



Strumenti di supporto decisionale per l'irrigazione di kiwi e melo : esperienze applicative

26 febbraio 2021
gestione irrigua





Aziende utilizzatrici del Dss Bluleaf attive....

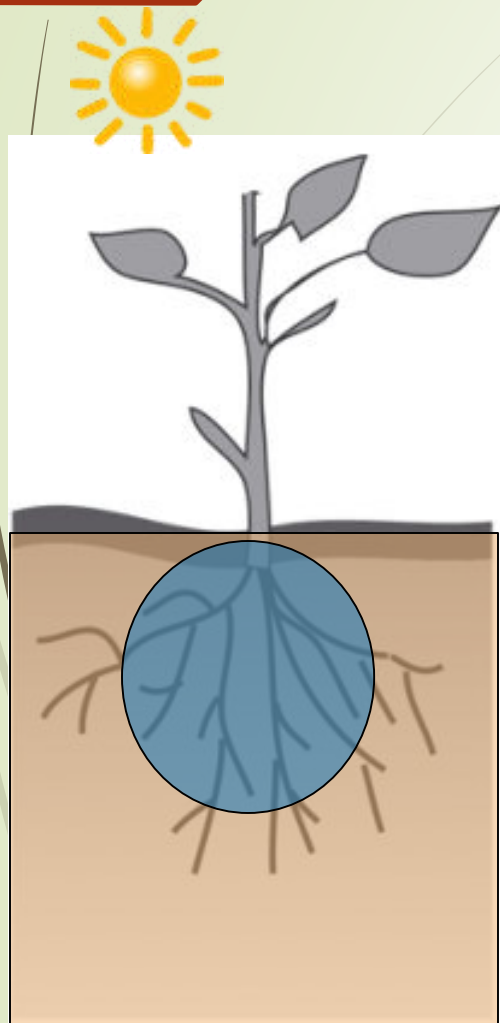
ZONE	az attive	lotti attivi
cesena	10	31
forli	10	37
ravenna	12	50
altedo	3	11
veneto	8	13
lazio	30	60
	73	202

Utilizzare un Dss se.....

1. Aiuta ad avere elementi per ampliare la nostra percezione sensoriale : bilancio idrico ed eventuali sonde
2. Può essere funzionale solo con il bilancio idrico opportunamente fornito di dati climatici con stazioni agrometeo di prossimità .
3. Struttura a moduli : può essere implementato e aggiornato con misurazioni in loco : PAR , VPD , Temperatura , nuovi sensori ecc...
4. Può costruire una tracciabilità della pianificazione irrigua eseguita : analisi del piano irriguo ed eventuali problematiche analizzabili ex post . Certificazioni di processo
5. Viene validato attraverso rilievi in campo e feedback da parte del produttore

Il sistema 'integrato' Bluleaf:

Un'unica piattaforma tecnologica (DSS) per la valutazione dello stato idrico delle colture

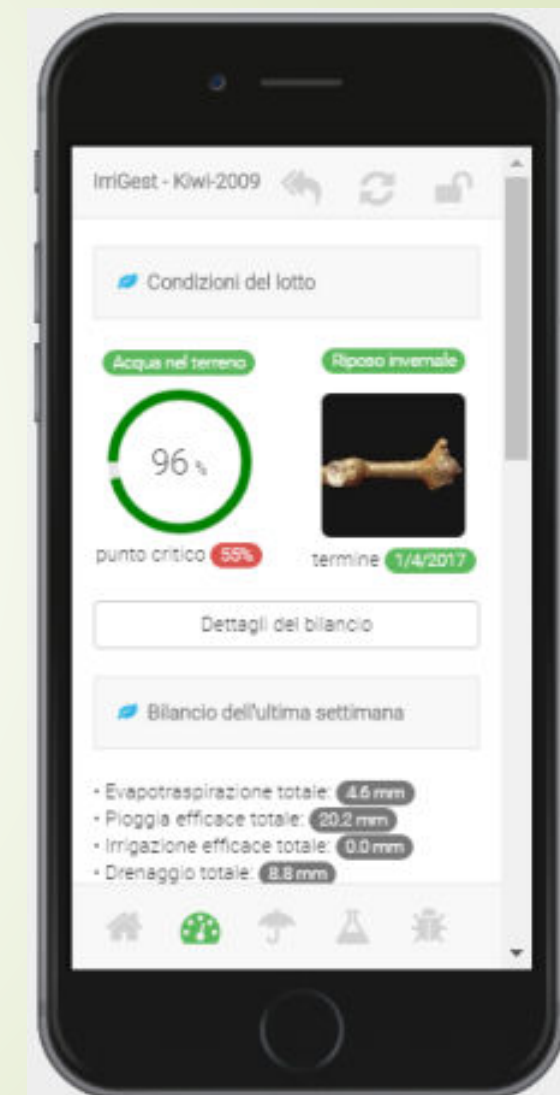


Misura dello
stato idrico
delle piante

Calcolo del
bilancio
idrico del
sistema

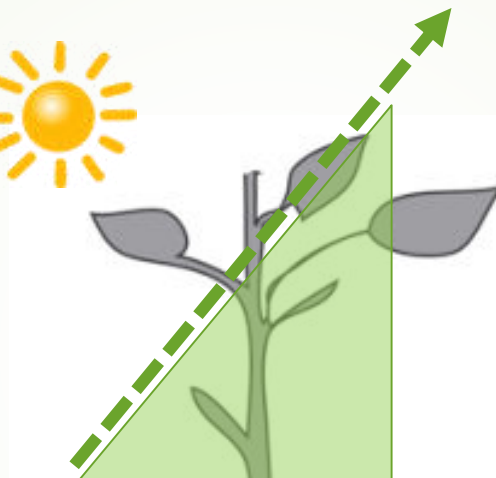
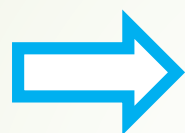
Misura dello
stato idrico
del suolo

Sistema di
supporto alle
decisioni
DSS
(software)



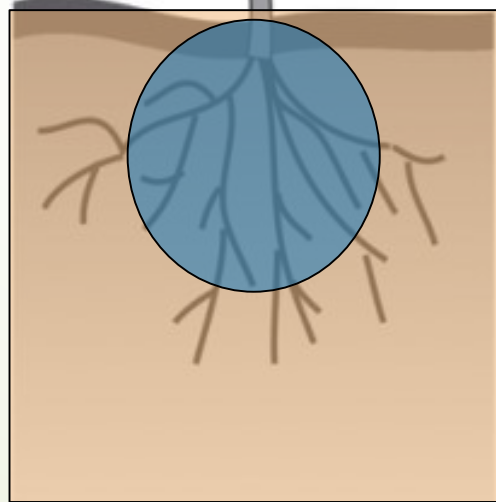
Cosa occorre conoscere per calcolare un bilancio idrico delle colture?

1) Variabili climatiche per il calcolo della evapotraspirazione (ETo)



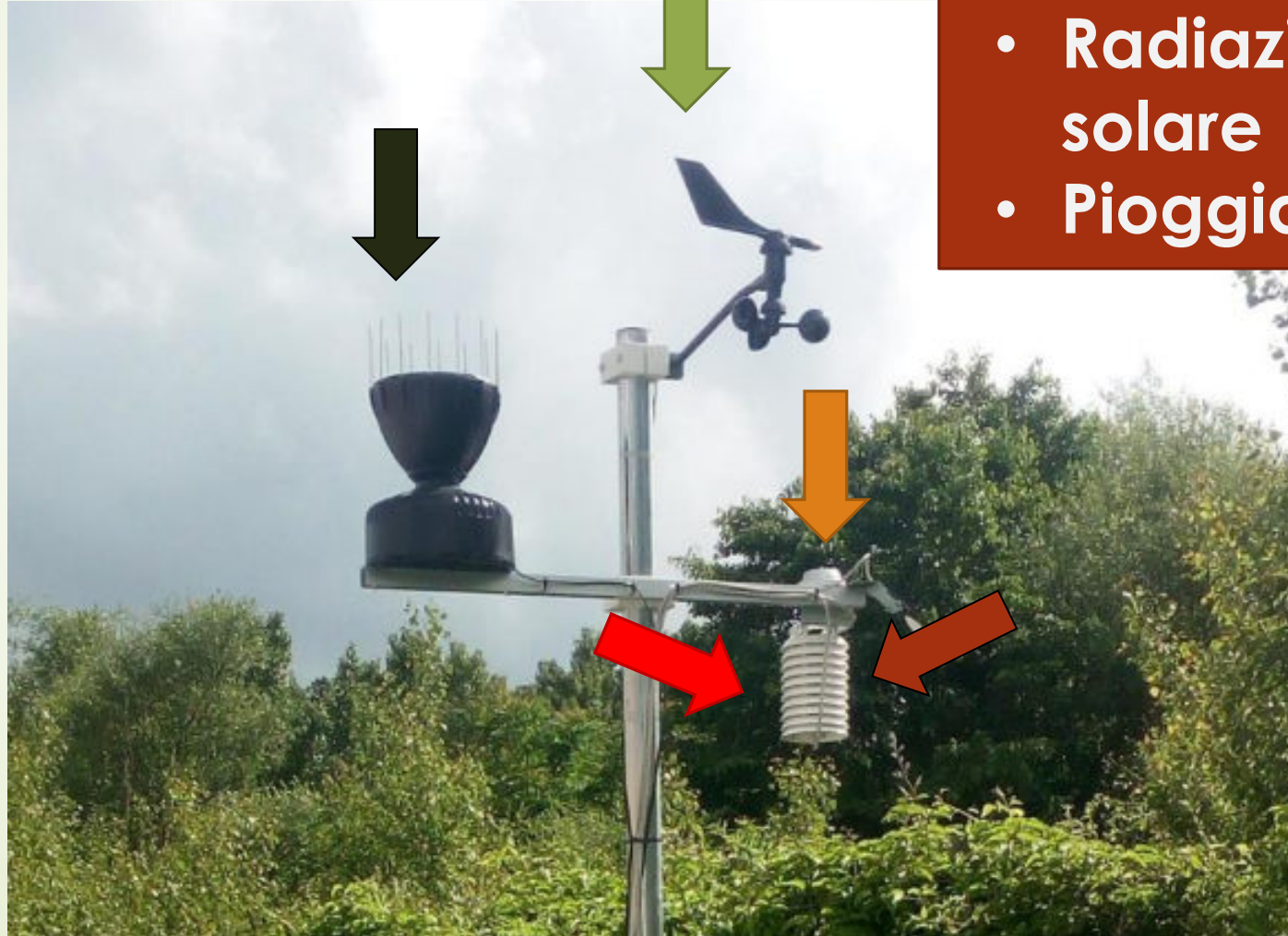
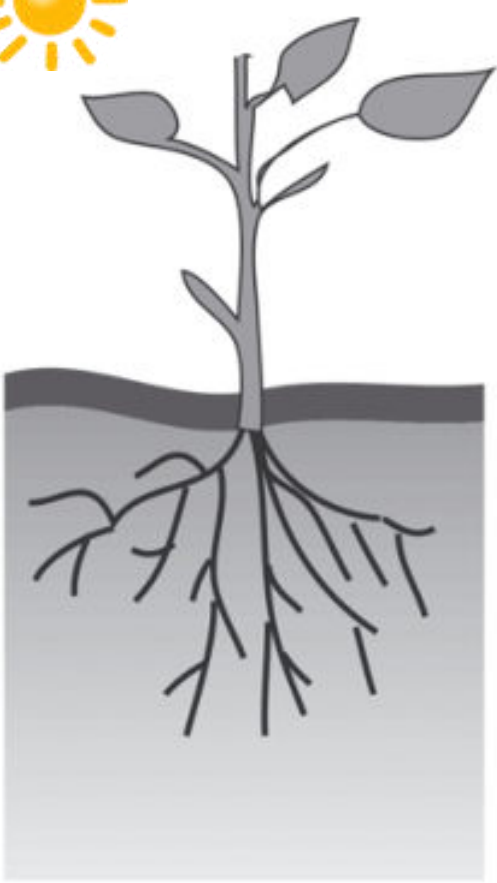
2) Sviluppo della coltura e stima dei coefficienti colturali (Kc)

3) Proprietà del suolo e stima della riserva idrica disponibile



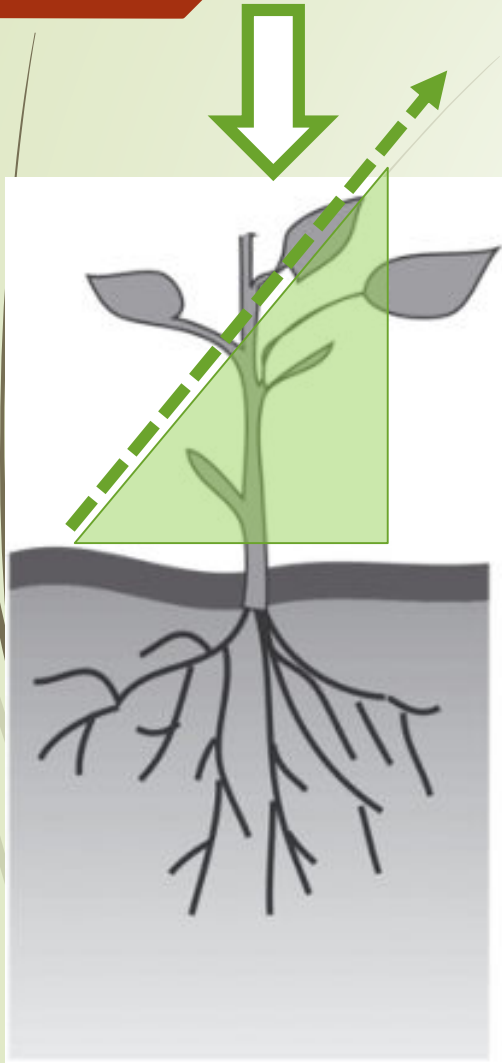
4) Caratteristiche dell'impianto irriguo, efficienza e volume di suolo bagnato

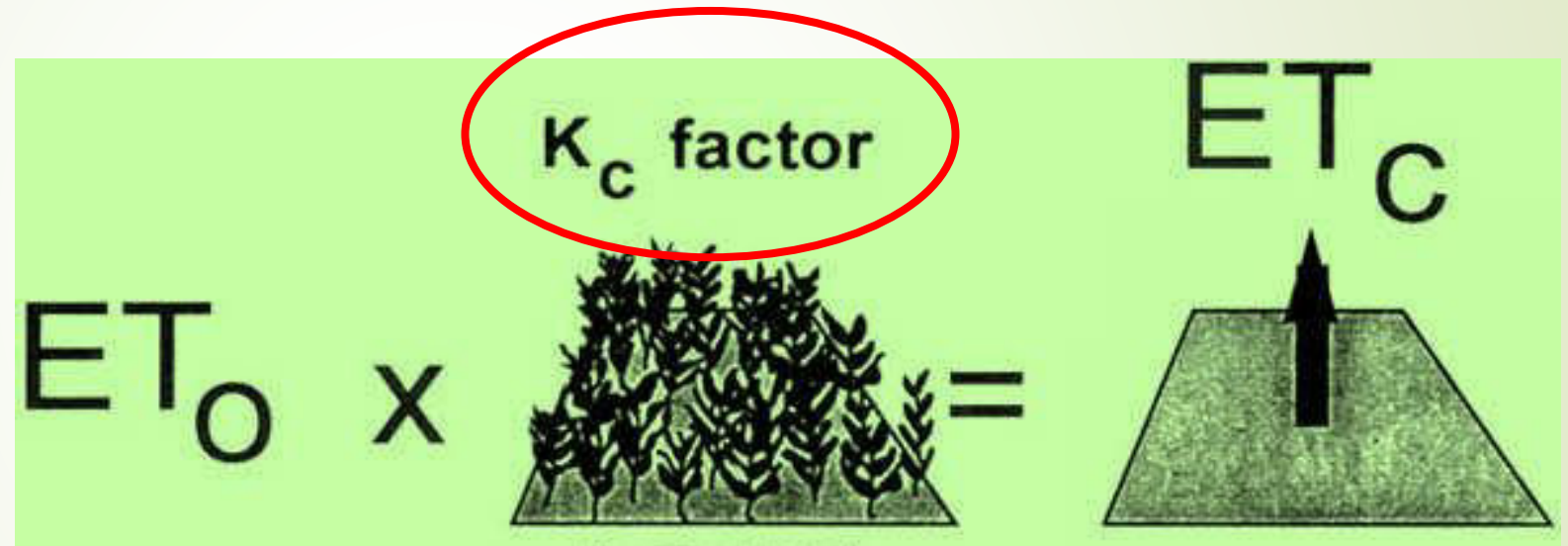
1) Variabili climatiche e calcolo della evapotraspirazione di riferimento (ET_o)



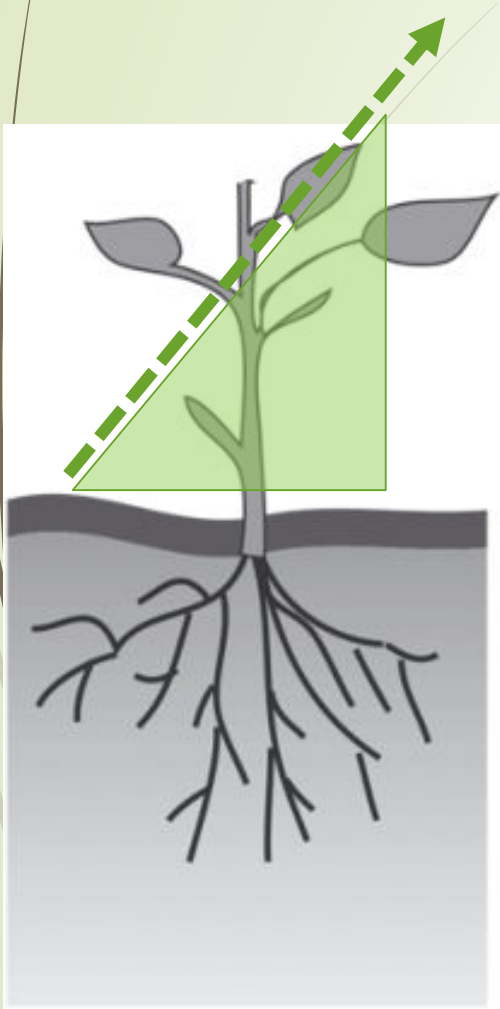
- Temperatura
- Umidità relativa
- Velocità vento
- Radiazione solare
- Pioggia

2) Sviluppo della coltura e stima dei coefficienti colturali (K_c)

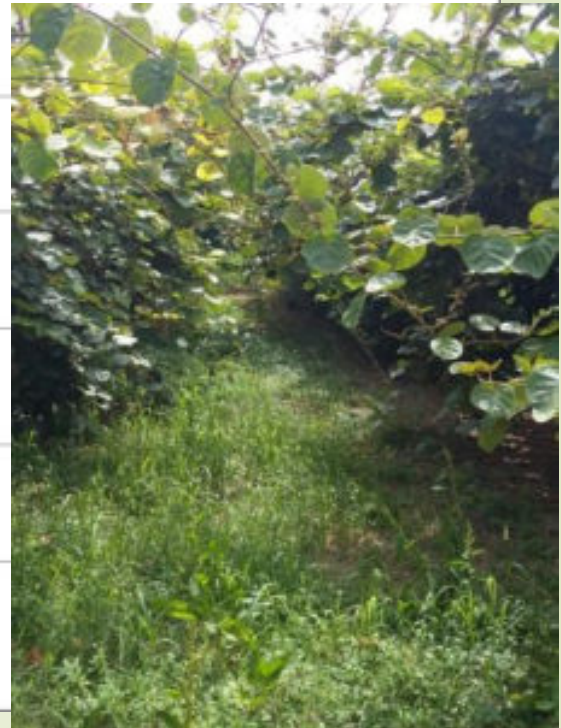
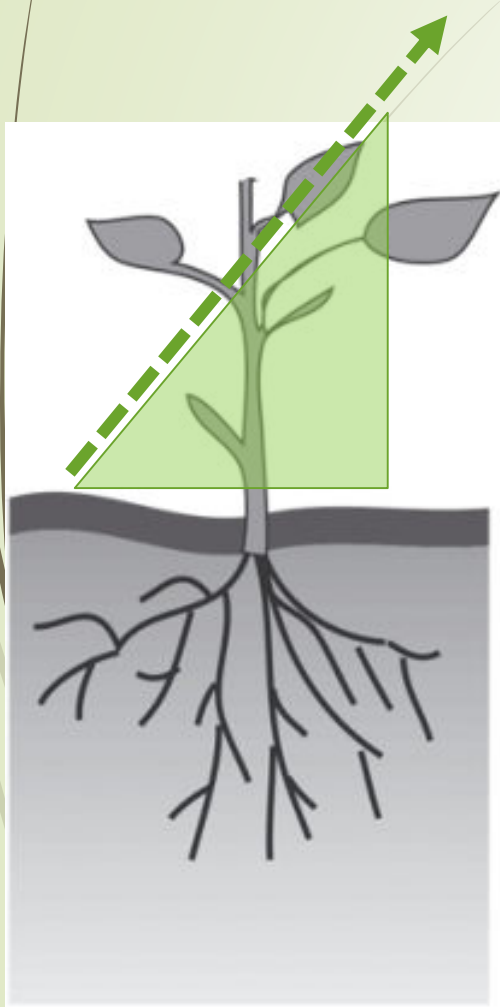


$$ET_0 \times K_c \text{ factor} = ET_c$$


2) Sviluppo della coltura e stima dei coefficienti colturali (K_c)

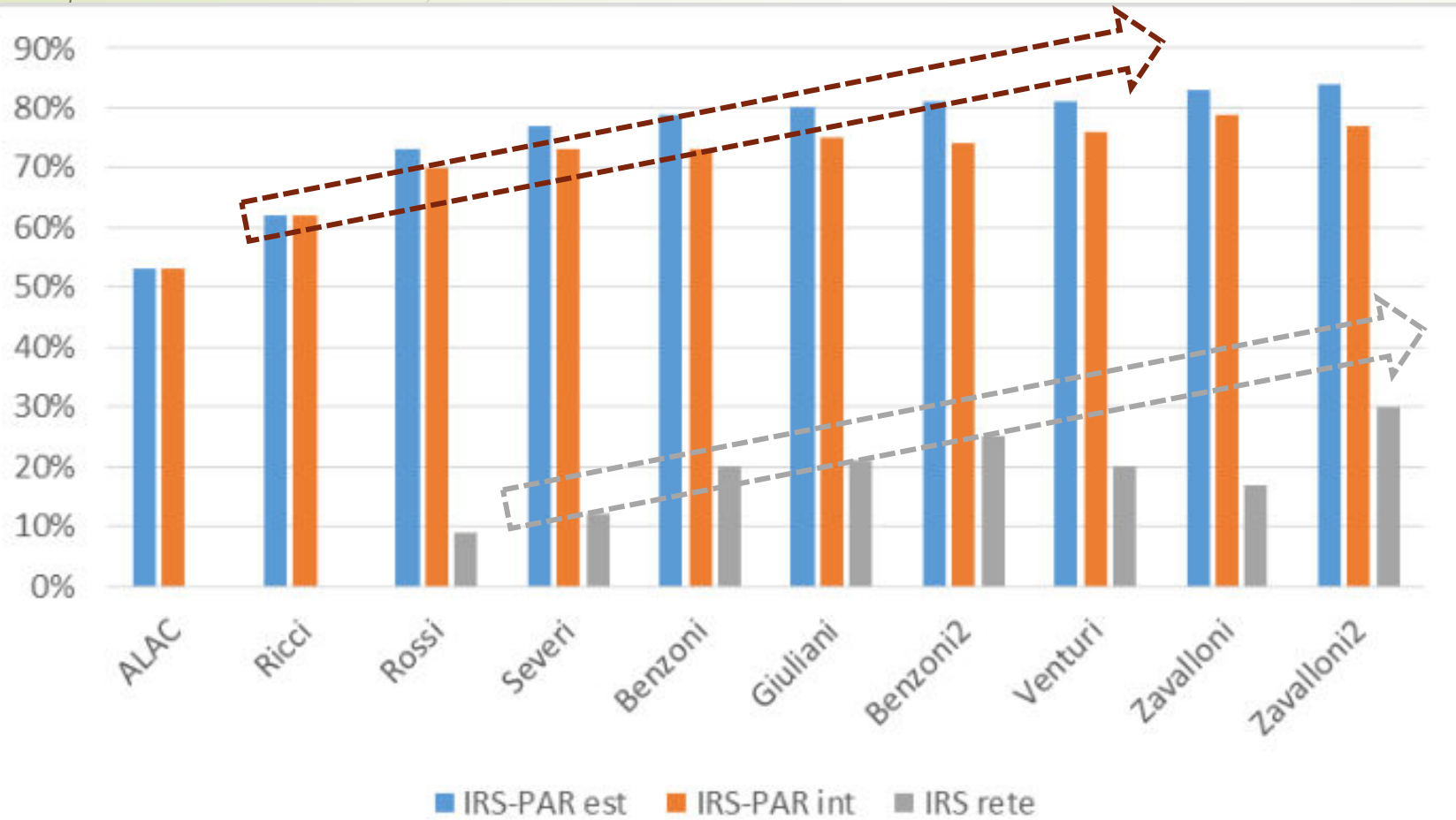


2) Sviluppo della coltura e stima dei coefficienti colturali (K_c)

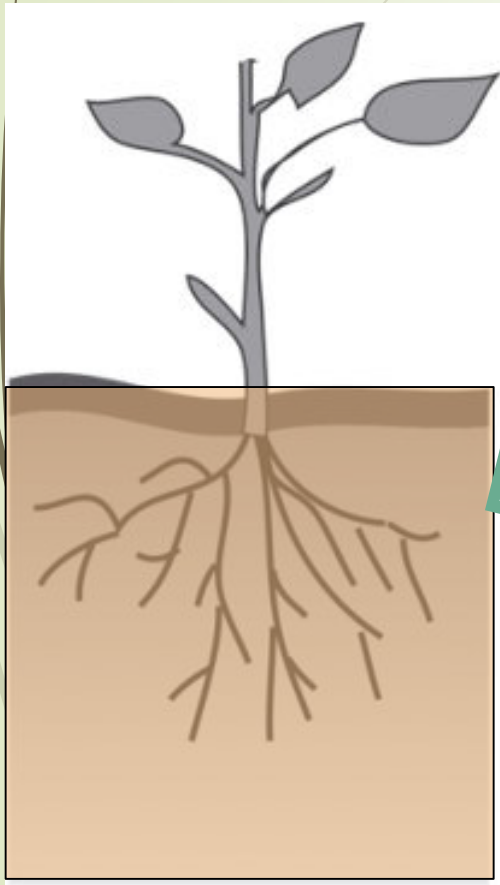


2) Sviluppo della coltura e stima dei coefficienti colturali (Kc)

Misuratori di PAR
(radiazione
fotosinteticamente attiva)



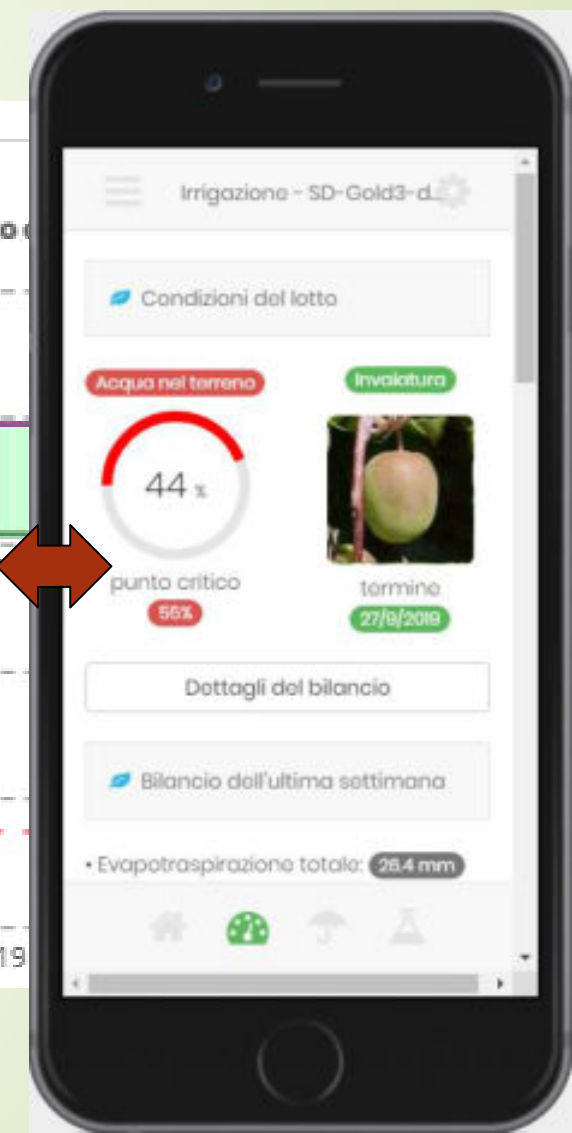
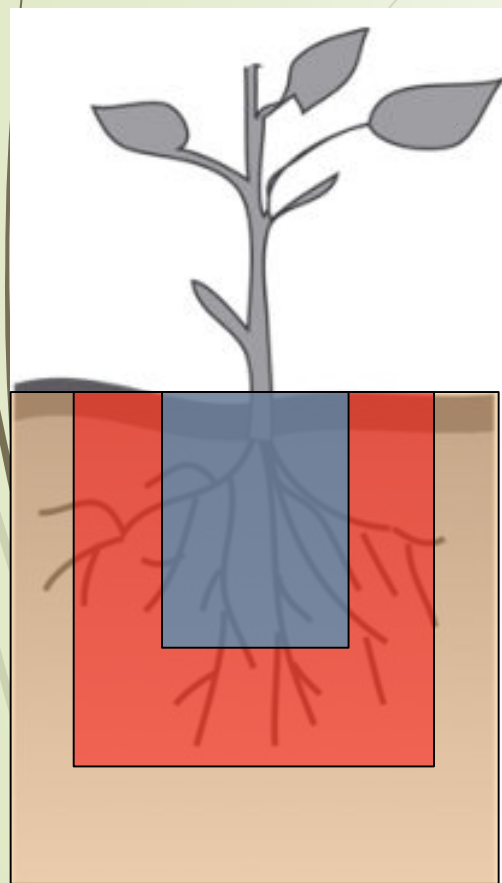
3) Caratteristiche del suolo e stima della riserva idrica disponibile



- **Proprietà fisiche principali**
(tessitura, scheletro, sostanza organica, profondità massima)
- **Proprietà idrologiche**
(saturazione, capacità di campo, punto di appassimento, capacità idrica totale)

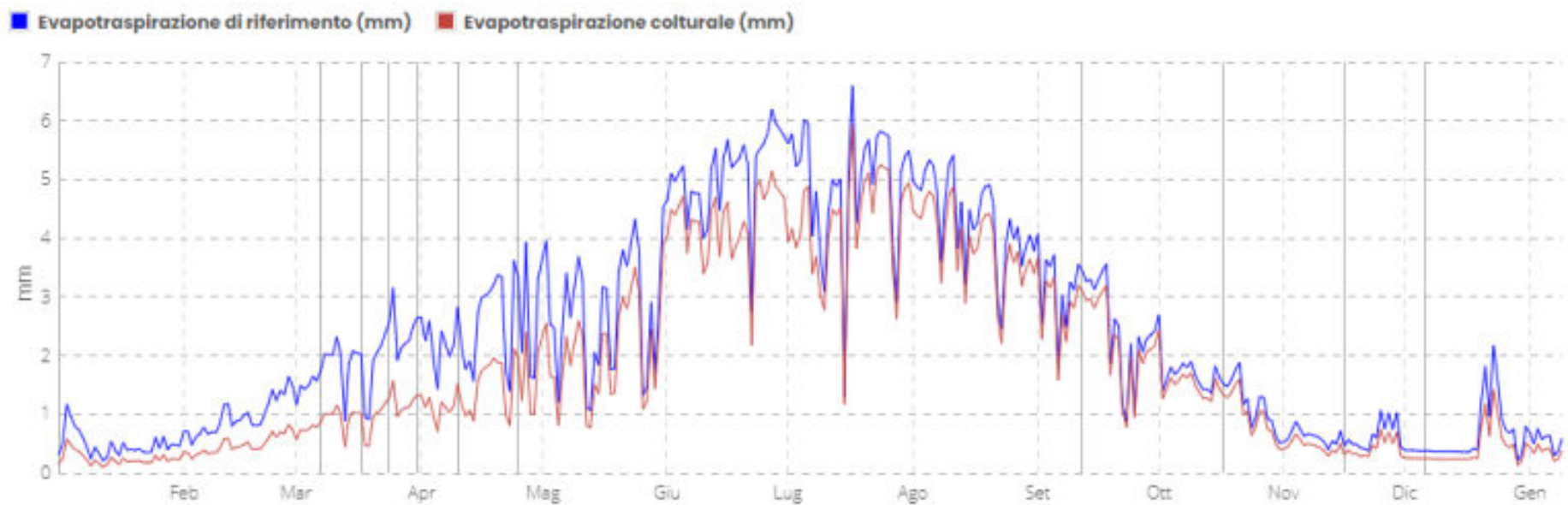


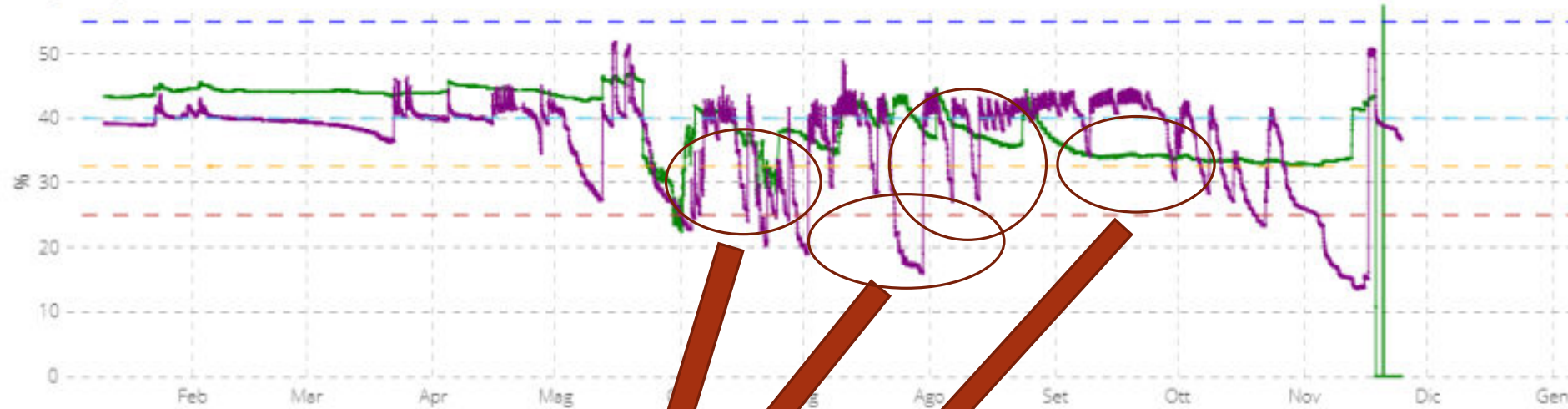
3) Caratteristiche del suolo e stima della riserva idrica disponibile





Melo Pink L 2020



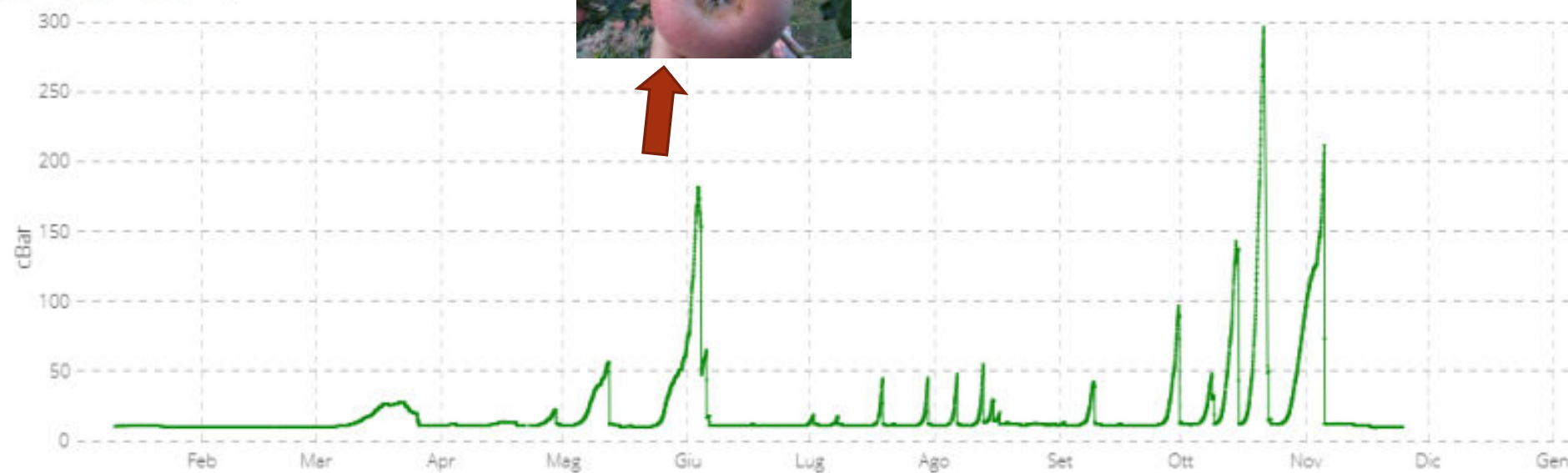


[Download](#) [Reset zoom](#)



100cm

■ S1_PI (25 cm) (cBar)



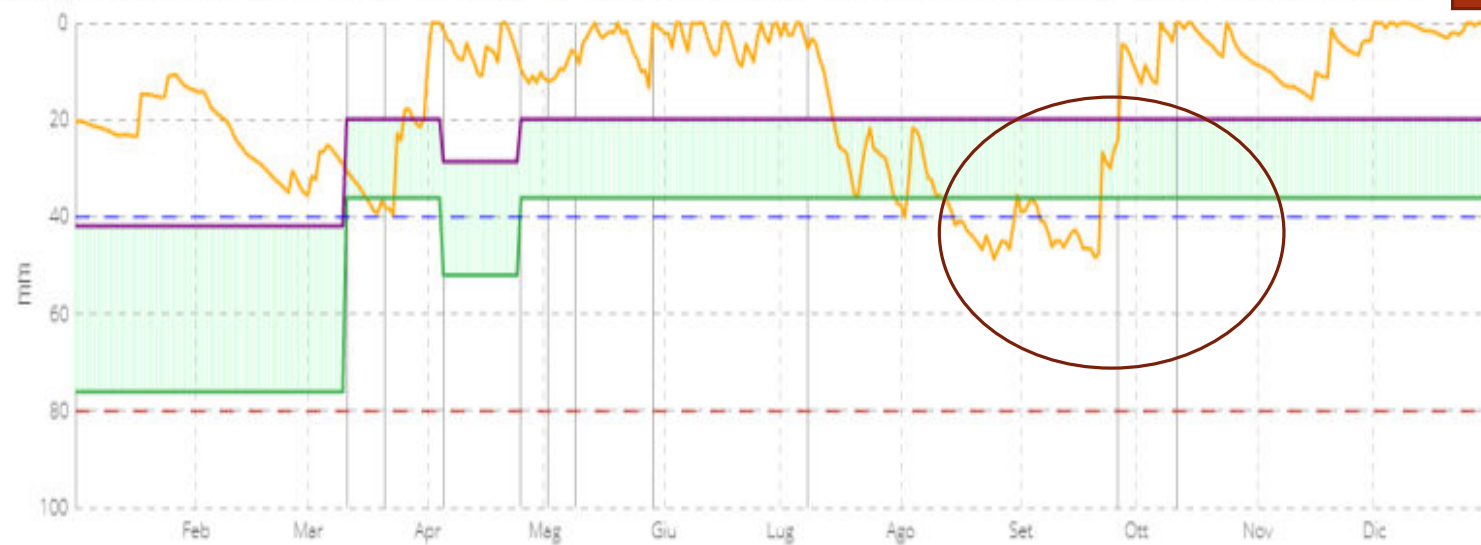
[Download](#) [Reset zoom](#)

Kiwi G3- ravenna dove lavorano le radici



Componenti del bilancio idrico - Alcuni dati sono stati interpolati

■ Acqua facilmente disp. (mm) ■ Acqua totale (mm) ■ Esaurimento idrico (mm) ■ Esaurimento consentito (mm) ■ Irrigazione consentita (mm)



Download

Reset zoom

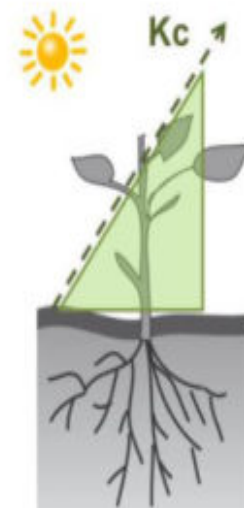
■ Evapotraspirazione di riferimento (mm) ■ Evapotraspirazione culturale (mm)



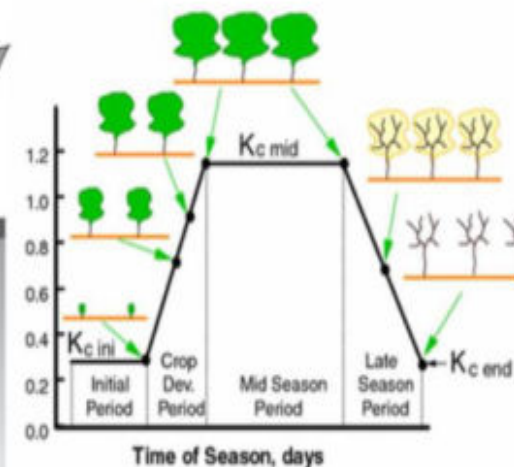
Curva del Kc

Fase	Inizio	Durata	GDD	Kc	Tools
Stadio iniziale	1/2/2020	75 giorni	0	0.50	🔧
		80 giorni	0	↓	
intermedio	4/3/2020	130 giorni	0	0.90	🔧
Stadio finale	12/10/2020	45 giorni	0	↓	
Riposo vegetativo	26/11/2020	35 giorni	0	0.75	🔧

Probabile sovrastima del Kc :
curva del bilancio sopra il
range ottimale di gestione
irrigua



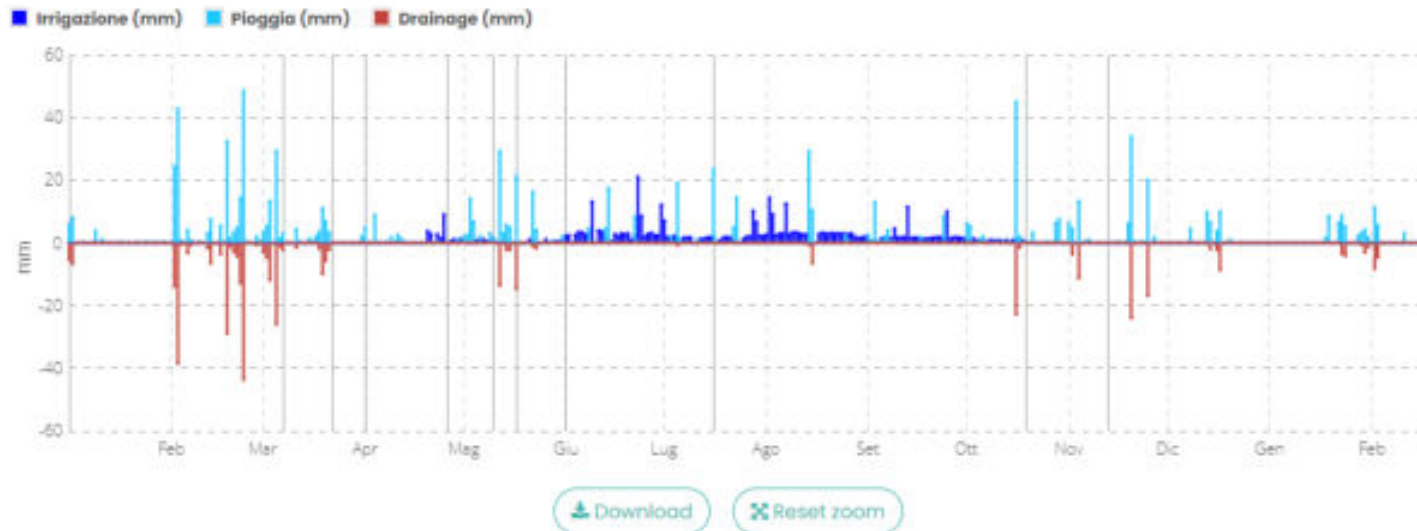
COEFFICIENTI CULTURALI



Hayward 2018 doppia ala gattolino

PSA= 1,6

RB-hayward-05 Kiwi



Sensori suolo



Irrigazioni

Inserisci
irrigazione

Elenco
Irrigazioni

Totale irrigazione

4.560,0 m³

5.629,6 m³/ha
563,0 mm

Ultima irrigazione

20/4/2019

25,3 m³/ha
25 mm

Sensori suolo



Profondità 25 cm



Profondità 55 cm

Contenuto d'acqua %



Hayward 2018 gocciolatori gattolino

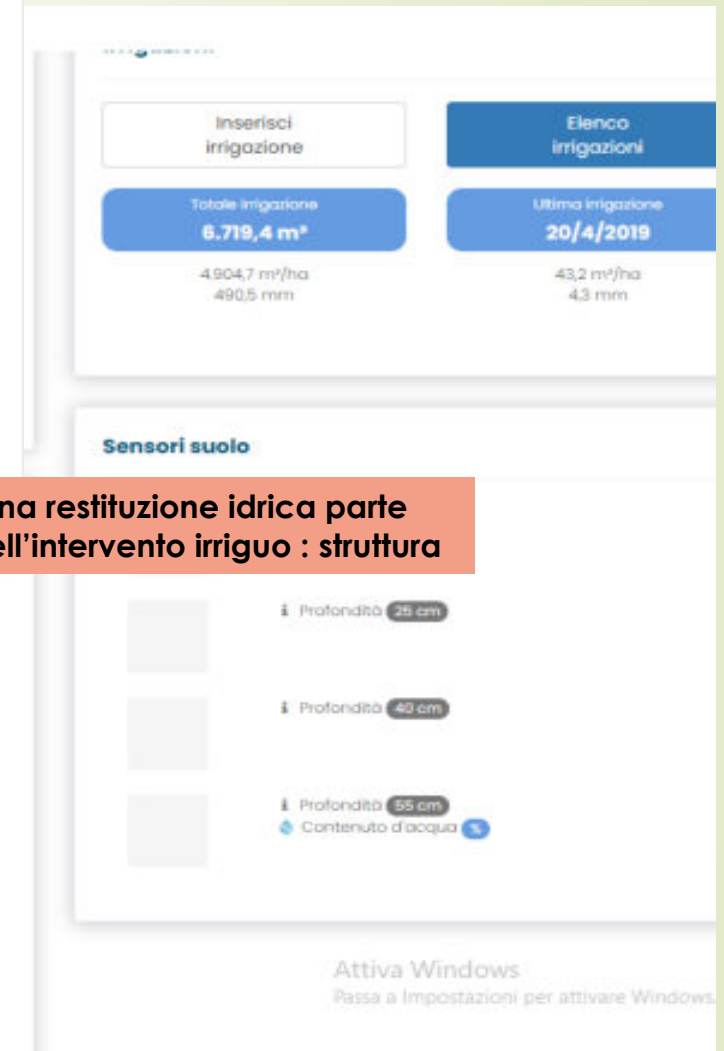


Sensori suolo



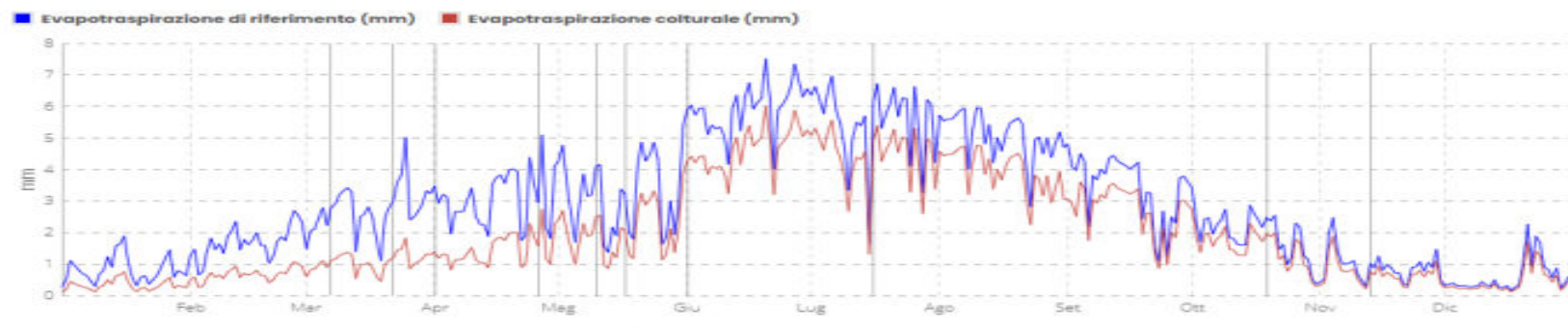
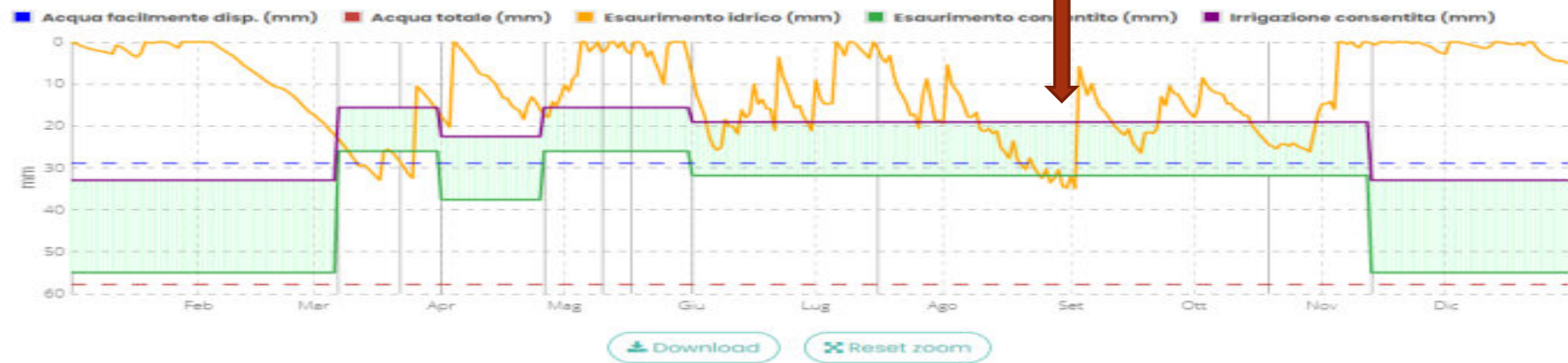
Problema scarsa permeabilità
superficiale

Una buona restituzione idrica parte
prima dell'intervento irriguo : struttura



Hayward 2019 gattolino

RB-hayward-05 Kiwi



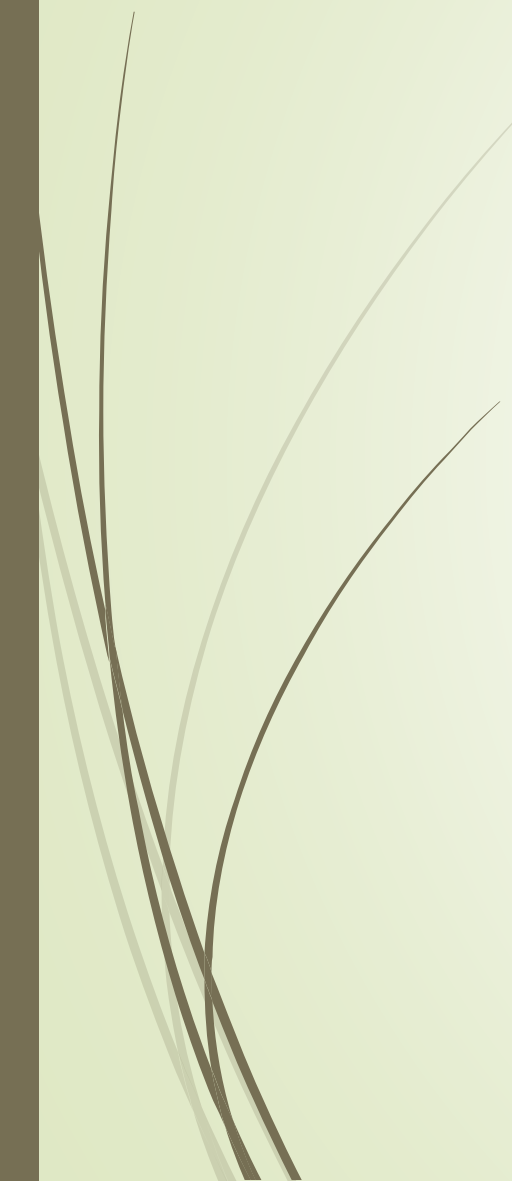
Sensori suolo

Grafici v





Limiti delle sonde e disformità impianti irrigui



CRITICITA' disformità erogazione

Wi_{net}

ROUTER TESI GESTITO

Restituzione
idrica +20%

GOCCIOLATORE PRINCIPALE		
# rilevazione	VOLUME	
1 - 60 sec	75ml	MEDIA PARZIALE
2 - 60 sec	72ml	73,5ml
GOCCIOLATORE ADIACENTE		
# rilevazione	VOLUME	
1 - 60 sec	71ml	MEDIA PARZIALE
2 - 60 sec	71ml	71ml
		MEDIA
		72,25ml
		Portata
		4,34 l/h

Erogatore di
prossimità alle
sonde

Controllo
portata -20%
Aziendale



Nonostante una restituzione in tesi gestita di + 20% , l'erogatore vicino a sonda erogava realmente - 20% rispetto all'omologo della tesi aziendale ! Questo influenza la lettura della sonda !



ROUTER TESI AZIENDALE

GOCCIOLATORE PRINCIPALE		
# rilevazione	VOLUME	
1 - 60 sec	92ml	MEDIA PARZIALE
2 - 60 sec	93ml	92,5ml
GOCCIOLATORE ADIACENTE		
# rilevazione	VOLUME	
1 - 60 sec	87ml	MEDIA PARZIALE
2 - 60 sec	87ml	87ml
		MEDIA
		89,75ml
		Portata
		5,39 l/h

Aziendale
controllo porta

G3 no drenaggio



Si è restituito di meno per l'assenza di un drenaggio (timore di creare asfissia)

4400 mc/ha

CONFRONTO FRA 2 POSTAZIONI SONDE SENTEK STESSO APPEZZAMENTO KIWI G3 sd

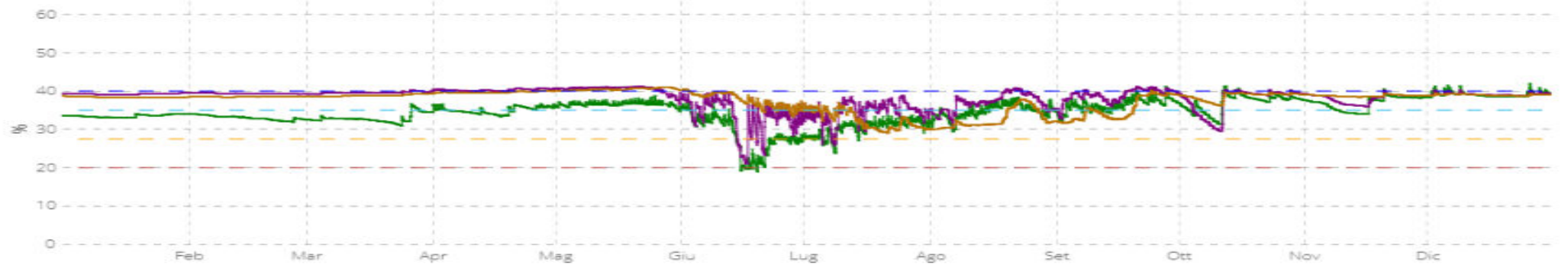
SD-Gold3-2016 Kiwi

Sensori suolo

Grafici ▾

Strato 1 spessore: 100cm

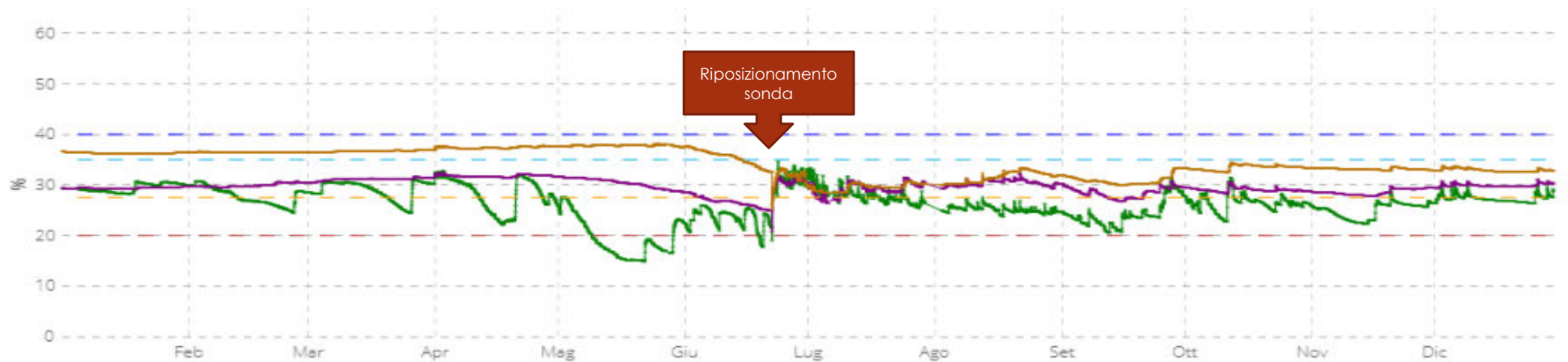
■ S1_WC (25 cm) (%) ■ S2_WC (40 cm) (%) ■ S3_WC (60 cm) (%) ■ Saturazione ■ Capacità di campo ■ Punto di appassimento ■ Punto critico



SD-Gold3-gestito Kiwi

Strato 1 spessore: 100cm

■ S1_WC (20 cm) (%) ■ S2_WC (40 cm) (%) ■ S3_WC (60 cm) (%) ■ Saturazione ■ Capacità di campo ■ Punto di appassimento ■ Punto critico





Dove si è restituito + 20% di acqua (sinistra) , la fascia inerbita è più larga sotto l'ala gocciolante.....

Gestione irrigua G3 2020 S D

Rilievi con trivella tesi aziendale (1-5)					Sonde aziendale	
Data	0-30 ala g	>30 ala g	0-30 a 1 mt laterale	> 30 a 1 mt laterale	0-30 %	>30 %
19-6	4,5	2,8	3,5	2,8	22	35
23-6	4	3,6	3,5	3,7	26	34
29-6	3,2	3,1	3,1	3,1	26	31
6-7	2,9	2,6	2,8	2,3	28	35



Corrispondenza positiva fra sonde e giudizio (1-5)



Scarsa corrispondenza giudizio (1-5)

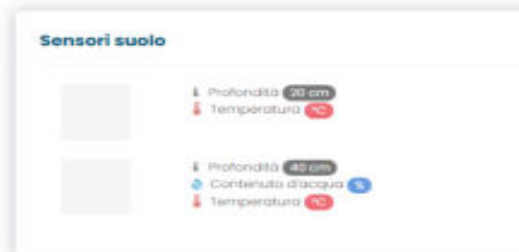
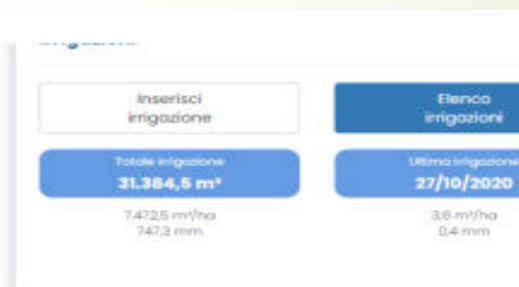
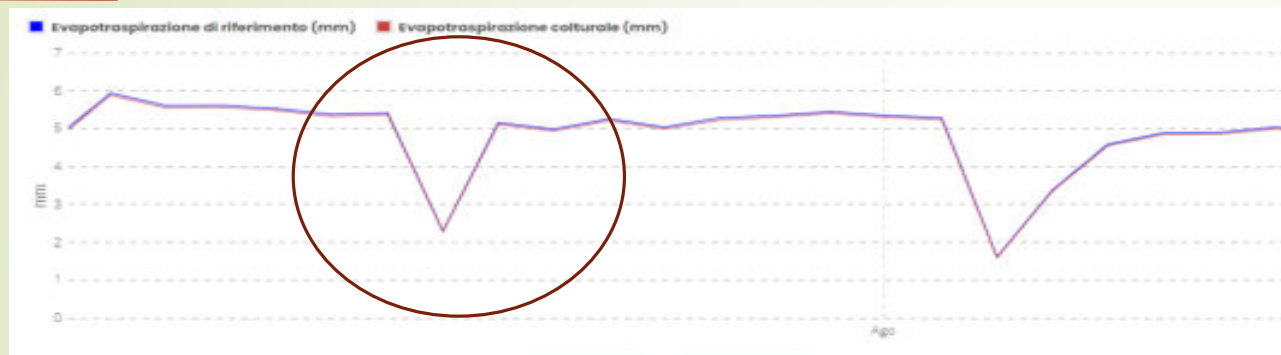
CIM : 40%

CIC : 35%

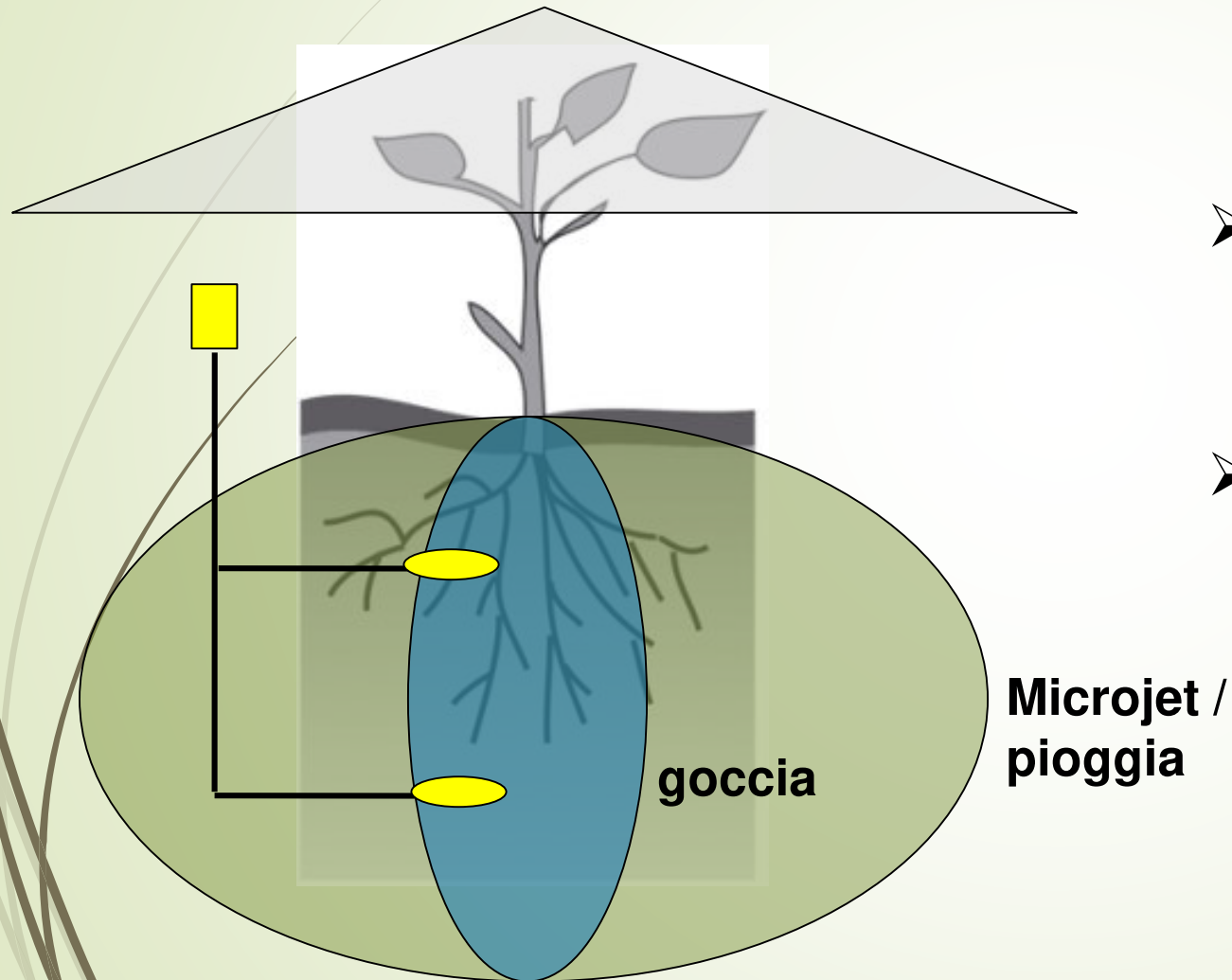
PC : 28%

Pioggia e risposta sensori : **dove sono le radici ?**

Kiwi G3 –Cremona



b) Posizionamento del sensore



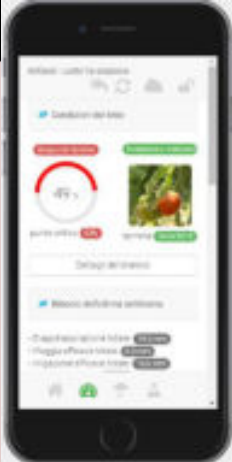
- **Sensori sulla fila**
- **Impianto a goccia**, interventi irrigui 'leggeri', tendenza a rapido esaurimento in profondità
- Disponibilità idrica radicale fornita da pioggia e/o microjet, non misurata da sensori
- Es. Cremona (Soldi)

Feedback dal produttore

- Problema : inserimento irrigazioni
- Acquisizione automatica delle irrigazioni



Pressostato

Tecnologia	Criticità
Modelli di bilancio idrico (DSS) 	• Importanza scelta parametri sito-specifici • Caratteristiche suolo (idrologiche) • Calibrazione Kc (vigore vegetativo) • Caratteristiche impianto irriguo • Effetto della copertura (rete) sui consumi • Interpretazione dei dati e formazione

Bluleaf® DSS: principali tecnologie e criticità

Tecnologia	Criticità
Stazioni agro-meteo 	• Potenziamento rete di monitoraggio meteo (aree omogenee) • Disponibilità di stazioni agro-meteo aziendali • Standardizzazione dell'installazione • Qualità dei dati per il calcolo ETo • Manutenzione periodica

a) Tipo di sensore

- Sensori che misurano il **contenuto idrico** (permittività): **sensori capacitivi**
- Misura: **stima del contenuto idrico volumetrico** (m^3/m^3 , %)



Figure 5.1. Examples of capacitance sensors: Sentek Diviner 2000⁵ (above), Sentek Enviro-SCAN (middle), and Delta-T PR1/6 (far right).

a) Tipo di sensore

- Sensori che misurano il **potenziale** (matriciale del terreno): **tensiometri** o **sensori resistivi** (es. blocchi gesso)
- Misura: **potenziale idrico** (in bar, kPa)



Figure 8.1. Some types of tensiometers available in the market (<http://www.sowacs.com/>).



Janni Michela

Mansione: Ricercatore

Sede: Parma

Telefono: +39 0521 269204

Email: michela.janni@imem.cnr.it

Profilo scientifico:  PEOPLE



CONCLUSIONI

- Un DSS deve essere adattato il più possibile alle le caratteristiche sitospecifiche ...altrimenti rimane una mediazione insoddisfacente
- Deve essere validato con panel di campo (trivella , vanga ecc...)
- Deve essere supervisionato da un'interfaccia tecnico-agronomo (interpretazione dei dati e formazione)
- I dati in input da sonde, IoT ecc devono essere controllati per apprezzarne continuità di flusso e qualità.
- Deve essere sempre più una piattaforma integrata : dal semplice bilancio a gestore di dati in input da nuovi e più numerosi devices . Questi dovranno avere costi contenuti che possano permettere di indagare un numero più elevato di postazioni terreno-pianta
- Perché indagare l'ambiente pedoclimatico e non anche direttamente la pianta usando questa come sensore in vivo ?
- L'impressione che il cambiamento climatico abbia aumentato la distanza fra il desiderio di razionalizzare l'irrigazione e la capacità con gli strumenti attuali di comprenderne tempestivamente l'incidenza sulle variabili in campo ...



Grazie.....

ATALANTE.CO - CALVIN COOLIDGE
**PERSISTENCE
DETERMINATION
& HARD WORK**
MAKE THE DIFFERENCE