

# La sfida dell'acqua nell'agricoltura: i cambiamenti climatici e la produzione

Prof. Tommaso Ganino  
Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco

Parma, 14 Ottobre 2023

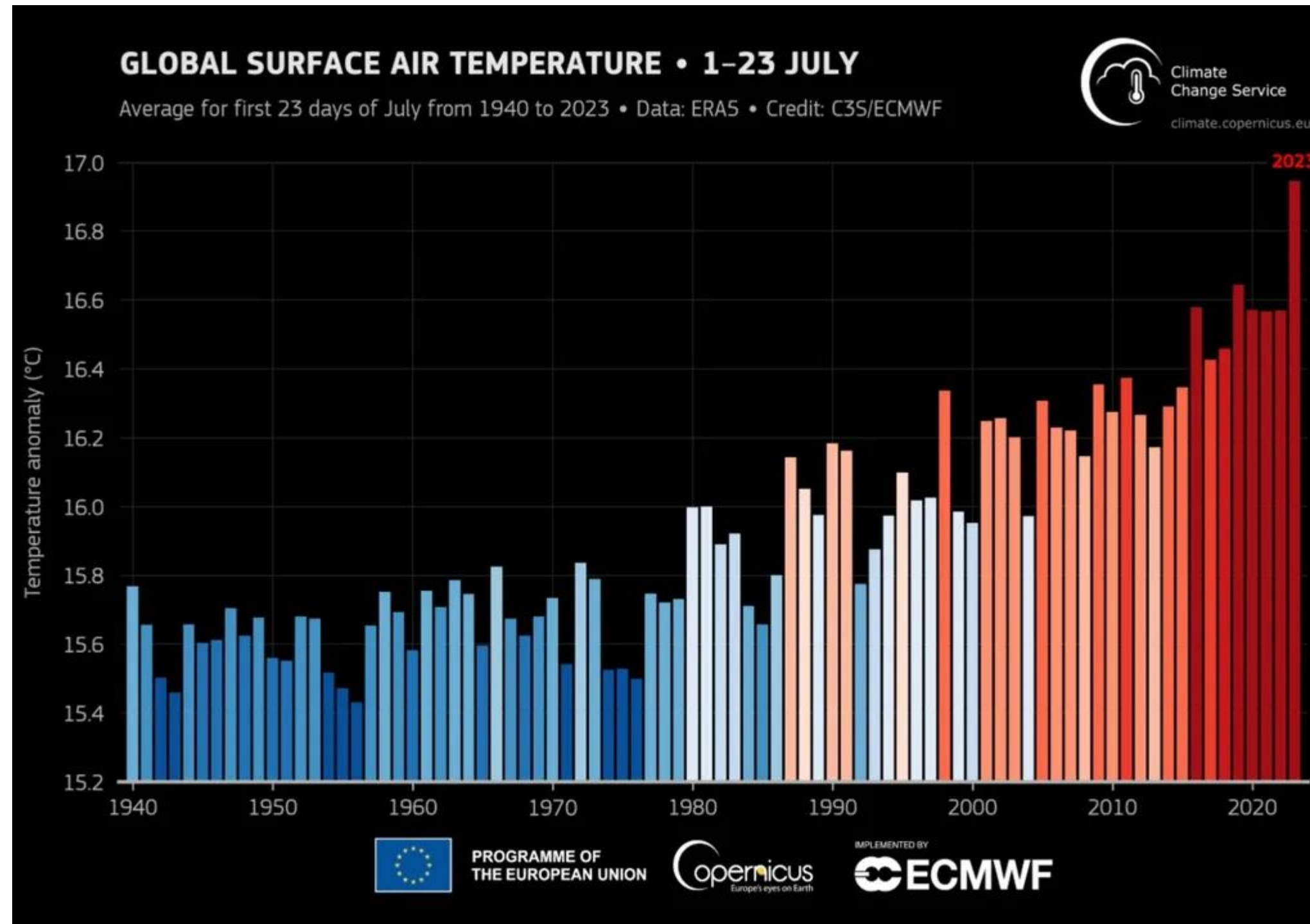
## CAMBIAMENTI CLIMATICI

Per “cambiamenti climatici” si intendono **i cambiamenti a lungo termine delle temperature e dei modelli meteorologici...** a partire dal 19° secolo, le **attività umane sono state il fattore principale all’origine dei cambiamenti climatici, imputabili essenzialmente alla combustione di combustibili fossili come il carbone, il petrolio e il gas**

(definizione: Centro Regionale di Informazione delle Nazioni Unite)



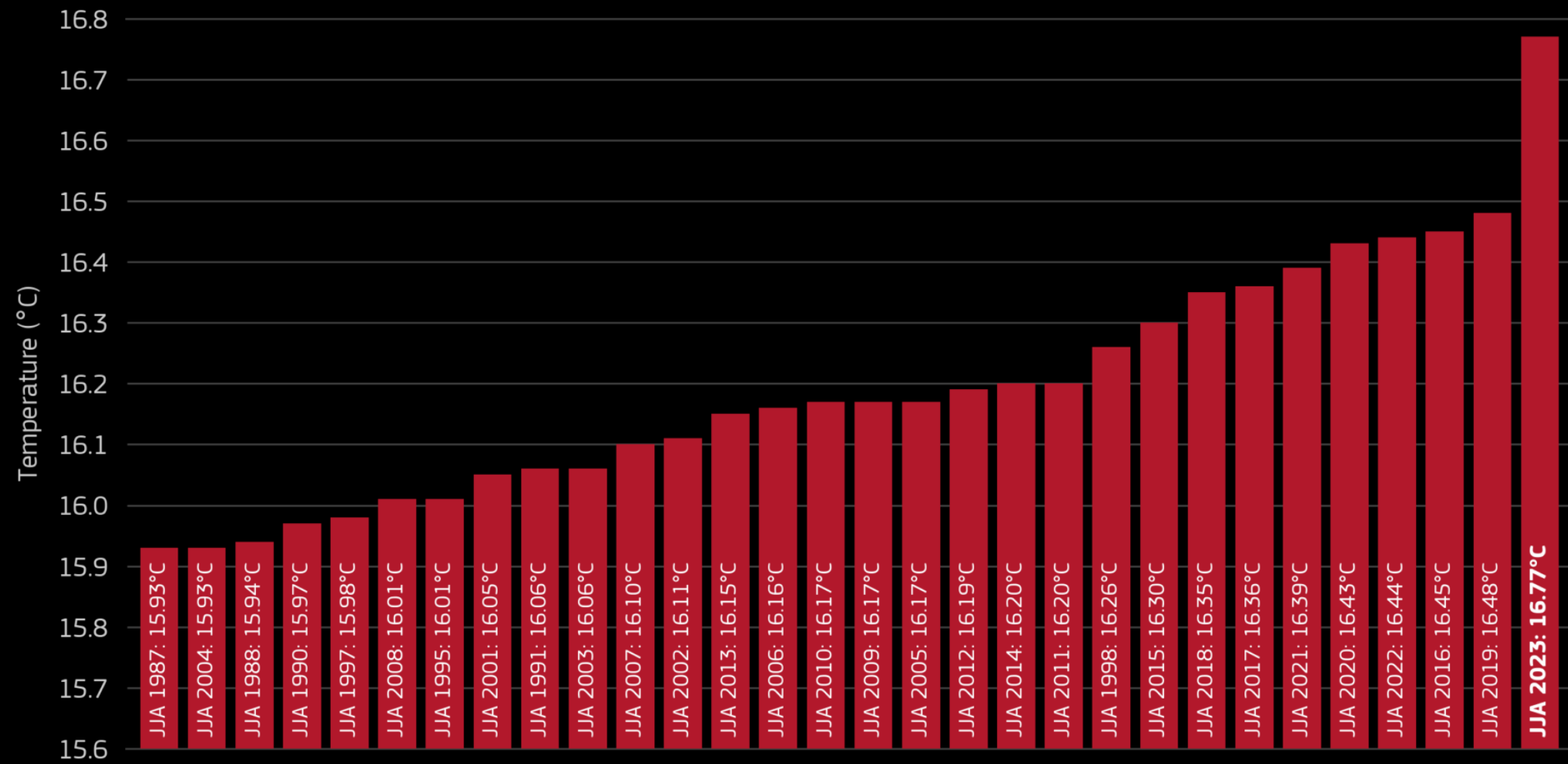
# MEDIE TEMPERATURE NEL MONDO (LUGLIO)



# MEDIE TEMPERATURE NEL MONDO (GIUGNO-LUGLIO-AGOSTO)

## THE 30 WARMEST BOREAL SUMMERS (JJA) GLOBALLY

Data: Global-mean surface air temperatures from ERA5 • Credit: C3S/ECMWF



PROGRAMME OF  
THE EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY  
ECMWF



# CONSEGUENZE: disponibilità acqua ed eventi intensi

MENU | CERCA | NOTIFICHE

la Repubblica

ABBONATI

GEDI SMILE



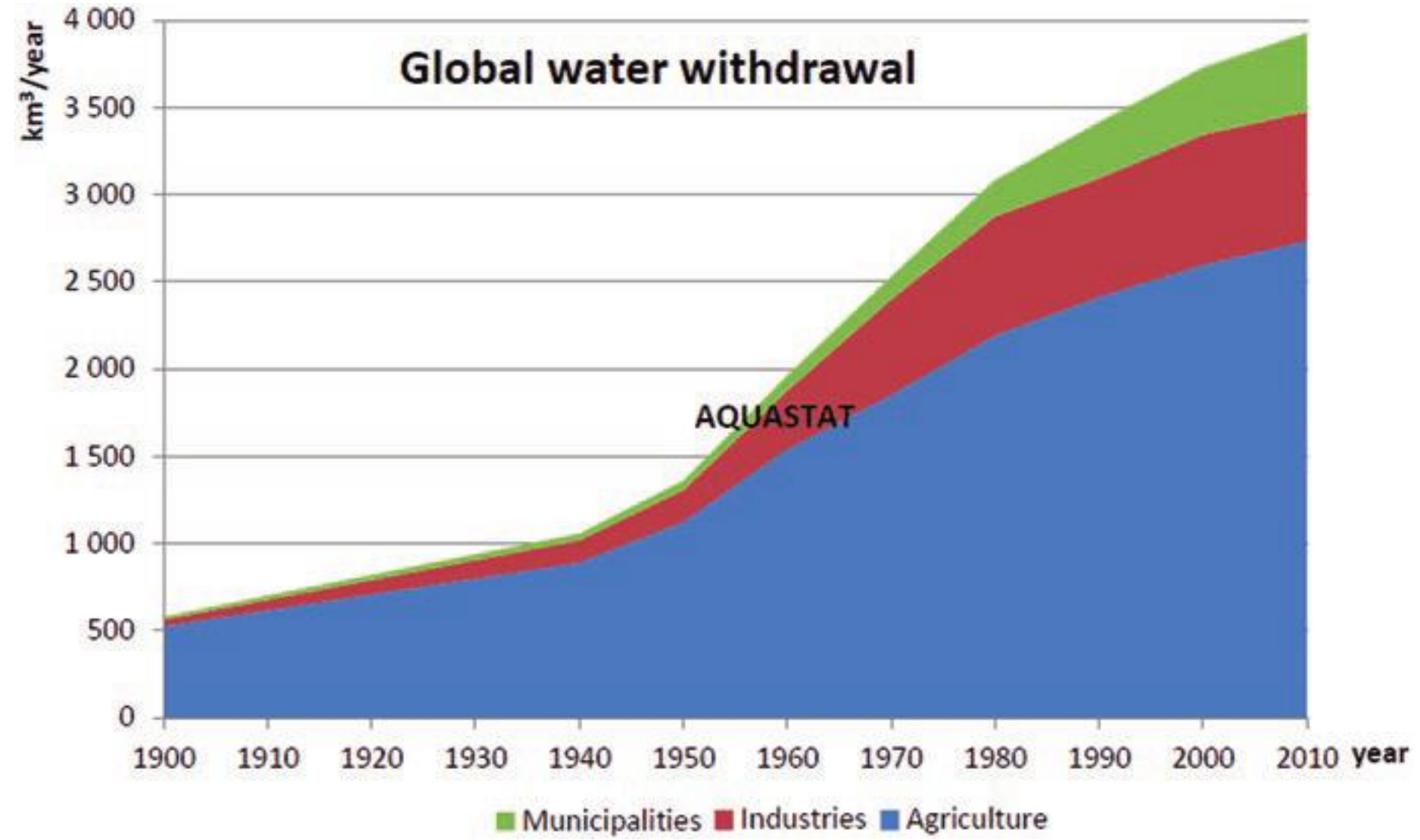
ACCEDI

## Con il cambiamento climatico la disponibilità di acqua può ridursi dal 40 al 90%

a cura di redazione Green&Blue



# CONSUMO DI ACQUA NEL MONDO



Faostat (2018)



# RUOLO DELL'ACQUA IN AGRICOLTURA

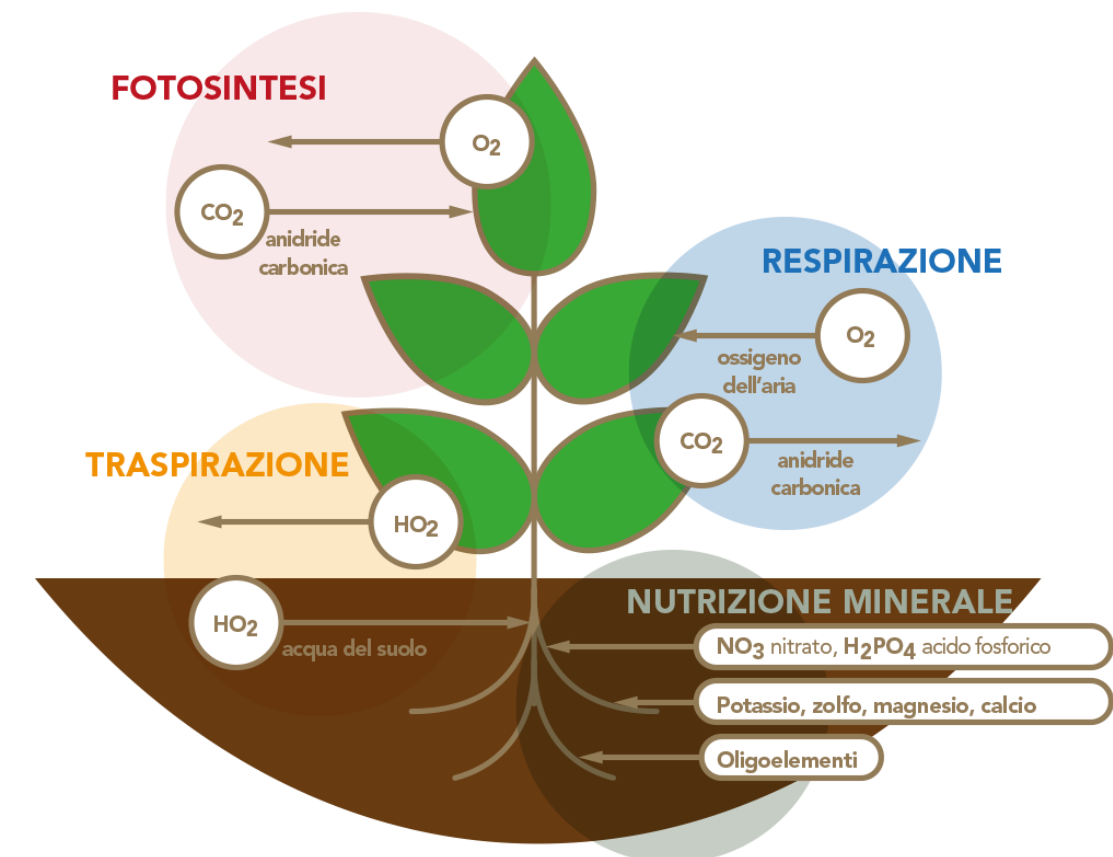
SIAMO SICURI DI CONOSCERE IL RUOLO DELL'ACQUA IN AGRICOLTURA (solo vegetale)?

Irrigazione



Nutrizione delle piante

Fotosintesi



# RUOLO DELL'ACQUA IN AGRICOLTURA

Controllo della temperatura



Protezione dalle gelate



Gestione delle malerbe e dei parassiti



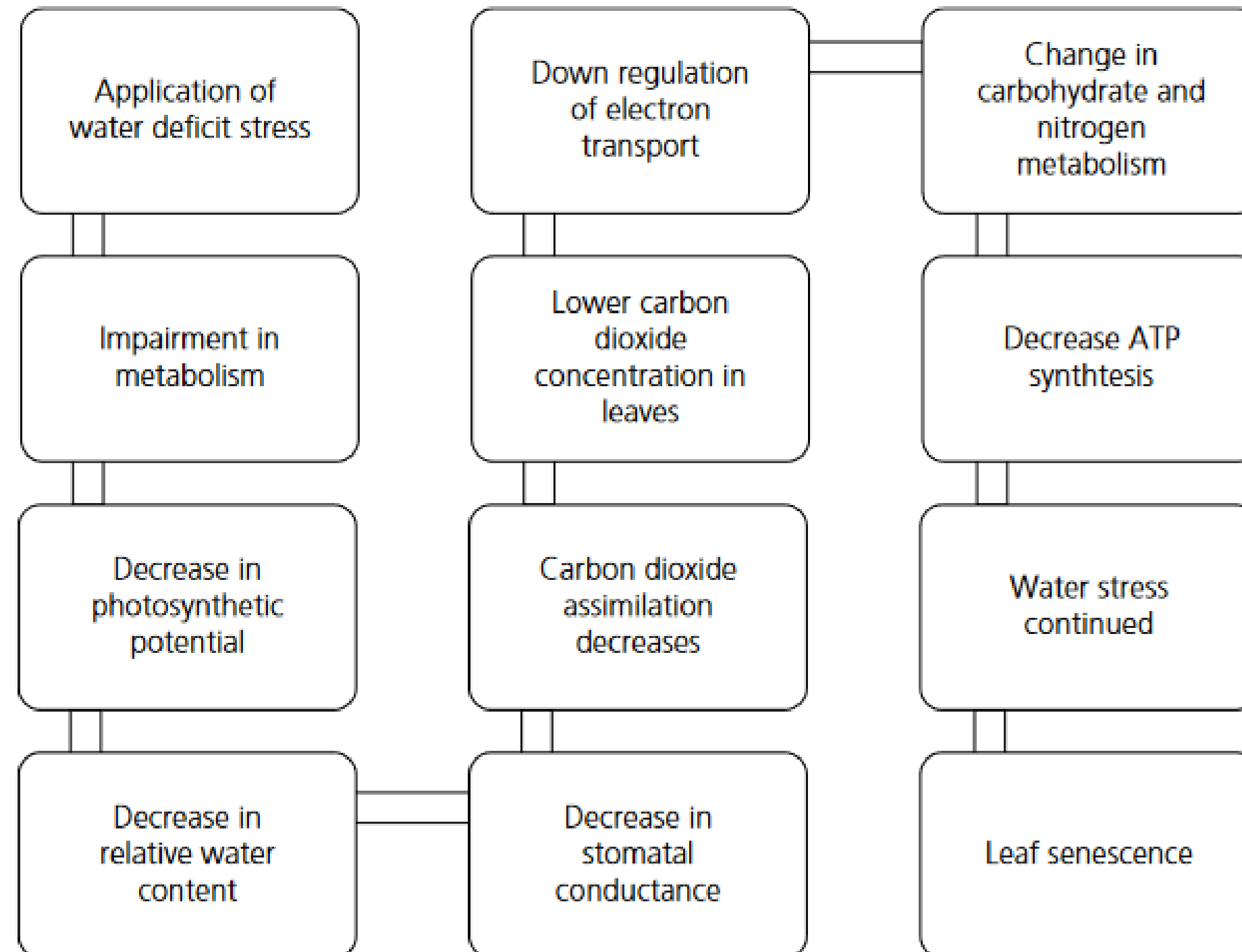


## RUOLO DELL'ACQUA IN AGRICOLTURA

Lavaggio e stoccaggio dei prodotti prima della commercializzazione



# COSA SUCCEDA SE MANCA ACQUA? EFFETTO DELLO STRESS SULLA PIANTA





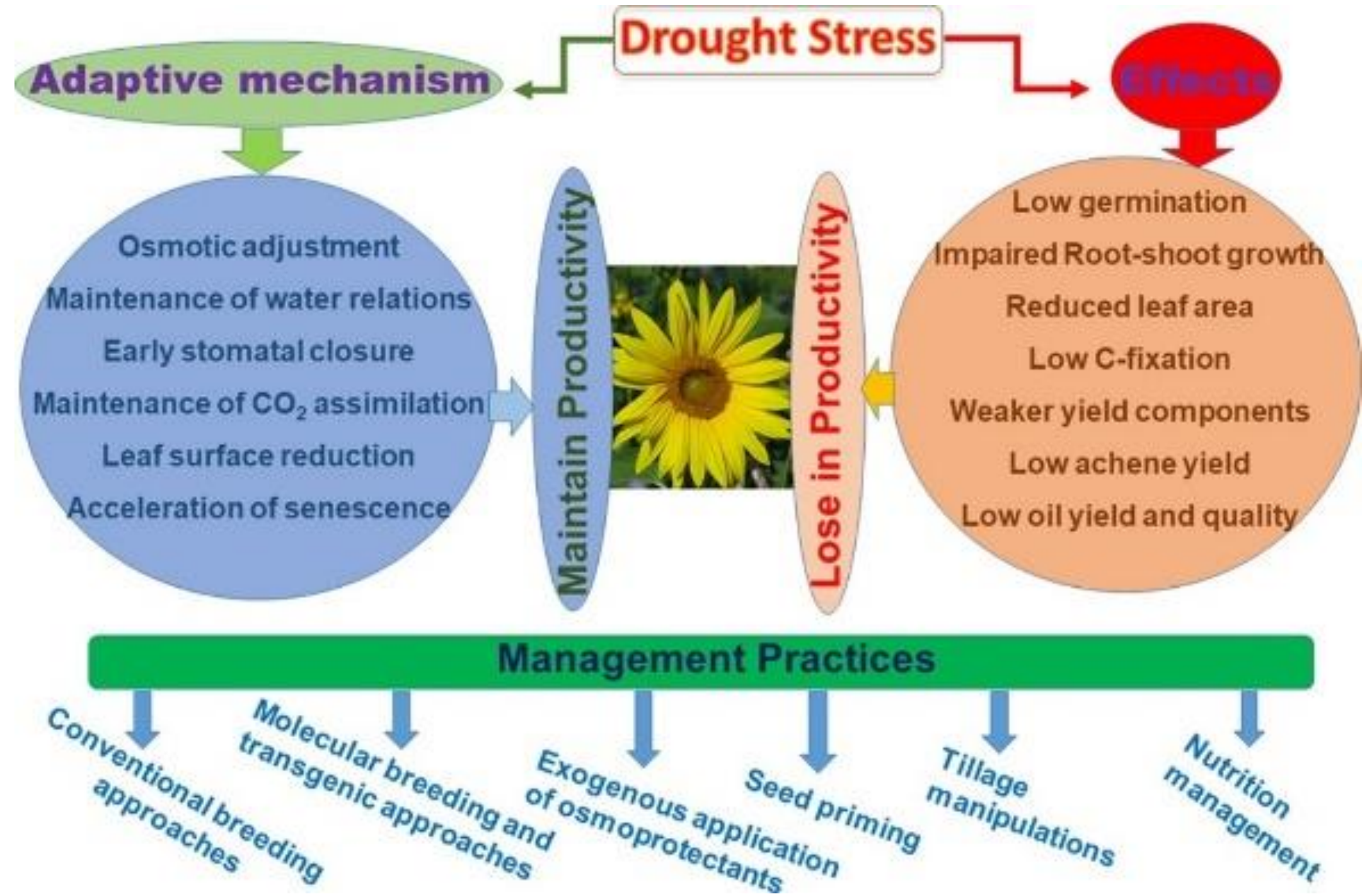
# EFFETTO DELLO STRESS IDRICO SUL GIRASOLE



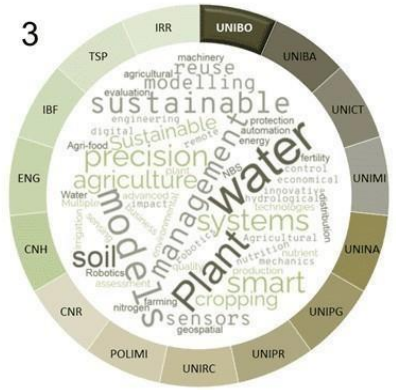
Review

## Drought stress in sunflower: Physiological effects and its management through breeding and agronomic alternatives

Mubshar Hussain<sup>a</sup>, Shahid Farooq<sup>a, b</sup>, Waseem Hasan<sup>c</sup>, Sami Ul-Allah<sup>d</sup>,  
Mohsin Tanveer<sup>e</sup>, Muhammad Farooq<sup>f, g, h</sup>, Ahmad Nawaz<sup>d</sup>







Spoke Leader: UNIBO

### 3 – Enabling Technologies and sustainable strategies for the smart management of agricultural system and their environmental impact

WP

3.1

Smart solutions for precise and sustainable management of agricultural systems

3.2

Innovative strategies to protect natural resources and reduce agriculture environmental impact

3.3

Evaluation and demonstration for stakeholder engagement and innovation exploitation

GOAL

Develop a comprehensive portfolio of integrated smart solutions for precision agriculture

Define and implement strategies for sustainable use and protection of water, soil and agroecosystems

Assess and communicate the environmental and socio-economic impact of developed innovations through large demonstrators

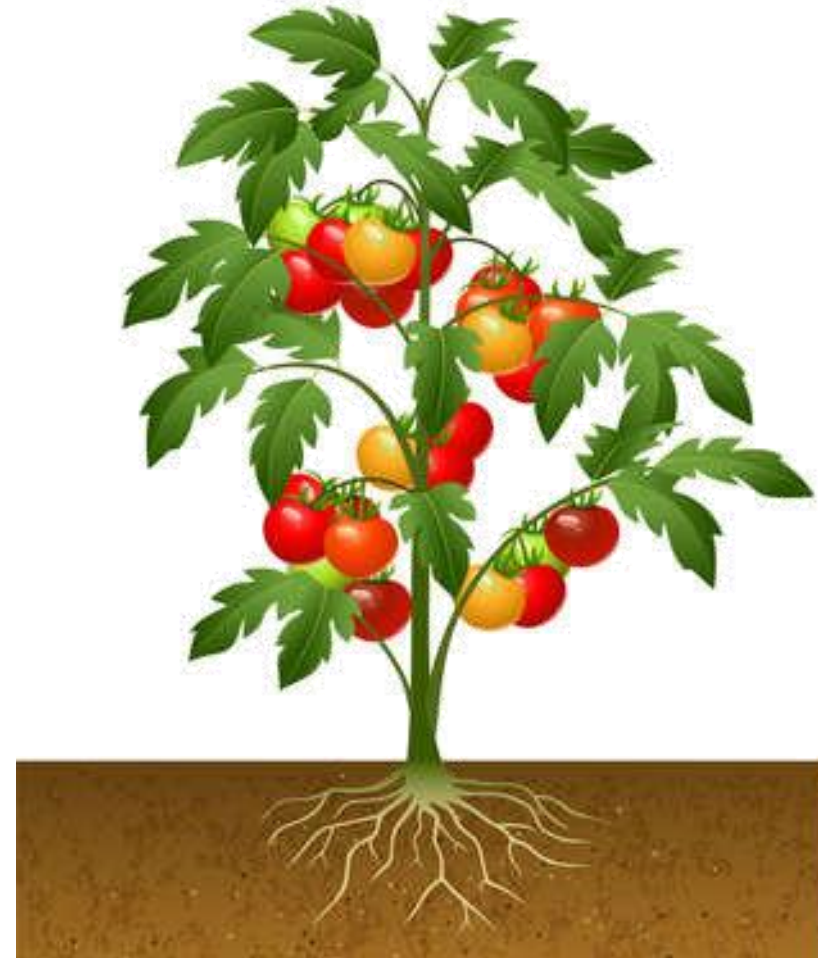
# EFFETTO DELLO STRESS IDRICO SUL POMODORO

## FOGLIA

- Rid. Numero
  - Rid. Area
  - Rid. Biomassa
  - Aumento spessore
- Rid. Potenziale acqua
  - Chiusura stomi
  - Rid. Conduttanza stomatica
  - Rid. Traspirazione
  - Rid. Fotosintesi
  - Rid. CO2 interna
- Rid. Contenuto clorofilla
  - Riduzione attività RuBISCO
  - Rid. Efficienza fotochimica
  - Aumento ABA

## RAMI

- Rid. Biomassa
- Lunghezza ridotta



## STRESS IDRICO

Machado, J., Fernandes, A. P. G., Fernandes, T. R., Heuvelink, E., Vasconcelos, M. W., & Carvalho, S. M. P. (2022). Drought and nitrogen stress effects and tolerance mechanisms in tomato: A review. *Plant nutrition and food security in the era of climate change*, 315-359.

## FRUTTI/PRODUZIONE

- Rid. produzione
  - Rid. Dimensione, numero e peso
  - Forma alterata
  - Rid. Produzioni semi
- Rid. Entità Fioritura
  - Maturazione precoce
  - Maggiore rottura del frutto
  - Marciume apicale
- Maggiore texture e colore
  - Maggiore quantità di zuccheri, Vit. C, Carotenoidi e licopene
  - Maggiore grado BRUX

## RADICE

- Rid. Biomassa
  - Aumento allungamento radicale
- Aumento lignificazione e suberificazione PC
  - Rid. Assorbimento minerali
- Maggiore accumulo di Prolina
  - Biosintesi Ac. Jasmonico
  - Biosintesi ABA

## PIANTA INTERA

- Rid. Altezza pianta
- Rid. Turgore
  - Aggiustamento osmotico
  - Rid. Ritmo di accrescimento
  - Aumento Uso efficienza acqua
  - Riduzione contenuto acqua relativo
  - Problemi durante la mitosi
- Stress metabolici (poliamine, glutatione)
  - Stress ossidativi e danni lipidi
  - Aumento enzimi ossidativi
  - Accumulo Osmoliti (es. Mannitolo, prolina, sorbitolo)
- Aumento risposta Espressione genica
  - Aumento sintesi ormoni e geni coinvolti (ABA, etilene JA)
  - Sintesi specifiche proteine (LEA)
  - Aumento fattori di regolazione associati alla sintesi di osmoliti

Risposte Morfologiche

Risposte Fisiologiche

Risposte Biochimiche

Risposte Molecolari



# Grazie