

Suolo e cambiamenti climatici

Un suolo sviluppatosi naturalmente e che conserva le sue funzioni ecologiche essenziali possiede un inestimabile valore per la Terra e per l'uomo: esso raccoglie e filtra l'acqua potabile, frena il deflusso in caso di forti piogge e di piene, offre un habitat a innumerevoli organismi e costituisce la base di produzione di derrate alimentari. Al tempo stesso costituisce un'importante riserva di carbonio: se gestito accuratamente, il suolo fornisce così un prezioso contributo alla protezione del clima. Le conseguenze dei cambiamenti climatici incidono a loro volta sul suolo e sullo sviluppo della sua qualità. Nel quadro della lotta contro i cambiamenti climatici, la protezione del suolo richiede l'adozione sia di misure di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra che di un adattamento alle conseguenze già inevitabili di tali cambiamenti.



MARZO | 2019

SCHEDA

Suolo e cambiamenti climatici

Indice

Il suolo soggetto a stress climatico	2
Il ruolo del suolo	2
Pronti ad affrontare i cambiamenti climatici	4

Il suolo soggetto a stress climatico

Negli ultimi 135 anni la temperatura globale è aumentata di 1°C. In Svizzera l'aumento della temperatura media annua registrata dall'inizio dell'industrializzazione (1864) fino al 2012 è stato di circa



2°C **1**. Cambiamenti climatici sono già percettibili: in Svizzera l'intensità e la frequenza delle precipitazioni e delle giornate estive canicolari sono fortemente aumentate e gli scenari climatici **2** più recenti prevedono per un futuro prossimo estati più asciutte, inverni poveri di neve e un aumento di eventi meteorologici estremi.

Questi cambiamenti incidono anche sul suolo e sulla sua capacità di rigenerazione. La maggior parte dei processi nel suolo dipende infatti dalle temperature

e dall'umidità: un clima più caldo favorisce l'attività biologica nel suolo, accelerando la decomposizione della sostanza organica e incrementando la degradazione dell'humus. Il suolo diventa così meno fertile e la sua capacità di trattenere il carbonio viene ridotta. Per contro, l'aumento della siccità ritarda la decomposizione della sostanza organica e rallenta la liberazione del carbonio.

L'aumento degli eventi meteorologici estremi, ad esempio delle forti precipitazioni, favorisce l'erosione e quindi la perdita del prezioso strato di copertura di un suolo. Questa alterazione della sua qualità **3** minaccia le funzioni che il suolo svolge in quanto habitat per la flora e la fauna, riserva di carbonio e di nutrienti, serbatoio e filtro d'acqua e, infine, base per la produzione di alimenti.

Il ruolo del suolo

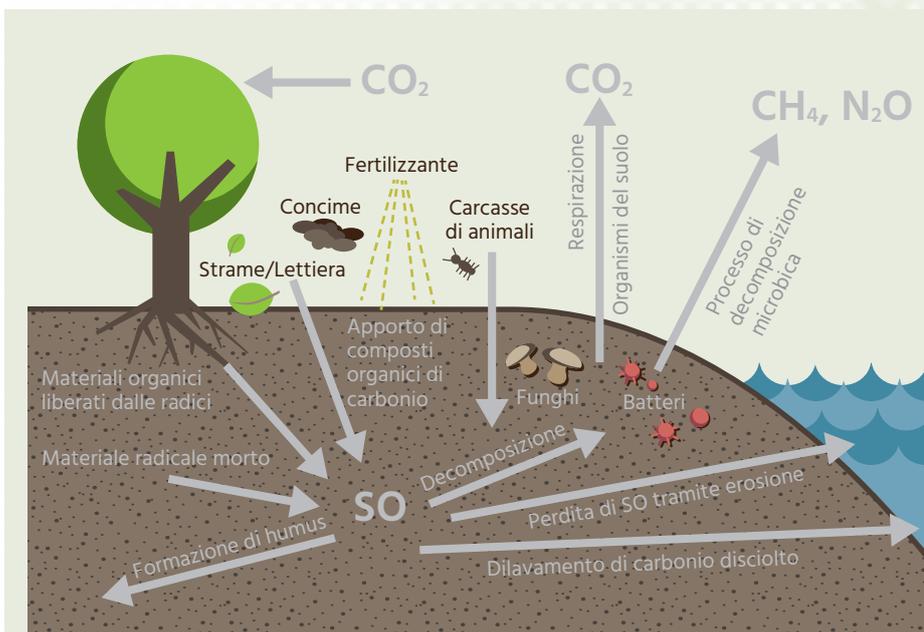
Gli effetti dei cambiamenti climatici sul suolo sono accertati. D'altra parte, anche il clima è influenzato dalle condizioni del suolo e dall'utilizzo che se ne fa. I flussi di carbonio nel suolo e le sue riserve svolgono un ruolo centrale.

I flussi di carbonio nel suolo

Il carbonio raggiunge il suolo sotto forma di materia organica attraverso i residui vegetali e gli organismi del suolo, dove funghi e batteri lo decompongono in prodotti finali parzialmente inorganici (CO_2 , H_2O , NH_4^+ , NO_3^- , P, S, Ca, Mg, Fe ecc.). Il processo di mineralizzazione rilascia CO_2 che si diffonde poi nell'atmosfera. Attraverso i processi di degradazione microbica, il suolo emette, oltre a CO_2 , anche altri due gas a effetto serra: il metano (CH_4) e il protossido di azoto (N_2O).

Nella formazione di humus, ovvero nel processo opposto, le componenti organiche che lo caratterizzano sono prodotte a partire dalla sostanza organica e dai relativi prodotti di degradazione. La produzione di humus lega il carbonio nel suolo. Quanto più stabili sono le sostanze che formano l'humus, tanto più robusto e duraturo è il legame del carbonio nel suolo sotto forma di sostanza organica.

Le temperature più calde possono accelerare la decomposizione della sostanza organica nel suolo da parte dei microrganismi. L'aumento della respirazione del suolo libera più CO_2 , con un conseguente rafforzamento dell'effetto serra. Il bilancio fra assorbimento e liberazione di CO_2 determina la quantità di carbonio che il suolo immagazzina o perde in modo permanente.

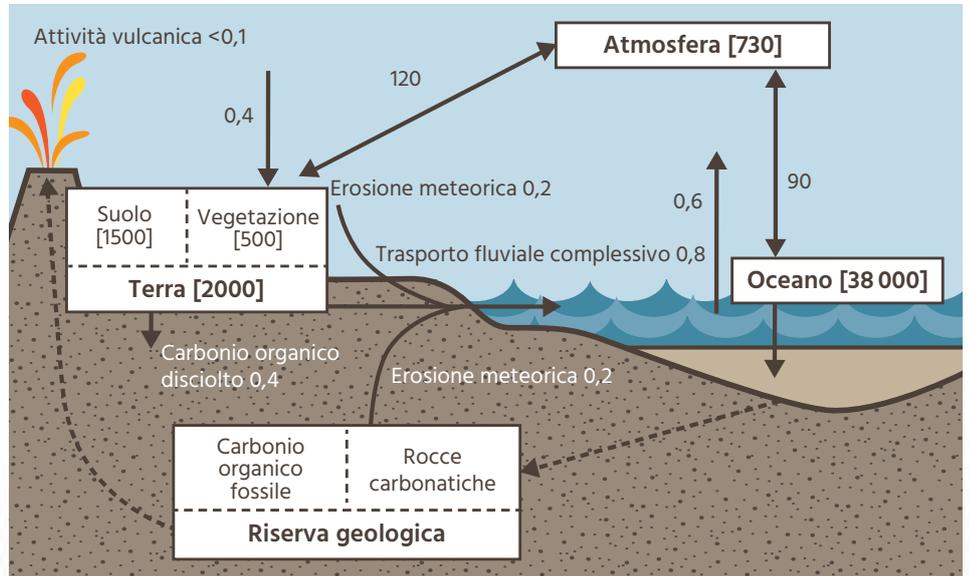


I principali flussi di carbonio e i relativi processi nel suolo.

Il suolo come serbatoio di carbonio

A livello mondiale sono circa 1500 miliardi le tonnellate di carbonio che la sostanza organica lega sotto forma di composti contenenti carbonio. Rocce sedimentarie escluse, il suolo è il secondo deposito di carbonio al mondo dopo gli oceani, con 38 000 miliardi di tonnellate di carbonio immagazzinate. Il suolo custodisce più carbonio dell'atmosfera e della vegetazione insieme **5**.

In Svizzera, il suolo contiene da tre a quattro volte più carbonio organico di quanto non ne contengano nell'insieme la biomassa superficiale e sotterranea **4**.



I serbatoi e i flussi di carbonio nel ciclo naturale globale in miliardi di tonnellate. Fonte: **5**

I processi nel suolo incidono sul clima

Data l'enorme quantità di carbonio immagazzinata nel suolo, l'aumento delle emissioni ha effetti tangibili sul clima. Al contrario, un aumento globale delle scorte di carbonio di soli 4 per mille all'anno (obiettivo dell'iniziativa «4 per 1000») sarebbe sufficiente a compensare o fissare tutte le emissioni antropiche di CO₂ **6**. I due principali fattori che influenzano il rilascio o l'assorbimento del carbonio sono l'utilizzo del suolo e le condizioni climatiche, come la temperatura e l'umidità.

In Svizzera, la capacità di immagazzinamento del suolo è diminuita negli ultimi decenni, un calo le cui cause principali sono i cambiamenti nell'utilizzo del suolo e il prevalere di una gestione che si rivela insostenibile **7**. Lo sfruttamento agricolo e il prosciugamento delle paludi causano la perdita di sostanza organica.

Le emissioni di CO₂ attribuite all'agricoltura svizzera sono generate soprattutto dai terreni paludosi **4**. La sostanza organica si decompone e si trasforma in emissioni di CO₂ anche nei terreni coltivabili, utilizzati in precedenza come pascoli.

Per raggiungere gli obiettivi di protezione del clima stabiliti dalla Convenzione di Parigi sul clima, occorre adottare in primo luogo misure nel settore dell'approvvigionamento di energia fossile. I serbatoi di carbonio biologici nel suolo possono inoltre fornire un importante contributo alla protezione del clima. Pratiche agricole e forestali sostenibili e forme di utilizzo del suolo adeguate al sito contribuiscono a conservare o a aumentare in modo permanente il carbonio legato nel suolo.

Pronti ad affrontare i cambiamenti climatici



Oltre alle misure di protezione del suolo volte a compensare le emissioni di gas serra, occorre prevedere con urgenza misure di adattamento ai cambiamenti climatici. Una gestione adeguata e un utilizzo sostenibile del suolo, oltre che a garantire la qualità e le funzioni – comprese quelle di riserva di carbonio e di acqua –, ne rafforza la resistenza a temperature più elevate, a periodi di siccità e a eventi estremi più frequenti.

Occorre assolutamente conservare i terreni intatti, strutturati e profondi poiché la struttura e lo spessore del suolo influenzano l'infiltrazione dell'acqua e attenuano le precipitazioni. Inoltre, determinano la disponibilità di acqua per gli organismi nel suolo e le piante durante i periodi di siccità. La progressiva compattazione ed erosione del suolo, causate dalla gestione inadeguata e dall'impermeabilizzazione, mettono in pericolo le importanti funzioni di serbatoio d'acqua e di tampone che il suolo offre.

Una gestione corretta del suolo che, al contempo, protegge anche il clima, significa regolare l'equilibrio idrico, la concimazione del suolo e, infine, promuovere la formazione dell'humus, tre fattori che possono influenzare in modo sostanziale l'assorbimento e le emissioni di gas serra **4**. Tuttavia, l'impatto maggiore sul bilancio di carbonio del suolo si concretizza cambiando la destinazione di utilizzo del suolo. Il bilancio di carbonio dei terreni a coltura intensiva, in particolare dei terreni paludosi prosciugati, è infatti negativo, mentre i pascoli e i terreni forestali sono considerati grandi riserve di carbonio **4**. Per prevenire l'aumento delle emissioni di gas a effetto serra occorre evitare la conversione dei pascoli in terreni coltivabili. Per contro, la conversione di terreni coltivabili in boschi o pascoli aumenta lo stoccaggio di carbonio nel suolo.

Misure da adottare nell'agricoltura

L'agricoltura intensiva con un'elevata perdita di sostanza organica compromette le funzioni del suolo. L'elevata concimazione e i terreni acidi provocano ulteriori emissioni consistenti di protossido di azoto (N_2O), gas ad effetto serra. Per stabilizzare la sostanza organica, ridurre le emissioni di gas serra e contenere al minimo il rischio di erosione occorre:



- restituire biomassa al suolo
- lavorare con cura il suolo ed evitarne la compattazione da parte di veicoli pesanti, cfr. promemoria **8**
- garantire la copertura permanente del suolo, in particolare nei frutteti e nei vigneti
- assicurare una copertura vegetale di protezione durante la stagione invernale
- introdurre la rotazione diversificata delle colture con colture intercalari e specie leguminose
- adottare metodi di produzione sostenibili, preferibilmente biologici
- ridurre i concimi azotati
- aumentare la calcinatura di superfici acidificate

Misure nell'economia forestale



In media, i suoli forestali svizzeri immagazzinano 143 tonnellate di carbonio per ettaro, circa il 20 per cento in più di quanto contenuto nella biomassa vivente delle foreste. Inoltre, sono in grado di assorbire dall'aria un elevato apporto di azoto. La pressione subita dal suolo forestale è tuttavia in aumento a causa delle macchine forestali sempre più pesanti che compattano il terreno. Sono quindi in crescita anche le condizioni anaerobiche e, con esse, le emissioni di N_2O e CH_4 . La compattazione incide anche sulla capacità della foresta di assorbire acqua. Per conservare la funzione del suolo forestale come importante serbatoio di carbonio e azoto e per prevenirne la compattazione occorrono misure efficaci:

- evitare la compattazione con veicoli pesanti dei terreni boschivi, cfr. promemoria **9**
- promuovere l'allacciamento capillare che prevede corridoi per l'esbosco
- assicurare una copertura permanente del suolo
- promuovere una gestione sostenibile delle foreste
- conservare il suolo forestale allo stato «naturale», poco esposto a interferenze antropiche
- diffondere informazioni supplementari sulla protezione fisica del suolo in foresta, cfr. **11**

Misure nelle aree di insediamento

Le superfici impermeabilizzate e la mancanza di spazi verdi nelle città e negli agglomerati, cui si aggiungono gli effetti dei cambiamenti climatici, stanno causando un crescente stress termico. Le superfici impermeabilizzate nei centri urbani sono anche una delle principali cause di inondazione in occasione di forti precipitazioni.



Per prevenire e ridurre le isole di calore, l'UFAM raccomanda uno sviluppo insediativo adeguato al clima, considerando l'adozione di diverse misure **10**. Importanti misure riguardanti il suolo sono:

- rinunciare a pavimentazioni impermeabili all'acqua
- ripristinare la permeabilità di superfici esistenti
- rendere parzialmente permeabili parcheggi e spazi pubblici
- rinverdire strade, piazze, tetti e facciate

Un utilizzo delle paludi rispettoso del clima

Le torbiere saturate d'acqua immagazzinano molto carbonio. Tuttavia, circa la metà delle aree palustri in Europa è utilizzata in modo intensivo e a tale scopo i suoli paludosi vengono drenati provocando un rilascio di grandi quantità di CO₂ e N₂O nell'atmosfera. In Svizzera, le emissioni annuali dei terreni torbosi è pari a 766 000 tonnellate di CO₂ equivalente. Secondo l'inventario svizzero dei gas a effetto serra, tale quantità corrisponde a circa il 14 per cento delle emissioni annue di gas a effetto serra del settore agricolo **4**. Al momento non è ipotizzabile sfruttare i suoli paludosi intensamente a scopo agricolo mantenendo al contempo la capacità di trattenere il carbonio. Un approccio alterna-



tivo è quello di innalzare il livello dell'acqua, apportare nuovo humus alle aree paludose o promuovere sistemi di produzione più sostenibili, come le colture speciali e i pascoli estensivi. Informazioni su come salvaguardare il clima proteggendo le paludi sono fornite anche dal WSL **12**.

Migliorare i dati di base

La conservazione a lungo termine delle varie funzioni del suolo in quanto risorsa non rinnovabile è un fattore elementare, non da ultimo per la protezione e l'adattamento al clima. L'utilizzo adeguato del suolo in funzione del luogo e delle condizioni climatiche richiede strategie basate su dati esaurienti. Le informazioni sul suolo di cui dispone la Svizzera sono invece ancora insufficienti e sono necessarie in futuro indagini più complete, che rilevino tra le altre cose il tenore e le variazioni delle scorte di sostanza organica nel suolo.

Fonti

- 1 Cambiamenti climatici:** www.bafu.admin.ch
- 2 Scenari climatici CH2018:** www.nccs.admin.ch
- 3 Adattamento ai cambiamenti climatici in Svizzera,** piano d'azione 2014–2019
- 4 NFP 68 Thematische Synthese 2:** Boden und Umwelt oder www.nfp68.ch
- 5 Climsoil Technical Report 2008**
- 6 Iniziativa internazionale «4 per 1000»:** www.4p1000.org
- 7 UFAM 2017:** Boden in der Schweiz. Zustand und Entwicklung
- 8 Agridea, 2014:** Come evitare la compattazione del suolo – consigli pratici!
- 9 WSL, Merkblatt Nr. 45:** Physikalischer Bodenschutz im Wald
- 10 UFAM 2018:** Ondate di calore in città. Basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici.
- 11 UFAM 2016:** Physikalischer Bodenschutz im Wald
- 12 WSL, Klimaschutz durch Hochmoorschutz:** www.wsl.ch

Contatti

- > Servizi cantonali per la protezione del suolo
- > Segreteria Cercle Sol, info@cerclesol.ch

Cercle Sol

Il Cercle Sol è l'associazione che raggruppa i servizi di protezione del suolo cantonali, della Confederazione e del Principato del Liechtenstein.

Funge da punto di coordinamento e di contatto per tutte le questioni legate alla protezione del suolo, gestisce lo scambio di esperienze e di informazioni ed elabora modelli per prese di posizione. Cercle Sol sottopone le esigenze dell'esecuzione cantonale agli uffici federali e alla Conferenza dei capi dei servizi per la protezione dell'ambiente della Svizzera (CCA), offrendo il suo sostegno all'elaborazione di aiuti all'esecuzione.

Coordinamento scheda

Cercle Sol, Harry Ilg, AfU Canton Uri

Ideazione

Testo e redazione:

ecoviva Umweltagentur

Grafica e layout:

neuweiss–visuelle kommunikation

Immagini: Adobe Stock, 123rf.com