

## Linee di ricerca in atto su **irrigazione**

Responsabile: Dr. Enrico Farina

CRA-FSO, Corso Inglesi 508 18038 Sanremo (IM)

Tel: 0184694826 Fax: 0184694856 e-mail: [enrico.farina@entecra.it](mailto:enrico.farina@entecra.it) – [e.farina@istflori.it](mailto:e.farina@istflori.it)

### **1ª soluzione tecnologica**

Rivolta ad aziende / superfici di piccole/medie dimensioni, anche per colture in contenitore (vaseria, fuori suolo).



**Alimentatore-Comparatore** per sonda FDR ad uscita 0-1 V, orig. CRA-FSO

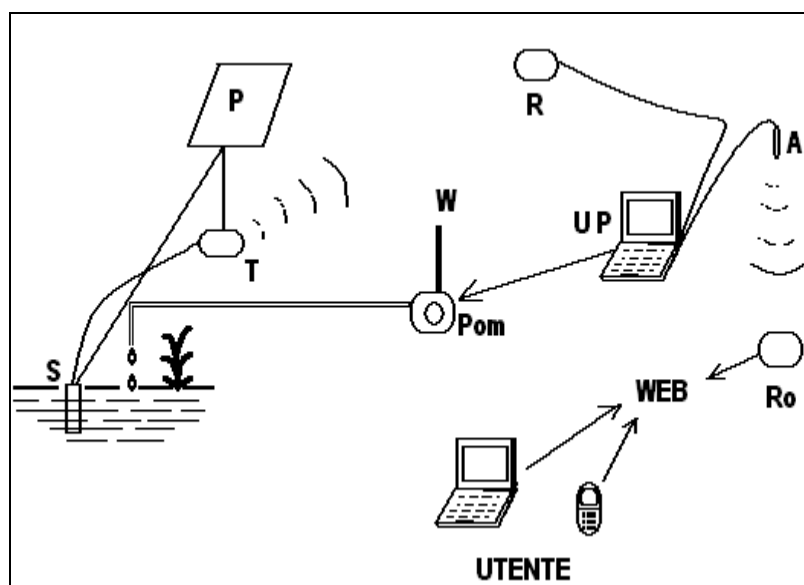
- vengono utilizzati sensori di recente introduzione, robusti per l' uso in campo e necessità di manutenzione praticamente inesistente
- il /i sensori sono connessi a un dispositivo che esegue il confronto con il valore prescelto di set-up ("**comparatore**") per l' avvio in automatico dell' intervento irriguo
- sensori e "comparatore" possono essere interfacciati ad impiantistica preesistente per fertirrigazione (programmatori, fertirrigatori, ecc...) oppure a dispositivi semplici per l' esecuzione a tempo dell' irrigazione / fertirrigazione (temporizzatori per la determinazione del quantitativo da erogare nella singola irrigazione)
- è prevista indipendenza dalla modalità di distribuzione di acqua/soluzioni nutritive e pertanto possibilità di mantenimento di sistema di distribuzione preesistente

### **Risultati ottenibili:**

- a) minima necessità di presenza umana in azienda per la verifica delle effettive necessità irrigue
- b) gestione irrigua in accordo agli andamenti climatici locali e ai ritmi di consumo determinati dall' attività delle piante
- c) distribuzione di acqua o soluzioni nutritive solo quando effettivamente necessario alla coltivazione
- d) risparmi in acqua e concimi
- e) minimo riversamento di sali minerali nelle falde

### **2ª soluzione tecnologica**

Rivolta ad aziende / superfici di dimensioni medio/grandi, per colture in piena terra o contenitore (vaseria, fuori suolo), in serra o pien' aria (attività in collaborazione con la Ditta [Rinnovando s.r.l.](#))



**1** - vengono utilizzati sensori di recente introduzione, robusti per l' uso in campo ed a necessità di manutenzione praticamente inesistente; sensore (S) e trasmettitore (T) possono essere alimentati da pannello solare (P)

**2** - un trasmettitore (T) trasmette in radiofrequenza le misure del sensore (S) ad un ricevitore (R) che a sua volta trasferisce i dati su una unità di processo (UP) (es., computer portatile) ove i dati stessi sono archiviati ed elaborati da software specifico. Il dato elaborato viene confrontato con un valore di set-up preselezionato per l' eventuale avvio in automatico dell' intervento irriguo di durata preselezionabile (**Pom**, dispositivo o modulo che può erogare acqua o soluzione nutritiva da una riserva **W**)

## IRRIGAZIONE

**3** - il software di elaborazione consente di impostare non solo i valori di set-up per l'intervento irriguo e la sua durata ma anche di determinare soglie di intervento o di allarme differenziate in funzione di differenti esigenze delle colture (specie o cultivar differenti, fasi di crescita differenti per la stessa specie, ecc...) o soglie di allarme in funzione del verificarsi di anomalie nelle letture dei dati gestibili (es., intervalli di valori di lettura della sonda improvvisamente variati) o di eventi imprevedibili (es., interruzione della fornitura di energia elettrica); a ciascuno di questi eventi può essere associata una specifica azione volta a minimizzare il rischio sulle colture (ad esempio, un invio in automatico di messaggio telefonico in caso di interruzione di corrente)

**4** - i dati letti dal sensore e quelli derivanti dalle elaborazioni, organizzati in archivi storici, vengono trasmessi via radio (**A**) ad un dispositivo (router, **Ro**) che ne consente la disponibilità in rete (internet, **WEB**) da qualunque locazione servita dalla rete stessa (es., abitazione, qualsivoglia località nel caso di connessione via cellulare, **UTENTE**)

**5** - lo stato del sistema per la gestione irrigua (funzionalità delle sonde, trasmissione dei dati, situazione culturale, ecc...) può essere consultato in modo essenziale da qualunque locazione per via telefonica (telefono cellulare)

**6** - il sistema di monitoraggio-gestione irrigua può essere facilmente integrato a sistemi di gestione-monitoraggio di temperatura, umidità, illuminazione (rif. Ditta [Rinnovando s.r.l.](#))

### Risultati ottenibili:

- minima necessità di presenza umana in azienda per la verifica delle effettive necessità irrigue
- gestione irrigua in accordo agli andamenti climatici locali e ai ritmi di consumo determinati dall'attività delle piante
- distribuzione di acqua o soluzioni nutritive solo quando effettivamente necessario alla coltivazione
- risparmi in acqua e concimi
- minimo riversamento di sali minerali nelle falde
- possibilità di gestione irrigua integrata a gestione della temperatura, illuminazione, ecc.. in ambiente protetto (con sensoristica specifica)
- controllo delle condizioni culturali per i parametri di allevamento gestiti (disponibilità idrica, temperatura, umidità, illuminazione, ecc..) da postazione remota (anche dalla abitazione)
- possibilità di ricevere ovunque messaggi di allarme in automatico
- ampia possibilità di gestione dei parametri di allevamento e delle funzioni di controllo ed allarme e personalizzazione in base alle specifiche esigenze

### Sensori consigliati per il sistema:



Sensori di tipo FDR, TDR, TDT da scegliere in funzione delle condizioni d'utilizzazione.

#### Pregi:

nessuna necessità di manutenzione; robustezza ed affidabilità, utilizzabili in quasi tutti i tipi di substrato naturale o artificiale per colture in piena terra, contenitore, fuori suolo; disponibilità di esperienze nell'uso specifico presso questa Istituzione (alcune informazioni preliminari possono essere acquisite dalle Pubblicazioni sotto elencate)

### PUBBLICAZIONI SPECIFICHE

**FARINA E.** 2004. Prime applicazioni di tecnologia basata su sonde FDR per automazione irrigua in fuori suolo. *Colture Protette* (2): 75-78.

**Riassunto non disponibile**

**FARINA E.** 2004. Regimazione idrico-nutrizionale in sistemi fuori suolo attraverso sonde FDR. In "Innovazione tecnologica per i sistemi fuori suolo- Gestione irrigua, nutrizionale e bio-disinfezione per il fuori suolo", pag. 55-65. Ace International Ed., Vernasca (PC). ISBN N 88-87387-08-7.

**Riassunto non disponibile**

## IRRIGAZIONE

**FARINA E.** 2004. Tecnologie e strategie per la razionalizzazione della nutrizione di colture ornamentali in contenitore. *Italus Hortus* Vol 11 n 6: 60-64.

### Riassunto

Si riferisce su una prolungata attività di messa a punto di tecnologie per i sistemi di coltivazione fuori suolo in floricoltura sia di tipo aperto che chiuso. Gli obiettivi generali sono stati quelli di fornire tecnologie a basso costo, pertanto idonee anche ad aziende di medie dimensioni, affidabili dal punto di vista della crescita delle piante e capaci di contenere il consumo di acqua e fertilizzanti. Per il ciclo chiuso è stato messo a punto il sistema "Riviera" che si basa sulla aggiunta di soluzione nutritiva fresca nella vasca di recupero dei drenati sino ad un limite di E.C. fissato per la rosa a 3,0 mS/cm. Le soluzioni "esauste" possono poi essere rigenerate con idonee aggiunte di acqua e fertilizzanti e disinfezione previa analisi chimica. Sono elementi importanti per il sistema, la presenza di una "camera pacciamante" all'interno della quale la soluzione nutritiva viene irrorata sulla quasi totalità della superficie del substrato arricchendosi di ossigeno durante la irrorazione stessa. Per i sistemi fuori suolo aperti si riferisce sull'uso di sonde FDR per leggere il contenuto idrico del substrato di fibra di cocco -anche miscelato a pomice- e per automatizzare la distribuzione di soluzioni nutritive. Tale tecnologia si è dimostrata affidabile consentendo di mantenere elevati ritmi di crescita in piante di rosa da fiore reciso e contenendo sprechi di soluzione nutritiva nell'ambito di obiettivi di natura economica ed ambientale.

---

**FARINA E.** 2004. Originali applicazioni di tecnologia basata su sonde FDR per automazione irrigua in fuori suolo. *Flortecnica* (12): 10.

### Riassunto non disponibile

---

**FARINA E., BACCI L.** 2005. Sensori per l'irrigazione: valutazioni d'uso in substrati colturali e applicazioni di campo. *Italus Hortus* 12 (6): 69-84

*Probes for irrigation: performance evaluation in some cultivation substrates and field applications. Italus Hortus* 12 (6): 69-84

### Abstract.

The problem of water shortage and water quality becomes more and more important year by year while consumption for human activities increase. In agriculture the activities that need high amounts of water of good quality, like the cultivation of ornamentals, are substantially involved in this problem and sometimes suffer from this situation. New effective technical solutions must be introduced to rationalize and optimize water consumption and to reduce the environmental impact if the actual level of production must be maintained. Among possible solutions, the introduction of systems based on sensors monitoring soil moisture and, consequently, adjusting water regimes to the real requirements of the plants, seems to have the greatest possibilities to reduce the waste of water. Such systems can be utilized to automatize water distribution on a rational base supplying the information necessary for the decisional support to irrigation. This paper discusses potentialities, problems and utilization rules of tensiometers, TDR and FDR sensors for container crops, with particular reference to open air nurseries, pot plant production in greenhouse, cut flower production in hydroponics. Some preliminary experiments were carried out to check measurement accuracy and repeatability of tensiometers, FDR and TDR probes on some inhomogeneous substrates (e.g. sand, coir dust, perlite, mixture of peat or coir dust and pumice) and with different salinity to verify the possibility to utilize such devices in the common cultivation practice. Consequently to the good results obtained, the sensors were integrated in systems with electronic controllers to automatically manage irrigation or fertigation according to substrate moisture. Particularly the performances of a FDR sensor based system for automatization of fertigation were verified on roses grown on coir dust (cut flower production in greenhouse) while an analogous system based on tensiometers was tested on ornamental container crops (open air) grown on peat/pumice or peat/perlite. In comparison with the reference treatment (timer controlled fertigation), the fertigation system based on Irrometer measurements determined reductions of distributed water amount ranging from 25% to 45% (depending on the crop) while the one based on ML2x Probe (FDR technology) determined a 50% reduction of volume of supplied nutrient solution and a 85% reduction of drain in a period of 12 months. The quantitative and qualitative results of the production process were unaffected or poorly affected by the system for irrigation or fertigation management.

---

**Farina E., Di Battista F., Palagi M.** 2006. Rosa, quando e come. (Criteri razionali per la determinazione istantanea della necessità di intervento irriguo e dei relativi volumi di erogazione per colture in contenitore). *Culture Protette* 2 : 65

### Riassunto non disponibile

---

**ELIA A., FARINA E.** 2006. Strategie per una gestione sostenibile delle risorse idriche nel settore ortofloricolo. *Ital. J. Agron. / Riv. Agron.* 3 : 497-506

### Riassunto

La necessità di un uso più efficiente della risorsa idrica in agricoltura impone, specie nel settore ortofloricolo, la scelta di opportune strategie tecnico-agronomiche di gestione di tutte le risorse a disposizione miranti al risparmio dell'acqua, al mantenimento degli equilibri naturali e alla redditività della coltura. Per l'orticoltura le strategie coinvolgono la scelta della cultivar, dell'epoca e della modalità d'impianto della coltura, del tipo di fertilizzazione e di

## IRRIGAZIONE

lavorazione del suolo, oltre che il controllo delle infestanti e l'uso della pacciamatura. I sistemi irrigui a microportata rivestono un ruolo determinante nel ridurre le perdite di acqua e nell'aumentare l'efficienza irrigua, anche se non sempre sono economicamente applicabili a tutte le situazioni. La scelta della strategia di gestione dell'irrigazione implica la conoscenza dei fabbisogni idrici della coltura e delle sue risposte allo stress idrico, comprendendo l'identificazione dei periodi critici e l'impatto economico sulla produzione. Nella programmazione dell'irrigazione interessanti prospettive provengono dall'uso di sensori dell'umidità del terreno (TDR e FDR).

Considerata la scarsità di acqua di buona qualità e la competizione con altri settori (industriale e civile), in agricoltura saranno sempre più destinate fonti idriche di scarsa qualità (saline e reflue). Entro limiti ben specifici legati al tipo di coltura e al suo utilizzo, il loro impiego è possibile adottando ed integrando varie strategie di gestione, la cui scelta comunque presuppone una attenta analisi dei costi-benefici.

### **Abstract**

#### ***Strategies for a sustainable management of water resources in horticulture and floriculture***

A more efficient use of water resources in agriculture, especially in horticulture and floriculture, is a concerning issue to choose sounder technical and agronomical practices for managing these resources vis-à-vis: a feasible water economy, the enhancement of natural equilibria and at the same time an increased crop competitiveness. In horticulture, several options are suitable: cultivar choice, timing and type of cropping system, fertilization plan and soil preparation, as well as, weed control and mulching.

Micro-irrigation systems play an important role to efficiently reduce water losses and to increase irrigation performance, even if not always are economically feasible in all the cases. The choice of the irrigation management strategy involves a deep understanding of crop water requirements and its responses to water stress, including the identification of critical periods and their economical impact over the crop return. Besides nowadays, there are several new interesting perspectives in the irrigation arena by the employment of moisture sensors (TDR and FDR probes). Considered the scarcity of good quality water resources and its use-competition with other sectors (industrial and civil), for the agriculture will be destined even all low quality water resources (brackish and wastewater). Within well-delimited standards of quality related to the type of crop and its main use, the use of those kind of water resources would be feasible by adopting and integrating all the possible management strategies, whose choice indeed requires a deep glance on into its cost-benefit.

---

**DI BATTISTA F., FARINA E., PALAGI M.** 2007. Razionalizzazione della gestione fertirrigua: sonde TDT, una ulteriore classe di sensori per l'automazione. *Colture Protette* (in stampa).

**Riassunto non disponibile**