

# GroLine®

Controllo e verifica di  
**Conducibilità e pH** per la  
gestione delle **soluzioni**  
**nutritive**

GroLine®

[hanna.it](http://hanna.it)

 HANNA®  
instruments



**Nusfalau Science Park**

670.000 mq  
di area totale

54 edifici  
tra produzione  
e residenza

28.294 mq  
di edifici

795  
dipendenti

## Produzione Verticale

HANNA non subappalta alcuna fase del processo produttivo.

Tutto è progettato e realizzato internamente: stampaggio delle plastiche, vetro soffiato, produzione e imbottigliamento dei prodotti chimici, produzione e assemblaggio di PCB e circuiti elettronici, packaging.

## Gruppo HANNA



- Più di 3000 articoli a catalogo
- 5 stabilimenti di produzione
- 3 centri di ricerca e sviluppo
- 60 uffici dislocati in 47 diversi Paesi
- Più di 1500 persone impiegate nel mondo

- Produzione Strumenti Scientifici **per Laboratori**
- Azienda fondata in **Italia nel 1978**
- Oggi è una «**multinazionale familiare**»
- Headquarter in Rhode Island, **USA**

# Agenda

- Introduzione ai parametri
  - Il pH
  - La Conducibilità
  - I Nutrienti
- I 4 momenti delle analisi in agricoltura
  - Analisi acqua di pozzo
  - Analisi durante la fertirrigazione
  - Analisi al punto goccia
  - Analisi in zona radicale (substrato o suolo)
- Consigli
  - Manutenzione e calibrazione degli elettrodi

# INTRODUZIONE AI PARAMETRI

*GroLine*<sup>®</sup>

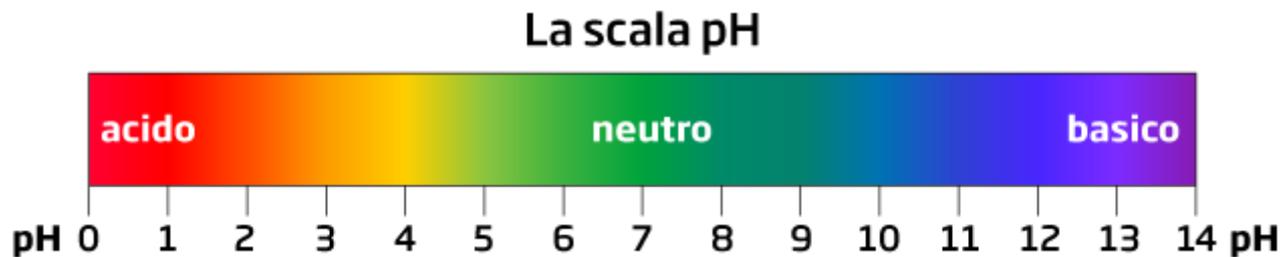
[hanna.it](http://hanna.it)

 **HANNA**<sup>®</sup>  
instruments

# Scala pH

Il **pH** esprime il carattere acido o basico (alcalino) di una soluzione:

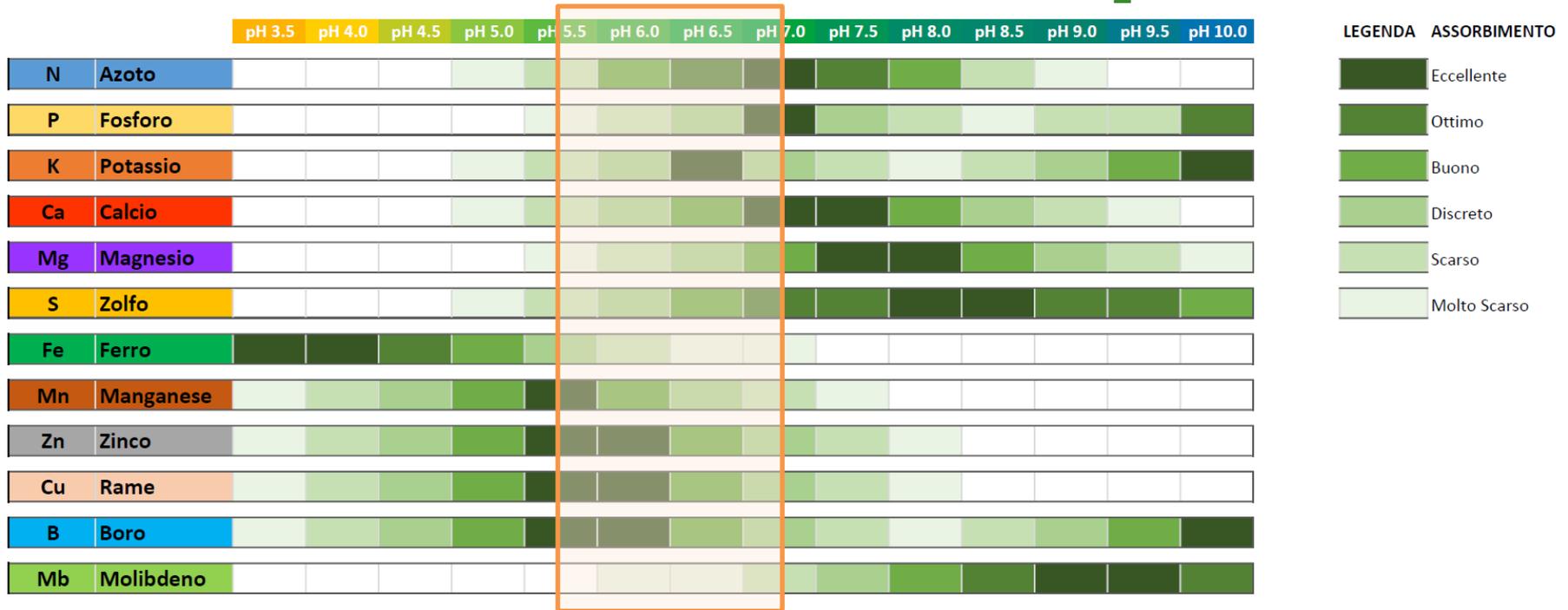
- un pH inferiore a 7 ( $\text{pH} < 7$ ) indica una soluzione **acida**
- un pH superiore a 7 ( $\text{pH} > 7$ ) indica una soluzione **basica**



# pH e disponibilità dei nutrienti

- Il pH influenza in maniera significativa l'assorbimento degli elementi nutritivi da parte delle piante.
- Ogni elemento nutritivo ha un suo **range ottimale di pH**.
- Il nostro scopo è ottenere una soluzione nutritiva con un valore di pH ideale per la maggior parte degli elementi.

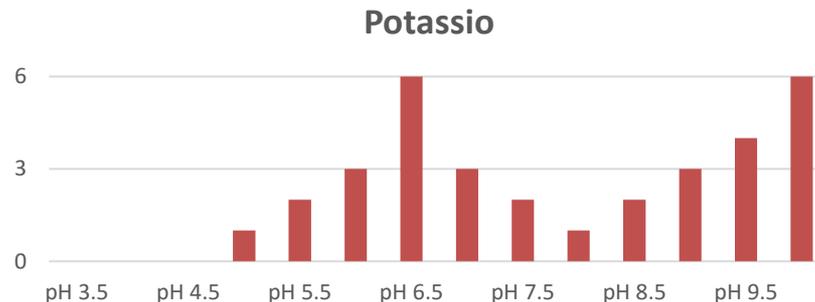
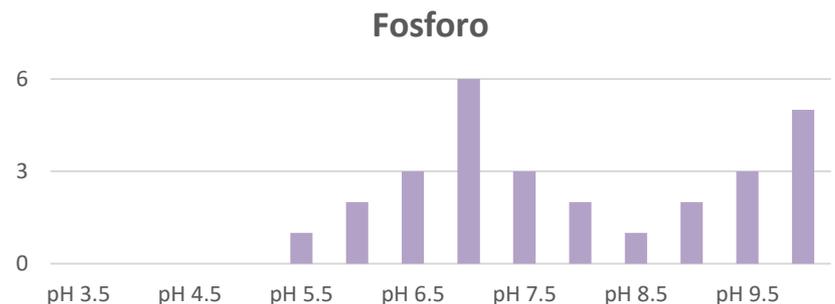
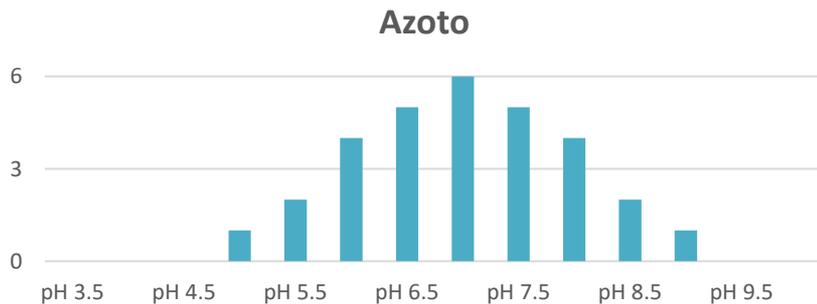
# Assimilabilità dei nutrienti in funzione del pH



Il range di assimilabilità è variabile, ma nell'**intervallo di pH 5.8-6.8** vi è la migliore disponibilità per la maggior parte degli elementi nutritivi.

# Assimilabilità dei nutrienti in funzione del pH

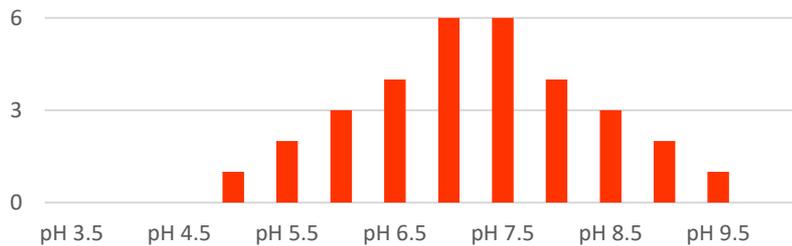
## Macroelementi Primari



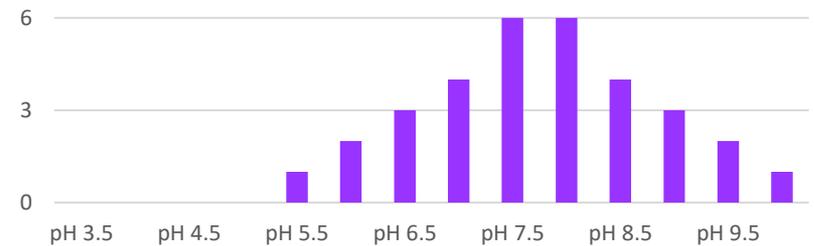
# Assimilabilità dei nutrienti in funzione del pH

## Macroelementi Secondari

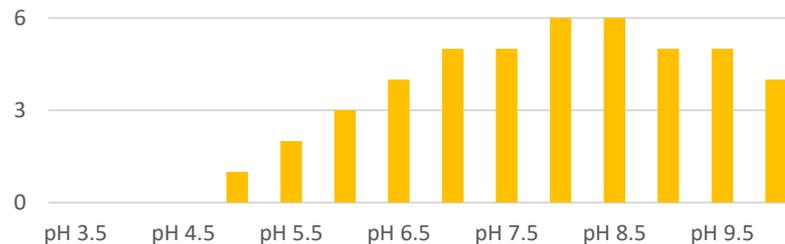
Calcio



Magnesio

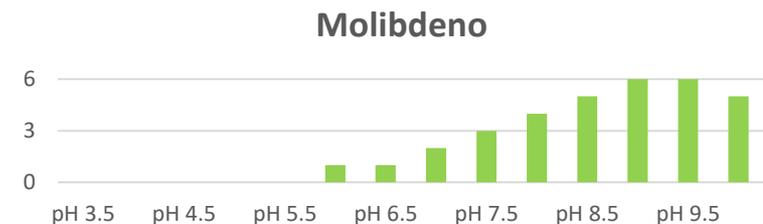
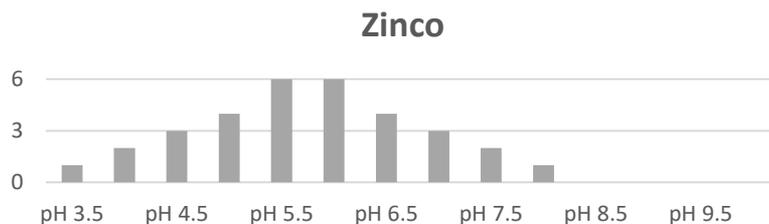
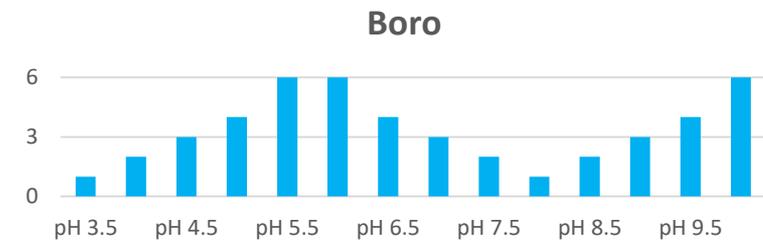
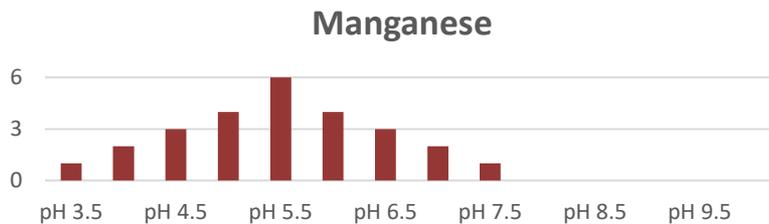
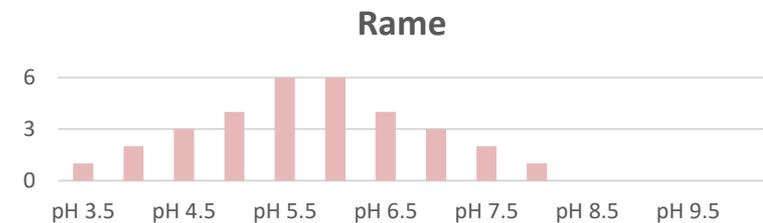
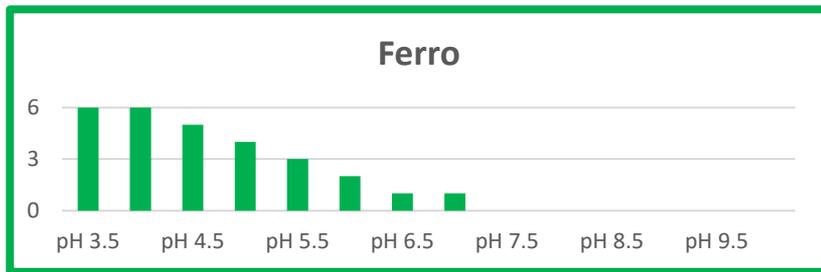


Zolfo



# Assimilabilità dei nutrienti in funzione del pH

## Microelementi



# La Conducibilità Elettrica (EC)

La **Conducibilità Elettrica** misura la capacità delle soluzioni di condurre la corrente elettrica ed aumenta con l'aumentare della concentrazione salina.

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. Ogni pianta ha un suo valore ottimale di conducibilità elettrica, che varia anche in base allo stadio vegetativo.



Attenzione: l'EC aumenta con la temperatura della soluzione, quindi è importante dotarsi - durante tutte le varie fasi di analisi - di strumenti che effettuano la **compensazione automatica di temperatura**.

# I 4 MOMENTI DELLE ANALISI

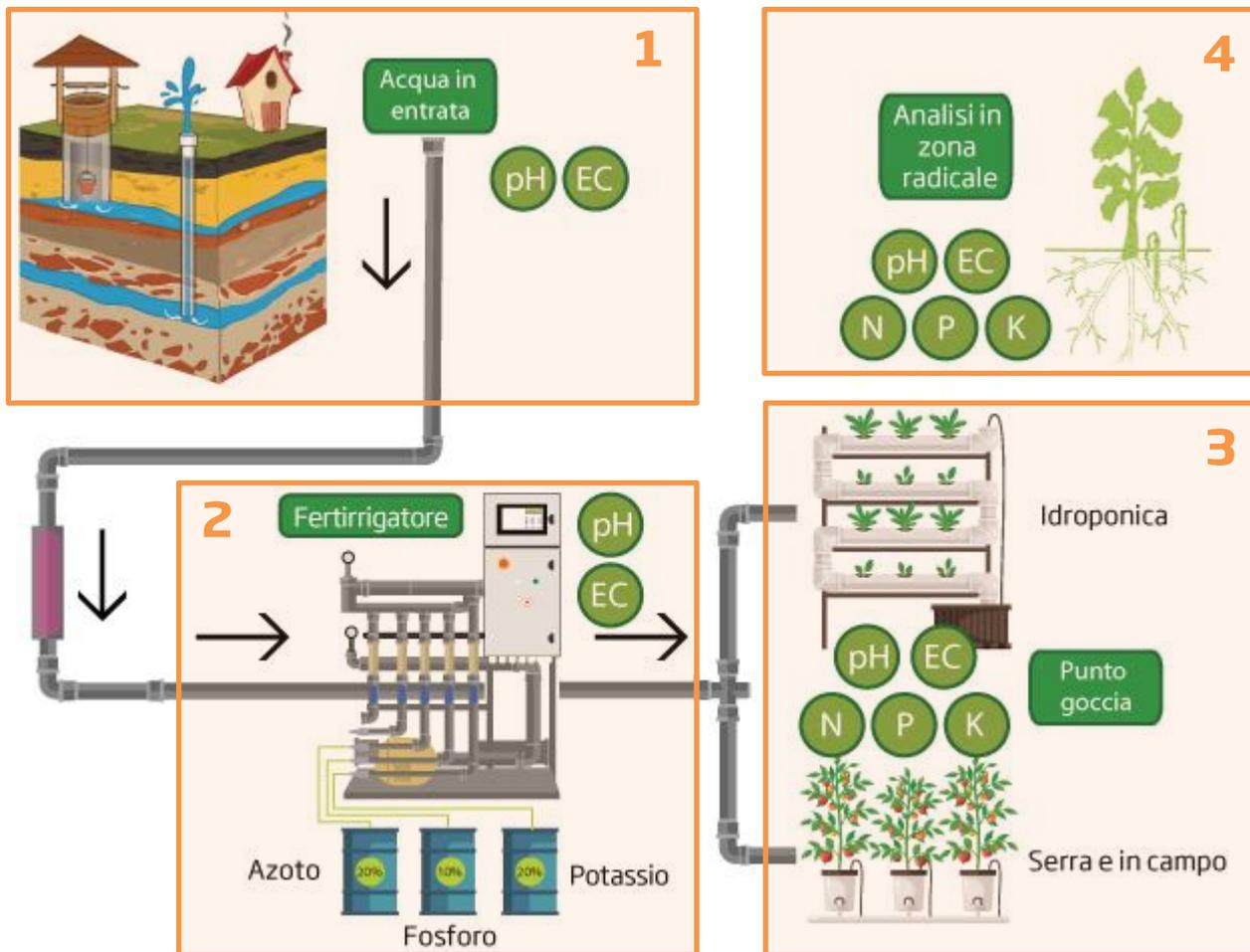
*GroLine*<sup>®</sup>

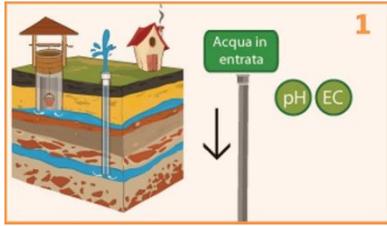
[hanna.it](http://hanna.it)

 **HANNA**<sup>®</sup>  
instruments

# I 4 MOMENTI DELLE ANALISI

1. Analisi acqua in entrata (pozzo)
2. Analisi durante la fertirrigazione
3. Verifica al punto goccia
4. Verifica in zona radicale (substrato o suolo)





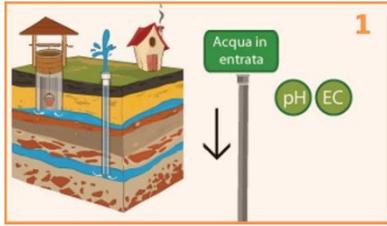
# 1) Analisi acqua in entrata



## Perché effettuare questa analisi:

Conoscendo l'acqua in ingresso, possiamo effettuare i settaggi del fertirrigatore in modo ottimale e ottenere la resa migliore

- All'inizio è indispensabile far eseguire un'**analisi completa dell'acqua di pozzo** da un laboratorio (tutti i parametri)
- Ma attenzione, perché le caratteristiche dell'acqua cambiano nel tempo



# 1) Analisi acqua in entrata

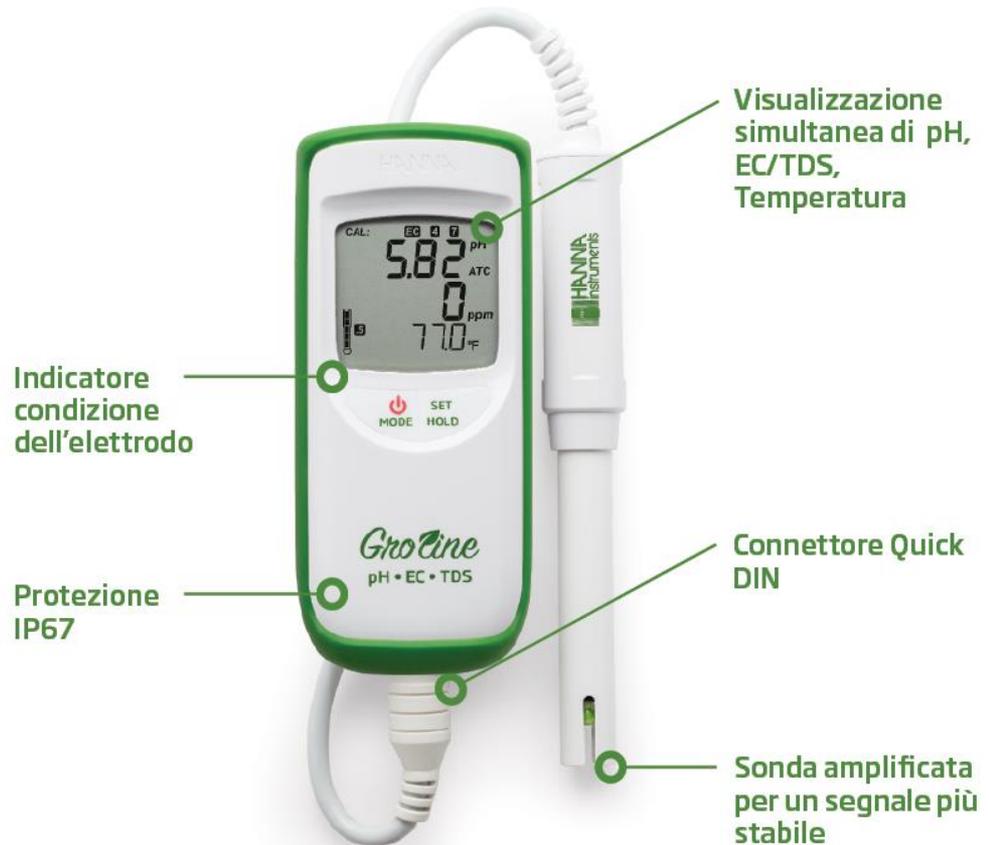
- In seguito, occorre dotarsi di strumentazione per effettuare **analisi in modo autonomo**.
- Analisi indispensabili (alta frequenza):
  - **pH e Conducibilità**
- Ottimale: aggiungere le analisi dei nutrienti
  - Soprattutto Calcio e Magnesio (per avere una stima della durezza totale)

# HI9814

## Analisi pH/EC dell'acqua

### HI9814

Misuratore portatile di pH, conducibilità e temperatura



*GroLine*<sup>®</sup>

hanna.it

**HANNA**<sup>®</sup>  
instruments



# HI9814

## Funzione Quick Cal

- **Calibra pH ed EC con un'unica soluzione!**
- Vari formati disponibili
  - Flacone da 230 ml
  - Bustine monouso



GroLine®

hanna.it

HANNA®  
instruments



# HI9814

- **Dotazione completa**

- Sonda multiparametro HI1285-7
- Soluzione di calibrazione Quick Cal (3 pz.)
- Soluzione di pulizia per agricoltura (3 pz.)
- Batterie
- Manuale di istruzioni
- Certificato di qualità



GroLine®

hanna.it

HANNA®  
instruments



# HI9814

## Accessori



### HI12943

- Elettrodo pH per **analisi dirette nel suolo** e nel substrato
- Fornito con perforatore



### HI710030

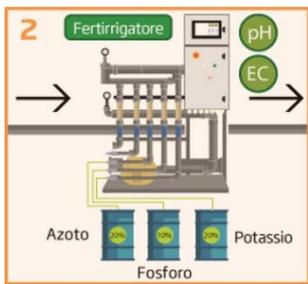
- Guscio protettivo in silicone

# HI83325

## Fotometro per analisi nutrienti

- Scale dedicate ai nutrienti:
  - Azoto ammoniacale
  - Fosforo
  - Potassio
  - Calcio
  - Magnesio
  - Nitrati
  - Solfati
  - Ferro
- Funziona a batterie





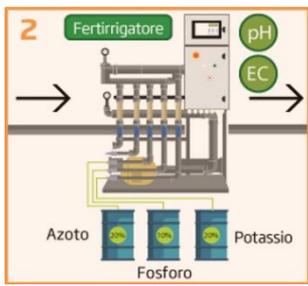
## 2) Analisi durante la fertirrigazione



### Perché effettuare questa analisi:

Per migliorare la precisione dei dosaggi e le condizioni di efficienza nell'uso dell'acqua e dei nutrienti

- Monitoraggio continuo dei due parametri fondamentali:
  - **pH**
  - **EC** (Conducibilità Elettrica)



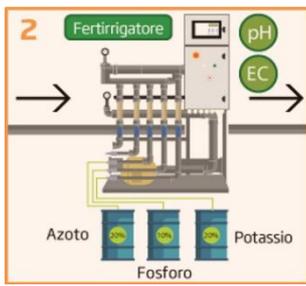
## 2) Analisi durante la fertirrigazione

# Come avviene la fertirrigazione?

### 1. Con un **fertirrigatore**:

Fondamentale la scelta dei sensori pH ed EC:

- **Sensori industriali** che permettano ridotta manutenzione e tenuta della taratura
- Scegliere tipologia Flat Tip (sensori pH a testa piatta autopulenti)



## 2) Analisi durante la fertirrigazione

### Come avviene la fertirrigazione?

2. Con **dosatore** di concime idrosolubile (tipo Dosatron):

- Indispensabile l'utilizzo di un **indicatore in linea** per il monitoraggio costante di pH ed EC
- Aggiunta di una **pompa dosatrice** per iniezione acido (controllata da **centralina**)

# Sensori industriali pH ed EC

## HI1006-2005

### Elettrodo pH Flat Tip



- Testa piatta autopulente
- Matching Pin
- Doppia filettatura 3/4" NPT



## HI3001

### Sonda EC



- Tecnologia a 4 anelli in platino
- Filettatura 3/4" NPT
- Filettatura 1/2" NPT
- Sensore di temperatura NTC integrato

# HI981421

## Monitor multiparametro pH/EC/°C



GroLine®

hanna.it

HANNA®  
instruments

# Controllo e dosaggio pH

## HI9913

Regolatore pH/EC  
da parete



## BL5-2

Pompa dosatrice





# 3) Analisi al punto goccia



## Perché effettuare questa analisi:

Ci permette di verificare se il nostro sistema di fertirrigazione funziona bene e quindi di valutare l'efficacia del nostro lavoro.

- Misurare **pH** ed **EC**, in vari punti dell'impianto, per verificare che siano rispettati i valori impostati con il fertirrigatore
- È sufficiente prelevare un campione con un bicchiere e misurare sul posto con uno strumento portatile
- È possibile inoltre misurare rapidamente i **macroelementi** con un fotometro portatile.

# Strumenti



**HI9814**

Portatile pH/EC/Temp



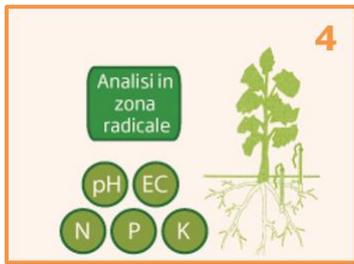
**HI83325**

Fotometro nutrienti

*GroLine*<sup>®</sup>

hanna.it

**HANNA**<sup>®</sup>  
instruments



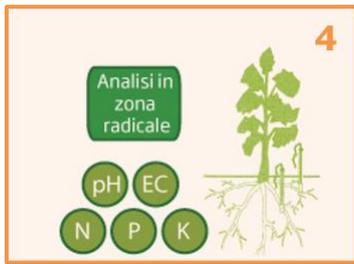
## 4) Analisi in zona radicale



### Perché effettuare questa analisi:

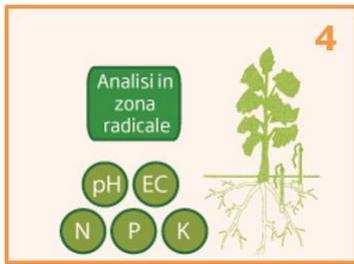
Le analisi nell'apparato radicale e nel suolo ci permettono di valutare come le piante stanno rispondendo alla fertirrigazione.

- Il tipo di analisi e l'interpretazione del risultato varia a seconda del tipo di coltivazione
  - Fuori suolo
  - Pieno campo



## 4) Analisi in zona radicale

- In caso di **Fuori-Suolo**:
  - Misurare pH ed EC a penetrazione in zona radicale
  - Misurare pH, EC e nutrienti nella soluzione di sgrondo



# 4) Analisi in zona radicale

- In caso di **Pieno Campo**:
  - Dobbiamo essere certi che la reazione acida nel terreno e il contenuto in nutrienti sia il migliore possibile
  - Misurare pH ed EC a penetrazione in zona radicale
  - Utilizzare il lisimetro per prelevare la soluzione circolante e misurare i nutrienti con il fotometro



# Strumenti per pH

## HI9814, HI12943

Portatile pH/EC +  
elettrodo a punta conica



## HI98168

Portatile  
professionale



## HI981030

Tascabile pH per misure  
dirette nel suolo



*GroLine*<sup>®</sup>

hanna.it

**HANNA**<sup>®</sup>  
instruments

# Strumenti per Conducibilità



## HI98331 Soil Test

EC/°C per misure dirette nel suolo

- Scala EC da 0.00 a 4.00 mS/cm
- A tenuta stagna
- Compensazione automatica della temperatura
- Sonda in acciaio inox per penetrazione, spessore 4.5"

*GroLine*<sup>®</sup>

hanna.it

**HANNA**<sup>®</sup>  
instruments

# Strumenti per Nutrienti

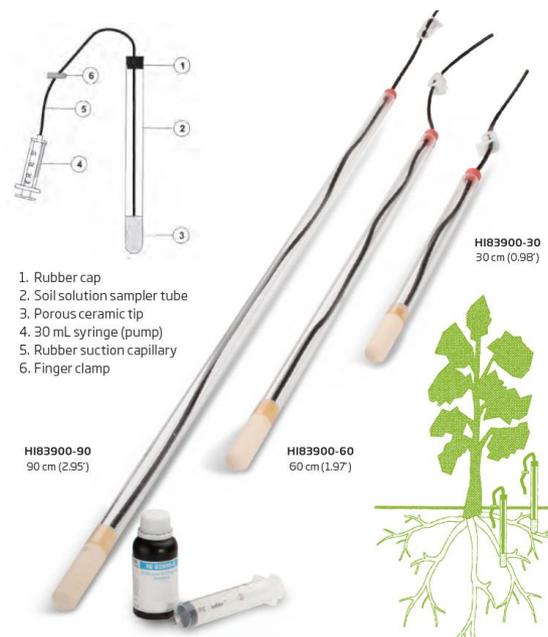
## HI83325

Fotometro multiparametro  
per nutrienti



## HI83900

Lisimetri per estrarre la  
soluzione circolante



# CONSIGLI

*GroLine*<sup>®</sup>

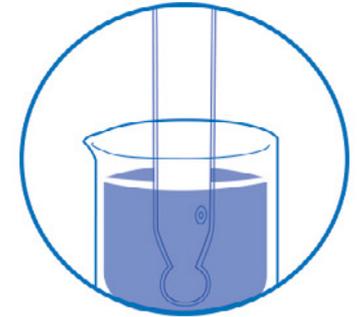
[hanna.it](http://hanna.it)

 **HANNA**<sup>®</sup>  
instruments

# Manutenzione della sonda

## 1) Calibra spesso

- Per misure ripetibili e affidabili, calibra regolarmente il tuo pHmetro, **almeno settimanalmente**
- Per l'agricoltura, HANNA propone soluzioni specifiche:
  - Soluzioni Quick Cal (per pH ed EC con un'unica soluzione)
  - Soluzioni pH 4.01, pH 7.01 e pH 10.01
  - Soluzioni EC a 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e a 5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Le soluzioni Hanna sono standardizzate con strumenti di elevata precisione, calibrati con standard NIST.
- Hanna offre diverse tipologie di confezionamento:
  - bustine monouso da 20 ml
  - bottiglie da 230 ml e 500 ml
- Tutte le soluzioni hanno lunga scadenza (fino a 5 anni).



GroLine®

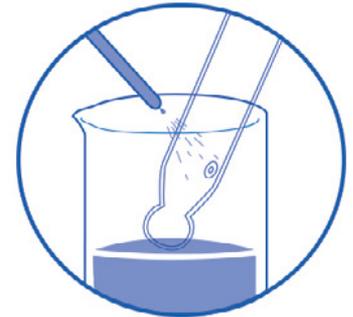
hanna.it

HANNA®  
instruments

# Manutenzione della sonda

## 2) Pulisci regolarmente

- La causa più frequente di misure non ripetibili e imprecise deriva solitamente dall'utilizzo di un elettrodo sporco o non pulito correttamente.
- Per procedere con la pulizia, scegliere la soluzione più idonea alla propria applicazione e immergere la sonda nella soluzione di pulizia per 15/30 minuti (varia a seconda dell'applicazione).
- Al termine della pulizia è necessario sciacquare l'elettrodo con acqua distillata e immergere l'elettrodo nella soluzione di conservazione HI70300 per almeno 2 ore. Prima di eseguire una nuova misurazione sarà necessario ricalibrare lo strumento.



GroLine®

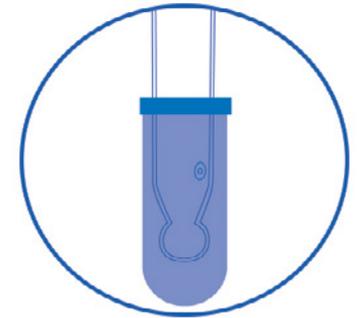
hanna.it

HANNA®  
instruments

# Manutenzione della sonda

## 3) Conserva sempre idratato

- È fondamentale mantenere l'elettrodo sempre idratato, utilizzando l'apposita soluzione di conservazione **HI70300**; questo riduce il rischio di intasamento della giunzione e del setto poroso e migliora la velocità di risposta.
- Non conservare mai gli elettrodi in acqua distillata, deionizzata o di rubinetto.



GroLine®

hanna.it

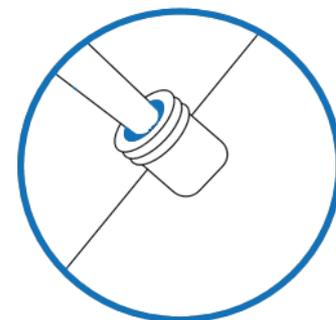
HANNA®  
instruments

# Manutenzione della sonda

## 4) Riempi l'elettrolita

La soluzione elettrolitica di riempimento è utilizzata per elettrodi ricaricabili. Un livello adeguato di elettrolita garantisce il mantenimento delle condizioni isobariche ideali e quindi un flusso costante attraverso giunzione e setto.

Per questo motivo durante la calibrazione e la misura è consigliabile togliere la vite laterale sulla testa dell'elettrodo ricaricabile.



# Misura del pH nel suolo

## Misura di pH diretta nel suolo

- Effettua un foro nel terreno di profondità 20 cm (utilizzando il perforatore HI721319)
- Se il terreno è secco, aggiungi una piccola quantità di acqua distillata o deionizzata
- Inserisci l'elettrodo nel terreno

Il rapporto terreno/acqua deve essere 1:2.5. Questa proporzione è uno standard nella comunità scientifica

## Misura pH del terreno in soluzione

- Prelevare il campione di terreno, scavando ad una profondità di 20 cm ca.
- Stendere i campioni di terreno per lasciarli asciugare
- Setacciare il terreno asciutto con un setaccio da 2 mm.
- Pesare 10 g di terreno in un beaker e aggiungere 25 mL di soluzione di preparazione per il terreno HI7051.
- Miscelare vigorosamente il campione per 30 secondi, poi attendere 5 minuti.
- Immergere l'elettrodo di pH nel campione preparato e agitare delicatamente.

# Un piccolo regalo

Codice sconto



15%

**Riservato** ai partecipanti del webinar

Coupon:

**FERTIGATION-TOUR**

- **Sconto del 15%** sugli strumenti inclusi in questa presentazione
- Per acquisti online su **hanna.it**
- Valido **fino al 30/11**

*GroLine*<sup>®</sup>

hanna.it

**HANNA**<sup>®</sup>  
instruments

**Restiamo a disposizione  
per le vostre domande**

## **Contatti**

hanna.it

[padova@hanna.it](mailto:padova@hanna.it)

049/9070367 (ufficio commerciale e tecnico)

*GroLine*<sup>®</sup>

hanna.it

 HANNA<sup>®</sup>  
instruments