

COMUNE DI PASIAN DI PRATO

Primo, secondo, contorno e...

***COSA MANGIANO LE
PIANTE***

Martedì 3 aprile 2012

Ore 20.30

Sala Consigliare

Un' occhiata alla storia

Gia' 5000 anni fa l'umanità si è chiesta quali fattori influenzassero la crescita delle piante.

Fin dall' inizio dell'agricoltura si osservò che **determinate sostanze** (ceneri, rifiuti animali e vegetali, calcio ed altri minerali) distribuite nel terreno **favorivano la crescita delle piante.**

Le tavole sumeriche (3000 a.C.) contenevano informazioni sull'agricoltura.

Scrittori dell'età classica hanno trattato, nelle loro opere, la tecnica della coltivazione.

Omero (800 a.C.) citò nell'Odissea il letame come concime ;

Gli scrittori romani Catone (200 a.C.), Virgilio (70 a.C.), Plinio (24 a.C.) diedero regole per la concimazione che possono essere considerate valide anche oggi.

Virgilio distinse tra le diverse specie di concimi e diede istruzioni esatte per il loro uso.

Aristotele,(350 a.C.) affermò:

“La Pianta si nutre di sostanze umiche che assorbe dal terreno . Dopo la sua morte essa stessa diventa humus e il ciclo si conclude”.

Il filosofo può essere considerato il **fondatore della teoria dell'humus.**

Un'occhiata alla storia

Solo nella metà del 16° secolo si iniziò la ricerca sui fattori di crescita delle piante.

Fu riconosciuta l'importanza dell'acqua, Sali, salnitro, di sostanze della terra e dell'aria, ma non si individuò il "principio della crescita".

I progressi della chimica, tra il 18° e il 19° secolo offrirono decisive conoscenze.

Ingen-Hounz scoprì l'influenza della luce sulla crescita delle piante.

Gli Svizzeri Senebier e de Saussure chiarirono il decorso della fotosintesi.

In Prussia A. Thaer ottenne notevoli progressi nel settore zootecnico con una più precisa tecnica di alimentazione animale con una maggior produzione di letame che lo rese il più acceso sostenitore delle teorie aristoteliche.

Nel 1840 **J. Von Liebig** con la pubblicazione del libro "La chimica applicata all'agricoltura e alla fisiologia" diede un fondamentale **contributo alle teorie che privilegiavano l'uso di sostanze minerali.**

Un'occhiata alla storia

Nel 1840 J. Von Liebig con la pubblicazione del libro "La chimica applicata all'agricoltura e alla fisiologia" diede un fondamentale contributo alle teorie che privilegiavano l'uso di sostanze minerali.

LEGGE DEL MINIMO

LA PRODUZIONE è CONDIZIONATA DAL FATTORE DI CRESCITA PRESENTE IN QUANTITÀ MINORE RISPETTO ALL'OPTIMUM. QUANDO ESSO È INSUFFICIENTE, LA PRODUZIONE NE RISULTA LIMITATA ANCHE SE GLI ALTRI FATTORI SONO DISPONIBILI IN QUANTITÀ SUFFICIENTE".

Quando per fattore di crescita si considera qualsiasi condizione allo sviluppo della pianta:

Elementi chimici

Luce (intensità, durata, spettro)

Temperatura;

Provvista di anidride carbonica (CO₂)



Le funzioni della sostanza organica

l'importanza delle **molteplici funzioni** che la sostanza organica svolge nel suolo, caratterizzandosi per l'influenza che ha **su tutti gli aspetti della vita del suolo, della sua evoluzione e degli organismi che nel terreno vivono e per lui lavorano.**

Alla sostanza organica si deve, innanzi tutto, la **conservazione dell'energia vitale** prodotta dalle piante attraverso la fotosintesi che, solo parzialmente utilizzata da queste e dagli altri viventi, uomo compreso, resta a disposizione degli ecosistemi naturali ed agricoli.

In particolare le azioni positive sono sulla **struttura del suolo**, che è fondamentale per la gestione dell'acqua (risorsa limitata e, per questo critica, soprattutto nei climi mediterranei), sulla nutrizione delle piante,

sull'attività microbiologica nel terreno,

Sulle **attività enzimatiche** e

sulle **attività fisiologiche delle piante.**

Gli elementi minerali

Attraverso la distruzione della sostanza organica (mineralizzazione) si liberano degli **elementi minerali** in essa inclusi.

Sono circa una cinquantina, ma solo alcuni sono indispensabili per la crescita.

Sono **indispensabili** quando:

- La sua presenza, anche in quantità minima, è **necessaria per assicurare il compimento del ciclo vegetativo.**
- La sua **assenza** causa dei **disturbi della crescita**;
- Svolge una o più **funzioni specifiche**;
- **Non può essere** interamente **sostituito** da un elemento simile.

Gli elementi minerali

17 elementi chimici essenziali

Carbonio, idrogeno, ossigeno dalla'aria

Gli altri dal terreno e dalla decomposizione della sostanza organica.

MACROELEMENTI DI PRIMARIA IMPORATANZA

AZOTO

FOSFORO

POTASSIO

MACORELEMENTI DI IMPORTANZA SECONDARIA O

MESOELEMENTI

CALCIO

MAGNESIO

ZOLFO

MICROELEMENTI

FERRO

MANGANESE

ZINCO

RAME

BORO

MOLIBDENO

Gli elementi minerali

FUNZIONE

Insieme dei diversi ruoli finalizzati al medesimo scopo

ELETTROCHIMICA

Elementi minerali allo stato di particelle cariche (IONI) che intervengono nel mantenere l'equilibrio anioni-cationi o acido-basico nel vegetale.

PLASTICA

Gli elementi minerali diventano parti costitutive della materia vegetale

CATALITICA

Gli elementi minerali, anche in quantità trascurabile, accelerano o favoriscono una reazione chimica o una serie di esse.

Gli elementi minerali

Azoto

Elemento **indispensabile per la crescita**, in quanto **componente essenziale** delle proteine, degli acidi nucleici e dei composti deputati al trasporto dell'energia.

E' un **gas che forma il 78% dell'atmosfera**, è insaporo, inodoro, poco reattivo chimicamente, non è costituente della crosta terrestre.

Le piante non sono in grado di utilizzare direttamente l'azoto atmosferico;

Alcune lo fanno attraverso la **simbiosi con batteri del genere Azotobacter e Azotomonas.**

Gli elementi minerali

AZOTO

Il **95%** dell'azoto presente nel terreno è sotto forma di **composti organici animali o vegetali**

dalla cui decomposizione microbiologica si originano **forme azotate inorganiche assorbibili** dalla pianta:

AMMONIACALE (NH_4),

NITRICA (NO_3),

NITROSA (NO_2) in particolari condizioni

Gli elementi minerali

AZOTO

AMMONIACALE

Facilmente **assorbito dalle radici**

Viene assorbito dai colloidali del terreno ed è quindi **protetto dal dilavamento**.

NITRICO

Forma più assorbita dalla pianta,

Ma è facilmente **dilavabile** .

NITROSO

Presente in **quantità ridotta nel terreno**,

Si accumula in ambiente con pH alto,

È tossico per le piante a concentrazione molto bassa.

Gli elementi minerali

AZOTO

Le **piante** reagiscono all'azoto in maniera molto **rapido e sensibile**

CARENZA

In caso di carenza

1. le foglie basali ingialliscono, diventano cartacee e mostrano un'arrossamento dei margini;
2. Le radici sono sottili ed allungate;
3. La fioritura è scarsa e anticipata;
4. La pianta lignifica ed invecchia precocemente;
5. È più sensibile ad eventuali attacchi patogeni.

Gli elementi minerali

AZOTO

ECCESSO

L'eccesso di azoto si manifesta direttamente con:

1. Sviluppo di una vegetazione di colore verde scuro, bluastrò, difforme, succulenta,
2. Sensibile agli attacchi dei parassiti,
3. poco resistente agli stress,
4. Con un ritardo della fioritura e della radicazione.

Gli elementi minerali

AZOTO

FABBISOGNO

Il fabbisogno di azoto è **funzione alla formazione di massa verde.**

ASSORBIMENTO

Il **ritmo** dell'assorbimento varia in **funzione dello stadio di sviluppo:**

1. Maggiore negli stadi giovanili,
2. Rispetto alla fase di fioritura e fruttificazione.

Gli elementi minerali

FOSFORO

In rapporto all'azoto e al potassio il **fosforo viene assorbito in quantità inferiore di circa 10 volte.**

Ma non per questo ricopre un ruolo trascurabile nella crescita della pianta.

Il fosforo partecipa a molti **processi vitali:**

1. Trasferimento dell'energia,
2. Fotosintesi,
3. Metabolismo degli zuccheri.
4. E' presente negli acidi nucleici, nelle pareti cellulari, e nelle sostanze di riserva di tuberi e semi.

Gli elementi minerali

FOSFORO

In natura **non si trova allo stato puro**,
Ma sotto forma di minerali fosfatici di calcio, di ferro e alluminio.

Nei terreni neutri o leggermente alcalini le forme di fosforo si trasformano in fosfati di calcio diventando insolubili.

Nei terreni **debolmente acidi** i fosfati di calcio si solubilizzano, ma riducendo ulteriormente il pH si formano fosfati di ferro e di alluminio, poco disponibili per le piante.

La **scarsa solubilità** dei fosfati fa sì che **nella soluzione circolante la loro concentrazione sia molto bassa.**

Il **dilavamento** è di conseguenza **molto basso** e quindi il fosforo tende ad accumularsi nel terreno.

Nei **terreni ricchi di sostanza organica** il fosforo **lentamente si libera** e può essere utilizzato dalle piante

Gli elementi minerali

FOSFORO

Il fosforo viene assorbito dalle piante sotto forma di **ione ortofosfato**
 $H_2PO_4^-$

E' un elemento **molto mobile nella pianta** e migra nelle zone di neo formazione delle cellule.

CARENZA

La carenza **rimane latente** prima che compaiano i sintomi.

1. La pianta rallenta la crescita,
2. Stenta a radicare,
3. Le foglie diventano di colore scuro,
4. In stadi avanzati le foglie e i fusti assumono colore rossastro per l'accumulo di antociani poi mostrano delle macchie nere.

ECCESSO

Non causa danni particolari,

Può portare a clorosi ferrica, in quanto il fosforo viene insolubilizzato dal calcio e dai microelementi,

Gli elementi minerali

POTASSIO

E' un componente delle rocce più antiche e si libera lentamente per azione degli agenti atmosferici.

Nel **terreno** è contenuto sotto **quattro forme**:

- 1) Come costituente della struttura cristallina dei minerali;
- 2) Fissato negli strati intermedi delle argille;
- 3) Come ione K^+ scambiabile dei complessi umico-argillosi;**
- 4) Disciolto nella soluzione circolante.**

Le **ultime due forme** sono quelle **utilizzabili dalle piante**.

Ha un legame debole con la sostanza organica e quindi **viene facilmente dilavato**.

Gli elementi minerali

POTASSIO

Il potassio **non ha alcuna funzione strutturale o plastica;**

Viene assorbito come **ione K⁺** a tale rimane nei tessuti;

È dotato di **eccezionale mobilità** a livello cellulare e dell'intera pianta.

Agisce direttamente :

1. nella neutralizzazione degli acidi organici prodotti nella cellula
2. Stabilizza le soluzioni colloidali cellulari mantenendo lo stato di idratazione necessario all'attività metabolica.
3. Agisce indirettamente :
4. Regolatore del bilancio idrico;
5. Influisce favorevolmente la fotosintesi regolando l'apertura degli stomi;

Gli elementi minerali

POTASSIO

Se la disponibilità non è limitante il potassio viene assorbito in **quantità superiori all'effettivo bisogno (consumo di lusso)** per cui **è più importante il suo rapporto con l'azoto**

La maggior parte delle piante assorbe N/K_2O secondo un rapporto vicino a 1.

Esempio

Rapporto 1/1

Poinsettia, ciclamino

Rapporto 1/1.2

Ciclamino (fioritura) crisantemo

Rapporto 1/1.5-2

Geraneo, ortensia, primula violetta africana

Gli elementi minerali

POTASSIO

CARENZA

1. Sulle foglie basali si presentano delle maculature bianche
2. Clorosi e necrosi marginale
3. La pianta tende ad appassire perché aumenta il consumo di acqua a parità di crescita.
4. I sintomi di carenza sono più accentuati se contemporaneamente è presente un' eccesso di concimazione azotata. I tessuti sono più teneri e sono più facilmente attaccabili da i patogeni

ECCESSO

Non è direttamente dannoso e la pianta tende al **consumo di lusso**.

Gli elementi minerali

CALCIO

E' uno degli **elementi più abbondanti sulla terra.**

Il minerale più abbondante è la calcite (CaCO_3).

Svolge numerose **azioni positive:**

1. Neutralizzazione degli acidi
2. Bloccaggio dello ione alluminio (Al) tossici
3. Controllo del pH
4. flocculazione delle particelle del terreno
5. Favorendo la formazione della struttura del terreno
6. Migliorando la decomposizione della sostanza organica.

Gli elementi minerali

CALCIO

La sua caratteristica essenziale è la **ridotta mobilità all'interno della pianta**.

Tanto che nella stessa pianta le foglie più adulte possono aver accumulato una concentrazione elevata mentre le foglie giovani mostrano segni di carenza.

Il Ca **migra solo in senso acropeto (verso l'alto)** nei vasi xilematici per cui la carenza si manifesta sugli organi più giovani.

Gli elementi minerali

CALCIO

La **CARENZA** si manifesta

1. Ingiallimento delle foglie più giovani seguito dall'arrotolamento e poi dalla necrosi;
2. Nei casi più acuti l'apice vegetativo muore e le gemme ascellari stentano a vegetare;
3. Gli steli fiorali tendono a piegarsi.

La **carenza** spesso non è legata alla sua disponibilità, ma dalla sua **scarsa mobilità**.

Gli interventi devono **apportare calcio** direttamente dove è carente con irrorazioni di cloruro di calcio o chelati di calcio verso le foglie giovani e gli organi in formazione.

ECCESSO

Non è direttamente **fitotossico** per le piante.

Gli elementi minerali

MAGNESIO

L'elemento **costituisce il 2.1% della crosta terrestre**, è presente come costituente delle rocce contenenti dolomite.

- È **fissato nelle lamine della montmorillonite** e partecipa alla saturazione del complesso di scambio del terreno
- Ed è **disciolto nella soluzione circolante**.

È un elemento **mobile all'interno della pianta** che viene accumulato soprattutto nelle foglie più vecchie, dalle quali viene utilizzato verso i tessuti più giovani.

AZIONI nella pianta

- Ruolo elettrochimico
- Interviene nella regolazione del pH
- Ruolo importante e conosciuto come costituente della molecola della clorofilla .

Gli elementi minerali

MAGNESIO

CARENZA

1. Si manifesta a partire dalle foglie basali con uno schiarimento del lembo ad eccezione della zona delimitata attorno alle nervature e al margine (**clorosi a spina di pesce**)
2. In alcuni casi la colorazione della zona centrale della foglia assume un colorazione rossatra che poi evolve con la formazione di zone necrotiche.

La carenza di Mg viene curata con **irrorazioni fogliari di solfato di magnesio**.

ECCESSO

Si manifesta con una sintomatologia caratteristica in quanto agisce solo a livello dell'assorbimento deprimendo quello del calcio e del potassio

Gli elementi minerali

ZOLFO

Nel terreno lo zolfo è presente **sottoforma organica** legato alle sostanze umiche e **sottoforma inorganica** come solfati solubili e insolubili.

In generale il **contenuto di solfo è sufficiente** sottoforma di concimi contenenti solfati , acque di irrigazione, letame, piogge acide.

Le piante assorbono lo zolfo sotto forma di solfato che è **facilmente solubile e quindi dilavabile**.

Lo zolfo in polvere viene usato anche per **abbassare il pH e correggere le carenze di Fe e Mn**.

Nelle piante una parte del solfato rimane tale e viene utilizzato come riserva

Gli elementi minerali

ZOLFO

FUNZIONE

1. Partecipa alla sintesi delle vitamine;
2. Metabolismo dei lipidi
3. Entra a far parte degli aminoacidi

CARENZA

Normalmente non compare a causa delle molteplicità delle fonti di zolfo

ECCESSO

Sono più frequenti invece gli apporti eccessivi

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI

I microelementi **derivano dalla decomposizione delle rocce e vengono liberati dalla demolizione operata degli agenti atmosferici.**

La quantità di microelementi, presente nel terreno, **dipende dalla composizione delle rocce** di origine e quindi **può variare largamente.**

Tutti i microelementi sono **poco mobili nella pianta**, nel senso che vengono **assorbiti dalle radici, trasportati attraverso lo xilema** dalla corrente ascensionale della linfa grezza e distribuiti in tutte le parti della pianta, però **non possono muoversi attraverso il floema** e, quindi, rimobilizzarsi verso le parti dove sono richiesti

I microelementi sono **necessari alla pianta in quantità ridotte**, in genere il contenuto nei terreni è sufficiente

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI FERRO

In natura è presente sotto forma di ossido idrato in tutti i terreni di origine minerale ai quali conferisce, a seconda del contenuto, una colorazione gialla, bruna o rossastra.

La sua **solubilità e disponibilità dipende dal pH**

Nei terreni con **pH superiore a 4.5** la concentrazione di **Fe solubile è insufficiente** indipendentemente dalla quantità totale.

Il ferro **è presente nel terreno allo stato di massima ossidazione** come ione ferrico Fe_3^+ , per essere assorbito dalle radici deve essere ridotto a ione ferroso Fe_2^+ .

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI FERRO

Nella pianta, è il **microelemento più abbondante**.

le **foglie** contengono ferro il **20/30% del ferro totale**
i tessuti più vecchi sono più ricchi di quelli giovani.

FUNZIONI

1. Catalitica
2. Parte integrante di numerosi enzimi
3. Funzione metabolica
4. Interviene nei processi di ossido-riduzione legati ai processi di fotosintesi
5. Riduzione dei nitrati e solfati
6. Respirazione
7. Sintesi clorofilliana

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI FERRO

CARENZA

La carenza dovuta principalmente alla sua **immobilità nella pianta**.
Si manifesta nelle foglie più giovani con una **clorosi caratteristica**:
mentre le nervature restano verdi, il lembo si decolora progressivamente
fino a diventare bianco.

Le **cause** possono essere diverse:

1. Cattive condizioni fisiche del terreno come bassa temperatura e asfissia;
2. Squilibrio chimico fisico aumento del pH, antagonismo con concentrazione di Mn, Zn, Cu.
3. Danni alle radici dovuti all'eccessiva salinità.

ECCESSO

Può manifestarsi con pH basso con sintomi ascrivibili alla carenza di Mn o
come colorazione necrotica bronzate

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI FERRO

CARENZA soluzioni

1. Pratiche agronomiche che prevedano concimazioni acidificanti,
2. Apporto di sostanza organica,
3. Inerbimento controllato,
4. Miglioramento del drenaggio
5. Irrigazione con prodotti a base di chelati di ferro scegliendo la molecola organica in funzione del pH e alle condizioni d'impiego.

I **chelati di ferro** vengono **assorbiti molto facilmente dalle foglie**, ma hanno una azione **correttiva nelle parti effettivamente colpite**

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI MANGANESE

Questo elemento è presente nel **terreno** sottoforma di **granuli di ossido**, ma può essere disciolto nella **soluzione circolante** o **legato ai colloid**.

L'assorbimento avviene sottoforma di Mn_2^+ e può essere assorbito da un pH elevato (> a 7) e dalla presenza di Ca,Fe,Mg.

FUNZIONE

1. Interviene nella fotosintesi,
2. nei processi di ossido riduzione, come attivatore e
3. costituente di enzimi

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI MANGANESE

CARENZA

1. Riduzione della fotosintesi della clorofilla,
2. Interferisce con lo stato di ossidazione del ferro causandone, nei tessuti di alcune piante, la insolubilizzazione.

Si **manifesta** come

1. clorosi internervale delle foglie giovani che poi evolvono con la formazione di aree necrotiche.
2. Può essere confusa con quella di Fe

Preventivamente può essere evitata mantenendo condizioni chimico-fisiche ottimali ed evitando l'eccesso dei metalli antagonisti.

Corretta con irrorazioni di solfato, nitrato o cloruro di Mn.

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI MANGANESE

ECCESSO

1. Causa comparsa di macchie viola o brune sulle foglie vecchie,
2. Colorazione bruno-violetta delle nervature,
3. Deformazione ed arricciamento delle foglie più vecchie e clorosi in quelle più giovani,
4. Emissione anticipata delle ramificazioni laterali.

Cause

Acidificazione del terreno

E può essere **corretta** con una **concimazione di fosforo o di ferro aiuta a correggere l'eccesso di Mn**

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI ZINCO

Lo Zinco viene **assorbito come ione Zn^{2+}** e tende ad accumularsi nelle **radici e nelle foglie mature**.

FUNZIONE

1. Attiva alcuni enzimi
2. Interviene nel metabolismo dello zolfo
3. Nella sintesi degli zuccheri e delle proteine
4. Ruolo importante nella sintesi delle auxine ormoni necessari per l'allungamento delle cellule.

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI ZINCO

CARENZA

Non sono frequenti e si manifestano in terreni molto organici o alcalini.

Si **manifesta** con clorosi delle foglie più giovani che non si sviluppano completamente e con un mancato allungamento degli internodi.

ECCESSO

Sono **molto più frequenti** dovute all'utilizzo di acque piovane o venute a contatto con superfici metalliche galvanizzate.

Si **manifesta** come clorosi accentuata fino al completo schiarimento del lembo.

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI RAME

Viene accumulato **più nelle radici che nella parte aerea.**

La sua **mobilità è in funzione dello stato nutrizionale della pianta**: maggiore nelle piante ben nutrite, non è mobile nelle piante in carenza.

FUNZIONE

1. Interviene nei processi della fotosintesi, nel metabolismo delle proteine,
2. Partecipa nella formazione delle pareti cellulari,
3. Svolge un ruolo importante nella fioritura

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI RAME

CARENZA

I sintomi sono **variabili**:

1. La parte apicale della vegetazione si sviluppa forma di rosetta,
2. Le foglie giovani sono arrotolate, arricciate, allungate e con clorosi internervale,
3. Lo stelo rimane nannificato e si sviluppano precocemente le ramificazioni laterali,
4. La vegetazione perde rigidità,
5. La fioritura viene ritardata o ridotta.

ECCESSO

Fenomeno raro

Si manifesta con clorosi delle foglie giovani e un ritardo nella crescita.

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI BORO

Il boro si rende disponibile nel terreno in seguito alla **decomposizione delle rocce che lo contengono**.

Facilmente dilavato nei terreni acidi.

Nelle piante è **poco mobile**, le foglie più vecchie hanno un contenuto più elevato rispetto a quelle giovani.

FUNZIONE

1. Ruolo importante nel trasporto degli zuccheri
2. Nella regolazione della sintesi e mantenimento dell'elasticità della parete cellulare
3. Nel metabolismo dell'auxina

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI BORO

CARENZA

Piuttosto rara,

si manifesta con

1. la morte dell'apice vegetativo, con conseguente formazione di "scopazzi"
2. Le foglie sono deformate fragili e inspessite
3. I fiori sono deformati.

E' **molto delicata da curare** in quanto la differenza tra il **livello di carenza e quello di tossicità è molto ridotta.**

ECCESSO

E' più frequente

manifesta con un ingiallimento e necrosi del margine fogliare.

La **correzione** avviene con abbondanti dilavamenti con acqua acidula

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI MOLIBDENO

Il molibdeno viene **fissato nel terreno dai colloidi** in misura tanto maggiore quanto è più basso il pH.

Entra in **due importanti enzimi**

1. per il metabolismo azotato e
2. dell'ormone dell'acido abscissico.

E' un elemento **molto mobile** ed agisce a **concentrazioni molto basse.**

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI MOLIBDENO

CARENZA

Non è molto frequente

si **manifesta** con una

1. decolorazione pallida delle foglie a partire dai bordi e necrosi marginale,
2. Deformazione e necrosi delle foglie giovani e dell'apice del germoglio

ECCESSO

Si **manifesta** con una

1. colorazione gialla aranciata delle foglie più giovani e
2. disturbi della crescita.

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI CLORO

E' un elemento **ubiquitario** nel terreno, acqua e nell'aria.

Il **fabbisogno viene sempre soddisfatto.**

E' uno degli **ioni più mobili** non viene adsorbito dal terreno e viene **facilmente lisciviato.**

Nelle piante è poco mobile

Si accumula nelle foglie più vecchie

Essenziale per la fotosintesi.

CARENZA

Molto rari

ECCESSO

più frequente

Sono più frequenti sotto

1. forma di imbrunimenti dell'apice e dei margini delle foglie
2. seguiti dalla loro caduta

Gli elementi minerali

MICROELEMENTI SILICIO

E' **il secondo costituente**, in quantità della **crosta terrestre**.
Sotto forma di silice (SiO_2) è uno dei costituenti colloidali del terreno più abbondanti.

La **solubilità dipende dal pH** nei terreni alcalini diventa solubile sotto forma di silicato di calcio.

Recenti studi hanno **rivalutato l'importanza** del silicio nella nutrizione vegetale.

In alcune piante come il riso c'è un accumulo notevole nella membrana cellulare e nell'epidermide dove svolge una funzione protettiva contro l'ingresso dei patogeni.

Si è verificato che **irrorazioni di silicio proteggono i cereali e il cetriolo dal mal bianco.**

I CONCIMI

DEFINIZIONE

**QUALSIASI SOSTANZA,
NATURALE O SINTETICA, MINERALE OD ORGANICA,
IDONEA A FORNIRE ALLE COLTURE
L'ELEMENTO O GLI ELEMENTI CHIMICI PRINCIPALI
DELL FERTILITA' A QUESTE NECESSARIE,
PER LO SVOLGIMENTO DEL LORO CICLO
VEGETATIVO E PRODUTTIVO,
SECONDO LE FORME E LA SOLUBILITA'
PRESCRITTE DALLA LEGGE.**

I CONCIMI

Corretta valutazione

TITOLO

E' dato da un **numero** che esprime la **percentuale di peso dell'elemento o degli elementi** contenuti nel prodotto riferita al "tal quale", cioè al peso **del prodotto come viene acquistato**

FORMA DEGLI ELEMENTI NUTRITIVI

(es. nitrica o ammoniacale nel caso dell'azoto)

La legge prevede il simbolo in cui deve essere espresso l'elemento:

N per l'azoto

P_2O_5 per il fosforo

K_2O per il potassio

CaO per il calcio

MgO per il magnesio

SO_3 per lo zolfo

I CONCIMI

Corretta valutazione

Per convenzione

1. la prima cifra indica l'**azoto**,
2. la seconda il **fosforo**
3. e la terza il **potassio**.

Così dire che un concime ha un titolo **15-10-10**
Significa che per ogni 100 Kg. di prodotto ce ne sono:
15 di azoto (N),
10 di anidride fosforica (P_2O_5)
10 di ossido di potassio (K_2O)

I CONCIMI

Corretta valutazione

1. Eventuale presenza di **elementi dannosi** alle piante (es. Cloruri)
- 2. Influenza esercitata sul pH**, in quanto ci sono concimi fisiologicamente acidi, concimi fisiologicamente neutri e concimi fisiologicamente basici.
3. L'eventuale rilascio di **residui non utilizzabili** dalle piante che causano un aumento della salinità
4. La **prontezza d'azione**
5. La **solubilità nell'acqua**

I CONCIMI

ORGANICI e ORGANO-MINERALI

Sono costituiti da **residui della lavorazione dei prodotti animali o vegetali**.

Contengono, in genere, **buone quantità di azoto e di fosforo, mentre sono piuttosto poveri di potassio**.

CARATTERISTICHE

1. Scarsa solubilità in acqua,
2. Più o meno lenta decomposizione
3. Elevata carica microbica,
4. Apportatori di sostanze organiche capaci di migliorare le caratteristiche fisiche dei suoli

Le aziende produttrici integrano a volte la carenza di potassio mediante l'aggiunta di concimi inorganici, dando così origine ai così detti **CONCIMI ORGANO-MINERALI o MISTI ORGANICI** generalmente sotto forma granulare.

I CONCIMI

ORGANICI e ORGANO-MINERALI

Possono essere **considerati dei concimi a lento effetto, ma non a cessione programmata.**

La **velocità di demolizione dei microorganismi è difficilmente valutabile** in termine di previsione e precisione.

L'eventuale aggiunta di concimi inorganici può modificare le caratteristiche suddette.

Nelle coltivazioni in pieno campo i concimi organici andrebbero **distribuiti con un certo anticipo** rispetto al momento dell'utilizzo da parte delle colture e **incorporati nel terreno.**

I CONCIMI MINERALI

Si possono suddividere in tre categorie:

1. SEMPLICI

2. COMPLESSI

3. COMPLETI

I CONCIMI MINERALI SEMPLICI

**Contengono uno solo dei tre elementi nutritivi principali:
AZOTATI**

L'azoto può essere sotto forma:

Nitrica (NO_3)

Ammoniacale (NH_4)

Ureica (NH_2)

Tutte le tre forme sono solubili in acqua e quindi possono essere utilizzati oltre che in pieno campo, anche per fertirrigazione e/o applicazioni fogliari.

1. Nelle **applicazioni in pieno campo** la forma nitrica è più rapida di quella ammoniacale e ureica (o amminica),
2. mentre nelle **applicazioni fogliari** la più efficace dove viene pienamente valorizzata.

La **forma nitrica** presenta una elevata mobilità nel terreno esponendola a forti **perdite per dilavamento**.

I CONCIMI MINERALI SEMPLICI

FOSFORO

Sono tutti **parzialmente o per nulla solubili in acqua.**

Solo le frazioni a base di fosforo monocalcico o di ammonio o di potassio presenti in alcuni concimi sono solubili in acqua.

Per questo per intervenire in fertirrigazione con la sola concimazione fosforica si può intervenire solo con l'acido fosforico.

Un eccesso di concimazione fosforica nei terreni non causa particolari danni in quanto la **cattiva solubilità altera poco la salinità della soluzione.**

I CONCIMI MINERALI SEMPLICI

POTASSIO

Solfato e il cloruro di potassio derivano processi industriali da concimi naturali a basso titolo come la Carnalite, Kainite, Silvite.

Nella fertirrigazione si usa il solfato di potassio piuttosto che il cloruro di potassio, poiché lo ione cloruro può creare fenomeni di sensibilizzazione.

I CONCIMI COMPOSTI E COMPLESSI

C. COMPOSTI

Sono delle miscele di concimi semplici

C. COMPLESSI

Contengono in ciascun granulo esattamente gli elementi indicati nel titolo della confezione.

Sono stati combinati mediante un processo chimico-industriale

Quindi hanno un valore agronomico rispetto ai c. composti.

I CONCIMI COMPOSTI E COMPLESSI

VANTAGGI rispetto ai concimi semplici

1. Contenuto totale maggiore di elementi fertilizzanti;
2. Risparmio nei costi di distribuzione;
3. Uniformità di distribuzione degli elementi nutritivi nel loro rapporto quantitativo;
4. Possibilità di effettuare una concimazione equilibrata.

SVANTAGGI

1. Elevato costo;
2. Scarsa elasticità di dosaggio in relazione ad es. presenza di colture diverse, momenti fenologici diversi, ecc.;
3. Confusione nella scelta dato il grande numero di prodotti e formule commerciali.

I CONCIMI

COMPOSTI E COMPLESSI

DUE CATEGORIE:

- 1. CONCIMI BINARI** Contengono solo due elementi nutritivi Azoto-fosforo, azoto-potassio, fosforo- potassio.
- 2. CONCIMI TERNARI** contengono tutti e tre gli elementi nutritivi (azoto, fosforo, potassio)

Differiscono tra loro per:

1. diverso rapporto tra gli elementi;
2. Solubilità in acqua (alcuni lo sono altri no);

Possono essere

1. Granulari;
2. Polvere solubile;
3. Liquidi.

I CONCIMI COMPLETI

Concimi contengono

1. **Macroelementi (azoto, fosforo, potassio)**
2. **Magnesio;**
3. **Microelementi in numero più o meno esteso**

- ✓ Sono ampiamente utilizzati nella coltivazione di piante orticole e floricole;
- ✓ Solubili in acqua;
- ✓ Utilizzati in fertirrigazione e concimazione fogliare.

La gamma dei prodotti è assai ampia

I CONCIMI A CESSIONE CONTROLLATA

Per anni i ricercatori hanno tentato di produrre concimi

1. in grado di **rilasciare progressivamente** gli elementi nutritivi
2. in relazione alla **specifiche esigenze** della pianta;
3. Attraverso un' **unica distribuzione**.

Problematiche:

1. **Diversa capacità di fissazione** (adsorbimento) nei diversi tipi di terreno;
2. **Diverso comportamento** delle sostanze nutritive;
3. **Variazione della concentrazione salina** che gli stessi concimi generano nel terreno.

I CONCIMI A CESSIONE CONTROLLATA

PRESUPPOSTO FONDAMENTALE:

1. Gli elementi nutritivi diventino **disponibili** per la pianta molto **vicino alla capacità di assorbimento delle radici**;
2. In modo da **evitare fenomeni** di
 - aumento della salinità;
 - Dilavamento dovuti ad un'eccessiva liberazione dei nutrienti;
 - Carezza nutritiva causata da una scarsa solubilizzazione.

I CONCIMI A CESSIONE CONTROLLATA

COMPORAMENTO DIVERSO

POTASSIO:

1. Crea pochi problemi per la concentrazione salina;
2. Viene poco dilavato;

FOSFORO

1. Comportamento sostanzialmente analogo al potassio;
2. Modesti livelli di solubilizzazione:

I CONCIMI A CESSIONE CONTROLLATA

AZOTO

Maggiori problemi:

1. Maggiore utilizzo;
2. Assorbito di più come ione nitrico(NO_3) e in parte ione ammonio (NH_4)
3. Decomposizione microbica;
4. dilavamento:;
5. Eccessi di azoto danno cattivo sviluppo;
6. Difetti di azoto danno ritardi di sviluppo;

Quindi la produzione dei concimi a cessione controllata interessa soprattutto l'azoto.

I CONCIMI A CESSIONE CONTROLLATA

VANTAGGI

1. **Riduzione** degli interventi e quindi dei **costi**;
2. **Riduzione dell'impatto ambientale**
3. **Riduzione dei problemi legati alla salinità**;
4. **Sviluppo più equilibrato**;

SVANTAGGI

1. Costi elevati;
2. Brusca liberazione degli elementi nutritivi.

ATTENZIONI:

Verificare l'effettiva durata d'azione in quanto diversi fattori influenzano nel tempo la liberazione dei nutrienti;

Costi esistono notevoli differenze in relazione alle diverse tecnologie;

Evitare di utilizzarli troppo presto.

I CONCIMI A CESSIONE CONTROLLATA

CONCIMI CON RIVESTIMENTO

Su di un granulo di concime complesso NPK si pone una pellicola protettiva di natura polimerica o a base di zolfo.

Il processo di rilascio è **notevolmente influenzato dalla temperatura e dall'umidità.**

COMPOSTI AZOTATI DI SINTESI ORGANICA

I più diffusi sono condensati di urea e di aldeidi (Ureaform, Crotodur)
La liberazione avviene per azione microbica.

L'azione migliore è quindi nei **terreni microbiologicamente attivi**

Fertilizzazione

Tecnica agraria che consiste nell'apporto al terreno di sostanze in grado di migliorare la fertilità.

- 1. CONCIMAZIONE**
- 2. AMMENDANTE**
- 3. CORREZIONE pH**

Fertilizzazione

CONCIMAZIONE

Modifica delle proprietà chimiche del terreno

1. Apporto di elementi nutritivi allo scopo di soddisfare il fabbisogno nutritivo delle colture
2. Si distinguono in concimi di sintesi **minerali e materiali organici a valore fertilizzante**

Modifica delle proprietà fisiche del terreno

1. Apporto di sostanza organica che, a seguito del processo di umificazione (stabilizzazione), aiuta a migliorare la struttura.

Modifica del Ph

1. Apporto di sostanze fisiologicamente non neutre (acidi o basi)