

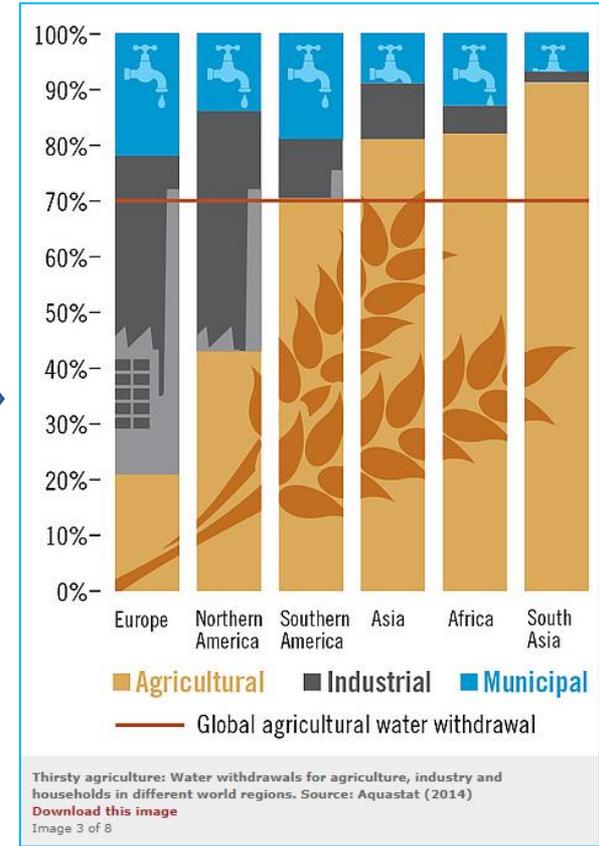
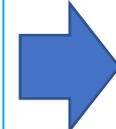
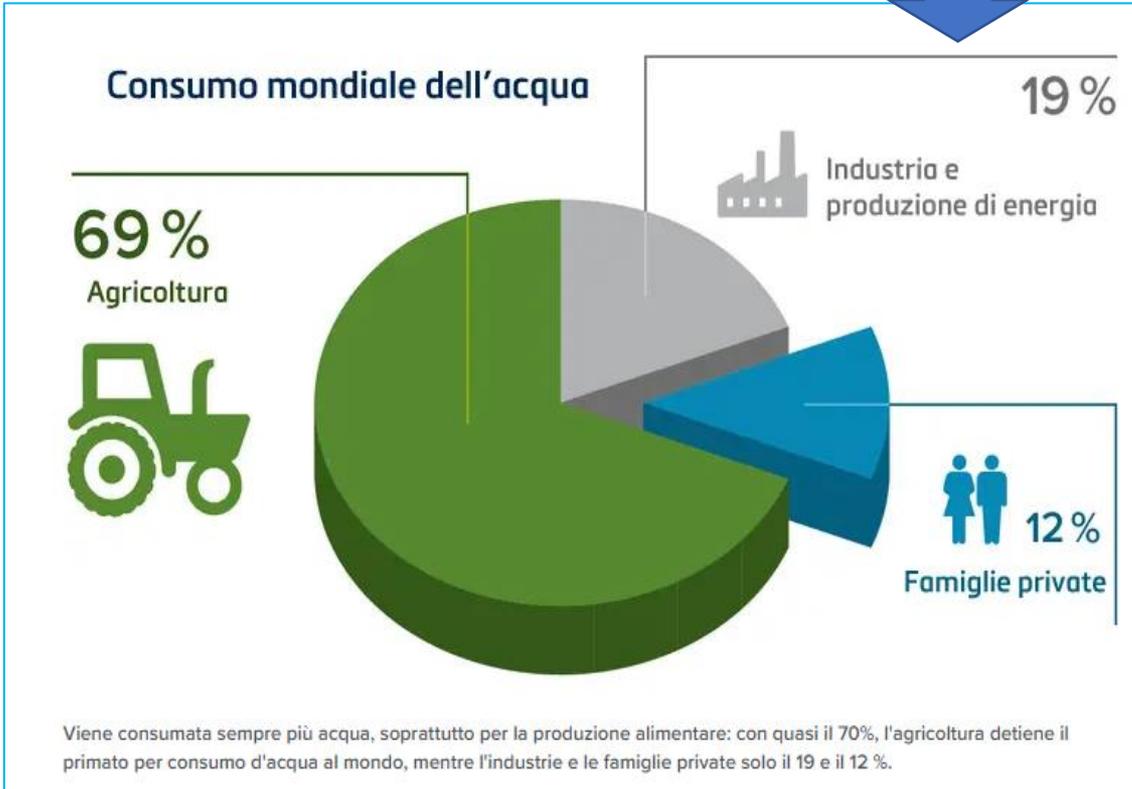


**Agrion**  
Agricoltura ricerca innovazione

# Irrigazione e gestione della risorsa idrica: sperimentazioni in corso nei Progetti **WAPPFRUIT e IRRIGA-SMART**

**Luca Nari**  
**Fondazione Agrion**  
**Manta, 2 dicembre 2022**

CONSUMO DI ACQUA A LIVELLO MONDIALE



<https://www.tece.com/it/magazine/stories/chi-appartiene-lacqua>





## Il Clima in Piemonte

## Primavera 2022

In Piemonte la Primavera 2022 ha avuto una temperatura media di circa 9.5°C, con un'anomalia termica positiva di 1.4°C rispetto alla media del periodo 1971-2000, ed è risultata l'undicesima stagione primaverile più calda nella distribuzione storica degli ultimi 65 anni.

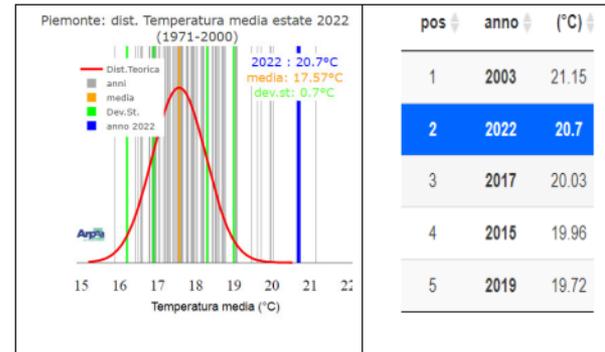
Dal punto di vista pluviometrico le precipitazioni sono state inferiori alla media degli anni 1971-2000, con 158.2 mm medi e un deficit di 171 mm (pari al 52%). È stata la sesta Primavera più secca dal punto di vista pluviometrico dal 1958.

Con soli tre episodi di nebbia stagionale è risultata la stagione primaverile con il minor numero di fenomeni nebbiosi da quando è attiva la rete dei visibilimetri ARPA (2004).

Si sono anche verificati solo 4 episodi di foehn stagionali, il valore più basso dal 2001.

Arpa Piemonte  
Sistemi  
Previsionali

**Anomalia termica positiva: + 1.4 °C**  
**Deficit idrico di 171 mm (-52%)**



## Il Clima in Piemonte

## Estate 2022

In Piemonte l'estate 2022 ha avuto una temperatura media di 20.7°C, con un'anomalia termica positiva di 3.1°C rispetto alla media del periodo 1971-2000, ed è risultata la seconda stagione estiva più calda nella distribuzione storica degli ultimi 65 anni dopo l'eccezionale Estate 2003.

Dal punto di vista pluviometrico le precipitazioni sono state inferiori alla media degli anni 1971-2000, con 192.8 mm medi ed un deficit di 47 mm (pari al 20% circa); pertanto si posiziona al 15° posto tra le estati meno piovose dal 1958 ad oggi.

Arpa Piemonte  
Rischi  
Naturali ed  
Ambientali

**Anomalia termica positiva: + 3.1 °C**  
**Deficit idrico di 47 mm (-20%)**

## LA SPERIMENTAZIONE AGRION

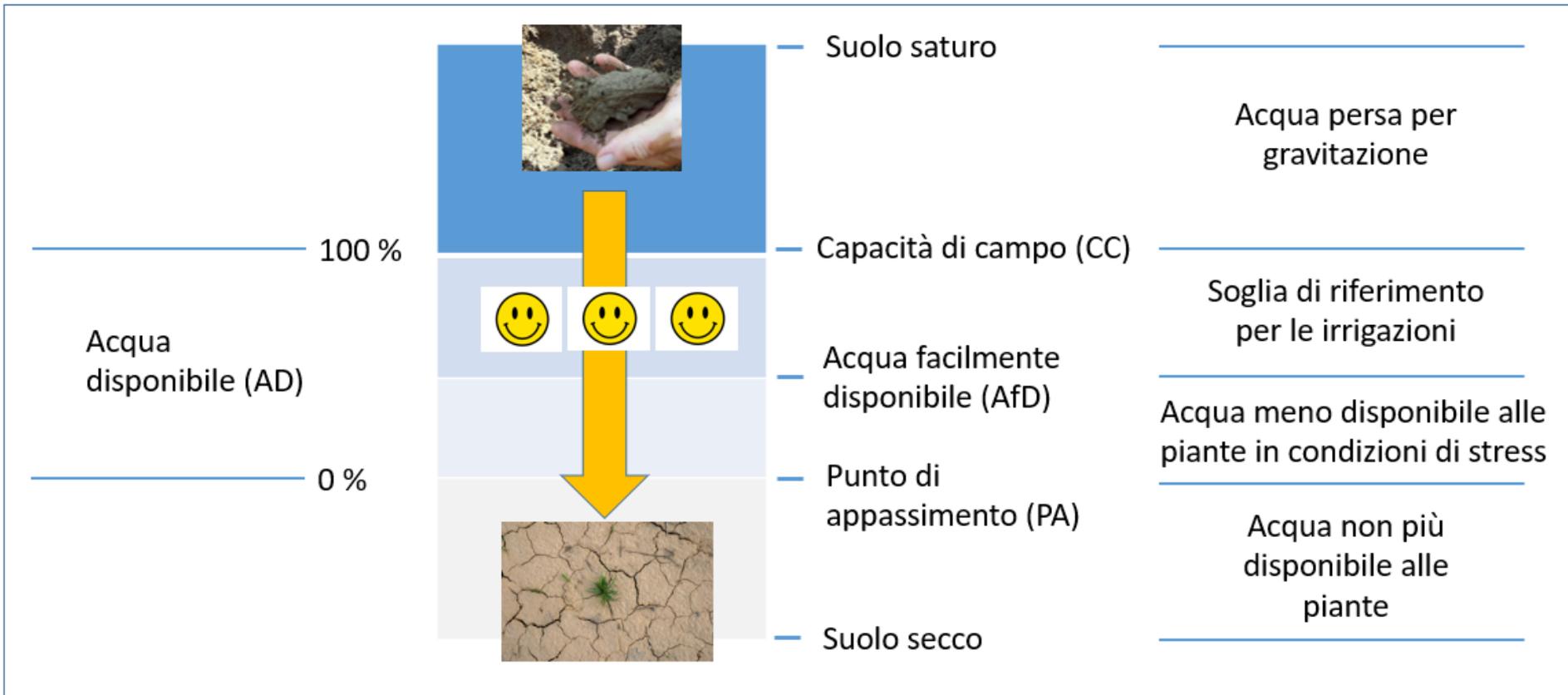
DARE ALLE PIANTA L'ACQUA CHE SERVE  
CONOSCENDO LA DISPONIBILITA' IDRICA NEL  
SUOLO (MELO - AGRION)

Luca Nari – AGRION  
Francesca Pettiti – AGRION  
Prof. Davide Canone – DIST



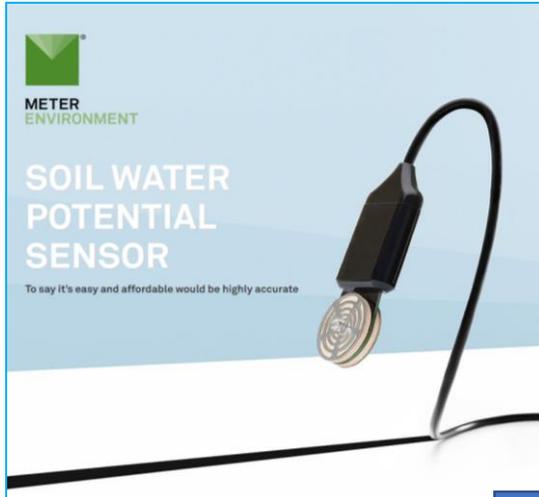
1. Definizione **fabbisogno idrico** attraverso la **caratterizzazione idrologica del suolo** (curva di ritenzione idrica) di Agrion, sede di Manta
2. Definizione dei **VALORI SOGLIA** di **ACQUA DISPONIBILE (AD)** e di **ACQUA FACILMENTE DISPONIBILE (Afd)** da impiegare come soglie d'intervento per l'irrigazione
3. **Confronto con l'evapotraspirato reale (Etc) e simulazione bilancio idrico stagionale**

## DISPONIBILITA' IDRICA NEL SUOLO



# CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DEL SUOLO

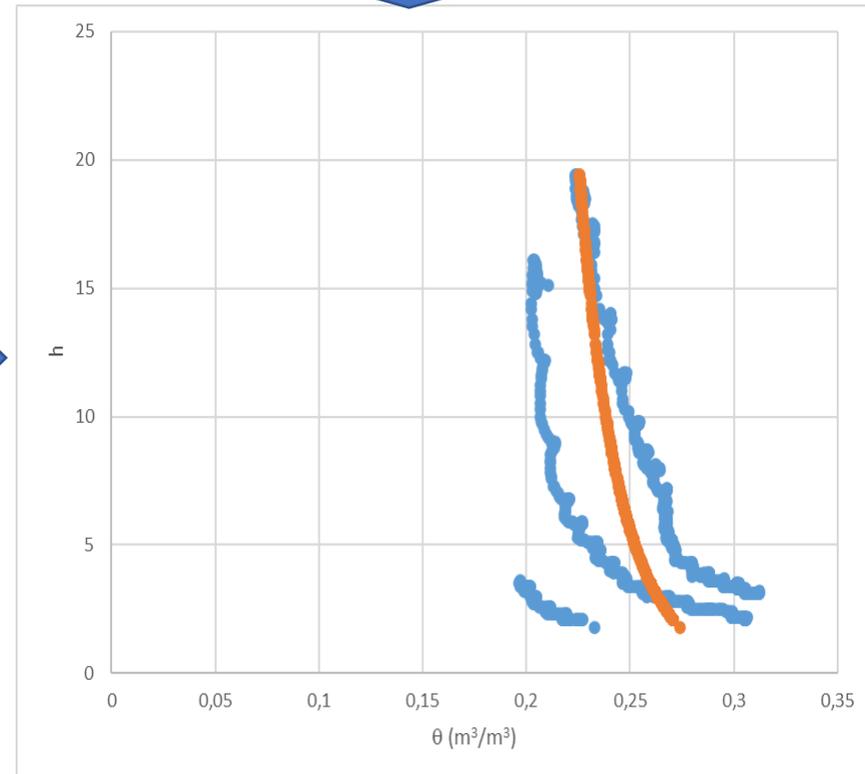
Sensore di potenziale idrico



Sensore di contenuto volumetrico in %



CURVA DI RITENZIONE IDRICA



Da questa curva si derivano i valori soglia AD e Afd

## ACQUA DISPONIBILE (AD) E ACQUA FACILMENTE DISPONIBILE (Afd)

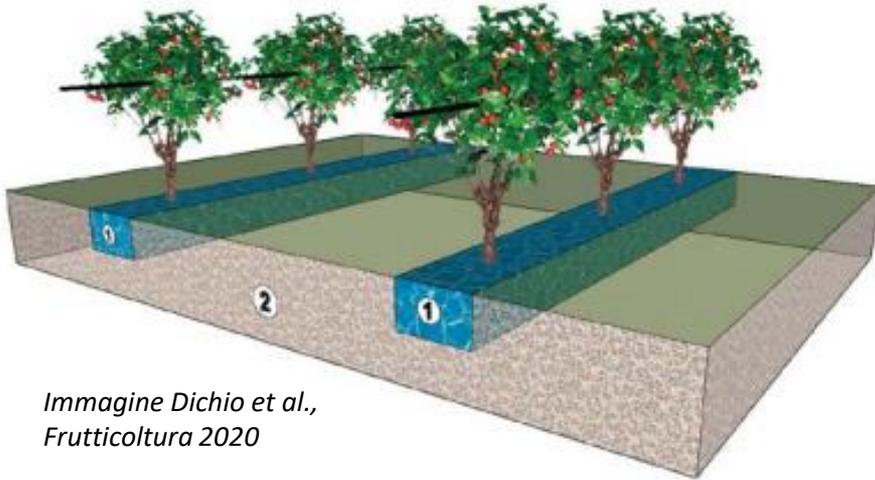


Immagine Dichio et al.,  
Frutticoltura 2020

Determiniamo la porzione di terreno interessata dall'apparato radicale (contenitore 1) per il meleto di Agrion

0,5 m → Profondità radici melo

1 m → larghezza radici melo

100 m → lunghezza fila

25 → n° di file totali meleto

Volume contenitore 1 =  $0,5 \times 1 \times 100 \times 25 = \mathbf{1250}$   
**m<sup>3</sup> di suolo**

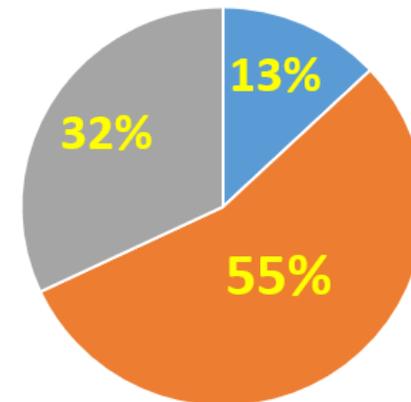
**CIC → θ 33% PA → θ 12,5% (derivati da curva di ritenzione idrica)**

$1250 \times 0,33 = 412 \text{ m}^3$  di acqua → Contenuto idrico (θ) alla CIC (quasi saturazione)

$1250 \times 0,125 = 156 \text{ m}^3$  di acqua → Contenuto idrico (θ) al punto di appassimento

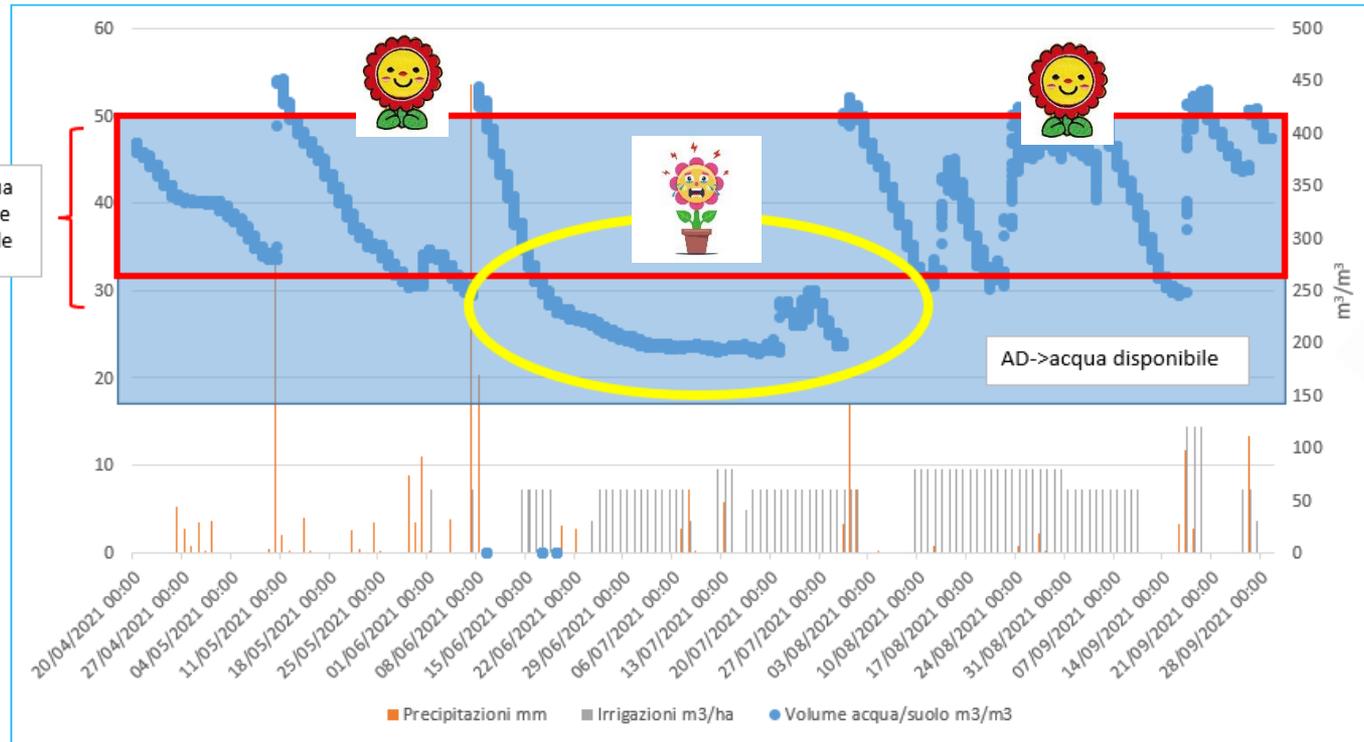
$412 - 156 = \mathbf{256 \text{ m}^3}$  → **ACQUA DISPONIBILE (AD)**

$256 \times 50\% \rightarrow \mathbf{128 \text{ m}^3}$  → **ACQUA FACILMENTE DISPONIBILE (Afd)**



■ Capacità di campo ■ Acqua disponibile ■ Acqua non disponibile

## RISULTATO MELO 2021



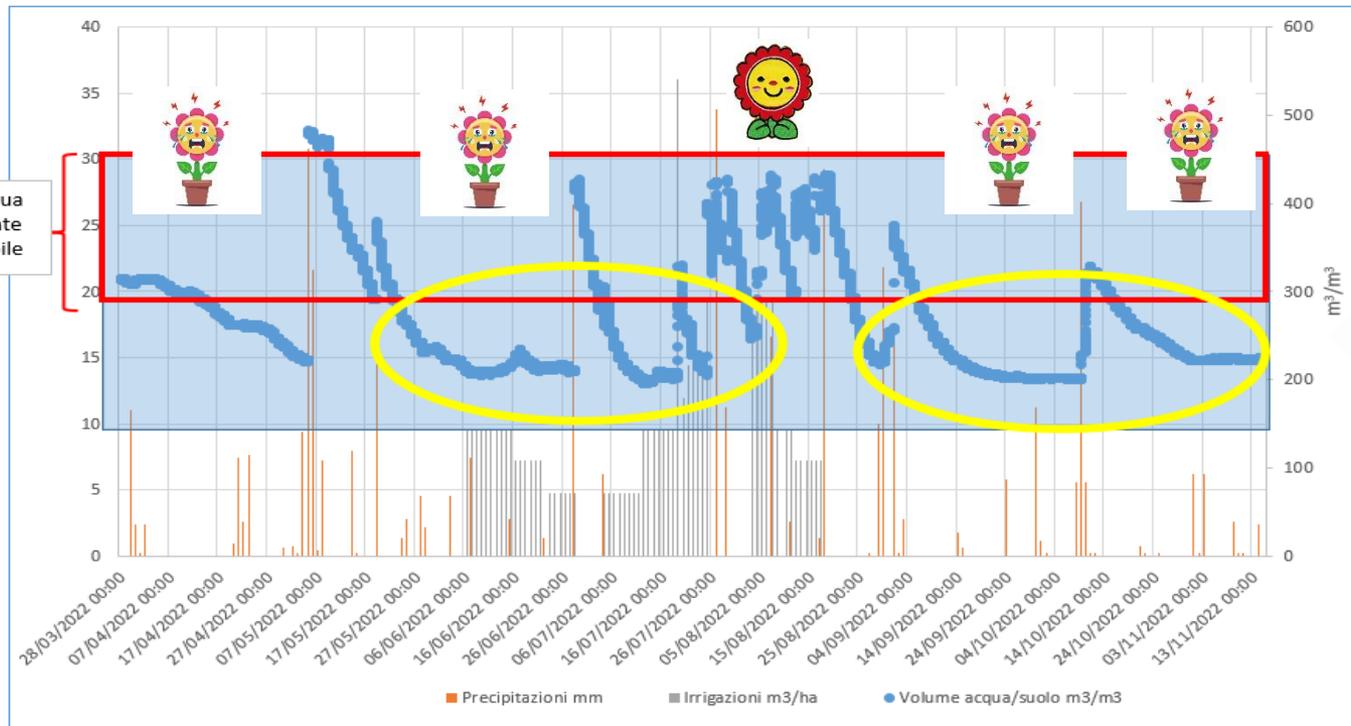
### MELO - 2021

	IRRIGAZIONE (m3/ha)	Media l/gg/pta	Etc PEN-MON (m3/ha)	PIOGGIA UTILE (m3/ha)	CONTENUTO IDRICO (m3/ha)
giugno	97	1.5	1036	838	264
luglio	196	3.0	1417	362	213
agosto	226	3.5	1214	114	340
settembre	133	2.2	705	314	352
TOT	<b>652</b>	-	4372	1628	1628
			<b>2186.2</b>	<b>814.0</b>	<b>488.4</b>

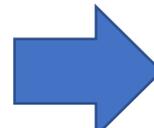
### BILANCIO : ET – (PU + IRRIG + CI) (m3/ha)

Evapotraspirato (Etc)	2186
Pioggia utile (PU)	814
Irrigazioni	652
Contenuto idrico	488
	<b>-232</b>

# RISULTATO MELO 2022



MELO - 2022					
	IRRIGAZIONE (m³/ha)	Media l/gg/pta	Etc PEN-MON (m³/ha)	PIOGGIA UTILE (m³/ha)	CONTENUTO IDRICO (m³/ha)
giugno	173	2.7	1111	474	231
luglio	230	3.5	1444	672	326
agosto	204	3.1	1278	828	327
settembre	0.0	0.0	804	390	239
	<b>607</b>	-	4638	2364	1123
			<b>2318.9</b>	<b>945.6</b>	<b>336.9</b>



BILANCIO : ET – (PU + IRRIG + CI) (m³/ha)	
Evapotraspirato (Etc)	2318
Pioggia utile (PU)	945
Irrigazioni	607
Contenuto idrico	337
	<b>-429</b>



## **FEASR FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE**

# **WAPPFRUIT - TECNOLOGIE INTELLIGENTI APPLICATE ALLA GESTIONE DELL'ACQUA IN FRUTTICOLTURA**

## GRUPPO OPERATIVO (GO)

Politecnico di Torino - DET

Università degli Studi di Torino - DIST

Agrion – Agriculture Research Center

Az. Agricola Vassallo – Farm

Az. Agricola La Marchisa – Farm

Az. Agricola Sacchetto – Farm

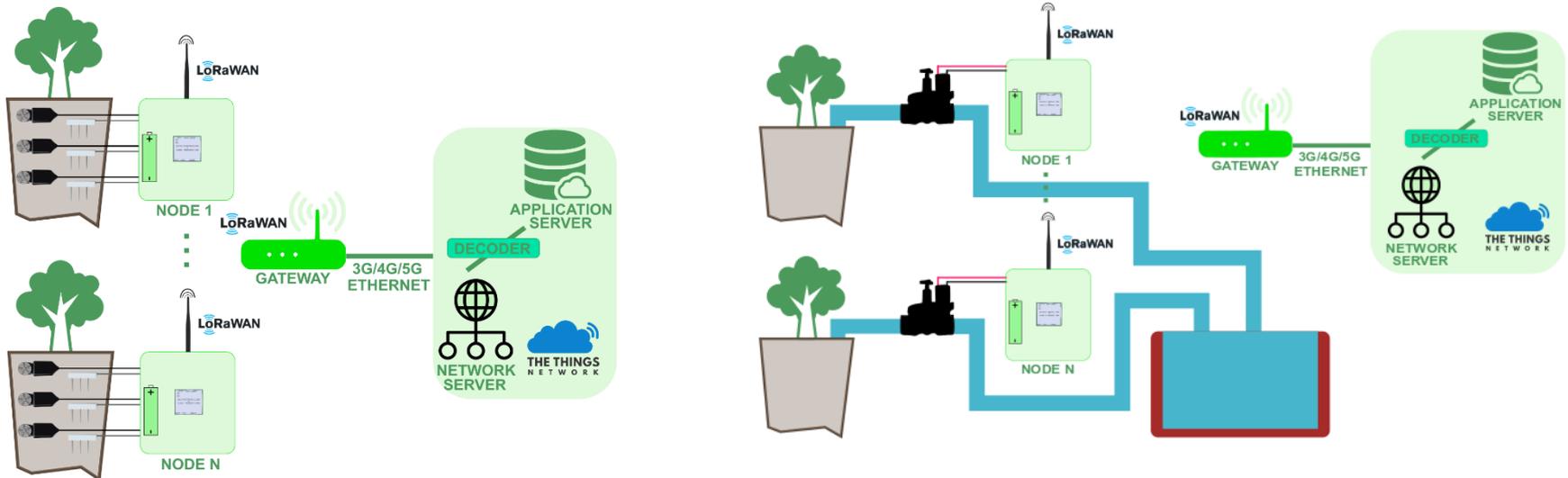
Astel – Company



# OBIETTIVO

Il progetto regionale WAPPFRUIT è focalizzato sulla progettazione di un sistema di irrigazione intelligente

Keywords: Farming Practice; Soil Management; Water Management.

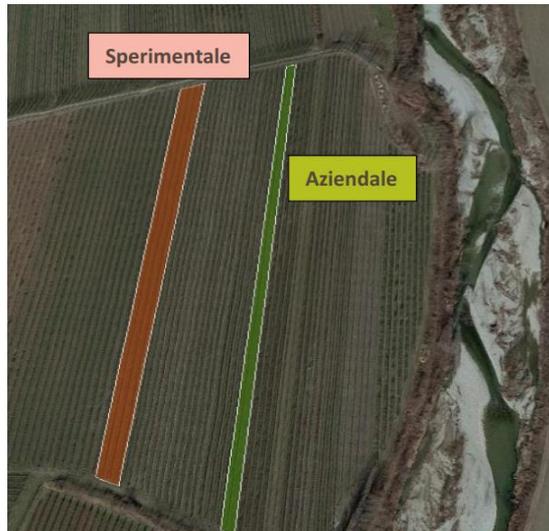


## SENSORISTICA A LIVELLO DI SUOLO

- Potenziale idrico (TEROS 21)
- Contenuto idrico volumetrico (TEROS 10)
- N° 3 punti monitoraggio per settore
- N° 3 profondità: 20cm - 40cm - 60cm



## CAMPI SPERIMENTALI



Az. Agricola  
Sacchetto  
Melo (Gala)



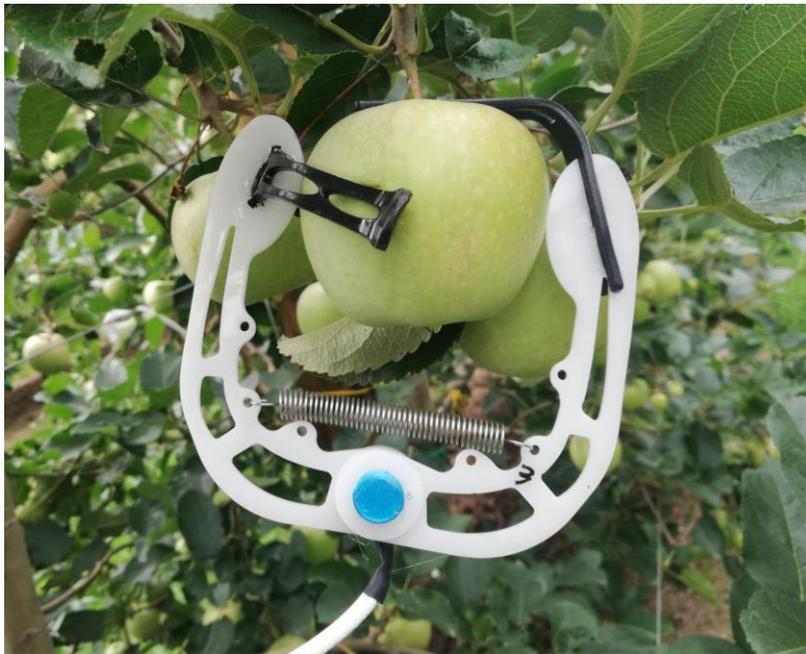
Az. Agricola  
Vassallo  
Actinidia  
(Hayward)



Az. Agricola La  
Marchisa  
Melo (Crimson snow)

## VALUTAZIONE STRESS IDRICO DEI FRUTTI

Nei frutteti sono utilizzati FRUTTOMETRI per valutare la crescita dei frutti in base alle irrigazioni realizzate



**Apple**

Crimson snow and Galaval variety



**Actinidia**

Hayward variety

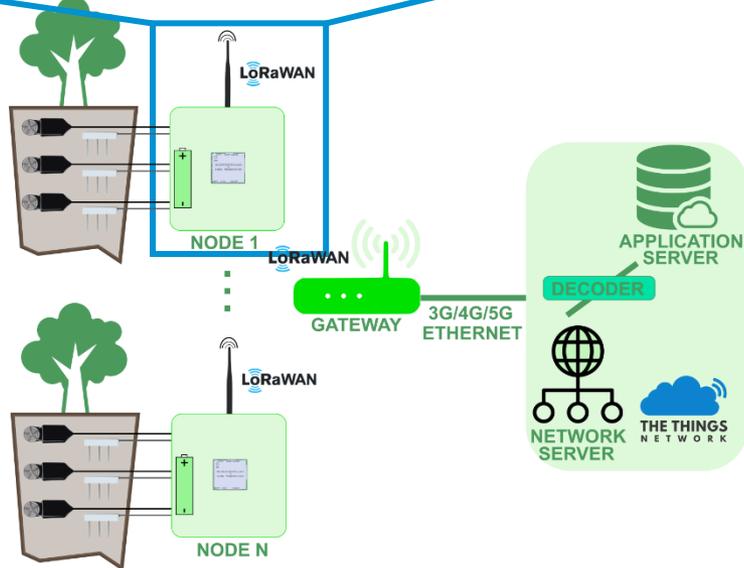
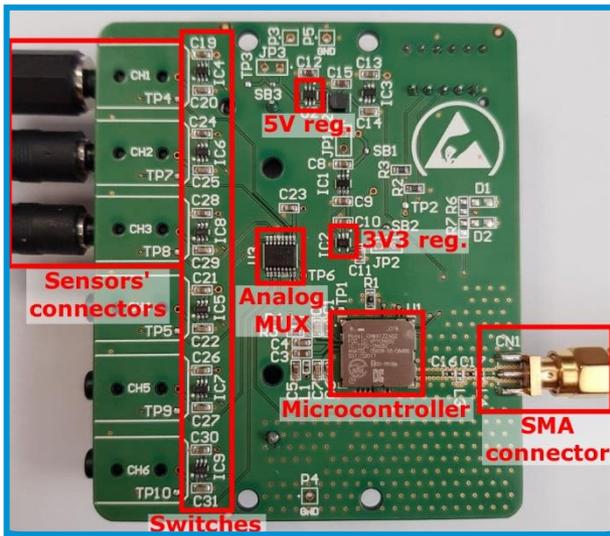
## VALUTAZIONE STRESS IDRICO PIANTE

Dendrometri sono utilizzati per stimare le variazioni di diametro dei tronchi degli alberi dovute alle irrigazioni

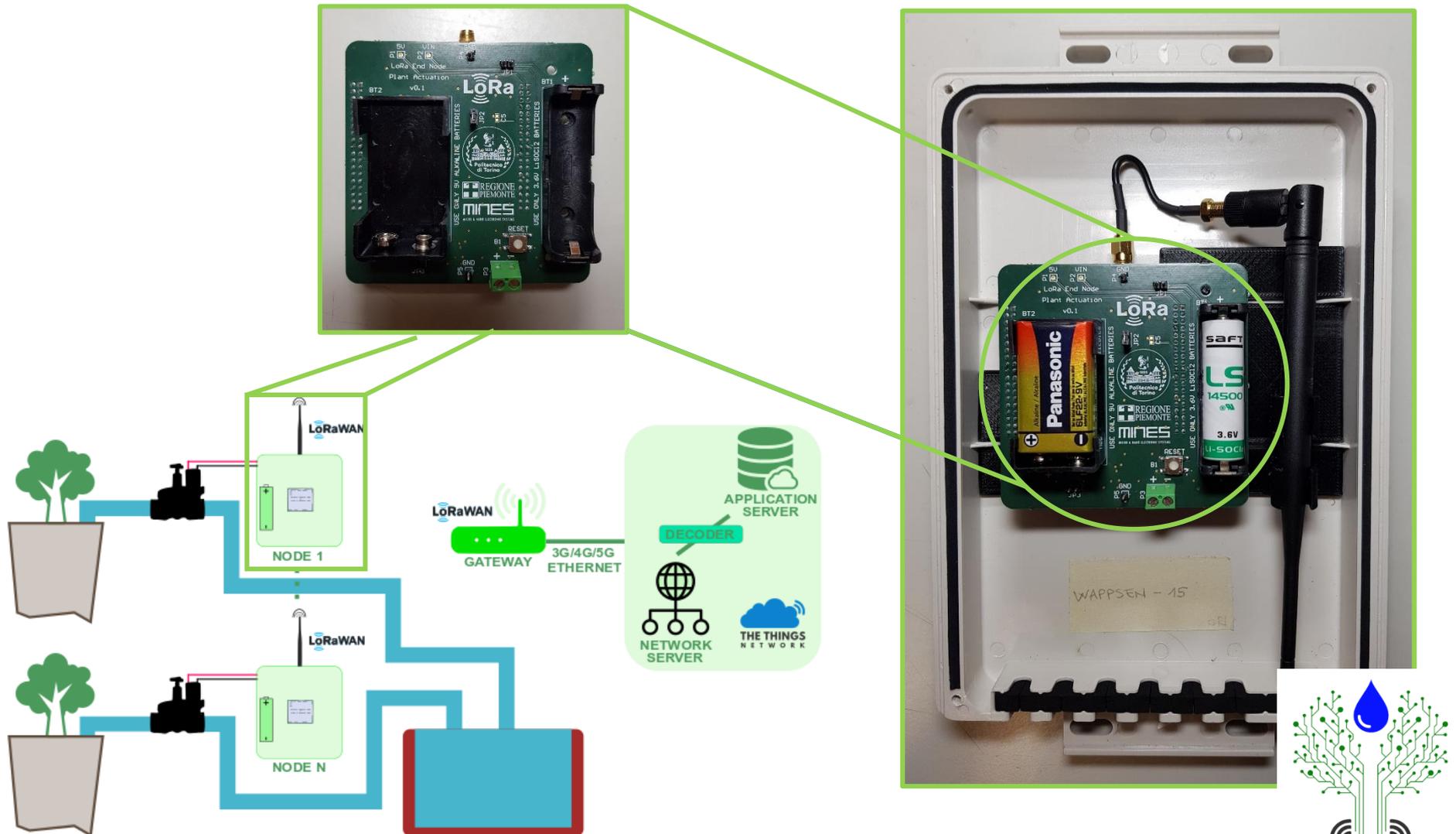


Dendrometer on an apple tree

# NODO DI MISURA (SENSORI SUOLO)



# NODO ATTUATORE



# INTERFACCIA GRAFICA

WappFruit - Az. Agricola Paolo Vassallo

Show Variables
  Enable Annotations
 
 Local
 Past 30d

Soil Moisture (kPa)

This dashboard doesn't have any cells with defined variables. [Learn How](#)

Volumetric Water Content (a.u.)



Soil Temperature (°C)

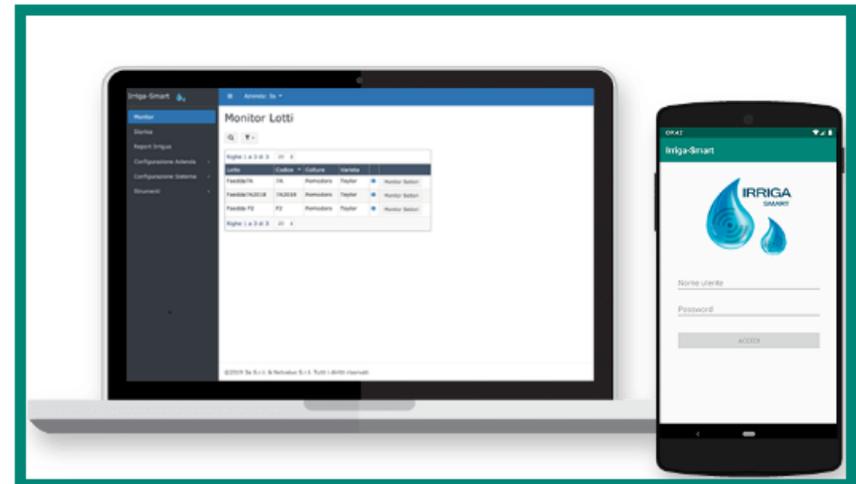


# IRRIGA-SMART

## Irrigazione intelligente in Frutticoltura



- ✓ Pannelli fotovoltaici ad isola per fornire energia per il sistema di pompaggio dell'acqua
- ✓ Piattaforma di gestione dell'impianto (irriga-smart) che stima il fabbisogno idrico delle piante e regola automaticamente l'apertura e la chiusura delle valvole dell'impianto idrico



**Grazie per  
l'attenzione!**

