

OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI PER LA PRODUTTIVITÀ E LA SOSTENIBILITÀ DELL'AGRICOLTURA" FOCUS AREA 3A E 5E DGR N. 2144 DEL 10 DICEMBRE 2018

## Progetto RAFFOREST

### Sotto ai nostri piedi

Alla scoperta del suolo e dei suoi abitanti

La foresta/bosco è un elemento essenziale dell'ambiente in cui viviamo:

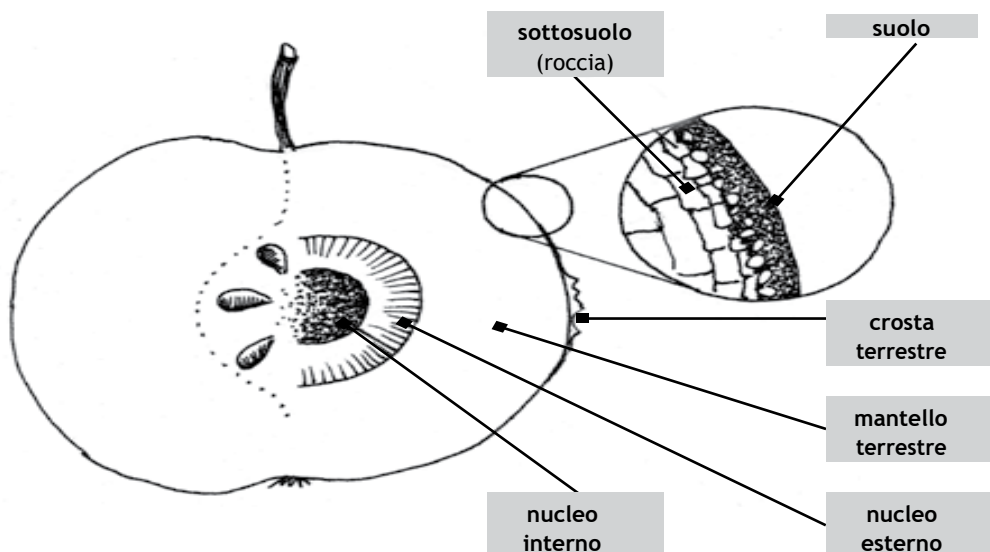
- Libera ossigeno e assorbe anidride carbonica
- Conserva il suolo e la biodiversità
- Aiuta a regolare il clima e le piogge
- Fornisce legno, frutti spontanei e acqua

#### L'origine del suolo

##### Che cosa è il suolo?

Giorno dopo giorno appoggiamo i nostri piedi sul suolo, questa terra spesso considerata una massa senza vita e che serve unicamente a sostenere piante, edifici, strade, ecc. Il suolo invece vive, respira esattamente come noi, assimila sostanze nutritive e accumula riserve. Grazie alle sue caratteristiche espleta numerose funzioni ecologiche: per esempio nutre le piante e filtra l'acqua.

Il suolo forma la cute del nostro pianeta. Il suo spessore varia da alcuni centimetri a diversi metri.



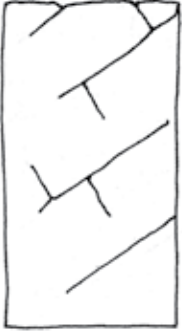
Questa pelle è di importanza vitale, è insostituibile ed estremamente vulnerabile. Il suolo forma la cute del nostro pianeta. Paragonando la terra ad una mela, il suolo è molto più sottile della buccia del frutto. La scienza che studia il suolo è chiamata anche pedologia (dal greco pedon = suolo e logos = studio). L'aggettivo pedologico si riferisce a tutto quanto riguarda il suolo; il termine pedogenesi (dal greco genesis = nascita) indica tutto quanto si riferisce all'origine del suolo.

## I due elementi chiave

Il suolo è il luogo d'incontro di sostanze minerali e organiche. In superficie il suolo è in contatto diretto con la vegetazione e con l'atmosfera, in profondità è limitato dalle rocce. Nella terra interagiscono sostanze organiche e minerali.

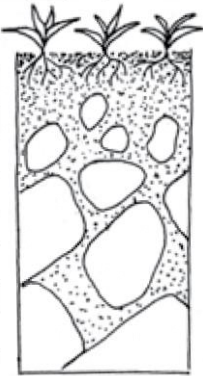
L'origine del suolo si svolge in tre fasi:

### Degradazione della roccia madre



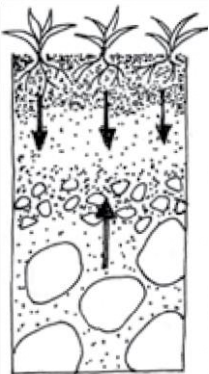
A causa dell'effetto del clima le rocce man mano si degradano, in particolare per l'azione di acqua, gelo, passaggio da caldo a freddo, ecc. Questi processi fisici sono accompagnati da fenomeni di alterazione chimica (solubilizzazione, precipitazioni, ecc.). Si formano delle particelle minerali di diversa grandezza: pietre, ghiaia, sabbia, limo, argilla.

### Arricchimento con sostanze organiche



La formazione vera e propria del suolo inizia quando minuscoli esseri viventi si insediano fra i frammenti di roccia madre. Questi organismi riescono a estrarne le sostanze nutritive di cui hanno bisogno per vivere. Queste piante e questi animali in seguito si decompongono in sostanze che il suolo gradualmente assimila.

### Formazione degli strati del suolo



Gli elementi presenti nel suolo si muovono principalmente per effetto dell'acqua ma anche di microorganismi. Alcuni di essi sono trasportati verso il basso dall'acqua defluente (ioni nutritivi, argilla, sostanze organiche, ecc.). Altri invece emergono per effetto della capillarità o dell'evaporazione nonché a causa di oscillazioni del livello delle acque sotterranee (carbonati, nitrati, ossido di ferro, ecc.). Man mano questi fenomeni portano alla formazione di strati diversi, paralleli alla superficie della terra, chiamati orizzonti pedologici.

## Cinque fattori influiscono sulla formazione del suolo

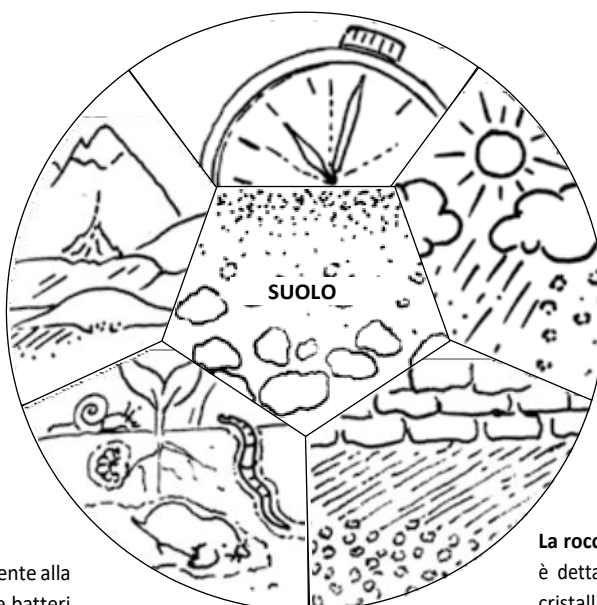
La superficie terrestre presenta una varietà praticamente infinita di tipi di suolo. Questa molteplicità è dovuta a cinque fattori ecologici che influiscono sulla formazione del suolo: il clima, la roccia madre, la topografia, gli esseri viventi e il tempo.

La maggior parte dei suoli attualmente esistenti in Svizzera risale al periodo dell'ultima grande era glaciale (da 10'000 a 12'000 anni fa).

**Il clima** è secco o umido, caldo o freddo; può soffiare una lieve brezza, può tirare il favonio o la bise. Le condizioni climatiche fanno sì che la roccia e le sostanze organiche si modificano e interagiscono in modo diverso.

**Il tempo** è un fattore particolare che permette di determinare da un lato l'età di un terreno e dall'altro lato il suo stadio di sviluppo, chiamato anche grado di maturità del suolo. Come nel caso dell'uomo esistono suoli giovani, appena formati, suoli molto vecchi e suoli più o meno maturi.

**La topografia** influisce sul deflusso o sul ristagno dell'acqua nel suolo. Un altro fattore importante è l'erosione degli strati superiori del suolo o l'apporto di elementi supplementari, per esempio se si trova ai piedi di una parete rocciosa.

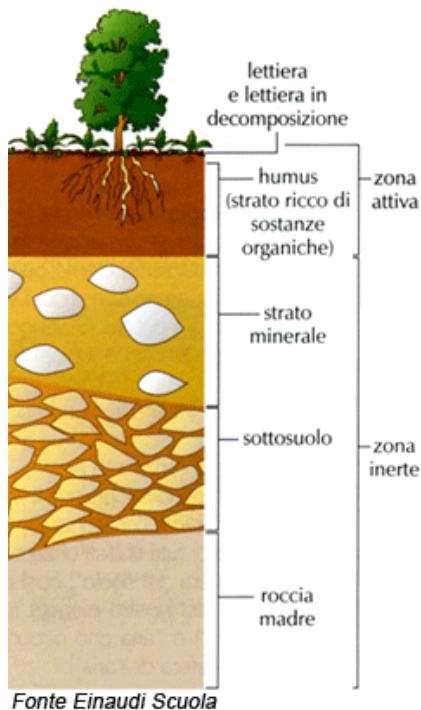


**Gli esseri viventi** contribuiscono attivamente alla formazione del suolo. Innumerevoli funghi e batteri si decompongono integrando le sostanze organiche. Le radici delle piante e numerosi animali – in particolare i lombrichi – strutturano e arieggiano il suolo migliorandone la fertilità.

**La roccia**, materiale di partenza di ogni suolo, è detta anche «roccia madre». Dalla roccia cristallina (granito, gneis, ecc.) derivano suoli acidi mentre le rocce calcaree o dolomitiche danno origine a terreni neutri o leggermente alcalini.

# Mostrami il tuo miglior profilo!

Un buco scavato fino alla roccia mostra innanzitutto la suddivisione del suolo nei diversi strati (orizzonti pedologici) che si differenziano fra loro soprattutto per il colore, lo spessore, l'umidità e la presenza di numerose o poche pietre o radici. Tutti gli strati insieme formano il profilo pedologico. Gli strati sono rappresentati da lettere.



Osservando il suolo, si nota che è composto da più strati orizzontali caratteristici, di diverso spessore, detti orizzonti, che nel loro insieme formano il profilo del suolo.

In un bosco, lo strato superficiale (il più sottile) è la lettiera, formata di resti organici depositati dalle piante (foglie, rami secchi, frutti caduti) e di animali morti.

Subito sotto si trova la lettiera in decomposizione, dove i resti organici della lettiera vengono "smontati" in composti più semplici dall'azione di organismi decompositori, soprattutto batteri e funghi microscopici.

Più sotto ancora troviamo uno strato di humus, formato da materiale organico già decomposto, mescolato a terreno. Questi primi tre strati, di modesto spessore (mediamente fra un minimo di 2 cm e un massimo di 2 m), sono quelli che consentono la vita di piante ed animali.

Scendendo ancora, si trova uno strato minerale, inorganico, composto di sabbia, argilla e frammenti di roccia, dove riescono a penetrare solo le radici degli alberi più alti.

Segue poi il sottosuolo, via via più ricco di frammenti di roccia, fino ad arrivare alla roccia madre, che è uno strato compatto, sottratto all'azione degli agenti atmosferici, su cui poggiano tutti gli altri suoli, compresi i fondali marini.

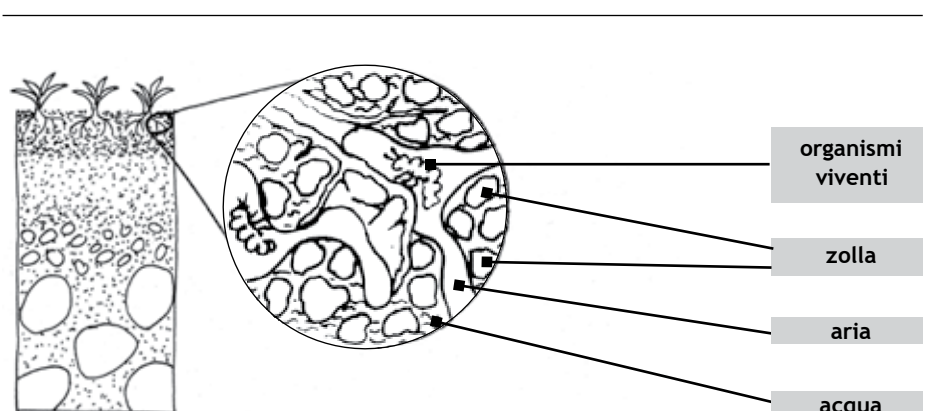
## Come si è formato il suolo

Il suolo contiene sostanze minerali, organiche, solide, liquide, gassose, viventi e inanimate.

Le sostanze minerali e organiche formano l'ossatura del suolo; le piante hanno bisogno di acqua per nutrirsi e di aria per respirare.

Un grammo di sabbia contiene milleparticelle mentre un grammo di argilla ne contiene 90 miliardi.

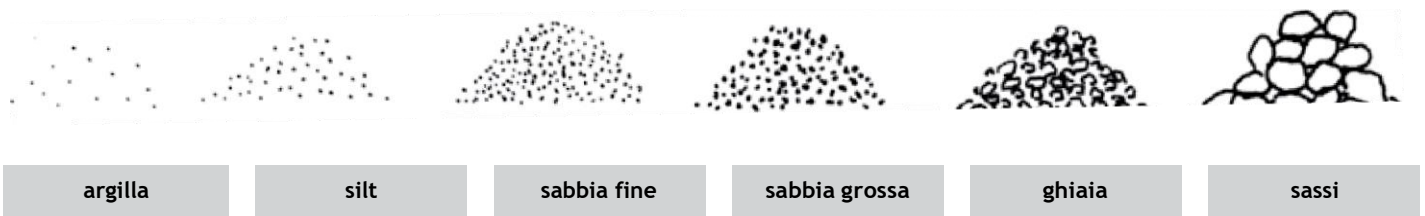
Le piante e gli animali che vivono nel e sul suolo corrispondono ad un peso di diverse tonnellate all'ettaro!



Osservando da vicino una manciata di terra si può notare che non si tratta solo di una massa uniforme, bensì di un piccolo mondo complesso.

---

Le **componenti minerali** provengono dalla roccia degradata. Queste particelle sono spesso classificate in base alla loro grandezza: quelle più fini sono chiamate argilla che, contrariamente alla sabbia, non è riconoscibile a occhio nudo.



Ingrandendo alcune centinaia di volte le particelle di terra, sassi potrebbero essere paragonati a una mongolfiera, la ghiaia ad un igloo, la sabbia a un mappamondo o a un gatto che dorme, il silt a una biglia e l'argilla a un acaro.

**Le sostanze organiche**, chiamate anche materiale organico del suolo, sono costituite da organismi viventi, parti di piante morte e sostanze decomposte. Le sostanze organiche si modificano continuamente per poi ritornare allo stato minerale. Questo processo di mineralizzazione permette ad altre piante e ad altri organismi del suolo di nutrirsi.

**Le componenti liquide** provengono da precipitazioni e dalle acque sotterranee.

**Le componenti gassose** provengono dall'aria ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ), dalla respirazione degli esseri viventi nel suolo e dalla loro decomposizione ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ).

# Il suolo e la pianta – una salda amicizia

## La produzione vegetale

Il suolo nutre gli esseri umani: quasi tutti gli alimenti sono prodotti grazie al suolo. La produzione vegetale, vale a dire l'agricoltura (cereali, sementi oleose, piante proteiche, ortaggi), la frutticoltura e la viticoltura dipendono direttamente dal suolo.

Ma anche la carne, il latte e le uova devono la loro esistenza al suolo: la vacca mangia l'erba dei pascoli e la gallina becca i semi delle spighe cresciute nella terra. Solo una piccola parte della nostra alimentazione proviene dagli oceani, dai laghi e dai fiumi. Il suolo permette inoltre all'uomo di scaldarsi e di produrre materiale edile come il legno.

## La pianta tra cielo e terra

La pianta vive contemporaneamente in due ambienti: nel suolo nel quale crescono le sue radici e nell'atmosfera nella quale si sviluppano le sue parti aeree. In questi due ambienti la pianta trova il nutrimento per crescere: acqua, una ventina di sostanze nutritive (N, P, K, Fe, S, Mg, usw.), CO<sub>2</sub> ed energia solare.

## Come si nutre la pianta?

Le piante producono il loro alimento principale, uno zucchero chiamato glucosio, grazie alla luce del sole. Questo processo si chiama fotosintesi (dal greco phos = luce e synthesis = composizione).

La pianta ha una ricetta molto originale per produrre il glucosio:

- assorbimento di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) all'aria attraverso piccole aperture (stomi) sulla pagina inferiore delle foglie\*;
- aggiunta dell'acqua assorbita attraverso le radici fino all'interno della foglia;
- combinazione dei quantitativi sufficienti di queste due componenti e riscaldamento con la luce del sole;
- un po' di pazienza ... ed ecco che possiamo respirare l'ossigeno che ha prodotto per noi!

Le piante necessitano però anche di sostanze nutritive presenti nel suolo in forma minerale. Questi elementi sono assimilati dalle radici grazie alle loro estroflessioni: i peli radicali. Il loro compito non consiste solo nell'assorbire acqua e sostanze nutritive ma anche nell'ancorare la pianta nel suolo. \*Carbonio

La foresta è un ecosistema che più di ogni altro TOGLIE CO<sub>2</sub> dall'atmosfera grazie alla fotosintesi

Il CARBONIO della CO<sub>2</sub> sottratto dall'atmosfera finisce in quantità uguali nelle piante ed in particolare nel LEGNO e nel suolo (nel suo strato più superficiale 0-30 cm)

1 m<sup>3</sup> di lega = 1 tonnellata di CO<sub>2</sub> sottratta dall'atmosfera

## Equilibrio

CO<sub>2</sub> assorbita con fotosintesi = CO<sub>2</sub> emessa con la respirazione e decomposizione

Per mantenere l'equilibrio:

- Gestire i boschi in maniera sostenibile
- Rimboschimento
- Incentivare uso di legno nelle case

## Qualcosa si muove sotto i nostri piedi

In una manciata di terra vivono più esseri viventi che persone sulla terra!

Gli studiosi stimano che 1 m<sup>2</sup> di terra di bosco contiene circa 150 lombrichi (75 g), 200'000 collemboli (2 g) e 400'000 acari (4 g). Ogni grammo di terra contiene da 1 a 4 miliardi di batteri e ife fungine fino a una lunghezza di 100 metri.

## Il lombrico, re della terra

«I lombrichi sono l'intestino del mondo».

*Aristoteles, filosofo greco*

I lombrichi sono dei veri e propri architetti. Sono in grado di dissodare notevoli superfici. Si stima che per ettaro e anno attraversano il loro tratto intestinale da 20 a 30 tonnellate di terra! In 10 anni possono pertanto digerire l'intero strato superficiale del suolo fino a 25 cm di profondità.

L'erba di un ettaro di prato fornisce nutrimento per due vacche del peso di 500 kg ciascuna. Sotto la terra la stessa particella nutre il doppio del peso di lombrichi (1 a 2 t/ha).

Il lombrico svolge un ruolo importante nella formazione del suolo e in particolare nella sua conservazione. Senza di lui non ci sarebbe humus e quindi nessuna produzione vegetale!

## Forma gli aggregati del terreno ...

Dal più grande abitante del suolo, il lombrico, al più piccolo, il collembolo o l'acaro, tutti lavorano a ritmo intenso per sminuzzare le sostanze organiche. Una foglia o una radice morta per esempio è ridotta in particelle sempre più piccole. Nel tratto intestinale del lombrico i resti organici si mescolano con terra e si formano così gli aggregati o grumi di suolo.

## Distribuisce le sostanze organiche nel suolo ...

Spostandosi, il lombrico distribuisce le sostanze organiche nella terra. È molto più efficiente di qualsiasi macchina impiegata per la lavorazione del suolo.

## Migliora la porosità del suolo ...

Il lombrico scava delle gallerie nella terra creando un vero e proprio reticolo di cunicoli che migliora l'aerazione e l'infiltrazione dell'acqua. La migliore penetrazione dell'acqua limita la lisciviazione e l'erosione. Grazie a queste gallerie le radici possono svilupparsi più facilmente nel suolo.

## Facilita la crescita delle piante ...

Il lombrico convoglia in superficie elementi (p. es. calcio) che con la pioggia sono stati trasportati in profondità. Avendo questi elementi attraversato il suo tratto digestivo, la terra è arricchita con sostanze nutritive (soprattutto potassio e fosforo).

## Curiosità

*Tagliando un lombrico a metà, le due parti ricrescono?*

Purtroppo no. Questa credenza popolare è errata. Nel migliore dei casi ricresce solo la parte anteriore. La coda invece muore.

*Perché il lombrico esce in superficie non appena inizia a piovere?*

L'umidità e le oscillazioni causate dalle gocce di pioggia inducono il lombrico a uscire. Il lombrico associa queste oscillazioni all'avvicinarsi di un predatore come la talpa che è ghiotta di lui. Il merlo, la gazza e la gallina d'altronde picchiano sul suolo con il becco per farlo uscire!

*Il lombrico dorme?*

Non così come ce lo immaginiamo. Conosce però delle fasi di riposo nel corso della giornata. Durante l'estate e l'inverno, quando le temperature sono sfavorevoli, riduce l'attività.