

[ MICROIRRIGAZIONE ] Bisogna fare attenzione ai precipitati insolubili e alle variazioni del pH

# Preparazione di una soluzione, ecco “le istruzioni per l’uso”

Le interazioni dei diversi elementi disciolti in acqua possono creare seri problemi

[ DI SILVIO FRITEGOTTO ]

**G**li impianti di microirrigazione hanno avuto in questi ultimi anni una notevole evoluzione e sviluppo e ciò ha portato ad una localizzazione dell’acqua più precisa e più efficiente. Il volume di terreno bagnato dal punto goccia, in cui si svilup-

pa l’apparato radicale, ha uno sviluppo in volume limitato e molto intensivo, pertanto la concimazione controllata e mirata è una necessità. L’incorporazione dei fertilizzanti nell’acqua e la loro somministrazione con l’impianto d’irrigazione, chiamata fertirrigazione, serve proprio a realizzare questo obiettivo.

La preparazione di ogni soluzione fertilizzante dovrebbe richiedere delle conoscenze e metodologie che garantiscono prima di tutto la sicurezza del lavoro e i risultati. La dissoluzione dei fertilizzanti nell’acqua può provocare delle reazioni chimiche. Gli agricoltori ed i loro consulenti tecnici dovrebbero conoscere bene queste reazioni per assicurare un



completo scioglimento in tutta sicurezza.

[ **Impianto** di microirrigazione particolare di un goccia latore.

[ **LA TEMPERATURA**

Poiché la maggior parte dei processi di dissoluzione sono endotermici (cioè consumano energia), il raffreddamento

della soluzione durante lo scioglimento del fertilizzante è un fenomeno che si nota bene. Quando si dissolvono dei fertilizzanti in concentrazioni

## [ **CONSERVAZIONE** **Ca e Mg litigano** **con P e S**

della miscela è fissata solitamente dal componente che ha la solubilità più bassa fra i componenti presenti nella soluzione. Nel caso di incertezza (come con la preparazione della soluzione) si può fare una prova su un piccolo campione. In funzione dalla concentrazione desiderata, aggiungere i quantitativi proporzionali di fertilizzante in una bottiglia contenente un litro di acqua e controllare per vedere se ci sono interazioni.

Una volta preparata, la soluzione del fertilizzante dovrebbe essere conservata in un serbatoio situato in una zona protetta, chiusa a chiave, ben arieggiata e ombreggiata.

I serbatoi dovrebbero essere posizionati all’interno di una struttura di contenimento per proteggerli dai rischi di rove-

**I**n generale, i fertilizzanti che contengono livelli elevati di calcio (Ca) o magnesio (Mg), non dovrebbero essere mescolati con i fertilizzanti che contengono fosforo (P) o zolfo (S). La solubilità generale

sciamento. Dovrebbero essere costruiti in polietilene o vetroresina (sono inoltre adatti i serbatoi realizzati in acciaio inossidabile, anche se molto costosi).

Nel caso della fertirrigazione possono essere utilizzati accessori fatti di nylon o di polietilene. La valvola di uscita deve essere installata a 5-10 centimetri dal fondo del serbatoio in modo che i residui o i depositi (se ce ne sono) non vengano risucchiati nel flusso dell’irrigazione. Inoltre è consigliabile avere anche una valvola sul fondo in moda da potere vuotare completamente il serbatoio quando ne abbiamo bisogno.

Una volta dissolti, la maggior parte dei fertilizzanti manterranno le proprietà della soluzione. Tuttavia, cambiamenti significativi della temperatura (differenze notte/giorno), influenzeranno la solubilità e possono causare la precipitazione di alcuni o di tutti gli elementi fertilizzanti. Diluire la soluzione fertilizzante con altra acqua supplementare e registrare il tasso dell’iniezione in conformità con la nuova diluizione è il sistema più semplice per superare tale problema. ■



### [ Conduttimetro e pHmetro.

relativamente elevate oppure quando si usa acqua molto fredda, questo processo di raffreddamento può provocare una precipitazione della soluzione. In questo caso gli agricoltori dovrebbero evitare la preparazione di soluzioni madri troppo concentrate, usare acqua calda se possibile oppure diluire la soluzione con altra acqua.

### [ LA SEDIMENTAZIONE

Alcuni fertilizzanti non sono completamente solubili. Una volta dissolti saranno ancora presenti nella soluzione piccole quantità di particelle solide, che potrebbero otturare i filtri o l'impianto di irrigazione. Le soluzioni si dovrebbero lasciare riposare o sedimentare per

un periodo sufficientemente lungo affinché le particelle non disciolte si depositino sul fondo del serbatoio. Un tempo di sedimentazione di 15-20 minuti è sufficiente affinché avvenga tale processo.

### [ LE INTERAZIONI

Quando sono presenti nella stessa soluzione, determinati elementi interagiscono tra loro per formare altre sostanze. In molti casi, le sostanze che si formano possono otturare l'impianto di irrigazione. Le interazioni più comuni sono:

– i fertilizzanti che contengono fosfati generalmente interagiscono con il ferro, il calcio o il magnesio per formare precipitati che sono difficili da dissociare;

– i fertilizzanti che contengono solfati interagiscono con il

calcio per formare il gesso;

– nel caso dell'urea, la reazione è catalizzata dall'enzima ureasi, il quale idrolizza l'urea a ione ammonio  $\text{NH}_4^+$ , liberando ioni idrossido  $\text{OH}^-$  e facendo dunque variare il pH verso l'alcalinità. L'aumento del pH della soluzione spinge il calcio ed i bicarbonati alla formazione del calcare o carbonato di calcio.

L'analisi dell'acqua è uno strumento necessario al fine di contribuire ad identificare dove è probabile che ci possa essere un problema e, ove necessario, l'acqua dovrebbe essere trattata prima dell'aggiunta del fertilizzante. Nel caso di incertezza, fare una prova di dissoluzione su un piccolo campione. In funzione dalla concentrazione richiesta, aggiungere i quantitativi proporzionali di fertilizzante in una bottiglia che contiene un litro dell'acqua da testare e controllare le interazioni.

### [ COLORE DELLA SOLUZIONE

Alcuni fertilizzanti, in particolare alcuni formulati NPK, per esigenze commerciali vengono colorati. La dissoluzione di questi fertilizzanti colorati produce solitamente una soluzione colorata.

Esistono anche dei fertilizzanti colorati rivestiti (poco utilizzati in fertirrigazione), questi ma-

### [ Dispositivo di dosaggio.

teriali di rivestimento potrebbero rimanere indissolti e creare dei precipitati e degli insolubili che dovrebbero essere rimossi prima dell'iniezione. L'aggiunta di microelementi chelati, come il Ferro chelato, colorano la soluzione nutritiva.

### [ CALCOLI

Vediamo i principali passaggi.

**A.** Nella terminologia dei concimi, il contenuto di N, P e K è scritto da sinistra a destra ed è espresso come N puro, anidride fosforica ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) ed ossido dei potassio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) sulla base del peso percentuale.

Per esempio: un fertilizzante 12-6-36 contiene 12% di azoto, 6% di  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 36% di  $\text{K}_2\text{O}$ .

In termini di peso 1 chilogrammo del suddetto fertilizzante contiene 120 grammi di N ( $1 \text{ kg} \times 12\% \times 10 = 120 \text{ g}$ ), 60 grammi di  $\text{P}_2\text{O}_5$  e 360 grammi di  $\text{K}_2\text{O}$ .

**B.** Da ossido all'elemento puro: per convertire da  $\text{P}_2\text{O}_5$  in P moltiplicare per 0,44, per convertire  $\text{K}_2\text{O}$  in K moltiplicare per 0,83.

**C.** Il contenuto del 1% di un elemento sono 1 g/litro o 1 Kg per ogni tonnellata o 0,1 Kg a quintale.

**D.** I fertilizzanti liquidi, per motivi di convenienza, a volte sono determinati sulla base

## [ SICUREZZA Importanti precauzioni

Nei casi di contatto con la pelle o gli occhi, risciacquare in acqua corrente e cercare l'aiuto di un medico, se necessario. Queste raccomandazioni non sono, in alcun caso, alternative alle indicazioni fornite con ciascun fertilizzante, alle quali si deve sempre fare riferimento. ■

**N**ell'uso dei fertilizzanti devono essere prese delle precauzioni per evitare lesioni. Quando si maneggiano e si mescolano i fertilizzanti dovrebbero essere indossati vestiti ade-



### [ Coltura protetta di pomodoro con fertirrigazione.

del volume. Per calcolare la quantità di tutti gli elementi in un volume di fertilizzante, moltiplicare il valore percentuale per il peso specifico del fertilizzante (il peso di un volume unitario).

Per esempio: 1 litro di 4-0-10 con un peso specifico di 1,15 chilogrammi/litro contiene 46 grammi di N (1 litro x 4% x 1,15 Kg/l x 10 = 46 g) e 115 grammi di K<sub>2</sub>O.

E. I calcoli per determinare i quantitativi di fertilizzante necessari secondo la dose dell'elemento richiesto, vanno impostati in diverso modo, a seconda se come unità di misura si utilizza la concentrazione g/l, oppure il peso o il volume per unità di superficie, kg o l/ha.

### [ LE CONCENTRAZIONI

Quando la soluzione fertilizzante viene specificata con la concentrazione anziché la quantità in peso o in volume per unità di superficie, il calcolo può avvenire in base alla concentrazione millimolare dei componenti ionici del fertilizzante oppure calcolando la concentrazione desiderata

[ Fuori suolo e fertirrigazione in una grande serra orticola del comprensorio foggiano.

in base alla concentrazione dell'elemento nel fertilizzante espresso in ppm.

**Concentrazione millimolare.** Ipotizziamo di preparare una soluzione nutritiva con 12 mmoli di N-NO<sup>3</sup>.

Come fertilizzante per apportare azoto nitrico viene scelto (per comodità di calcolo nell'esempio), il Nitrato di potassio (KNO<sup>3</sup>) 13-0-46, che in dissociazione ionica apporta 1 mole di NO<sup>3-</sup> e 1 mole di K<sup>+</sup>.

Per apportare 12 mmoli di azoto nitrico NO<sup>3</sup>, occorre apportare 12 mmoli di K NO<sup>3</sup> (Nitrato di potassio). 12 moli di nitrato di potassio pesano (12 mmoli x peso molecolare del K NO<sup>3</sup> che è pari a 101) 12x101=1.212 mg/l, pari a 1.212 g/mc di nitrato di K.

Attenzione, in questo mo-

do sono state anche apportate 12 mmoli di K<sup>+</sup>, pari a 1.460 g/l di K<sub>2</sub>O, (1.212 g/l di K<sup>+</sup> moltiplicato il fattore di conversione da K<sup>+</sup> a K<sub>2</sub>O pari a 1,205 = 1460,46 g/l).

**Concentrazione in peso o in volume.** Ipotizziamo una richiesta di 100 ppm (parti per milione; 1 ppm= 1 grammo per metro cubo di acqua assumendo il peso specifico dell'acqua 1 kg/litro) di N usando un NPK 12-6-36. Per apportare 100 ppm di N, la quantità necessaria di fertilizzante è pari a 0,833 kg per metro cubo di acqua (100 g/mc diviso 12% = 833 g/mc). Quella quantità di fertilizzante inoltre apporta 49,98 ppm di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (833 g x 6% = 49,98 ppm) e 299,88 ppm di K<sub>2</sub>O. Nel caso si utilizzassero dei fertilizzanti liquidi, si ren-

### [ Dosatore impiegato in fertirrigazione.

derà necessario dividere l'importo richiesto per il peso specifico del fertilizzante stesso.

**Peso per unità di superficie.** Per ottenere questo dato è sufficiente considerare l'elemento in kg/ettaro diviso la percentuale dell'elemento nel fertilizzante. Per esempio: per distribuire 24 kg di N/ha con un fertilizzante 12-6-36 richiede un'applicazione di 200 kg del fertilizzante accennato (24 kg diviso 12% x 100 = 200 kg). Si noti che questa quantità di fertilizzante contiene 12 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (200 kg x 6% diviso 100 = 12 kg) e 72 kg K<sub>2</sub>O.

Volume per unità di superficie: l'elemento in kg/ettaro diviso la percentuale dell'elemento nel fertilizzante e poi diviso il peso specifico del fertilizzante.

Per esempio: per distribuire 40 kg di N/ha con un fertilizzante liquido 4-0-10 (con peso specifico di 1,20 kg/litro) si richiede un'applicazione di 833 litri del fertilizzante accennato (40 kg diviso 4% diviso 1,20 kg/l x 100 = 833 litri). Si noti che questa quantità di fertilizzante contiene 99,96 kg K<sub>2</sub>O (833 litri x 10% x 1,20 kg/l diviso 100 = 99,96 kg). ■



L'autore è di Prof.i  
www.fertirrigazione.it