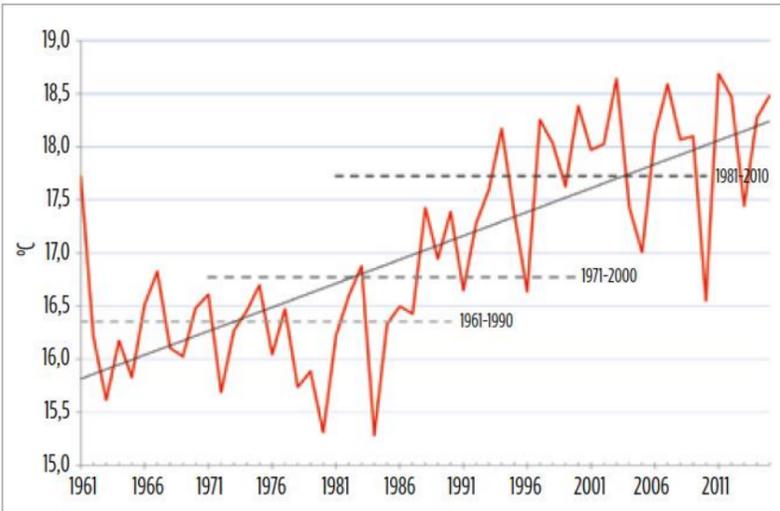


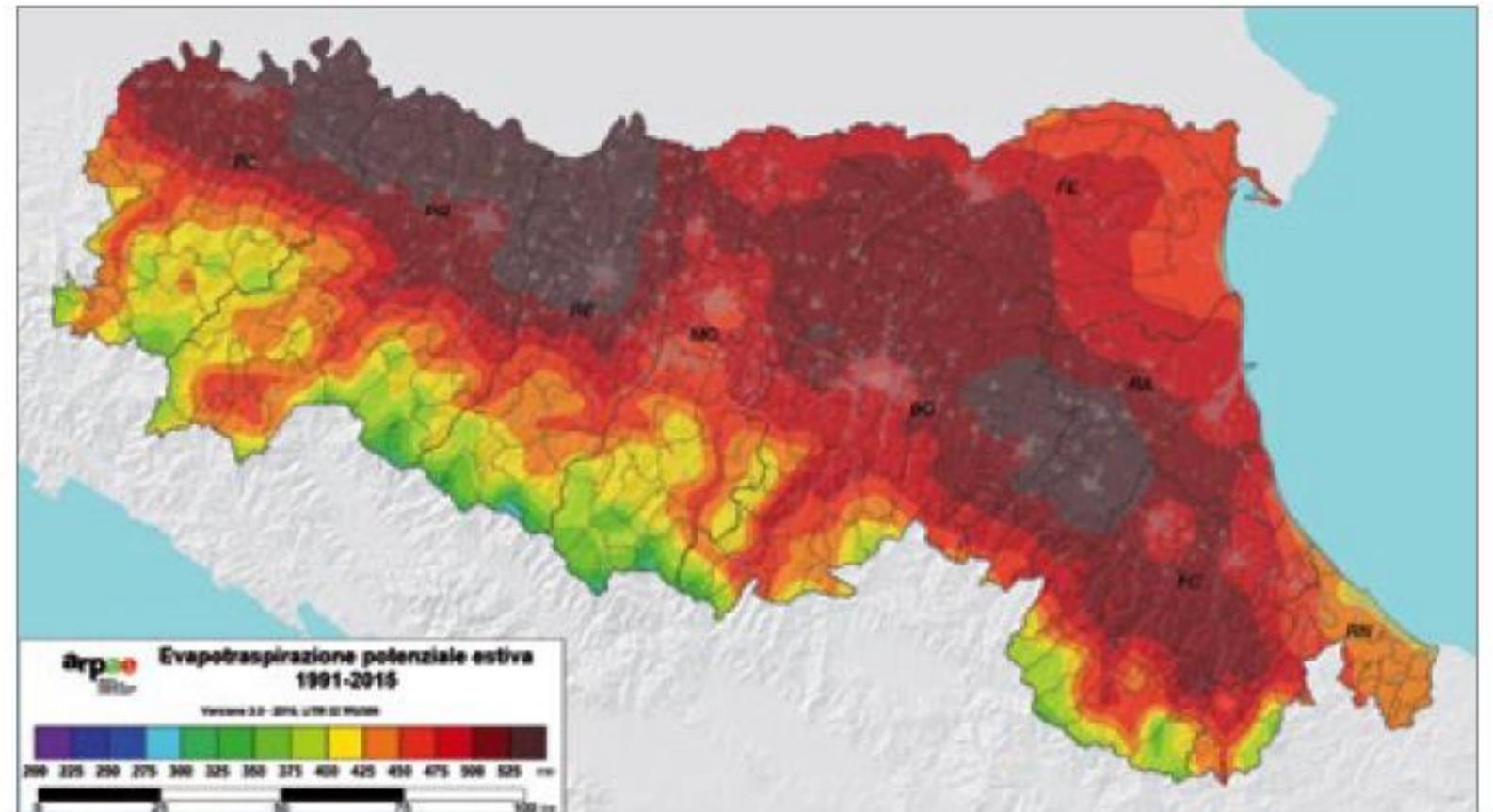
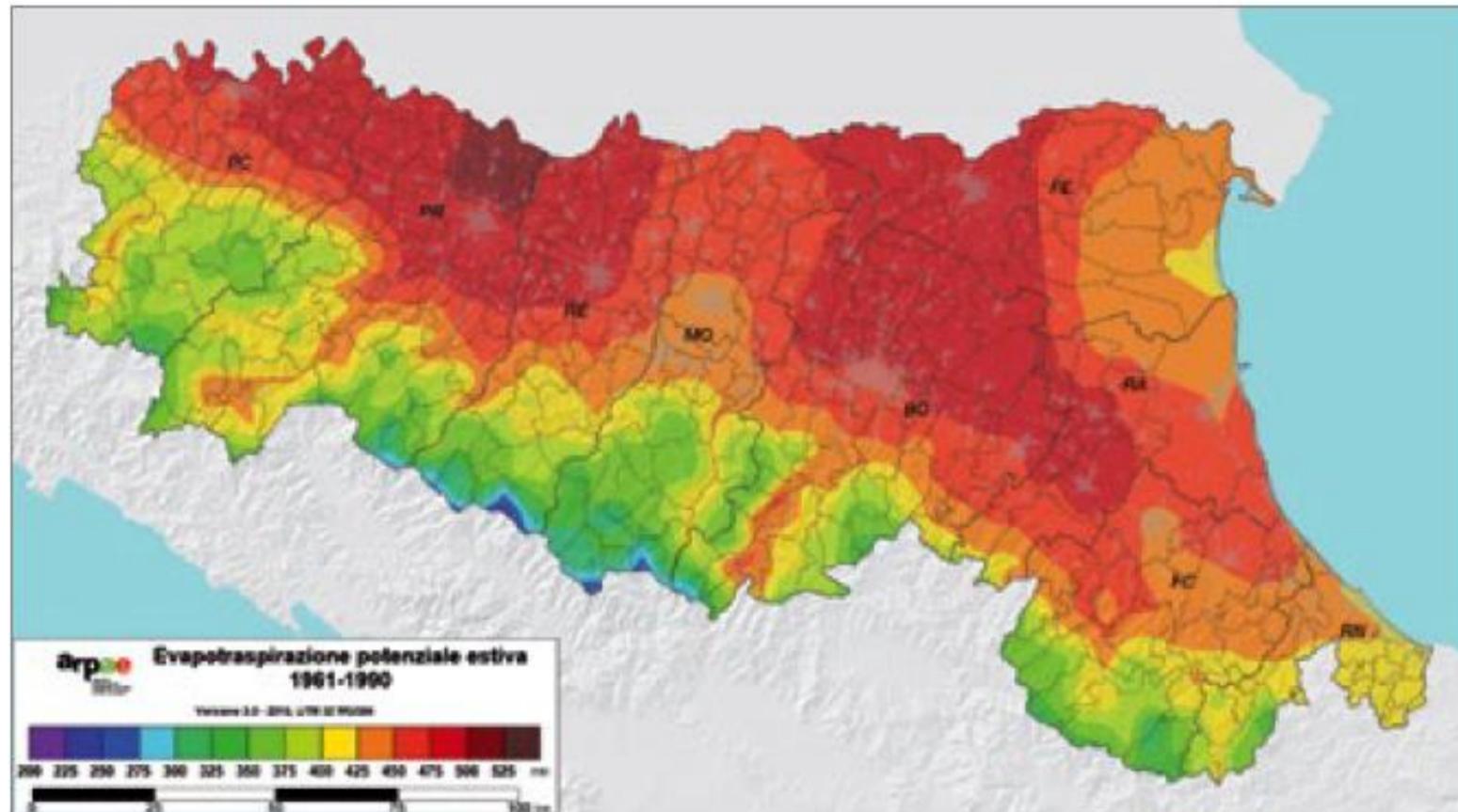
*Irrigazione e fertirrigazione di precisione  
per il pomodoro da industria*

**Domenico Solimando**  
Canale Emiliano Romagnolo

## Il clima è cambiato



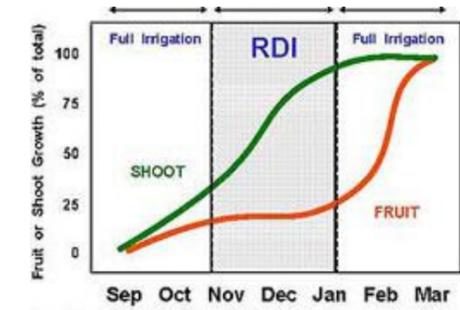
Rispetto al periodo 1961-1990, nel trentennio successivo si è osservato un aumento delle temperature massime estive con conseguente aumento dell'evapotraspirazione potenziale e contemporaneamente una diminuzione delle piogge primaverili ed estive, anche se in aumento quelle autunnali.





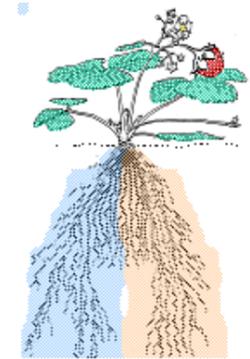
**DECISION SUPPORT SYSTEM**

**REGULATED DEFICIT IRRIGATION**



**SUBSURFACE DRIP IRRIGATION**

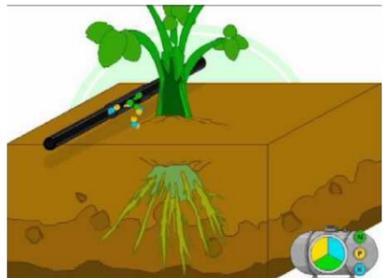
**PARTIAL ROOT ZONE DRYING**



**PRECISE IRRIGATION**

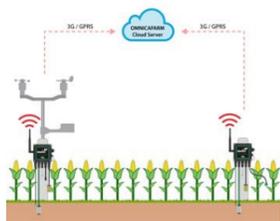
**FERTIGATION**

**ULTRA LOW DRIP IRRIGATION**



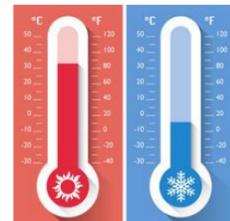
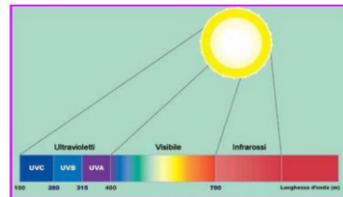
**SOIL MOISTURE SENSOR**

**VARIABLE RATE IRRIGATION**



# Quali sono le condizioni pedoclimatiche?

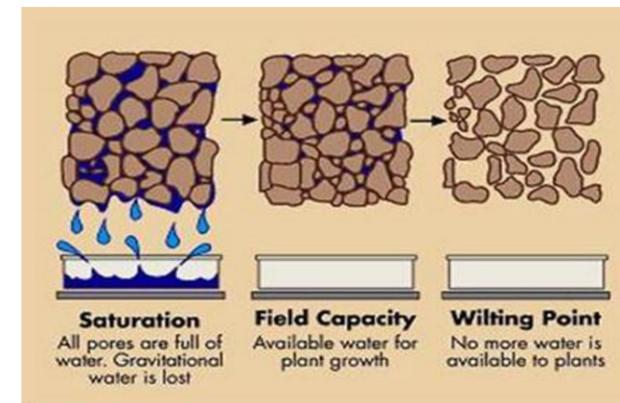
## Dati meteorologici, previsionali e storici



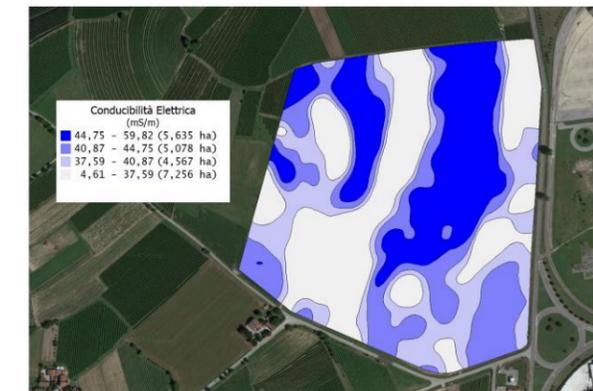
Se non sono disponibili dati meteo pubblici è necessario dotarsi di una stazione meteorologica

## Parametri del suolo

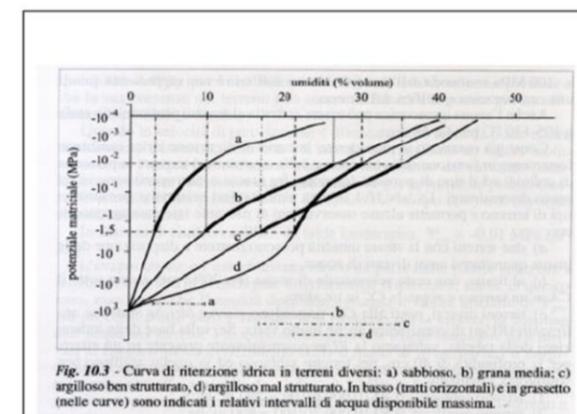
### Costanti idrologiche



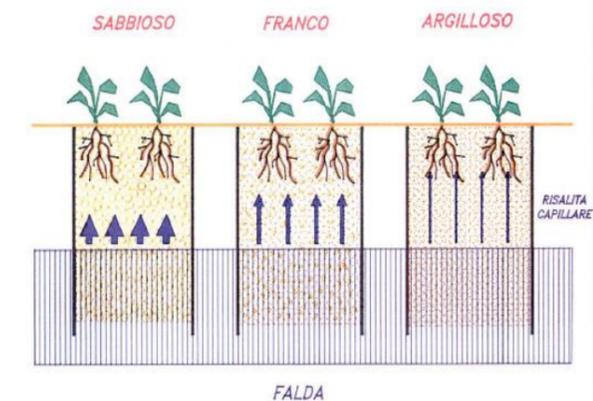
### Variabilità spaziale



### Curve di ritenzione

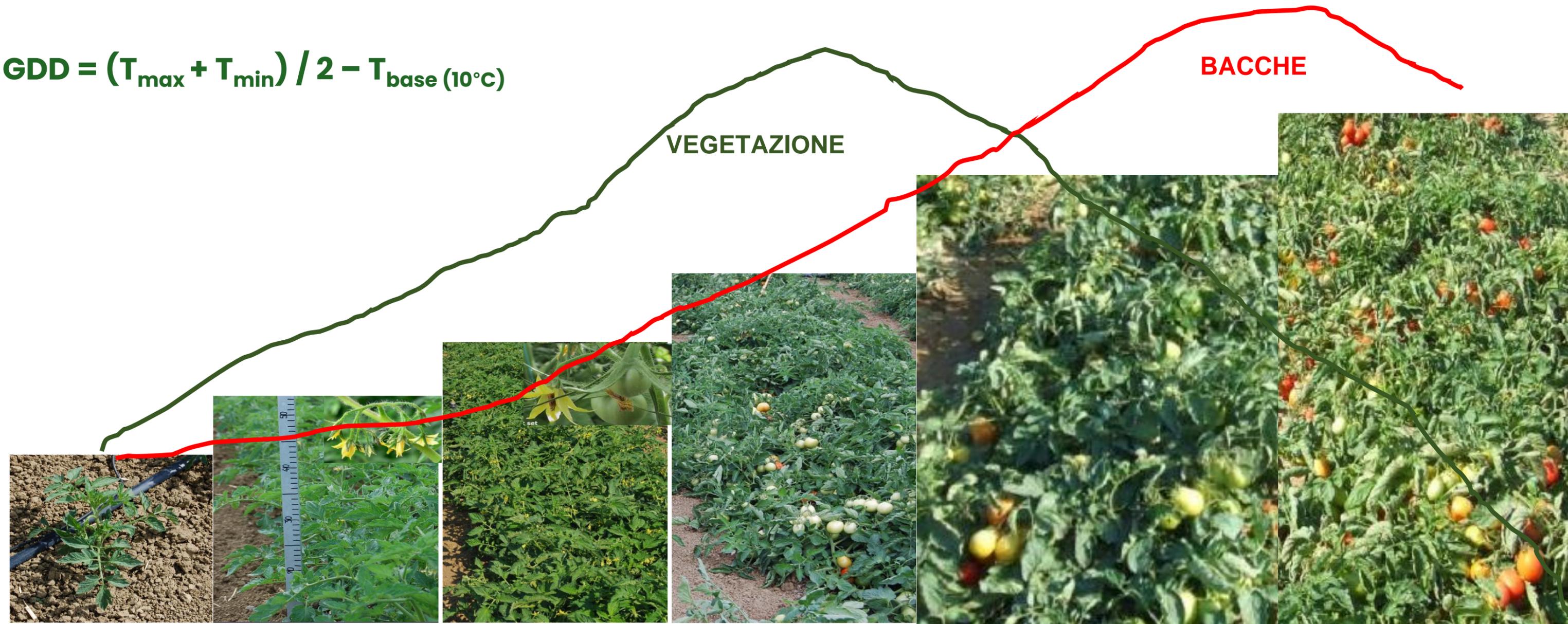


### Falda ipodermica



# In che stadio fenologico si trova la mia coltura?

$$\text{GDD} = (T_{\text{max}} + T_{\text{min}}) / 2 - T_{\text{base}} (10^{\circ}\text{C})$$



Trapianto

Fioritura II°-III° palco

Allegagione I° palco

Invaiatura I° palco

Invaiatura II° palco

50% bacche rosse

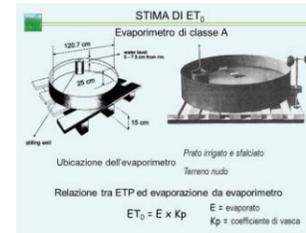
450 gradi giorno

160 gradi giorno

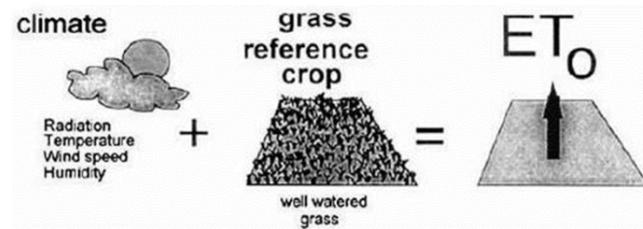
320 gradi giorno

140 gradi giorno

# Quant'acqua sta consumando la mia coltura?



Vasca evaporimetrica

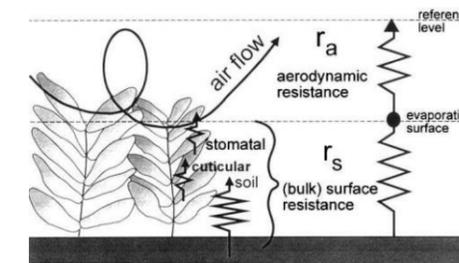


Hargreaves

$$ET_0 = 0.0023 (T_{mean} + 17.8) (T_{max} - T_{min})^{0.5} R_a$$

Penman Moteith

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \left( \frac{C_n}{(T + 273.16)} \right) u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + C_d u_2)}$$



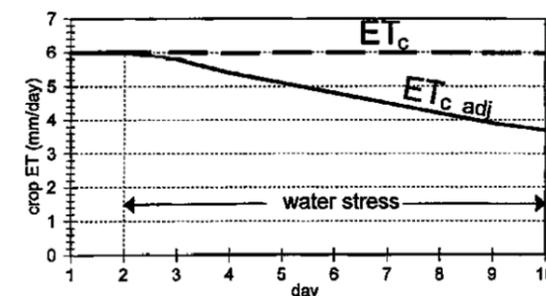
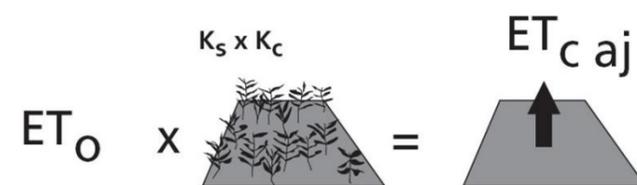
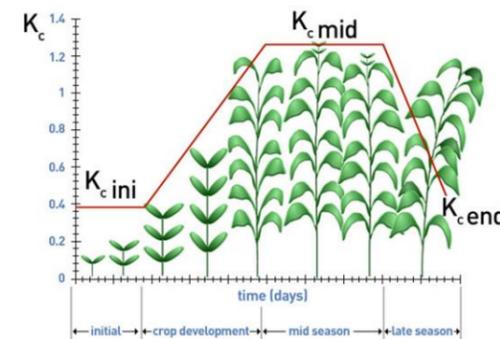
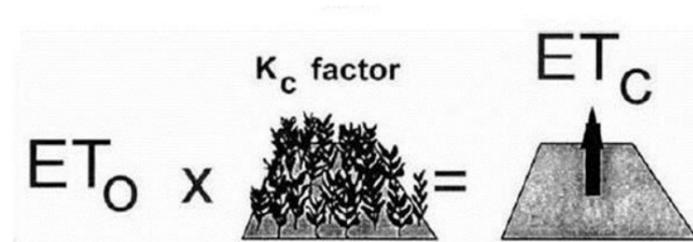
$ET_0$



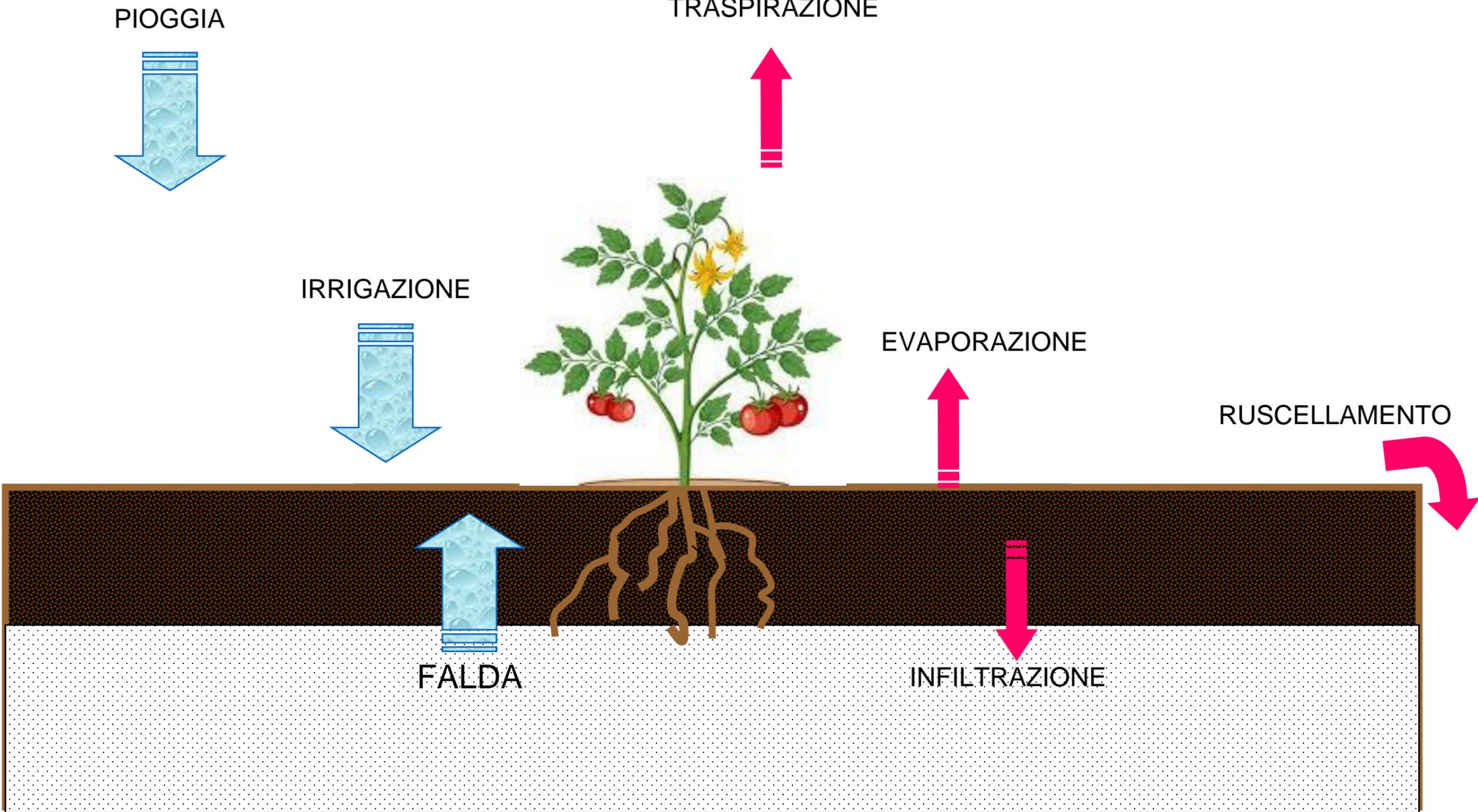
$ET_c$



$ET_a$



# IL BILANCIO IDRICO



# Corretta scelta del metodo irriguo, suo dimensionamento ed efficienza



Tramite Web è possibile scegliere, dimensionare ed impiegare correttamente i materiali irrigui per una irrigazione più efficace e senza spreco di risorse irrigue

- ▶ [Introduzione al programma](#)
- ▶ [Gli Autori](#)

## Sceita Filtri >

Sceglie tipo, successione, caratteristiche di filtraggio e dimensione dei filtri

## Disposizioni Erogatori >

Calcola numero e posizione ottimale degli erogatori sui frutteti

- ▶ [Gocciolatori](#)
- ▶ [Spruzzatori](#)

## Dimensioni Condotte >

Calcola il dimensionamento delle tubazioni idriche aziendali

- ▶ [Diametro della condotta microirrigua](#)
- ▶ [Diametro della condotta di testata](#)

## Sceita Erogatore >

Sceita tra Gocciolatori, spruzzatori, ali gocciolanti manichette in base alle loro caratteristiche idrauliche di eccellenza

## Pluviometria Oraria >

Calcola la quantità di acqua erogata dall'impianto in un ora di funzionamento

## Convertitore unità di misura >

Strumento per la trasformazione delle principali unità di misura irrigue tra loro



- Home
- Sceita Erogatore
- Disposizioni Erogatori >
- Dimensioni Condotte >
- Sceita Filtri
- Pluviometria Oraria >
- Convertitore unita' di misura
- Scarica Rotolri



# Massima efficienza di distribuzione

## Subirrigazione

Sub-surface dripline



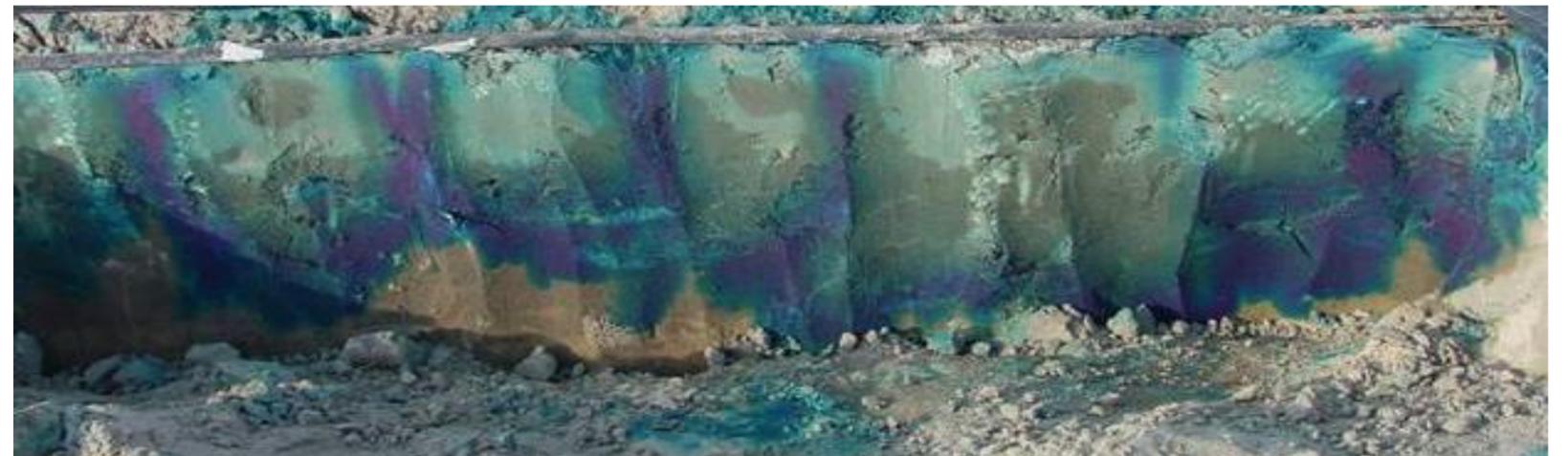
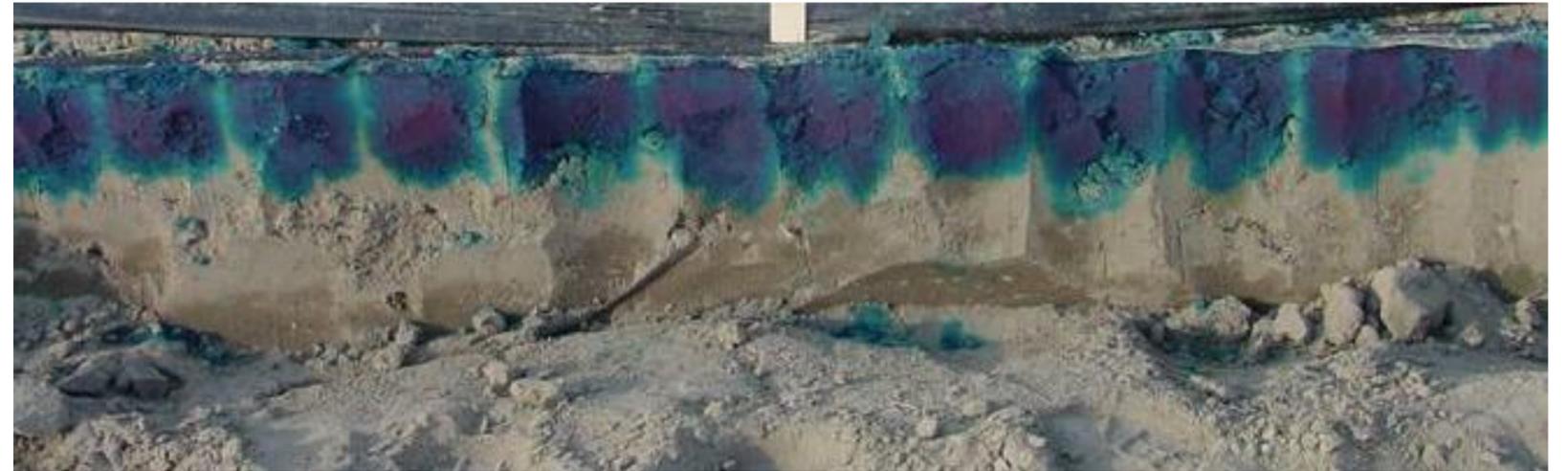
Surface dripline



Water distribution 10 hours after 1 hour of watering.

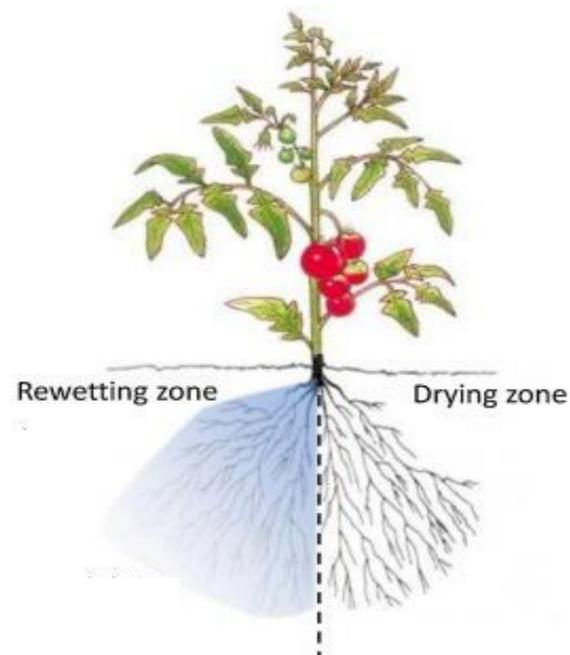


## Irrigazione a bassissima portata

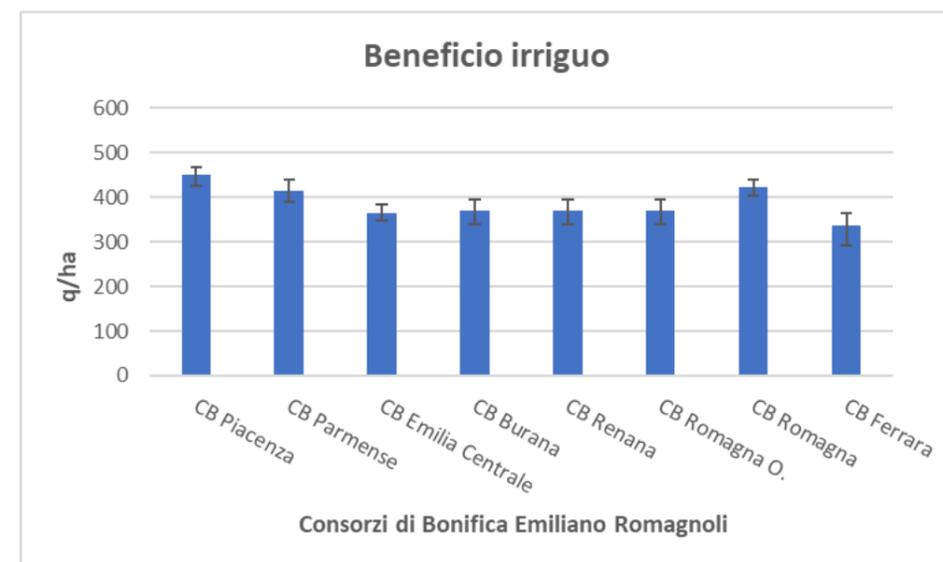
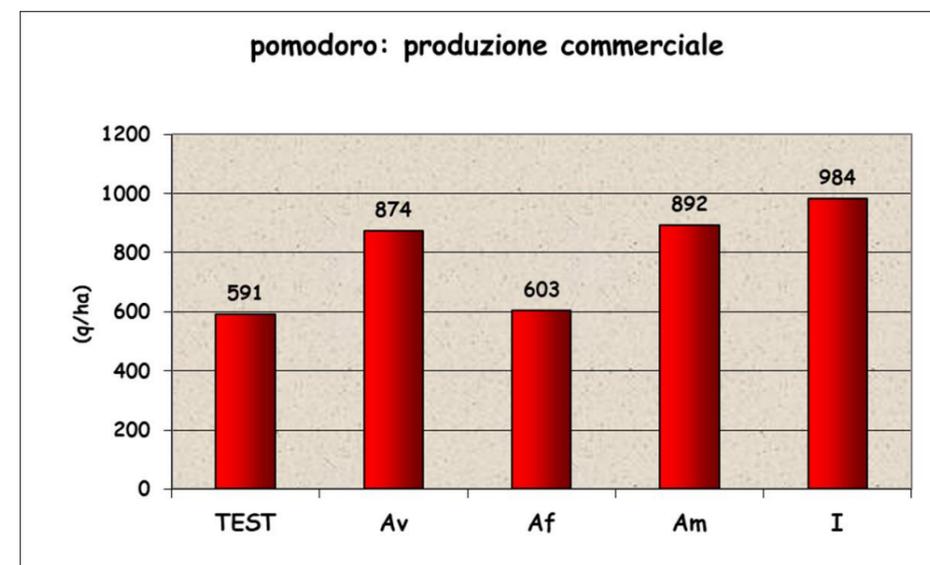


# Non sempre uno stress idrico è dannoso

## Irrigazione parziale dell'apparato radicale

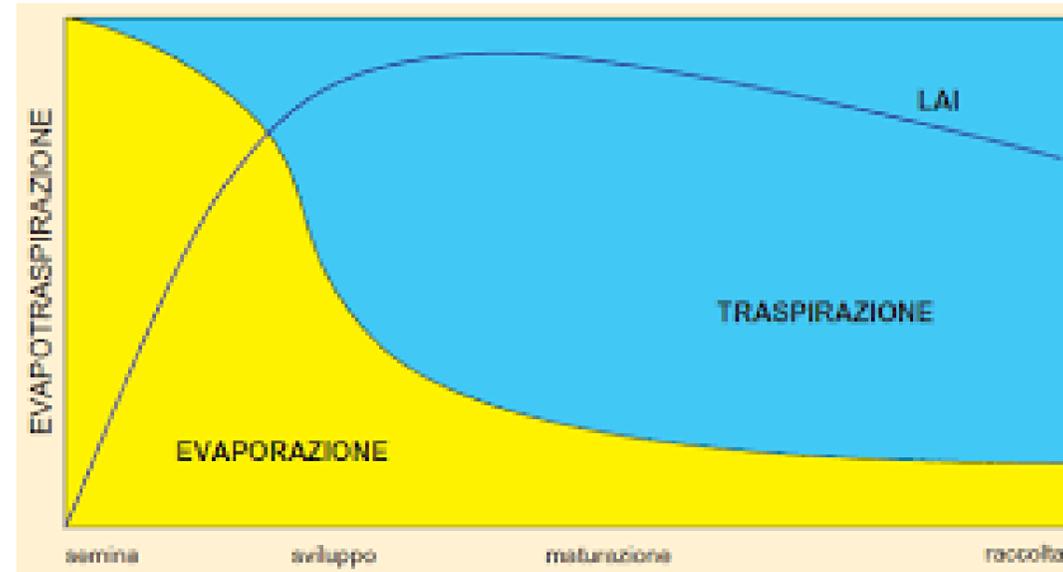


## Stress idrico controllato

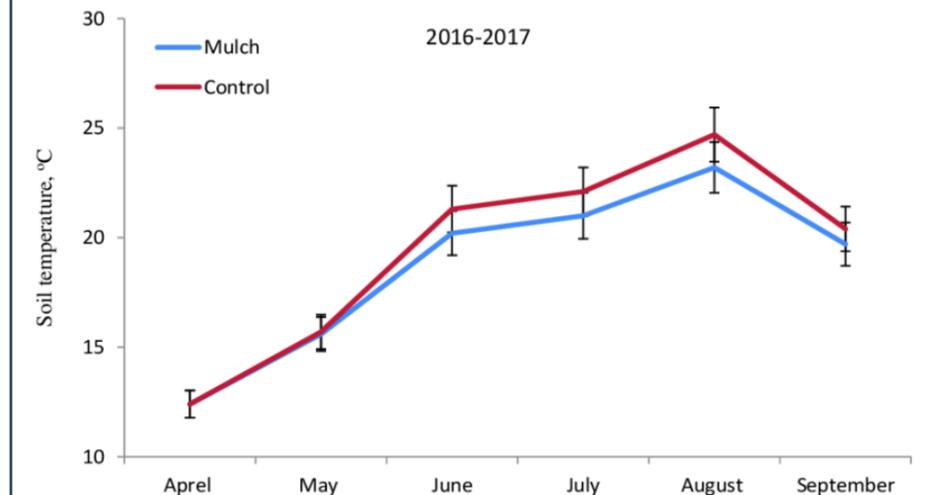


# Come ridurre le perdite evaporative

## Sarchiatura

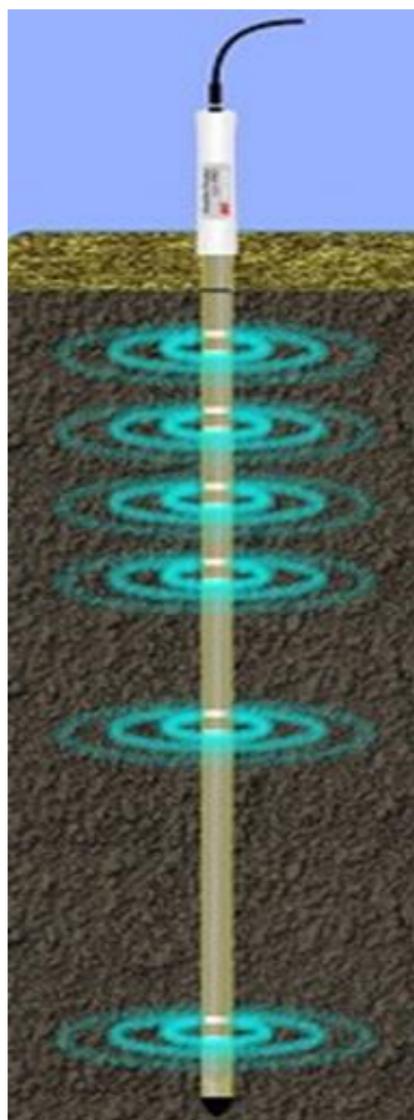


## Pacciamatura



# Dispositivi per il monitoraggio del suolo e della pianta

## SUOLO

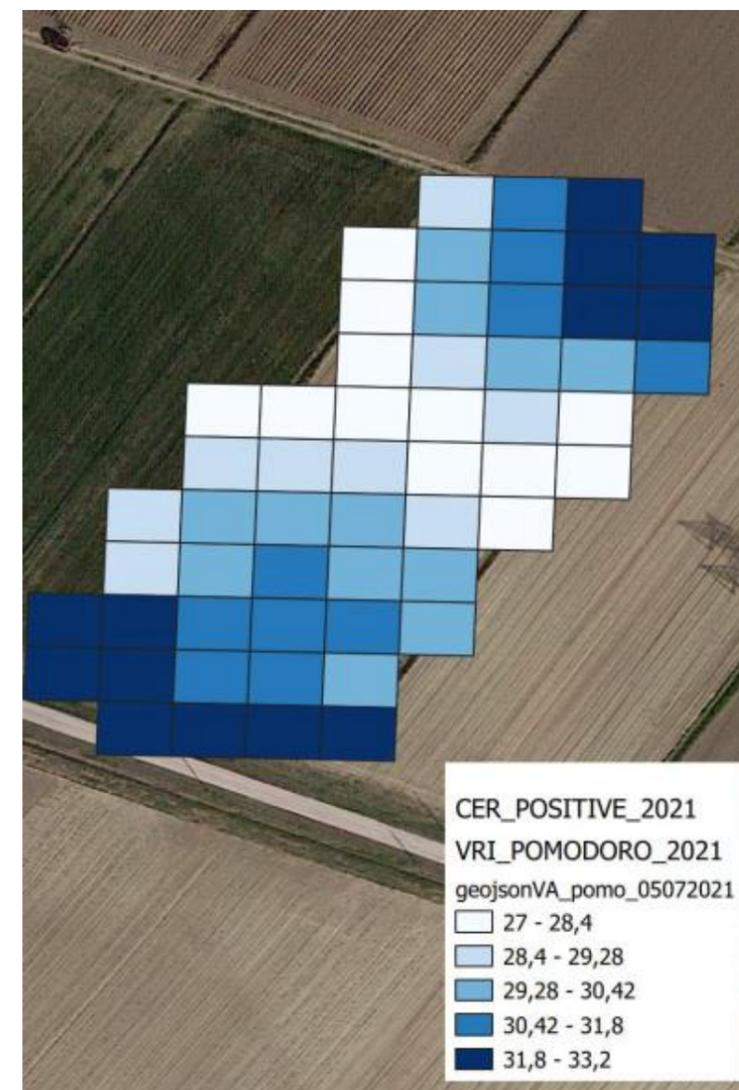


## PIANTA

### Prossimità



### Remoto



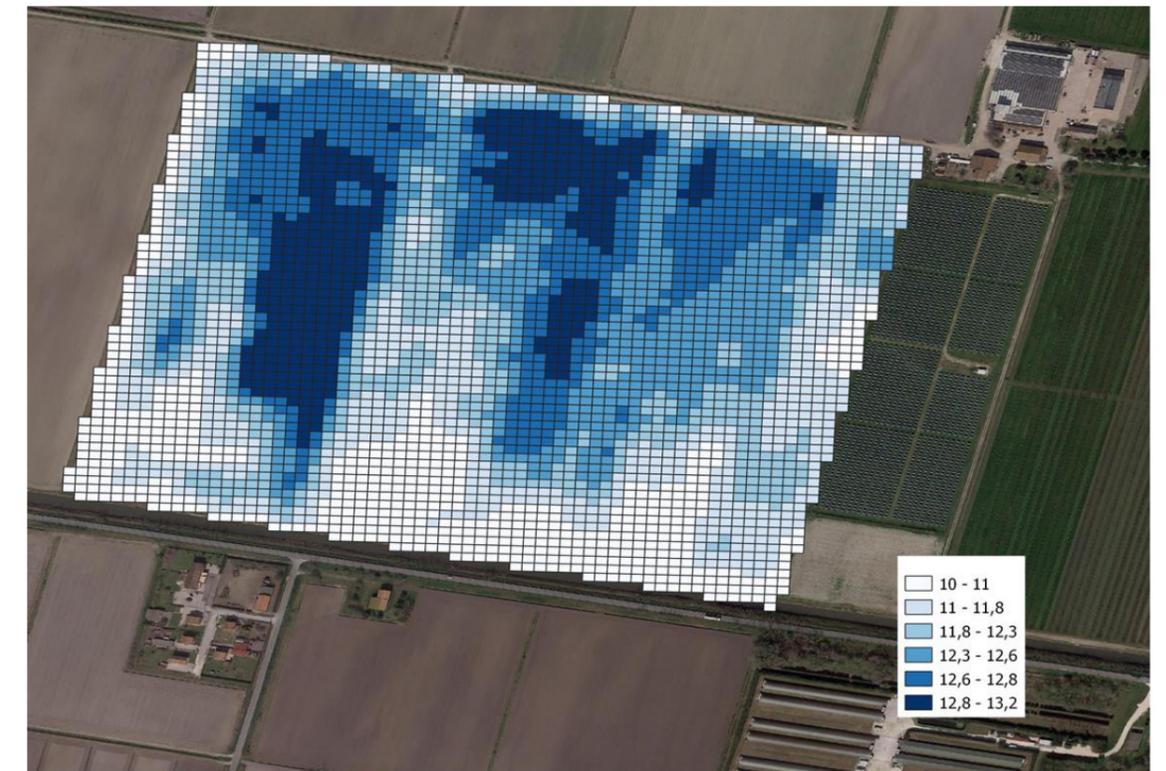
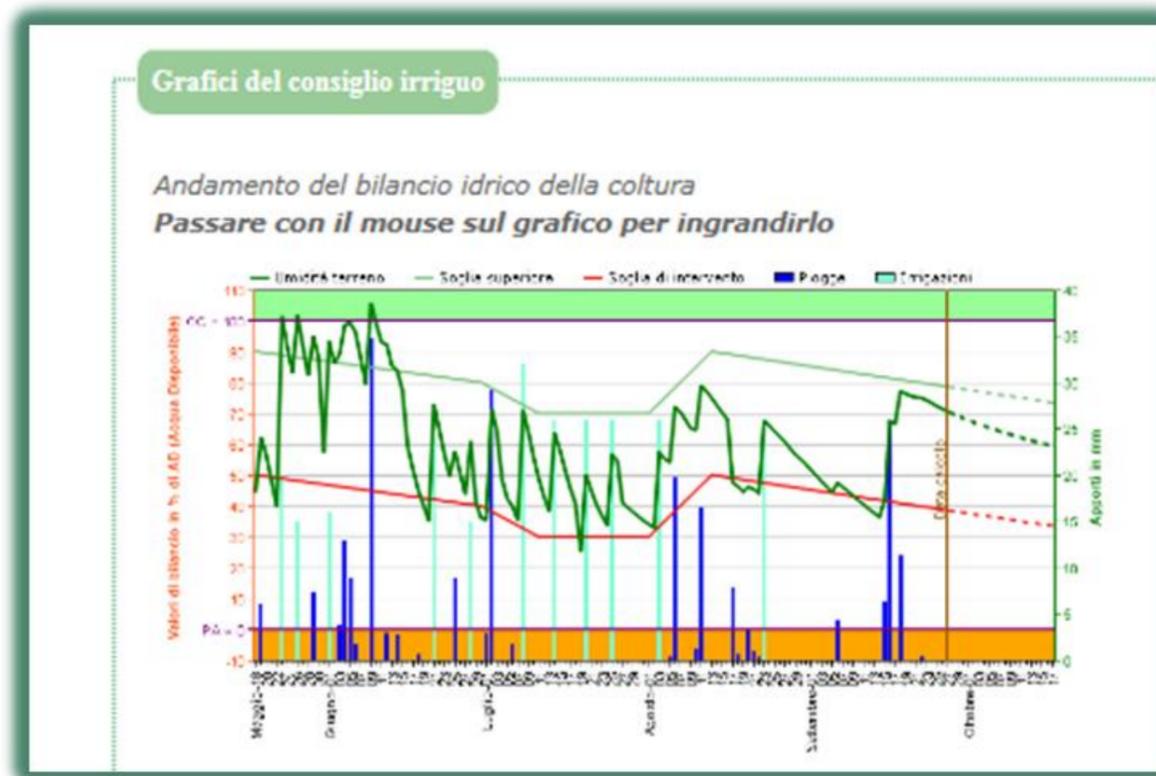
# DSS: IRRIFRAME

Consiglia quando, con quanto e dove irrigare

**Irriframe**  
IL PORTALE DELL'IRRIGAZIONE



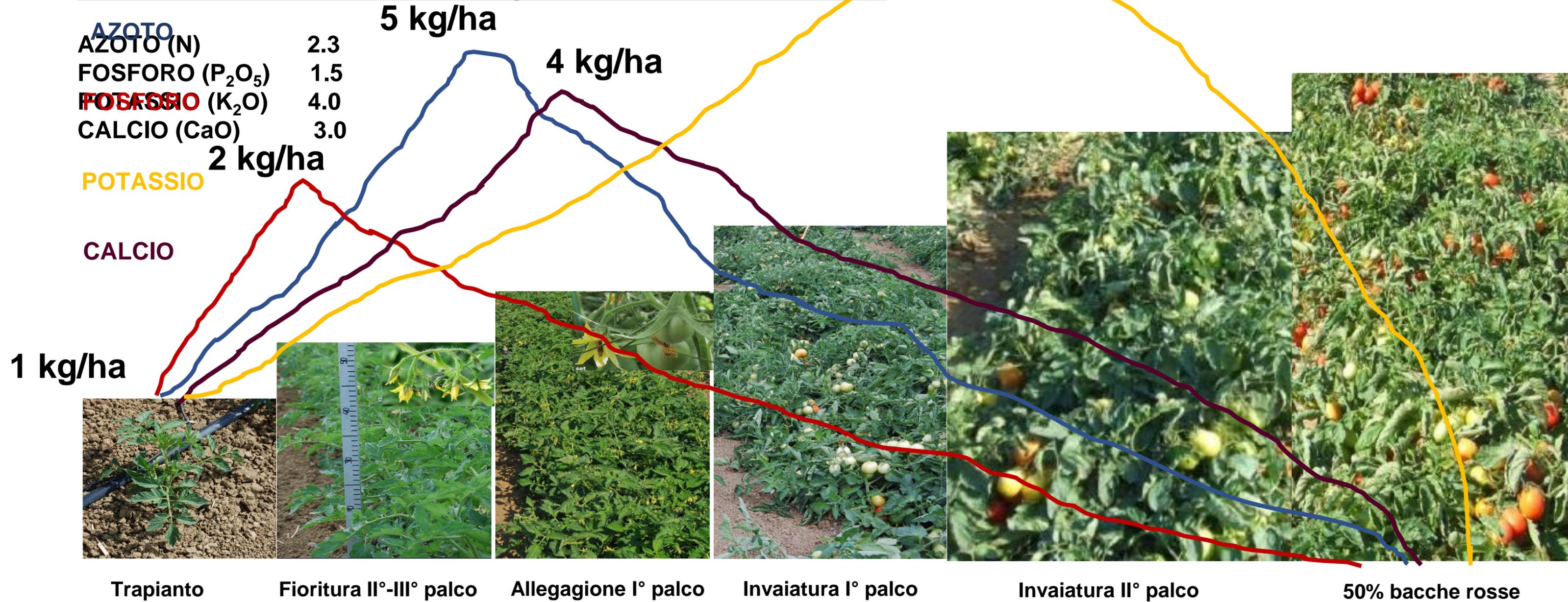
Mappa copertura del servizio



# Fenologia e nutrizione del pomodoro da industria

## FABBISOGNI GIORNALIERI (kg/tonnellata di bacche):

**AZOTO (N)** 2.3  
**FOSFORO (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)** 1.5  
**POTASSIO (K<sub>2</sub>O)** 4.0  
**CALCIO (CaO)** 3.0



450 gradi giorno

160 gradi giorno

320 gradi giorno

140 gradi giorno

# DSS: Fert-Irrinet

## Consiglia quando e con quanto fertirrigare

### INPUT

Appezzamento 48525 - Prova > DATI FERTIRRIGUI

Azoto Totale g/kg

Potassio ppm

Fosforo ppm

Sostanza organica %

Rapporto C/N

Magnesio ppm

Capacità di scambio cationico

Calcare totale %

Calcare attivo %

Ph

Disponibilità di ossigeno

Ubicazione

% di azoto fissazione

Appezzamento in Zona vulnerabile

Salva

Carica valori chimici presenti nell'intorno dell'appezzamento

Dati per la fertirrigazione

Finalità produttiva

Fase ciclo colturale

Tipo fertilizzante organico

Frequenza fertilizzante organico

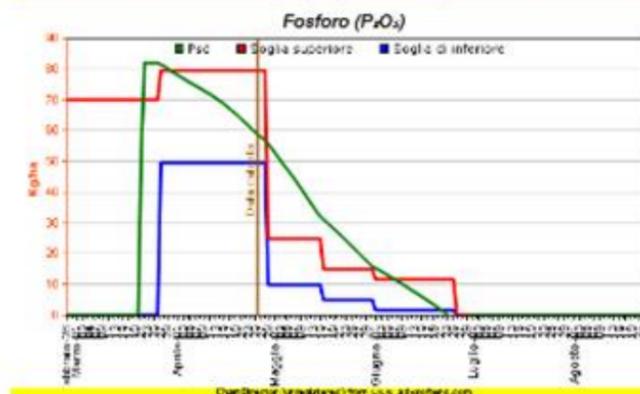
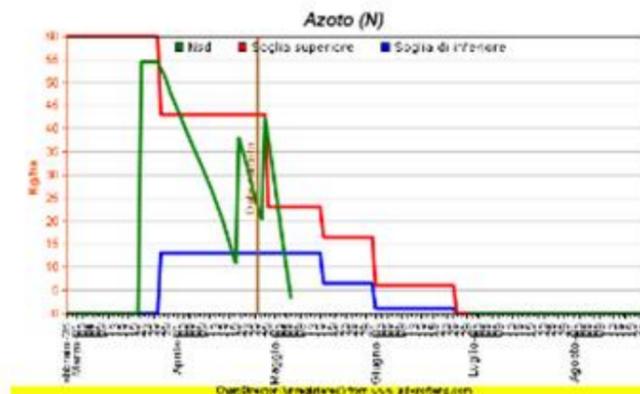
Quantità fertilizzante organico Kg/ha

Resa t/ha

Tipologia colturale precedente

### OUTPUT

Bilancio nutritivo (kg/ha)			Consiglio di fertilizzazione	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Fabbisogno annuale	218,3	82,5	161,6	Data prevista per la fertilizzazione
Fertilizzazioni effettuate	108,7	81,9	94,3	26/04/2018
Fertilizzazioni da effettuare	109,6	0,6	67,3	Consumo giornaliero (kg/ha)
				0,8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
				1,83 K <sub>2</sub> O
				Apporti nutritivi da distribuire (kg/superficie)
				22,65 N
				0,55 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
				10,15 K <sub>2</sub> O
				Numero di giorni previsti per la fertilizzazione successiva
				0
				Forzatura fertirrigua
				<input type="checkbox"/>



Registro fertilizzazioni >

Coltura 26. POMODORO DA INDUSTRIA > REGISTRO FERTIRRIGAZIONI

Data start: 26/05/2017

Impianto irriguo: Impianto a goccia generico

Sesto erogatori: 0,8 mt x 0,4 mt - Portata erogatore: 1,6 lt/h - Portata impianto: 5,000 mm/h

Superficie appezzamento m<sup>2</sup> : 10000

Fertilizzazioni effettuate

Tot. dose N kg/ha	Tot. dose P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	Tot. dose K <sub>2</sub> O kg/ha
60,0	55,0	175,0

Data	Titolo N	Titolo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Titolo K <sub>2</sub> O	Dose distribuita Kg	Dose N kg/ha	Dose P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	Dose K <sub>2</sub> O kg/ha	Data ricezione	User
19/05/2017	12	11	35	500,0	60,0	55,0	175,0	20/07/2017	Modifica Elimina

# Nuove frontiere dell'irrigazione di precisione

BIG DATA



COMPUTING POWER



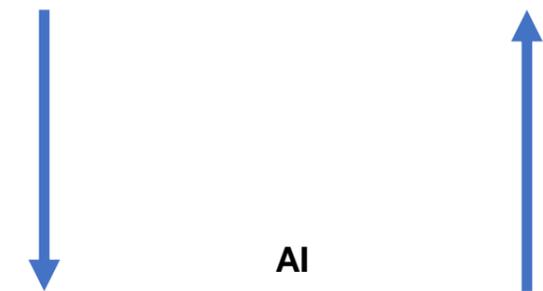
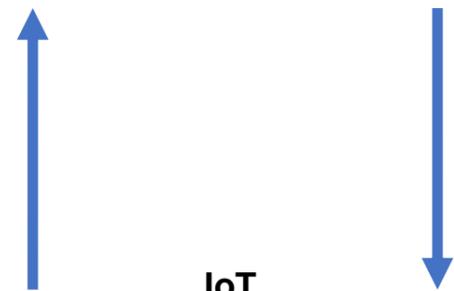
DIGITAL TWIN



IoT



AI



f o c u s  
**acQua**

*Grazie per l'attenzione*

