

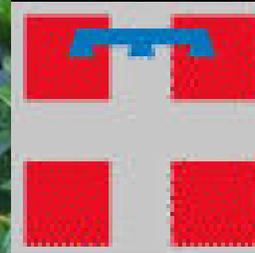
Monitoraggio da remoto dello stato idrico del suolo: sensori e tecniche a confronto in meleti ed actinidieti del Piemonte

Luca Nari - 26 febbraio 2021

Agrion



Agriion
Agricoltura ricerca innovazione



**REGIONE
PIEMONTE**

UNIONCAMERE



PIEMONTE



**SOCI
COSTITUTORORI**

Presidente
Giacomo Ballari



Frutticoltura

Dr. Lorenzo Berra
Dr. Luca Nari
Dr. Davide Nari



Ortaggi e piccoli frutti

Dr. Cristiano Carli
Agr. Roberto Giordano



Nocciolo

Dr. Maria Corte
Dr. Alan Pizzinat



Vitivinicoltura

Dr. Elisa Paravidino

SUPERFICIE FRUTTICOLA PIEMONTESE

Tab 1 – superficie totale a frutta fresca in Piemonte (Agristat – Regione Piemonte – dati fine 2020)

| | SUPERFICIE TOT (ha) | Variazione % rispetto all'anno precedente |
|------------------|----------------------------|--|
| MELO | 6712 | +3.7% (+247ha) |
| PERO | 1467 | +0.4% (+56ha) |
| NETTARINE | 1990 | -5.7% (-120ha) |
| PESCO | 1497 | -7.7% (-125ha) |
| SUSINO | 1260 | -0.5% (-6ha) |
| ALBICOCCO | 615 | -8% (-65ha) |
| CILIEGIO | 369 | +6.5% (+24ha) |
| ACTINIDIA | 3740 | -3.6% (-140ha) |
| TOT | 17650 | -0.6% (-107ha) |

Tab 2 – superficie BIO in Piemonte (Agristat – dati fine 2020)

| | SOMMA (ha) | % SUP BIO SUL TOTALE |
|------------------------|-------------------|-----------------------------|
| MELO | 1519 | 22.6 |
| PERO | 784 | 53.4 |
| PESCO/NETTARINE | 259 | 0.7 |
| SUSINO | 162 | 12.8 |
| ALBICOCCO | 25 | 0.4 |
| CILIEGIO | 23 | 0.6 |
| ACTINIDIA | 438 | 11.7 |
| TOT | 3210 | 18.2 |



DEFINIZIONE DEL FABBISOGNO IDRICO IN PIEMONTE:

1 - STIME DI EVAPOTRASPIRAZIONE

2 - VALUTAZIONE UMIDITA' DEL SUOLO

- GLI STRUMENTI: tensiometri e sensori volumetrici
- RAZIONALIZZARE LE IRRIGAZIONI

NOTA: normalmente buona disponibilità di acqua ma particolare attenzione alla qualità delle produzioni

Gestione degli impianti in base a stime di evapotraspirazione

Evaporimetro:

- Misura l'evaporazione da superficie liquida libera (ET);
- La misura ottenuta deve essere convertita in evapotraspirazione potenziale (ETp)
- Successivamente l'evapotraspirazione potenziale deve essere convertita in evapotraspirazione reale (ETc).



Tab.1: Coefficienti colturali (Kc)

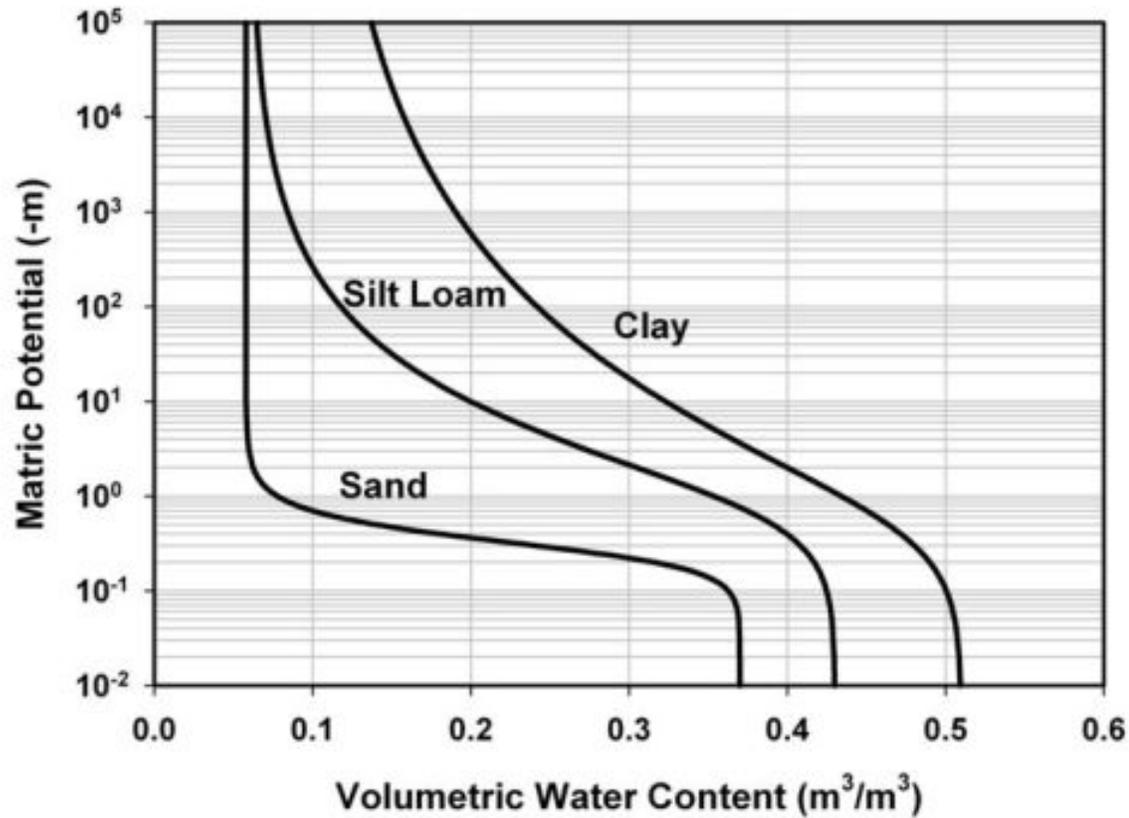
| Specie | Mesi | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|-----------|---------|
| | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre |
| ALBICOCCO | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| PESCO | 0.6 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 0.6 |
| MELO | 0.6 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.6 |
| PERO | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 0.5 |
| ACTINIDIA | 0.8 | 1 | 1 | 0.8 | 0.7 |

ATTENZIONE: I coefficienti colturali indicati in tabella sono bibliografici, osservazioni del centro CReSO hanno posto in evidenza la necessità di diminuirli per una maggior rispondenza nel nostro areale (la loro modifica è in corso di valutazione)

Gestione degli impianti in base a stime di evapotraspirazione

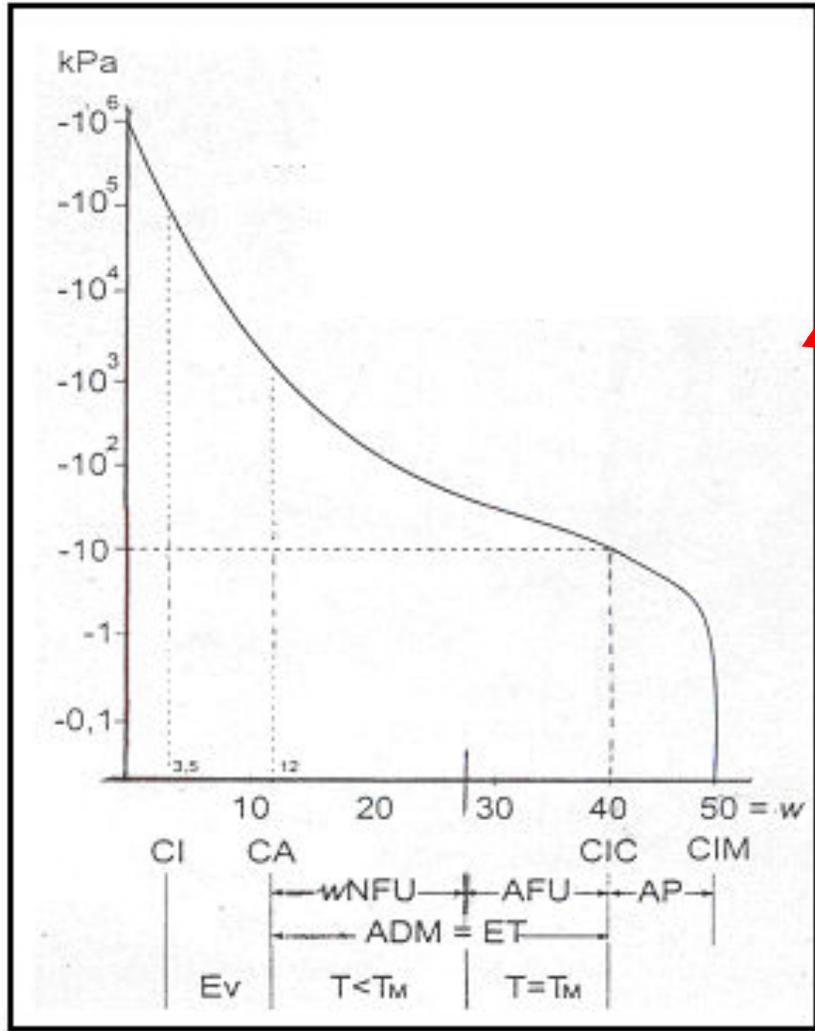
| Data lettura | Evaporato (mm) | Precipitazioni (mm) | Coefficiente (K) | Evaporato x K | FABBISOGNO IDRICO (mm) | | | | |
|--------------|----------------|---------------------|------------------|---------------|------------------------|------|-------|-----------|-----------|
| | | | | | Melo | Pero | Pesco | Albicocco | Actinidia |
| 03/09/2018 | 0,0 | 0,2 | 0,7 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 04/09/2018 | 3,0 | | 0,7 | 2,1 | 1,47 | 1,05 | 1,26 | 0,84 | 1,68 |
| 05/09/2018 | 4,0 | | 0,7 | 2,8 | 1,96 | 1,40 | 1,68 | 1,12 | 2,24 |
| 06/09/2018 | 3,0 | 9,4 | 0,7 | 2,1 | 1,47 | 1,05 | 1,26 | 0,84 | 1,68 |
| 07/09/2018 | 0,0 | 0,2 | 0,7 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 08/09/2018 | - | | 0,7 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 09/09/2018 | - | | 0,7 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10/09/2018 | 10,0 | | 0,7 | 7,0 | 4,90 | 3,50 | 4,20 | 2,80 | 5,60 |
| 11/09/2018 | 5,0 | | 0,7 | 3,5 | 2,45 | 1,75 | 2,10 | 1,40 | 2,80 |
| 12/09/2018 | 3,0 | | 0,7 | 2,1 | 1,47 | 1,05 | 1,26 | 0,84 | 1,68 |
| 13/09/2018 | 3,0 | | 0,7 | 2,1 | 1,47 | 1,05 | 1,26 | 0,84 | 1,68 |
| 14/09/2018 | 5,0 | | 0,7 | 3,5 | 2,45 | 1,75 | 2,10 | 1,40 | 2,80 |
| 15/09/2018 | - | | 0,7 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 16/09/2018 | - | | 0,7 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 17/09/2018 | 4,0 | 3,0 | 0,7 | 2,8 | 1,96 | 1,40 | 1,68 | 1,12 | 2,24 |
| 18/09/2018 | 3,0 | | 0,7 | 2,1 | 1,47 | 1,05 | 1,26 | 0,84 | 1,68 |
| 19/09/2018 | 3,0 | | 0,7 | 2,1 | 1,47 | 1,05 | 1,26 | 0,84 | 1,68 |
| 20/09/2018 | 4,0 | | 0,7 | 2,8 | 1,96 | 1,40 | 1,68 | 1,12 | 2,24 |
| 21/09/2018 | 2,0 | | 0,7 | 1,4 | 0,98 | 0,70 | 0,84 | 0,56 | 1,12 |

Gestione degli impianti in base alle condizioni idrologiche del suolo



CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO

$$\text{Bilancio Idrico} = [(\text{pioggia}) + (\text{irrigazione}) + (\text{contenuto idrico terreno})] - (\text{evapotraspirazione})$$



IDROLOGIA

Quanta acqua c'è nel terreno?

SONDE DI UMIDITA' (TDR - TDT - FDR)

TENSIOMETRI

Misurano la
tensione
negativa
presente nel
suolo

TENSIOMETRI MANUALI



SENSORI RESISTIVI

- Tensiometri elettronici: WATERMARK ecc



© www.meteo-tp.com

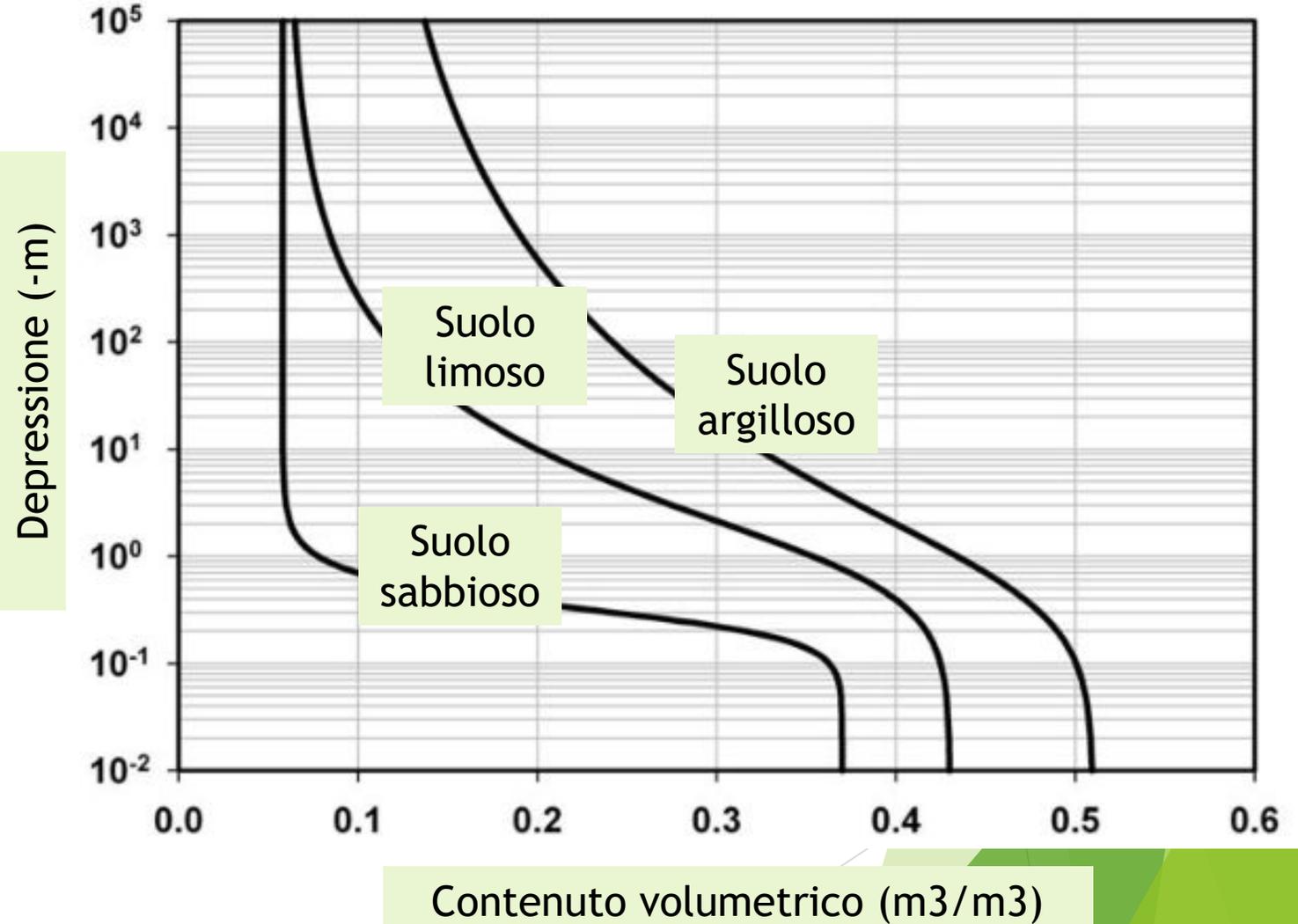
Misurano il
contenuto
idrico
volumetrico
attraverso
misure di
permittività

1. **SENSORI CAPACITIVI**
2. **SENSORI TDR (Time Domain Reflectometry)**
3. **SENSORI TDT (Time Domain Transmission)**
4. **SENSORI FDR (Frequency Domain Reflectometry)**



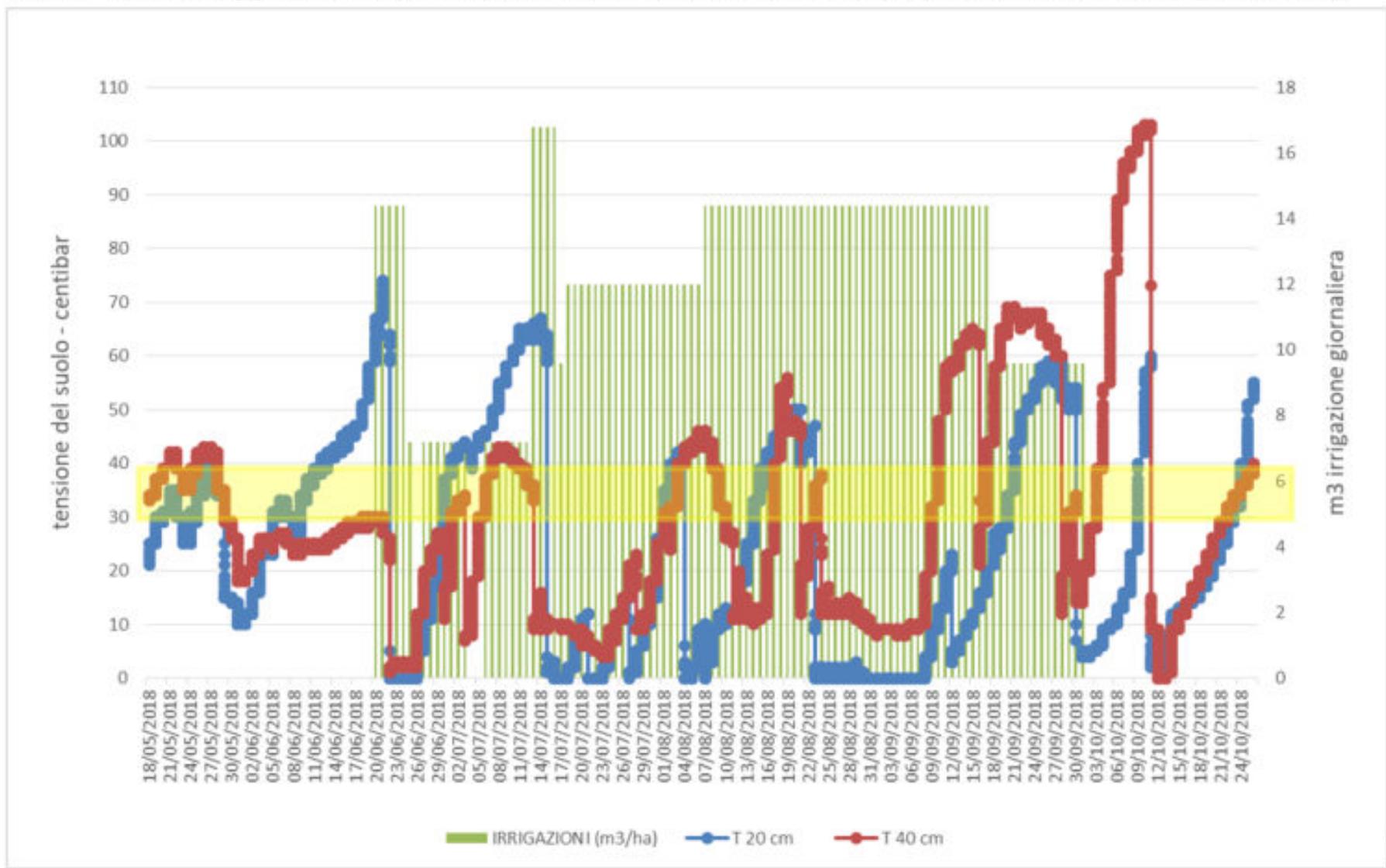
Suoli con tessitura diversa hanno contenuti idrici diversi

I TENSIOMETRI RILEVANO UN DATO INDIPENDENTE DALLA TESSITURA



TENSIOMETRI: esempio di monitoraggio

Graf. 1 - Monitoraggio potenziale matriciale del suolo con tensiometri watermark su melo (Agrion, 2018)



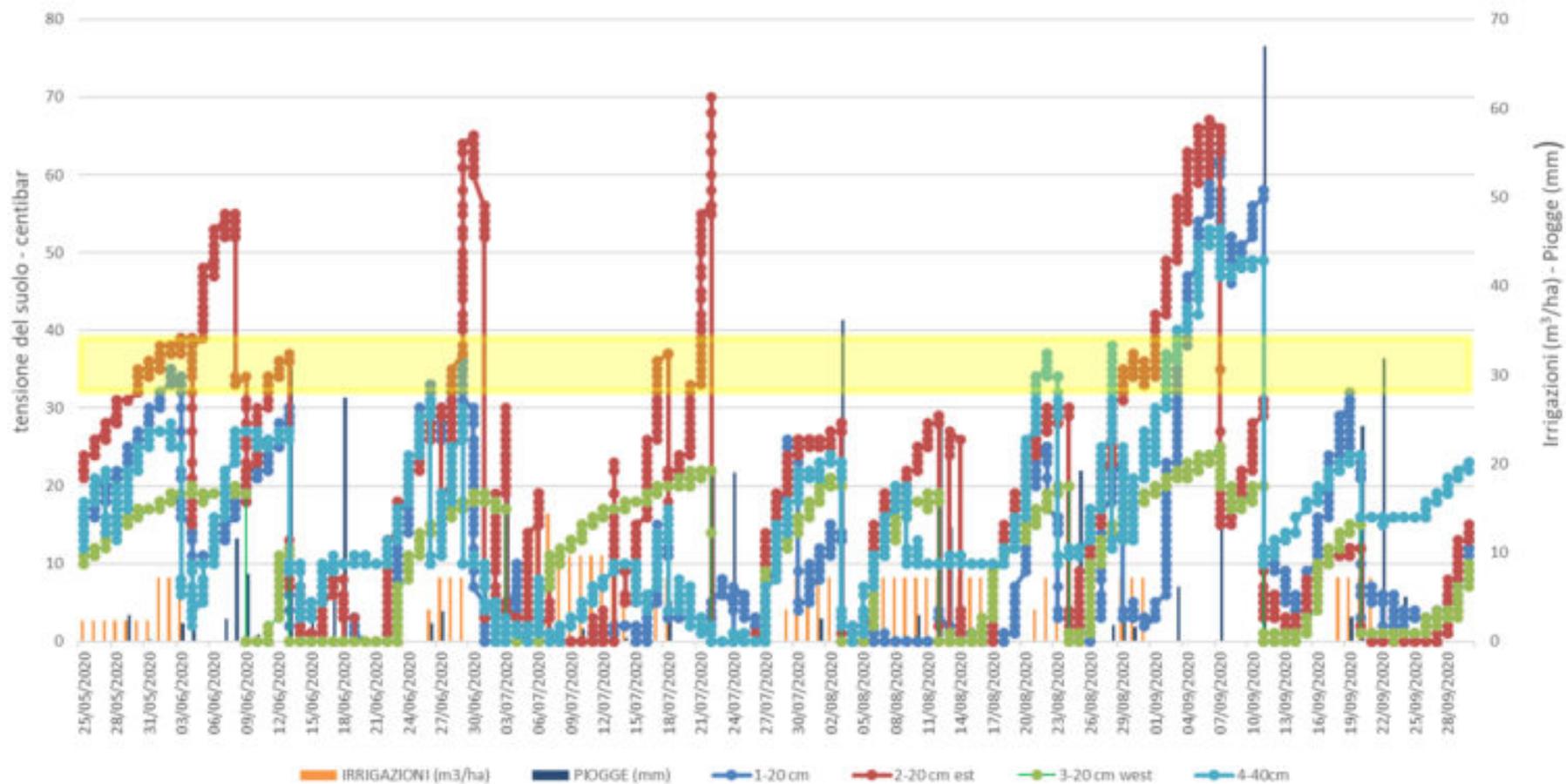
© www.meteoapp.com

TENSIOMETRI: esempio di monitoraggio

Graf. 1 - Monitoraggio potenziale matriciale del suolo con tensiometri watermark su melo (Agrion, 2020)



© www.meteo-top.com



COSA SIGNIFICA OTTIMIZZARE LE IRRIGAZIONI CON L'UTILIZZO DEI TENSIONOMETRI?

I DATI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRION

Progetto irrigazione finanziato dalla Provincia di Cuneo per il triennio 2008 - 2011

Az. 1 (Actinidia):
Micro portata a goccia
(gocciolatori esterni)
Portata 1,8 mm/h/ha
(18 mc/h/ha)



Az. 2 (Melo):
Micro portata a goccia
(ala gocciolante)
Portata 1.45 mm/h/ha
(14.5 mc/h/ha)



QUANTA ACQUA ABBIAMO RISPARMIATO?

I DATI OTTENUNTI SU MELO

| | TESI AZIENDALE (m3) | TESI SPERIMENTALE (m3) | RISPARMIO % |
|------|------------------------|---------------------------|-------------|
| 2008 | 920* | 720* | 21 |
| 2009 | 1130 | 750 | 33 |
| 2010 | 970 | 650 | 32 |

I DATI OTTENUNTI SU ACTINIDIA

| | TESI AZIENDALE (m3) | TESI SPERIMENTALE (m3) | RISPARMIO % |
|------|------------------------|---------------------------|-------------|
| 2008 | 1730* | 840* | 51 |
| 2009 | 2570 | 1730 | 32 |
| 2010 | 2540 | 2020 | 20 |
| 2011 | 3100 | 2340 | 25 |

*dati a partire da luglio

LA PRODUZIONE: dati qualitativi e quantitativi

MELO

TESI AZIENDALE

| | Produzione kg/gta | Produzione kg/ha | Produzione kg/pianta |
|------|-------------------|------------------|----------------------|
| 2008 | 12 700 | 33 300 | 17 |
| 2009 | 18 750 | 49 100 | 25 |
| 2010 | 16 000 | 41 920 | 22 |

TESI SPERIMENTALE

| | Produzione kg/gta | Produzione kg/ha | Produzione kg/pianta |
|------|-------------------|------------------|----------------------|
| 2008 | 10 400 | 27 250 | 17 |
| 2009 | 17 800 | 46 600 | 28 |
| 2010 | 15 000 | 39 300 | 24 |

PARAMETRI QUALITATIVI SU ACTNIDIA

| | TESI SPERIMENTALE | TESI AZIENDALE | Valore rilevato nell'appezzamento di riferimento EXTRA AZIENDALE (Falicetto) |
|----------------|-------------------|----------------|--|
| ° BRIX | 7.1 | 6.0 | 5.2 |
| DUREZZA | 8.6 | 8.9 | 8.5 |
| SOSTANZA SECCA | 19.1 | 15.9 | 15.4 |
| AZOTO | 0.53 | 0.72 | 0.63 |

PRIME OSSERVAZIONI CAMPO PROVA

PROG. KIMOR - La moria del kiwi -
Un approccio sperimentale per mettere a
punto gli strumenti di prevenzione e difesa



IL FABBISOGNO IDRICO DELL'ACTINIDIA: I DATI DELLA SPERIMENTAZIONE

| | TESI SPERIMENTALE (m ³ /ha/anno) | TESI AZIENDALE (m ³ /ha/anno) |
|------|---|--|
| 2009 | 1730 | 2570 |
| 2010 | 2020 | 2540 |
| 2011 | 2340 | 3100 |

**Fabbisogno
idrico anno in
Piemonte:
2000 - 2500
m³/ha/anno**

QUANTA ACQUA SI RESTITUISCE NEGLI ACTINIDIETI COLPITI

FREQUENZA D'IRRIGAZIONE

| | SCORRIMENTO | LOCALIZZATO |
|--------|-------------|---------------------|
| caso 1 | 10.5 | giorni alterni |
| caso 2 | 7 | 2 volte a settimana |
| caso 3 | 7 | settimanale |
| caso 4 | 10 | 2 volte a settimana |
| caso 5 | 7 | - |
| caso 6 | - | tutti i giorni |
| caso 7 | 10.5 | ogni 10 giorni |
| caso 8 | 7 | - |

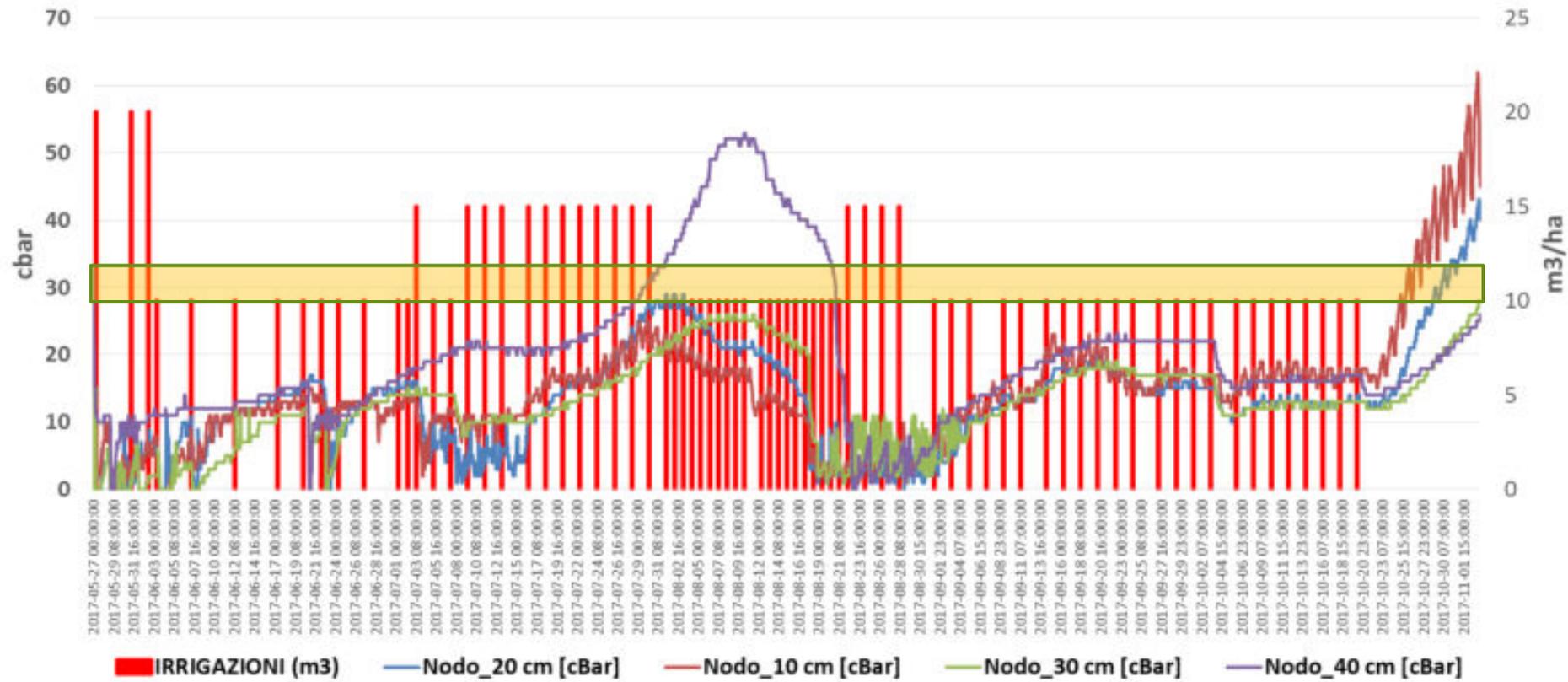
**8 CASI
REALI CON
PROBLEMI -
2016**

ACQUA APPORTATA

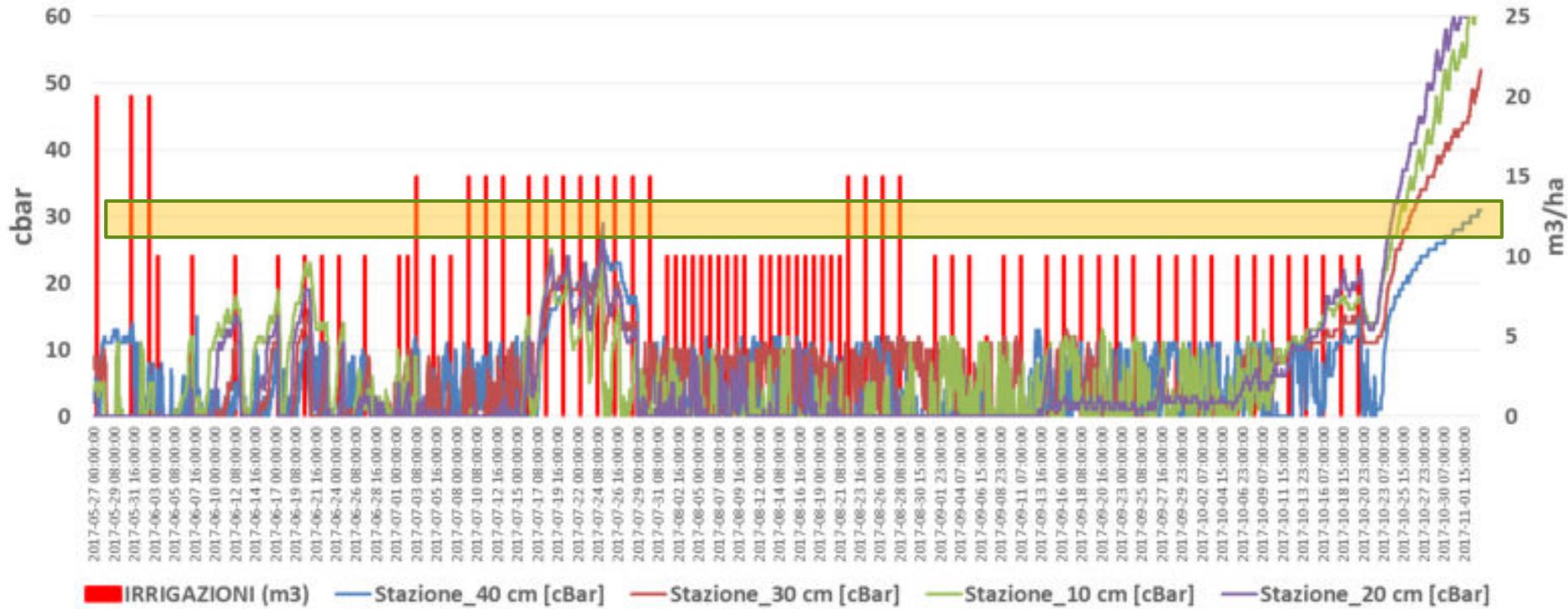
| | m3/ha/intervento scorrimento | m3/ha/intervento localizzato | TOT m3 PER TURNO | TOT m3 per 3.5 MESI (105 gg) |
|--------|------------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
| caso 1 | 350 | 96 | 446 | 4683 |
| caso 2 | 350 | 15 | 365 | 5475 |
| caso 3 | 350 | 30 | 380 | 5700 |
| caso 4 | 350 | 210 | 560 | 5880 |
| caso 5 | 350 | 0 | 350 | 5250 |
| caso 6 | - | 32 | 32 | 3360 |
| caso 7 | 350 | 18 | 368 | 3680 |
| caso 8 | 350 | 0 | 350 | 5250 |

+ 50 - 100 %

DATI TENSIOMETRICI - TESI BAULATA



DATI TENSIOMETRICI - TESI NON BAULATA



ESEMPIO MONITORAGGIO DA REMOTO SUL TERRITORIO



LoRaWAN™

Talpa
TECNOLOGIE APPLICATE LoRaWAN
PER AGRICOLTURA



L'UNICA TALPA AMATA DAGLI AGRICOLTORI

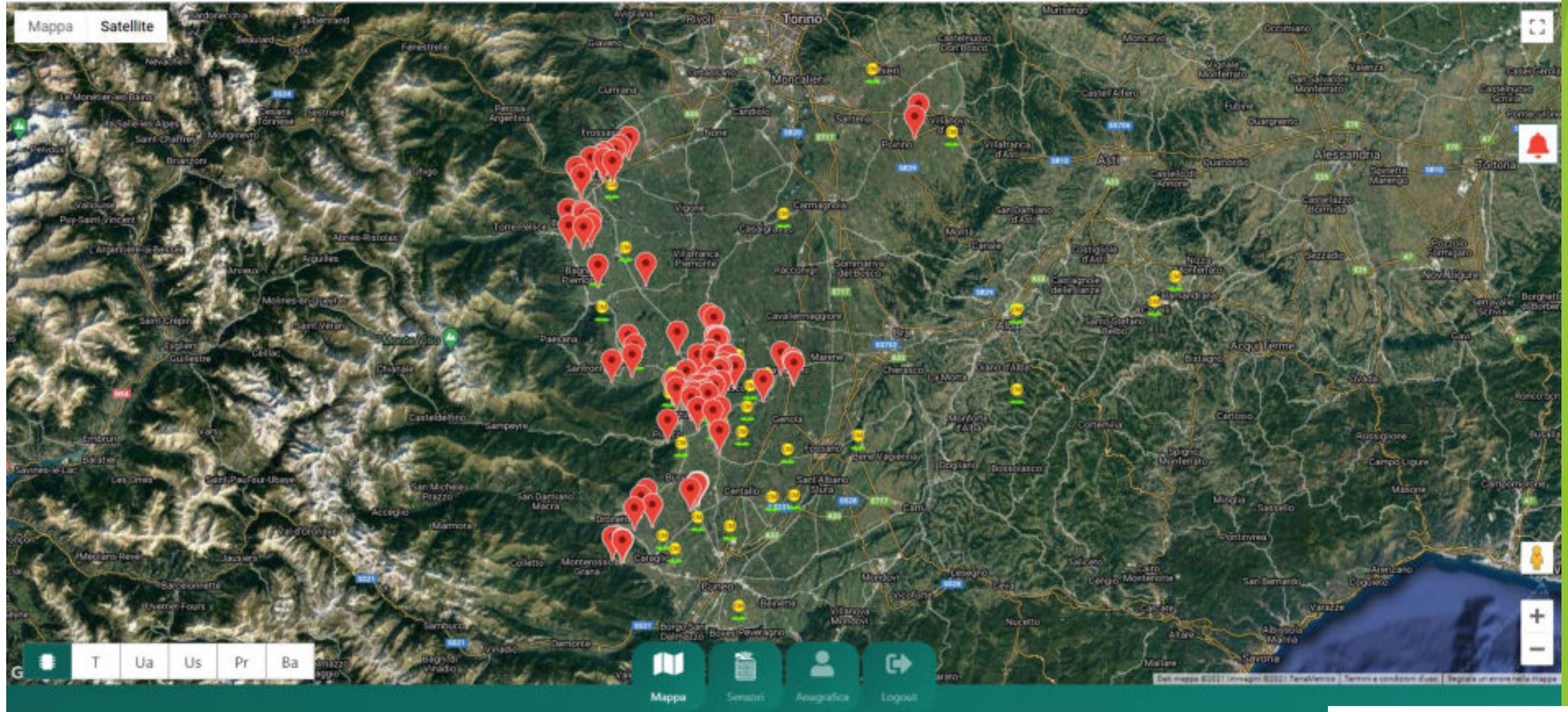
Sistema di monitoraggio meteorologico puntuale per agricoltura di precisione.
Risparmi denaro e tieni sotto controllo la salute dei tuoi terreni e delle tue piante.



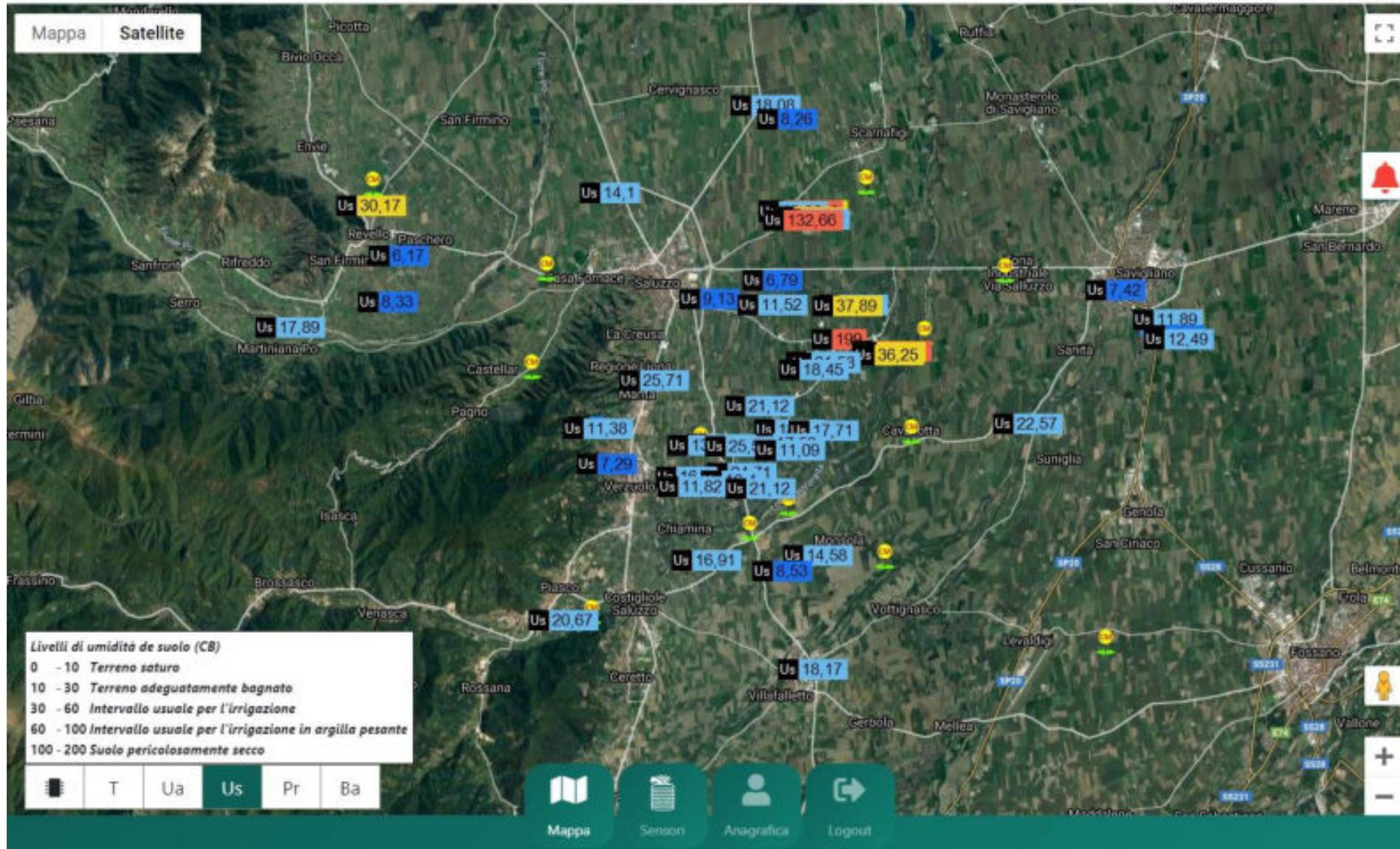
- Temperatura ambientale
 - Bulbo umido
 - Umidità del suolo
 - Umidità dell'aria
 - Temperatura del suolo
 - Pluviometro
- OPTIONAL



ESEMPIO MONITORAGGIO DA REMOTO SUL TERRITORIO



ESEMPIO MONITORAGGIO DA REMOTO SUL TERRITORIO





WAPPFRUIT - Tecnologie intelligenti applicate alla gestione dell'acqua in frutticoltura

Agrion
Agricoltura ricerca innovazione



L'obiettivo principale di questo progetto consiste nell'innovare l'azienda frutticola attraverso l'impiego di tecnologie di ultima generazione che permettano

- la definizione del corretto fabbisogno idrico
- la completa automazione dell'impianto microirriguo.

Grazie per l'attenzione!

