Note per la preparazione delle soluzioni concentrate utilizzando concimi idrosolubili

Solubilizziamo in modo corretto i concimi per la fertirrigazione

Poter fare la fertirrigazione in modo PROPORZIONALE controllando la concentrazione (g/litro) di concime sulla pianta

Evitare fitotossicità da eccessiva salinità

Non avere residui non sciolti e precipitati

Non avere tempi inattivi da parte dell'operatore

Ottenere soluzioni "madri" per fertirrigazione a massima concentrazione in modo rapido ed efficiente

Evitare di intasare le ali gocciolanti ed otturare gli erogatori

L'aspetto più delicato nella tecnica della fertirrigazione è la **preparazione delle soluzioni nutritive concentrate** da iniettare nel sistema microirriguo: infatti occorre **garantire la loro stabilità chimico-fisica nel tempo**, evitando la formazione di precipitati o sospensioni, e al tempo stesso ottimizzare il tempo impiegato dall'operatore nella loro preparazione. Il modo più efficiente, economico e versatile per garantire apporti completi e contemporanei degli elementi nutritivi necessari (macro, meso e microelementi) nelle soluzioni nutritive concentrate, è l'utilizzo di concimi idrosolubili in forma solida (cristalli o polveri).
L'impiego dei **concimi idrosolubili in forma solida impone la conoscenza del tempo necessario per la loro completa solubilizzazione (che dipende, per ogni singolo formulato, dalla temperatura dell'acqua e dalla quantità -kg/100 litri- che si vuole solubilizzare**), **e della compatibilità fra i vari composti chimici (Tab.1),** che peraltro può anche risultare compromessa dalla durezza dell'acqua e dal suo contenuto salino.
La gestione della fertirrigazione con l'impiego di soluzioni concentrate e stabili, preparate in modo specifico con la solubilizzazione dei concimi idrosolubili, consente di apportare, con l'ausilio di pompe o sistemi di iniezione nel sistema irriguo, la quantità di concime in modo proporzionale al volume d'adacquamento (**Fertirrigazione Proporzionale**). La Fertirrigazione Proporzionale **garantisce il controllo della concentrazione finale sulla pianta (g/l) ed il relativo rapporto e bilanciamento fra i vari elementi** nutritivi **in funzione della fase fenologica durante tutto il periodo di fertirrigazione**. La gestione della concentrazione finale sulla pianta durante la fertirrigazione, impedisce di eccessi di salinità, antagonismi fra elementi nutritivi e rischi di fitotossicità che invece possono verificarsi con la Fertirrigazione Quantitativa, se non gestita in modo corretto.

Foto 1 - Dissolver con motore elettrico.

L'utilizzo di specifiche attrezzature denominate Dissolver consente il miglior risultato in termini di solubilizzazione dei concimi idrosolubili in forma solida. I **Dissolver garantiscono una agevole e completa solubilizzazione in virtù del rimescolamento controllato dell'acqua**. I Dissolver sono tipicamente costituiti da un contenitore di adeguata capacità (1000÷2000 litri) per contenere il volume complessivo (litri) della soluzione concentrata che si vuole iniettare, e da sistemi idraulici per il rimescolamento dell'acqua posizionati all'interno del serbatoio.
Tali sistemi di rimescolamento per la solubilizzazione controllata sono costituiti da agitatori idraulici: in un caso il sistema è dotato di ugelli allineati lungo un'asta collocata sul fondo del contenitore che è posta in rotazione sotto la spinta del getto di uscita; nell'altro caso la presenza di un disco rotante opportunamente sagomato garantisce l'insorgere di un vortice ad asse verticale responsabile del rimescolamento della miscela. In entrambi i casi **la soluzione è mantenuta in agitazione in modo costante e continuo per il tempo necessario,** senza obbligare l'operatore ad eventuali rimescolamenti manuali, con conseguenti perdite di tempo e rischi di errori. La possibilità di avere nei Dissolver i cestelli di presolubilizzazione agevola ed accelera l'operazione di solubilizzazione.

La soluzione stabile preparata nel Dissolver può essere iniettata direttamente in linea nel sistema irriguo o essere travasata e conservata in altri contenitori, per poi essere iniettata successivamente. L'iniezione diretta della soluzione dal Dissolver necessita della presenza di una pompa integrata al Dissolver o di altri sistemi di iniezione (sistemi di iniezione Venturi, AMIAD, elettriche, …).
I Dissolver sono alimentati da motori elettrici (ad esempio motore elettrico indipendente a 380 volt trifase o 220 volt monofase, 50Hz, 0,37 KW) (foto 1) oppure da motori a scoppio 4 tempi benzina (foto 2), che sostengono l'agitazione idraulica e l'eventuale iniezione della soluzione, nell'impianto o in altri contenitori di stoccaggio. In genere il tempo necessario alla preparazione di una cisternetta da 1000÷2000 litri di soluzione concentrata utilizzando concentrazioni medie di circa il 15÷20% p/v (kg/100 litri) di concime, si attesta in circa 15÷20 minuti.
Nella preparazione delle soluzioni concentrate, in alternativa ai Dissolver, possono essere impiegati i tradizionali atomizzatori per antiparassitari, dove sia garantito il rimescolamento tramite il riciclo dell'acqua e l'utilizzo di eventuali cestelli di presolubilizzazione. Con l'impiego dei tradizionali atomizzatori bisogna accertarsi che la botte e le attrezzature meccaniche ed idrauliche, in particolare la pompa, siano compatibili con soluzioni acide e saline, ed in ogni caso occorre lavarli dopo l'uso per evitare danneggiamenti all'apparecchiatura.

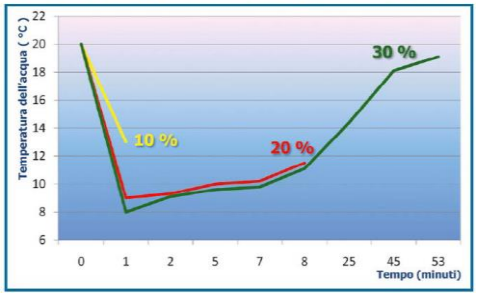
Foto 2 - Dissolver con motore a scoppio 4 tempi

È bene sapere che :

- **possibilmente non utilizzare acqua fredda (< 10 °C);** è consigliabile riempire con acqua il contenitore dove sciogliere il concime qualche ora prima in modo che l'acqua raggiunga la temperatura ambiente (con acque con temperatura fredda < 10 °C evitare di sciogliere oltre 10÷15 kg di concime / 100 litri);
- per agevolare la solubilizzazione evitare concentrazioni particolarmente elevate: **si consiglia di sciogliere in media circa 15÷25 kg/100 litri in funzione del tipo di concime;** controllare le specifiche tabelle di massima solubilità per concime in funzione della temperatura per non incorrere in grossolani errori.
- **Si consiglia di non riscaldare l'acqua ad una temperatura superiore a quella ambiente, così ad incrementare la solubilità**, poiché se la temperatura dell'acqua nel tempo si abbassa c'è il rischio di formazione di precipitati e ricristallizzazione;
- quando si utilizza nitrato potassico o concimi a base di nitrato potassico la temperatura dell'acqua diminuisce (**effetto endotermico)** e si incrementa il tempo di solubilizzazione proporzionalmente alla concentrazione di concime (tanto più è alta la

concentrazione tanto maggior risulta il tempo di solubilizzazione); solitamente nelle usuali condizioni operative e mantenendo la soluzione in agitazione con **i concimi NPK a base di potassio nitrato in circa 10 minuti la solubilizzazione è completa**, **per il potassio nitrato (multi-K) in circa 15 minuti;** ricercando concentrazioni medio-alte i tempi si possono allungare;

Tempo di Solubilizzazione di Nitrato Potassico (Multi-K) a varie concentrazioni (% o kg/100litri) partendo da un acqua di 20 °C



- **definire la concentrazione della soluzione madre in funzione della concentrazione voluta sulla pianta** (acqua in uscita dal gocciolatore); si ricorda che lavorando sulla concentrazione della soluzione madre e sulla portata della pompa di ferti-iniezione si può modificare la concentrazione voluta nella soluzione finale (g/litro);
- per agevolare la solubilizzazione del concime si consiglia di **acidificare l'acqua prima di versare il concime in polvere**; usare acido ortofosforico 85% [C] (Haifa P) alla dose di 0,5÷1 litro/mc di soluzione; quando si versa l'acido è necessario rimescolare bene la soluzione;
- nella preparazione delle soluzioni concentrate **si consiglia l'uso di acido ortofosforico al 85% [C] (Haifa P)** poiché non emana fumi (no pericolo per inalazione), a contatto con la pelle non è immediatamente caustico (basta lavarsi), non reagisce in modo violento a contatto con acqua (si può versare nell'acqua o versare acqua nell'acido che non avviene nessuna reazione violenta particolare a differenza degli altri acidi); si consiglia di non miscelare l'acido ad alte concentrazioni con chelati e sostanze ossidanti (es. multi-Ox ZMn); proteggersi gli occhi quando si versano acidi o sostanze ossidanti;

Massima solubilità dei principali concimi idrosolubili di base in funzione della temperatura dell'acqua (% p/v ; kg/100litri)

Concime Idrosolubile			Temperatura acqua (°C)				
composto chimico	prodotto	titoli (% p/p)	0	10	20	30	40
Solfato Potassico	Haifa SOP	K_2O 50 SO_3 43	8,5	9,3	11,1	13,0	14,8
Potassio Nitrato	Multi-K	N 13 KO_3 46	13,9	21,2	31,6	45,3	61,3
Fosfato Monopotassico	Haifa MKP	P_2O_5 52 K_2O 34	14,8	18,3	22,6	28,0	33,5
concimi NPK a al to titolo in potassio							
concimi NPK a basso titolo in potassio							
Fosfato Monoammonico	Haifa MAP	N 12 P_2O_5 61	22,7	29,5	37,4	46,4	56,7
Solfato di Magnesio	Bittermag	MgO 16 SO_3 32	24,0	28,2	33,7	33,9	44,5
Urea Fosfato	Haifa UP	N 17,5 P_2O_5 44	35,0	42,0	49,0	56,0	63,0
Nitrato di Calcio	Haifa CAL GG	N 15,5 CaO 26,5	60,0	95,0	125,0	150,0	170,0
Fosfato Bipotassico	Haifa DKP	P_2O_5 41 K_2O 54	80,0	140,0	180,0	250,0	300,0
Nitrato Ammonico	Haifa NIT	N 34,2	118,0	160,0	192,0	260,0	300,0
Nitrato di Magnesio	Haifa MAG	N 10,5 MgO 15,5	173,0	200,0	225,0	256,0	289,0

ordine di immissione nella soluzione concentrata

- **nella preparazione di soluzioni concentrate iniziare la solubilizzazione dei concimi in polvere o cristalli con quelli a minor solubilità e finire con i prodotti più solubili** [ad esempio dopo avere acidificato l'acqua versare nell'ordine nitrato potassico (multi-K), NPK solubile (ad es. SOLUPLANT, MULTIFEED, POLY-FEED, …) e poi finire con i nitrati di calcio e magnesio (Haifa CAL GG e HAIFA MAG); se previsti i concimi liquidi specifici o prodotti fisionutrizionali conviene immetterli nella soluzione alla fine della solubilizzazione dei concimi idrosolubili;
- nel caso si formino dei **depositi lattiginosi o flocculi** durante la solubilizzazione dei concimi, per provare a dissolverli **aggiungere acidi stabilizzando il pH della soluzione < 2** mantenendo in agitazione la soluzione stessa, e poi diluire aggiungendo altra acqua se necessario; nel caso non si riescano a dissolvere i flocculi formati evitare di iniettare in linea la soluzione concentrata;

- **immettere nel Dissolver quasi per intero il volume d'acqua previsto** (almeno i 4/5) e poi iniziare a versare gradualmente il concime da sciogliere mantenendo l'acqua in agitazione (circa 2÷3 minuti a sacco da 25 kg) (Disegno 1), non vuotare il sacco del concime troppo rapidamente all'interno del contenitore; dopo aver versato il concime versare la eventuale quantità d'acqua residua e mantenere la soluzione in agitazione per circa 10÷20 minuti; prima di iniziare ad iniettare la soluzione concentrata nella rete microirrigua accertarsi che il concime si sia sciolto e che non sia in sospensione; se non si è sicuri della qualità dei concimi utilizzati è consigliato lasciar riposare la soluzione alcune ore prima di iniettarla nel sistema per verificare eventuali interazioni negative (flocculazioni e precipitati) che potrebbero essersi formate nel tempo interagendo con l'acqua stessa;
- **non sciogliere mai il concime in poca acqua**; non conviene mettere il concime nel recipiente vuoto e poi versare l'acqua dopo sperando di solubilizzarlo (questo può avvenire in tempi brevi solo per certi formulati più solubili);
- nella miscelazione di prodotti fare sempre **attenzione alle tabelle di compatibilità** tra concimi; nel caso si miscelino concimi contenenti solfati con concimi a base di potassio, non superare la concentrazione finale data dalla somma dei concimi di oltre il 10% p/v;
- l'impiego di **concimi liquidi,** a meno che non si sia **sicuri delle materie prime utilizzate**, rischia di veicolare potassio derivante da carbonati, cloruri o tiosolfati componenti che possono o indurre fitotossicità diretta (cloruri) oppure rischiare di formare dei precipitati o concrezioni nel sistema irriguo o nel terreno reagendo con il calcio (carbonati e tiosolfati);
- **Valutare nella scelta dei concimi per fare le soluzioni concentrate il costo per unità fertilizzante** (costo per 100 kg diviso il titolo in elementi nutritivi): si verificherà che l'impiego di concimi liquidi in genere è nettamente più costoso dell'uso delle polveri idrosolubili, e che l'operazione di solubilizzazione è ampiamente ripagata con l'uso di Dissolver;

Tab. 1 – Compatibilità dei concimi idrosolubili

		UR	AN	AS	CN	PA	MAP	MKP	PN	NMg	MgS	SOP	UF	NPK-PN	NPK-SOP
Urea	UR														
Nitrato Ammonico	AN														
Solfato Ammonico	AS														
Nitrato di Calcio	CN														
Acido Fosforico 85% [C]	PA														
Fosfato Monoammonico	MAP														
Fosfato Monopotassico	MKP														
Nitrato di Potassio	PN														
Nitrato di Magnesio	NMg														
Solfato di Magnesio	MgS														
Solfato di Potassio	SOP														
Urea Fosfato	UF														
NPK a base PN	NPK-PN														
NPK a base SOP	NPK-SOP														

Compatibile — Non compatibile
Limitata compatibilità - precipitati alte concentrazioni
Limitata compatibilità - solubilità ridotta alte concentrazioni
Limitata compatibilità – compatibile con pH della soluzione concentrata < 2

- prima di iniziare ad iniettare la soluzione madre nella rete microirrigua **accertarsi che il concime si sia sciolto** e che non sia in sospensione; se non si è sicuri della qualità dei concimi utilizzati è consigliato lasciar riposare la soluzione alcune ore prima di iniettarla nel sistema per verificare eventuali interazioni negative (flocculazioni e precipitati) che potrebbero essersi formate nel tempo interagendo con l'acqua stessa.

Haifa Italia Srl, Viale Gozzadini, 13 – 40124 Bologna Tel. 051.338.011, Fax. 051.581.155, E-mail italia@haifa-group.com -www.haifa-group.com

ATTENZIONE : Le informazioni sopra riportate in questo volantino si intendono a titolo indicativo. **Haifa Chemicals Ltd.** si riserva il diritto di apportare in qualsiasi momento senza preavviso le modifiche che ritenesse utili per qualsiasi esigenza tecnico-commerciale e/o legislativa. **Ver. 161010**