale. Se adeguatamente promosse, le attività degli abitanti del suolo forniscono un contributo importante alla qualità del suolo e possono sostenere in modo naturale la produzione vegetale<sup>1</sup>.

### Che cosa vive nel mio terreno e perché è importante?

La vita del suolo è costituita da una moltitudine di organismi viventi di svariate forme e dimensioni (fig. 1). Se ne ha l'opportunità, un'elevata diversità di organismi del suolo riesce a svolgere tutti i processi importanti per l'agricoltura. Gli organismi del suolo allentano e stabilizzano il terreno, forniscono sostanze nutritive alle piante, tengono lontani i parassiti e favoriscono l'approvvigionamento idrico delle piante.

I lombrichi sono organismi chiave per la salute del suolo: producono grandi quantitativi di humus fertile e contribuiscono a migliorare la struttura del terreno attraverso le loro gallerie che rivestono con le feci. L'acqua può penetrare facilmente nel terreno attraverso queste gallerie e le piante trovano in essi delle cavità per penetrare in profondità nel terreno e raggiungere le riserve d'acqua più profonde. I lombrichi arricchiscono anche il suolo di vita microbica.

Gli oniscidi, i collemboli, gli acari e altri animali della mesofauna decompongono il materiale vegetale morto o le feci in superficie, consentendo un'ulteriore decomposizione da parte di microrganismi come funghi e batteri e la trasformazione in humus e sostanze nutritive disponibili per le piante. La microfauna, per esempio i nematodi e i protozoi, svolge un ruolo importante nei cicli delle sostanze nutritive e nella regolazione delle comunità microbiche nel suolo.

Le vere forze del suolo sono i microrganismi, un gruppo estremamente diversificato di organismi viventi composto da innumerevoli specie, di cui si conosce solo una minima parte tra gli organismi nel suolo. La loro "cassetta degli attrezzi" contiene tutti gli strumenti necessari per sostenere la produzione vegetale. Alcuni favoriscono la crescita delle piante, altri attaccano i parassiti (p.es. il maggiolino) e debellano le malattie (p.es. la rhizoctonia), altri ancora raccolgono dal terreno sostanze nutritive difficili da ottenere e le trasferiscono alle piante. I funghi micorrizici sono particolarmente interessanti per l'agricoltura: penetrano nelle radici delle piante e nel terreno formano una rete di fili fungini, con cui assorbono i nutrienti e li trasferiscono alle piante. Possono inoltre favorire la salute delle piante e la resistenza alla siccità. Tuttavia, questi organismi non agiscono da soli nel suolo, ma instaurano relazioni complesse con altri microrganismi. Questi funghi possono anche collegare diverse piante attraverso una rete sotterranea

<sup>1</sup> a) Diplura (© F. Ashwood), b) Collembola (© H. Conrad), c) Noduli contenenti batteri azotofissatori sulla radice del trifoglio (© M. van der Heijden), d) Acaro predatore (© H. Conrad), e) Casa di legno (© F. Ashwood), f) Tardigrado (© T. de Carvalho), g) Ameba testata (© Q. Blandenier), h) Lombrico (© G. Brändle), i) Nematode (© A. Murray), j) Radice di mais colonizzata da funghi micorrizici (blu) (© F. Bender), k) coda a molla (© F. Ashwood), l) Ameba (© Q. Blandenier), m) Casa di legno (© F. Ashwood), n) Acaro del corno (© H. Conrad), o) Artropodi (© F. Ashwood), p) Millepiedi (© F. Ashwood), q) Acaro delle corna (© F. Ashwood), r) Millepiedi (© F. Ashwood)

di filamenti fungini. È stato dimostrato che le piante riescono a comunicare tra loro attraverso questa rete e quindi anche ad avvertirsi a vicenda in caso di attacco da parte di un parassita.

Come comunità, questi organismi viventi possono raggiungere risultati considerevoli. Più ampia e diversificata è la vita del suolo, più ricca è la cassetta degli attrezzi e meglio il suolo riesce a svolgere le proprie funzioni. È stato inoltre dimostrato che le malattie e i parassiti si diffondono molto meno nei terreni con un'elevata biodiversità. Studi basati su modelli hanno anche dimostrato che una riduzione della biodiversità del suolo riduce le rese e che vanno perse più sostanze nutritive dal suolo.

### **Una elevata biodiversità di forme di vita nel suolo ricca è vantaggiosa per la produzione attiva di concime e per migliorare la struttura. Inoltre, un'elevata biodiversità favorisce la resistenza ai parassiti e alle malattie.**

Tabella 1: Promuovere la vita del suolo. Si può fare molto per il proprio terreno. Per svolgere le loro funzioni, gli organismi del suolo hanno bisogno di una base alimentare e di un habitat il più possibile vario e indisturbato. Esistono anche modi per promuovere in modo specifico determinati organismi ausiliari.

<p><b>Ridurre gli elementi di disturbo</b></p>	<p><b>L'aratura causa un'enorme perdita di CO<sub>2</sub> che altrimenti rimarrebbe immagazzinata nel suolo sotto forma di sostanza organica. Anche l'attività degli organismi nel suolo ne risente.</b></p> <p>Spesso è impossibile fare a meno di lavorare il terreno, ma esistono molti accorgimenti per minimizzare l'intervento. Nell'orto, il terreno deve essere lavorato solo superficialmente e laddove necessario. Inoltre, è meglio allentare il terreno invece che vangarlo, per non intaccare inutilmente la struttura del suolo.</p> <p>Nella campicoltura, l'aratura deve avvenire il più possibile in superficie e a intervalli poco frequenti. In generale, si dovrebbe puntare sull'uso di macchine leggere e a doppio pneumatico nonchè adattare il momento di intervento e la pressione degli pneumatici alle condizioni del terreno (Terranimo). Si risparmierebbero così tempo e carburante e si offrirebbe agli abitanti del suolo la possibilità di lavorare il terreno in modo naturale.</p> <p>→ Informazioni sulla lavorazione ridotta del terreno: <a href="http://no-till.ch/fr/publications">no-till.ch/fr/publications</a> (solo in francese o tedesco)   <a href="http://www.agridea.ch">www.agridea.ch</a> &gt; Pubblicazioni &gt; Produzione vegetale &gt; Suolo e fertilità del suolo &gt; Lavorazione rispettosa del suolo   <a href="http://www.terranimo.ch">www.terranimo.ch</a>   <a href="http://www.bioactualites.ch/cultures/grandes-cultures-bio/travail-sol">www.bioactualites.ch/cultures/grandes-cultures-bio/travail-sol</a> (in francese o tedesco)</p>
<p><b>Mantenere coperto il terreno</b></p>	<p><b>Le piante stabilizzano il suolo grazie alle loro radici, favoriscono la permeabilità in caso di forti precipitazioni e contrastano la compattazione del terreno. Un terreno ricoperto dalla vegetazione è più protetto dall'erosione, può inibire la crescita delle malerbe e prevenire il dilavamento delle sostanze nutritive. Inoltre, la copertura del suolo funge da base alimentare per la vita del suolo.</b></p> <p>La copertura permanente del suolo può essere garantita con le colture intercalari, la sottosemina e il sovescio. Anche la pacciamatura, ovvero la copertura del terreno con materiale vegetale morto, può rivelarsi utile. Tuttavia, le condizioni per la vita nel suolo sono più propizie sotto una copertura vegetale viva.</p> <p>→ Alcune proposte per le coperture del suolo nella campicoltura: <a href="http://www.best4soil.eu/factsheets">www.best4soil.eu/factsheets</a>   <a href="http://no-till.ch/fr/publications">no-till.ch/fr/publications</a> &gt; SNT-Guides &gt; Guide II : Engrais verts (in francese o tedesco)   <a href="http://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1169-engrais-verts.pdf">www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1169-engrais-verts.pdf</a> (in francese o tedesco)</p>
<p><b>Aumentare la biodiversità</b></p>	<p><b>Un ecosistema diversificato è più robusto contro i parassiti, mentre le monocolture aumentano la vulnerabilità.</b></p> <p>Un buon avvicendamento delle colture, la scelta delle varietà, le colture intercalari, la sottosemina, le miscele o le strisce fiorite sono elementi fondamentali per un'elevata biodiversità. Un'elevata diversità fornisce l'habitat per gli organismi ausiliari e impedisce la diffusione indisturbata dei parassiti. Anche l'avvicendamento delle colture e le colture miste costituiscono un metodo efficace per promuovere la diversità negli orti privati e spesso sono necessarie per prevenire le malattie.</p> <p>→ Una guida per un buon avvicendamento delle colture nella campicoltura: <a href="http://www.best4soil.eu/factsheets">www.best4soil.eu/factsheets</a>   per gli orti: <a href="http://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/pflege/giftfrei/vorbeugen/24576.html">www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/pflege/giftfrei/vorbeugen/24576.html</a> (in tedesco o inglese)   informazioni complete sulla promozione della biodiversità in azienda: <a href="http://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1703-guide-biodiversite.pdf">www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1703-guide-biodiversite.pdf</a> (in francese o tedesco)   <a href="http://www.agridea.ch">www.agridea.ch</a> &gt; Pubblicazioni &gt; Produzione vegetale &gt; Habitat naturali in terreno coltivabile</p>
<p><b>Utilizzare la naturale fertilità del suolo</b></p>	<p><b>Gli aiutanti invisibili presenti nel terreno possono contribuire a fornire alle piante le sostanze nutritive.</b></p> <p>Le piante della famiglia delle leguminose formano dei composti con i batteri che possono legare l'azoto dell'aria nel terreno. Così, piantando fagioli, piselli, lenticchie o trifoglio (anche come sottosemina, coltura intercalare e sovescio, vedi sopra), si può arricchire il terreno di azoto, favorendo le colture successive e permettendo di diminuire l'impiego di concimi. La coltivazione dei prati di trifoglio favorisce anche i funghi micorrizici che, a loro volta, aumentano l'apporto di fosfati alle piante. Le piante della famiglia delle crucifere (senape, cavolo, ecc.) sono tra le poche a non combinarsi con i funghi micorrizici e quindi a non favorirli.</p>

	<p>I funghi micorrizici o i batteri promotori delle piante possono essere applicati direttamente al terreno o alle piante con prodotti appropriati comunemente in commercio. Tuttavia, il mercato è poco regolamentato e molti prodotti in vendita sono di scarsa qualità. Anche i lombrichi forniscono un contributo importante alla disponibilità di sostanze nutritive nel suolo in maniera naturale.</p> <p>→ Maggiori informazioni: <a href="http://www.agridea.ch">www.agridea.ch</a> &gt; Publications &gt; Production végétale, Environnement &gt; Sol &gt; Agriculteur cherche champignon une relation fertile / Bénévoles invisibles, les vers de terre (in francese o tedesco)</p>
<p><b>Nutrire il terreno</b></p>	<p><b>Con il raccolto, sottraiamo al suolo sostanze nutritive che vanno reintegrate.</b></p> <p>I residui del raccolto, i sovesci o i concimi organici esterni come il letame, il compost o il pacciame forniscono una base nutrizionale per la vita del suolo, ne aumentano il materiale organico e ne promuovono così anche la struttura. Tuttavia, bisogna fare attenzione ad aggiungere una quantità sufficiente di azoto al materiale a basso contenuto di azoto (p.es. trucioli di legno o corteccia) per evitare che le piante siano alimentate in misura insufficiente («blocco dell'azoto»). Il liquame e i concimi sintetici contengono elevate concentrazioni di sostanze nutritive facilmente disponibili, che forniscono alle piante una spinta energetica a breve termine, ma difficilmente utilizzabili dagli organismi del suolo. In generale, occorre attenersi alle raccomandazioni sui concimi (p.es. nei PRIC, sulla confezione o da parte di altri esperti) e non utilizzare dosi maggiori. I concimi in eccesso danneggiano l'ambiente e non vengono assorbiti dalle piante.</p> <p>→ Maggiori informazioni sull'humus e sulla sostanza organica del suolo, soprattutto nella campicoltura: <a href="http://www.best4soil.eu/factsheets">www.best4soil.eu/factsheets</a>   <a href="http://www.agridea.ch">www.agridea.ch</a> &gt; Publications &gt; Production végétale, Environnement &gt; Sol &gt; Matière organique des sols cultivés (in francese o tedesco)   <a href="http://www.fibl.org/de/shop/1109-fertilita-del-terreno">www.fibl.org/de/shop/1109-fertilita-del-terreno</a>   <a href="http://www.bilan-humique.ch">www.bilan-humique.ch</a> (in francese o tedesco)</p>
<p><b>Se possibile, evitare i prodotti fitosanitari chimici</b></p>	<p><b>Quasi tutti i pesticidi chimici interferiscono con i cicli naturali e possono avere effetti collaterali indesiderati a lungo termine. Spesso rimangono nel terreno anche a decenni di distanza dal loro utilizzo.</b></p> <p>È sempre più evidente che questi prodotti riducono la biodiversità e hanno un impatto negativo sugli organismi ausiliari del suolo, come per esempio sui funghi micorrizici. Un elevato livello di biodiversità negli orti o nei campi, la selezione di varietà resistenti alle malattie, l'uso di prodotti fitosanitari biologici o l'applicazione di organismi ausiliari possono proteggere le piante anche da parassiti e malattie.</p> <p>→ Maggiori informazioni: <a href="http://www.agridea.ch">www.agridea.ch</a> &gt; Pubblicazioni &gt; Produzione vegetale &gt; Campicoltura   <a href="http://www.fibl.org/fr/boutique">www.fibl.org/fr/boutique</a> &gt; inserire il termine di ricerca «Protection des plantes» (in francese o tedesco)   <a href="http://www.biogarten.ch/fr/produits-phytosanitaires-biologiques">www.biogarten.ch/fr/produits-phytosanitaires-biologiques</a> (in francese o tedesco)</p>

## Futuro

Per gli agricoltori gli investimenti nella salute del suolo spesso sono vantaggiosi a lungo termine. Pertanto, sono necessarie ulteriori e adeguate misure di sostegno da parte della politica e dell'economia privata per promuovere una gestione sostenibile del suolo e incentivare gli agricoltori a investire nella salute del nostro suolo. Inoltre, le conoscenze sulla biodiversità, sulle funzioni e sulla salute del suolo devono essere sempre più integrate nei programmi di formazione, al fine di ottenere un cambiamento a lungo termine verso una gestione sostenibile del suolo.

I cambiamenti climatici sono percepibili ovunque e anche l'agricoltura ne risente. Per questo è ancora più importante proteggere, migliorare e conservare il nostro suolo ora, in modo tale che le generazioni future possano continuare ad avvalersi delle diverse prestazioni ecosistemiche fornite dal suolo e dai suoi abitanti.

**Maggiori informazioni e Informazioni (in inglese) e affascinanti foto di organismi del suolo sono disponibili sul sito:** [www.il-test-mutande.ch](http://www.il-test-mutande.ch) | [www.frankashwood.com/macrophotography](http://www.frankashwood.com/macrophotography) | [www.chaosofdelight.org](http://www.chaosofdelight.org)

**Siamo grati per il sostegno di:**

### Impressum

Editore	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zürich <a href="http://www.agroscope.ch">www.agroscope.ch</a>
Informazioni	<a href="mailto:franz.bender@agroscope.admin.ch">franz.bender@agroscope.admin.ch</a>
Layout	Johann Marmy, Petra Asare
Copyright	© Agroscope 2022

### Esclusione di responsabilità

Agroscope declina qualsiasi responsabilità in merito all'attuazione delle informazioni riportate. Si applica la giurisprudenza svizzera attuale.