

## APPUNTI DI AGRONOMIA



# INDICE

## APPUNTI DI AGRONOMIA

Tratto dalla Dispensa di AGRONOMIA redatta da Giovambattista Vitali per il corso di formazione professionale a distanza sul “Giardinaggio” **Riduzione e adattamento a cura di Rosella Fantucchio**

Il terreno	pag.	1
La fertilizzazione	pag.	12
L’acqua nel terreno	pag.	16
Le lavorazioni del suolo	pag.	19

## APPUNTI DI AGRONOMIA

### 1 . IL TERRENO

Il terreno può essere considerato come un ben definito **sistema** in cui il suolo e l'acqua sotterranea e l'atmosfera interagiscono ed instaurano rapporti.

In questo sistema poi si innesca un processo di produzione, trasformazione e degradazione della sostanza organica e di elementi minerali.

Per ultimo, ma per questo non meno importante, il sistema accoglie in sé le comunità vegetali e animali, che lo completano.

Il terreno non può essere visto come un'entità inerte, ma al contrario è un sistema **dinamico** in continua evoluzione.

Questo fenomeno è dato dall'interazione dei diversi suoi **aspetti**

- aspetto fisico
- aspetto chimico
- aspetto biologico

#### 1.4 - ASPETTO FISICO

La prima caratteristica della parte minerale è la **tessitura**, ovvero la classificazione dei terreni in base alle dimensioni delle particelle minerali che lo sostituiscono (granulometria).

Questa caratteristica ci consente di individuare le proprietà fisico-meccaniche del terreno.

Tale analisi si basa sulla determinazione delle quantità in percentuale di scheletro, sabbia, limo e argilla presenti nel suolo (**granulometria**).

**Lo scheletro** è rappresentato da particelle di notevole dimensione, le più comuni sono le pietre, i ciottoli, la ghiaia e il ghiaietto; queste particelle presentano diametri medi maggiori di 2 mm.

Tali particelle rendono il terreno incoerente e non adatto a trattenere riserve idriche, anche se questo dipende molto dal tipo di terra fine presente.

**La sabbia** rende il terreno facilmente permeabile e facilmente lavorabile, ma un suolo ricco in sabbia non riesce a trattenere l'acqua e i sali minerali per la nutrizione delle piante.

Il quarzo, frammenti rocciosi e feldspati rappresentano le particelle minerali che vengono classificate come sabbia.

La dotazione media di sabbia in un terreno varia dal 40 al 70%.

**Il limo** rappresenta particelle più piccole della sabbia, ma che non hanno importanti proprietà colloidali come l'argilla e l'humus.

Un terreno normalmente presenta una dotazione in limo compresa tra il 25 e il 40%.

**L'argilla** rappresenta le particelle più fini del terreno, le quali possiedono caratteristiche colloidali molto importanti. Infatti sono colloidali minerali elettronegativi che agendo da “cementi” permettono la formazione o il ripristino dello strato strutturale in terreni argillosi o di medio impasto.

Con lo stesso meccanismo agisce **l'Humus**, ovvero la componente organica del terreno che ha subito processi di decomposizione e maturazione nel suolo.

Sia l'argilla che l'humus conferiscono al terreno una notevole capacità di ritenzione idrica e delle sostanze minerali, che vengono adsorbite sulla superficie dei colloidali.

Conoscendo le varie percentuali di sabbia, argilla e limoso nella terra fine, con l'aiuto del diagramma di Thompson, si può classificare il terreno in varie classi tessiturali.

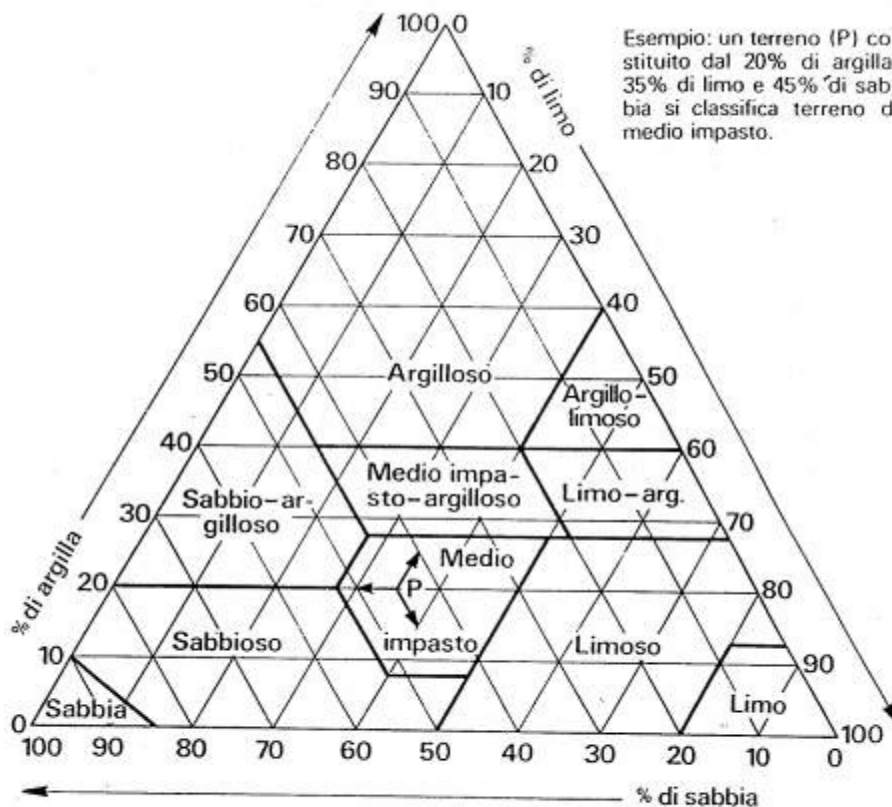


Fig. 12 - Schema per la classificazione dei terreni in base al contenuto di sabbia, limo e argilla (tessitura) elaborato dal Dipartimento per l'agricoltura USA.



### **Classificazione dei terreni**

#### **1. Terreno di medio impasto**

La tessitura di questa tipologia è costituita da:

50-70% di sabbia

25-40% di limo

5-15% di argilla

>2% di sostanza organica

scheletro trascurabile

Tale tessitura presenta frazioni di sabbia, limo ed argilla tali che nessuna prevale sulle altre.

Il terreno di medio impasto è un suolo “ideale” e fornisce (per quanto riguarda la tessitura) le migliori condizioni per lo sviluppo e la crescita delle piante.

#### **2. Terreno sabbioso o sciolto**

È un suolo facilmente lavorabile, la sostanza organica viene velocemente mineralizzata, ha una scarsissima capacità di ritenuta idrica ed è povero in elementi nutritivi.

La quantità di sabbia varia dal 50-60%.

#### **3. Terreno argilloso**

Sono terreni che vengono anche chiamati “pesanti” a causa della loro resistenza alle lavorazioni, ma trattengono risorse idriche e elementi nutritivi.

A causa della loro scarsa permeabilità possono dar origine a fenomeni di ristagno idrico con conseguente asfissia radicale.

In giardinaggio, a volte, si deve ricorrere al drenaggio per ovviare al problema.

Il terreno argilloso se ben strutturato pone meno problemi nei confronti dell'eccessiva ritenzione idrica e si lascia più facilmente lavorare.

Il contenuto in argilla è mediamente maggiore del 40%.



#### 4. **Terreni limosi**

Questi terreni, in cui è presente una percentuale di limo maggiore dell' 80%, sono di difficile coltivazione, formano zolle durissime e crostoni superficiali tenaci, possiedono una bassa permeabilità, quindi possono originare ristagni idrici con conseguente asfissia radicale, e sono normalmente poveri in sostanze nutritive.

Il terreno limoso si struttura con grande difficoltà, per cui allo stato secco è polveroso e quando è bagnato è molto fangoso (toccando il terreno limoso molto bagnato si percepisce un senso di saponosità).

#### 5. **Terreni humiferi**

Sono terreni il cui contenuto in sostanza organica supera il 10%, normalmente rappresentano i terreni forestali, torbosi o quelli che per lunghi anni (anche secoli) sono stati coltivati ad orto (antichi orti cittadini).

#### 6. **Terreni a scheletro prevalente**

In tali terreni la porzione di scheletro è maggiore del 40%, presentano una forte permeabilità e di conseguenza una scarsa capacità di trattenuta idrica, una forte areazione con processi ossidativi molto spinti (ossidazione della sostanza organica) e quindi una scarsa presenza di sostanza organica.

La fertilità di questi terreni è influenzata dalla % di scheletro e dal tipo di terra fine.

### **La porosità**

Tra le diverse particelle minerali o gli aggregati, formanti il terreno, vi sono spazi vuoti; il volume totale di questi spazi rispetto al volume del terreno rappresenta la porosità dello stesso.

In base al diametro di questi pori si classifica la porosità come segue.

**Macroporosità**, ovvero sono i pori che possiedono un diametro tale da non consentire la ritenzione dell'acqua capillare.

In questi pori circola liberamente sia l'aria che l'acqua; quest'ultima rimane per un breve tempo, per cui la macroporosità rappresenta la quantità d'aria potenziale che circola nel terreno.

**Microporosità**, sono pori, che avendo diametri molto piccoli, possono trattenere l'acqua, contrastando la forza di gravità in virtù del fenomeno della capillarità.

Il fenomeno della capillarità è facilmente osservabile quando si mette in un bicchiere con dell'acqua una strisciolina di carta assorbente.

(L'acqua comincia a risalire verso l'alto attraverso i micropori della carta.)

La microporosità corrisponde alla capacità del terreno di avere una riserva idrica.

Un terreno in condizioni di porosità ideali per lo sviluppo dei vegetali, è quello in cui metà del suo spazio vuoto sia macroporosità e l'altra metà sia microporosità.

### La struttura del terreno

La struttura del terreno è la modalità con cui le diverse particelle di terreno si aggregano formando dei grumi o glomeruli aventi diametri fino a 10 mm.

In ogni **glomerulo** sono presenti tutti i componenti del terreno; la struttura sarà migliore più il glomerulo sarà resistente alle forze (compattamento e pioggia) che tendono a disgregarlo.

Grumi ben formati sono in grado di assicurare una buona circolazione di aria ed acqua nello strato attivo del terreno.

In uno **stato strutturato** (o glomerulare) le frazioni colloidali del terreno (colloidi argillosi e humici) formano grumi in cui vengono coinvolte anche le particelle sabbiose, per cui la microporosità risulta presente all'interno del grumo, mentre la macroporosità è rappresentata dallo spazio che si forma tra grumo e grumo.

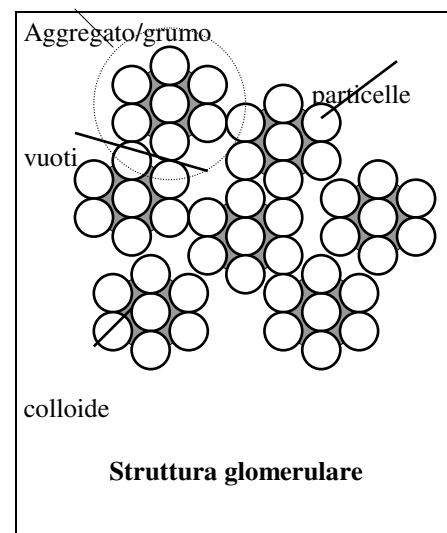
### Forze strutturanti

L'agente cementante più importante, che permette l'aggregazione delle particelle di terreno e delle micelle colloidali è l'**Humus**.

Altri cementi molto attivi sono alcune gomme e **mucillagini** prodotte dai microrganismi presenti nel terreno.

Da questo si capisce la grande importanza dell'apporto e presenza di sostanza organica nel terreno.

Altre forze rivestono una grande importanza nella formazione dello stato strutturato: la presenza di **fauna edafica** (es. i lombrichi) che con la loro attività favoriscono la disgregazione della massa terrosa compatta; la **copertura vegetale** che protegge il suolo dall'azione battente dell'acqua piovana che può distruggere i grumi e con le radici disgrega il terreno; l'**acqua** infiltratasi nel terreno nei mesi autunnali, gelando e disgelandando durante l'inverno, permette la disgregazione delle zolle compatte.



Le **cause di distruzione della struttura** sono molteplici: l'azione battente della pioggia, il compattamento causato dal passaggio di macchine e persone, il ristagno idrico che rammollisce i colloidi argillosi, le lavorazioni eseguite quanto il terreno è troppo “bagnato” ed infine l'uso eccessivo di concimi a residuo acido, che rilasciano nel terreno il sodio.

### 1.5 - ASPETTO CHIMICO

I diversi parametri che caratterizzano chimicamente un terreno sono:

1. La reazione del terreno
2. La sostanza organica
3. I colloidi e la loro flocculazione
4. La soluzione circolante e il potere assorbente
5. Gli elementi nutritivi per la vita delle piante presenti nel terreno

#### ***La reazione del terreno - pH -***

Conoscere il pH del terreno è molto importante in quanto le piante presentano diversi gradi di tolleranza nei confronti della reazione del suolo, e perché a livelli diversi di pH corrispondono diverse disponibilità di elementi nutritivi.

- **PIANTE ACIDOFILE**
- **PIANTE NEUTROFILE**
- **PIANTE ALCALOFILE**
- **PIANTE COSMOPOLITE**

Il “**pH**” è un parametro chimico che consente di determinare “l'acidità” o “l'alcalinità” della soluzione circolante del terreno.

I valori di pH variano da 1 a 14; in base al valore si classificano tre macro tipologie di reazione:

terreni acidi con valori da 1 a 6.8;

terreni neutri con valori compresi tra 6.8 e 7.2;

terreni basici con pH compreso tra 7.2 e 14.

I terreni migliori sono quelli che presentano una reazione neutra alla quale si adattano la maggior parte delle piante.

I **terreni acidi**, classificati anche come peracidi (<5.3), acidi (5.4-5.9), subacidi (6.0-6.7), presentano solitamente una carenza di calcio, magnesio e altre basi.

Tali terreni possono essere eventualmente “corretti” apportando opportuno materiale.



Questa pratica, chiamata “calcitazione”, prevede l’apporto di calce viva o carbonato di calcio (come la polvere di marmo), ma è una pratica molto costosa e da ripetere più volte; bisogna quindi valutare bene l’intervento limitandolo a piccole zone o meglio indirizzarsi su piante idonee al terreno esistente.

Alcune piante si adattano molto bene ad una certa acidità (castagno, magnolia, liquidambar, quercia rubra, betulla, edera, ecc..) altre, invece, ne hanno estremo bisogno (azalee, rododendri, camelie, ecc.)

I **terreni alcalini**, classificati in ipo-alcalini, alcalini e iper-alcalini, possono presentare due tipi di alcalinità:

1. Alcalinità costituzionale, causata da un eccesso di ioni calcio e magnesio presenti come carbonati che inducono il pH ad assumere un valore non superiore a 8.4, questo non permette l’instaurarsi di gravi difetti, ad esempio si strutturano facilmente e non necessitano di operazioni di correzione.
2. Alcalinità di assorbimento, con una forte presenza di sodio, crea gravi problemi di fertilità, in quanto il sodio impedisce, anche in terreni ricchi di colloidali, la formazione di una struttura stabile e pone problemi di fitotossicità alle piante.

Per correggere questi terreni si deve ricorrere alla pratica della gessatura, operazione che prevede lo spandimento sul terreno di gesso (9-10 q/Ha, o gr/100mq) oppure polvere di zolfo e/o al e “lavaggio” del terreno con acqua “dolce”, che permette un certo dilavamento dei sali.

Anche in questo caso bisogna valutare bene la convenienza dell’intervento

Alcune specie come il ciliegio, il frassino, la gleditschia, il cercis, la roverella richiedono una certa basicità.

### ***La sostanza organica***

Per sostanza organica (S.O.) si intende qualsiasi materia di origine biologica presente nel terreno.

Quando la sostanza organica ha subito una notevole trasformazione, causata dall’attacco dei microrganismi, si presenta omogenea e di color scuro, prende il nome di Humus.

Le **funzioni della S.O.** sono molteplici e rivestono una grande importanza per il mantenimento di un buon livello di fertilità.

Esse possono riassumersi in:

1. F. **fisico-meccanica**: favorisce la formazione di una struttura stabile e incrementa la capacità di ritenzione di acqua capillare;

2. F. **chimica**: apporta sostanza nutritive in modo equilibrato; con la formazione dell’Humus si costituisce una riserva di elementi nutritivi che verranno ceduti in modo lento e progressivo; stimola l’attività radicale e più in generale lo sviluppo complessivo delle piante; attenua la reazione del suolo.

### ***La soluzione circolante e il potere assorbente***

La soluzione circolante è la fase liquida del terreno, ovvero l’acqua e le sostanze in essa disciolte.

Da un punto di vista agronomico le caratteristiche più importanti della soluzione circolante sono la **concentrazione** e la **composizione**.

Se nella soluzione circolante non sono presenti o presenti in poca quantità gli elementi nutritivi, le piante muoiono o presentano sintomi di carenza.

La soluzione circolante è influenzata da numerosi fattori che ne possono modificare le caratteristiche, quali ad esempio le piogge, la temperatura, le concimazioni, le lavorazioni ecc., quindi le sue caratteristiche non sono costanti.

In realtà le oscillazioni che la soluzione subisce sono minori rispetto a quelle che teoricamente si potrebbe prevedere.

### ***Gli elementi nutritivi per la vita delle piante presenti nel terreno***

Gli elementi nutritivi per la vita dei vegetali vengono per suddivisi in due categorie:

1. Macroelementi, presenti nei tessuti delle piante in abbondanza, tali elementi sono: il carbonio, l’ossigeno, l’idrogeno, l’azoto, il potassio, il fosforo, il calcio, il magnesio e lo zolfo;
2. Microelementi, presenti nei tessuti delle piante in quantità minime, sono rappresentati dal ferro, cloro, manganese, zinco, boro, rame e molibdeno.

ELEMENTO	FUNZIONE	CARENZA	ECCESSO	RIMEDI
<b>N</b> <b>Azoto</b>	contribuisce all'aspetto rigoglioso della parte aerea; componente base di aminoacidi, clorofilla, fitormoni.	scarso sviluppo vegetativo; clorosi; maturazione anticipata e caduta dei frutti;	rigoglio vegetativo eccessivo e prolungato con scarsa lignificazione dei fusti con aumento della sensibilità al gelo; tessuti teneri che attirano i parassiti (afidi), ridotta produzione di fiori e frutti; sproporzione tra parte aerea e	<p style="text-align: center;"><b>Somministrare o sospendere la somministrazione dell'elemento in causa</b></p> <p style="text-align: center;"><b>MACROELEMENTI</b></p>
<b>P</b> <b>Fosforo</b>	sviluppo e crescita fiori; riproduzione	ridotto sviluppo delle piante e dei semi; pianta adulta con ridotta fioritura; colorazione fogliare più intensa.	eccesso di sviluppo delle radici	
<b>K</b> <b>Potassio</b>	sviluppo, crescita, difesa, vigoria	arrossamento vegetazione poi necrosi, su margini e punte delle foglie ridotto sviluppo parti verdi e fiori, ridotta vigoria	difficoltà di assorbimento di altri elementi come Ca e Mg	
<b>Ca</b> <b>Calcio</b>	costruzione pareti cellulari; assorbimento radicale	minore crescita; clorosi delle foglie giovani, con deformazione e caduta precoce	rari casi di difficoltà di assorbimento di K e Mg	
<b>Mg</b> <b>Magnesio</b>	fotosintesi, costruzione clorofilla	Macchie clorotiche e sollevamento dei margini delle foglie più vecchie	elementi poco mobili impossibile avere un eccesso di assorbimento	
<b>S</b> <b>Zolfo</b>	costruzione proteine ed enzimi			

ELEMENTO	FUNZIONE	CARENZA	ECESSO	RIMEDI
<b>Fe</b> <b>Ferro</b>	La funzione di questi microelementi non definibile in termini specifici; di sicuro esistono sinergie complesse indispensabili per la salute delle piante	Clorosi ferrica (ingiallimento generale) soprattutto tra le nervature; può seguire disseccamento, caduta foglie;	Elementi poco mobili impossibile avere un eccesso di assorbimento	Somministrare o sospendere la somministrazione dell'elemento in causa
<b>Mn</b> <b>Manganese</b>		Clorosi a "mosaico" con punti necrotici sulla foglia		
<b>Zn</b> <b>Zinco</b>		Aree necrotiche nelle zone internodali specie su foglie più vecchie; internodi più corti		
<b>Cu</b> <b>Rame</b>		Appassimento apici vegetativi; indebolimento generale		
<b>B</b> <b>Boro</b>		Foglie giovani di colore verde tenue con caduta precoce; apici vegetativi necrotici		
<b>Mo</b> <b>Molibdeno</b>		Clorosi a punti, linee o maculature		
<b>Cl</b> <b>Cloro</b>		Le foglie appassiscono, prendono una colorazione bronzea con necrosi finale.		
<b>Na</b> <b>Sodio</b>		Importante per l'assorbimento radicale		

**MICROELEMENTI**



"Appunti di agronomia"

## 1.6 - ANALISI DEL TERRENO

L'analisi del terreno è un valido strumento per conoscere il suolo e trarne delle valutazioni, in base alle quali è possibile effettuare delle scelte agronomiche o impostare dei piani di concimazione.

Conoscere gli elementi caratterizzanti un terreno permette di effettuare correttamente interventi ammendanti o correttivi, e di integrare eventuali carenze in elementi rispetto ad un livello ottimale di fertilità.

Per effettuare un'analisi del suolo è necessario prelevare correttamente uno o più campioni da inviare ad un laboratorio d'analisi specializzato, che procederà ad effettuarne l'analisi chimica e fisica.

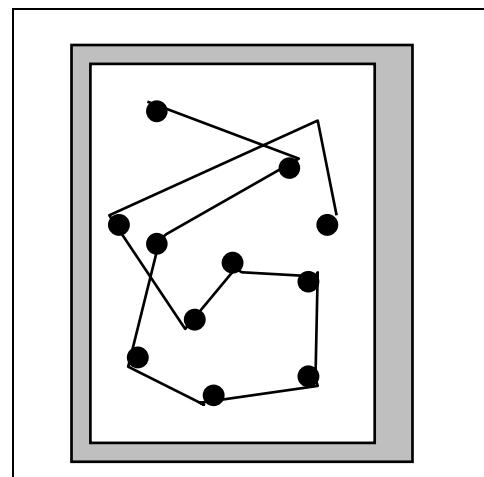
Norme per un corretto campionamento:

- 1) Il prelievo deve essere eseguito dopo alcuni mesi dall'ultima concimazione effettuata o dopo le lavorazioni preparatorie.
  - 2) Dal terreno da campionare vanno escluse le zone anomale per aspetto ( colore, tessitura, pietrosità, ecc.), e vanno escluse le zone ai bordi dell'appezzamento.
  - 3) Il campione da sottoporre ad analisi deve essere formato da sub-campioni prelevati in punti diversi e poi mescolati. Deve essere prelevato un subcampione ogni 1.000 mq.
- 1) La modalità di prelievo deve essere casuale e in ogni punto scelto viene effettuato il prelievo utilizzando una vanga o un'apposita sonda pedologica. Il subcampione non deve contenere i primi 3-5 cm di terreno.
  - 2) I diversi subcampioni vanno accuratamente mescolati, cercando di eliminare i sassi più grossi. Il campione finale, da mandare al laboratorio d'analisi, deve pesare 1-2 Kg.

### **L'analisi di laboratorio**


Il laboratorio effettuerà delle analisi chimiche relative agli elementi nutritivi principali: la quantità di sostanza organica, l'azoto totale presente, il fosforo assimilabile, le basi scambiabili (K, Ca, Mg), il pH, il calcare totale e quello attivo, la C.S.C. (capacità di scambio cationico).

Tali valori devono essere opportunamente interpretati da un tecnico agrario per evidenziare e risolvere eventuali deficienze o anomalie.



Schema del percorso da compiere nell'appezzamento e punti dove prelevare i subcampioni.

- = punto di prelievo
- / = percorso casuale

 = area di bordo da non campionare



## 1.7 - DETERMINAZIONE IN CAMPAGNA DELLA CLASSE DI TESSITURA DI UN TERRENO

Per eseguire tale osservazione di campagna si utilizza il diagramma tessiturale dell'U.S.D.A. (Dipartimento per l'Agricoltura degli Stati Uniti d'America)(vedi pag. 37).

Oppure, più semplicemente, si versano due cucchiariate di terreno (opportunamente essiccato e sminuzzato) in un barattolo di vetro dotato di coperchio e riempito d'acqua. Si scuote energicamente e si lascia riposare per alcune ore.

Le parti minerali si depositeranno a strati con le particelle più pesanti sul fondo salendo in progressione con quelle sempre più fini.

Avremo così in termini abbastanza precisi la tessitura del terreno.

## 2.- LA FERTILIZZAZIONE

Con la fertilizzazione si intende il miglioramento della fertilità di un suolo o il mantenimento di essa, attraverso l'apporto di sostanze che modificano l'abitabilità e la nutrizione di un terreno.

Queste “sostanze” sono essenzialmente i **concimi**, gli **ammendanti** (materiali che migliorano le caratteristiche fisiche del terreno) e i **correttivi** (materiali che correggono la reazione del terreno).

### 2.1 - AMMENDANTI

Per ammendante si intende un materiale che possiede la facoltà di migliorare le caratteristiche fisiche di un terreno.

La **sabbia** è un ammendante per un terreno argilloso, viceversa l'**argilla** è un ammendante nei confronti di un terreno sabbioso.

La **torba** è il prodotto di decomposizione di sostanza organica in ambiente privo di ossigeno (es. sul fondo degli stagni).

La torba di sfagno è la migliore, mentre quella derivata da altre specie vegetali ha un minor pregio.

In commercio si possono reperire facilmente due tipi di torbe: la bionda di sfagno avente un pH di 3.5 e la torba bruna avente un pH superiore, si possono anche reperire molte miscele con terre o terricci.

Gli ammendamenti possono essere effettuati su piccole superfici di terreno, quali aiuole, orti famigliari, vasi ecc., mentre su ampie superfici non è economicamente vantaggioso apportare materiale di questo tipo.

Fra gli ammendanti riveste un' importanza enorme la **sostanza organica**, che con le caratteristiche che abbiamo studiato facilita la formazione della struttura grumosa e quindi migliora le caratteristiche fisiche del suolo

## 2.2 - CONCIMI

### ***Regole generali della concimazione***

La pianta è condizionato da tutti i fattori caratterizzanti la fertilità, se nel terreno sono presenti in giusta quantità tutti gli elementi nutritivi, ma se la reazione è anomala o ci troviamo in condizioni di aridità, lo sviluppo dei vegetali risulta compromesso.

Una **corretta concimazione** prevede due fasi ben distinte:

1. ***Concimazione di fondo***, che viene effettuata all'impianto del giardino o della piantagione. Con questa pratica si cerca di migliorare il terreno nel suo complesso, attraverso l'apporto di ammendanti o correttivi (modificazione del pH, aumento della sostanza organica, miglioramento della struttura, ecc.).
2. ***Concimazione periodica***, con questa tecnica si apportano al terreno le quantità di elementi nutritivi asportati dalle piante o persi per vari motivi, o si apportano elementi che causano sintomi di carenze nutritive (microelementi).

### ***Principali fertilizzanti organici***

#### 1. Il letame

Il letame è formato dalle deiezioni liquide e solide degli animali allevati, mescolate alla lettiera (paglia, stocchi, foglie secche, ecc.).

Prima di essere utilizzato deve subire un processo di maturazione, che dura diversi mesi.

Il letame che ha subito una maturazione prolungata possiede un più alto valore agronomico.

La capacità di fertilizzazione del letame è legata all'apporto di sostanze nutritive e sostanza organica, e dall'attività dei microrganismi presenti in esso.

Il letame degli equini e degli ovini è piuttosto asciutto e ricco di sostanze nutritive, può sviluppare molto calore; quello dei suini è più acquoso e “povero” (non viene utilizzato in opere di giardinaggio o paesaggistica); quello di bovino ha delle caratteristiche intermedie.

## 2. Pollina

La pollina è un fertilizzante organico interessante nel settore del giardinaggio, in quanto la si può reperire essiccata e quindi di facile gestione.

Le deiezioni degli avicoli addizionate alla lettiera danno origine alla pollina; l'elemento nutritivo principale presente è l'azoto sotto la forma di acido urico, quella organica e quella ammoniacale.

Queste forme di azoto conferiscono alla pollina la caratteristica di fertilizzante ad azione relativamente rapida.

## 3. Terricciati

I terricciati sono derivati dalla miscelazione di una parte di letame con due parti di terra, prima stratificati e poi mescolati e lasciati a maturare.

Con questa tecnica si hanno minori perdite per volatilizzazione di ammoniaca rispetto a quelle che si hanno durante la maturazione dei letami.

## 4. Terricci

Hanno caratteristiche diverse secondo il tipo di materiale di partenza.

Possono essere derivati dalla miscelazione di terre con vari residui vegetali, oppure derivare da processi di compostaggio di residui colturali.

La loro caratteristica principale è quella di ammendante; il contenuto in sostanze nutritive, nelle preparazioni di base, è insignificante.

In commercio ne esistono varie tipologie, da quelli “corretti” per la coltivazione di piante acidofile (azalee, rododendri...) a quelli pre-concimati in varie formulazioni.

Il terriccio è un valido substrato di coltivazione per numerose specie ornamentali coltivate in vaso.

## 5. Concimi organici di origine animale

Possono essere polveri di zoccoli e corna, carbone animale, piume, lane, crini, pelli, prodotti lattiero-caseari.

Di norma si presentano in polvere o granuli per un più facile trasporto e uso.

### ***La concimazione minerale***

I concimi di sintesi contengono uno o più elementi nutritivi la cui quantità viene espressa attraverso il “**titolo**”.

Per titolo si intende una percentuale in peso dell'elemento contenuto rispetto al peso del concime così come è commercializzato.

Ad esempio, dire che l'urea ha un titolo in azoto del 46% significa che in un sacco da 100 kg 46 chili sono di azoto.

Conoscere il titolo di un concime è importante per una corretta valutazione del costo dello stesso, e della convenienza tra diversi concimi simili. A parità di costo, evidentemente, conviene acquistare il concime con il titolo più alto.

Il titolo di un concime complesso viene generalmente indicato con 3 numeri in sequenza: il primo rappresenta il titolo in azoto (N), il secondo il titolo in fosforo, o meglio in anidride fosforica ( $P_2O_5$ ), il terzo il titolo in potassio, o meglio in ossido di potassio ( $K_2O$ ).

Ad esempio, un titolo 8-24-24 significa che il concime contiene l'8% di azoto, il 24% di anidride fosforica, il 24% di ossido di potassio.

Se i numeri sono più di 3, il 4° indica il contenuto in calcio (ossido di calcio) e il 5° il contenuto di magnesio (ossido di magnesio).

Altre caratteristiche importanti dei concimi sono le seguenti:

**Disponibilità nel tempo** (durata dell'effetto del concime):

- **Concimi a pronto effetto**, sono quelli che contengono l'elemento nutritivo in forma direttamente assimilabile per le piante, oppure che vengono trasformati molto rapidamente dai microorganismi in forme assimilabili.
- **Concimi a lento effetto**, diventano disponibili dopo un certo tempo, perché devono subire delle trasformazioni da parte dei microorganismi del terreno.
- **Concimi a lenta cessione**, gli elementi nutritivi vengono rilasciati in piccole frazioni e per un lungo periodo.

I concimi minerali possono essere classificati in base al tipo ed al numero di elementi nutritivi che contengono:

1. **Concimi semplici**, che contengono solamente un elemento nutritivo;
2. **Concimi composti**, che sono miscele fisiche di più sali di elementi nutritivi;
3. **Concimi complessi**, che sono miscele chimiche di più elementi nutritivi (binari, ternari, ecc.).

I concimi complessi possono essere suddivisi in tre categorie:

1. **ternari tradizionali**: come il 12-12-12 (12% di azoto, 12% di anidride fosforica e 12% di ossido di potassio), sono concimi a reazione acida;
2. **ternari idrosolubili**: possiedono un'alta solubilità, una reazione acida e una pronta azione. Vengono utilizzati come concimi fogliari;

3. **ternari a lento effetto**: sono concimi che possiedono una confettatura speciale che permette al singolo granulo di concime di cedere gli elementi nutritivi in modo costante e prolungato. Appartengono a questa categoria anche quei concimi che contengono l’azoto in forma di urea condensata con aldeidi.

### 3 - L’ACQUA NEL TERRENO

#### 3.1 - COSTANTI IDROLOGICHE

La soluzione circolante, che abbiamo già studiato nel primo capitolo, rappresenta la fase liquida del terreno e la sua presenza è fondamentale per la vita delle piante e dei microrganismi tellurici.

Agronomicamente l’acqua nel terreno può essere definita attraverso dei parametri che prendono il nome di **costanti idrologiche**:

- a. **capacità idrica massima**, è la quantità massima d’acqua che il terreno può contenere; macroporosità e microporosità sono occupati dall’acqua.
- b. **capacità di campo**, è quella frazione di acqua che resta nel terreno quando è percolata, quell’acqua che occupa la macroporosità.
- c. **punto di appassimento**, è la frazione di acqua che è presente nel terreno al momento in cui i vegetali presentano un appassimento irreversibile.

#### 3.2 - IL RISTAGNO IDRICO

Quando l’acqua in esubero non riesce ad infiltrarsi negli strati più profondi del terreno, causa fenomeni di ristagno idrico, di conseguenza di asfissia radicale.

Questa condizione induce effetti assolutamente dannosi sulle coltivazioni e più in generale sulla vita nel terreno.

Il ristagno è frequente in terreni argillosi, dove la macroporosità è ridotta e l’aria non riesce a circolare. Tale situazione è frequente in giardinaggio: moltissimi giardini vengono realizzati su terreni riportati, spesso con tessitura fine.

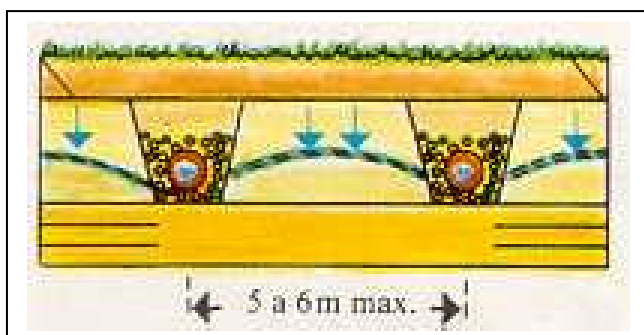
Per ovviare a questo problema si ricorre ad alcune tecniche come l’affossatura, la baulatura e il drenaggio.

L’**affossatura** consiste nel realizzare dei piccoli canaletti che hanno il compito di raccogliere l’acqua in eccesso e convogliarla in un pozzetto disperdente. Per far scorrere l’acqua verso i canaletti è necessario



procedere ad una sistemazione superficiale del terreno, rendendolo **baulato** (comunemente detto a “schiena di mulo”).

Una valida alternativa è un sistema di drenaggio molto semplice che consiste nello scavare in una zona opportuna del giardino una **fossa** o buca di adeguate dimensioni e riempirla di sassi e ghiaia grossa. L’acqua in eccesso, avendone la possibilità, s’infiltrerà nella ghiaia e si disperderà nel sottosuolo. La fossa o la buca dovrà essere ricoperta da terreno sciolto o da sabbia.



Il **drenaggio** è una tecnica più sofisticata e consiste nel posizionare all’interno del suolo, ad una determinata profondità, una rete di tubi fessurati e corrugati.

### 3.3 - L’IRRIGAZIONE

L’irrigazione è una pratica che consente di apportare acqua ad un terreno che ne difetta e più in generale ad integrare il deficit idrico causato dall’andamento climatico.

L’**irrigazione** può essere di tre tipi:

- a. irrigazione **normale** quando viene effettuata periodicamente, indipendentemente dalle precipitazioni naturali. Tipico esempio è quello degli impianti d’irrigazione fissi ed interrati;
- b. irrigazione **di supporto** è quella che viene effettuata per permettere alle piante di superare una fase critica o in alcune fasi della loro crescita (ad esempio l’irrigazione dopo il trapianto o dopo la semina);
- c. irrigazione **di soccorso** è quella che viene effettuata su piante per le quali non è prevista alcuna irrigazione. Si tratta di interventi per salvare la pianta che altrimenti morirebbe.

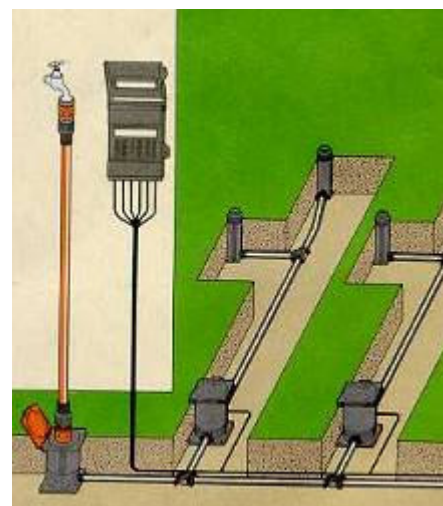
## **Tecniche d’irrigazione**

In giardinaggio la tecnica migliore e più diffusa è quella di allestire nel giardino un’ **impianto fisso ed automatico**.

Tale sistema irriguo viene realizzato con la creazione di una rete di distribuzione dell’acqua completamente interrata, sulla quale sono collegati degli idranti che, per aspersione, distribuiscono l’acqua sulla superficie del giardino.

Gli elementi costituenti questi tipi d’impianti sono:

- Punto di **presa dell’acqua** ( pozzo o acquedotto pubblico), normalmente dotato di filtri adeguati;
- Gruppo **pompa** nel caso si utilizzi un pozzo;
- Gruppo di **elettrovalvole** collegate con una **centralina** elettronica in grado di comandarne l’apertura e chiusura. Da ogni elettrovalvola inizia una linea di irrigazione che serve ad irrigare una determinata zona del giardino;
- **Irrigatori**, possono essere di vario tipo:
  - Statici* che irrigano contemporaneamente una determinata area, possono bagnare aree geometricamente diverse: a cerchi, quadrate, a strisce, anche a settori delle stesse (irrigatore che funziona a 360°, a 180° ecc.)
  - Dinamici*, sono irrigatori che ruotano e bagnano l’area di loro pertinenza in modo progressivo. Possono funzionare ad angoli e raggi di gittata variabili.
- **Gocciolatori e spruzzatori**, vengono utilizzati per irrigare piccole superfici come aiuole o siepi.



La rete di distribuzione, completamente interrata, è normalmente costituita da **tubi in polietilene**, sui quali vengono innestati gli irrigatori.

Questi ultimi sono normalmente del tipo “a scomparsa”, ovvero emergono dal suolo solamente quando entrano in funzione.

Nel progettare un impianto d’irrigazione di questo tipo è necessario

- Avere chiara la posizione delle piante e il loro ingombro, in modo da evitare che il getto dell’irrigatore venga interrotto da albero o arbusti
- Far attenzione che tutte le zone irrigate da ciascun irrigatore si sovrappongano, in tal modo si evita d’avere delle zone che non vengono irrigate.

#### 4. - LE LAVORAZIONI DEL SUOLO

Per lavorazione del terreno si intende la sua manipolazione meccanica effettuata con vari attrezzi o macchine operatrici.

Il loro scopo principale, almeno in quelle di preparazione, è quello di creare o ripristinare lo stato strutturale e rendere il terreno adatto ad accogliere le colture.

Le lavorazioni possono così essere raggruppate:

##### - lavorazioni di preparazione

- a. **aratura**, viene effettuata con l'aratro e consiste nel rovesciamento delle zolle, in modo da poter interrare ad una certa profondità i fertilizzanti distribuiti superficialmente. Il periodo ideale per arare è l'autunno, in modo da sottoporre una maggior superficie di terreno all'azione del gelo e disgelo, agenti strutturanti. Nei terreni argillosi si forma una “suola” di lavorazione, che successivamente può impedire la percolazione dell'acqua e causare ristagni, per evitare questa “impermeabilizzazione” del fondo si può ricorrere all'utilizzo di ripuntatori, che lavorando ad una profondità maggiore rispetto all'aratro provocano la rottura di questo strato compatto permettendo la percolazione dell'acqua in eccesso
- b. **Fresatura e zappatura**, sono lavorazioni che in giardinaggio vengono eseguite in sostituzione all'aratura, come l'aratro, provoca la formazione di una suola di lavorazione.
- c. **Vangatura meccanica** simula il lavoro di una vanga manuale, e permette un certo interrimento delle concimazioni organiche. Queste macchine non avendo grandi dimensioni, non formando alcuna suola di lavorazione e potendole usare anche quando i terreni sono piuttosto umidi, sono molto interessanti nei lavori di giardinaggio.
- d. **Rullatura**, si esegue con un rullo in ferro o in cemento. Di norma dopo la semina per far aderire meglio il seme al terreno. Il rullo è anche utilizzato sui prati ornamentali per far accestire meglio il prato e migliorare il contatto delle radici al terreno.

##### - lavorazioni di coltivazione

Sono soprattutto lavorazioni di **sarchiatura** che in giardinaggio vengono effettuate con attrezzi manuali o con motocoltivatori (zappatrici o fresatrici), servono per lavorare il terreno superficialmente in modo da interrare i concimi, controllare le erbe infestanti e aumentare la capacità di accumulo dell'acqua nel terreno.

Nel caso del mantenimento del tappeto erboso le lavorazioni del suolo riguardano **operazioni di arieggiamento** (carotatori, perforatori, ecc..) o di rullatura.