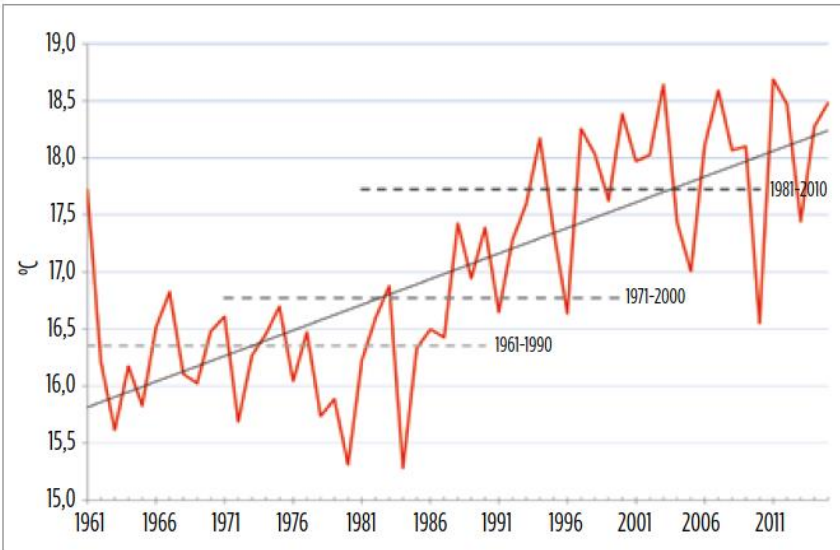


f o c u s  
**acQua**

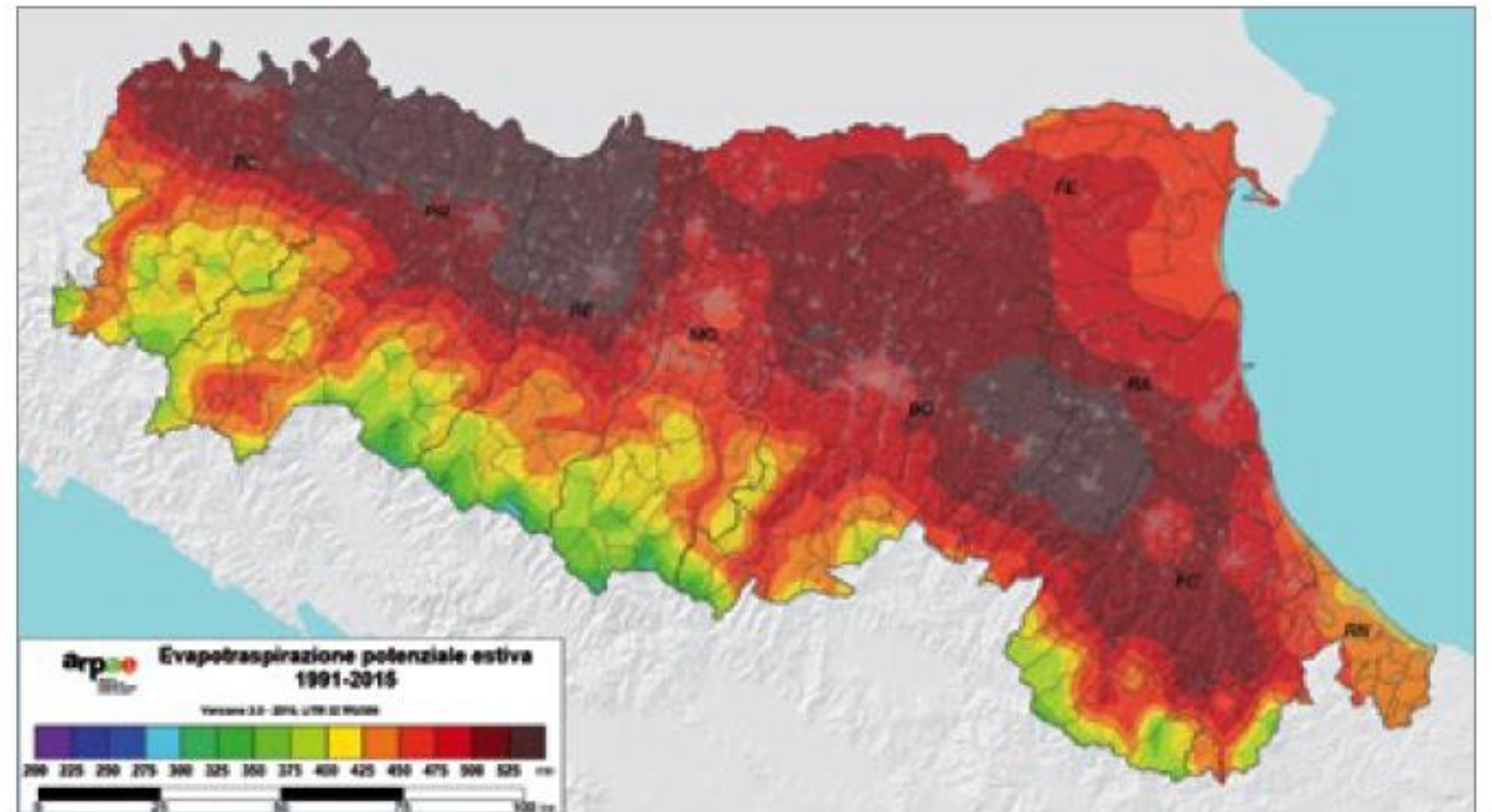
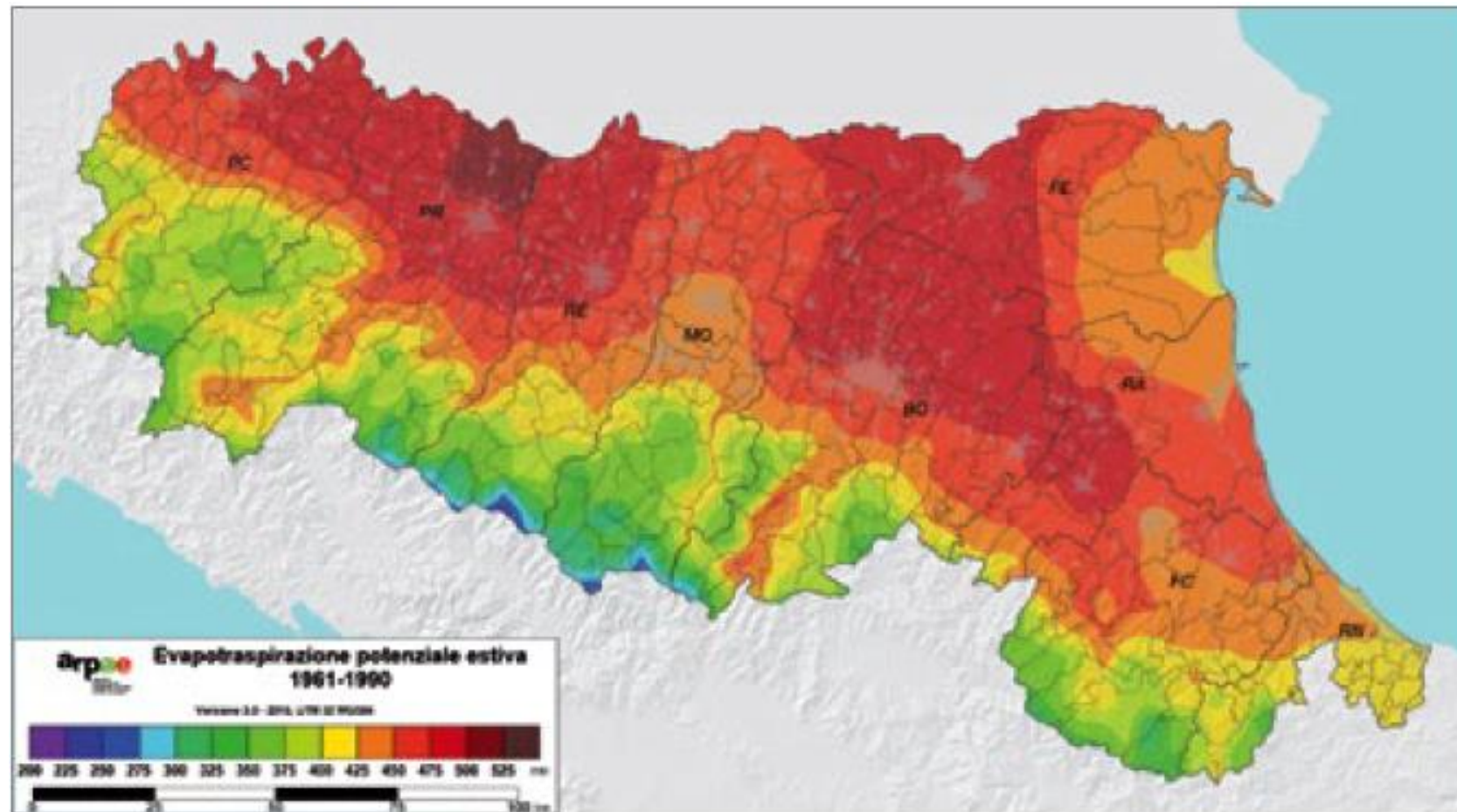
*Irrigazione e fertirrigazione di precisione  
per il pomodoro da industria*

**Domenico Solimando**  
Canale Emiliano Romagnolo

# Il clima è cambiato



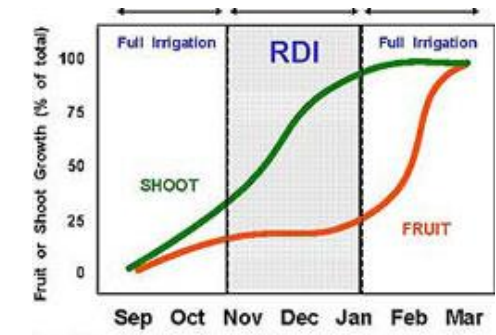
Rispetto al periodo 1961-1990, nel trentennio successivo si è osservato un aumento delle temperature massime estive con conseguente aumento dell'evapotraspirazione potenziale e contemporaneamente una diminuzione delle piogge primaverili ed estive, anche se in aumento quelle autunnali.





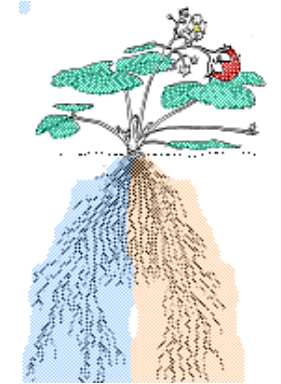
**DECISION SUPPORT SYSTEM**

**REGULATED DEFICIT IRRIGATION**



**SUBSURFACE DRIP IRRIGATION**

**PARTIAL ROOT ZONE DRYING**



**PRECISE IRRIGATION**

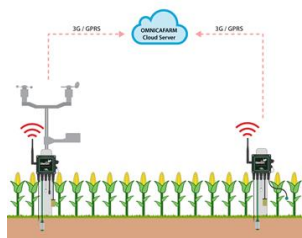
**FERTIGATION**

**ULTRA LOW DRIP IRRIGATION**



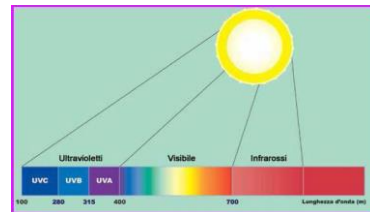
**SOIL MOISTURE SENSOR**

**VARIABLE RATE IRRIGATION**

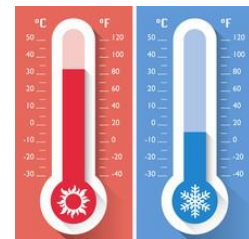


# Quali sono le condizioni pedoclimatiche?

## Dati meteorologici, previsionali e storici

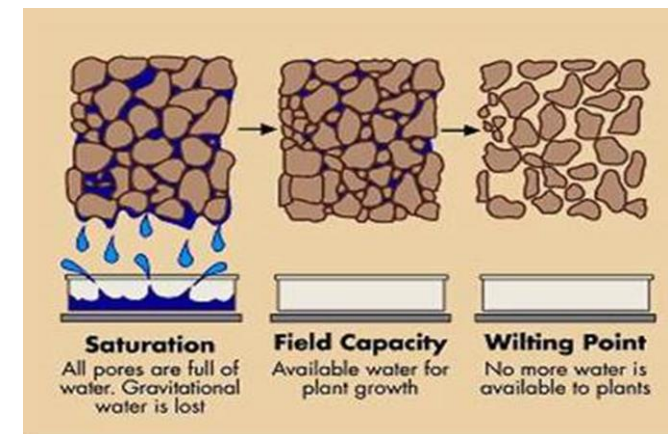


Se non sono disponibili dati meteo pubblici è necessario dotarsi di una stazione meteorologica

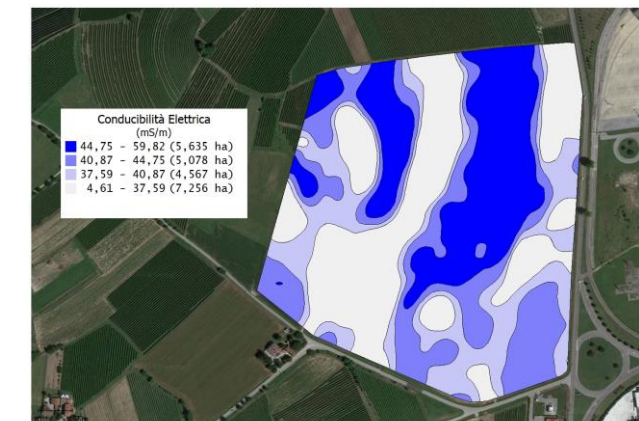


## Parametri del suolo

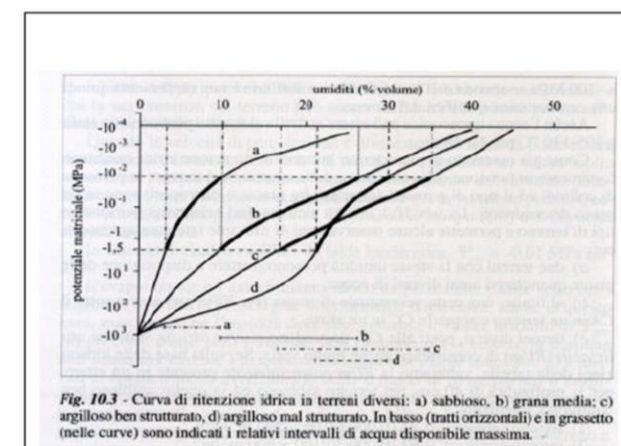
### Costanti idrologiche



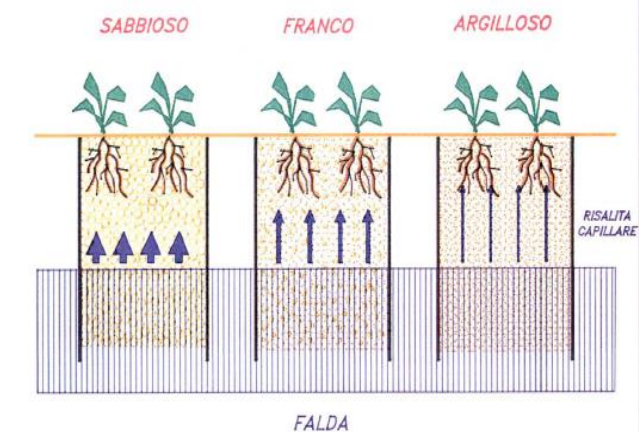
### Variabilità spaziale



### Curve di ritenzione

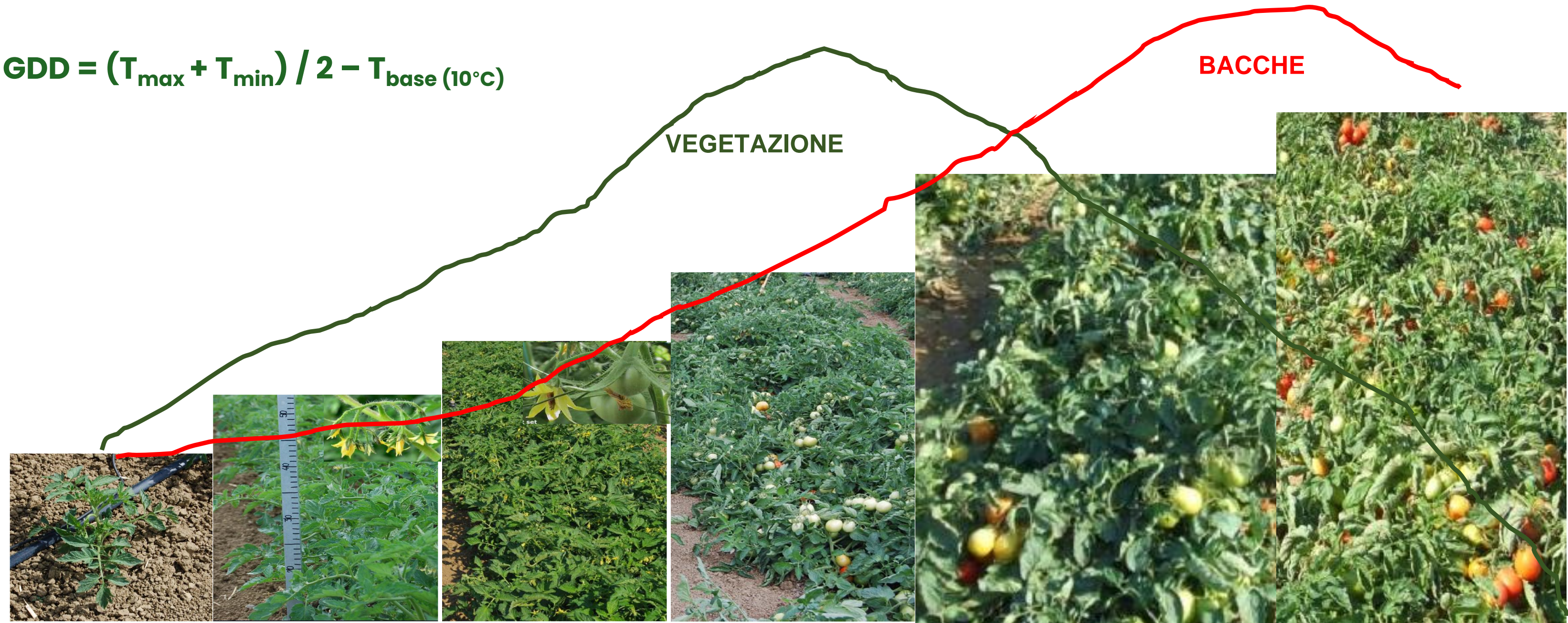


### Falda ipodermica



# 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

Invaatura I° palco

Invaatura II° palco

50% bacche rosse

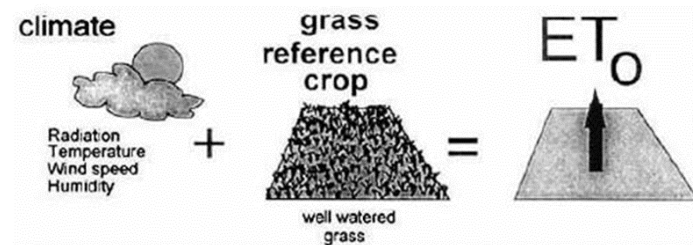
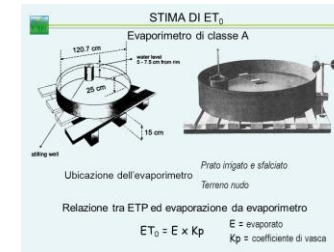
450 gradi giorno

160 gradi giorno

320 gradi giorno

140 gradi giorno

# Quant'acqua sta consumando la mia coltura?



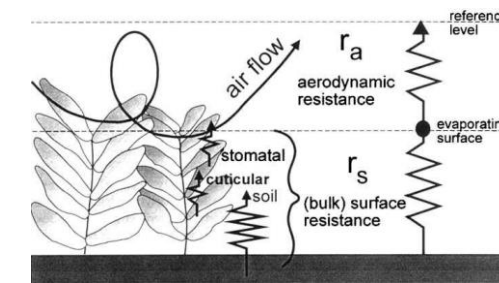
Vasca evaporimetrica

Hargreaves

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

Penman Moteith

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



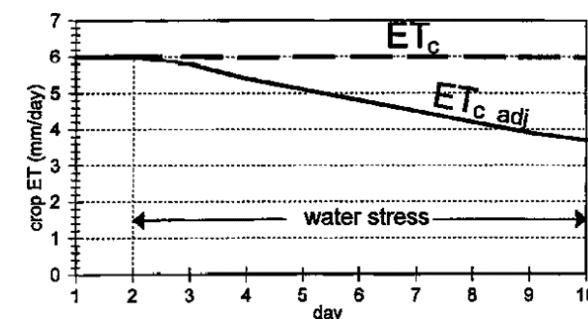
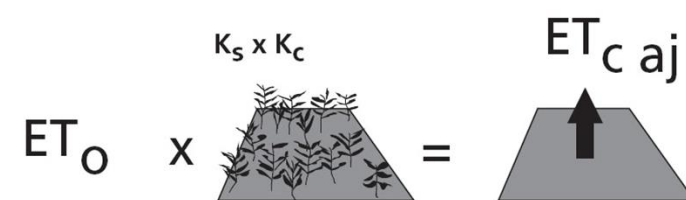
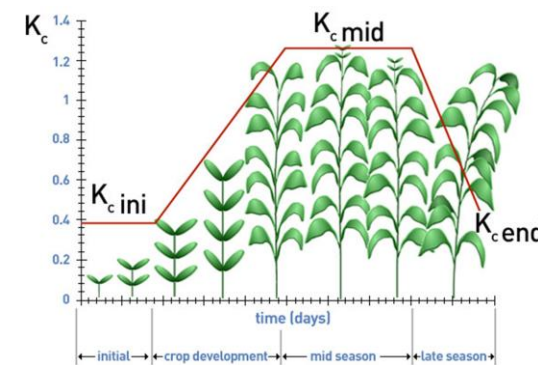
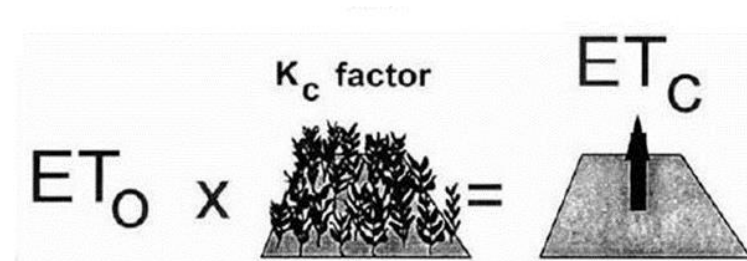
$ET_0$



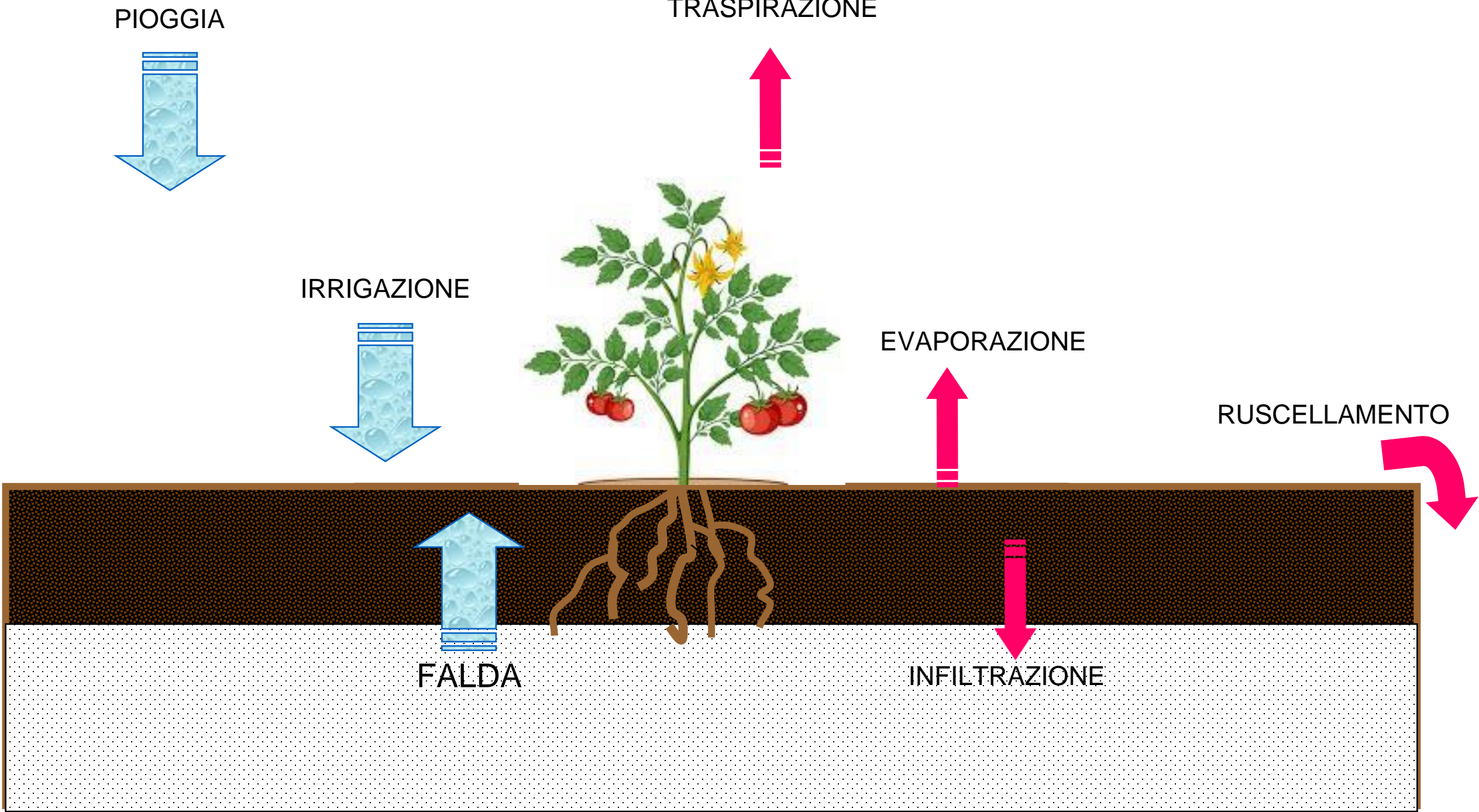
$ET_c$



$ET_a$



# 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



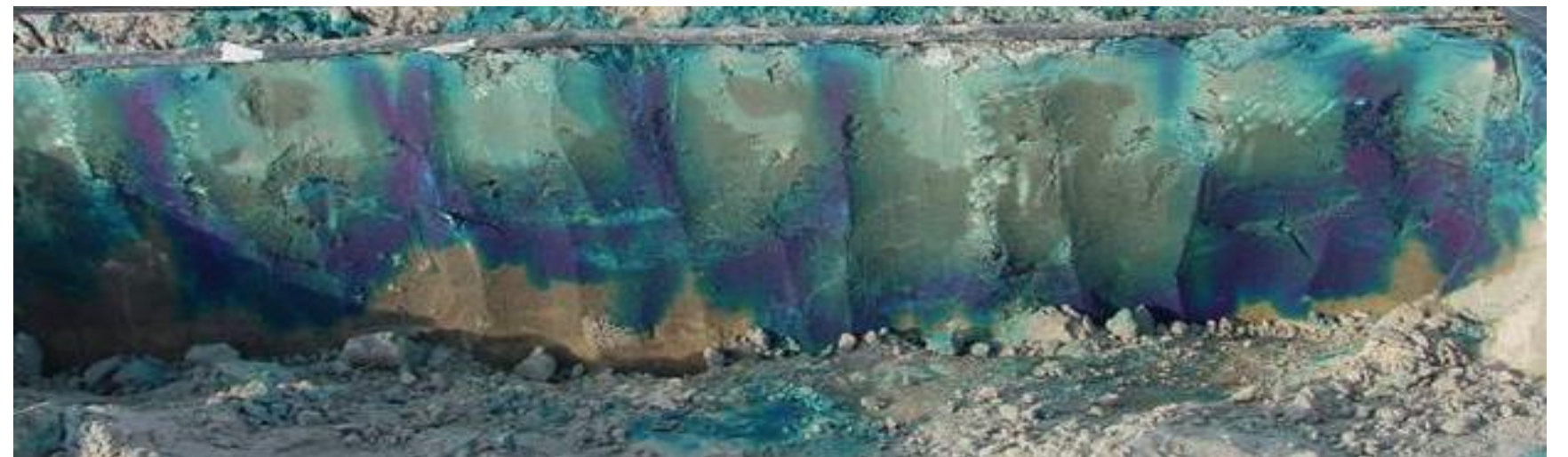
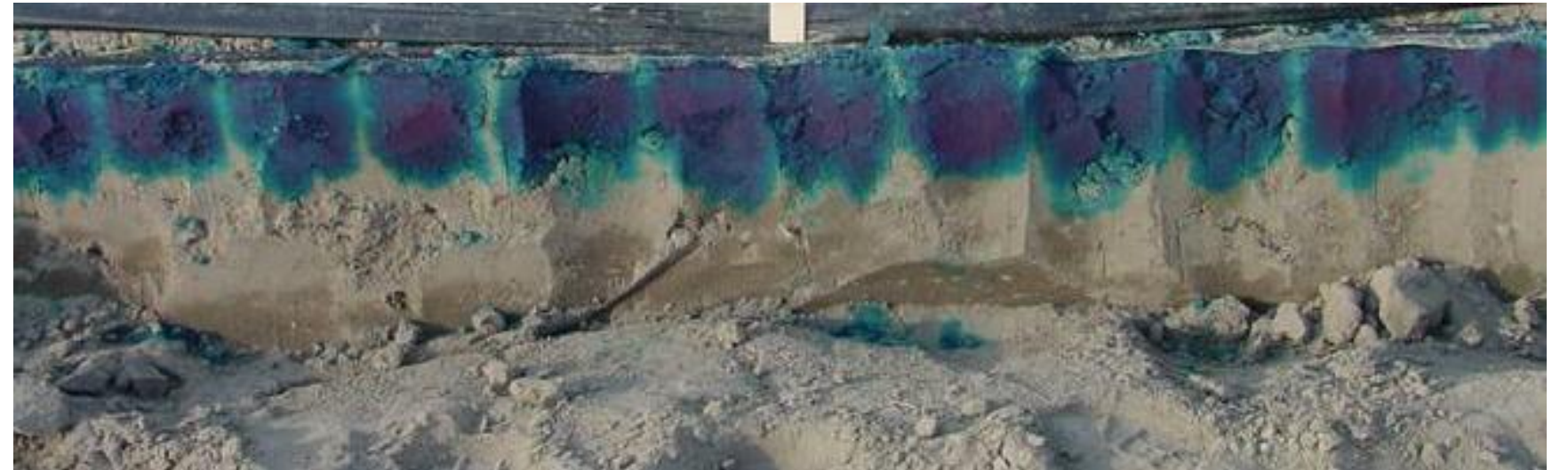
Surface dripline



Water distribution 10 hours after 1 hour of watering.

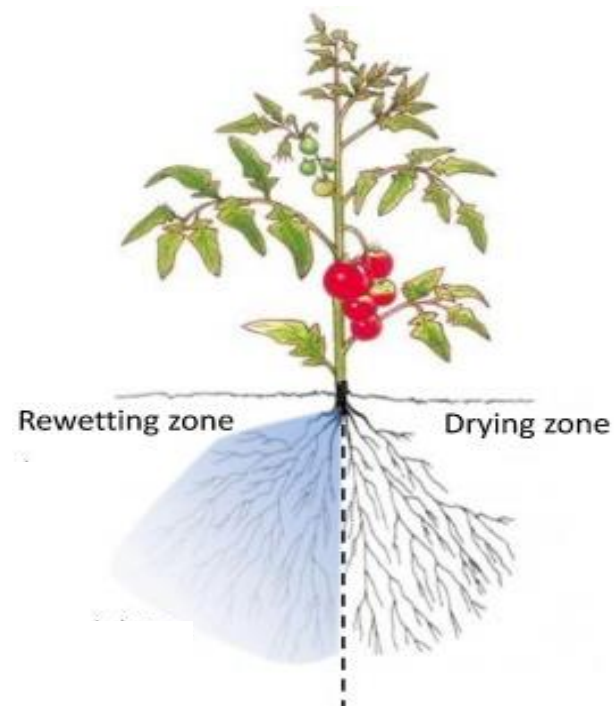


## Irrigazione a bassissima portata

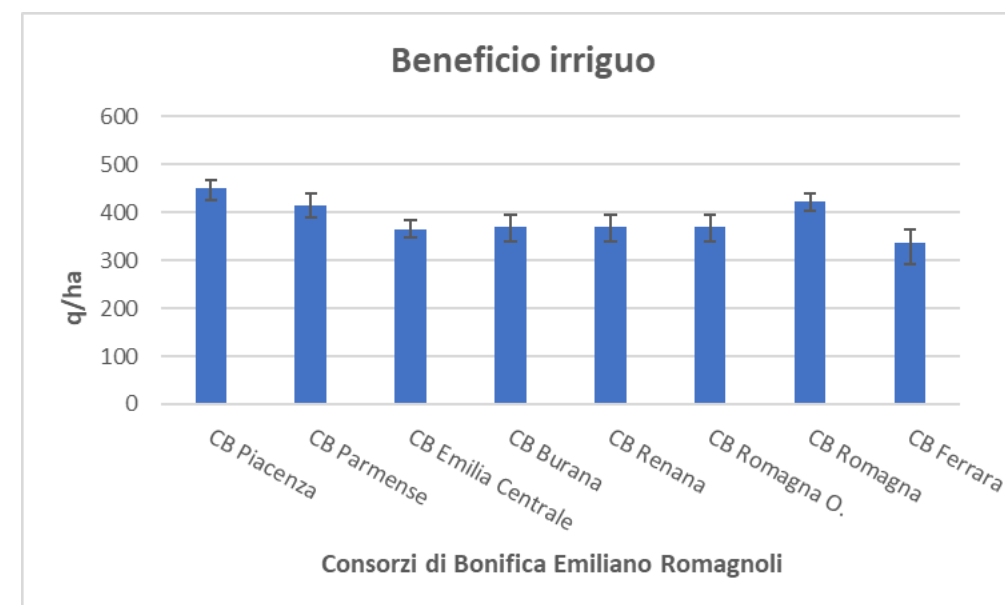
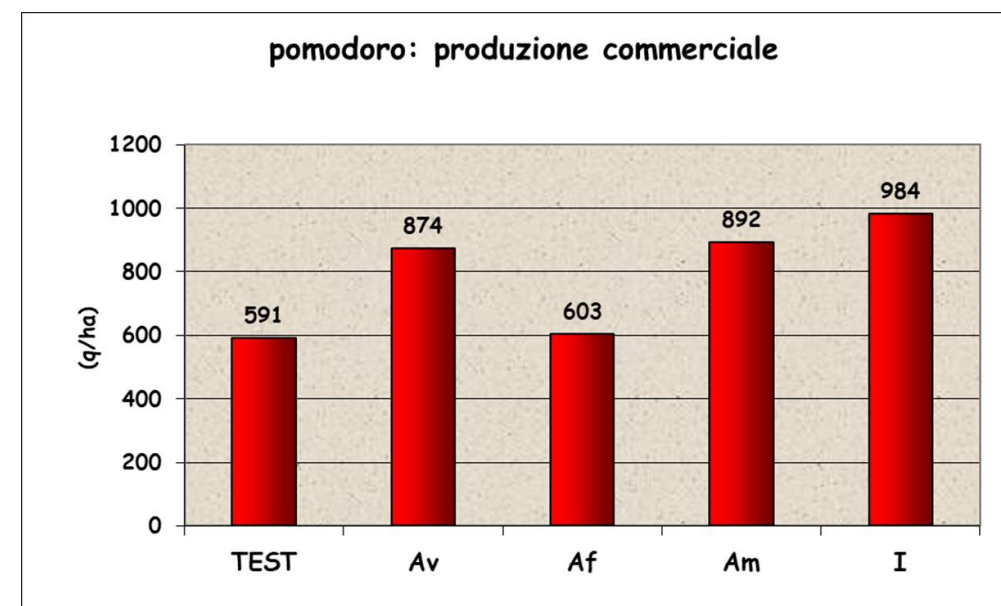


# Non sempre uno stress idrico è dannoso

## Irrigazione parziale dell'apparato radicale

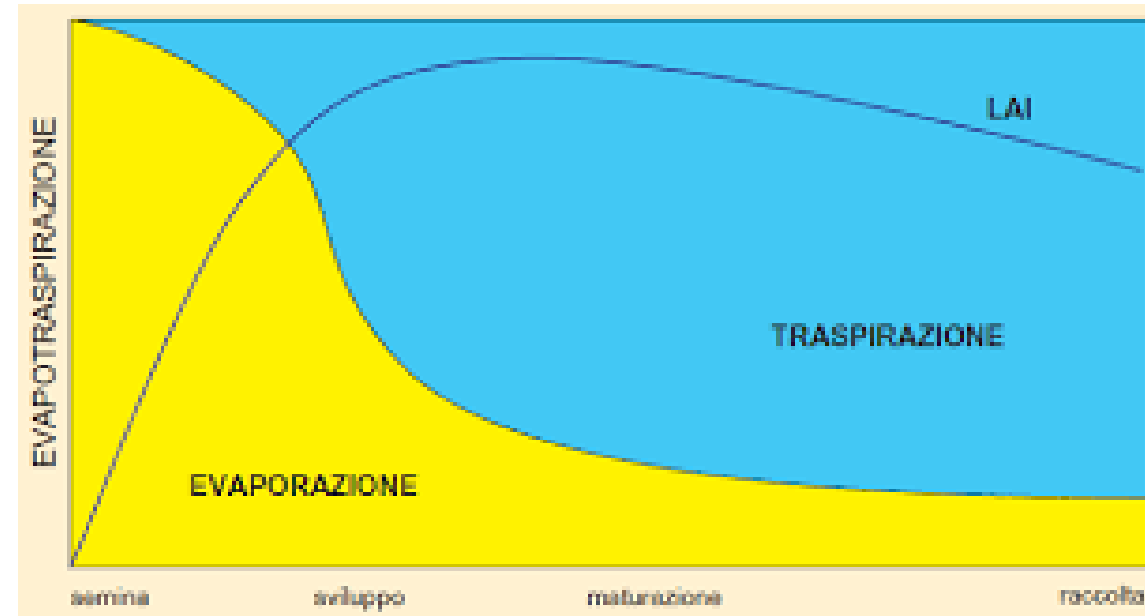


## Stress idrico controllato

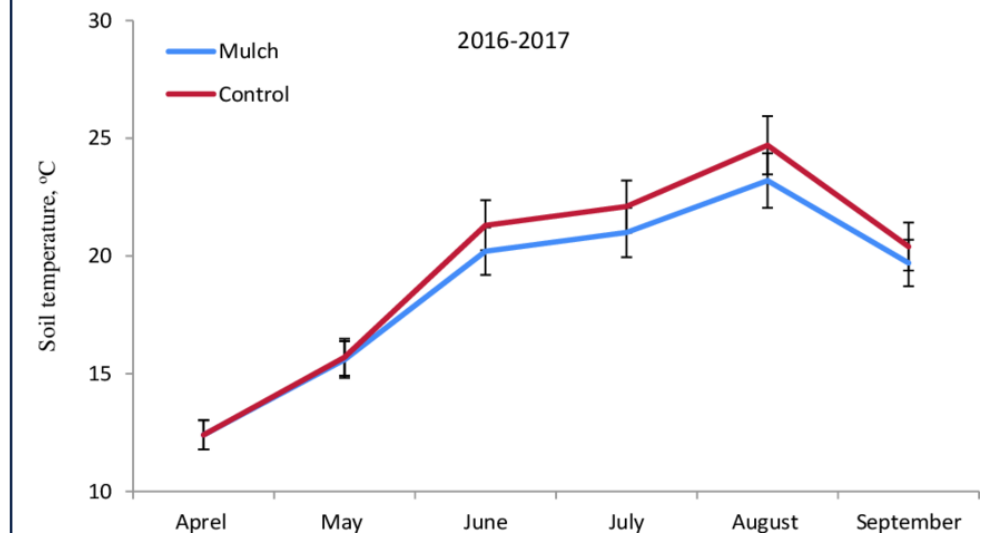


# Come ridurre le perdite evaporative

## Sarchiatura

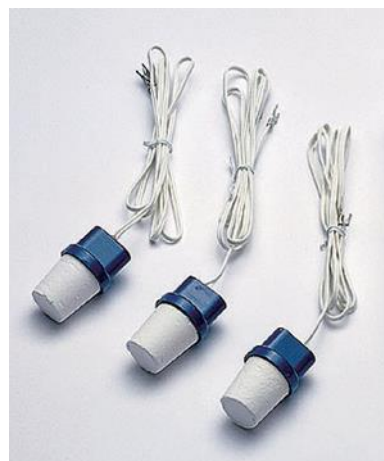
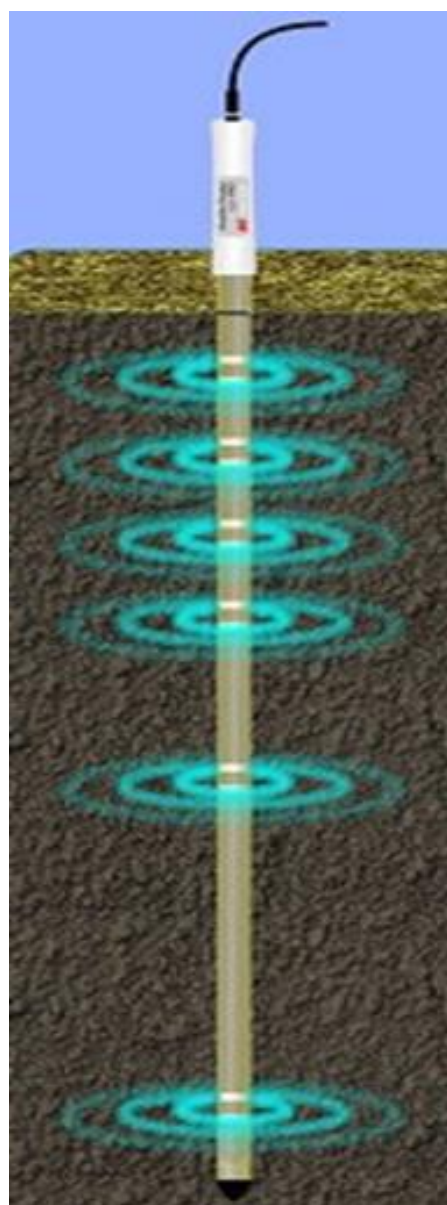


## Pacciamatura



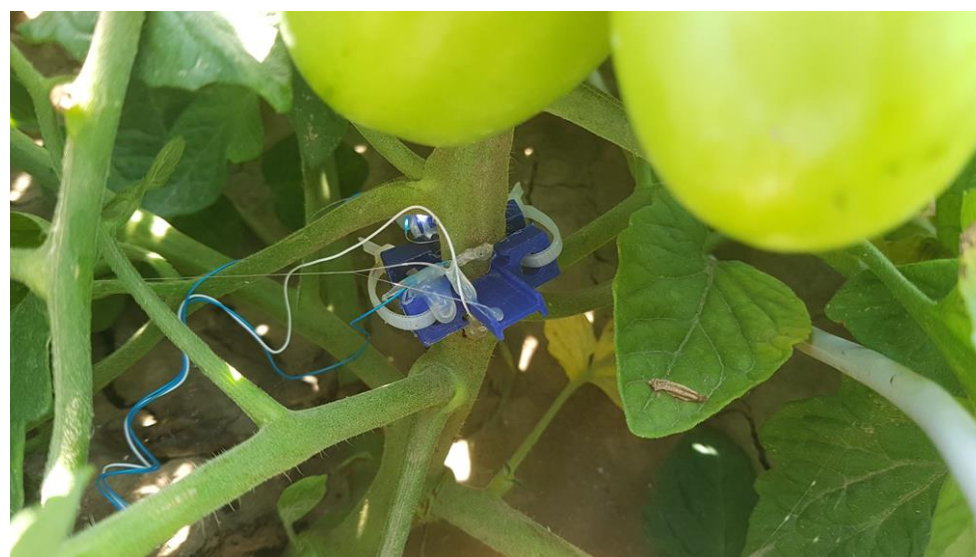
# Dispositivi per il monitoraggio del suolo e della pianta

## SUOLO

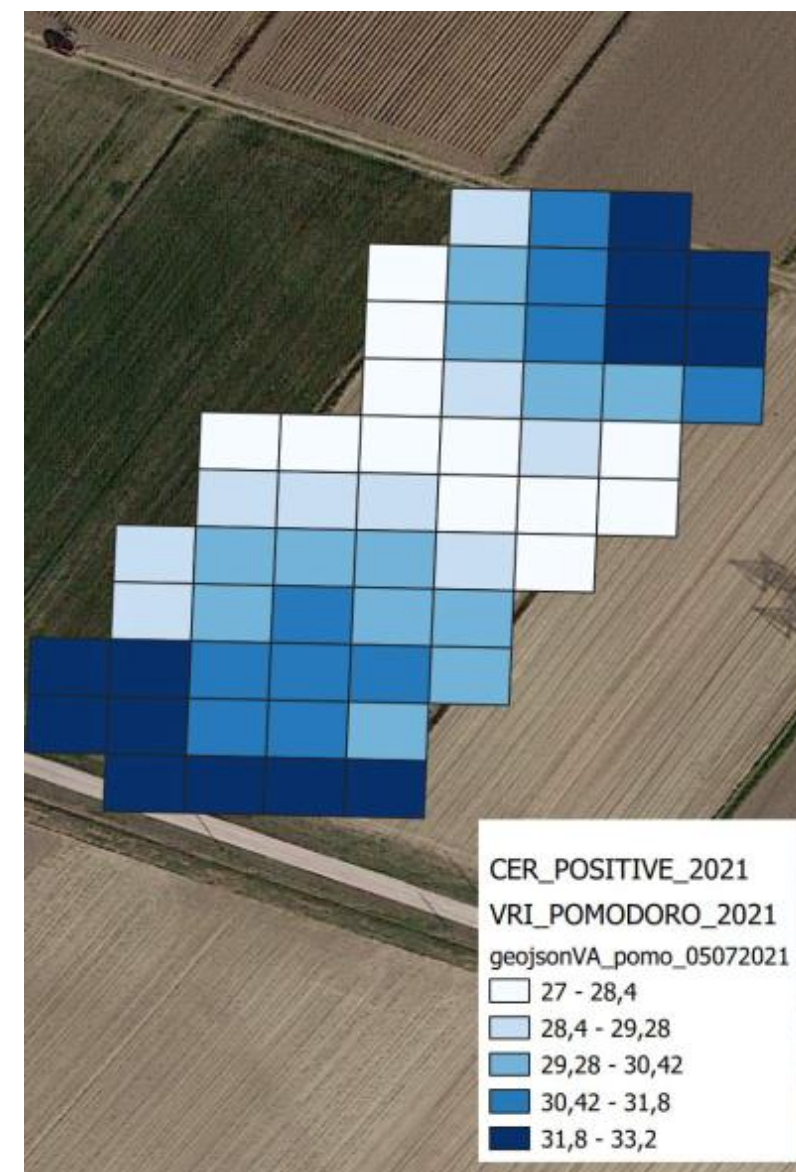


## PIANTA

### Prossimità



### Remoto

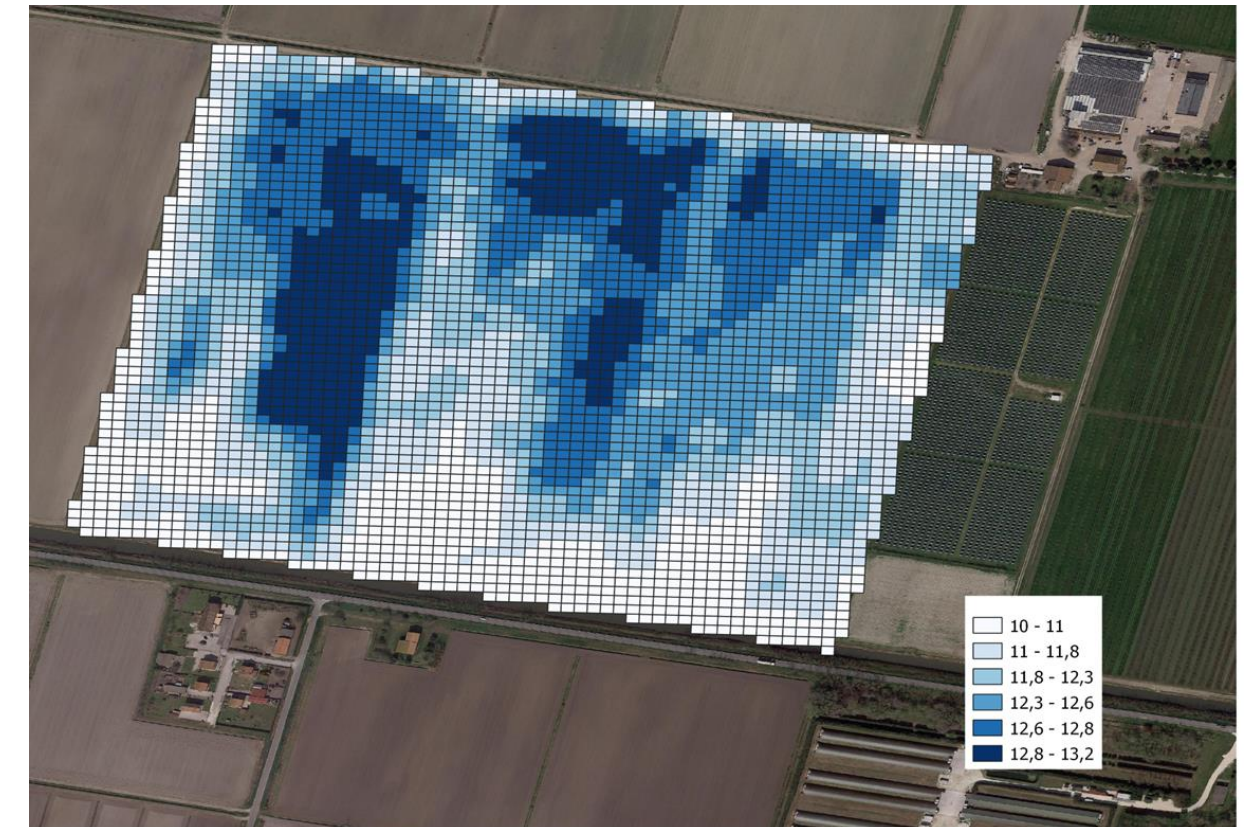
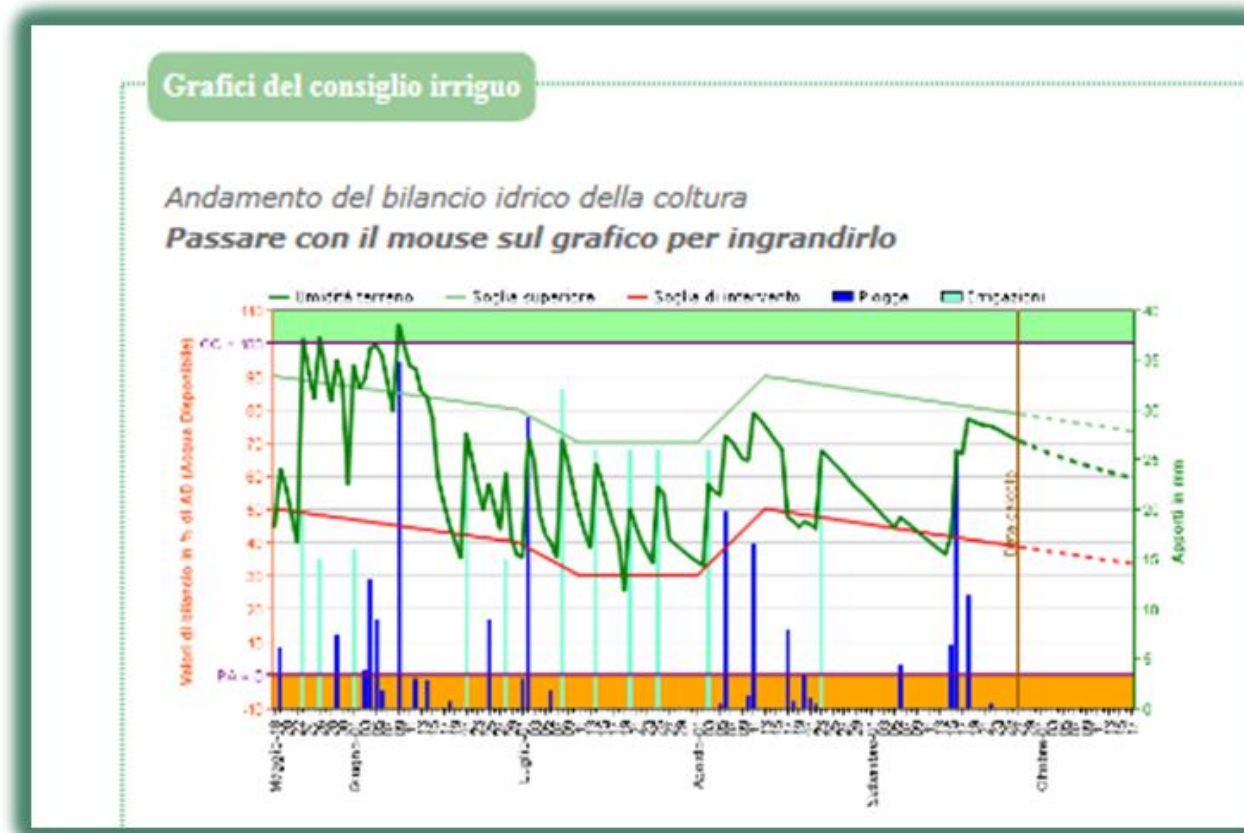


# DSS: IRRIFRAME

Consiglia quando, con quanto e dove irrigare



Mappa copertura del servizio



# Fenologia e nutrizione del pomodoro da industria

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

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

**POTASSIO**

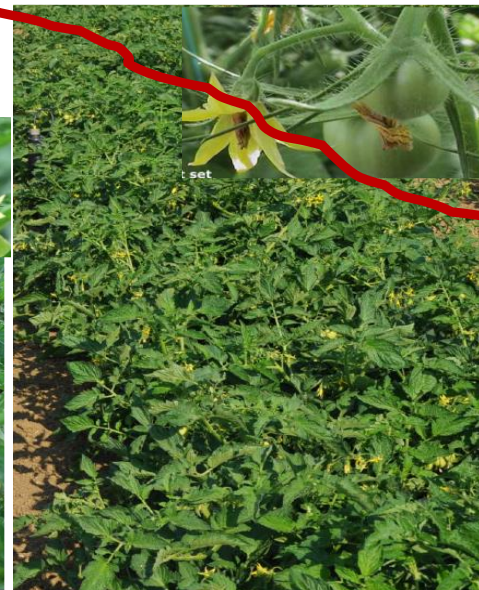
**CALCIO**

5 kg/ha

4 kg/ha

2 kg/ha

1 kg/ha



Trapianto

Fioritura II°-III° palco

Allegagione I° palco

Invaiaitura I° palco

Invaiaitura II° palco

50% bacche rosse

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

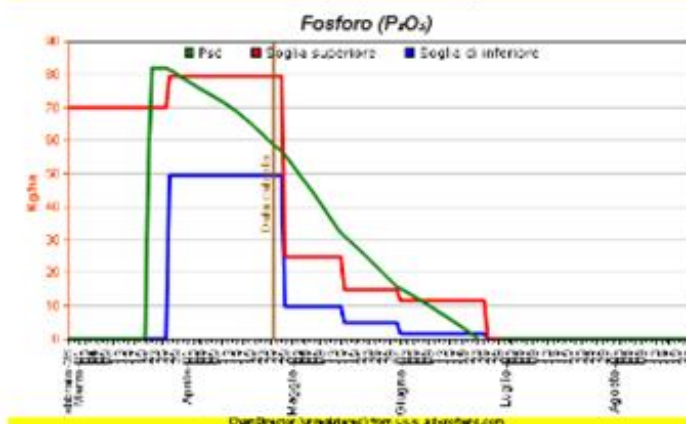
Carica valori chimici presenti nell'intorno dell'appezzamento

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<br>kg/ha | Tot. dose P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>kg/ha | Tot. dose K <sub>2</sub> O<br>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<br>Elimina |

# Nuove frontiere dell'irrigazione di precisione

BIG DATA



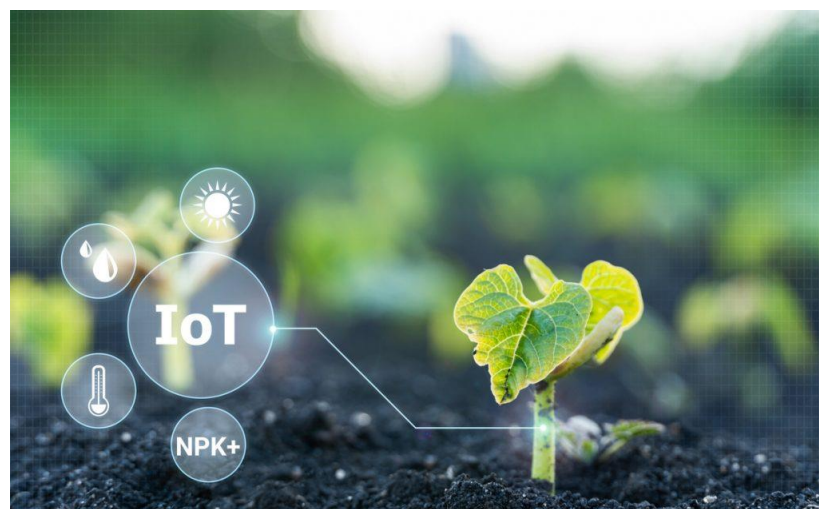
COMPUTING POWER



DIGITAL TWIN



IoT



AI





f o c u s  
**acQua**

*Grazie per l'attenzione*

