

Ecologia: scienza che studia le interazioni tra gli organismi e l'ambiente e tra gli organismi stessi



**Corpo
tridimensionale
continuamente
variabile nel
tempo e nello
spazio**

Il suolo

? Cos'è

? Come si origina

Cos'è ?

E' un sistema eterogeneo e polifasico, caratterizzato da parametri chimici, fisici e biologici

Come si origina ?

A partire dall'interazione
di molti fattori, tra cui:



Alterazioni fisiche del substrato comportano variazioni chimiche

I principali fattori di degradazione del substrato sono:

- Variazioni di temperatura**
- Velocità di percolamento dell'acqua**
- Stato di ossidazione della zona d'alterazione**
- Estensione della superficie di substrato esposto**
- Tipo di minerali presenti**

I principali fattori che determinano il clima sono: temperatura e umidità

Tipo e intensità delle precipitazioni

Variabilità stagionale delle precipitazioni

Velocità di evaporazione dell'acqua dal suolo e dalle piante

Inclinazione del substrato

Permeabilità del substrato

Inclinazione del globo, latitudine e longitudine influenzano la temperatura

**Gli organismi che determinano
l'alterazione del substrato sono:**

Piante

Animali

Microrganismi

Uomo

RILIEVO

La morfologia del territorio influenza il clima, la disponibilità di acqua nel substrato e l'attecchimento di certi tipi di piante e non di altri

Inclinazione

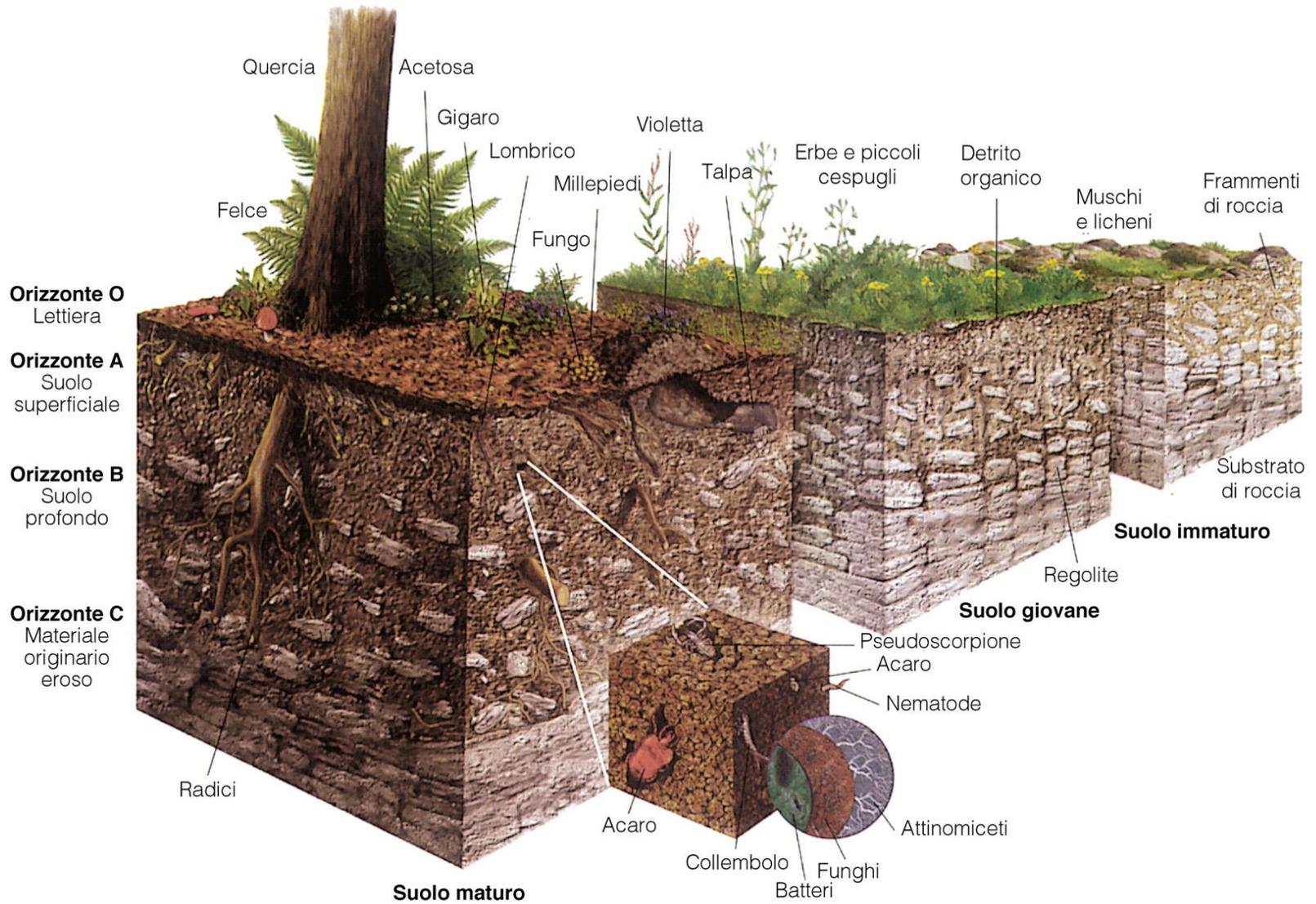


TEMPO

Il tempo agisce sulla formazione del suolo in due modi:

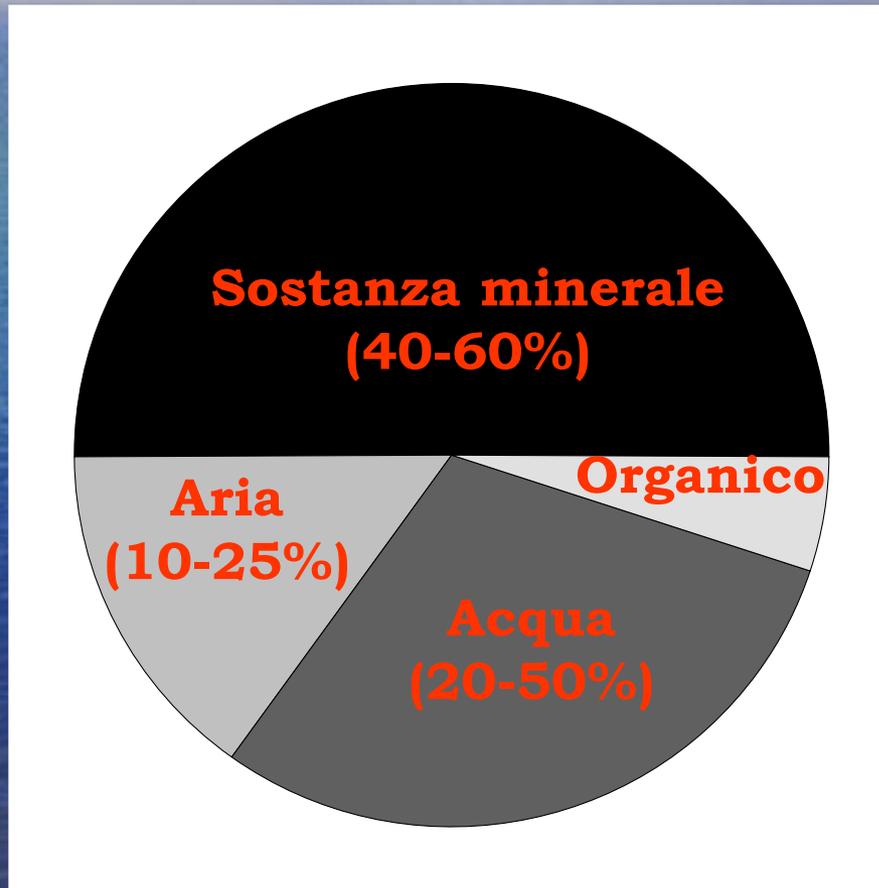
Nel corso della pedogenesi possono variare i valori dei singoli fattori

Estensione del periodo pedogenetico



(da: Scienze ambientali, Miller G.T., 2002).

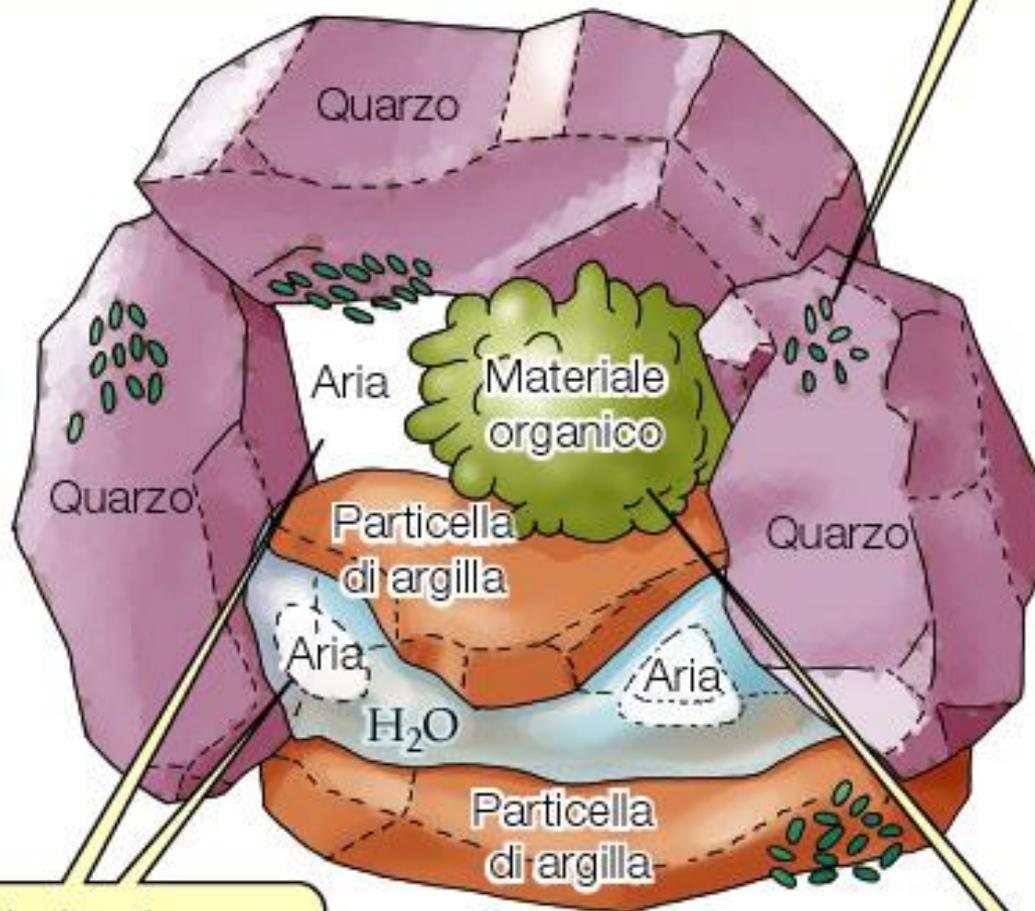
Il suolo è un sistema trifasico



(da: Introduction to the principles and practice of soil science, White R.E., 1987).

Oltre alle particelle minerali, il suolo contiene anche argilla e quarzo.

Vi si trovano anche organismi viventi, come i batteri.



Le cavità che si formano fra le particelle del suolo contengono aria e acqua.

Il suolo contiene inoltre materia organica di derivazione vegetale, animale e fungina.

(da: Bartoli G. comunicazione personale).

La fase solida del suolo

Componente minerale

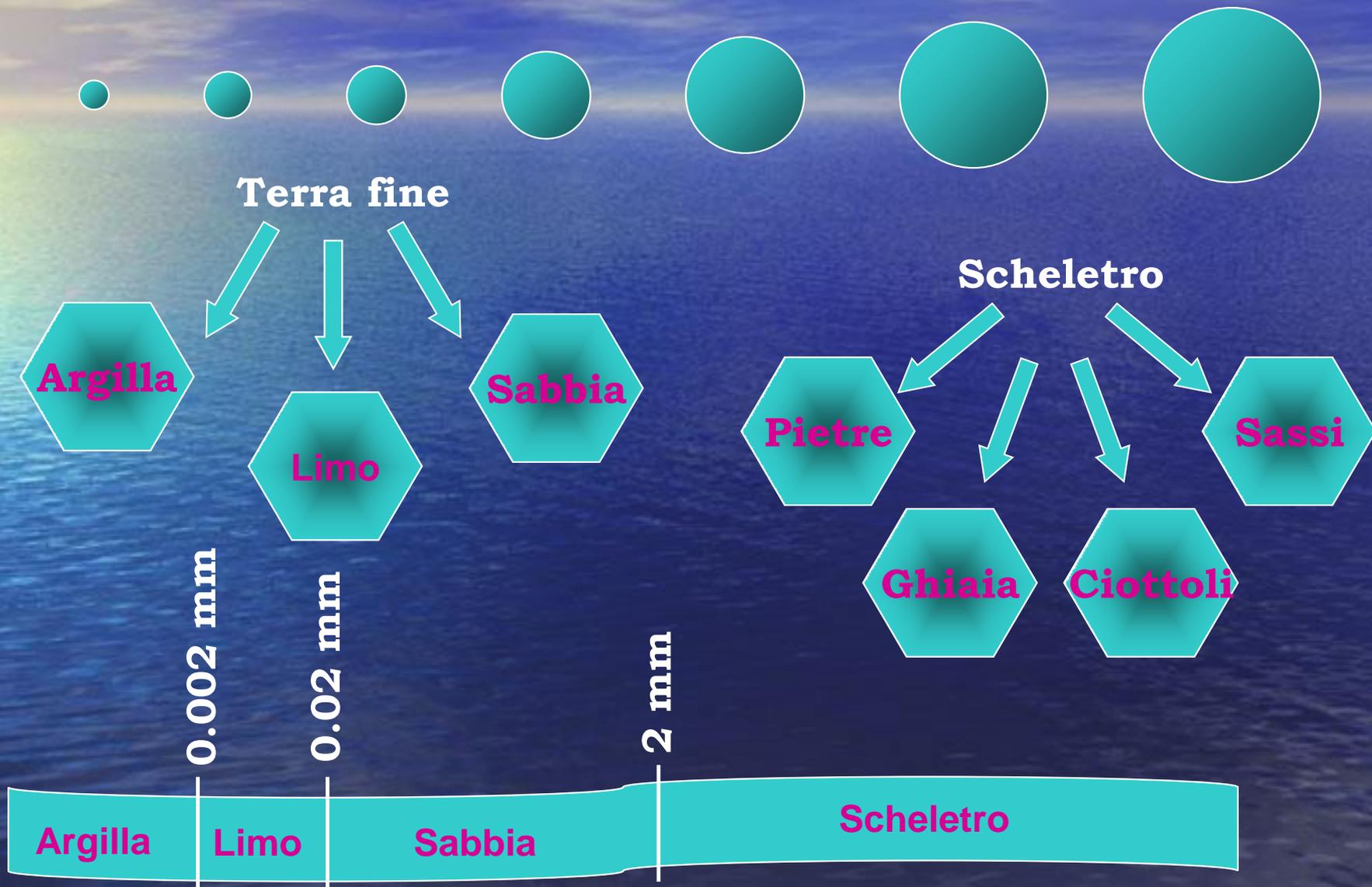
Composti organici

Necromassa

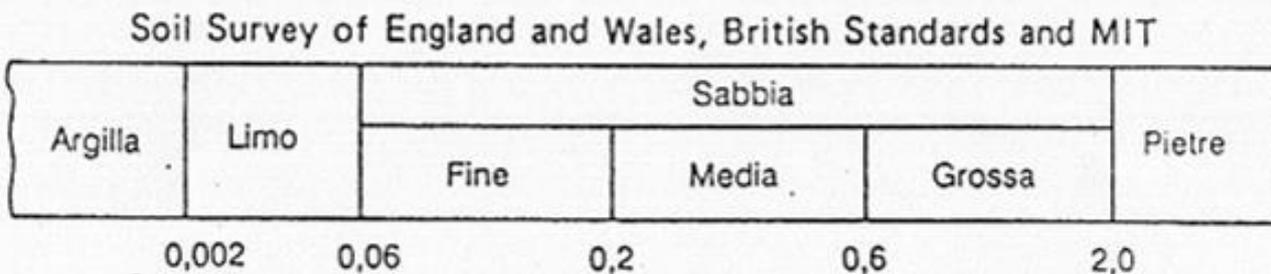
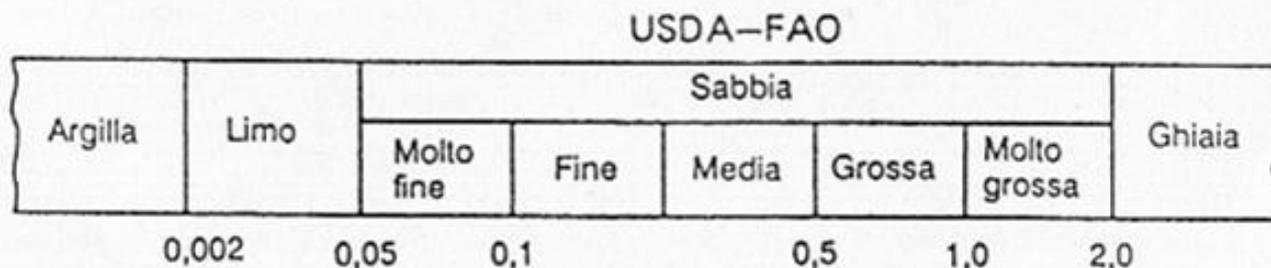
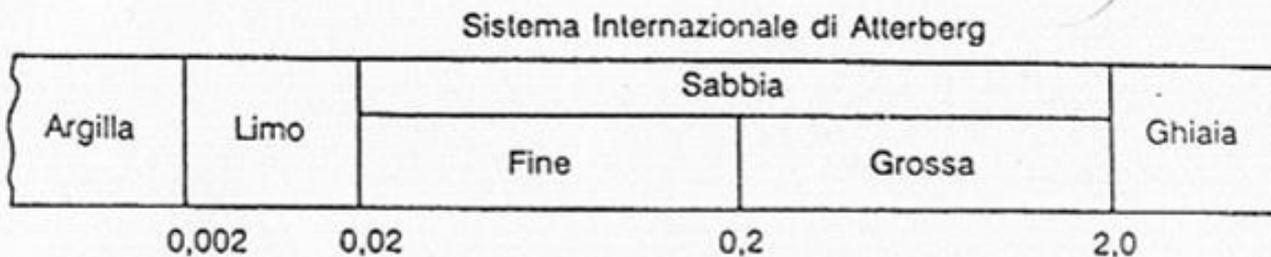
Biomassa

La componente minerale del suolo



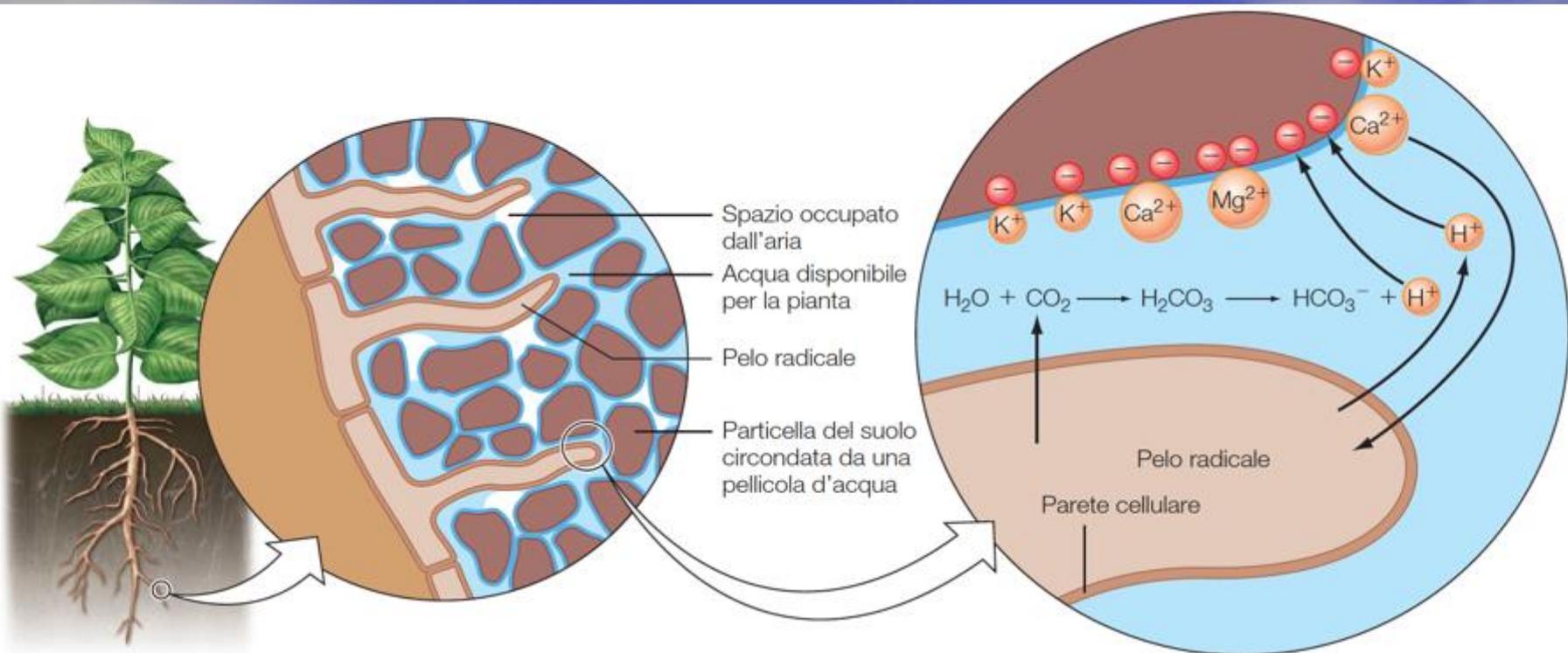


Classificazione delle particelle del suolo rispetto alle loro dimensioni secondo diversi sistemi internazionali



2/11

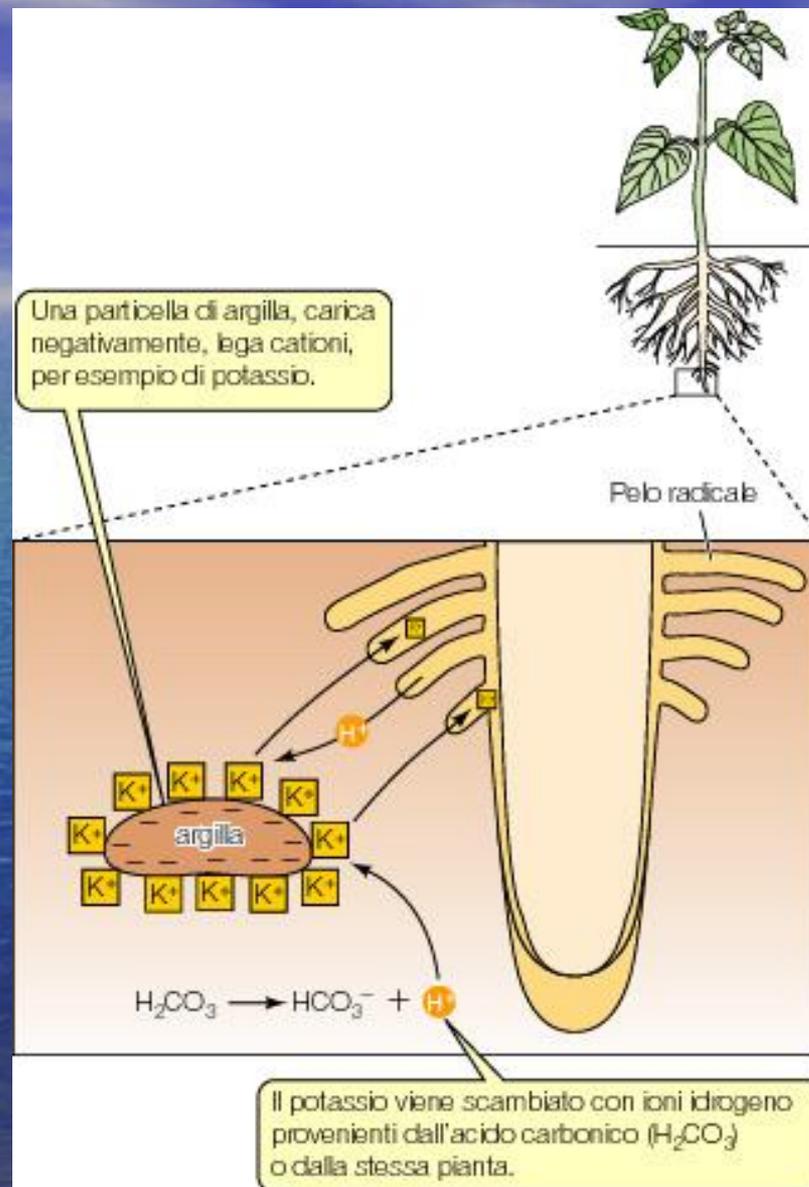
Diametro (mm) (scala logaritmica)



(a) Pellicola d'acqua attorno alle particelle del suolo

(b) Scambio di cationi nel suolo

Figura 4.11 Il processo di scambio cationico nei suoli. I cationi che occupano le particelle cariche negativamente si trovano in uno stato di equilibrio dinamico con cationi analoghi nella soluzione del suolo. I cationi nella soluzione del suolo vengono continuamente sostituiti o scambiati con cationi sulle particelle di argilla e humus. Inoltre, i cationi nella soluzione del suolo vengono anche assorbiti dalle piante e persi per lisciviazione nel terreno e nelle acque superficiali.



(da: Bartoli G. comunicazione personale).

... la sostanza organica del suolo...



La sostanza organica del suolo può essere suddivisa in tre categorie:

- **residui di piante e animali**
- **sostanza organica resistente**
- **organismi viventi e radici**



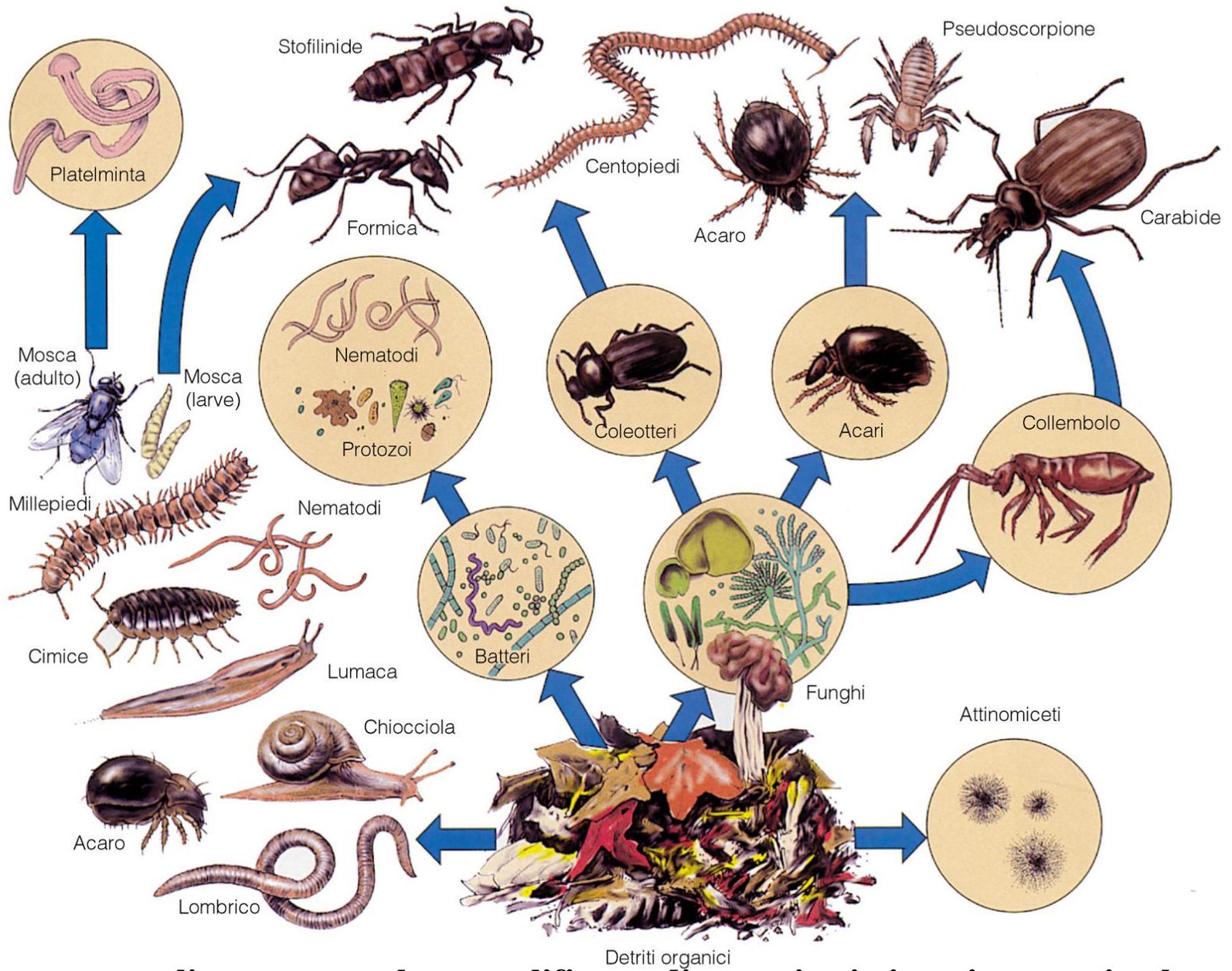
(da: Interactive soils, FitzPatrick).

LA LETTIERA



- a. lettiera di pino
- b. lettiera di eucalipto
- c. lettiera di quercia

(da: Interactive soils, FitzPatrick).



Una catena alimentare, molto semplificata, di organismi viventi presenti nel suolo (da: Scienze ambientali, Miller G.T., 2002).

Un'aliquota dell'acqua che giunge al suolo, a seconda della sua impermeabilità, può non penetrare all'interno di esso, ma scorrere superficialmente, fino ad arrivare ad un punto a maggiore permeabilità o ad una zona di raccolta idrica, un fiume od un bacino lacustre.

Una volta che dell'acqua penetra nel suolo, ha un suo tempo di permanenza, che dipende essenzialmente dalle caratteristiche chimico fisiche del suolo, dalle attività biologiche e dalla sua temperatura (questa può influenzare le perdite di acqua per evaporazione di un'aliquota della frazione che ricircola negli strati più superficiali).

Si possono distinguere diversi tipi di acqua: "**gravitazionale**", "**capillare**" ed "**igroscopica**". Quest'ultima costituisce il sottile film di molecole a stretto contatto con i colloidi del suolo e che non é biologicamente utilizzabile in quanto essa é rimovibile dal terreno solo per essiccamento a 105° C per 24 - 48 ore.

L'acqua capillare, é quella su cui agiscono le forze di tensione superficiale. Una parte di questa non é disponibile per le componenti radicali, quella presente in capillari aventi un diametro inferiore a 0,2 micron, mentre quella contenuta in capillari con diametro tra 0,2 e 0,8 micron, pur muovendosi con relativa lentezza, é utilizzabile dalle radici.

Più aumenta il diametro dei pori, soprattutto se supera i 30 micrometri, più diminuiscono le forze di tensione superficiale ed aumenta l'aliquota di acqua soggetta all'azione della forza di gravità che ne induce un movimento verso il basso, allontanando l'acqua dagli strati superficiali, esplorati dalle radici e maggiormente colonizzati dalle componenti biologiche.

L'aria del suolo occupa i pori, può essere in continuum con l'aria atmosferica, ma differisce da essa.

L'aria del suolo è costantemente circolante: la CO₂ non raggiunge concentrazioni tossiche per le radici.

L'aria del suolo generalmente presenta un più alto contenuto di vapor acqueo e di CO₂.

| | N₂ (%) | O₂ (%) | CO₂ (%) |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Aria_a | 79 | 21 | 0,035 |
| Aria_s | 79 | 20-21 | <u>0,1-1,0</u> |

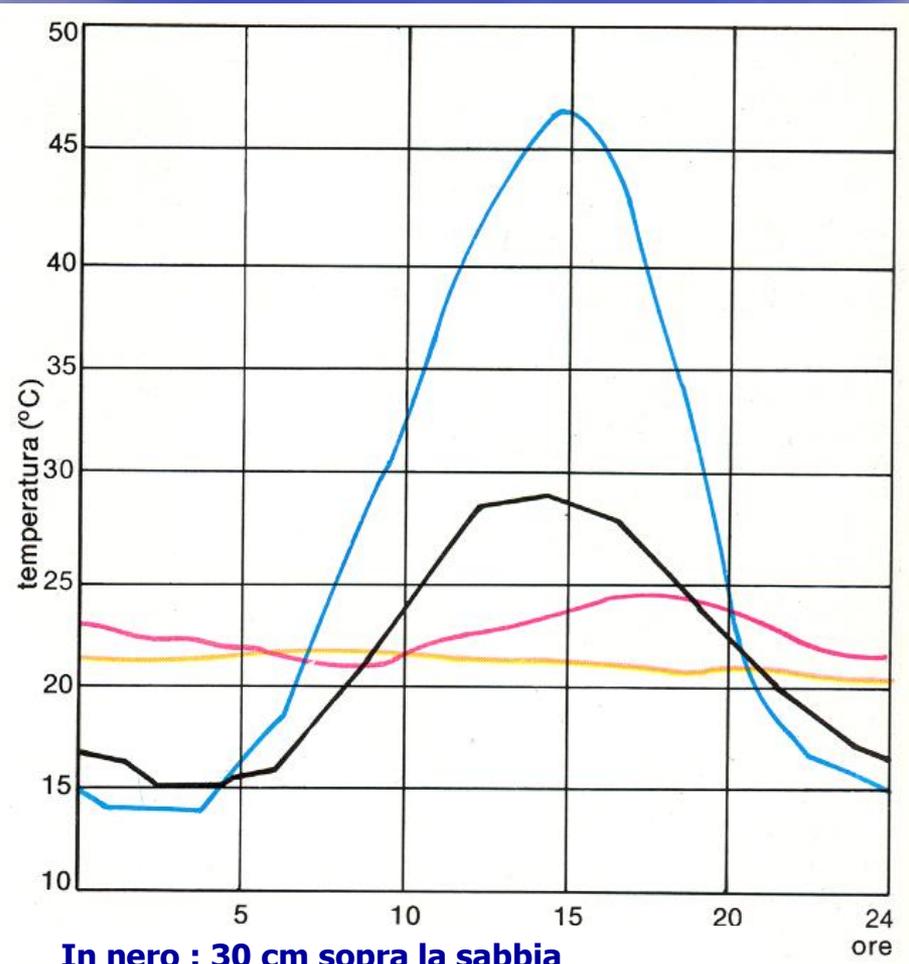
pH del suolo

| classificazione (pH in acqua) | reazione |
|--|-----------------|
| ultraacido | < 3,5 |
| estremamente acido | 3,5 ÷ 4,4 |
| molto fortemente acido | 4,5 ÷ 5,0 |
| fortemente acido | 5,1 ÷ 5,5 |
| moderatamente acido | 5,6 ÷ 6,0 |
| debolmente acido | 6,1 ÷ 6,5 |
| neutro | 6,6 ÷ 7,3 |
| debolmente alcalino | 7,4 ÷ 7,8 |
| moderatamente alcalino | 7,9 ÷ 8,4 |
| fortemente alcalino | 8,5 ÷ 9,0 |
| molto fortemente alcalino | > 9,0 |



I suoli che hanno pH inferiore a 5,5 generalmente hanno una bassa disponibilità di Ca, Mg e P; presentano, invece, un'alta solubilità di Al, Fe e Boro, mentre risulta bassa per Mo.

Per valori di pH intorno ad 8,0 Ca e Mg sono abbondanti; anche Mo è disponibile, se presente nella frazione minerale del suolo. Per contro, alti valori di pH possono determinare una inadeguata disponibilità di Fe, Mn, Cu, Zn e, specialmente, di P e Boro.



In nero : 30 cm sopra la sabbia
In blu : superficie della sabbia
In rosso : 10 cm sotto la superficie
In arancio : 40 cm sotto la superficie