CORSO SULLA DISTRIBUZIONE DEGLI EFFLUENTI ZOOTECNICI

Elementi di agronomia

1. Il terreno agrario;
2. Fertilizzazione;
3. Sistemazioni idrauliche;
4. ~~Lavorazioni terreno;~~
5. ~~Irrigazione.~~

Il TERRENO AGRARIO

Il terreno è un **sistema complesso (Trifasico)** di interazioni tra **suolo, acqua sotterranea** e **l'atmosfera**, completato dalla presenza di flora e fauna.

La sostanza organica è prodotta, trasformata e degradata in elementi minerali.

L'azione dell'uomo finalizzata alle produzioni agricole trasforma il terreno naturale in un terreno agricolo.

Il terreno è un sistema **dinamico** in continua evoluzione e in cui gli elementi interagenti sono in equilibrio "instabile".

Ciò è dovuto alla presenza di elementi fisico-chimico-biologici.

TESSITURA

Classificazione dei terreni in base alle dimensioni delle particelle minerali che lo costituiscono.

La comprensione del terreno osservato è importante poiché attraverso la valutazione delle proprietà fisico-meccaniche-chimiche, e la relativa dinamica acqua/aria, si decidono le più appropriata tecniche agronomiche da adottare.

La Tessitura quantifica la percentuale riscontata nel campione di:

SCHELETRO, SABBIA, LIMO E ARGILLA.

Scheletro: elementi di dimensioni importanti quali pietre, ciottoli, ghiaia (diametri > 2 mm mediamente).

Sabbia: rende facilmente permeabile e lavorabile il terreno in cui è presente, ma non consente di trattenere acqua e sali minerali per la nutrizione delle piante.

Limo: particelle più piccole della sabbia, ma che non hanno importanti proprietà "colloidali" come l'argilla e l'humus.

Argilla: particelle più fine del terreno, che hanno caratteristiche colloidali elevate e favoriscono la struttura.

Humus: parte organica del terreno soggetta a processi di decomposizione e maturazione nel suolo e componente colloidale organica del terreno. Ottima **capacità di ritenzione idrica e di sostanze minerali** adsorbite dalla superficie dei colloidi.

diametro (mm)	categoria
2 - 1	Sabbia molto grossa
1 – 0,5	Sabbia grossa
0,5 – 0,25	Sabbia media
0,25 – 0,10	Sabbia fine
0,10 – 0,05	Sabbia molto fine
0,05 – 0,002	Limo
< 0,002	Argilla

con l'ausilio del diagramma di THOMPSON
possono essere classificati i terreni in classi tessiturali.

Terreno argilloso

Terreno chiamato “pesante” per la resistenza alle lavorazioni, ma capace di trattenere risorse idriche e elementi nutritivi.

Per la scarsa permeabilità può far verificare fenomeni di ristagno idrico e conseguente **asfissia radicale, (consigliato drenaggio).**

Il terreno argilloso con buona struttura riduce la spinta ritenzione idrica e risulta più facilmente lavorabile. In questi terreni la percentuale di argilla risulta essere maggiore del 40%.

Terreni limosi:

Questi terreni, con percentuale di limo > 80%, sono di difficile lavorazione, caratterizzati da zolle durissime e tenaci crostoni superficiali, hanno una bassa permeabilità, pertanto possono dare luogo a ristagni idrici e conseguente asfissia radicale; risultano inoltre poveri in sostanza organica.

Terreni humiferi:

terreni in cui il contenuto di sostanza organica >10%, costituiti principalmente dai terreni forestali, torbosi, che per molti anni o secoli sono stati coltivati ad orti.

Terreni a scheletro prevalente:

In tali terreni la porzione di scheletro è > 40%

Sono caratterizzati da forte permeabilità e scarsa capacità di ritenzione idrica, inoltre a causa della forte areazione sviluppa consistemente processi ossidativi della sostanza organica che risulta quindi scarsa.

La struttura fisica del terreno indica la capacità del terreno di costituire degli aggregati di diversa forma/dimensione definiti grumi o gromeruli.

Grumi ben formati garantiscono buona circolazione di aria ed acqua nello strato attivo del terreno.

In uno strato strutturato le frazioni colloidali del terreno formano grumi che coinvolgono anche particelle sabbiose, per cui la microporosità risulta presente all' interno del grumo, mentre la macroporosita è rappresenta dallo spazio che si forma tra grumo e grumo.

L'agente cementante, principalmente l'humus, permette la auspicata aggregazione delle particelle di terreno; da rilevare la importanza fondamentale dell' apporto di sostanza organica nel terreno.

Le cause di distruzione della struttura possono essere ricondotte a:

- azione battente delle piogge;
- compattamento per passaggio macchinari;
- ristagno idrico che rammollisce i colloidi argillosi;
- lavorazioni eseguite quando il terreno è troppo bagnato.

Porosità

Macroporosità: pori con diametro che non consente ritenzione di acqua capillare.

La macroporosità può essere considerata:

“quantità di aria potenziale circolante nel terreno”.

Microporosità, pori con diametri molto piccoli che possono trattenere l’acqua contrastando la forza di gravità grazie al fenomeno della capillarità.

La microporosità può considerarsi:

“capacità del terreno di avere una riserva idrica”.

Il pH del terreno

il pH del terreno è molto importante in quanto le piante presentano diversi gradi di tolleranza nei confronti della reazione del suolo.

A diversi pH corrispondono diverse disponibilità di elementi nutritivi nel suolo utili per piante.

Il pH è un parametro chimico che consente di comprendere l'acidità/alcalinità della soluzione liquida circolante del terreno.

I valori di pH variano da 1 a 14 e in base al valore si classificano in:

- Terreni acidi: valori da 1 a 6.8;
- Terreni neutri: valori compresi tra 6.8 e 7.2;
- Terreni basici:valori da 7,2 a 14.

Sostanza organica

Qualsiasi materiale di origine biologica presente nel terreno.

Le funzioni della sostanza organica sono molteplici e hanno una enorme importanza mantenere un buon livello di fertilità del terreno.

L' HUMUS è costituito dalla sostanza organica notevolmente trasformata per la attività dei microrganismi.

Funzionalità fisico meccaniche:

Favorisce formazione di una struttura stabile e aumenta la capacità di ritenzione di acqua capillare.

Funzionalità chimica: Apporto di sostanza nutritive in maniera equilibrata. Infatti con la formazione dell' Humus viene garantita una riserva di elementi nutritivi che saranno poi ceduti in modo lento e progressivo. Inoltre stimola la attività radicale delle piante ed il loro sviluppo complessivo.

Acqua nel terreno agrario

- Acqua gravitazionale;
- Acqua capillare;
- Acqua igroscopica.

Caratteristiche idropedologiche

1. Capacità idrica massima;
2. Capacità di campo;
3. Coefficiente di appassimento permanente;
4. Capacità idrica utilizzabile.

SOLUZIONE CIRCOLANTE

La soluzione circolante è la fase liquida del terreno: l'acqua e le sostanze disciolte in essa.

Le caratteristiche più importanti sono:

- **Concentrazione;**
- **composizione.**

Se nella soluzione circolante sono scarsi gli elementi nutritivi, le piante muoiono o manifestano sintomi di carenza.

La soluzione circolante è influenzata da fattori che possono modificarne le caratteristiche:

- piogge;
- temperatura;
- concimazioni;
- lavorazioni.

FERTILIZZAZIONE

- Apporto di sostanze nel terreno capaci di migliorare proprietà: fisiche, chimiche, biologiche.

1. Concimi: restituiscono al terreno sostanze asportate dalle vecchie colture.
2. Ammendanti: conferiscono migliori caratteristiche fisiche al terreno.
3. Correttivi: migliorano alcune caratteristiche del terreno come ad esepio il pH.

Elementi nutritivi

Gli elementi nutritivi per la vita dei vegetali possono dividersi in due categorie:

1. **Macroelementi,** presenti nei tessuti delle piante in abbondanza; tali elementi sono: (oltre a carbonio, ossigeno e idrogeno: principali) **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.

Azoto (N)

- Presente in : DNA, clorofilla, proteine, enzimi, ormoni, vitamine, etc..

- Moltiplicazione cellulare, accrescimento tessuti vegetativi .

Carenza: rallentamento crescita, ingiallimenti fogliari, maturazione precoce frutti piccoli.

Eccesso: ritardo lignificazione tessutale, maggioe consumo idrico, minore resistenza delle piante, peggiore conservazione dei frutti.

Nitriti e nitrati

Fosforo (P)

- Presente in: acidi nucleici, sostanze di riserva nei semi e tuberi, composti che regolano gli scambi energetici e il metabolismo dei grassi.

- maggiore crescita delle radici, migliore fioritura, fecondazione, maturazione frutti, irrobustimento dei tessuti.

Carenza: crescita lenta e meno vigorosa, imbrunimento delle foglie, minore produttività e pezzatura dei frutti, ridotte radici.

Eccesso: troppo abbondante allegagione, anticipo maturazione, carenza zinco e ferro, minore produzione.

Caratteristica nei comuni apporti al terreno: elemento poco solubile e che teme pH anomali.

Ione fosforico

Potassio (K)

- Presente in: embrioni, organi funzionali alla fotosintesi clorofilliana, spostamento e accumulo sostanze nutritive nella pianta.

- Accumulo dei carboidrati, maggiori profumi e lucentezza dei frutti, maggiore resistenza della pianta, maggiore turgore cellulare.

Carenza: minore accrescimento, ingiallimento delle foglie, peggiore produzione di frutti.

Eccesso: rallentamento azione di altri elementi, spreco.

Caratteristica nei comuni apporti al terreno: Poco solubile .

Fertilizzanti organici

Sono caratterizzati dalla capacità di agire a livello fisico-chimico-microbiologico nel suolo a cui vengono apportati.

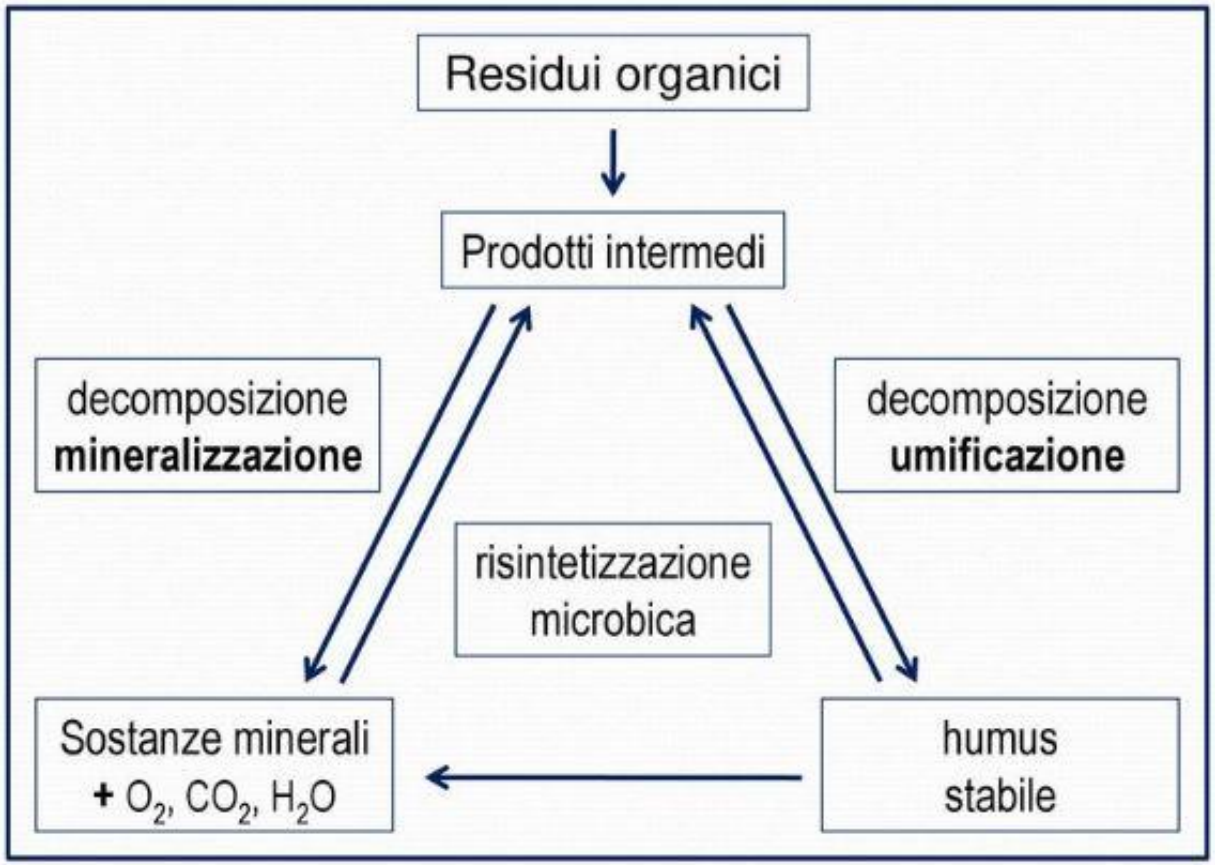
La mineralizzazione della sostanza organica è lenta e varia a seconda della natura.

- Letame: fermentazione e maturazione di miscuglio di lettiera e deiezioni animali allevati.

- Sovescio: interramento piante erbacee per apporto sostanze.

SOSTANZA ORGANICA

Residui di vegetazione, deiezioni, spoglie di animali morti, letame, sovesci, concimi organici, ecc.



Semplice schematizzazione della trasformazione della sostanza organica nel terreno

Umificazione

Processo di trasformazione della s.o., ad opera dei microrganismi, che porta alla formazione di humus

accumulo delle sostanze più resistenti

rielaborazione da parte della microflora

Fattori che influenzano l'evoluzione della sostanza organica

- Natura della sostanza organica
- Clima
- Tipo di terreno
- Interventi dell'uomo

Natura della sostanza organica

Graduatoria in ordine crescente di resistenza alla decomposizione di alcuni importanti gruppi chimici:

- zuccheri
- amido
- proteine
- pectine
- emicellulosa
- cellulosa
- lignina
- cere
- resine
- tannini

Natura della sostanza organica

Rapporto C/N

paglia di leguminose	⇨	15 - 20
letame maturo	⇨	25 - 30
paglia di cereali	⇨	80 - 90

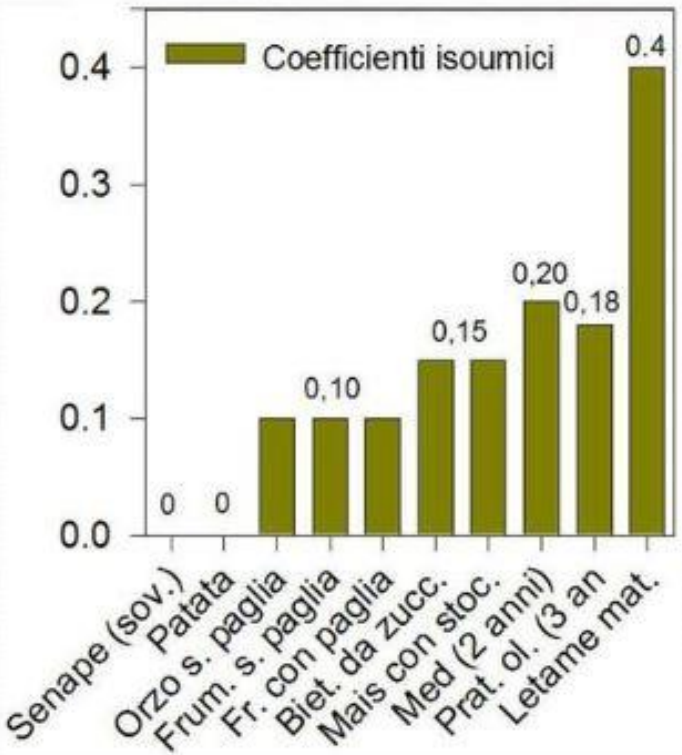
C/N	25 - 30	azoto abbondante
C/N	30 – 40	azoto sufficiente
C/N	> 40	azoto insufficiente

Riorganicazione

Natura della sostanza organica

coefficiente isoumico

$$\frac{humus\ formato}{s.s.\ di\ partenza}$$



Funzioni della sostanza organica nel terreno

- Azione sulle proprietà fisiche
- Azione sulle proprietà chimiche
- Azione sulle proprietà biologiche

Azione sulle proprietà fisiche

Sulla struttura e sua stabilità

a) come cemento degli aggregati
b) come “mulch” superficiale che protegge i grumi dall’azione battente della pioggia
c) come alimento della microfauna terricola

Sulla capacità idrica del terreno

grazie alla sua elevata capacità di ritenzione idrica

Sulle proprietà termiche del terreno

rende il terreno più scuro riducendo la quantità di radiazione riflessa dal suolo

Azione sulle proprietà chimiche

Sul contenuto di elementi nutritivi

fornisce elementi nutritivi alle piante come conseguenza dei processi di mineralizzazione graduali

Sulla capacità di scambio cationico

è un colloide elettronegativo in grado di adsorbire i cationi in quantità superiore ai colloidi argillosi. Riduce i livelli di dilavamento di elementi nutritivi. **CSC tra 200 e 500 m.e.%**

Azione sulle proprietà biologiche

Stimola le attività biologiche degli organismi terricoli essendo la principale fonte di energia

Mineralizzandosi produce CO_2 che diffondendosi nell'atmosfera la arricchisce di questo composto fondamentale per la fotosintesi

Decomponendosi produce sostanze chimiche tuttora poco conosciute che hanno effetti stimolanti sulla vita delle piante (Sostanze Fisiologicamente Attive)

Classificazione dei terreni in funzione del contenuto in S.O.

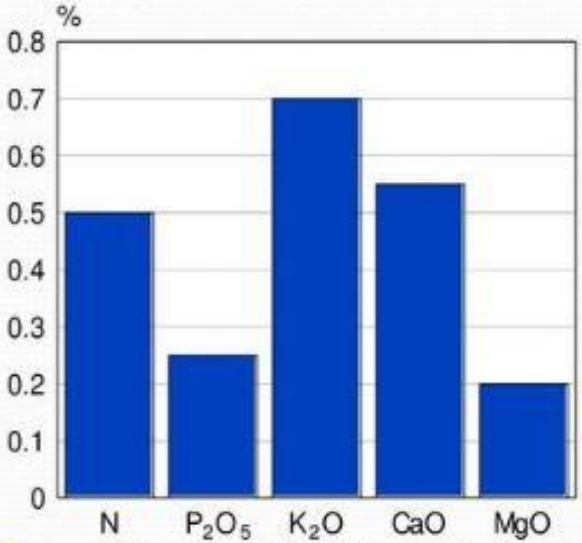
Solo humus stabile e non residui organici indecomposti

- < 1% molto poveri
- 1–2% poveri
- 2–3% mediamente dotati
- 3–10% ricchi
- 10–20% umiferi
- 20–50% torbosi

Concimi organici

Letame

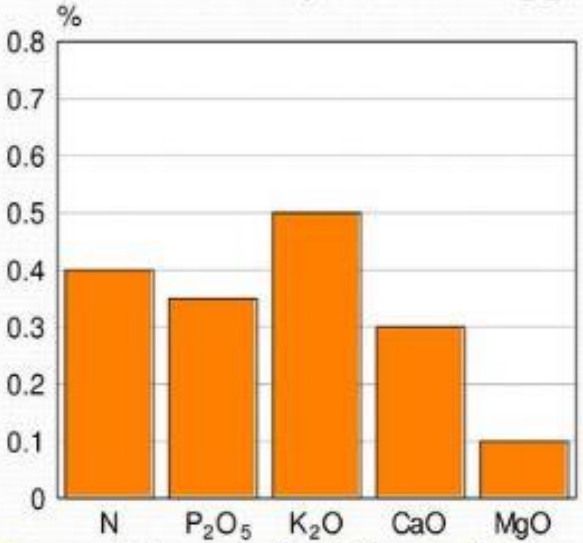
mescolanza di deiezioni animali e residui di lettiera



Composizione media di letame bovino maturo (% sul tal quale) (ss = 20-25%).

Liquami

deiezioni liquide e solide miste ad acque di lavaggio



Composizione media di liquame bovino (% sul tal quale) (ss = 8 - 10%).

Problematiche legate all'uso di liquami

Eccesso di elementi nutritivi
Accumulo di nitrati
Eccesso di sodio e di sali
Inquinamento delle falde
Scarsa produzione di humus

Produzione di letame maturo

Letame fresco (residui di lettiera visibili) non adatto alla concimazione

Letame maturo (massa nerastra in cui non si distinguono i residui di lettiera)

disposizione in cumuli ben compressi

continuo inumidimento con le urine

quantità di paglia 8-10 kg d^{-1} $capo^{-1}$

periodo di maturazione da 2 a 6 mesi

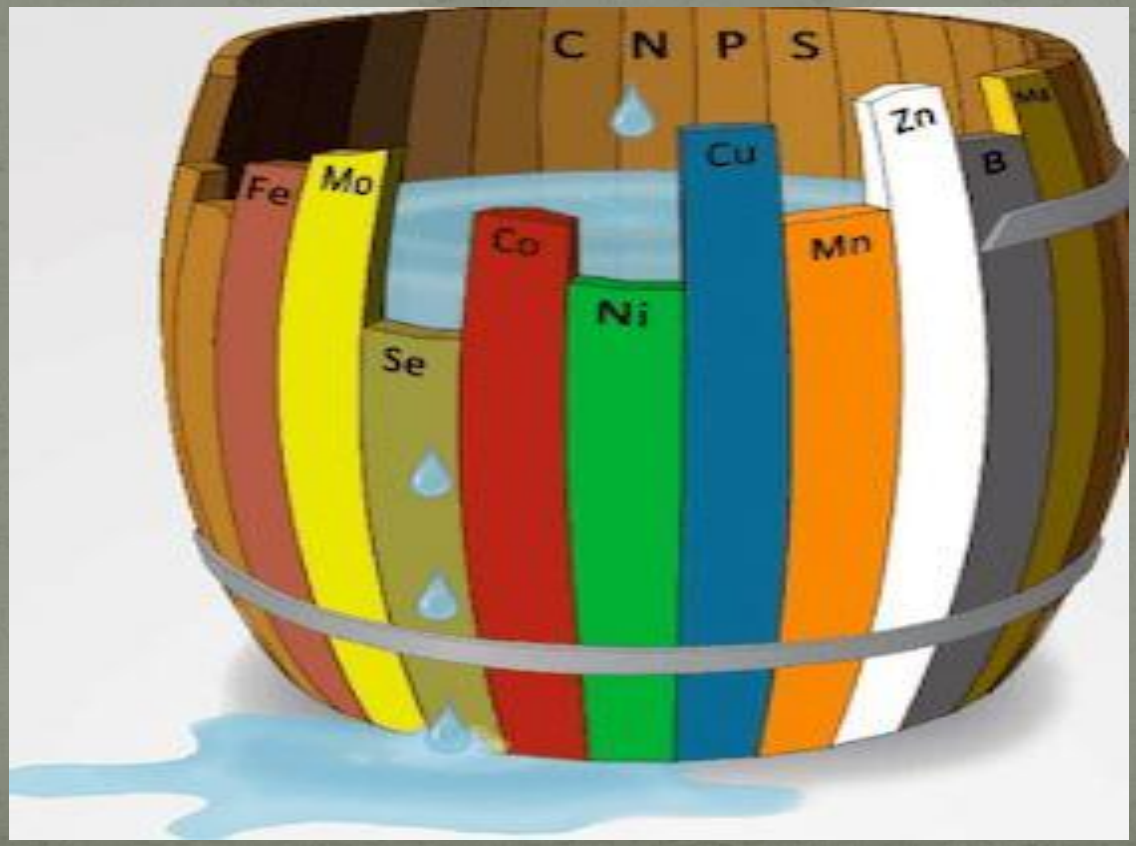
SOVESCIO

Interramento di colture in piena attività vegetativa

Apporto di azoto (leguminose)

Disponibilità di altri elementi

Scarsa produzione di humus

Competizione per l'acqua

La "Legge del minimo" di Justus von Liebig (legge di Liebig) afferma che la crescita delle colture, e di conseguenza la produzione, non dipende dalla disponibilità totale dei nutrienti somministrati e disponibili per le piante. La Legge di Liebig afferma che sarà il nutriente meno presente a condizionare e limitare la crescita delle colture.