

L'AUMENTO DELLE CONOSCENZE SULLE PROPRIETÀ ORGANOLETTICHE E NUTRIZIONALI VA INCONTRO ALLA CRESCENTE DOMANDA. MA AGROTECNICA E STRATEGIE DI CONSERVAZIONE RESTANO DECISIVE

FIORI EDULI, TECNICA E POST RACCOLTA DI UN PRODOTTO EMERGENTE

di **Valentina Scariot, Matteo Caser, Nicole Mélanie Falla**

Dipartimento di Scienze agrarie, forestali e alimentari (Disafa), Università di Torino, Largo Paolo Braccini 2, 10095 Grugliasco, Italia.

Contributo realizzato a cura della sezione Ortoflorovivaismo della Soi



1 - Fiori della flora locale.

1. *Allium narcissiflorum* Vill.;
2. *Allium schoenoprasum* L.;
3. *Allium sphaerocephalon* L.;
4. *Allium ursinum* L.;
5. *Bellis perennis* L.;
6. *Centaurea cyanus* L.;
7. *Cichorium intybus* L.;
8. *Dianthus carthusianorum* L.;
9. *Dianthus pavonius* Taesch.;
10. *Erythronium dens-canis* L.;
11. *Geranium sylvaticum* L.;
12. *Lavandula angustifolia* Mill.;
13. *Leucanthemum vulgare* (Vaill.) Lam.;
14. *Mentha aquatica* L.;
15. *Paeonia officinalis* L.;
16. *Primula veris* L.;
17. *Primula vulgaris* Huds.;
18. *Robinia pseudoacacia* L.;
19. *Rosa canina* L.;
20. *Rosa pendulina* L.;
21. *Salvia pratensis* L.;
22. *Sambucus nigra* L.;
23. *Taraxacum officinale* Web.;
24. *Trifolium alpinum* L.;
25. *Viola calcarata* L.;
26. *Viola odorata* L.

I fiori eduli sono conosciuti e utilizzati in cucina fin dall'antichità. I petali di rosa (*Rosa* spp.), per esempio, venivano consumati già in epoca romana, così come la camomilla (*Matricaria chamomilla* L.) nell'antica Grecia o il crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) in Cina. Nel Medioevo, i fiori di calendula (*Calendula officinalis* L.) erano utilizzati in insalata, soprattutto in Francia; nella stessa regione, a partire dal 1600, si diffusero vari prodotti a base di viola (*Viola odorata* L.). Allo stesso modo, in varie zone d'Europa si consumavano i fiori di garofano (*Dianthus caryophyllus* L.), tarassaco (*Taraxacum officinale* Weber) e sambuco

(*Sambucus nigra* L.). Oggigiorno si sta assistendo a una crescente domanda di prodotti alimentari più appetibili, gustosi e sani, e l'utilizzo dei fiori eduli (in bevande, piatti, conserve, marmellate, dolci e così via) si sta espandendo, avvalorato dalle maggiori conoscenze circa le loro proprietà nutrizionali oltre che organolettiche.

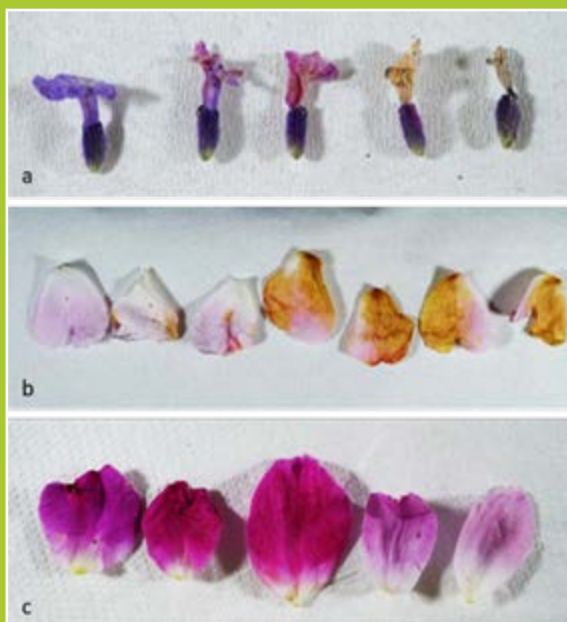
Si stima che il mercato dei fiori eduli aumenterà probabilmente il suo tasso di crescita annuale di circa il 4,7% dal 2022 alla fine del 2032, offrendo così nuove opportunità per il settore dell'ortofloricoltura. Attualmente, diversi fiori sono già sul mercato ma sono pochi rispetto alla varietà delle specie con fiori



Shelf life

I fiori eduli sono prodotti altamente deperibili, infatti, dopo pochi giorni dalla raccolta, iniziano ad appassire, con conseguente perdita di qualità. Le basse temperature (4-6°C) risultano fondamentali per rallentare la senescenza e prolungare quindi la shelf life dei fiori.

Perdita di qualità visiva durante il post raccolta in fiori di (a) *Lavandula angustifolia* e petali di (b) *Rosa canina* e (c) *Rosa pendulina* L.



eduli presenti in natura. L'ampliamento delle conoscenze sulla qualità e la composizione fitochimica di un maggior numero di specie possono aiutare a dare nuova linfa al comparto, per diversificare la produzione e far fronte così a una crescente domanda, sempre più esigente, di consumatori, produttori e rivenditori. È necessario studiare le esigenze propagative e colturali delle nuove specie, per definire le agrotecniche più efficienti per la loro produzione. Altrettanto importante è lo studio delle performances in postraccolta, per poter attuare strategie di conservazione che garantiscano il mantenimento della qualità dei fiori il più a lungo possibile.

Proprietà nutrizionali

Numerosi studi hanno dimostrato che i fiori eduli contengono molteplici composti biologicamente attivi, importanti per la salute umana quali vitamine, minerali e sostanze fenoliche, mentre sono poveri di grassi e proteine. I dati epidemiologici hanno dimostrato che una dieta ricca di antiossidanti può prevenire malattie croniche, come il cancro, i disturbi cardiovascolari e neurodegenerativi. Quindi i fiori eduli possono offrire nuove opportunità come ingredienti e fonti nutraceutiche.

Proprietà sensoriali

Le proprietà sensoriali degli alimenti si riferiscono direttamente alla qualità del prodotto e sono estremamente importanti non solo per i consumatori ma anche per i produttori, soprattutto per alimenti poco conosciuti, come i fiori eduli. Secondo la norma ISO 9000:2015, la qualità è il grado in cui una combinazione di caratteristiche soddisfa i requisiti dei consumatori; per quanto riguarda i fiori eduli, attributi sensoriali come colore, aspetto, sapo-

Grafico 1- Indice Raci (capacità antiossidante relativa) dei fiori eduli analizzati. Questo indice, integrando i risultati delle analisi fitochimiche condotte (Frap, Abts e Dpph), permette di confrontare tra loro le capacità antiossidanti delle diverse specie.

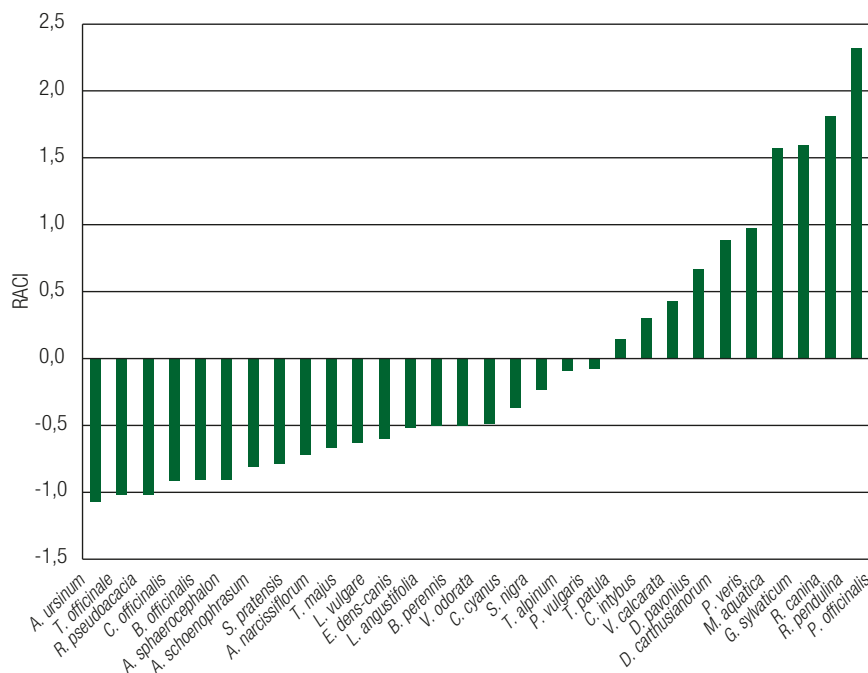
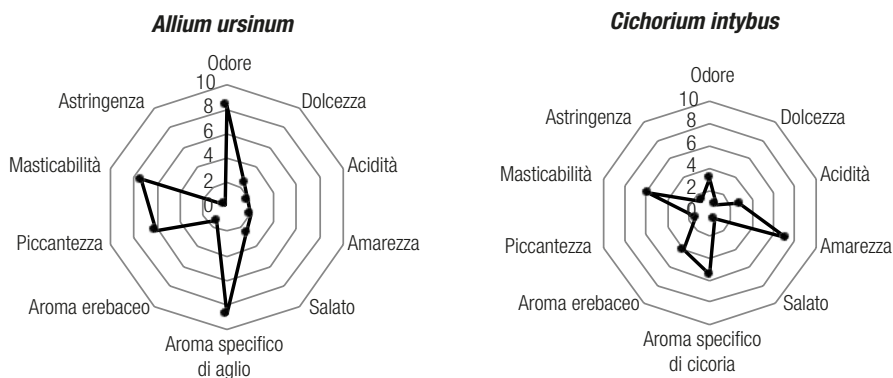


Grafico 2 - Rappresentazione grafica del profilo sensoriale dei fiori di *Allium ursinum* e *Cichorium intybus*



in Agricoltura e l'analisi dell'Economia agraria) di Sanremo (Im), sono state condotte sperimentazioni su oltre 20 specie di piante spontanee (fig. 1).

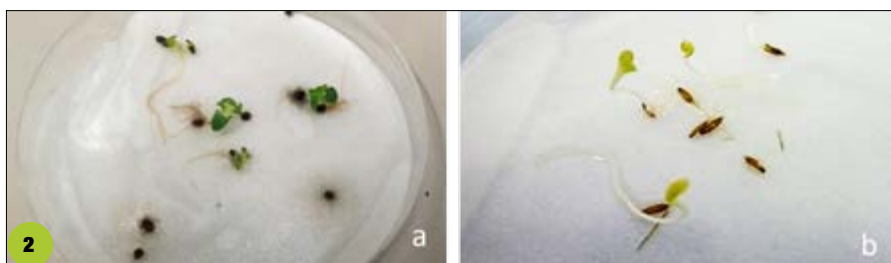
La propagazione

La percentuale di germinazione dei semi di 14 specie (tab. 1) è stata valutata in cella climatica a 25 °C (fig. 2), applicando due diversi fotoperiodi: 24h di buio oppure 12h/12h di luce/buio.

Lavandula angustifolia, *A. sphaerocephalon*, *A. ursinum*, *M. aquatica*, *P. veris* e *V. odorata* non hanno germinato. La germinazione è stata saggiata anche in vivaio (Azienda agricola Fratelli Gramaglia a Collegno (To)), sotto tunnel plastico (fig. 3). Le piante sono state poi monitorate durante l'intero ciclo colturale. Una fioritura pressoché continua, con picchi da metà marzo, è stata osservata in *B. perennis*, *L. vulgare* e *T. officinale*. Le altre specie (tranne *D. pavonius*, *P. veris*, *P. vulgaris* e *T. alpinum* che non hanno raggiunto la fioritura) hanno cominciato a fiorire da metà maggio. La maggiore produttività di fiori al metro quadro è stata ottenuta in *L. vulgare* (233,4), seguito da *T. officinale* (78,2), *B. perennis* (99,4) e *C. cyanus* (95,3).

La caratterizzazione fitochimica

Il contenuto in composti bioattivi e l'attività antiossidante dei fiori eduli spontanei sono stati analizzati e confrontati con quelli di quattro specie già presenti



2 - Semi di (a) *Leucanthemum vulgare* e (b) *Taraxacum officinale* germinati in piastre Petri
3 - Semenzali di *Dianthus carthusianorum*, *Cichorium intybus*, *Bellis perennis* e *Lavandula angustifolia* ottenuti in vivaio (da sin a dx)

re e consistenza risultano sicuramente prioritari.

Le ricerche a Torino

Il gruppo di ortofloricoltura dell'Università degli studi di Torino sta svolgendo ri-

cerche sulla selezione, la propagazione, la coltivazione, la qualità e le tecniche di postraccolta di fiori eduli della flora locale, puntando a una filiera sostenibile. Nell'ambito dei progetti Interreg V-A Francia Italia Alcotra n. 1139 "Antea – Attività innovative per lo sviluppo della filiera transfrontaliera del fiore edule" e n. 8336 "Antes – Fiori eduli e piante aromatiche: attività di capitalizzazione dei progetti Antea ed Essica", coordinati dal Crea (Consiglio per la Ricerca



sul mercato (*Borago officinalis* L., *Calendula officinalis* L., *Tagetes patula* L., *Tropaeolum majus* L.; fig. 4). I risultati hanno evidenziato le peculiari caratteristiche dei fiori delle diverse specie spontanee, spesso superiori a quelle dei fiori in commercio. I fiori della flora locale sembrano quindi avere grandi potenzialità di sviluppo. Tra le specie più significative per capacità antiossidante (grafico 1) e contenuto in composti bioattivi: *Rosa* spp., *P. officinalis* e *D. pavonius*.

L'analisi sensoriale

Gli studi sui profili sensoriali o sulle attitudini dei consumatori nei confronti dei fiori eduli sono in aumento, ma solo pochi sono stati finora eseguiti da esperti appositamente formati. La ricerca condotta dall'Università di Torino si è avvalsa della collaborazione di esperti dell'O.N.A. Frut. L'Analisi descrittiva quantitativa (Qda) si è basata su dieci descrittori, a ciascuno dei quali è stata associata una scala di intensità, da 0 a 10. Il panel ha inoltre espresso un

Tabella 1 - Germinazione di 14 specie con fiori eduli della flora locale

Specie	Germinazione (%)		
	Buio	12 h luce/buio	<i>p</i>
<i>Allium schoenoprasum</i>	0	23,0	***
<i>Bellis perennis</i>	66,0	70,0	ns
<i>Centaurea cyanus</i>	0	0	ns
<i>Cichorium intybus</i>	41,0	47,0	ns
<i>Dianthus carthusianorum</i>	90,0	87,0	ns
<i>Dianthus pavonius</i>	9,0	8,0	ns
<i>Lavandula angustifolia</i>	26,3	67,6	***
<i>Leucanthemum vulgare</i>	90,0	96,0	ns
<i>Mentha aquatica</i>	0	1,0	ns
<i>Primula veris</i>	0	0	ns
<i>Primula vulgaris</i>	0	0	ns
<i>Taraxacum officinale</i>	63,0	77,0	*
<i>Trifolium alpinum</i>	15,0	8,0	ns
<i>Viola odorata</i>	0	0	ns

La significatività tra le medie è indicata (ns = non significativo, * = $p < 0.05$, *** = $p < 0.001$).

giudizio soggettivo complessivo e uno riguardante aspetto e sapore, secondo cui il fiore di *A. ursinum* è risultato

essere il più apprezzato mentre quello di *C. intybus* quello meno apprezzato (grafico 2).

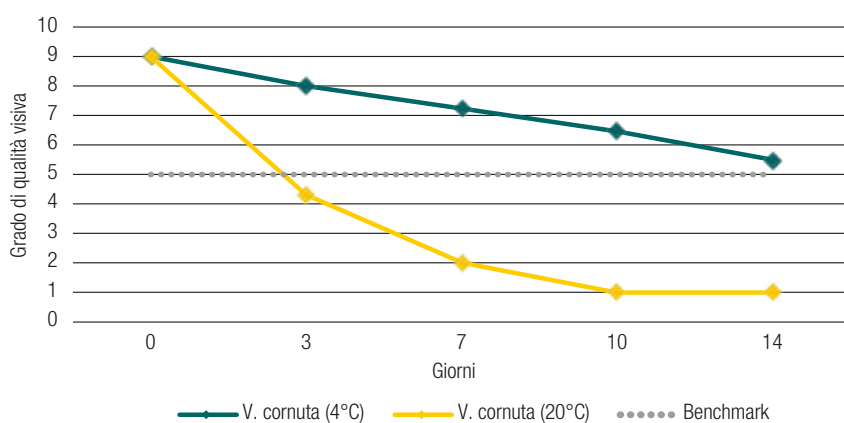
Il post raccolta

Una prova iniziale effettuata su *Viola cornuta* ha evidenziato come la frigoconservazione abbia esteso la shelf life (durata sullo scaffale) di oltre dieci giorni (grafico 3).

La conservazione a basse temperature ha comunque effetti diversi a seconda delle specie. La maggior parte dei fiori della flora locale sottoposti a frigoconservazione ha avuto una shelf life di circa sette giorni (grafico 4). Due specie, *P. veris* e *T. officinale*, hanno mostrato una conservabilità al massimo di tre giorni, mentre *R. canina* e *R. pendulina* hanno preservato la loro qualità fino rispettivamente a 10 e 14 giorni.

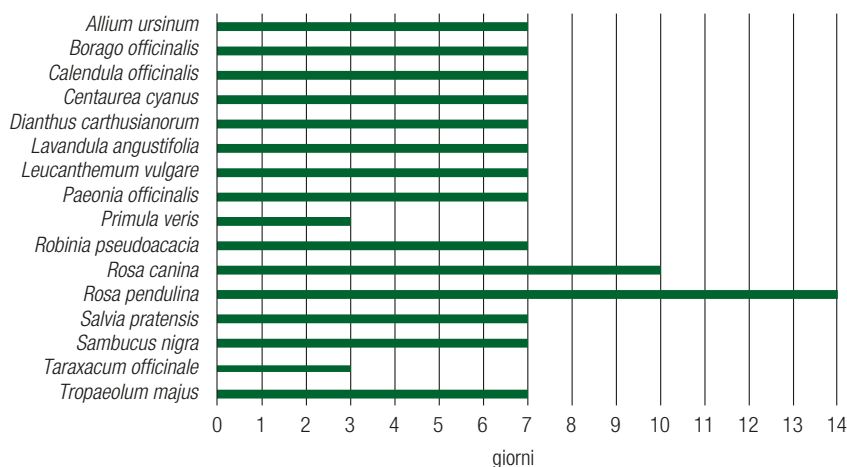
La sperimentazione ha indagato anche

Grafico 3 - Perdita di qualità visiva durante la conservazione a basse temperature (4°C – in verde) e a temperatura ambiente (20°C – in giallo) in *Viola cornuta* L.



La linea tratteggiata segna il raggiungimento del grado 5 (limite di commerciabilità)

Grafico 4 - Durata della qualità dei fiori eduli in frigoconservazione



4 - Fiori eduli diffusi in commercio:
(a) *Borago officinalis* L., (b) *Calendula officinalis* L., (c) *Tagetes patula* L., (d) *Tropaeolum majus* L.

l'andamento dei composti bioattivi durante la conservazione. È emerso che i polifenoli e gli antociani totali sono rimasti costanti nella maggior parte delle specie, mentre in *C. cyanus*, *D. carthusianorum*, *L. vulgare*, *P. veris* e *R. canina* sono aumentati, così come l'attività antiossidante.

L'essiccazione

I fiori eduli possono trovare impiego

anche essiccati. Il prodotto essiccato può essere commercializzato più facilmente perché è più stabile nel tempo, ma può subire alterazioni a livello compositivo e sensoriale durante il processo di essiccazione, che ne diminuiscono la qualità.

In un'ottica anche di maggior sostenibilità del processo, recentemente è stata sviluppata una tecnologia di essiccazione a basse temperature. L'Università di Torino ha saggiato l'applicazione di tale essiccazione a freddo (22 °C) su otto specie di fiori eduli (*B. perennis*, *C. cyanus*, *D. carthusianorum*, *L. angusti-*

Bibliografia

- Demasi, S.; Caser, M.; Donno, D.; Ravetto Enri, S.; Lonati, M.; Scariot, V. *Exploring wild edible flowers as a source of bioactive compounds: New perspectives in horticulture*. *Folia Hortic.* 2021a, 33, 1–22
- Demasi, S.; Mellano, M.G.; Falla, N.M.; Caser, M.; Scariot, V. *Sensory Profile, Shelf Life, and Dynamics of Bioactive Compounds during Cold Storage of 17 Edible Flowers*. *Horticulturae* 2021b, 7, 166
- Demasi, S.; Caser, M.; Scariot, V. *Hot and cold drying of edible flowers affect metabolite patterns of extracts and decoctions*. *Folia Hortic.* 2023, 35(1), 1–15. DOI: 10.2478/forth-2023-0015
- Fernandes, L.; Casal, S.; Pereira, J.A.; Saraiva, J.A.; Ramalhosa, E. *An overview on the market of edible flowers*. *Food Rev. Int.* 2020, 36, 258–275
- Pires Jr, E. O.; Di Gioia, F.; Roupheal, Y.; Garcia-Caparrós, P.; Tzortzakis, N.; Ferreira, I. C.F.R.; Barros, L.; Petropoulos, S.A.; Caleja, C. *Edible flowers as an emerging horticultural product: A review on sensorial properties, mineral and aroma profile*. *Trends in Food Science & Technology* 2023, 137, 31–54
- Caser, M.; Demasi, S.; Mozzanini, E.; Chiavazza, P.M.; Scariot, V. *Germination performances of 14 wildflowers screened for shaping urban landscapes in mountain areas*. *Sustainability* 2022, 14, 2641

folia, *P. vulgaris*, *R. canina*, *R. pendulina* e *V. odorata*), confrontandola con quella tradizionale (in stufa a 50°C).

I risultati hanno mostrato come l'essiccazione a freddo abbia favorito la conservazione di polifenoli, antociani, e attività antiossidante. Inoltre, si è osservata in generale una migliore conservazione delle qualità estetiche del prodotto essiccato a basse temperature, che ha mantenuto colori più vividi.

Le potenzialità

Gli studi condotti hanno rivelato le potenzialità delle specie coi fiori eduli della flora locale, a livello sia compositivo che organolettico. Molte di queste specie sono propagabili e coltivabili in vivaio e risultano adatte alla conservazione in postraccolta e all'essiccazione. Tali specie potranno essere utili quindi per diversificare la filiera di questo prodotto emergente. ●