



Il Progetto Erbavolant: caratteristiche organolettiche e nutraceutiche delle specie fitoalimurgiche

Costanza Ceccanti

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali Università di Pisa

9 Marzo 2022

Obiettivi



- Valorizzazione agronomica e commerciale di specie fitoalimurgiche
- Introduzione di nuove colture per la produzione di nuove referenze nel settore degli ortaggi di IV e V gamma

Obiettivi del DisAAA-a

1. Valutazione quali-quantitativa al momento della raccolta di tutte le specie del Progetto
2. Valutazione qualitativa di alcune specie durante la conservazione come prodotto di IV gamma
3. Valutazione metabolomica di alcune specie coltivate nelle aziende partners
4. Valutazione metabolomica di alcune specie coltivate in idroponica
5. Valutazione organolettica di alcune specie coltivate nelle aziende partners



Valutazione qualitativa di alcune specie durante la conservazione come prodotto di IV gamma

Sono state valutate:

- Acetosa di Belleville (*Rumex acetosa*)
- Pimpinella (*Sanguisorba minor*)
- Aspraggine (*Picris hieracioides*)
- Cicoria a grumolo verde e Spadona (*Cichorium intybus*)



IV Gamma

- Mantenimento della catena del freddo
- Shelf life media di 5-7 giorni



Come cambia la qualità delle fitoalimurgiche in IV gamma?

- Campionamento
- Confezionamento come prodotto di IV gamma
- Conservazione per 12 giorni a 4 °C sotto luce LED 8 Lm W⁻¹
- Valutazione qualitativa durante la conservazione



L'Ortofruttieri

Parvo Fito

Ita&Berry

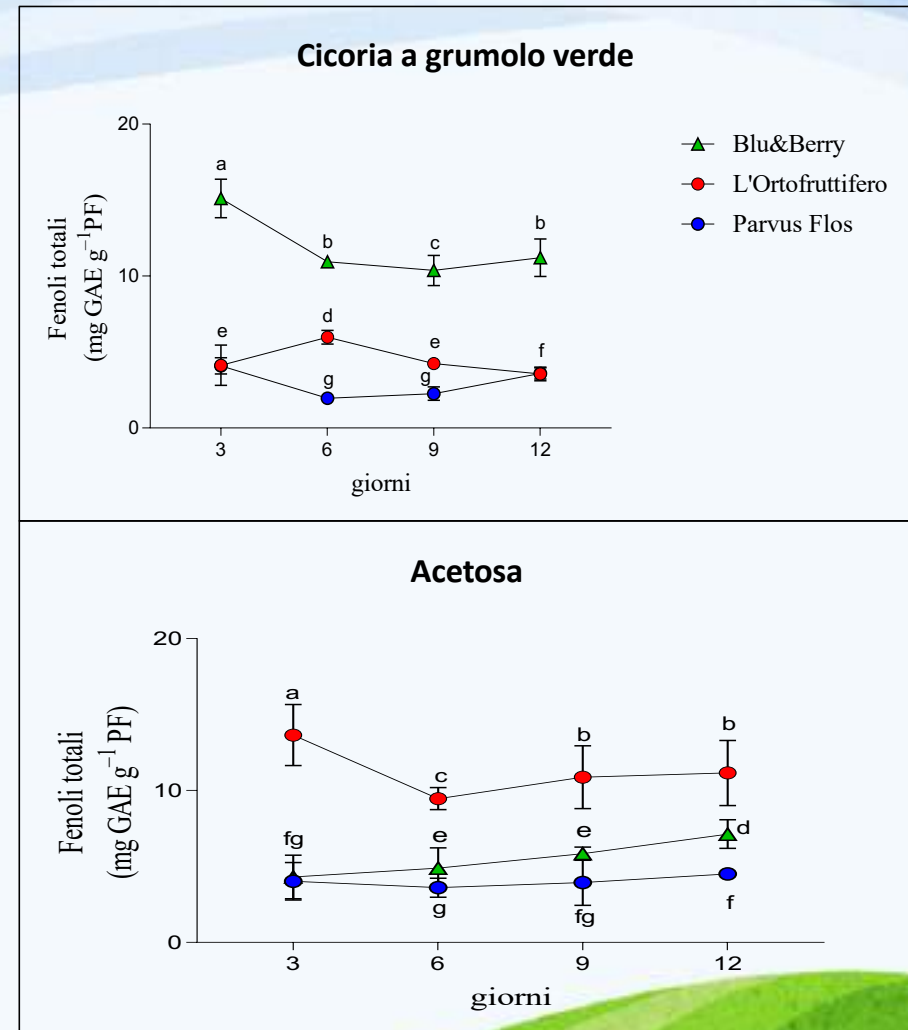
Agrochimica, Vol. 66 - N. 1

January-March 2021

Visual quality and nutraceutical properties upon storage of *Sanguisorba minor* Scop. proposed as a new fresh-cut product

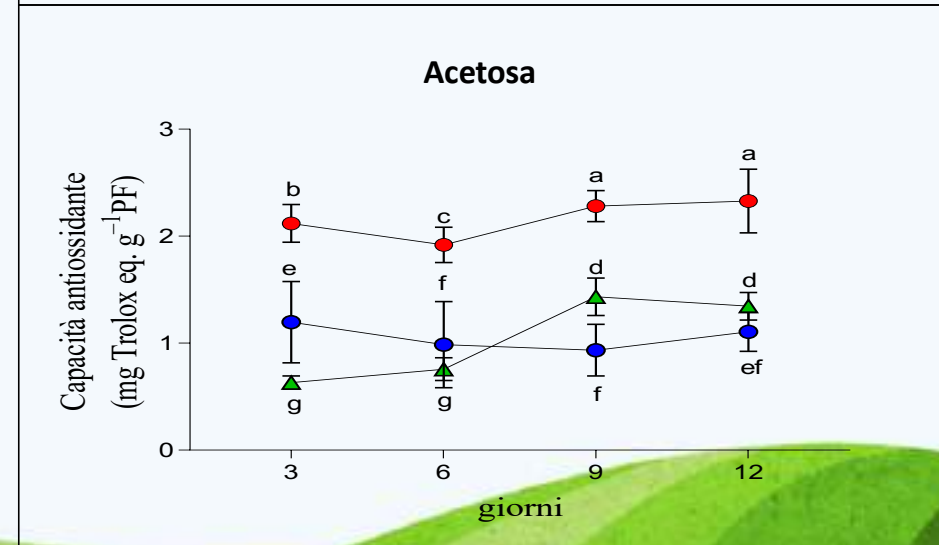
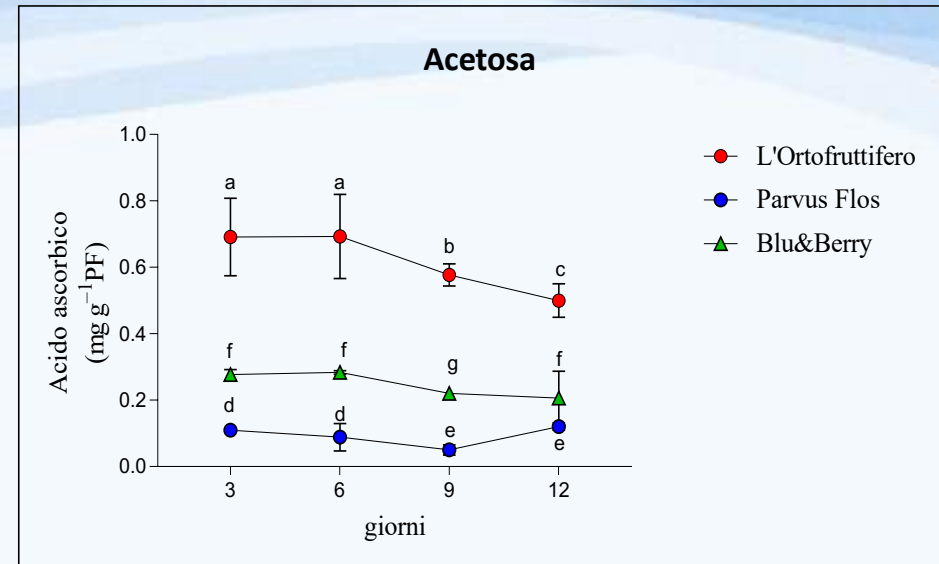
Risultati

- Contenuto in fenoli variabile con la specie e con il tipo di coltivazione
- Contenuto in fenoli stabile durante la conservazione di IV gamma



Risultati

- Contenuto in acido ascorbico e attività antiossidante stabili durante la conservazione in IV gamma
- L'acido ascorbico può inibire l'azione di enzimi ossidanti come la polifenolo ossidasi



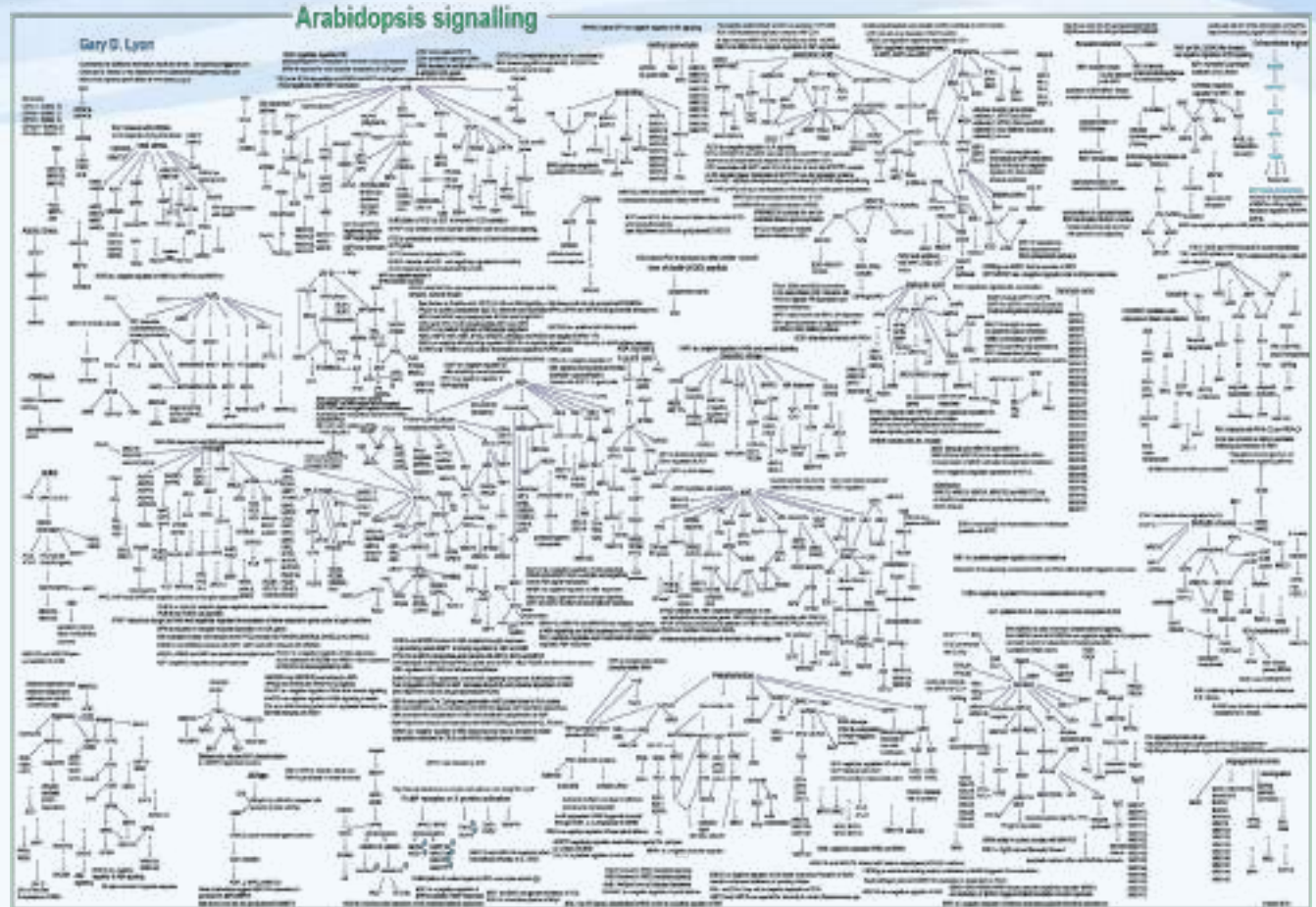
Obiettivi del DisAAA-a

1. Valutazione quali-quantitativa al momento della raccolta di tutte le specie del Progetto
2. Valutazione qualitativa di alcune specie durante la conservazione come prodotto di IV gamma
3. Valutazione metabolomica di alcune specie coltivate nelle aziende partners
4. Valutazione metabolomica di alcune specie coltivate in idroponica
5. Valutazione organolettica di alcune specie coltivate nelle aziende partners

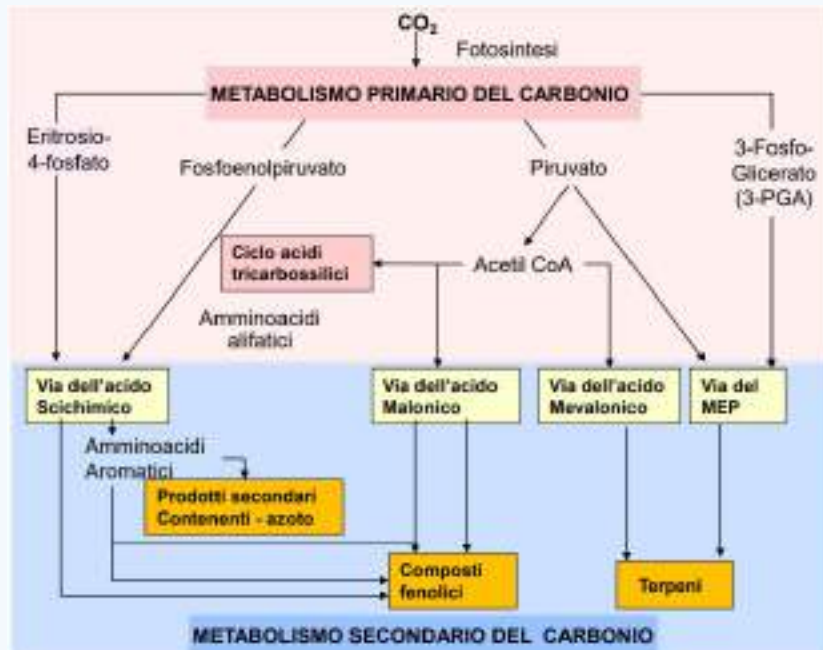


Cosa è la metabolomica?

- Studio sistematico delle impronte chimiche lasciate nella cellula
- Studio dell'insieme di tutti i metaboliti e delle loro variazioni



La metabolomica si scinde in due approcci:



- **Targeted:** studio di un particolare metabolita o di una specifica classe
- **Untargeted:** studio di tutti i metaboliti evidenziati dall'analisi, anche se non tutti noti, e successivo confronto con impronte metaboliche di riferimento

La metabolomica si sta sviluppando in campo agro-alimentare

Risultati

Acetosa

Picchi	Rt (min)	λ_{max} (nm)	[M-H] ⁻ (m/z)	MS ² (m/z)	Tentativo di identificazione dei composti	Quantificazione (mg g ⁻¹ estratto)		
						Parvus Flg	L'Octofrutifero	Bla&Bette
1	4,74	328	341	179(100)	Caffeoil esoxide	2.30±0.10b	8.45±0.35a	6.20±0.20a
2	5,75	324	337	191(100), 163(90), 146(5)	Acido p-cumarilchinico	7.30±0.40	12.40±0.10	10.80±0.10
3	6,47	323	353	191(100)	Acido 5-O-caffeoilchinico	np	6.30±0.10	6.40±0.20
4	7,73	326	355	193(100), 118(20)	Acido diidrocaffeoilchinico	0.29±0.01b	5.10±0.30a	5.00±0.30a
5	8,84	322	179	135(100)	Acido caffeico	0.014±0.01c	2.50±0.10a	0.96±0.05b
6	10,21	322	325	163(100)	p-Cumaryl esoxide	0.094±0.01b	1.39±0.05a	1.06±0.02a
7	12,63	336	563	473(25), 443(100), 353(15)	Apigenina-6-C-pentosil-8-C-esoxide	np	2.90±0.20	2.75±0.01
8	13,01	336	563	473(50), 443(100), 383(62), 353(37)	Apigenina-C-glucosio-C-pentoside	0.34±0.01	2.00±0.10	np
9	14,02	319	447	429(15), 357(62), 327(100), 285(5)	Luteolina-6-C-glucoside	1.87±0.04b	3.50±0.10a	3.90±0.30a
10	15,09	342	463	301(100)	Quercetina-3-O-glucoside	np	1.25±0.05	1.23±0.05
11	16,44	345	609	301(100)	Quercetina-3-O-rutinoside	0.62±0.01c	1.19±0.04b	1.45±0.03a
12	16,7	348	579	285(100)	Luteolina-6-C-esosil-8-C-pentoside	0.44±0.01c	1.80±0.10b	2.90±0.20a
13	17,43	348	579	285(100)	Luteolina-C-esoxide-O-pentoside	0.40±0.01c	3.30±0.20b	6.20±0.10a
14	17,93	347	447	285(100)	Luteolina-7-O-glucoside	1.24±0.03	np	4.30±0.10
15	18,22	347	447	285(100)	Luteolina-6-C-glucoside	0.96±0.03b	10.00±1.00a	16.00±1.00a
16	19,63	334	505	301(100)	Quercetina-3-O-(6'-acetil)-glucoside	0.63±0.01b	1.27±0.03a	1.28±0.04a
17	21,35	353	623	315(100)	Iscramnetina-3-O-neoesperoside	0.61±0.01b	0.75±0.01b	1.67±0.10a
18	21,96	336	431	269(100), 270(15)	Apigenina-6-C-glucoside	np	0.93±0.05	np
19	23,56	345	461	299(100)	Crisoerolo-6-C-esoxide	0.51±0.01c	0.57±0.01b	0.97±0.03a
Acidi fenolici totali						29.80±0.30b	109.00±1.00a	91.30±0.20a
Flavonoidi totali						22.30±0.10b	89.00±1.00a	128.00±0.40a
Composti fenolici totali						52.10±0.20b	197.00±2.00a	219.00±1.00a

Risultati

Piantaggine (*Plantago coronopus*)

Picchi	Rt (min)	λ_{max} (nm)	[M-H] ⁻ (m/z)	MS ² (m/z)	Tentativo di identificazione dei composti	Quantificazione (mg g ⁻¹ estratto)		
						Parvus Flos	L'Ortofruttifero	Bla&Berry
1	4,36	295	497	335(100), 221(32), 163(16), 153(25)	Derivato dell'acido protocatechico	1.00±0.10a	0.74±0.04b	0.51±0.02c
2	10,51	289	639	621(100), 622(28), 529(19)	Plantanoside	0.81±0.01	np	0.05±0.01
3	10,96	289	639	621(100), 622(32), 529(18)	Plantanoside isomero 1	0.81±0.04	np	0.15±0.01
4	13,3	290	785	623(100)	Rosicaside A	0.08±0.01	np	0.02±0.01
5	13,75	288	639	621(100), 622(29), 529(21)	Plantanoside isomero 2	0.48±0.04b	1.04±0.04a	0.18±0.01c
6	15,27	325	623	461(100), 315(4)	Verbasoside	34.20±0.10b	56.00±2.00a	18.00±1.00c
7	17,01	302	769	623(100)	6'-O-Caffeoyl verbasoside	2.35±0.05b	3.63±0.05a	1.44±0.04c
8	17,34	328	623	461(100), 315(5), 161(2)	Isoverbasoside	np	3.22±0.10	1.05±0.03
9	18,33	328	623	461(100), 315(6), 161(3)	Verbasoside isomero 1	3.60±0.10a	2.90±0.20b	2.00±0.10c
10	19,91	328	623	461(100), 315(4), 161(2)	Verbasoside isomero 2	1.20±0.10	1.70±0.10	1.82±0.03
11	26,11	328	623	461(100), 315(6), 161(4)	Verbasoside isomero 3	0.59±<0.01a	0.02±<0.01b	0.74±0.03a
Acidi fenolici totali						135.61±<0.01b	209.00±2.00a	77.00±1.00c
Composti fenolici totali						135.61±<0.01b	209.00±2.00a	77.00±1.00c

Obiettivi del DisAAA-a

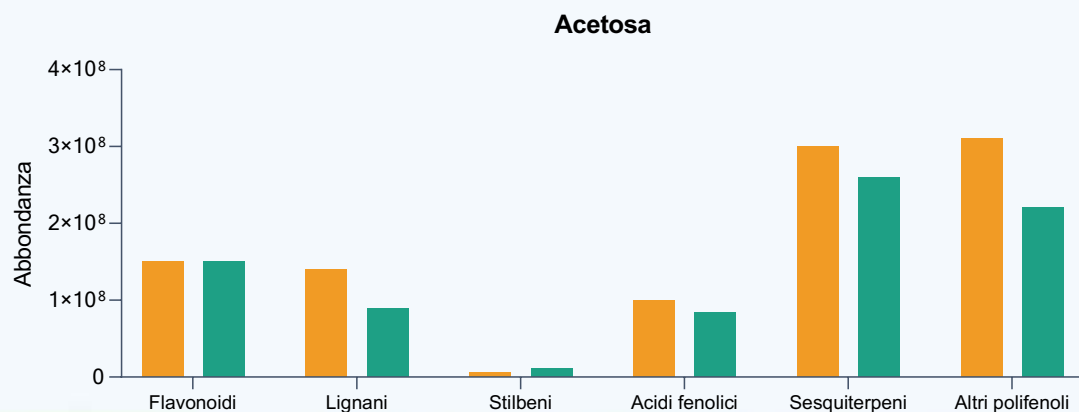
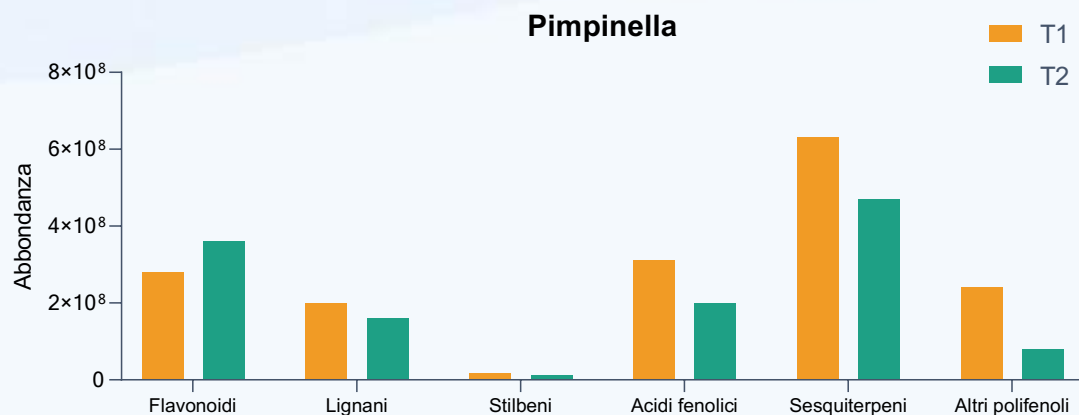
1. Valutazione quali-quantitativa al momento della raccolta di tutte le specie del Progetto
2. Valutazione qualitativa di alcune specie durante la conservazione come prodotto di IV gamma
3. Valutazione metabolomica di alcune specie coltivate nelle aziende partners
4. Valutazione metabolomica di alcune specie coltivate in idroponica
5. Valutazione organolettica di alcune specie coltivate nelle aziende partners



Profilo metabolomico di acetosa e pimpinella coltivate in idroponica



Risultati



In foglie di acetosa:

- **3 nuovi terpenoidi** come l'8- α -O-(4,5-diacetossiangeloil)sonchucarpolide con attività antifungina
- **2 fenilpropanoidi glicosidici** come la diidrosiringina e la diidroconiferina (attività antifungina e coinvolte nella lignificazione della parete cellulare)



Mangiare è prima di tutto un PIACERE!

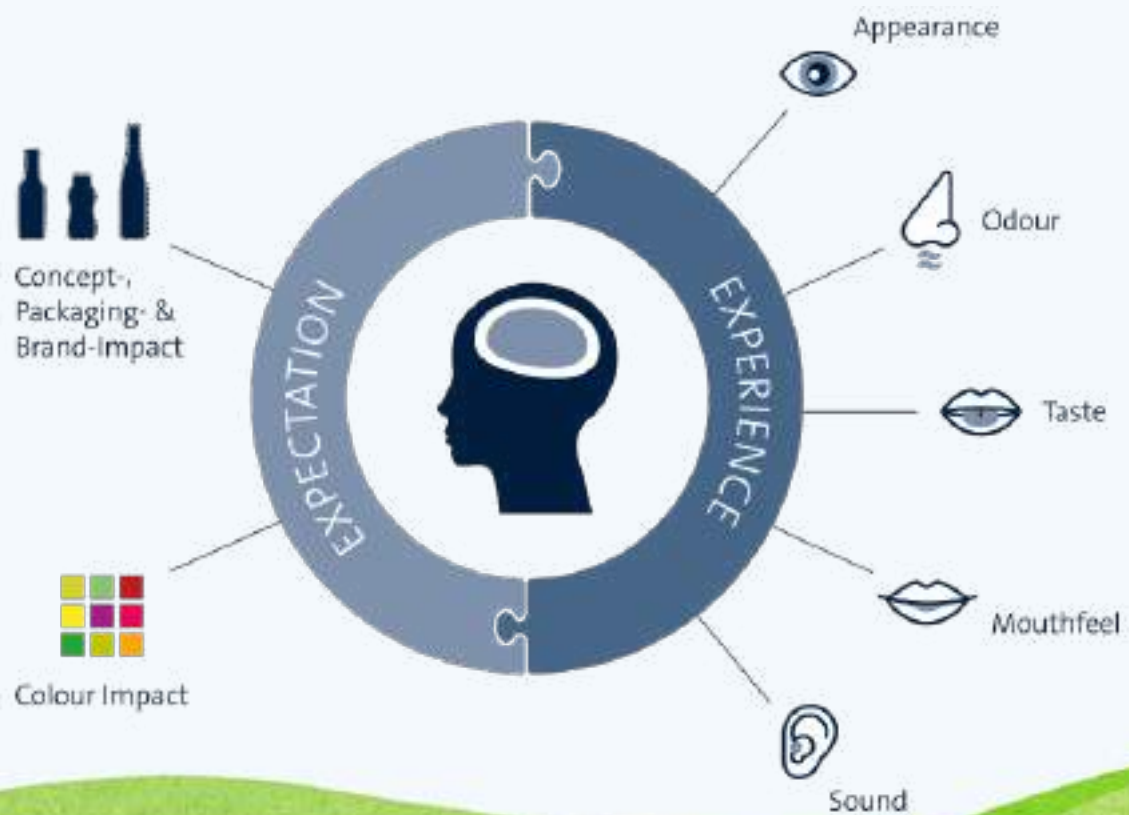
Obiettivi del DisAAA-a

1. Valutazione quali-quantitativa al momento della raccolta di tutte le specie del Progetto
2. Valutazione qualitativa di alcune specie durante la conservazione come prodotto di IV gamma
3. Valutazione metabolomica di alcune specie coltivate nelle aziende partners
4. Valutazione metabolomica di alcune specie coltivate in idroponica
5. Valutazione organolettica di alcune specie coltivate nelle aziende partners



Cosa sono le caratteristiche organolettiche?

Tutte le qualità percepibili attraverso gli organi di senso





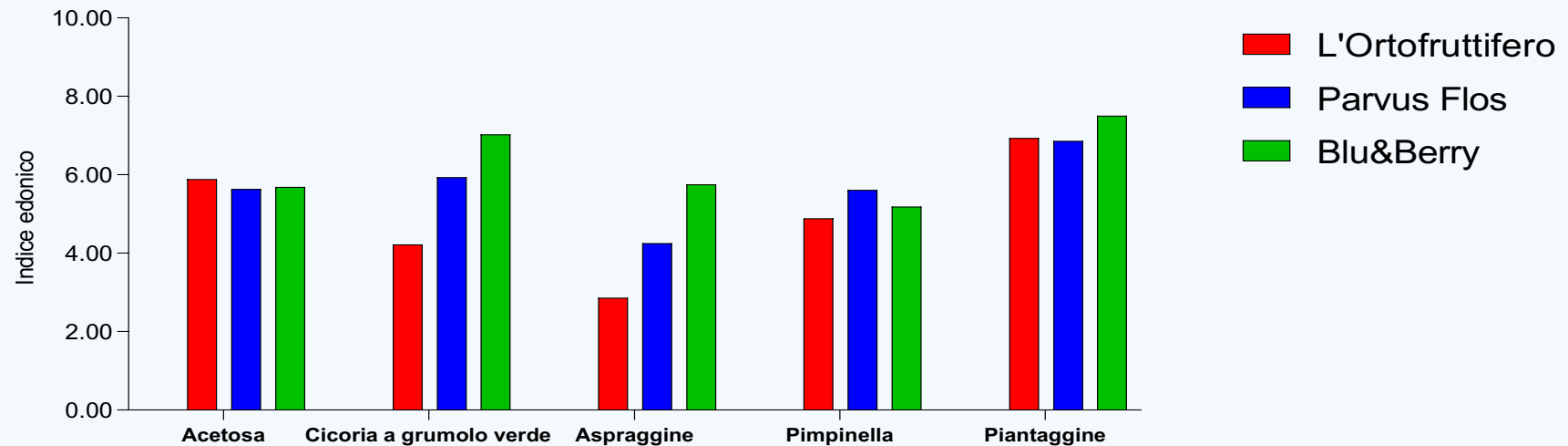
Fonte: Ceccanti et al. (2020)



Svolgimento analisi sensoriale

- Predisposizione di una scheda sensoriale per specie fitoalimurgiche
- 16 degustatori addestrati (50% F e 50% M)
- Valutazione in una scala da 0 a 10

Risultati



- Il tipo di coltivazione ha influenzato le caratteristiche organolettiche delle piante
- La coltivazione in pieno campo (Blu&Berry) è risultata la più apprezzata a livello edonistico

Conclusioni

- Le specie fitoalimurgiche analizzate hanno dimostrato un buon mantenimento delle caratteristiche nutraceutiche durante la conservazione come prodotto di IV gamma
- Il tipo di coltivazione ha prodotto un effetto sul profilo metabolomico delle specie analizzate...
- ...ma anche sulle loro caratteristiche organolettiche





Grazie

Contatto
costanza.ceccanti@agr.unipi.it

LE AROMATICHE
ERBAVOLANT
sapore e salute in cucina

IPSR
Programma di Sviluppo Rurale

