

[ SOLUZIONI ] Si effettua con uno strumento chiamato conduttivimetro e si esprime in Siemens

# Misurare la conducibilità elettrica per regolare la concimazione

È fondamentale per valutare la concentrazione delle soluzioni nutritive

[ DI SILVIO FRITEGOTTO ]

La conducibilità elettrica o *Ec*, acronimo dell'equivalente inglese *Electric conductivity*, è un fattore fondamentale per la corretta gestione della fertirrigazione.

Quando si aggiungono fertilizzanti all'acqua aumentano gli ioni con carica elettrica. La conducibilità elettrica *Ec* è la misura di tutti gli ioni che conducono elettricità nelle soluzioni ac-

## [ CONCENTRAZIONE ] La quantità di sale nella soluzione

La concentrazione di sale è espressa dai solidi disciolti totali, Tds (Total dissolved solids), viene espressa in ppm (parti per milione) o in mg di sale per litro di acqua (mg/L) o grammi di sale per centimetro cubo di acqua ( $g/m^3$ ). Per es.:  $mg/l = g/m^3 = ppm$ . La concentrazione di sale in una soluzione acquosa viene misurata attraverso la conducibilità elettrica *Ec*. Per convenienza, le misure *Ec* sono spesso convertite in Tds dagli strumenti di

misura. La conducibilità elettrica (*Ec*) della soluzione nutritiva per fertirrigare è espressa in:

- 1) **Siemens per centimetro** (S/cm),
  - 2) **millimhos per centimetro** (mmhos/cm),
  - 3) **deciSiemens per metro** (dS/m),
  - 4) **milliSiemens per centimetro** (mS/cm),
  - 5) **microSiemens per centimetro** ( $\mu$ S/cm).
- (per es. 1 dS/m. = 1 mS/cm = 1.000 $\mu$ S/cm).

Il rapporto fra conducibilità elettrica (*Ec*) e concentrazione di sale (C) è approssimativamente: 1 mS/cm di *Ec* = C 600-650 mg o ppm di sale. ■

quose. Maggiore è la quantità di ioni presenti nella soluzione nutritiva, maggiore sarà l'elettricità condotta da quella soluzione nutriente (aumento dell'*Ec*).

Le soluzioni elettrolitiche conducono la corrente elettrica per effetto del movi-

mento degli ioni sotto l'azione del campo elettrico.

La resistenza elettrica è una grandezza fisica che misura la tendenza di un componente elettrico di opporsi al passaggio di una corrente elettrica quando è sottoposto ad una tensione. È misurata in ohm.

## [ MHO O SIEMENS ]

La **conduttanza** (o conducibilità elettrica) è l'espressione quantitativa dell'attitudine di un conduttore ad essere percorso da corrente elettrica ed è l'inverso della resistenza elettrica. Si misura in **mho** o in **siemens** ma, per acque naturali, tenuto conto dei bassi valori rilevati, si preferisce ricorrere ai *millisiemens* e/o *microsiemens*.

[ Pomodori in fertirrigazione. ]

Il siemens (simbolo S) è l'unità di misura della conduttanza elettrica, ovvero dell'inverso della resistenza elettrica. Esso prende il nome dal fisico tedesco Werner von Siemens.

Il passaggio della corrente elettrica attraverso una soluzione di elettrolita provoca delle alterazioni all'interno della soluzione stessa; così, per prevenire la polarizzazione, è opportuno lavorare con corrente alternata o con corrente pulsata. Originariamente i conduttivimetri utilizzavano correnti alternate di bassa intensità nel campo delle onde radio; successivamente il segnale sonoro è stato sostituito da un tubo a raggi catodici, il ben noto "occhio magico", e con sistemi di resistenze variabili è stato possibile am-





**[ Particolare** di un impianto di fertirrigazione.

piare l'intervallo di misura consentito dallo strumento tanto che oggi è possibile determinare conduttanze fra 0,1 e 250.000  $\mu\text{S}$ .

La **cella di misura** è costituita da due elettrodi metallici platinati rigidamente supportati e paralleli; alternativamente alcune celle sono caratterizzate da elettrodi circolari di carbone annegato in una plastica

epossidica. In ogni caso gli elettrodi sono protetti da un tubo di vetro o di plastica forniti di accesso all'interno. Particolare attenzione va posta all'isolamento dei tubi che portano la tensione agli elettrodi.

**[ Contenitori** con gli elementi per la fertirrigazione.

Per capire se si stanno utilizzando troppi fertilizzanti o troppo pochi, è sufficiente monitorare il valore EC della soluzione presente nell'impianto fertirriguo.

**[ TAB. 1 - LE UNITÀ DI MISURA DELLA EC**

LETTURA	DS/M	MS/CM	$\mu\text{S}/\text{CM}$	TDS
Misura valore Ec	1 dS/m	1mS/cm	1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	600-650 ppm

## [ ELETTRODI Sono indispensabili verifiche periodiche

**P**eriodicamente è opportuno controllare che la platinatura degli elettrodi sia integra, che sugli elettrodi non si siano formati depositi di varia natura che ne modifichino la superficie, che non siano distorti o piegati con alterazioni delle condizioni di rigido parallelismo. Tenuto conto dell'**influenza della temperatura sulla conducibilità**, le misure debbono essere eseguite termostatando la soluzione in esame alla temperatura di 25°C (comunemente assunta come temperatura di riferimento); alternativamente si può ricorrere a metodi di compensazione matematici o elettronici. Il metodo della termostatazione è comunque da preferire. Alcuni inconvenienti che si possono produrre durante le misure conduttometriche sono spesso imputabili alla non perfetta pulizia della cella.

La caratteristica elettrochimica della cella di misura è il "fattore di cella" (fattore di proporzionalità tra conduttività e conduttanza) espresso come rapporto fra la superficie elettronica e la distanza fra i due elettrodi. Tale valore è una costante della cella che bisogna conoscere per fornire i risultati di resistenza o conducibilità di una qualsiasi soluzione. Il fattore di cella viene determinato misurando la conducibilità di soluzioni a conducibilità nota; poiché esso può subire variazioni è opportuno che tale determinazione sia ripetuta periodicamente.

**La misura può essere effettuata con un misuratore di Ec denominato *conduttivometro*.**

Monitorare il valore Ec è determinante poiché, se la soluzione nutritiva ha una conducibilità troppo alta, bisogna ridurre la quantità di fertilizzante somministrato e viceversa. ■

## [ I CONTROLLI

Se per esempio si fertirriga con una concentrazione di 1,0 mS/cm di Ec, se il giorno successivo il **valore del drenato** è salito (ad esempio 1,4 mS/cm di Ec), significa che la pianta assorbe solo acqua e quindi la soluzione è diventata più concentrata. Bisogna quindi incrementare la quantità d'acqua.

Se il giorno successivo il valore Ec è sceso (ad esempio 0,7 mS/cm di Ec), significa che la pianta ha assorbito i nutrienti più velocemente rispetto all'acqua. Bisogna quindi incrementare la quantità di nutrienti. Questo dimostra che è la pianta stessa a dirci di cosa ha bisogno!

Non esiste un valore di Ec da rispettare, ma varia da coltura a coltura e ogni pianta ha esigenze differenti. ■