



[CHIMICA] Nel suo assorbimento le radici entrano in competizione con le argille del suolo

Potassio, subito dopo l'azoto è l'elemento più gettonato

[DI CLAUDIO MARZADORI]

Il potassio (K) è, dopo l'azoto, l'elemento nutritivo maggiormente richiesto dalle piante ed è quello più abbondante nei succhi cellulari. Il K è caratterizzato da un'elevata mobilità all'interno della pianta dove viene rapidamente trasferito da un comparto cellulare all'altro, da cellula a cellula, sia a breve che a lunga distanza.

Ad oggi sappiamo che l'assorbimento del K può avvenire attraverso processi sia passivi (diffusione) che attivi. Questi

ultimi si basano sulla presenza di diversi tipi di trasportatori (proteine specializzate), che agiscono in funzione della concentrazione di K presente. In particolare esistono trasportatori ad alta affinità che sono responsabili del trasporto quando il K è presente in basse concentrazioni, mentre i trasportatori a bassa affinità agiscono quando il K è presente in soluzione ad elevate concentrazioni.

Il K è coinvolto in innumerevoli processi che lo rendono es-

Le piante utilizzano efficacemente solo la frazione che si trova nelle fasi liquide e scambiabile

senziale per la nutrizione delle piante. I principali riguardano:

– la regolazione del turgore cellulare;

- la regolazione dell'apertura degli stomi;
- la fotosintesi;
- la regolazione del pH cellulare;
- il bilanciamento della carica elettrica;
- l'attivazione di enzimi;
- la sintesi proteica.

Il K non ha un ruolo strutturale nella formazione delle molecole organiche, ma svolge attività biochimiche sotto forma di ione (K^+) senza partecipare quindi alla formazione di bio-

[IL CONCIME Da che cosa viene ricavato

La fabbricazione di fertilizzanti potassici si basa, principalmente, sull'impiego di minerali, che previa eliminazione del cloruro di sodio, forniscono **cloruro di K** (KCl), con un contenuto medio del 60% di K_2O .

Con lo scopo di ridurre il contenuto di cloruri nei fertilizzanti, il cloruro di K viene spesso trattato con acido solforico così da ottenere **solfatodi K** (K_2SO_4) con un titolo del 50-52% di K_2O ed un 45-47% di anidride solforica (SO_3) e

meno del 2% di cloruri (Cl⁻). I cloruri sono indesiderati in quanto, oltre a contribuire alla salinizzazione del terreno e ad una minore crescita di molte specie vegetali, possono contribuire al deprezzamento di alcune colture, fra le quali spiccano vite e tabacco.

Concimi potassici di interesse sono anche il **nitrate di K** (KNO_3) con il 46% di K_2O e il 13% di N ed il **solfato di K e magnesio** con il 30% di K_2O ed il 10% di MgO. Il K può poi rientrare nella composizione di **fertilizzanti complessi NPK** sotto forma di cloruro, solfato di K o nitrate di K.

molecole come, ad esempio, per l'azoto (amminoacidi e proteine), il fosforo (membrane cellulari sotto forma di fosfolipidi, ATP-adenosintrifosfato) e lo zolfo (amminoacidi solforati).

Le piante, attraverso l'attività di specifici trasportatori, assorbono K^+ dalla fase liquida del suolo (soluzione del suolo). La possibilità di soddisfare le esigenze nutrizionali potassiche delle diverse specie vegetali, dipende quindi dalla capacità del suolo di rifornire la soluzione di K^+ . Tale capacità è fortemente influenzata dalle proprietà chimico-fisiche del suolo con particolare riferimento a quelle della componente argillosa.

[NEL TERRENO

Il K è presente nel suolo in quantità superiori a quelle dell'azoto e del fosforo ed il suo contenuto medio totale è, nei terreni agrari, nell'ordine dell'1,5% (15 g/kg). Questo valore comprende anche il K reticolare che è un componente strutturale dei minerali primari. Tale frazione del K non ricopre però un ruolo significativo nella nutrizione delle piante in quanto la sua disponibilità è legata all'alterazione dei minerali, un processo notoriamente molto lento che non può soddisfare nel breve periodo le richieste dei vegetali.

Le frazioni del K di maggiore interesse per la nutrizione delle piante sono:

a) K presente nella fase liquida del suolo, che rappresenta la frazione direttamente assorbibile dagli apparati radicali delle piante;

b) K scambiabile, che rappresenta la frazione d'elemento adsorbito sulle superfici dei componenti solidi del suolo. Questa frazione si trova in equilibrio con quella solubile, è classificabile come facilmente di-

[TAB. 1 – POTASSIO SCAMBIABILE NEL SUOLO

| VALORI (MG/KG) | GIUDIZIO |
|----------------|--------------|
| 0-40 | Molto scarso |
| 41-80 | Scarso |
| 81-140 | Sufficiente |
| 141-200 | Buono |
| > 200 | Elevato |

sponibile ed è tanto più elevata quanto maggiore è la Capacità di Scambio Cationico del terreno (CSC);

c) K lentamente disponibile o fissato, che rappresenta la frazione "fissata" negli spazi interstrato che si formano tra foglietto e foglietto delle micelle argillose. La quantità fissata ed il suo grado di disponibilità sono determinate dall'origine dell'argilla. Il passaggio da K fissato a K scambiabile è lento (fig. 1).

Gran parte del K del suolo è presente in forma reticolare, e solo una piccola parte (1-5% del totale) è adsorbito in forma scambiabile. Ancora più ridotta è poi la frazione presente nella fase liquida.

Delle tre frazioni menzionate solo quella presente in soluzione può essere direttamente utilizzata dalle piante, mentre il K presente nelle altre frazioni lo potrà divenire solo in seguito al suo passaggio nella frazione solubile. Caratteristica delle frazioni potassiche del suolo è quella di essere tra loro interscambiabili, e in funzione di diversi fattori stabiliscono tra di esse un equilibrio.

[TAB. 2 – POTASSIO SCAMBIABILE E CSC

| DOTAZIONE | CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO (CMOL ₍₊₎ /KG) | | |
|---------------|---------------------------------------------------------|---------|---------|
| | 10 | 20 | 30 |
| Molto scarsa | 0-50 | 0-60 | 0-70 |
| Scarsa | 51-100 | 61-120 | 71-140 |
| Media | 101-150 | 121-180 | 141-210 |
| Elevata | 151-200 | 181-240 | 211-280 |
| Molto elevata | > 200 | > 240 | > 280 |

[DISPONIBILITÀ

Direzione e velocità degli scambi dipendono principalmente dalla concentrazione del K nella soluzione e dalle caratteristiche dei minerali argillosi presenti nel suolo. La comprensione dei meccanismi che regolano gli equilibri tra le diverse forme di K del suolo sta alla base di una gestione efficiente della nutrizione potassica. Gli apparati radicali delle piante competono, per l'assorbimento del K, con quei componenti del suolo, in particolare le argille, che tendono ad immobilizzarlo nelle frazioni scambiabili e/o lentamente disponibili. Di conseguenza la CSC, il contenuto ed il tipo di argille presenti nel suolo sono tra i principali fattori capaci di influenzare la disponibilità del K.

Il ruolo che la CSC ricopre nell'influenzare l'assimilabilità/mobilità del K nel suolo è duplice. Suoli con bassi valori di CSC (attorno a 10 cmol₍₊₎/kg⁻¹) sono in genere scarsamente dotati in K e, quando trattati con elevati apporti di concimi potassici, possono perderne significative quantità per lisciviazio-

ne. Un valore equilibrato della CSC (attorno a 20 cmol₍₊₎/kg⁻¹) contribuisce invece a mantenere un buon rapporto tra la frazione potassica assimilabile e quella scambiabile. Qualche problema di assimilabilità possiamo invece riscontrarlo nei suoli con elevato valore di CSC (superiore a 30 cmol₍₊₎/kg⁻¹). In questi terreni potrebbero innescarsi fenomeni di competizione per il K tra radici ed argille.

Il contenuto in argille di un suolo può influenzare, oltre che il valore della CSC, anche la possibilità di dare vita, in funzione del tipo e quantità di minerale argilloso presente, a rilevanti fenomeni di fissazione di K. L'assimilabilità del K fissato è molto ridotta anche se è bene ricordare che questa frazione dell'elemento non è completamente sottratta alla nutrizione vegetale.

[RISERVE ALTALENANTI

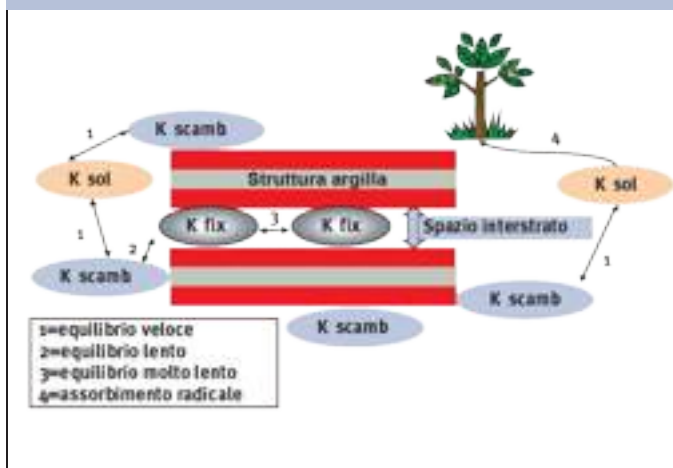
Il K fissato infatti stabilisce un equilibrio con le forme scambiabili e tende ad essere rilasciato quando queste sono impoverite dal consumo operato dalle piante. Tuttavia, quanto del K fissato può essere rilasciato nell'arco di una stagione vegetativa è difficile dirlo, anche perché non esistono al momento metodi analitici capaci di fornire questa stima. È comunque indubbio che il K fissato debba essere considerato un'utilissima riserva per la nutrizione delle piante quando le forme più mobili dovessero divenire insufficienti.

Non tutti i terreni, comunque, sono in grado di formare una significativa riserva di K fissato. Questa possibilità dipende dalla presenza di alcuni tipi di minerali argillosi denominati del tipo 2:1. Il fenomeno della fissazione prende avvio in seguito all'aumento della concentrazione di K nella fase liqui-

da del suolo, ad esempio in seguito ad un intervento fertilizzante oppure per la progressiva essiccazione del terreno. L'aumento della concentrazione del K in soluzione andrà ad innescare un processo di riequilibrio tra le diverse forme presenti. Equilibrio che in un primo momento sarà spostato in favore delle forme scambiabili ed in seguito a favore delle forme immobilizzate, a patto che siano presenti minerali argillosi capaci di operare questo processo (Figura 1). Il K per le sue dimensioni ioniche, infatti, è capace di incastrarsi in particolari siti a geometria esagonale presenti all'interno dei fogli che compongono la struttura di argille del tipo 2:1 (ad esempio illiti, vermiculiti ed altri). L'inserimento del K all'interno della struttura delle argille determina la contrazione della struttura

[FIG. 1 – IL POTASSIO NEL TERRENO]

Equilibri che si stabiliscono nel suolo tra le principali forme del potassio (K): K nella fase liquida del suolo (K sol); K scambiabile (K scamb) e K fissato (K fix).



dell'argilla che in questo modo lo "fissa" al suo interno.

La capacità d'immobilizzare il K aumenta nei minerali più alterati (a più basso contenuto di K) e con densità di carica negativa più elevata. Un basso

contenuto in acqua e un'elevata concentrazione di K in soluzione favoriscono i fenomeni di fissazione. Il processo di fissazione può avere una notevole importanza pratica in quanto, in terreni particolarmente dotati

di argille del tipo 2:1, può nell'immediato sottrarre elevate quantità di K apportato con la fertilizzazione.

I suoli acidi e quelli alcalini hanno una scarsa capacità di "fissare" K per l'azione antagonista rispettivamente degli ioni idrogeno (H^+) e calcio (Ca^{2+}).

[FERTILITÀ POTASSICA]

Da quanto sino ad ora esposto risulta evidente che la misura del K totale presente nel suolo non è in grado di dare nessuna indicazione relativa alla frazione dell'elemento assimilabile. Si definisce assimilabile la frazione dell'elemento in grado di interagire con l'apparato radicale, passare all'interno della pianta e prendere parte alle reazioni biochimiche della pianta stessa.

La frazione assimilabile degli elementi nutritivi presenti

Più belle le tue piante

I primi nella
Qualità del Prodotto

BIOFERT

BIOFERT spa - via Cerba, 9 loc. Torri di Mezzano 48100 Ravenna
Tel 0544 - 521560 fax 0544 521646
www.biofertspa.it - info@biofertspa.it

Linea Terricci

nel terreno è, in generale, fortemente condizionata da fattori climatici, pedologici, chimici, biologici e microbiologici che interagiscono tra di loro e la cui intensità varia nel tempo. L'influenza che un numero così elevato di variabili può avere sull'entità della frazione assimilabile di un elemento rende molto complessa la stima di questa frazione. Sono state studiate diverse metodiche di valutazione degli elementi assimilabili; al momento i metodi chimici sono ancora considerati quelli con il miglior rapporto costi/benefici. I metodi chimici si basano sull'applicazione di trattamenti chimici che, in modo economico, semplificato e veloce cercano di simulare quello che avviene nel tempo nel sistema suolo-pianta. In pratica la velocità e l'economicità dei metodi chimici compensano il fatto che i valori misurati corrispondono, più che alla reale quantità d'elemento assimilabile presente in un determinato volume di terreno, ad un indice delle potenzialità nutritive del terreno. Opportuni lavori di cosiddetta taratura agronomica sono poi stati in grado di stabilire valori soglia al di sotto dei quali è consigliato intervenire con la concimazione. Sarebbe comunque avventato e non corretto cercare di estrapolare anche l'entità dell'intervento fertilizzante attraverso l'analisi dell'indice di assimilabilità. Come abbiamo infatti ricordato i metodi chimici non sono in grado di stabilire con sufficiente precisione quanto elemento è presente in forma assimilabile in un determinato volume di suolo.

L'interpretazione degli indici di assimilabilità deve comunque essere inserita in un contesto d'analisi più ampio che comprenda, ad esempio, anche la stima di tutti quei fattori che possono influenzare l'assimila-

bilità di un determinato elemento, ad esempio pH, tessitura e contenuto in sostanza organica.

[ANALISI DI LABORATORIO

Per quanto riguarda il caso specifico del K i laboratori d'analisi chimica del terreno eseguono, in genere, la determinazione della quota assimilabile ovvero estraibile. Il metodo analitico maggiormente utilizzato si basa sull'estrazione di K dal suolo mediante l'impiego di una soluzione di acetato d'ammonio. Con questo metodo d'analisi si vanno ad estrarre, grosso modo, le frazioni di K scambiabile e solubile. L'interpretazione agronomica del risultato analitico, tuttavia, deve tenere conto anche della tessitura e della CSC, trovandosi il K nel terreno essenzialmente in forma minerale legato alle argille. I terreni poveri di sostanza organica, quelli sabbiosi e con CSC scarsa sono spesso scarsamente dotati di questo elemento. Interessante è anche la valutazione del rapporto magnesio (Mg) assimilabile/K assimilabile in quanto esiste una competizione tra i due elementi per i siti di scambio presenti nel suolo.

Un eccesso di uno dei due elementi comporterebbe quindi l'esclusione dell'altro dalle superfici di scambio con conseguente pericolo di perdita dell'elemento per lisciviazione. Il rapporto ottimale è da 2 a 5. Se il rapporto è minore di 2 si corre il rischio di carenza di magnesio, se è maggiore di 5 si corre il rischio di carenza di K.

Nelle tabelle 1 e 2 due si presentano due esempi di griglia interpretativa del contenuto di K nel suolo in funzione o meno del valore della CSC. ■

L'autore è del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali - Università di Bologna.

OptinemTM OS

Nematodi
entomopatogeni
per il controllo
dell'oziorrinco.



Agrifutur
MICROORGANISMI UTILI

25[°]
1983-2008

Via Campagnole, 8 - I-25020 ALFIANELLO (Brescia)
tel. +39 030 9934776 - fax +39 030 9934777
www.Agrifutur.com