

MISURA 19 – Sviluppo locale di tipo Partecipativo

Sottomisura 19.2. Tipologia di intervento 19.2.1 “Strategie di Sviluppo Locale”

GAL IRPINIA CONSORZIO

Misura 16 “Cooperazione”

-

Tipologia di Intervento 16.1.1 “Sostegno per la costituzione e il funzionamento dei GO del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura”

-

Azione 2 “Sostegno ai Progetti Operativi di Innovazione (POI)”

-

PROGETTO FORMLIFE



Valorizzazione dei FORMaggi irpini da latte di alta qualità
attraverso l'aumento della shelf-LIFE e la tracciabilità del prodotto

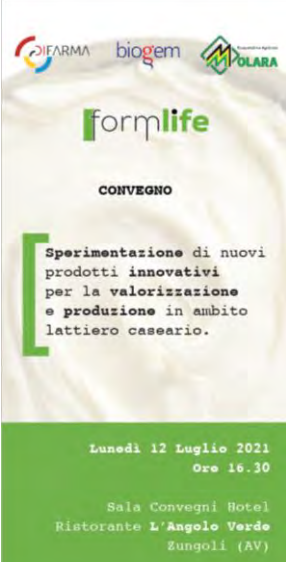
**Relazione tecnico-scientifica di accompagnamento alla richiesta del
primo sal nonché relazione sulle attività del primo anno 12 aprile 2021-
11 aprile 2022**

Relazione progetto FORMLIFE

Il progetto “FORMLIFE - Valorizzazione dei FORMaggi irpini da latte di alta qualità attraverso l’aumento della shelf-LIFE e la tracciabilità del prodotto” ha avuto inizio il 12 APRILE 2021.

Il Progetto è stato presentato a Zungoli (AV) il 12 luglio 2021 in un convegno organizzato dalla Cooperativa MOLARA, capofila del Progetto, cui parteciparono autorità locali, esponenti del settore zootecnico regionali, esperti, tecnici ed operatori agricoli irpini.

Ciascuna Unità Operativa del partenariato ha presentato le attività che saranno svolte nel corso dello svolgimento del progetto, secondo il cronoprogramma concordato con il Gal Irpinia.

 formlife CONVEGNO Sperimentazione di nuovi prodotti innovativi per la valorizzazione e produzione in ambito lattiero caseario. Lunedì 12 Luglio 2021 Ore 16.30 Sala Convegni Hotel Ristorante L'Angelo Verde Zungoli (AV)	Programma Convegno Introduzione Genio DE FEO Presidente Coop. Molara - Zungoli Moderatore Iolo SANTANGELO Agronomo - Pubblicità Saluti Paolo CARUSO Sindaco di Zungoli Maurizio PETRACCA Vice Presidente Commissione Agricoltura Regione Campania Marco TOTO Resp. UCO Servizio Territoriale Prov. AV Vanni CHIEFFO Presidente GAL Irpinia Davide MINICOZZI Presidente Ass. Allevatori Campania e Molise Salvatore LOFFREDA Direttore Coldiretti Campania Presentazione del progetto: Vincenzo DE FEO Unità Difarma Conservazione e affinatura dei formaggi con ingredienti naturali come sostituti degli additivi chimici Laura DE MARTINO Università degli Studi di Salerno, Difarma Progetto Formlife: innovazione dei processi e delle produzioni in ambito lattiero caseario Alessandra FUCCI Biogen Autenticazione e tracciabilità molecolare come strumenti per la valorizzazione dei formaggi irpini Filomena NAZZARO Istituto di Scienza dell'Alimentazione CNR Avellino Sostanze vegetali come agenti preservanti di prodotti lattiero caseari Conclusioni Ortenzio ZECCHINO Presidente Biogen	 diretta streaming Google Meet meet.google.com/hph-pmrz-mge  www.formlifemolara.it
---	--	--

Nei mesi iniziali delle attività sono state effettuate ricerche bibliografiche volte al confronto tra i dati presenti in letteratura e la finalità del progetto Formlife. Il Professore Vincenzo De Feo, Ordinario presso il Dipartimento di Farmacia dell'Università degli Studi di Salerno, ha collaborato con la Prof.ssa Laura De Martino, Associata presso lo stesso Dipartimento, alla supervisione e all'organizzazione delle attività di ricerca.

Sulla base della ricerca bibliografica effettuata sono state individuate le specie officinali da utilizzare (WP1).

In particolare, con il supporto della Cooperativa MOLARA, si è provveduto, attraverso sopralluoghi negli ambienti naturali e floristici di cui è ricca l'area geografica dell'Ufita, ad individuare e

scegliere alcune piante aromatiche officinali in piena fioritura e a raccogliere del materiale appartenente alle seguenti specie:

- *Mentha pulegium* L.
- *Rosmarinus officinalis* L.
- *Foeniculum vulgare* Mill.



Mentha pulegium L.



Rosmarinus officinalis L.



Foeniculum vulgare Mill.

Le piante (e parti di piante) raccolte sono state successivamente portate presso il DIFARMA dell'Università degli Studi di Salerno, pesate e divise in due parti.

Una delle due parti è stata sottoposta a distillazione in corrente di vapore per 3 ore secondo la procedura riportata nella Farmacopea Europea, al fine di ottenere gli oli essenziali delle tre piante. Gli oli ottenuti sono stati essiccati tramite azoto (N_2) per allontanare il solvente volatile e successivamente conservati in vials ambrate a $+4^{\circ}C$, al riparo dalla luce.

La restante parte è stata essiccata all'aria e messa in becker per sottoporla a processo di macerazione con green solvent etanolo al 70% (EtOH 70%). La pianta è stata lasciata macerare per cinque giorni. Successivamente, è stata filtrata e il volume è stato ridotto mediante evaporatore rotante. Tale operazione è stata effettuata per tre volte. Gli estratti liquidi sono stati trattati con azoto (N_2) in modo tale da allontanare le tracce residue di etanolo. La rimanente parte è stata congelata e poi sottoposta a liofilizzazione, per poi essere conservata in contenitori ben chiusi, al riparo dall'umidità.



Distillazione in corrente di vapore



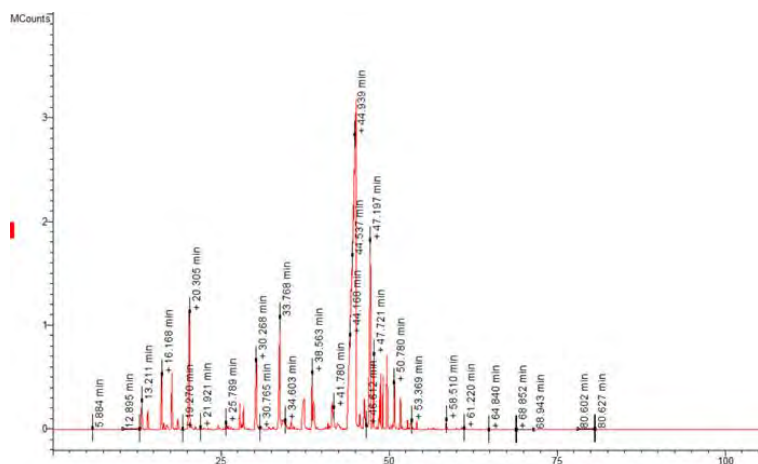
Macerazione e vial contenente l'olio essenziale

***Mentha pulegium* L.**

Sono stati raccolti 325 g di pianta, di questi:

- 182 g sono stati sottoposti a distillazione in corrente di vapore ottenendo un olio essenziale la cui quantità è risultata 0,13 g.
- 143 g sono stati essiccati all'aria per procedere alla macerazione. Dopo essiccamento il peso risultante è di 58 g. La resa finale di estratto pari a 15,70 g.

L'olio ottenuto è stato poi analizzato mediante gas-cromatografia accoppiata a spettrometria di massa (GC-MS). L'analisi, svolta dalla Dott.ssa Caputo Lucia, ha portato all'identificazione di diversi componenti, i più abbondanti dei quali sono risultati β -Pinene, limonene, borneolo, piperitenone ossido, aromadendrene e trans-muurolo-3,5-diene.



Cromatogramma olio essenziale di *Mentha pulegium*

Tabella composti presenti nell'olio essenziale di *Mentha pulegium*

<i>Mentha pulegium</i> L.			
Composto	(%)	RT	KI calcolato
α -Pinene	0,9	13,2	864
Canfene	0,6	14,1	875
β -Pinene	4,1	16,1	902
Mesitilene	0,5	16,5	906
Mircene	1,6	16,5	922
γ -Terpinene	t	18,3	929
α -Terpinene	t	19,2	942
1,3,8-p-Mentatriene	t	19,9	951
<i>para</i> -Menta-3-en-1-olo	5,4	20,3	955
β Ocimene (Z)	0,2	21,9	976
γ -Terpinene	t	22,4	983
<i>cis</i> -Sabinene idrato	t	23,1	991
Terpinolene	0,1	24,6	1007
<i>para</i> -Cymenene	t	24,9	1012
<i>trans</i> -Sabinene idrato	0,3	25,8	1024
1,3,8-p-Mentatriene	t	26,2	1029
<i>trans</i> -Tujone	t	26,5	1033
<i>allo</i> -Ocimene	0,7	27,8	1051
Canfora	0,9	28,3	1058
<i>neoiso</i> -3-Tujanolo	t	28,6	1062
3-Tujanolo	t	28,8	1065
Borneolo	2,9	30,2	1084

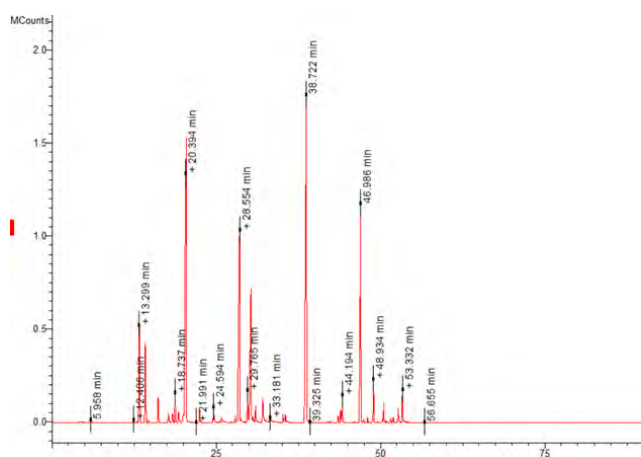
Terpinen-4-olo	t	30,9	1093
α -Terpineolo	0,1	32,1	1102
Metil cavicolo	0,1	32,7	1112
Shisofurano	4,8	33,7	1126
cis-3-Esenil isovalerato	0,3	35,5	1150
Carvone	t	37,7	1182
Bornil acetato	1,4	38,5	1194
Metilmirtenato	1,6	38,8	1198
2-acetil-3,3-dimetilnorbornano	0,2	40,1	1212
Carvacrolo	2,2	41,5	1237
Piperitenone	0,7	42,6	1252
Piperitenone ossido	48,0	45,1	1288
(+) - Epi-biciclosesquifellandrene	t	45,4	1293
β -Elemene	0,4	45,6	1296
α -Guaiene	0,3	46,4	1308
Aromadendrene	10,1	47,2	1319
Guaiadiene<6,9>	1,3	48,7	1343
α -Himachalene	1,1	49,1	1348
trans-Muurolo-3,5-diene	3,8	49,7	1357
α -neo-Clovene	0,9	51,1	1378
cis-Cadina-1(6),4-diene	0,2	52,7	1403
9-epi-(E)-Cariofillene	0,8	54,1	1426
Dauca-5,8-diene	t	56,3	1460
γ -Gurjunene	t	56,5	1465
Cubenolo	0,3	58,5	1469
Epizonarene	t	60	1516
α -Cadinolo	0,1	60,8	1531
Totale	97,5		
Monoterpeni	12,4		
Monoterpeni ossigenati	63,6		
Sesquiterpeni	18,8		
Sesquiterpeni ossigenati	0,4		
Altro	2,3		

Rosmarinus officinalis L.

Sono stati raccolti 1113,45 g di pianta, di questi:

- 824,21 g sono stati sottoposti a distillazione in corrente di vapore ottenendo un olio essenziali la cui quantità è risultata pari a 0,75 g.
- 289,24 g sono stati essiccati all'aria per procedere alla macerazione. Dopo essiccamento il peso risultante è di 190,6 g. La resa finale di estratto è pari a 30,42 g.

L'olio ottenuto è stato analizzato mediante gascromatografia accoppiata a spettrometria di massa (GC-MS): da tale analisi, svolta dalla Dott.ssa Caputo Lucia, sono stati identificati diversi componenti, i più abbondanti dei quali sono α -pinene, camphene, sabinene, iso-silvestrene, 1,8-cineolo, canfora, pinocarvone, borneolo, bornyl acetate, caryophyllene<E> e - α humulene.



Cromatogramma olio essenziale di *Rosmarinus officinalis*

Tabella composti presenti nell'olio essenziale di *Rosmarinus officinalis*

<i>Rosmarinus officinalis</i> L.			
Composto	(%)	RT	KI calcolato
α -Pinene	48	13,3	865
Canfene	3,6	14,2	876
Verbenene	T	14,6	882
Sabinene	1,1	16,2	902
β - Pinene	0,4	17,7	922
α - Fellandrene	0,4	18,3	930
iso-Sylvestrene	1,8	18,7	935
α -Terpinene	T	19,5	945
ρ -Cymene	0,5	20	951
<1,8>Cineolo	20,2	20,4	956

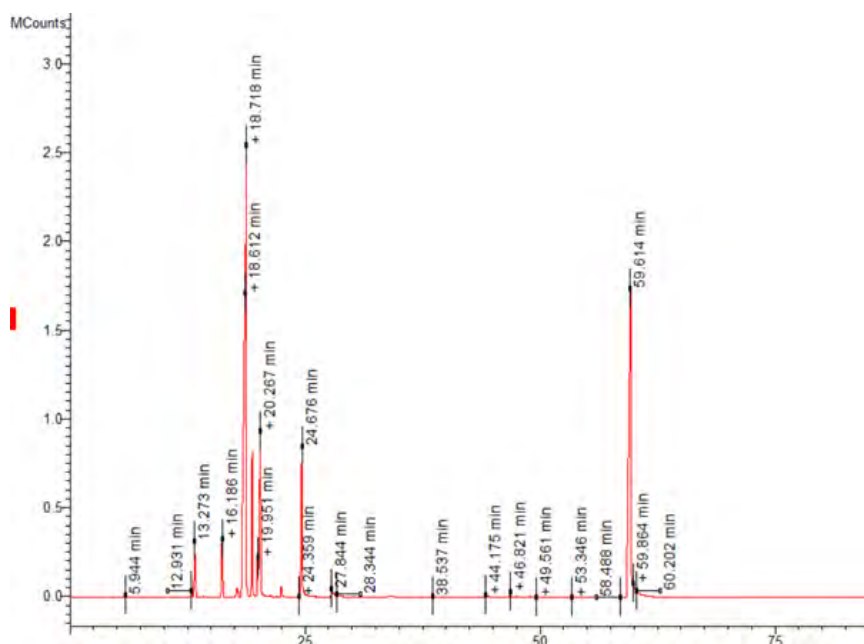
β -Ocimene (Z)	0,7	22,4	983
Terpinolene	0,9	24,4	1005
Linalolo	0,5	25,8	1024
6-Camfenone	T	27,3	1044
Canfora	12,7	28,5	1061
neo-Isopulegolo	T	28,7	1063
Pinocarvone	1,2	29,7	1077
Borneolo	8,3	30,3	1084
Terpinen-4-olo	0,6	30,9	1093
α -Terpineolo	1,1	32	1102
Isobornil formato	T	33,5	1122
Bornil acetato	20,9	38,7	1197
γ -Terpinen-7-ale	T	39,3	1200
α -Copaene	1,8	44,2	1274
Cariofillene (E)	11,1	46,9	1310
α -Humulene	1,5	48,9	1342
allo-Aromadendrene	0,8	50,5	1367
deidro-Aromadendrane	T	50,9	1374
9-epi-(E)-Cariofillene	0,2	51,5	1384
α -Muurolene	0,3	51,9	1391
Epizonarene	0,6	52,7	1397
δ -Cadinene	1,5	53,3	1408
Cadala-1(10),3,8-triene	T	54,5	1428
Totale	97,9		
Monoterpeni	14,3		
Monoterpeni ossigenati	65,5		
Sesquiterpeni	18,0		
Sesquiterpeni ossigenati	-		
Altro	<0,1		

Foeniculum vulgare Mill.

Sono stati raccolti 456,4 g di pianta, di questi:

- 242 g sono stati sottoposti a distillazione in corrente di vapore ottenendo un olio essenziale la cui quantità è risultata pari a 0,95 g.
- 214 g sono stati essiccati all'aria per procedere alla macerazione. Dopo essiccamento il peso risultante è di 105,6 g. La resa finale di estratto è pari a 6,88 g.

L'olio ottenuto è stato analizzato mediante gascromatografia accoppiata a spettrometria di massa (GC-MS): da tale analisi, svolta dalla Dott.ssa Caputo Lucia, sono stati identificati diversi componenti, i più abbondanti dei quali sono α -pinene, δ -carene, α -terpinene, *p*-cimene, silvestrene, terpinolene ed apiolo.



Cromatogramma olio essenziale di *Foeniculum vulgare*

Tabella composti presenti nell'olio essenziale di *Foeniculum vulgare*

<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.			
Composto	(%)	RT	KI calcolato
α -Tujene	3,2	13,3	864
α -Pinene	3,2	16,2	902
Cumene	t	17,2	916
β -Pinene	0,7	17,1	914
δ -3-Carene	40,3	18,8	936
α -Terpinene	5,1	18,7	935
ρ -Cimene	1,9	19,2	941
Silvestrene	10,1	20,3	955
γ -Terpinene	0,6	21,7	974
Terpinolene	7,3	23,7	1000
iso-Isopulegolo	t	28,3	1058

(E)-Cariofillene	0,3	45,1	1288
β -Copaene	t	47,5	1318
α -Humulene	t	47,9	1325
cis-Muurola-	t	50,6	1370
Apiolo	26,2	59,6	1509
Totale	98,8		
Monoterpeni	72,4		
Monoterpeni	<0,1		
Sesquiterpeni	0,3		
Sesquiterpeni	-		
Altro	26,2		

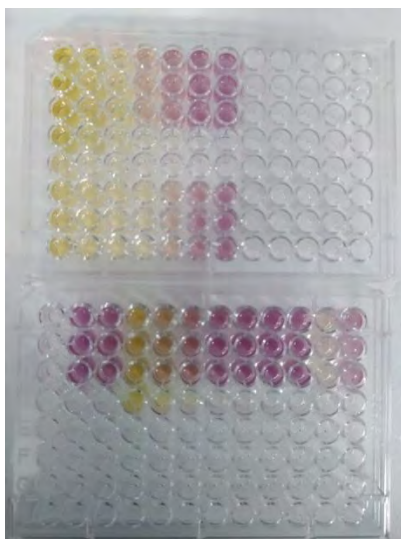
Attività antiossidante

L'attività antiossidante degli oli essenziali e degli estratti idroalcolici di *Mentha pulegium*, *Rosmarinus officinalis* e *Foeniculum vulgare* è stata studiata principalmente con due tipi di saggi: il saggio del DPPH e il saggio del FRAP. Inoltre, è stata determinata la quantità di polifenoli totali degli estratti idroalcolici usando il reattivo di Folin-Ciocalteu.

DPPH

Il DPPH è un radicale libero stabile che in metanolo assorbe a 515nm (color viola); in presenza di un antiossidante anti-radicalico in grado di donare un atomo di idrogeno (H) si trasforma nella molecola DPPH-H che non assorbe a 515 nm (color giallo).

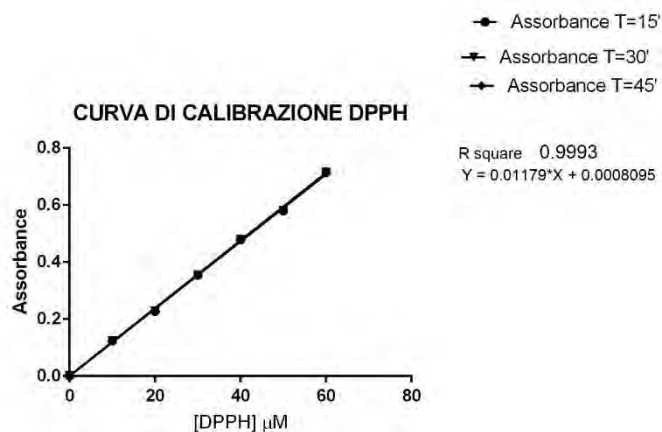
In particolare, la soluzione di DPPH (60 μ M) è stata preparata quotidianamente in metanolo per HPLC, a riparo della luce, pesando 2,4 mg sciolti in 100 mL di metanolo. Nella valutazione dell'attività antiossidante è stato usato come standard di riferimento la vitamina C. Le prove sono state effettuate in piastre multiwell di polisterene da 96 pozzetti, come mostrato in figura.



Test del DPPH

Sono state testate le seguenti dosi per gli oli essenziali: 4 mg/mL, 2 mg/mL, 1 mg/mL, 0,5 mg/mL, 0,25mg/mL, 0,1 mg/mL, 0,05 mg/mL, 0,025 mg/mL e 0,0125 mg/mL; mentre per gli estratti idroalcolici sono state testate le dosi 1 mg/mL, 0,5 mg/mL, 0,25 mg/mL, 0,1 mg/mL, 0,05mg/mL, 0,025 e 0,0125 mg/mL.

I dati sono stati analizzati sulla base della curva di calibrazione del DPPH ottenuta effettuando letture spettrofotometriche a 515 nm delle seguenti concentrazioni: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 μ M al tempo 15 min, 30 min e 45 min.

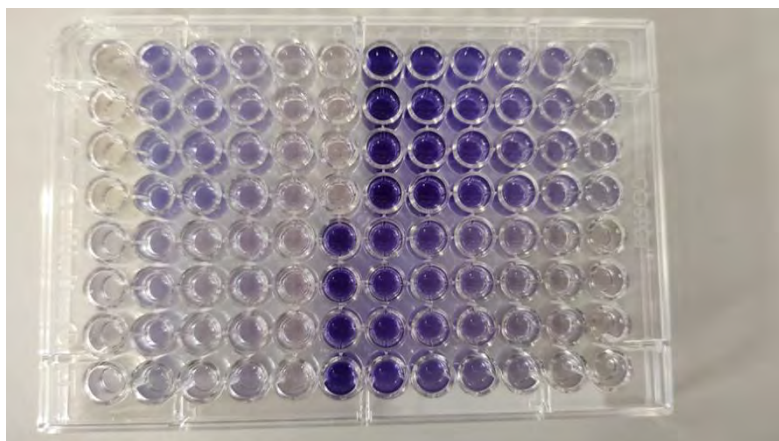


Dai dati ottenuti si evince che gli oli essenziali non hanno una significativa attività antiossidante, infatti, mostrano un $IC_{50} > 4$ mg/mL.

Gli estratti idroalcolici, invece, hanno una maggiore attività antiossidante. In particolare, gli estratti di menta e rosmarino presentano una buona attività con un IC_{50} di circa 16 μ g/mL (Tabella riportata in seguito).

FRAP

Il saggio FRAP, acronimo di “Ferric Ion Reducing Antioxidant Power”, si basa sulla capacità dei composti antiossidanti di ridurre il complesso di $[\text{Fe(III)}-(\text{TPTZ})^2]^{3+}$ a $[\text{Fe(II)}-(\text{TPTZ})^2]^{2+}$ a pH acido; il complesso ridotto è colorato (blu navy).



Saggio FRAP

Il FRAP è stato preparato giornalmente ed è costituito da:

- 10 mL di 23 mM di buffer acetato (pH 3,6),
- 1 mL di 10 mM di tripiridil triazina (TPTZ) in 400 mM di HCl
- 1 mL di 20 mM di FeCl_3

I tre componenti sono miscelati in un rapporto 10:1:1.

Al fine di poter analizzare i dati, è stata costruita una retta di calibrazione utilizzando come standard il solfato ferroso eptaidrato, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: dello standard sono state testate diverse concentrazioni in un range che va da 1 mM a 0,1mM.

Sono state analizzate dosi di estratti e di oli essenziali in un range compreso tra 2,5 mg/mL e 0,039 mg/mL.

Il saggio è stato effettuato in multiwell da 96 pozzetti. Gli standard utilizzati come antiossidanti di riferimento sono stati la vitamina C e il Trolox.

La miscela di reazione è stata incubata a 37°C per 30 minuti; successivamente è stata eseguita la lettura spettrofotometrica a 593nm.

L'analisi dell'attività antiossidante mediante il saggio FRAP rivela che gli oli essenziali ottenuti non presentano una significativa attività rispetto allo standard di riferimento. Al contrario, gli

estratti testati mostrano una buona attività antiossidante, in particolare, l'estratto di menta risulta il più attivo.

Tali dati confermano i risultati ottenuti mediante il saggio del DPPH.

Nella tabella sono inseriti i dati riferiti ai due saggi antiossidanti: DPPH e FRAP.

		<i>Mentha pulegium</i>		<i>Rosmarinus officinalis L.</i>		<i>Foeniculum vulgare Mill.</i>		Vit. C
		Estratto	Olio	Estratto	Olio	Estratto	Olio	
F RAP	mgFe ²⁺ equivalenti /g	272,36 ±46,02	21,54±6, 93	125,68 ±25,02	8,09±3,2 2	75,66 ±17,48	13,80±5, 36	977,18 ±49,66
D PPH	EC ₅₀	20,84		20,36		55,63		3,02
	dopo 15 minuti	±2,16µg/ ml	>4 mg/ml	±2,04µg/ ml	>4 mg/ml	±14,51µg/ ml	>4 mg/ml	±0,35 µg/ml
	EC ₅₀	17,51		18,91		50,24		3,02
	dopo 30 minuti	±2,16µg/ ml	>4mg/ml	±1,86µg/ ml	>4mg/m l	±11,27µg/ ml	>4mg/ml	±0,35µg/ ml
	EC ₅₀	16,13		17,58		45,02		3,02
	dopo 45 minuti	±2,03µg/ ml	>4 mg/ml	±1,78µg/ ml	>4 mg/ml	±9,19µg/m l	>4 mg/ml	±0,35µg/ ml

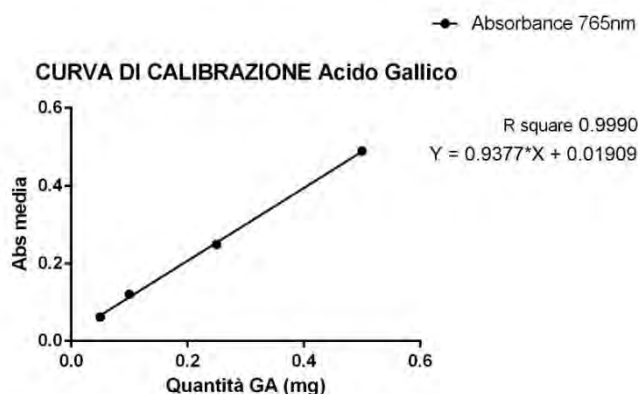
Determinazioni dei Polifenoli

La determinazione dei polifenoli è stata effettuata per via spettrofotometrica a 765nm utilizzando il reattivo di Folin-Ciocalteu, un reattivo costituito da una miscela di ossidi di tungsteno e molibdeno. Il metodo si basa su una reazione di ossido-riduzione del reattivo Folin-Ciocalteu.

Per la realizzazione di questo saggio, è stata preparata una soluzione di sodio carbonato (Na₂CO₃), sciogliendo 200 g di Na₂CO₃ in 800 mL di acqua e portando ad ebollizione. Dopo raffreddamento, è stato aggiunto qualche cristallo di Na₂CO₃ e la soluzione è stata lasciata riposare per 24h, a temperatura ambiente. Successivamente la soluzione è stata filtrata mediante un filtro di carta ed è stata portata al volume finale di un 1L, aggiungendo altra acqua.

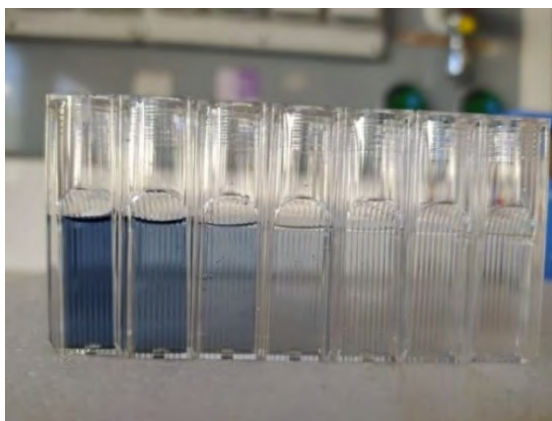
L'acido gallico (GA) viene utilizzato come standard di riferimento per la costruzione di una retta di calibrazione, utilizzando diverse concentrazioni (0,5 mg/mL, 0,25 mg/mL, 0,1 mg/mL e 0,05

mg/mL). I risultati ottenuti dai test sui campioni vengono interpolati attraverso l'equazione della retta ed espressi come equivalenti di acido gallico per grammo di estratto (GAE/g).



Curva di calibrazione dell'acido gallico

Il saggio è stato eseguito in cuvette di polistirene, come in figura.



Saggio dei polifenoli totali

Stiamo analizzando i risultati.

Attività antibatterica

L'attività antibatterica degli oli essenziali e degli estratti idroalcolici è stata studiata *in vitro*, mediante il test dell'alone di inibizione su piastra. I test sono stati condotti dal Dirigente di Ricerca Nazzaro Filomena e dalla Dott.ssa Fratianni Florinda presso l'Istituto di Scienze dell'Alimentazione Consiglio Nazionale delle Ricerche (AV). L'attività antibatterica è stata valutata su ceppi Gram negativi:

- *Acinetobacter baumannii* (ATCC 19606),
- *Pseudomonas aeruginosa* (DSM 50071)

- *Escherichia coli* (DSM 8579)

e ceppi Gram positivi:

- *Listeria monocitogenes* (ATCC 7644)
- *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923).

Gli estratti non presentano una significativa attività antibatterica, ad eccezione degli estratti di menta e finocchio che presentano, a 40 µg, un'azione antibatterica su *Staphylococcus aureus* con formazione di un alone di inibizione di 6/7mm (la Tetracilina 7µg determina un alone di inibizione per questo stesso batterio di 7/8 mm).

Gli oli essenziali di finocchio e di rosmarino non mostrano attività antibatterica alle concentrazioni testate. Invece, l'olio essenziale di menta ha una leggera attività antibatterica, compresa tra 30 e 50 µg, rilevata misurando aloni di inibizione che non superano i 5 mm(vs *Staphylococcus aureus*).

I tre oli sono stati testati anche su due ceppi di *Lactobacillus*:

- *L. rhamnosus*
- *L. casei*

L'analisi ha evidenziato una leggera attività antibatterica(alone di inibizione di 6 mm con 30 mg vs *L. rhamnosus* e alone di 6,5 mm con 30 mg vs *L. casei*).

E' attualmente in corso la caratterizzazione degli estratti idroalcolici.

Produzione di un formaggio spalmabile da latte vaccino

Contemporaneamente alle analisi preliminari sono state effettuate delle prove volte alla determinazione delle fasi tecnologiche più indicate e l'individuazione delle variabili di processo per la realizzazione di un formaggio spalmabile innovativo.

È stato usato latte commerciale pastorizzato (WP 3)

Determinazione della dose limite degli oli essenziali

L'obiettivo è stato quello di determinare la dose massima di oli essenziali da utilizzare nel formaggio senza che gli stessi impattino negativamente sulle caratteristiche organolettiche del prodotto finito.

Sono stati individuati quattro oli:

- *Thymus vulgaris*L.
- *Ocimum basilicum*L.

- *Melissa officinalis* L.
- *Mentha spicata* L.

Sono state fatte prove con dosi di 10-20-30-60 mg in 50g di formaggio e successivamente analizzate con un panel test.

Tabella riassuntiva dei risultati dati dal panel test

OLIO ESSENZIALE	10mg/50g (0,02%)	20mg/50g (0,04%)	30mg/50g (0,06%)	60mg/50g (0,12%)
<i>Thymus vulgaris</i>	Gusto floreale iniziale gradevole	Gusto floreale iniziale persistente	Gusto floreale iniziale molto impattante	Gusto floreale iniziale sgradevole
<i>Ocimum basilicum</i>	Retrogusto amaro gradevole	Retrogusto amaro persistente	Retrogusto amaro impattante	Retrogusto amaro sgradevole
<i>Melissa officinalis</i>	Gusto gradevole	Gusto gradevole ma persistente	Non effettuate	
<i>Mentha spicata</i>	Gusto fresco gradevole	Gusto fresco forte		

Dunque, la dose limite di gradevolezza degli oli essenziali si attesta al livello massimo del 0,02%.

Considerato i profili sensoriali differenti e complementari tra i diversi oli utilizzati, potrebbe essere opportuno anche usare un blend tra 2-3 oli diversi.

Tecnologia casearia applicata

La Cooperativa agricola MOLARA ha provveduto a selezionare la materia prima idonea alla trasformazione, il latte, per qualità chimica e microbiologica.

Successivamente da parte della Cooperativa sono stati forniti al Dipartimento quindici litri di latte vaccino crudo provenienti da allevamenti di razza Podolica.

Il latte è stato termizzato alla temperatura di 65-68° C per 15 secondi, per ridurre la carica batterica totale senza alterare in modo sostanziale le caratteristiche chimiche e organolettiche

Successivamente, il latte è stato raffreddato alla temperatura di +38°C e inoculato con colture starter a base di batteri lattici mesofili e *L. bulgaricus* preventivamente attivate.

Dopo una sosta di circa 40 minuti, è stato aggiunto caglio in pasta di capretto con titolo 1:10 000.



Il latte è stato lasciato coagulare per circa 18-20 h per consentire l'azione acidificante delle colture starter fino al raggiungimento del pH 4,6.

La cagliata ottenuta è stata rotta con una spatola ottenendo coaguli delle dimensioni di una noce.

I coaguli sono stati estratti e posti in un telo o fucella a maglia fine a +4°C per 12h per consentire lo spurgo ottimale del siero e consentire la maturazione della cagliata.

Successivamente, la cagliata è stata sottoposta alla fase di lisciatura per rendere uniforme e cremoso il formaggio ottenuto. Questa fase può essere fatta manualmente con una spatola o con un omogeneizzatore a bassa velocità.



Contemporaneamente sono anche aggiunti gli oli essenziali nelle dosi riportate di seguito:

OLIO	10mg/50g
-------------	-----------------

ESSENZIALE	(0,02%)
<i>Ocimum basilicum</i>	Retrogusto amaro gradevole
<i>Melissa officinalis</i>	Gusto gradevole
<i>Mentha spicata</i>	Gusto fresco gradevole
Mix tre oli	Gusto gradevole

Il formaggio così ottenuto è pronto per essere confezionato.

Inoltre, un'aliquota di prodotto è stata miscelata con confettura di fichi per la realizzazione di un formaggio stratificato da collocare come dessert o prodotto da colazione.



PROCESSO PRODUTTIVO SCHEMATIZZATO
<i>TERMIZZAZIONE DEL LATTE</i>
<i>RAFFREDDAMENTO A +38°C</i>
<i>AGGIUNTA COLTURE STARTER</i>
<i>AGGIUNTA CAGLIO</i>
<i>INCUBAZIONE 18-20h</i>
<i>ROTTURA COAGULO</i>
<i>SPURGO SIERO +4° 10/12h</i>
<i>LISCIATURA E AGGIUNTA OLI ESSENZIALI</i>

CONFEZIONAMENTO

Panel test

Il formaggio spalmabile ottenuto è stato sottoposto ad un Panel test per rilevare la gradevolezza e l'appetibilità seguendo lo schema di seguito indicato:

COOPERATIVA LA MOLARA	PANEL TEST SCHEDA DI RILEVAZIONE	Stile documento	MOD 07
		Revisione	01
		Data	03/11/2021
DATA:		PRODOTTO TESTATO:	

PROFILO

Maschio ☐ Femmina ☐
 Quanti anni hai? <30 ☐ tra 30 e 45 ☐ tra 45 e 60 ☐ >60 ☐
 Che tipo di dieta segui? DIETA MEDITERRANEA ☐ VEGETARIANA ☐ ALTRO ☐
 Quante volte a settimana mangi formaggio? MAI ☐ 1-2 volte ☐ > 3 volte ☐
 Hai patologie? _____
 Qual è il tuo formaggio preferito? _____
 Qual è il tuo grado di istruzione? _____

ANALISI OLFATTIVA

Gradevolezza del bouquet aromatico
 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐
 sgradevolezza del bouquet aromatico
 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐

NOTE

ANALISI GUSTATIVA

> Gusto tipico 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐
 > Gusto lattico 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐
 > Gusto floreale/erbaceo 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐
 > Sapidità/Sebevolezza 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐
 > Gusto acido 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐
 > Gusto amaro 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐
 > Altro _____ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐

Armonia: indicare l'equilibrio del gusto

0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐

Intensità: indicare la persistenza e l'intensità del gusto

0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐

COOPERATIVA LA MOLARA	PANEL TEST SCHEDA DI RILEVAZIONE	Stile documento	MOD 07
		Revisione	01
		Data	03/11/2021

SINTETIZZA IL GUSTO PERCEPITO IN 3 NOMI E/O AGGETTIVI:

1 _____ 2 _____ 3 _____

ANALISI TEXTURE E CREMOSITÀ

Creiosità
 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐
 Spalmabilità
 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐

GIUDIZIO COMPLESSIVO

☐ PESSIMO ☐ INSUFFICIENTE ☐ SUFFICIENTE
☐ DISCRETO ☐ BUONO ☐ ECCELLENTE

Ti piace questo formaggio? SI ☐ NO ☐ FORSE ☐
 Compreresti questo formaggio? SI ☐ NO ☐ FORSE ☐

NOTE:

Il Panel test era composto da 8 assaggiatori non professionisti con le seguenti caratteristiche:

- 5 assaggiatori di sesso maschile e 3 assaggiatori di sesso femminile;
- 7 assaggiatori con diploma, 1 non si è espresso;
- 7 assaggiatori seguono dieta mediterranea, 1 non si è espresso;
- 3 assaggiatori hanno età <30 anni, 2 assaggiatori 30 anni< età <45 anni, e 3 assaggiatori 45anni< età <60anni
- 7 assaggiatori hanno un consumo settimanale di formaggio >3 volte, 1 non consuma formaggio.

Risultati complessivi:

- A 8 assaggiatori piace questo formaggio ritenendolo soddisfacente in termini di aroma, cremosità e sapore. Gli assaggiatori di sesso femminile hanno apprezzato maggiormente il formaggio, soprattutto come soglia di tollerabilità del gusto acido.
- 7 assaggiatori comprenderebbero questo formaggio.

La Biogem S.c.a.r.l., l'altro partner scientifico del progetto, non ha per il momento nessuna spesa da rendicontare sul primo Sal, per motivi legati alla situazione pandemica del Covid 19, che ha visto i laboratori della struttura chiusi (o impegnati nei test anticovid), per lunghi tratti del periodo al quale si riferisce la presente Relazione.

Nel dicembre 2021 sono pervenuti i primi campioni da analizzare, anche se il ritardo nella consegna dei reagenti utili all'analisi non ha consentito di mettere a punto per tempo le metodiche di estrazione e di amplificazione. In ogni caso, l'attività assegnata a Biogem è stata avviata e sono stati eseguiti gli opportuni controlli positivi e negativi, secondo le indicazioni previste dai protocolli scientifici. Tale prima fase sperimentale verrà rendicontata nel prossimo Sal.

Il prossimo step prevede l'organizzazione, presso la Cooperativa MOLARA, della prima delle 3 Giornate dimostrative previste, ove sarà presentato il primo prototipo di formaggio spalmabile, con una prima prova di assaggio, cui parteciperanno esperti della Regione Campania, del Gal Irpinia ed altri enti ed imprese locali.

Contemporaneamente si avvierà, per il secondo anno, la fase di individuazione di altre specie floristiche del territorio da utilizzare per le finalità del progetto.

Il responsabile scientifico

Prof.ssa Laura De Martino

