

## FERTILITA'

La fertilità è la capacità di un suolo di fornire nutrienti essenziali per la crescita dei vegetali.

In una definizione più articolata, la fertilità è la capacità di un suolo di sostenere la crescita delle piante da ogni punto di vista; le componenti della fertilità sono chimiche, fisiche, microbiologiche ed altre.

Indubbiamente la fertilità è l'attitudine del suolo a produrre.

## LA FERTILITA' DEL SUOLO

La fertilità del suolo è correlata a **tre fattori: biologico, fisico e chimico.**

La **componente biologica** è costituita da **organismi viventi** (batteri, funghi e pedofauna) responsabili di vari processi quali la fissazione dell'azoto atmosferico (es. batteri azoto-fissatori), la disgregazione e degradazione del terreno e delle sue componenti organiche, la liberazione di sostanze assimilabili (mineralizzazione), la produzione di humus ,etc.

La **componente fisica** del terreno è correlata alla sua **struttura** (intesa come capacità di costituire aggregati) e alla sua **tessitura**. Un terreno ben strutturato ha una buona porosità che permette di trattenere nel terreno sia acqua che ossigeno. Tramite le comuni pratiche agronomiche non è possibile modificare la tessitura.

Ovviamente in relazione con le componenti biologica e fisica vi è la **componente chimica**, cioè la presenza delle **sostanze nutritive** nel terreno. Correlato a ciò vi sono due elementi quali il **pH** e la **Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.)**. In base al pH il terreno può essere più adatto ad alcune colture piuttosto che ad altre, inoltre il pH può influenzare la disponibilità di alcuni elementi.

## Elementi nutritivi

Molti degli ioni nella soluzione del suolo e nella fase solida sono essenziali (ovvero indispensabili) per le piante.

Essi si suddividono in macronutrienti e micronutrienti.

I macronutrienti (H, C, N, O, Mg, P, S, K e Ca) sono quelli richiesti in quantità relativamente elevate.

I micronutrienti (B, Cl, V, Mn, Fe, Cu, Zn e Mo) sono quelli richiesti in quantità relativamente piccole.

## Classificazione degli elementi nutritivi

Macroelementi		Microelementi
Non assunti con la nutrizione minerale	Assunti con la nutrizione minerale	
	Principali	Secondari
Carbonio: $\text{CO}_2$ Ossigeno: $\text{O}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ Idrogeno: $\text{H}_2\text{O}$ (Azoto: $\text{N}_2$ )	Azoto: $\text{NO}_3^-$ ( $\text{NH}_4^+$ ) Fosforo: $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , $\text{HPO}_4^{2-}$ Potassio: $\text{K}^+$	Calcio: $\text{Ca}^{2+}$ Zolfo: $\text{SO}_4^{2-}$ Magnesio: $\text{Mg}^{2+}$ Ferro: $\text{Fe}^{3+}$ Cloro: $\text{Cl}^-$ Manganese: $\text{Mn}^{2+}$ Rame: $\text{Cu}^{2+}$ Zinco: $\text{Zn}^{2+}$ Boro: $\text{BO}_3^{3-}$ Molibdeno: $\text{MoO}_4^{2-}$

Nota: per ogni elemento è indicata la forma assorbita dalle piante

Un **quarto elemento** che caratterizza la fertilità del terreno è la **Sostanza Organica**. La sostanza organica del terreno comprende i **residui vegetali ed animali** in ogni fase di decomposizione, i vari **composti organici** (composti del carbonio con l'esclusione di monossido e biossido di carbonio, acido carbonico e relativi sali) e l'**humus**. L'humus rappresenta la riserva di energia e di elementi nutritivi che verranno utilizzati in tempi anche assai lunghi.

## Il rapporto C/N

Il rapporto C/N indica la relazione esistente, in una matrice organica, tra carbonio organico ed azoto. L'importanza di questo parametro, sta nel fatto che i microrganismi del terreno per svolgere la loro attività di degradazione e rielaborazione delle sostanze di origine organica, necessitano di 30 atomi di carbonio contro un atomo di azoto. Di questi 20 vengono ossidati a  $\text{CO}_2$  e 10 vengono utilizzati per formare i composti organici di neogenesi.

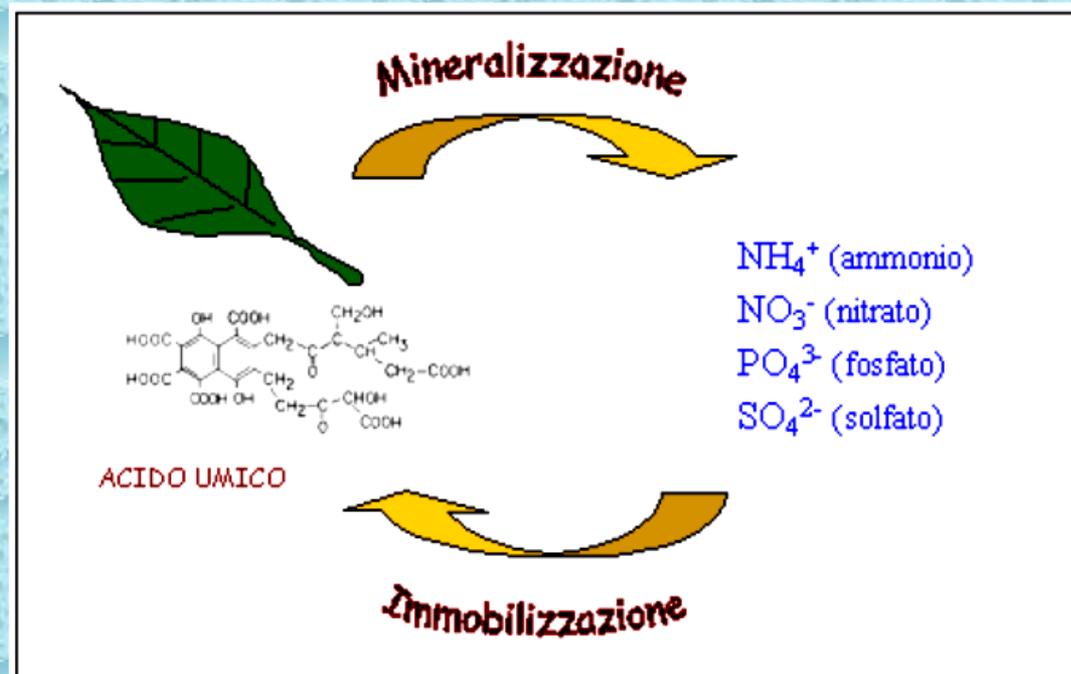
Nella sostanza organica umificata il rapporto C/N è pari a circa 10.

# Umificazione

Si definisce **umificazione** l'insieme dei processi operati da agenti microbici e chimici che portano alla formazione della sostanza organica in sostanze umiche.

# MINERALIZZAZIONE DELLA SOSTANZA ORGANICA

La **mineralizzazione** è la conversione di carbonio (C), azoto (N), fosforo (P) e zolfo (S) organico in forme minerali. E' operata dai microrganismi ed è influenzata da fattori quali temperatura, umidità, pH, ecc. Il processo inverso di conversione di forme minerali di nutrienti in forme organiche è l'**immobilizzazione**.



Le matrici organiche che presentano un rapporto C/N alto vengono scarsamente mineralizzate, esse partecipano più attivamente al processo di umificazione, cioè alla formazione di humus stabile. Anche questo tipo di S.O. giunge alla mineralizzazione ma in maniera progressiva nel tempo ed è quindi da considerare elemento essenziale della fertilità di un suolo.

Le matrici caratterizzate da un rapporto C/N basso vanno invece incontro ad una rapida mineralizzazione, con il rilascio di elementi minerali in forma assimilabile.

Le condizioni ottimali a cui si dovrebbe tendere è quello di un rapporto C/N che esprima un sostanziale equilibrio tra i processi di mineralizzazione e umificazione.

<b>RAPPORTO C/N</b>	<b>MECCANISMO D'AZIONE</b>
< 20	Decomposizione rapida e rilascio pronto di azoto
Tra 20 – 35	Decomposizione meno rapida e immobilizzazione di parte dell'azoto
> 35	Decomposizione lenta e immobilizzazione dell'azoto nella molecola di humus

I materiali pagliosi e in generale quelli provenienti dal mondo vegetale sono caratterizzati da rapporto C/N alto; questi materiali subiranno un lentissimo processo di mineralizzazione, ma la presenza di cellulosa e lignina permetterà la formazione di sostanza organica stabile.

Le matrici organiche provenienti dal mondo animale sono caratterizzati da un rapporto C/N basso e quindi alta presenza di azoto; sono matrici che mineralizzano prontamente ma non partecipano, se non minimamente, alla formazione di humus stabile.

# LA DESERTIFICAZIONE

La desertificazione è un processo di degrado che interessa le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e che comporta gravi conseguenze sia per l'ambiente che per le attività agricole.

# I PROCESSI di DEGRADO DEL SUOLO

***PROCESSI FISICI:*** processi che comportano la perdita della risorsa in termini di sottrazione di volume e di superficie e sono in molti casi il risultato di una gestione del territorio che non ha saputo coniugare le esigenze dello sviluppo produttivo con quelle della conservazione della risorsa:

- erosione;
- compattazione, con la conseguente riduzione della porosità;
- impermeabilizzazione

***PROCESSI CHIMICI:*** processi che determinano un deterioramento delle caratteristiche chimiche dei suoli:

- contaminazione, che riguarda in particolare le aree industriali, le aree minerarie (soprattutto quelle abbandonate) e le grandi vie di comunicazione;
- salinizzazione, legata sia all'irrigazione che alle caratteristiche pedologiche dei suolistessi;
- lisciviazione;
- acidificazione.

***PROCESSI DI DEGRADAZIONE BIOLOGICA***: processi che provocano un'alterazione dell'attività biologica della risorsa e delle sue funzionalità:

- perdita di sostanza organica, materiale di primaria importanza nel mantenimento delle funzioni chiave del suolo (fertilità, resistenza all'erosione, potere tampone, ecc.);
- diminuzione della biodiversità, relativa non solo alla riduzione della copertura vegetale, ma anche dei microrganismi e della microfauna che svolgono un'azione essenziale nel terreno.

## LE CAUSE della DESERTIFICAZIONE

Gli aspetti che caratterizzano maggiormente il fenomeno della desertificazione sono tipicamente climatici e legati alla quantità, intensità e distribuzione delle precipitazioni.

- L'*aridità* è una caratteristica climatica determinata dalla contemporanea scarsità delle piogge (precipitazioni annue dell'ordine dei 200-400 mm) e dalla forte evaporazione.

- La *siccità* è un fenomeno che colpisce anche aree non aride quando le precipitazioni sono sensibilmente inferiori ai livelli medi, apportando danni alle attività produttive agricole e zootecniche.

Gli ecosistemi naturali hanno spesso la necessaria **resilienza** per superare periodi di siccità mentre i settori produttivi, che dipendono da un costante apporto di acqua, possono esserne danneggiati.

- *L'erosività della pioggia* è dovuta all'intensità delle precipitazioni. Quando precipitazioni brevi ed intense colpiscono terreni privi di copertura vegetale, l'impatto delle gocce di pioggia disgrega il suolo facilitando il dilavamento dello strato superficiale più ricco di materia organica.

# Processi degenerativi innescati dall'azione dell'uomo

## Agricoltura

Pratiche agricole tendenti ad elevare il livello di produttività dei terreni attraverso un utilizzo non sostenibile dei mezzi di produzione e delle superfici agricole come l'impiego eccessivo di sostanze chimiche (fertilizzanti, agrofarmaci, ecc.), l'uso irriguo di risorse idriche non sempre idonee. Ciò comporta compattazione, perdita della fertilità chimico-fisica dei suoli e progressiva salinizzazione degli strati superficiali e delle falde.

## Attività zootecniche

Attività di allevamento intensivo. Eccessivo ricorso all'utilizzo di aree a pascolo, spesso limitatamente a quelle di più facile accesso e meglio servite da acqua, strade, energia elettrica. Tutto ciò comporta fenomeni di inquinamento ambientale a causa della necessità di smaltimento delle deiezioni animali su superfici spesso limitate. Carichi zootecnici eccessivi con conseguenti fenomeni di degrado della vegetazione, compattazione ed erosione dei suoli.

## **Sovrasfruttamento delle risorse idriche**

· Uso incontrollato delle risorse idriche. · L'incremento di prelievi e derivazioni rischia di compromettere, sia in termini quantitativi che qualitativi, il patrimonio idrico. L'abbassamento del livello di falda può provocare il richiamo di acque marine in prossimità della costa, causando la salinizzazione delle falde freatiche.

## **Incendi**

Influiscono sulla composizione e sulla struttura delle comunità vegetali ed animali. Possono avere effetti negativi sulle proprietà fisico-chimiche del suolo, rendendolo meno permeabile e, quindi, più esposto a processi erosivi.

## **Urbanizzazione e turismo**

Sottrazione di suoli fertili. Diffusione sul territorio di discariche. Cementificazione di vaste superfici naturali. Ciò comporta riduzione delle capacità produttive dei suoli agricoli. Processi di contaminazione. Distruzione delle risorse naturali.