

# COS'È IL SUOLO

---

Sapete perché il nostro Pianeta si chiama “Terra”? Perché senza terra sotto i nostri piedi la vita, così come la conosciamo, non esisterebbe! Infatti, tra la moltitudine di benefici che la terra (o meglio, il SUOLO) ci fornisce, c'è proprio quello fondamentale di permettere la vita vegetale e animale sul nostro pianeta.

## *Cos'è il suolo?*

Il suolo è lo strato più superficiale della Terra e viene definito come un'entità naturale composta da solidi (50%), acqua (25%) e aria (25%). La componente solida è costituita da minerali (45%) e sostanza organica (5%). Le particelle minerali sono la parte non vivente del suolo e, a seconda delle loro dimensioni, si suddividono in sabbia, limo e argilla. Particelle con dimensioni maggiori rispetto a quelle della sabbia (cioè di dimensioni > 2 mm) vanno a costituire il cosiddetto “scheletro del suolo”.

La sostanza organica del suolo è la sua parte organica ed è formata da tessuti vegetali ed animali a diversi stadi di decomposizione. Lo stadio ultimo di decomposizione porta alla formazione delle sostanze umiche, in cui questi tessuti sono completamente disfatti e irriconoscibili. Le sostanze umiche, e la sostanza organica del suolo in generale, influisce su molte delle caratteristiche del suolo stesso, come ad esempio la fertilità.

Infatti la sostanza organica del suolo è fonte indispensabile di molti nutrienti essenziali per la crescita e il sostentamento delle piante, con ricadute importanti per la salute del suolo e per tutti gli organismi, animali e vegetali, che lo abitano.

## COME SI È FORMATO IL SUOLO

Il suolo così come lo conosciamo è il risultato di un lungo e complesso processo. Basti pensare che per la formazione di un solo centimetro di suolo ci potrebbero volere migliaia di anni!

I fattori che contribuiscono a dare origine ad un suolo sono detti "fattori di formazione del suolo". Di seguito verranno presentati i cinque principali fattori, sia abiotici che biotici, che condizionano la formazione del suolo.



## MATERIALE PARENTALE

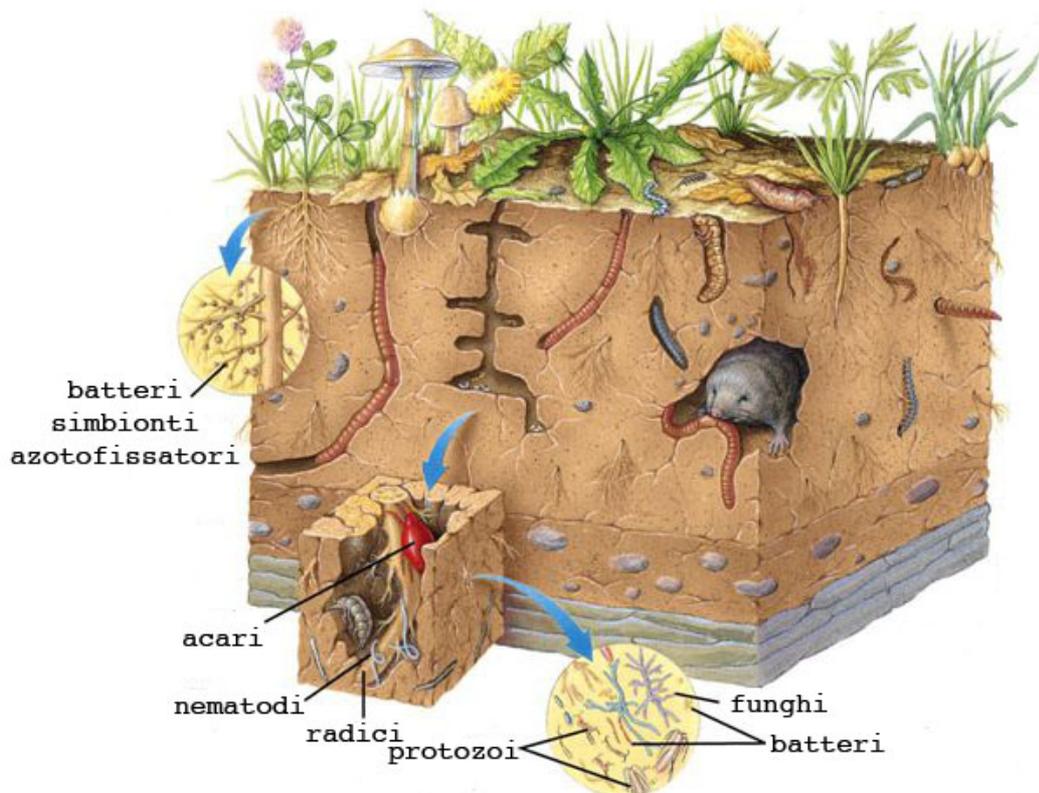


Quando la Terra si formò non c'era vegetazione, solo rocce, lava e acqua. Per milioni di anni, durante il susseguirsi di ere geologiche e ere glaciali, il substrato roccioso (chiamato anche materiale parentale) è stato sottoposto a degradazione meteorica, ovvero un tipo di degradazione dovuta ad agenti atmosferici quali gelo, vento, pioggia, sole, ecc.. Con il tempo, l'azione degli agenti atmosferici e dell'erosione, hanno trasformato la parte più superficiale delle rocce, quella a contatto con l'atmosfera, in ammassi di piccoli frammenti, che sono andati a costituire le particelle minerali del suolo. A seconda del tipo di roccia, le particelle prodotte avranno dimensioni e caratteristiche che dipenderanno dalla composizione mineralogica della roccia di origine.

## ORGANISMI

Le piante e gli animali (organismi) svolgono un ruolo importante nel processo di formazione del

suolo. Oltre alla degradazione meteorica precedentemente descritta, gli organismi contribuiscono alla disgregazione fisica del suolo, alterando e trasformando il substrato roccioso, portando alla formazione delle particelle minerali. Organismi "pionieri" come muschi o licheni iniziano a crescere sul materiale parentale, rilasciando acidi organici che li aiutano a estrarre le sostanze nutritive della roccia. Con il tempo, questi acidi, dissolvono la roccia formando particelle sempre più piccole. Nel frattempo, l'alterazione degli agenti atmosferici è continuativa e porta alla formazione di fratture e fessure nella roccia stessa, permettendo così alle radici di piante superiori di insediarsi al loro interno, contribuendo ad allargarle con la loro crescita.



Gli animali che sono soliti vivere o rifugiarsi nel suolo, invece, con il loro spostarsi e con il loro

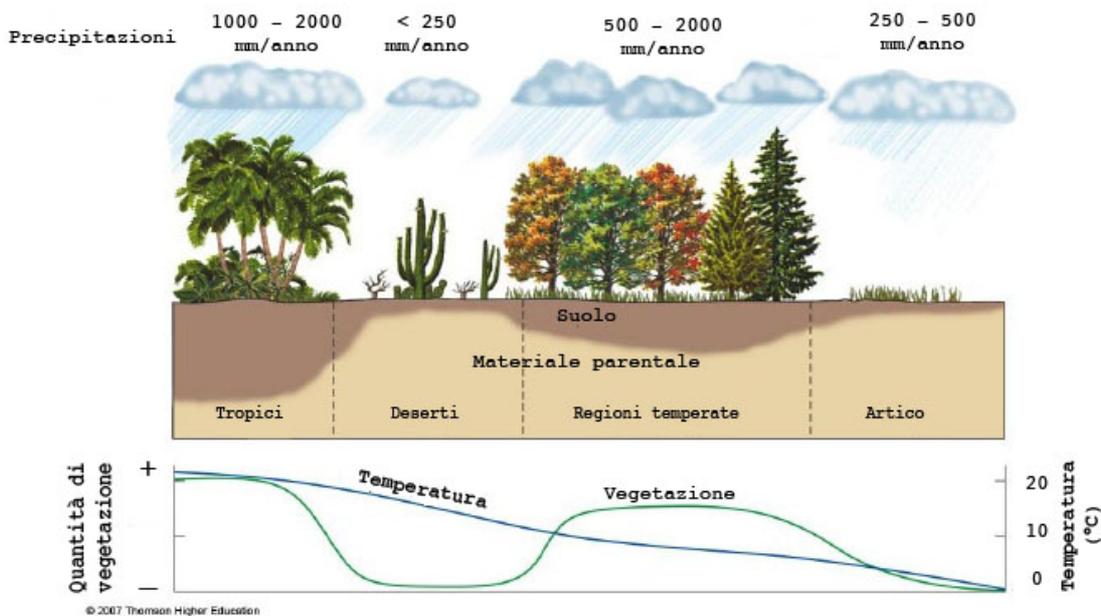
operare al suo interno, rimescolano le particelle di suolo e ne migliorano le caratteristiche fisiche portando alla formazione di pori. Tra quelli che svolgono questa attività sono un esempio gli animali scavatori come i lombrichi, le talpe, i conigli, certi insetti, ecc.. Inoltre, anche gli appartenenti alla cosiddetta *mesofauna* (piccoli insetti, larve, protozoi, acari, ecc.) e i microrganismi (batteri, alghe, funghi e attinomiceti) svolgono la propria parte contribuendo alla degradazione della sostanza organica e agli scambi chimici che avvengono tra le radici delle piante e il suolo.

Anche gli esseri umani sono organismi, e come tali intervengono nella formazione e trasformazione del suolo. Le attività umane quali l'edilizia, la deforestazione e l'agricoltura influiscono sul suolo aggiungendo o cambiando le sostanze chimiche che lo compongono e modificando i processi chimici e fisici che vi avvengono.

## CLIMA

I suoli sulla Terra non sono tutti uguali. Una delle ragioni è che il suolo varia a seconda del clima al quale è sottoposto.

La temperatura e il grado di umidità incidono sulla velocità di disgregazione delle rocce e sulla perdita di sostanze nutritive (lisciviazione). Ad esempio, le rocce si frammentano più velocemente in climi estremi, siano essi molto freddi, molto caldi, estremamente piovosi o aridi; con elevati livelli di umidità le reazioni avvengono più rapidamente e le sostanze nutritive sono rimosse più velocemente.



La temperatura e l'umidità influiscono sia sul numero e specie di organismi (biodiversità) del suolo sia sulla velocità di decomposizione dei loro resti (in un clima caldo e umido la decomposizione dei residui organici è molto veloce, mentre in climi caldo-aridi freddo-aridi, la decomposizione è lenta. Il vento ridistribuisce le particelle minerali (sabbia e limo), soprattutto in un clima secco.

## GEOMORFOLOGIA

Con il termine "geomorfologia" si indicano le forme e le caratteristiche della superficie terrestre in un dato luogo, che può essere ad esempio piana, ondulata, in pendenza, sulla sommità di un rilievo, ecc.. La geomorfologia ha un ruolo molto importante nella formazione di un suolo. Per esempio, la diversa esposizione de versanti di una collina o di una montagna influenza sia l'umidità sia la temperatura dei suoli che si formano su queste superfici.

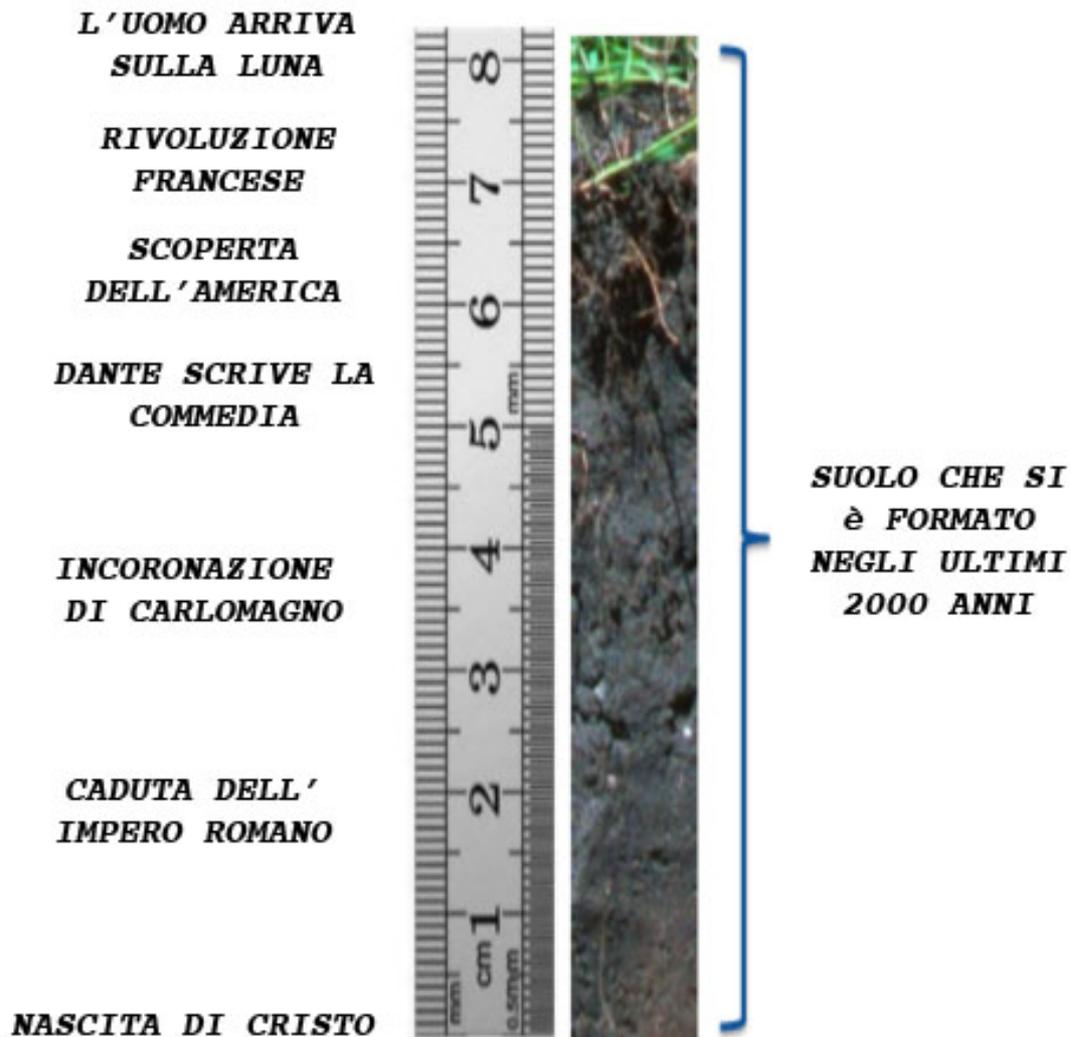


Oppure, sui pendii ripidi il suolo può essere soggetto a fenomeni di erosione. Ciò significa che si svilupperà un suolo con un limitato spessore, dipendente dall'intensità con cui viene eroso. Al contrario, ai piedi del versante, troveremo suoli profondi, "alimentati" dalle particelle che vengono erose lungo il versante e che si depositano quando la pendenza diminuisce. È questo il motivo per cui il suolo sulle parti ripide di una montagna è più sottile che in quelle pianeggianti. Questo fa capire che zone con caratteristiche topografiche diverse avranno suoli diversi.

## **TEMPO**

Come già accennato, la formazione del suolo è un processo molto lento. In base alla natura del materiale parentale e all'intensità dei fenomeni fisici, chimici e biologici, possono volerci dai 100 ai 1000 anni per formare un solo centimetro di suolo, ma questo centimetro può essere eroso via in pochi giorni se il suolo non è protetto.

Per questo motivo i suoli sono considerati una risorsa non rinnovabile nel lasso di tempo della vita dell'uomo. Più è lungo il tempo in cui questi fattori di formazione agiscono, maggiore è lo sviluppo del suolo e più marcate sono le sue caratteristiche morfologiche.

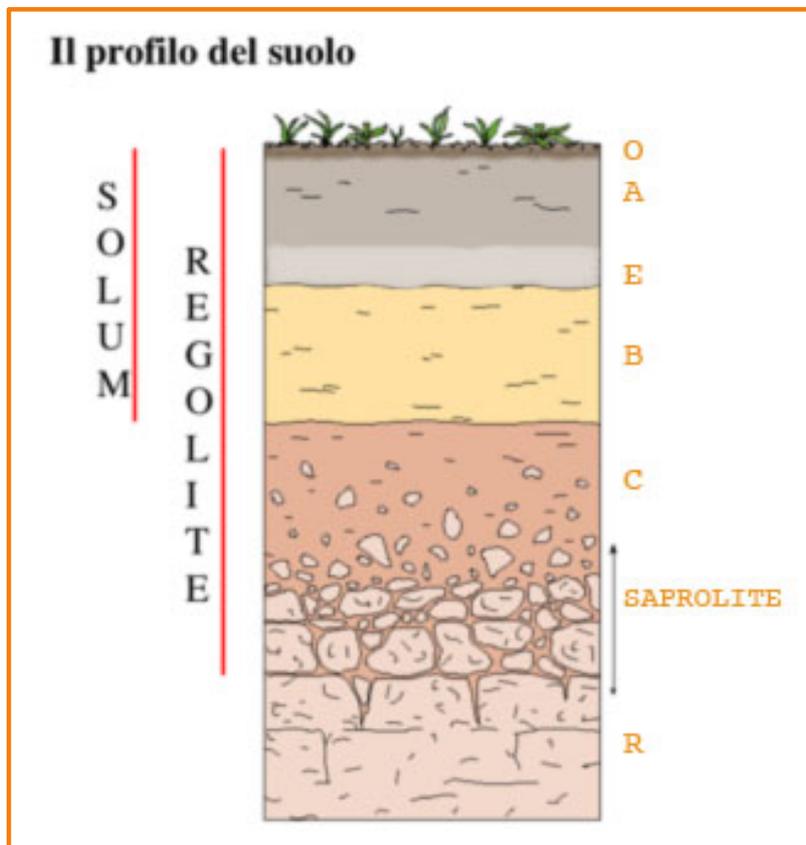


*Se l'essere umano crescesse lentamente come il suolo (anche più di 1000 anni per 2-3 cm), ci vorrebbero 80.000 anni per diventare alto come un giocatore di basket!!*

[www.childrenoftheearth.org/soil-facts-for-kids/soil-facts-for-kids-11.htm](http://www.childrenoftheearth.org/soil-facts-for-kids/soil-facts-for-kids-11.htm)

## LA MORFOLOGIA DEL SUOLO

Durante il lentissimo processo di sviluppo del suolo guidato dai fattori di formazione, i materiali inorganici e quelli organici interagiscono tra loro e, a partire dalla superficie, si differenziano degli strati sub-orizzontali chiamati **ORIZZONTI PEDOGENETICI**. In generale si può dire che gli orizzonti più superficiali risentono di più dell'azione dei fattori di formazione ed hanno caratteristiche molto diverse dal materiale parentale che ha originato il suolo; al contrario, quelli più profondi, risentono poco dell'azione del clima e degli organismi ed hanno caratteristiche simili a quelle del materiale parentale. Gli orizzonti, scendendo in profondità, si differenziano per consistenza, colore, attività biologica e struttura. Di seguito vengono presentati gli orizzonti pedogenetici principali, che si indicano con lettere maiuscole.



### Orizzonte O

Questo generalmente è lo strato superiore del suolo. È costituito principalmente da un accumulo di materiale organico (O sta per organico), come foglie, aghi e ramoscelli a vari stadi di decomposizione, spesso colonizzati da muschi e licheni. Questo orizzonte contiene poche particelle minerali.

### Orizzonte A

Questo orizzonte si trova generalmente alla superficie del suolo. Quando è ben sviluppato, esso è formato da particelle minerali ben omogeneizzate con composti organici ben degradati (sostanze umiche). Spesso è la parte più fertile del suolo.

### Orizzonte E

Questo orizzonte è di colore chiaro (da biancastro a grigiastro) a causa del fatto che molte sostanze sono state allontanate per eluviazione. Questo processo si verifica quando nutrienti, minerali e sostanze organiche solubili vengono trasportate verso gli orizzonti più profondi dalle soluzioni che si muovono attraverso il suolo.

### Orizzonte B

Questo orizzonte solitamente è di colore più chiaro dell'orizzonte A perché contiene meno sostanza organica. Si può formare attraverso l'accumulo di minerali eluviati dagli orizzonti A ed E. L'orizzonte B rappresenta il limite inferiore del *solum* (l'insieme degli orizzonti A e B), cioè lo spessore di suolo maggiormente colonizzato dalle radici e dagli animali.

### Orizzonte C

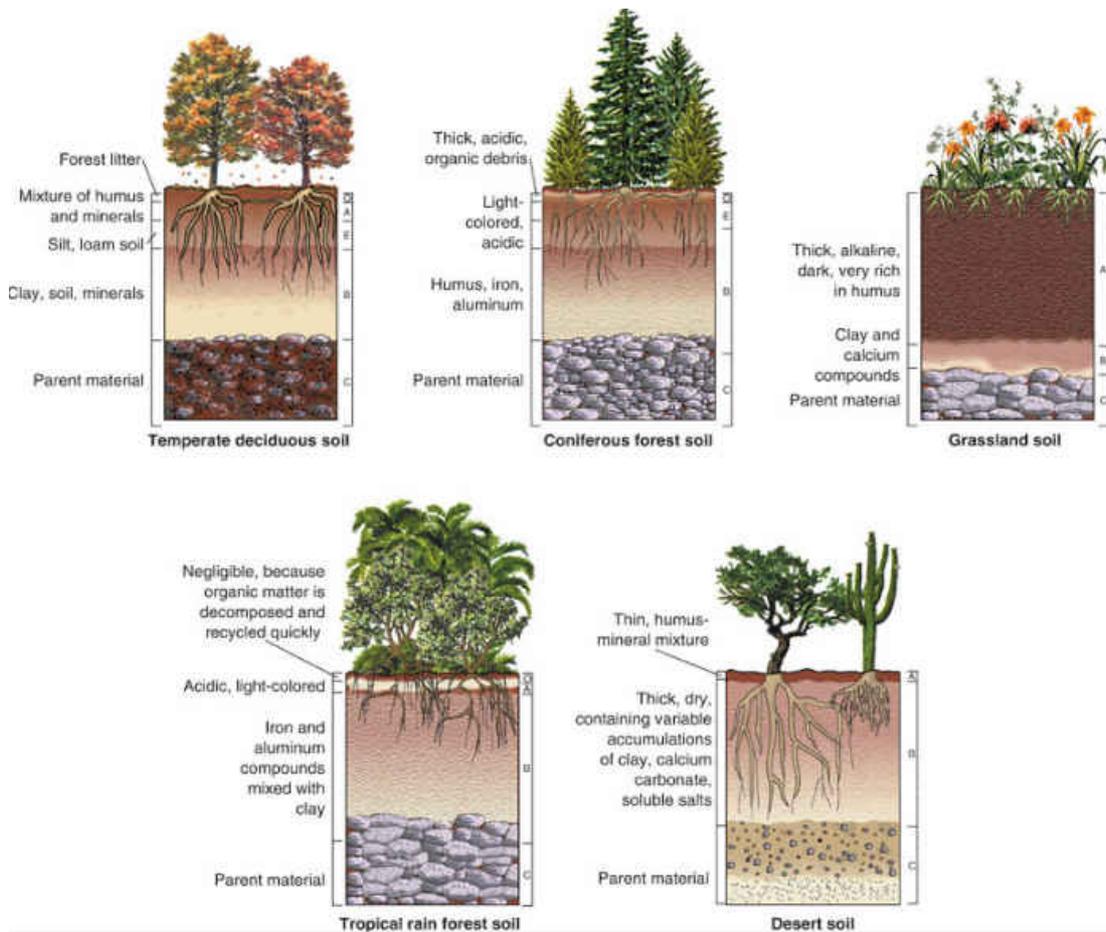
Questo orizzonte si trova tra il *solum* e la roccia madre sottostante, detta orizzonte R. È meno alterato degli orizzonti superiori e contiene materiale parzialmente disintegrato dello strato R. È chiamato anche saprolite.

### Orizzonte R

Questo orizzonte è formato da roccia solida o semi-solida (dette roccia madre o materiale parentale) che si trova alla base del suolo. Granito, basalto, calcare massiccio o arenaria sono esempi di roccia madre che appartengono alla categoria delle rocce solide; sedimenti marini giovani, sedimenti lacustri o fluviali sono materiali parentali appartenenti alle rocce semi-solide. La roccia può contenere delle fratture, ma sono così poche e così piccole che solo poche radici possono penetrarla.

La combinazione degli orizzonti del suolo, dall'alto verso il basso, si chiama **PROFILO DEL SUOLO**. Si noti che in alcuni casi non tutti gli orizzonti sono presenti. Per esempio, nei suoli agrari il profilo tipico è A - B - C, mentre nei suoli forestali può essere O - A - B - C oppure O - A - E - B - C. L'orizzonte R può essere molto superficiale o molto profondo, dipende dalla topografia e dal clima della zona.

Nell'immagine che segue, sono rappresentati alcuni suoli tipici di determinate fasce climatiche.

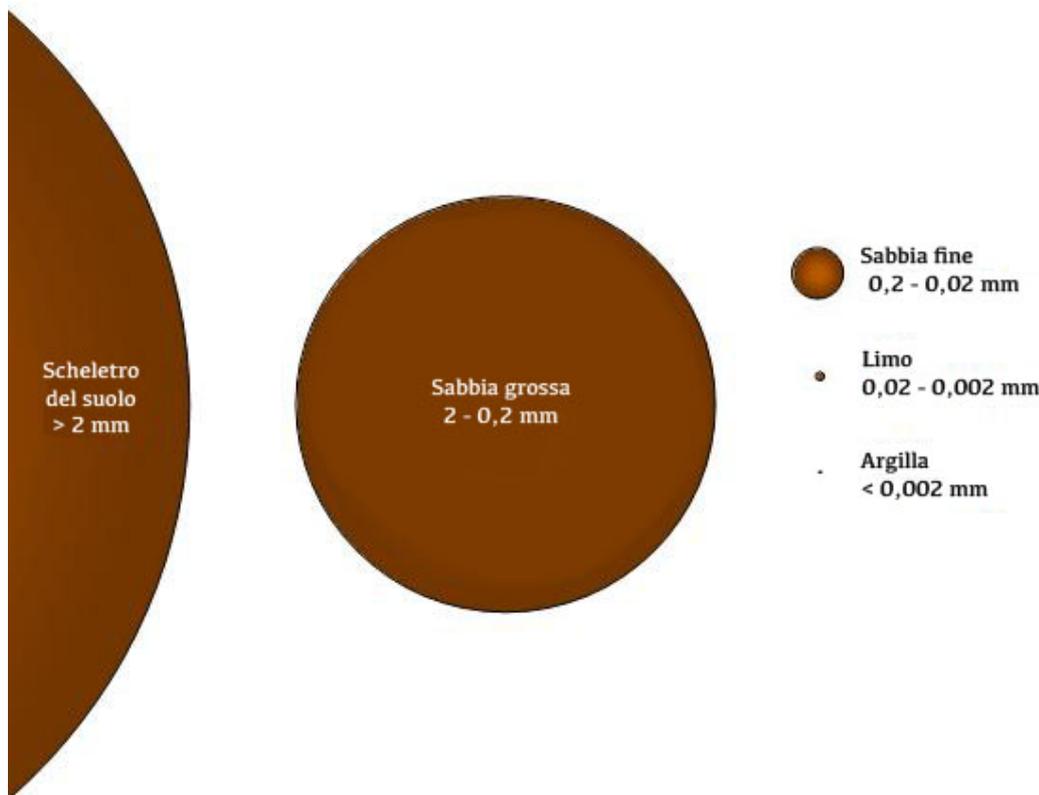


La scienza che si studia la formazione del suolo, i processi fisici e biochimici che avvengono al suo interno e che ne influenzano la fertilità, e quindi l'uso del suolo, si chiama **PEDOLOGIA**, mentre gli scienziati che studiano il suolo si chiamano **PEDOLOGI**.

## Proprietà del suolo

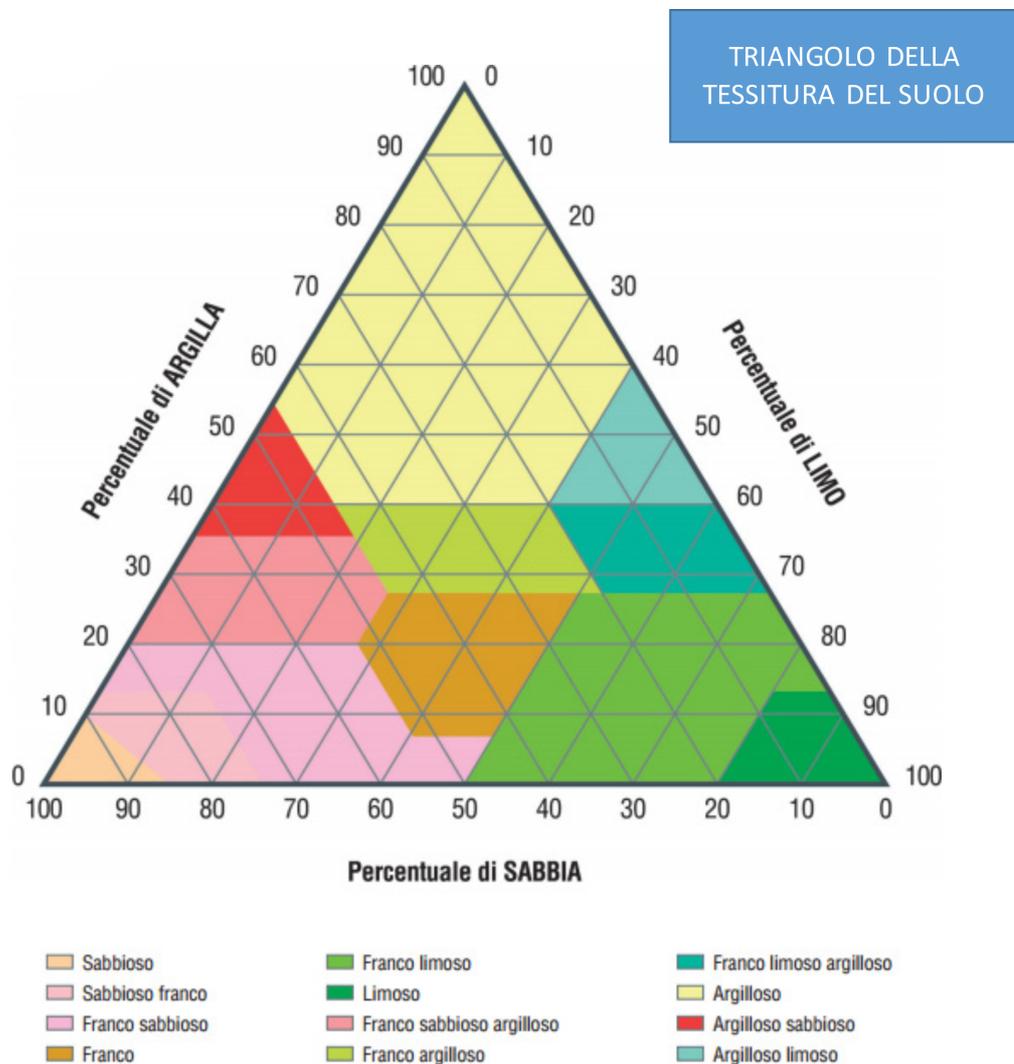
L'insieme delle particelle minerali che compongono la frazione del suolo con particelle di diametro  $< 2$  mm è detta *terra fine*, la quale può essere suddivisa in tre frazioni in base alle loro dimensioni:

- sabbia, particelle con un diametro che va da 2 mm a 0,02 mm
- limo, particelle con un diametro che va da 0,02 mm a 0,002 mm
- argilla, particelle con un diametro inferiore a 0,002 mm.



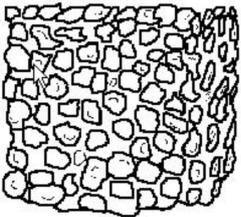
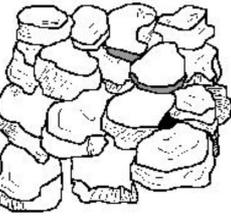
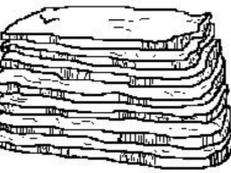
La dimensione delle particelle influenza le proprietà del suolo. Per esempio, le particelle d'argilla possono trattenere acqua e sostanze nutritive, mentre la presenza di particelle sabbiose favorisce il drenaggio del suolo.

La composizione percentuale delle tre frazioni si chiama **TESSITURA DEL SUOLO**, e rientra in quelle che vengono definite *proprietà fisiche del suolo*.



Le particelle del suolo sono organizzate in **AGGREGATI**, cioè in strutture dove le diverse particelle sono legate insieme dalla sostanza organica o da minerali che agiscono come una colla. Gli aggregati possono variare sia in dimensioni che in forma a seconda della tessitura, del contenuto di acqua e sostanza organica, dell'attività biologica del suolo. Il modo con cui

le particelle formano gli aggregati prende il nome di **STRUTTURA DEL SUOLO**. I diversi orizzonti del suolo hanno differenti strutture. Ad esempio, l'orizzonte A solitamente ha una struttura fine, simile a delle briciole (struttura granulare), mentre nell'orizzonte B in genere si trova una struttura più grossolana (struttura poliedrica a blocchi).

		
<p><b>Granulare:</b> ricorda le briciole di pane e generalmente ha dimensioni inferiori a 0,5 cm di diametro. Si ritrova generalmente negli orizzonti superficiali</p>	<p><b>Poliedrica:</b> blocchi irregolari (arrotondati o con spigoli vivi) che hanno dimensioni tra 1,5 e 5 cm.</p>	<p><b>Prismatica:</b> aggregati grossolani in cui la dimensione verticale è maggiormente sviluppata. Si ritrovano generalmente negli orizzonti sottosuperficiali.</p>
		
<p><b>Colonnare:</b> aggregati grossolani verticali con in cima un deposito di sale (salt cap). Si ritrovano nei suoli a clima arido.</p>	<p><b>Lamellare:</b> aggregati planari, disposti lungo linee orizzontali. Si ritrovano usualmente nei suoli compattati.</p>	<p><b>A grano singolo:</b> il suolo è sciolto e le particelle non sono aggregate tra loro. Tipica dei suoli sabbiosi.</p>
<small>Soil Science Society of America</small>		

I pori che circondano i singoli aggregati si chiamano “macro-pori” (pori grandi). L’acqua, l’aria, gli animali e le radici possono passare attraverso questi “macro-pori”. All’interno degli aggregati, invece, troviamo i “micro-pori” (pori più piccoli) che contengono acqua e sostanze nutritive. Una struttura del suolo in buone condizioni contiene macro-pori e micro-pori, cosicché può essere presente aria, acqua e sostanze nutritive,

necessarie alla sopravvivenza delle piante e degli organismi che vivono nel suolo.

(FIGURA AGGREGATI E PORI)

### *Tipi di suolo*

Come abbiamo visto, le caratteristiche del suolo variano a seconda dell'ambiente in cui esso si trova, del clima, delle piante e animali che ci vivono, della sua età. Per questa ragione, ci sono moltissimi tipi di suoli sul nostro pianeta e, come facciamo con gli animali o le piante per distinguerli l'uno dall'altro, esistono dei sistemi di classificazione che ci permettono di dare un nome ad ogni tipo di suolo.

(MAPPA GLOBALE DEI SUOLI)