

Acqua nel terreno

La fase liquida del suolo è costituita da acqua e sostanze disciolte in essa, viene definito soluzione circolante (che poi non circola!), ed è fondamentale per la vita delle piante.

La quantità di acqua nel terreno: viene dominata contenuto idrico. (sinonimo: L'umidità del terreno)

Valutazione dei fattori ecologici:

- Quantità (Q)= è la quantità totale di un fattore.
- Disponibilità (D)= rappresenta una parte della quantità totale di un fattore, di cui la pianta può utilizzare.
- Fabbisogno (F)= sono le esigenze delle piante dei fattori.
- Soddisfacimento (S)= è il rapporto tra la Quantità e il Fabbisogno.
 - Se $S = 1$ è in equilibrio.
 - se $S > 1$ abbondanza.
 - se $S < 1$ carenza di una particolare fattore.

Facciamo l'esempio dell'acqua:

- ✓ **Q:** per quanto riguarda la quantità totale di acqua in un terreno è dato dal contenuto idrico, espresso come rapporto: P/P o V/V. Calcolato in tre modi:
 - umidità = (peso suolo umido - peso suolo secco)
 - Peso secco: in stufa fino a peso costante (100-110 °C)
 - sonda a neutroni

- ✓ **D:** per quanto riguarda la disponibilità dell'acqua, è dato dal potenziale idrico totale (ψ_t): definito come il lavoro necessario a spostare una quantità unitaria di acqua da un punto del terreno (e nello stato in cui si trova), ad un altro punto, in una situazione di "stato di riferimento" (si intende acqua pura, libera, a pressione atmosferica e alla temperatura del sistema che stiamo studiando). Il potenziale idrico è dato dall'insieme delle seguenti componenti: $(\psi_t) = (\psi_m) + (\psi_i) + (\psi_g) + (\psi_o)$
- Potenziale matriciale o capillare (ψ_m): che rappresenta la possibilità di assorbire acqua dalle radici, ma anche dai colloidi. È una componente negativa perché trattiene l'acqua tramite la capillarità e/o adsorbimento.
 - Potenziale insviluppo (ψ_i): pressione esercitata dal terreno o da altri eventuali carichi sovrastanti. Componente positivo: è una forza che fa muovere l'acqua.
 - Potenziale gravitazionale (ψ_g): dovuto alla tendenza dell'acqua a muoversi verso il basso in un campo gravitazionale. Componente sia negativo che positivo: può o favorire o ostacolare il movimento dell'acqua. Spesso trascurabile
 - Potenziale osmotico (ψ_o): dovuto alla presenza di soluti disciolti nella soluzione circolante, che interferiscono con l'assorbimento radicale. E riguarda la capacità di trattenuta idrica del suolo. Componente negativa.

[L'umidità e il potenziale idrico sono negativamente correlati, e la loro relazione è diversa per ogni tipo di suolo. Infatti il potenziale idrico varia nel tempo, in relazione all'umidità del suolo. Esso si accresce quando il contenuto di acqua decresce, cioè quanto più il suolo è secco, drenato in cui l'acqua può circolare più facilmente. (e vice-versa), ossia il potenziale decresce quanto il contenuto di acqua aumenta, andando in contro ad una saturazione di umidità del terreno]

[Le piante possono usare solo l'acqua tenuta permanentemente dal terreno, quando risulta piuttosto umido. Infatti l'acqua percolata viene persa e non può essere assorbita dalle radici. tuttavia se l'acqua è tenuta troppo fortemente dal suolo (saturo), le radici non riescono ad assorbirla e la pianta si stressa] [Se $\psi <$ della pressione esercitata dalle radici, l'acqua è assorbita]

pF

Schofield ha proposto di indicare con pF il logaritmo decimale del valore assoluto del potenziale idrico totale. $pF = \log_{10} |\psi|$, con il potenziale idrico totale espresso in mmbar. C'è una sorta di analogia con la scala del pH, in quanto anche il potenziale idrico ha una sua scala che va da $0 < pF < 7$, in cui da 0 si ha a che fare con un terreno completamente saturo di umidità, fino a 7 con cui si ha che fare con terreno privo di umidità, quindi completamente essiccato. Tale andamento è descritto dalla curva di ritenzione idrica che è diversa per ogni tipo di terreno. La conoscenza della curva di ritenzione idrica del terreno permette di:

- Conoscere il grado di disponibilità dell'acqua presente nel terreno.
- Attribuisce un significato bio-agronomico alle riserve idriche dei diversi terreni.
- La curva non è tutta "uguale", ma ci sono punti di discontinuità funzionale che presentano particolare importanza. Le cosiddette costanti idrologiche.

Costanti idrologiche

- a) Capacità Idrica Massima (CIM): sta ad intendere l'acqua che occupa tutta la porosità del terreno, a seguito di una pioggia o di un intervento irriguo, si trova nel punto: (Potenziale idrico=0; Pf=0). $CIM = CC + AG$
 - [CIM valore dell'umidità non mantenuto dal terreno nel tempo (1-3 gg a seconda della tessitura)]
- b) Capacità di Campo (CC): rappresenta l'acqua che può essere trattenuta lungamente dal suolo, in modo tale da costituire una riserva idrica per le piante, si trova nel punto: (Potenziale idrico=-0,33 Bar; Pf=2,5).
 - [CC valore di umidità mantenuto dal terreno nel tempo]
- c) Punto di Appassimento (PA)= rappresenta il contenuto idrico in un terreno nel momento in cui la maggior parte delle specie coltivate non riescono più ad utilizzare l'acqua, e le piante vanno in condizioni di stress. ($\psi = -15$ bar e $pF = 4.2$)
 $PA = CC - AU$

- Al di sotto del punto di appassimento, agisce solo la evaporazione, non avviene più il fenomeno della traspirazione.
- Coefficiente igroscopico: quando la pressione dell'acqua nel terreno si mette in equilibrio con la tensione di vapore dell'atmosfera. Da cui anche l'evaporazione cessa, e l'umidità del terreno sarà proprio uguale al coeff. igroscopico (CI). Tale valore non è però tipico di tutti i terreni, ma dipende dall'umidità relativa dell'area, e quindi il CI non è una costante idrologica. per togliere anche quell'umidità bisogna mettere il terreno in stufa (105-110 °C) per 12-48 ore

[Ovviamente le curve di ritenzione idrica, e quindi le costanti idrologiche dipendono dalla tessitura e dalla struttura terreno. Due terreni a parità di umidità possono mettere a disposizione delle piante quantità di acqua diverse.]

Dalle costanti idrologiche nascono i seguenti concetti:

- Dal Cim → Acqua Gravitazionale (AG)= rappresenta l'acqua che si allontana rapidamente dal terreno sotto l'azione della forza di gravità, movimento verso il basso (percolazione). $AG = CIM - CC$
- Dal CC → Acqua Utile (AU)= l'acqua realmente disponibile per la nutrizione idrica delle piante. $AU = CC - PA$
- Acqua Facilmente Utilizzabile (AFU)= sarebbe l'acqua che le piante possono utilizzare senza compiere sforzi, cioè senza subire stress. Esso dipende dal tipo di pianta e dalla sua utilizzazione, quindi non può essere considerata una costante.
- ✓ **Fabbisogno:** esso corrisponde dell'evapotraspirazione massima o colturale= sarebbe una particolare evapotraspirazione potenziale, il quale corrisponde alla richiesta massima (potenziale) di acqua da parte di una determinata coltura in un determinato periodo del suo ciclo, nelle condizioni ottimali.
- ✓ **Soddisfamento:** è il contrario del livello di stress: ed è dato dal rapporto di $\frac{\sum AU}{\sum ETC} \times 100$, e rappresenta la % di soddisfamento.
 - Se ET_c è maggiore di AU, la pianta è stressata.
 - Se ET_c è minore di AU, la pianta è in buone condizioni idriche.

[Il fattore ecologico che rappresenta il minore livello di soddisfamento, fra tutti i fattori ecologici necessari alla pianta, è definito fattore limitante.]

