



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO

# Efficacia di un biostimolante a base algale nel migliorare la risposta alle alte temperature in rucola selvatica (*Diplotaxis tenuifolia* L.)



Petrini Alice<sup>1</sup>, Cocetta Giacomo<sup>1</sup>, Nolasco José<sup>2</sup>, Ugena Lydia<sup>2</sup>, Levy Camila C. B.<sup>2</sup>, Scatolino Giacomo<sup>3</sup>, Villa Daniele<sup>3</sup>, Ferrante Antonio<sup>1</sup>

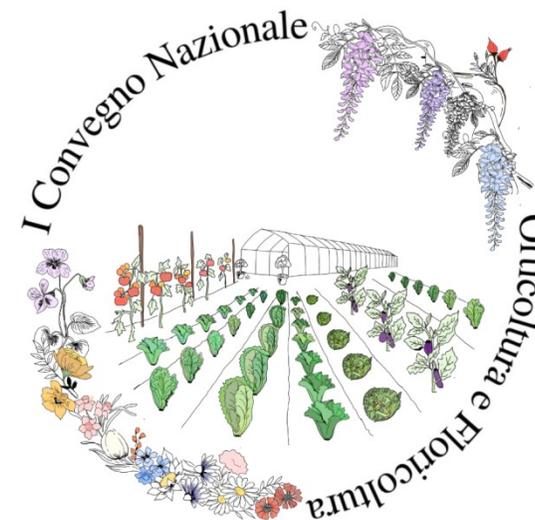
<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano, Italia

<sup>2</sup> Tradecorp International, Via de los Poblados, 3. Edif. Onic 5, 6th Floor, 28033 Madrid, Spagna

<sup>3</sup> Agricola 2000, SCPA Via Trieste 9, 20067 Tribiano, Milano, Italia



**DiSAA**  
DIPARTIMENTO  
di SCIENZE  
AGRARIE e  
AMBIENTALI



Pisa

14-16 Giugno, 2022

Con il patrocinio di



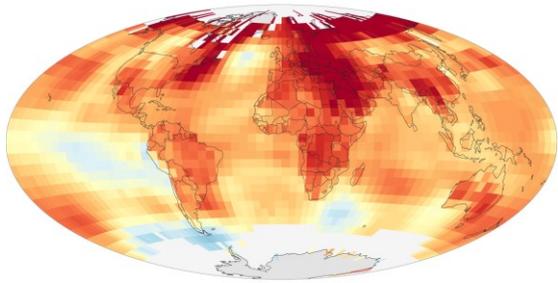
Società di Ortoflorofruitticoltura Italiana

# Introduzione

Le alte temperature oltre i livelli ottimali per le piante possono condizionare negativamente la produzione agricola, agendo sulle colture a vari livelli:

- Agronomico: riduzione della **resa**, riduzione dello **sviluppo delle piante**;
- Fisiologico: alterazione della **fotosintesi** e del **metabolismo secondario**;
- Cellulare: perdita di acqua, alterazione della **stabilità delle membrane**, della funzionalità dei **cloroplasti**, aumento dello **stress ossidativo**;
- Molecolare: attivazione dei geni dello stress da calore (**Heat Shock Genes**), espressione dei fattori di trascrizione e delle proteine relative (**HS TFs** e **HS Proteins**)

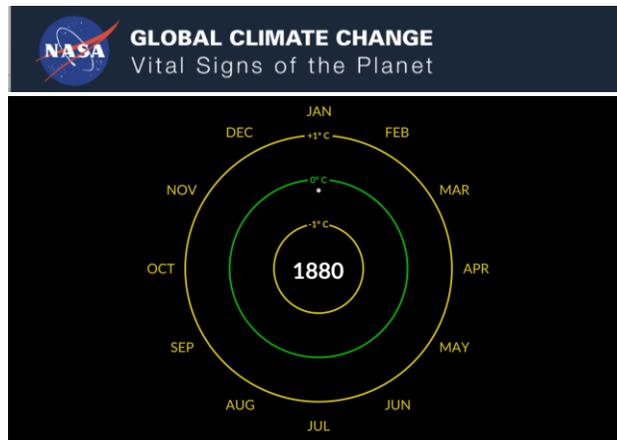
RECENT TEMPERATURE TRENDS (1990-2020)



Change in temperature (°F/decade)  
-1 0 1

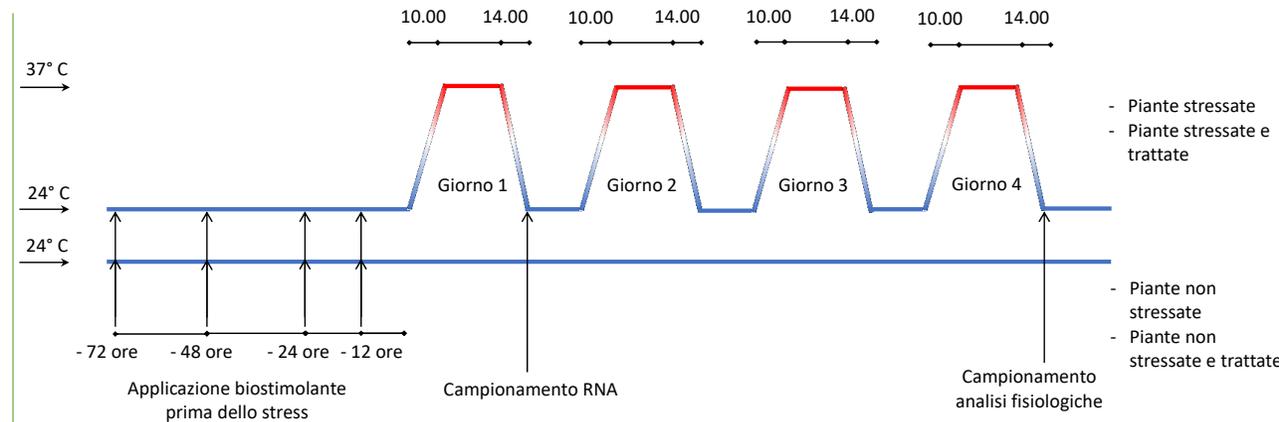
NOAA Climate.gov  
Data: NCEI

Crediti: NOAA Centers for Environmental Information, 2021



Crediti: NASA's Scientific Visualization Studio, 2022

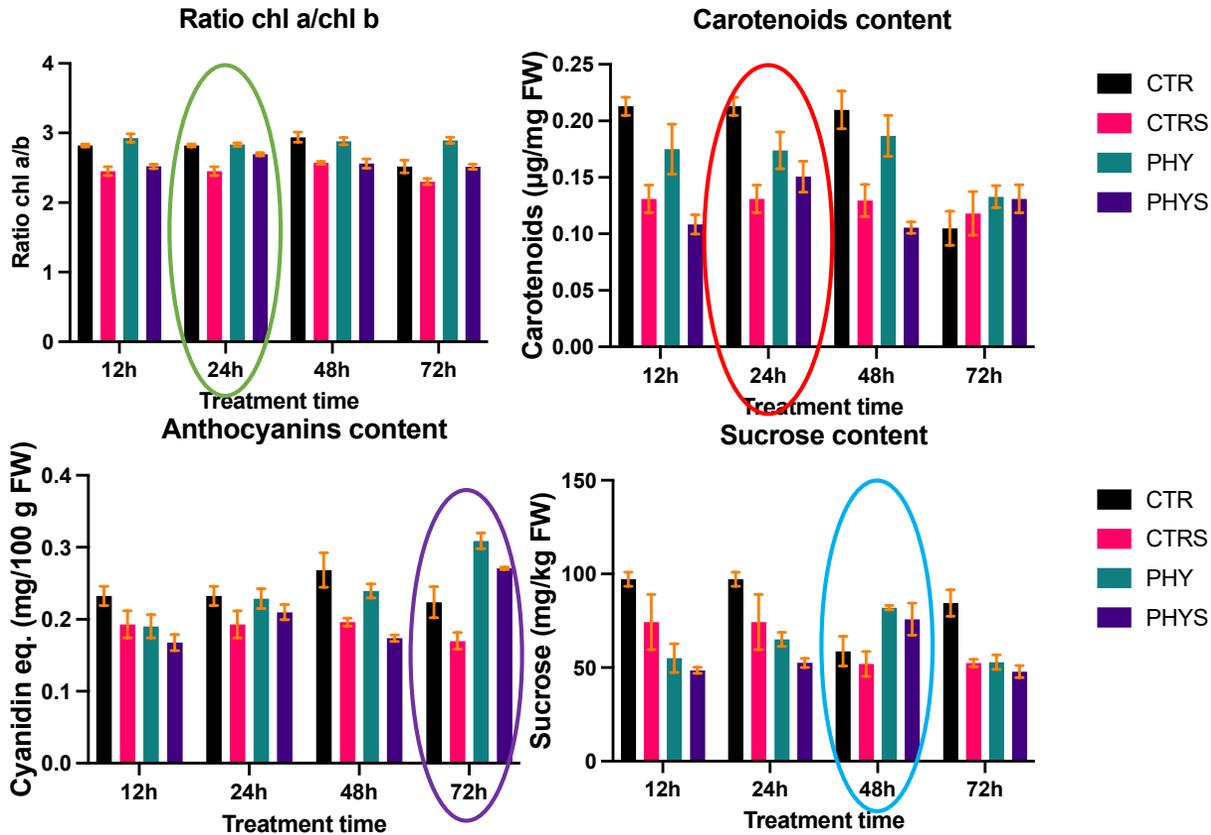
# Materiali e metodi



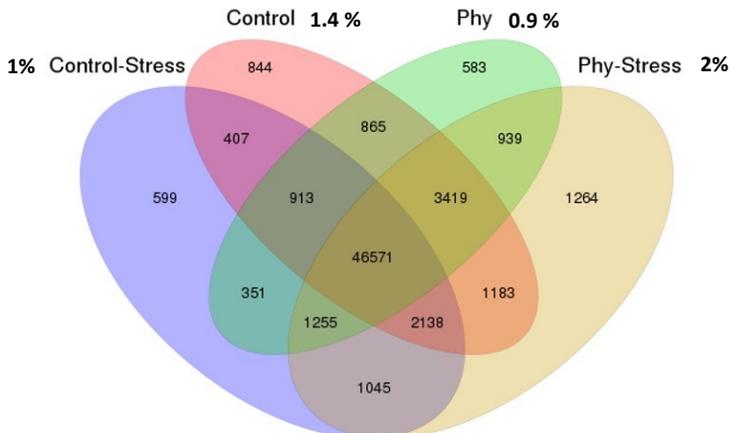
- Piante di *Diplotaxis tenuifolia* L. coltivate in vaso in camera di crescita
- Applicazione di un prodotto **biostimolante a base di *Ascophyllum nodosum***
- Il prodotto è stato applicato una volta, con dosi pari a **1mL/L** fino al *run-off* a diverse epoche prima dello stress
- Per 4 ore al giorno per 4 giorni consecutivi le piante sono state sottoposte ad un incremento di temperatura fino ai 37-38°C
- Analisi effettuate:
  - **fluorescenza *a***
  - analisi fisiologiche (contenuto di **pigmenti, zuccheri, nitrati**)
  - **analisi del trascrittoma**



# Risultati



- Nel trattamento a **24 ore** sono stati riscontrati degli incrementi per le piante biostimate e stressate rispetto ai controlli stressati relativi al **rapporto clorofilla a/b** del **9%** e al contenuto in **carotenoidi** del **24%**
- Il trattamento a **48 ore** ha indotto un aumento nel contenuto di **saccarosio** nelle due condizioni del **52%** e del **46%**
- Il trattamento a **72 ore** ha provocato un aumento del contenuto in **antocianine** nelle foglie delle piante trattate rispetto ai controlli pari al **59%** per le non stressate e **38%** per le stressate
- Lo studio del **trascrittoma** ha identificato un totale di 63032 geni. Di questi, 1264 geni risultano espressi unicamente nelle piante sottoposte sia a stress sia al trattamento
- I geni relativi **alle Heat Shock Protein (HSPs)**, alla biosintesi e alla **trasduzione di ormoni** (etilene ed acido abscissico), ai componenti delle **membrane** e dei **cloroplasti** e alla **risposta allo stress ossidativo** sono risultati quelli principalmente differenzialmente espressi
- Il trattamento si è mostrato efficace nel proteggere le colture dallo stress da calore, stimolando la biosintesi di HSPs e mantenendo la funzionalità delle membrane e dell'apparato fotosintetico, specie se applicato a ridosso dello stress



Treatment	log2FoldChange(Con trol-Stress/Control)	KEGG
Phyl_Stress_vs_CTRS	6.452	heat shock protein; K13993 HSP20 family protein
Phyl_Stress_vs_CTRS	2.573	heat shock 70 kDa protein 5-like; K03283 heat shock 70kDa protein 1/2/6/8
Phyl_Stress_vs_CTRS	2.499	heat stress transcription factor A-4a; K09419 heat shock transcription factor
Phyl_Stress_vs_CTRS	-3.710	heat stress transcription factor A-3; K09419 heat shock transcription factor
Phyl_Stress_vs_Phyl	5.670	17.6 kDa class II heat shock protein-like; K13993 HSP20 family protein
Phyl_Stress_vs_Phyl	4.551	heat shock protein 90-1; K04079 molecular chaperone HtpG
Phyl_Stress_vs_Phyl	4.455	18.1 kDa class I heat shock protein; K13993 HSP20 family protein
Phyl_Stress_vs_Phyl	2.575	17.5 kDa heat shock family protein; K13993 HSP20 family protein

