

# Ottimizzazione della conservazione a freddo per prolungare la *shelf-life* di fiori e foglie eduli di *Tropaeolum majus* L. coltivato in un sistema aeroponico

Fabiana Marino <sup>1\*</sup>, Cosimo Matteo Profico <sup>1,2</sup>, Simona Baracco <sup>1</sup>, Silvana Nicola <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italia*

<sup>2</sup> *Università degli Studi del Piemonte Orientale, Via Duomo 6, 13100 Vercelli (VC), Italia*

\* [fabiana.marino@unito.it](mailto:fabiana.marino@unito.it)

XV Giornate Scientifiche SOI



Pisa, 25-27 giugno 2025



## INTRODUZIONE

I fiori edibili stanno acquisendo sempre maggiore rilevanza nel settore agroalimentare, grazie alla loro capacità di arricchire l'estetica dei piatti e al loro elevato valore nutraceutico, dovuto alla presenza di composti bioattivi come polifenoli, carotenoidi e antociani. Anche le foglie edibili stanno suscitando crescente interesse, sia per le proprietà nutrizionali che per il contributo alla varietà sensoriale e alla presentazione delle preparazioni. Tuttavia, la disponibilità di questi prodotti è spesso limitata dalla stagionalità. Il *vertical farming* basato su sistemi idroponici rappresenta una soluzione efficace, in quanto consente un controllo preciso delle condizioni ambientali e quindi la regolazione della crescita. Sebbene la coltivazione in ambienti controllati migliori la qualità iniziale del prodotto, fiori e foglie edibili rimangono altamente deperibili dopo la raccolta, rendendo fondamentale l'ottimizzazione delle condizioni di conservazione per preservarne le caratteristiche visive, nutrizionali e sensoriali.

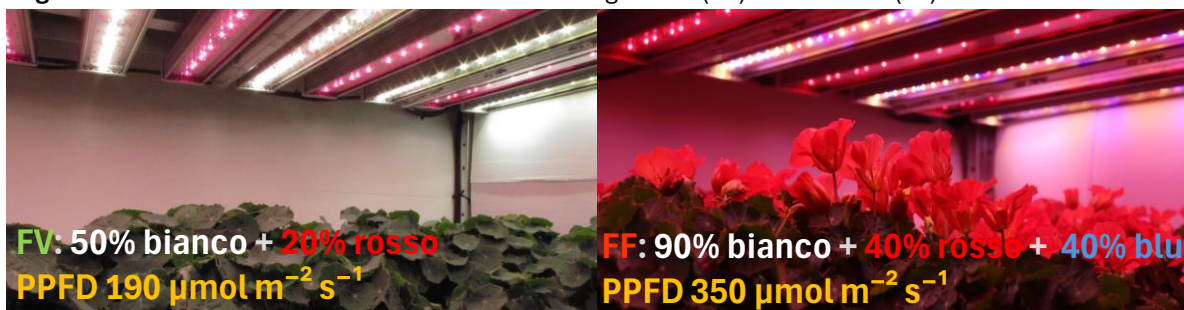
## OBIETTIVO

L'obiettivo di questo studio è stato quello di valutare l'effetto di diverse temperature di conservazione sulla *shelf-life* di fiori e foglie di *Tropaeolum majus* L. coltivati in un sistema aeroponico. Lo scopo era individuare la temperatura ottimale di conservazione in grado di preservare al meglio la qualità commerciale e nutrizionale del prodotto, favorendone un impiego più ampio nel settore agroalimentare.

## MATERIALI E METODI

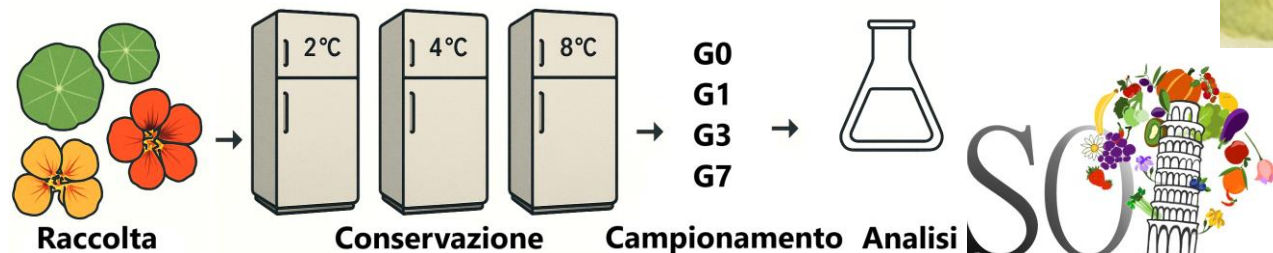
*Tropaeolum majus* L. è stato coltivato in un sistema aeroponico *indoor*. Dopo la semina in cubetti di lana di roccia, le piante sono state trasferite in struttura e sottoposte a due fasi di illuminazione: una fase vegetativa (FV) nei primi 45 giorni, seguita da una fase di fioritura (FF) a partire dal 45° giorno (Fig. 1). I primi fiori sono comparsi dopo circa 75 giorni.

Fig. 1. Condizioni di illuminazione durante le fasi vegetativa (FV) e di fioritura (FF).



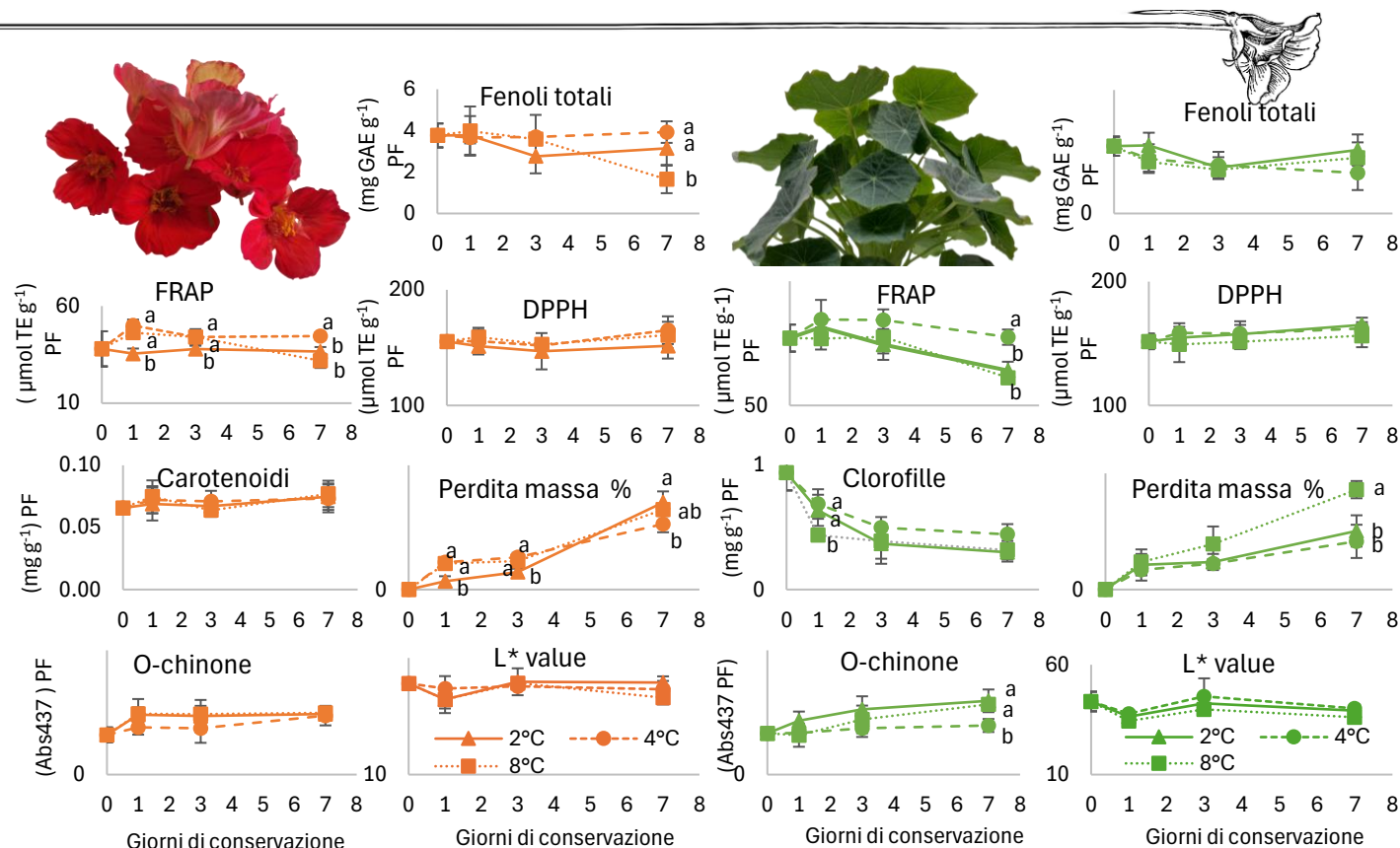
Fiori e foglie sono stati conservati a 2°C, 4°C e 8°C. Sono state analizzate la perdita di peso, i contenuti di polifenoli, carotenoidi, clorofilla, l'attività antiossidante, la luminosità ( $L^*$ ) e gli o-chinoni solubili (Fig. 2). Le differenze tra le temperature sono state valutate con ANOVA e test post-hoc di Tukey.

Fig. 2. Schema sperimentale: raccolta di fiori e foglie, conservazione a 2°C, 4°C e 8°C, campionamento a G0, G1, G3 e G7, seguito da analisi di laboratorio.



## RISULTATI

Durante la conservazione, fiori e foglie di *Tropaeolum majus* L. hanno mostrato variazioni nei parametri biochimici, morfologici e colorimetrici. Nei fiori, composti fenolici e attività antiossidante (FRAP) sono stati influenzati da temperatura e tempo: la conservazione ottimale è avvenuta a 4° con rapido declino dei fenoli a 8°C. Nelle foglie, la clorofilla è diminuita progressivamente, soprattutto a 8°C, mentre a 4°C il degrado è stato rallentato. A 2°C e 8°C, l'andamento dei fenoli è stato non lineare, suggerendo interconversioni. L'imbrunimento è rimasto stabile nei fiori, mentre le foglie hanno mostrato più o-chinoni alle alte temperature, indicando stress ossidativo. A 4°C si è ottenuto il miglior controllo dell'imbrunimento e la minore perdita di peso (Fig. 3).



**Fig 3** Effetti della temperatura e della conservazione su fenoli, pigmenti, attività antiossidante, perdita di peso (%), o-chinoni e L\*; le lettere minuscole indicano differenze significative tra i trattamenti in ciascun punto temporale, sulla base di un'ANOVA seguita dal test di Tukey ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSIONI

Questo studio ha identificato 4 °C come temperatura ottimale per conservare fiori e foglie di *Tropaeolum majus* L., preservando composti fenolici, attività antiossidante, pigmenti e riducendo imbrunimento e perdita di peso. A 2 °C si manifesta stress da freddo, mentre a 8 °C si osserva un rapido deterioramento. Tuttavia, le proprietà funzionali calano sensibilmente già entro il settimo giorno a tutte le temperature. Sono necessari ulteriori studi per approfondire le modificazioni dei polifenoli e sviluppare soluzioni di confezionamento atte a prolungare la *shelf-life* del prodotto.