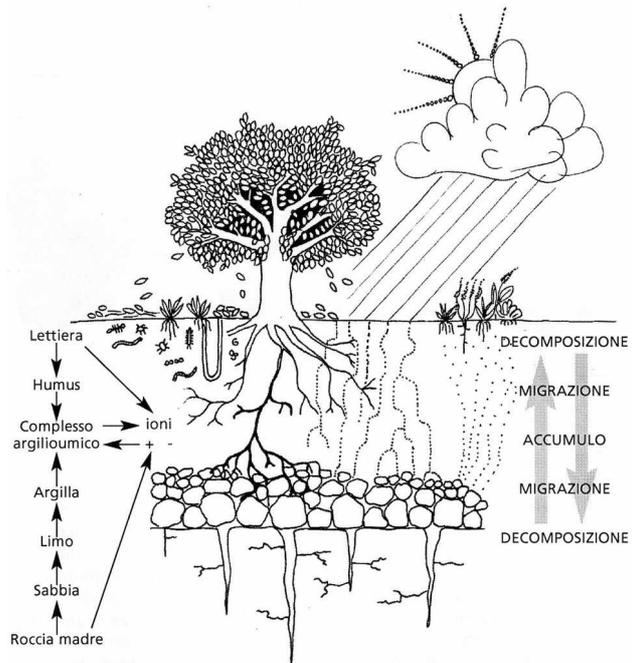


Impariamo a conoscere il terreno

Roccia madre, agenti atmosferici e organismi viventi sono i grandi protagonisti della genesi del terreno: dalla trasformazione della roccia madre e delle sostanze che piante, animali e microrganismi producono, traggono origine sabbia, limo, argilla, humus e le sostanze nutritive che poi si aggregano formando le zolle di terra.

Che cos'è il terreno?

Spiegare con precisione che cosa sia il terreno non è facile: a detta degli scienziati ci sono ancora molte cose da comprendere e una definizione univoca probabilmente ancora non esiste. Tuttavia noi abbiamo scelto questa definizione: «il terreno è una formazione naturale che interessa la superficie del nostro pianeta, che ha uno spessore variabile e che si origina dalla frantumazione e dalla decomposizione chimica e biologica della roccia madre e dei residui che la presenza di vita deposita».



Che cos'è che permette la formazione del terreno?

I principali fattori che contribuiscono alla formazione di un suolo sono le caratteristiche della roccia madre, il clima, la presenza di vita, la pendenza del versante, il rilievo, l'esposizione, il tempo.

L'azione **diversamente combinata e modulata** di questi fattori, fa sì che, partendo dalla stessa roccia madre, si possano originare terreni diversi; così come, partendo da rocce madri diverse, si possano originare terreni simili. Di conseguenza non esiste un terreno uguale all'altro, ma piuttosto esistono terreni simili, aggregabili in "classi di terreni" (vedi piramide dei terreni).

1) Le caratteristiche della roccia madre: in funzione della propria origine, la roccia madre avrà una particolare composizione chimica che caratterizzerà i terreni che da essa si formeranno: avremo, dunque, terreni ricchi di ferro, rame, calcio, magnesio, ecc.



2) Il clima del posto: inteso come il corso delle fluttuazioni di piovosità, temperatura, umidità dell'aria che ci sono state nel corso dei millenni. Per esempio, l'alternanza fra gelo e disgelo favorisce la disgregazione della roccia madre in detriti sempre più piccoli (pietre, sassi, ghiaia, ecc.); la presenza d'acqua e la temperatura regolano l'intensità di molte reazioni chimiche responsabili della trasformazione della roccia madre e delle sostanze che la presenza di vita deposita nelle particelle che costituiscono il terreno (sabbia, limo, argilla, humus); il clima seleziona le specie che popolano quel posto, la loro attività e consistenza numerica e quindi la quantità e la qualità dei residui organici che saranno prodotti e poi trasformati in varie sostanze, fra cui l'humus, la particella più importante del terreno.



3) La presenza di vita: tutti gli organismi che vivono sopra e sotto la superficie del terreno (microrganismi, piante, animali, uomo incluso) contribuiscono in modo diverso a rimescolarne gli strati e rilasciano sostanze capaci di combinarsi e reagire con la roccia madre e le particelle che da essa derivano.

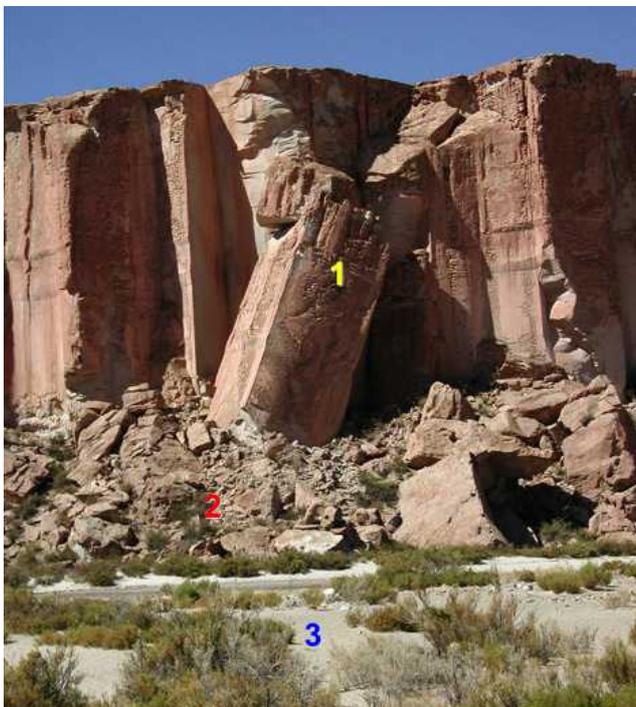
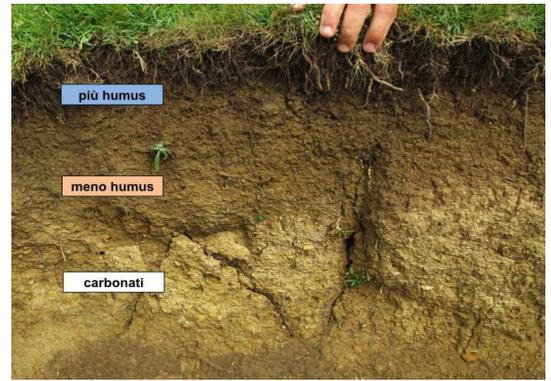


4) La pendenza del versante, il rilievo, l'esposizione: nel nostro emisfero, se la roccia madre è orientata a sud (1) piuttosto che a nord (2), sarà più a lungo ed intensamente colpita dai raggi solari; a seconda dell'inclinazione o della presenza di rilievi (3) l'azione erosiva dell'acqua e del vento sarà variabile, perché le particelle di terreno che fino ad allora si erano formate saranno trascinate via con forza diversa, mettendo a nudo o meno la roccia madre; secondo lo stesso principio, l'accumulo di materiali portati dal vento e dalla pioggia sarà maggiore nelle zone meno inclinate (4).

scuola esperienziale itinerante di agricoltura biologica - www.scuolaesperienziale.it

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è **consentito purché sia citata la fonte.**

5) Il tempo: in funzione del tempo trascorso da quando è iniziata la sua formazione, il terreno avrà particolari proprietà: per esempio un contenuto in humus alto o basso, una stratificazione (presenza di orizzonti) più o meno evoluta, una determinata quantità di carbonati, un pH acido o basico, ecc.

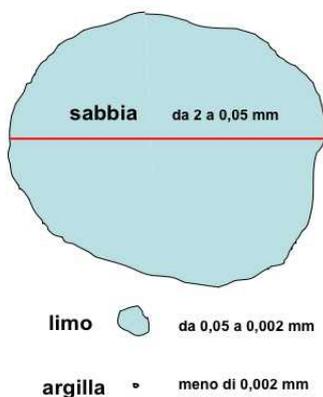


Come si forma il terreno?

A seguito degli sbalzi di temperatura, dell'alternanza di gelo e disgelo, periodi umidi e secchi, dell'azione delle radici e di altri fattori, la roccia madre (1) si frantuma (2) dando origine a pietre, sassi, ghiaia, sabbia e limo (3).

Dalla **decomposizione chimica e biologica** dei minerali della roccia madre, causata da sostanze acide e basiche presenti nell'acqua piovana o emesse dagli organismi che popolano il terreno, si originano le **argille** e si liberano principi nutritivi per le piante (calcio, potassio, magnesio, ferro, ecc.). Importante caratteristica delle argille è quella di avere una **carica elettrica negativa** permanente, mentre i principi nutritivi possono essere presenti con carica elettrica positiva o negativa. Sabbia e limo hanno una carica elettrica trascurabile che, per semplicità, consideriamo nulla.

Come vedremo fra poco, il fatto di avere una carica elettrica consente ad alcune particelle del terreno di attrarre altre particelle (o sostanze chimiche) dotate di carica elettrica di segno opposto oppure di respingere particelle (o sostanze chimiche) con carica elettrica dello stesso segno.



Secondo il sistema di classificazione USDA-FAO sono definite sabbia tutte le particelle originatesi dalla roccia madre aventi un diametro compreso tra 2 e 0,05 mm, limo le particelle con un diametro compreso tra 0,05 e 0,002 mm, argilla le particelle con un diametro inferiore a 0,002 mm. Col termine generico di "scheletro" sono indicate le particelle con un diametro superiore ai 2 mm. Altri sistemi di classificazione propongono differenti intervalli nella ripartizione delle particelle, i quali, tuttavia, non differiscono in modo significativo da quello che noi abbiamo scelto.

scuola esperienziale itinerante di agricoltura biologica - www.scuolaesperienziale.it

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è **consentito purché sia citata la fonte.**

La **presenza di vita** arricchisce il terreno di sostanza organica: essa è cibo per gli organismi terricoli, i quali la decompongono, trasformano e rielaborano in numerose altre sostanze fra le quali ci sono l'humus e molti principi nutritivi per le piante. L'humus è la particella del terreno più importante, importantissima per il mantenimento della fertilità, ha dimensioni inferiori a quelle dell'argilla, ma, come l'argilla, ha una **carica elettrica negativa** permanente.

Sabbia, limo, argilla e humus possono rimanere nel posto in cui si sono formati, così come essere spostati, anche per centinaia di chilometri, da fenomeni naturali di erosione (piogge, esondazioni, moto delle acque fluviali, forti venti).

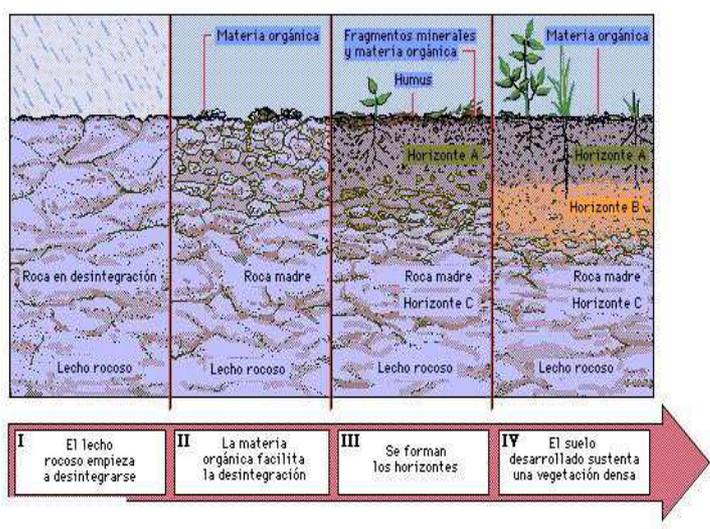
A seguito dell'attività degli agenti atmosferici (piogge dilavanti, risalita dell'acqua per capillarità dagli strati profondi più umidi a quelli superficiali più secchi, variazioni del livello della falda, ecc.), delle piante (assorbimento di principi nutritivi dagli strati profondi e restituzione in superficie all'interno dei residui vegetali), degli organismi terricoli (che incorporano i residui vegetali nel terreno e li trasformano) e dell'uomo (con l'agricoltura), le particelle di terreno ed alcune sostanze chimiche possono **migrare** dal basso verso l'alto e viceversa per **accumularsi in strati** chiamati anche orizzonti: il terreno si evolve.

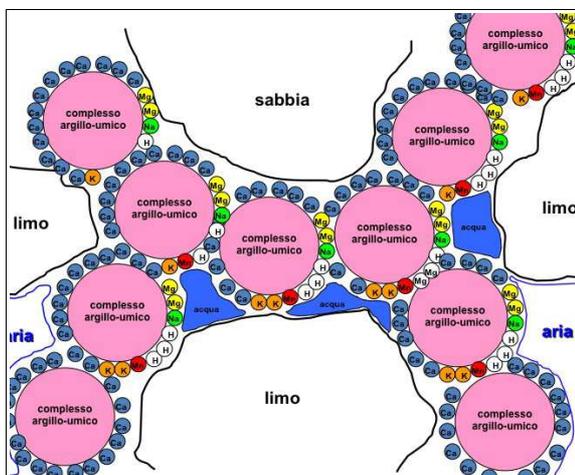
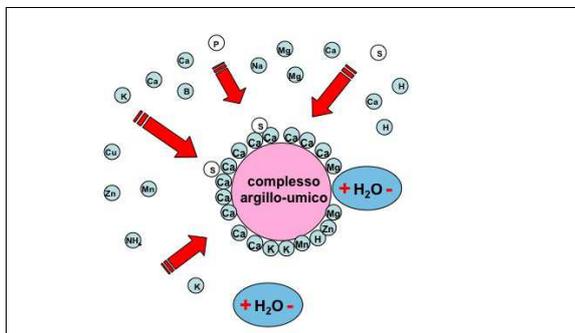
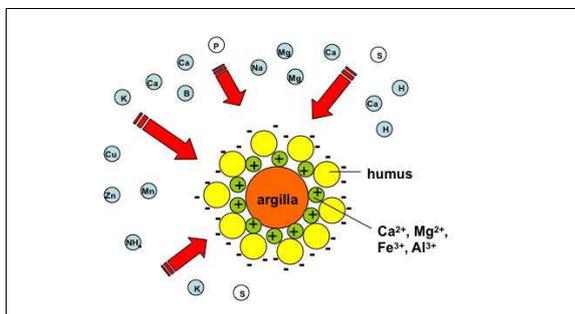
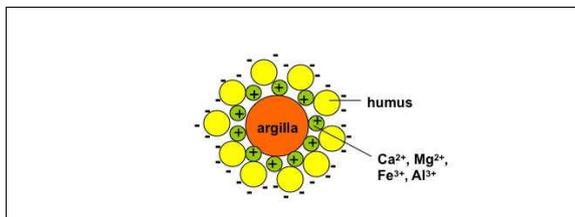
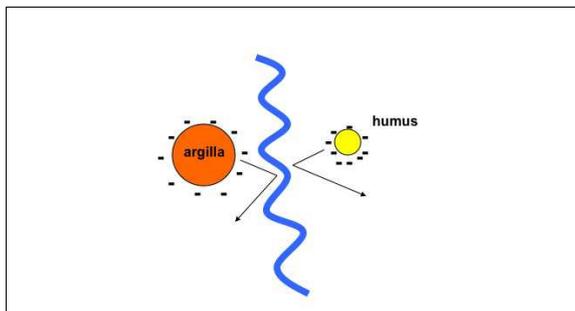
La roccia madre può trovarsi nello stesso posto in cui si viene a formare il terreno oppure essere anche a centinaia di chilometri: in questo caso, la forza del vento e, soprattutto, dell'acqua (pioggia e fiumi) porta lontano dalla sede originaria i detriti (sassi, ghiaia) e le particelle derivanti dalla sua frammentazione (sabbia, limo) e trasformazione (argilla) fino al luogo in cui si verrà a formare il terreno.

Gli agenti atmosferici e la presenza di vita producono sostanze che reagiscono con la roccia madre e le particelle da essa derivate: da questi fenomeni si liberano sostanze minerali che sono cibo per le piante e i microrganismi **(I-II)**.

La presenza di vita deposita residui di varia natura nello strato più superficiale del terreno; queste sostanze sono alimento per altri organismi che ne riciclano e rielaborano i costituenti, liberando nuovamente principi nutritivi e producendo humus che migliorano le caratteristiche del terreno rendendolo sempre più ospitale per le piante, la fauna, i microrganismi. Il profilo del terreno comincia a differenziarsi in strati (orizzonti) dalle caratteristiche tipiche **(III)**.

Questo processo virtuoso, fa aumentare la presenza di vita nel terreno, la quale, a sua volta, rilascia una quantità maggiore di sostanze facendo diventare il terreno sempre più fertile e ospite di vita, al punto da permettere la crescita di una comunità di specie diversificata e popolosa **(IV)**.





Come si forma una zolla di terra?

Le particelle che formano le zolle di terra sono sabbia, limo, argilla e humus.

Argilla, humus e principi nutritivi si comportano come calamite che si attraggono o respingono a seconda della loro carica elettrica positiva o negativa.

Argilla e humus, circondate da cariche negative, si comportano come calamite dello stesso segno e pertanto si respingono (A); sabbia e limo, avendo una carica elettrica trascurabile (che, per semplicità, consideriamo nulla) non reagiscono a queste forze: se ci fermassimo qui, la zolla di terra (aggregato di sabbia, limo, argilla e humus) non potrebbe formarsi.

Argilla e humus possono aggregarsi solo grazie alla mediazione di sostanze dall'elevata carica positiva, come il calcio, il magnesio, il ferro e l'alluminio che ne neutralizzano le forze di repulsione: **si forma il complesso argillo-umico**, in cui l'argilla è circondata prima da cariche positive e poi dall'humus (B). Ca, Mg, Fe, Al sono prodotti a seguito del fenomeni di genesi del terreno (vedi disegno pag. 1)

Il complesso argillo-umico è circondato da cariche negative che possono più o meno efficacemente trattenere i principi nutritivi con carica positiva (K, Ca, Mg, Fe, NH₄, B, Mn, ecc.), proteggerli dalla lisciviazione (perdita per percolazione) e mantenerli disponibili per la nutrizione delle piante. I principi nutritivi con carica negativa (P, S) sono trattenuti dalle forze delle cariche positive che costituiscono (Ca, Mg, Al, Fe) o che sono già trattenute dal complesso argillo-umico (C).

L'acqua (H₂O) ha un polo positivo ed uno negativo e così si comporta come calamita ambivalente ed è anch'essa trattenuta dal complesso argillo-umico (D).

La capacità del complesso argillo-umico di trattenere maggiori o minori quantità d'acqua dipende dal contenuto in humus e argilla del terreno. Rispetto all'argilla, l'humus si comporta come calamita molto più potente e trattiene più principi nutritivi e acqua. La quantità di argilla presente nel terreno non è modificabile (quella è e resta), mentre quella di humus si: infatti, a seconda del tipo di lavorazioni e fertilizzazioni che si eseguono, può essere mantenuta, aumentare o pericolosamente diminuire (vedi cap. Concimazione).

Così come nel complesso argillo-umico argilla e humus si aggregano condividendo cariche positive, allo stesso modo i vari complessi argillo-umici non restano isolati, ma **si legano fra loro formando un reticolo** che intrappola le particelle di sabbia e limo permettendo la formazione delle zolle di terra (D). In altre parole il reticolo si comporta come la rete di un pescatore che cattura i pesci (sabbia e limo) in funzione della loro dimensione e di quella delle maglie della rete.

Ma non finisce qui: tra le particelle aggregate dal reticolo si vengono a formare canali (pori), fondamentali per la circolazione dell'acqua e dell'aria (concetto di "porosità", vedi capitolo Compattamento).

La forza con cui i vari complessi argillo-umici restano legati fra loro, dipende a sua volta dalla forza delle calamite negative e positive che ne hanno permesso la formazione: quando è elevata (condizione portata generalmente da un'abbondante presenza di humus, la calamita più potente), il terreno resiste molto bene alle sollecitazioni prodotte dalla pioggia (crosta e erosione) e dal calpestio (compattamento). Infatti l'acqua, calamita sia positiva che negativa, ha la capacità di allentare le forze che tengono uniti sia gli elementi che formano il complesso argillo-umico, sia il reticolo formato dai vari complessi argillo-umici, però solo quando queste sono forze deboli (in genere quando nel terreno c'è poco humus). Di conseguenza, quando la presenza di acqua è elevata (pioggia) e se il terreno è povero della calamita più potente (l'humus), si possono verificare tre forme di perdita di fertilità del terreno: la crosta superficiale, il compattamento e l'erosione¹.

¹ Non è un caso che, per pulire gli stivali sporchi di fango, basti semplicemente usare dell'acqua.



A sinistra - Una zolla di terreno di medio impasto, ben dotata in humus, molto fertile, che nonostante la sommersione in acqua mantiene inalterata la struttura: la sua capacità di resistere all'azione disaggregante dell'acqua è merito dell'abbondante presenza di humus (la calamita più potente). Infatti il reticolo fatto dai complessi argillo-umici è forte e mantiene tutte le particelle aggregate nella zolla di terra che, di conseguenza, non perde la sua forma e non sporca l'acqua: questo è un terreno fertile.

A destra - Non si può dire lo stesso per questo campione di terreno, anch'esso di medio impasto, ma povero in humus: la zolla si disaggrega liberando le particelle di cui è costituita; in particolare, l'argilla si lega alle molecole d'acqua, intorbidandola.

scuola esperienziale itinerante di agricoltura biologica - www.scuolaesperienziale.it

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è **consentito purché sia citata la fonte.**