

Attività di analisi chimiche svolta dal CREA nell'ambito della Convenzione avente per oggetto: "Studio della composizione chimica aromatica di vini, distillati e prodotti di malga dell'area dell'Alto Bellunese e del Tirolo al fine di definirne la tracciabilità, genuinità, peculiarità organolettiche e nutrizionali e possibili abbinamenti"

Le attività per le analisi chimiche sono partite nel settembre 2018 con una approfondita e mirata ricerca bibliografica finalizzata a raccogliere le informazioni utili a supportare le fasi successive della ricerca. La ricerca è stata focalizzata a confrontare i diversi metodi analitici precedentemente pubblicati per lo studio degli aromi e dei composti volatili dei formaggi al fine di selezionare i più adatti alle finalità del progetto. In particolare, sono state valutate diverse combinazioni di tecniche di estrazione e metodi di determinazione e quantificazione dei composti aromatici mediante gascromatografia/spettrometria di massa (GC/MS) ed è stato successivamente sviluppato il metodo di analisi dei composti volatili del formaggio mediante microestrazione in fase solida SPME abbinata a GC/MS che è stato utilizzato per lo studio dei campioni.

Il metodo messo punto è stato applicato allo studio 26 formaggi diversi (fresco, mezzano, stravecchio, affumicati, speziati con erba cipollina, erbe e cumino) prodotti con latte di mucca e di capra provenienti da 17 malghe situate nell'area del bellunese e raccolti nelle annate 2018, 2019 e 2020. L'elaborazione dei dati provenienti dalle analisi dei campioni ha permesso la determinazione semi-quantitativi di circa 150 composti volatili. È stato così possibile ottenere un'impronta aromatica tipica che descrive le principali componenti volatili dei formaggi analizzati. Successivamente, i dati analitici sono stati elaborati con metodi statistici al fine di valutare l'esistenza di possibili differenze significative tra i campioni in relazione ai parametri determinati.

Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia @ ve@crea.gov.it **f** ve@pec.crea.gov.it **f** **W** www.crea.gov.it

➤ **Viale XXVIII aprile, 26 – 31015 Conegliano (TV) Sede Amministrativa**
Via Casamassima, 148 - 70010 Turi (BA)
Via Pietro Micca, 35 - 14100 Asti
Via Trieste, 23 - 34170 Gorizia
Viale Santa Margherita, 80 - 52100 Arezzo
c/o CREA-OFA Via Cantina Sperimentale, 1 - 00049 Velletri (RM)

T +39 0438 456711
T +39 080 8915711
T +39 0141 433811
T +39 0481 522041
T +39 0575 353021
T +39 06 9639027

Chemical name
etanolo
etil acetato
2-butanone
2-pentanone
diacetile
etil butanoato
limonene
α-cariofillene
β-fellandrene
1-eptanolo
isoamilacetato
2-eptanone
etil esanoato
etil ottanoato
alcol benzilico
2-feniletanolo
2-butanolo
2-butanolo
1-butanolo
3-metil-1-butanolo
acido acetico
acido butanoico
acido 3-metilbutanoico
acido esanoico
acido ottanoico
acido decanoico
delta-octalattone
delta-decalattone
2,5-dimetilpirazina

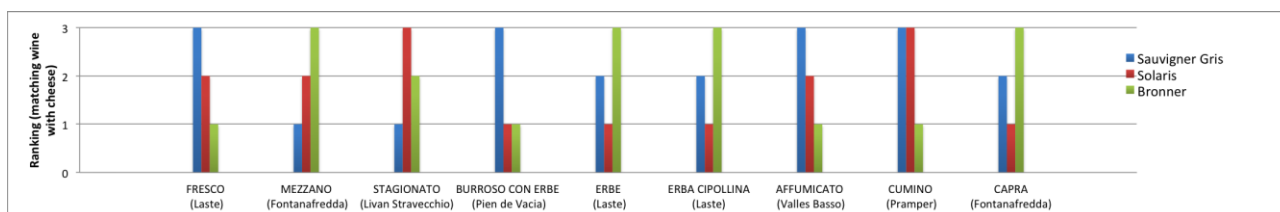
Chemical name	12918	10983
etanolo	12918	10983
etil acetato	124	0
2-butanone	64	54
2-pentanone	0	0
diacetile	0	0
etil butanoato	1675	1424
limonene	31	26
α-cariofillene	3	3
β-fellandrene	7	6
1-eptanolo	4895	4162
isoamilacetato	0	0
2-eptanone	805	684
etil esanoato	1549	1317
etil ottanoato	231	196
alcol benzilico	29	25
2-feniletanolo	434	369
2-butanolo	0	0
2-butanolo	0	0
1-butanolo	26	22
3-metil-1-butanolo	3063	2604
acido acetico	1786	1518
acido butanoico	11034	9381
acido 3-metilbutanoico	272	231
acido esanoico	4422	3759
acido ottanoico	480	408
acido decanoico	141	120
delta-octalattone	7	6
delta-decalattone	26	23
2,5-dimetilpirazina	0	0

Composto volatile	descrittore organolettico	Metabolismo di provenienza
etanolo	dry dust, alcohol notes	metabolismo lattosio e citrato, metabolismo dei carboidrati a
etil acetato	fruit floral notes 1, 4	
2-butanone	orange peel, sweet, fruity notes 1	metabolismo dei carboidrati a
2-pentanone	sweet, fruity, cheesy	
diacetile	buttery 3	metabolismo lattosio e citrato, attività dei lactic acid bacteria 3
etil butanoato	ripe fruit, sweet, buttery a, 4 banana, apple-like, pineapple	etanolo e acido butanoico, plant diet a
limonene		plant diet a
α-cariofillene		plant diet b, c
β-fellandrene		plant diet a
isoamilacetato	minty,peppery, slightly citrus a	
2-eptanone	fruity, banana, candy circus peanuts	
etil esanoato	blue cheese notes 1, malty 2.	
etil ottanoato	fruity, malty, young cheese, mouldy a, 4	etanolo e acido esanoico, plant diet a
alcol benzilico	fruity, sweet, floral banana, apple-like, pineapple, brandy 4	
2-feniletanolo		
2-butanolo	sweet, fruity, fusel oil, wine like 1	
1-butanolo	green, fruity 2.	
3-metil-1-butanolo	fresh cheese, fruity, grainy, solvent like notes, alcoholic 1	metabolismo degli aminoacidi
acido acetico	vinegary odor, sour and sharp*	ossidazione di chetoni, esteri e aldeidi; metabolismo dei carboidrati e aminoacidi a
acido butanoico	butter, cheese, sweaty, rancid, dirty sock a	lipolisi dei trigliceridi a, degradazione del lattosio e degli aa,
acido 3-metilbutanoico	cheesy, rancid, goat, sweaty	metabolismo degli aminoacidi a, lipolisi dei trigliceridi,
acido esanoico	sweaty, cheesy, sharp, goaty a	lipolisi dei lipidi a
acido ottanoico	cera, sapone, capra, ammuffito, rancido e fruttato	lipolisi dei trigliceridi
acido decanoico	saponoso, ceroso	lipolisi dei trigliceridi
delta-octalattone	coconut	metabolismo acidi grassi e
delta-decalattone	creamy, coconut, peach, buttery on dilution	metabolismo acidi grassi d, e
2,6-dimetilpirazina	baked	
alcoli	*key odour of some aged cheese	a. Kilcawley, 2018
acidi grassi liberi	1. Bertuzzi et al.	b. Favaro, 2005
esteri	2. Quian, 2002	c. valdivielso, 2017
chetoni	3 Innocente et al	d. Hassan, 2012
terpeni/sesquiterpeni	4. Bertuzzi, 2018	e. Nogueira, 2005

Campioni dei formaggi di malga dell'alto Bellunese studiati nel 2018 e principali composti selezionati per importanza organolettica utilizzati per l'analisi statistica.

I risultati del primo anno di studio sono stati presentati dai ricercatori del CREA-VE e CNR-ISP in occasione dell'incontro *Formaggi alpini - Le molecole del gusto* che si è tenuto presso l'agriturismo la Piccola Baita di Falcade il giorno 25/07/2019. All'incontro hanno partecipato i rappresentanti dei partners del progetto INTERREG-Italia-Austria *MoGU*, rappresentanti di istituzioni locali e produttori del territorio. Nell'incontro è stato presentato l'obiettivo del progetto e sono stati illustrati i concetti di interazione aroma-recettore e soglia di percezione aromatica. Sono stati presentati i principali composti aromatici identificati nei formaggi ed i relativi sentori derivanti dal latte da allevamenti dei pascoli montani (es. aromi floreali ed erbacei).

I composti identificati hanno evidenziato marcate differenze nei profili aromatici dei diversi tipi di formaggio, in particolare i profili dei monoterpeni e sesquiterpeni che sono potenzialmente legati al tipo di foraggio utilizzato ed i composti legati al metodo di produzione (affumicatura, invecchiamento, aggiunta di spezie). Sono stati presentati i risultati dei test sensoriali di alcuni abbinamenti tra formaggi di malga e vini di varietà resistenti prodotti nel bellunese condotto da un panel di degustatori esperti. Al termine dell'incontro i partecipanti hanno potuto provare alcuni abbinamenti vini resistenti-formaggi di malga.



Risultati del test abbinamenti formaggi di malga del bellunese-vini prodotti da uve di varietà resistenti condotto da un panel di degustatori esperti (1 tecnologo alimentare, 5 enologi, 1 addetto controllo qualità grande distribuzione, 1 ricercatore).

Il giorno 04/10/2020 i ricercatori del CREA hanno presenziato all'incontro *Vita di malga, tra passato, presente e futuro* tenuto a Cesiomaggiore nell'ambito della manifestazione "Oltre le Vette 2020" in cui hanno presentato le principali finalità e risultati del progetto.

Degustazione Formaggio - Vino. Wein und Käse-Probe

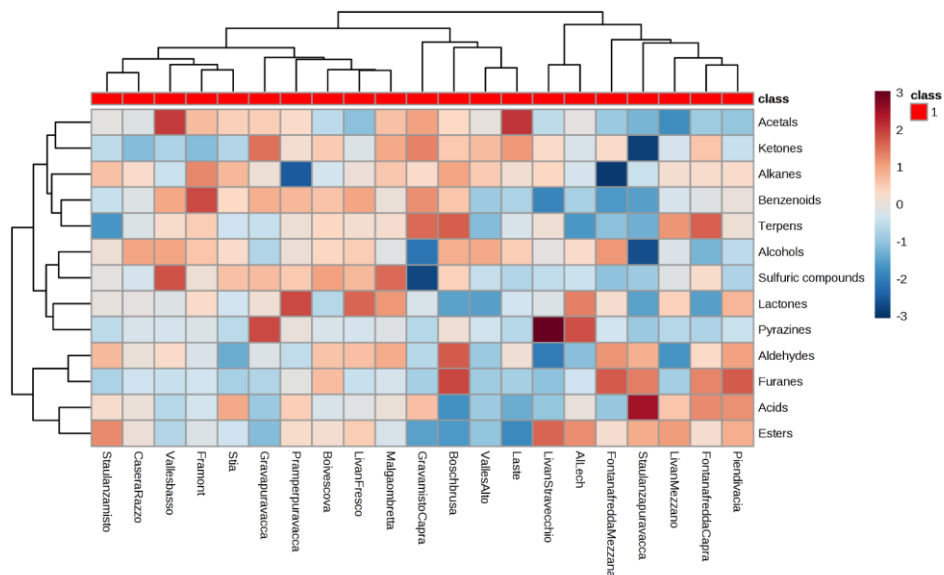


	Formaggio / Cheese													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Vino / Wine														
Bronner APA white														
Solaris APA white														
Solaris Giuliano Menel white														
Johanniter/Bronner/Solaris 310 nove lune white														
Johanniter/Bronner Orange rukh nove lune														
Solaris Crodarossa sparkling														
Cab. Cortis APA red														
Cab. Cortis Crodarossa red														

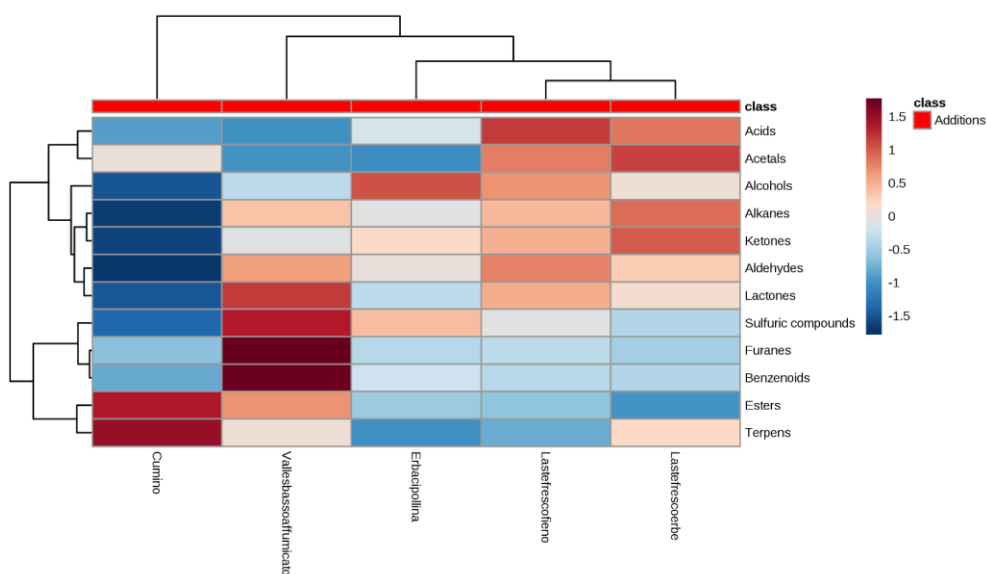
Schede utilizzate per la degustazione vini/formaggi effettuata in occasione dell'incontro *MoGU - Le Molecole del Gusto* tenuto il giorno 25/07/2019 presso la Piccola Baita di Falcade.

Analisi statistica dei campioni

Lo studio statistico dei principali composti aromatici determinati nelle diverse tipologie di campioni studiati nel 2018 ha evidenziato marcate differenze nella composizione dei composti aromatici:



Heatmap dei principali composti aromatici determinati nei formaggi senza aggiunta di spezie.

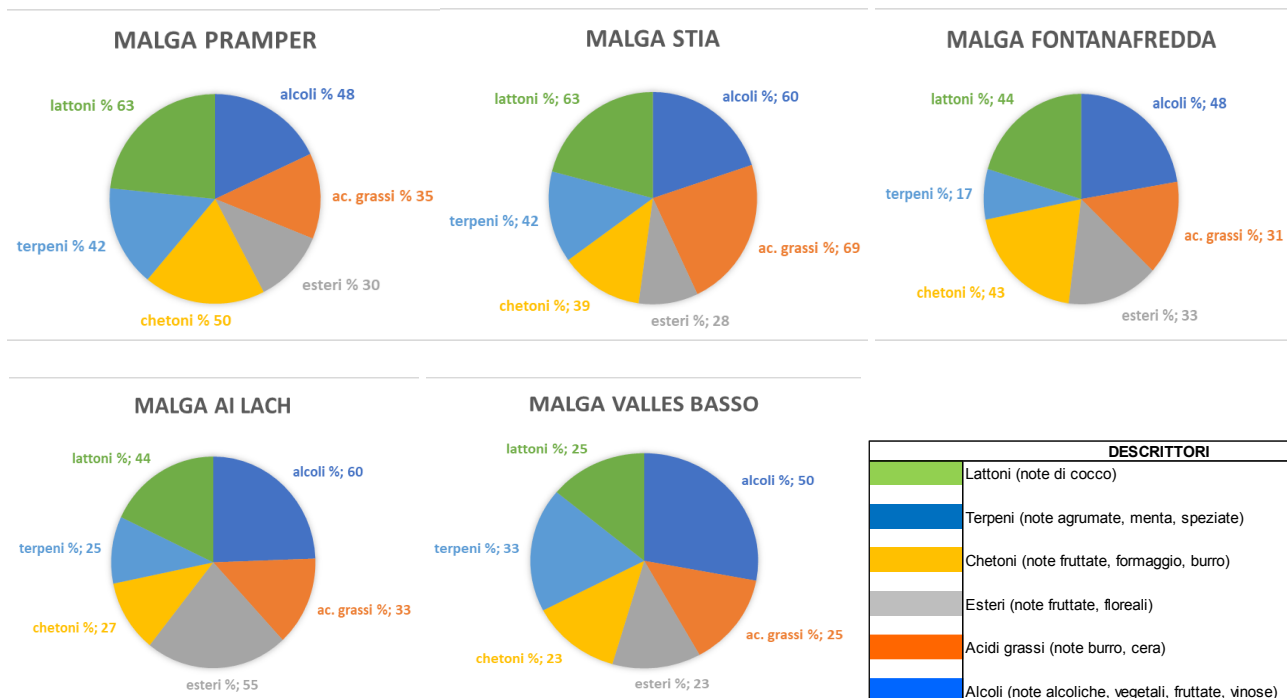


Heatmap dei principali composti aromatici determinati nei formaggi con aggiunta di spezie.

Nelle figure sottostanti sono riportati i diagrammi della distribuzione media nelle 3 annate delle diverse classi dei principali composti chimici studiati che determinano il profilo volatile e sensoriale

di dei formaggi provenienti da ciascuna malga. I valori esterni al grafico riportano la percentuale con cui la classe di composti è stata trovata nel campione rispetto al singolo campione in cui è stato trovato il valore più elevato in assoluto (100%) tra quelli analizzati nelle diverse annate.





Lo studio ha evidenziato che le differenze nella composizione volatile dei campioni di formaggio sono determinate da tipo di latte, età dei formaggi, uso di ingredienti locali, zona di produzione. Al fine di approfondire la relazione prodotto-territorio dovranno essere indagate le relazioni tra la biodiversità dei territori e la composizione chimica dei formaggi, in particolare andando a studiare la composizione floristica delle diverse aree in cui sono collocate le malghe.

Dr. Riccardo Flamini