

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**  
**AGRONOMIA ANIMALI ALIMENTI RISORSE NATURALI E**  
**AMBIENTE – DAFNAE**

**Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Agrarie**

**Studio dei pascoli della montagna veneta:  
punto di partenza per la valorizzazione  
della filiera lattiero-casearia di montagna**

**Relatore: Prof. Martino Cassandro**

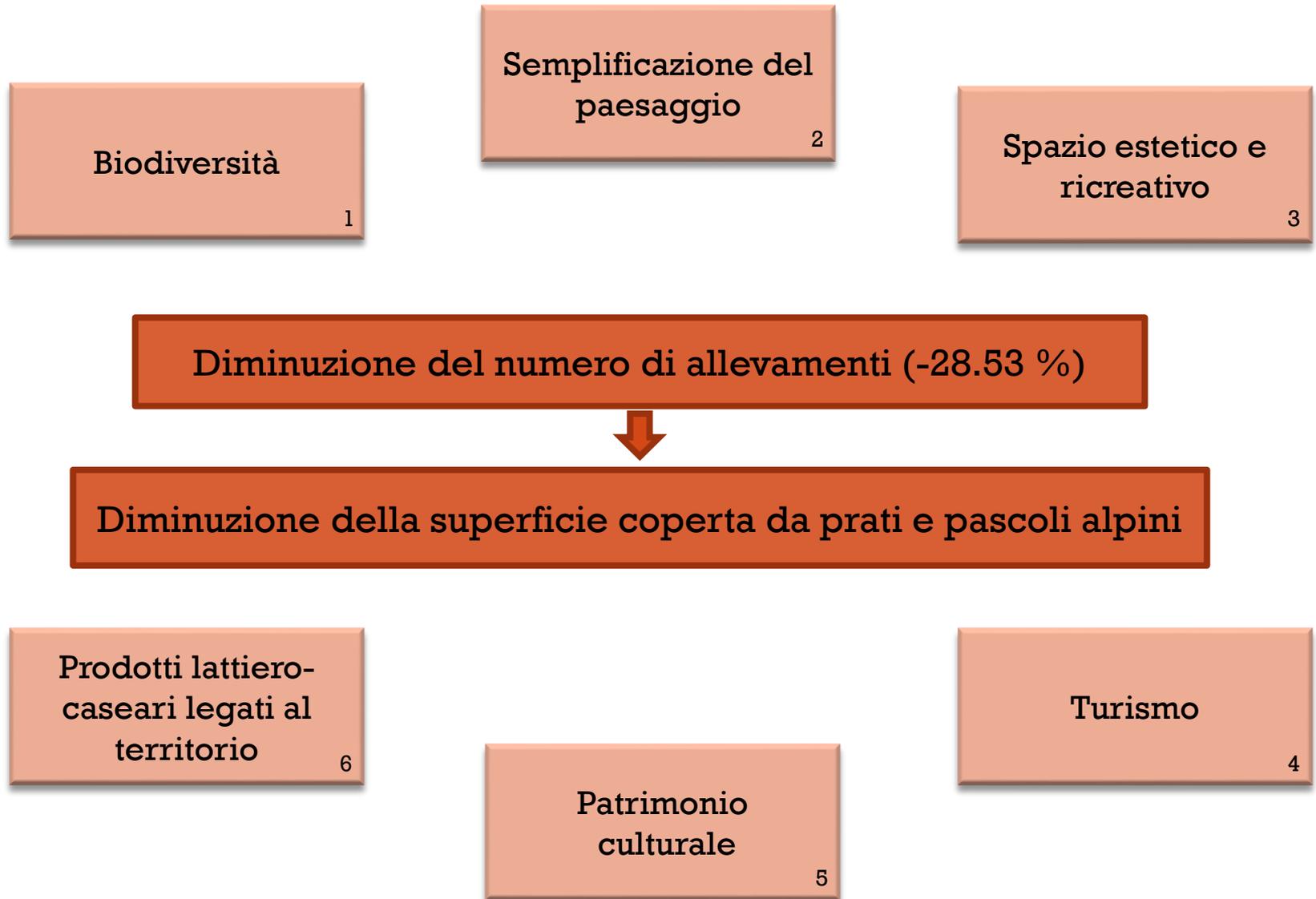
**Laureanda: Daniela Tambosi**

**Correlatori: Dott. Giovanni Niero  
Dott.ssa Cristina Pornaro**

**Matricola: 1210621**

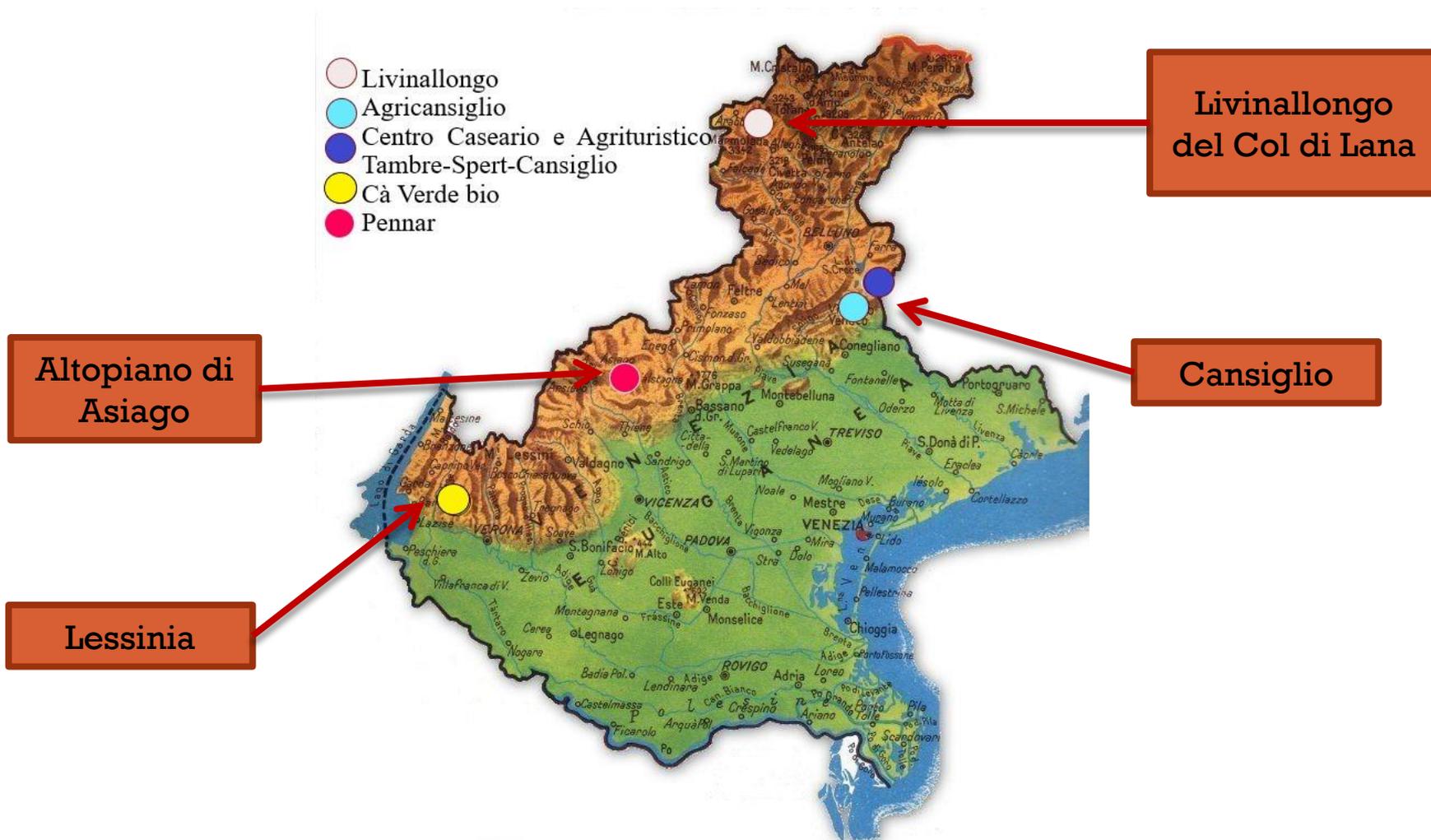
**Anno accademico: 2019-2020**

# INTRODUZIONE (1)



# INTRODUZIONE (2)

## Il progetto FITOCHE



# OBIETTIVI

- ◉ approfondire le conoscenze relative alla composizione floristica e chimica dei pascoli della montagna veneta
- ◉ fornire un quadro descrittivo delle caratteristiche chimiche e tecnologiche del latte e del formaggio che vengono prodotti nella stagione pascoliva e nella stagione invernale

# MATERIALI E METODI (1)

## FORAGGIO

## Rilievi fitosociologici

72 rilievi fitosociologici in 21 pascoli (aree di saggio di 100 m<sup>2</sup>)

### Caratteristiche del sito di prelievo:

- Quota (m s.l.m.)
- Esposizione (°N)
- Pendenza (%)
- Presenza di rocce (%)
- Terreno nudo (%)

### Composizione floristica:

- Componenti agronomiche:
  - Graminiformi
  - Fabaceae
  - Altre specie
- Specie presenti
- Abbondanza (% copertura del suolo)
- Stadio fenologico (SF)



# MATERIALI E METODI (1)

## FORAGGIO

## Rilievi fitosociologici

Cluster analysis → 3 gruppi omogenei per composizione botanica

Variabile	cluster1	cluster 2	cluster 3
Graminiformi, %	84.00	80.50	81.00
Fabaceae, %	4.11	5.57	4.09
Altre specie, %	11.89	13.95	16.09
N. specie	26.11	30.82	32.18
Specie caratterizzanti	<i>Poa pratensis</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Festuca arundinacea</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Phleum pratense</i> <i>Taraxacum sect. taraxacum</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Trifolium repens</i>	<i>Deschampsia caespitosa</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Festuca nigrescens</i> <i>Ranunculus acris</i> <i>Phleum rhaeticum</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Trifolium repens</i>	<i>Festuca nigrescens</i> <i>Nardus stricta</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Hieracium pilosella</i> <i>Trifolium repens</i>



# MATERIALI E METODI (2)

## FORAGGIO

## Composizione chimica

Campionamento: 500 g di foraggio verde da ciascun'area di saggio

Conservazione  
in freezer a -20  
°C



Essiccazione  
a 65°C per  
48 h



Macinatura



Predizione della  
composizione chimica  
con la spettroscopia al  
vicino infrarosso  
(DS2500)

Analisi del foraggio con il DS2500  
(FOSS Electric A/S, Hillerød, Denmark)



# MATERIALI E METODI (3)

## PRODOTTI LATTIERO - CASEARI

A cadenza quindicinale sono stati raccolti:

nella stagione estiva

- 31 campioni (50 ml) di latte di massa
- 20 campioni (300 g) di formaggio



Pascolo

nella stagione invernale

- 45 campioni (50 ml) di latte di massa
- 19 campioni (300 g) di formaggio



Fieno e  
concentrati

La composizione chimica, proprietà tecnologiche ed il profilo degli acidi grassi del **latte** sono stati predetti attraverso la **spettroscopia al medio infrarosso** ( $\lambda=2.5-25 \mu\text{m}$ )

La composizione chimica del **formaggio** è stata predetta attraverso la **spettroscopia al vicino infrarosso** ( $\lambda=850-1050 \text{ nm}$ )

# MATERIALI E METODI (4)

## ANALISI STATISTICHE

## Foraggio

L'analisi statistica dei dati relativi ai foraggi è stata condotta con il **Software SAS** versione 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

- correlazioni di Pearson
- le fonti di variazione dei parametri di composizione chimica sono state studiate con **l'analisi della varianza** a quattro vie, secondo il seguente modello lineare:

$$y_{ijklm} = \mu + \text{cluster}_i + \text{GraminiformiSF}_j + \text{Fabaceae SF}_k + \text{altrespecieSF}_l + \varepsilon_{ijklm}$$

Variabile  
dipendente

Intercetta  
complessiva  
del modello

Effetto fisso  
del cluster

Effetto fisso dello  
stadio fenologico  
delle Graminiformi

Effetto fisso dello  
stadio fenologico  
delle Fabaceae

Effetto fisso dello  
stadio fenologico  
delle altre specie

## ANALISI STATISTICHE

## Prodotti lattiero-caseari

I dati relativi a latte e formaggio sono stati elaborati con analisi statistico-descrittive utilizzando il foglio di calcolo Excel

# RISULTATI E DISCUSSIONE (1)

## FORAGGIO

## Composizione chimica

### STATISTICHE DESCRITTIVE

Variabile <sup>1</sup>	Media	CV, %	Min	Max
Umidità residua, %	1.61	64.61	0.00	4.40
Proteine, %/ SS	7.83	23.78	4.81	13.65
Grassi, %/ SS	2.27	9.42	1.85	2.77
Fibra, %/ SS	34.70	10.19	21.86	43.40
Ceneri, %/ SS	4.44	19.53	2.67	6.75
Zuccheri, %/ SS	7.95	23.63	3.32	12.67
NDF, %/ SS	65.23	8.49	45.41	78.85
ADF, %/ SS	37.96	8.77	24.32	45.25
ADL, %/ SS	5.20	15.72	2.77	6.67
Ca, %/ SS	0.84	19.99	0.41	1.16

<sup>1</sup>NDF: fibra neutro detersa; ADF: fibra acido detersa; ADL: lignina acido detersa, CV: coefficiente di variazione

# RISULTATI E DISCUSSIONE (2)

## FORAGGIO

### CORRELAZIONI

Variabile	Proteine	Grassi	Fibra	Ceneri	Zuccheri	Ca
Umidità	0.69 ***	0.30 *	-0.87 ***	0.51 ***	0.84 ***	-0.59 ***
Proteine		0.05	-0.88 ***	0.73 ***	0.59 ***	-0.51 ***
Grassi			-0.27 *	-0.07	0.03	0.16
Fibra				-0.60 ***	-0.78 ***	0.53 ***
Ceneri					0.53 ***	-0.64 ***
Zuccheri						-0.75 ***

### ANALISI DELLA VARIANZA

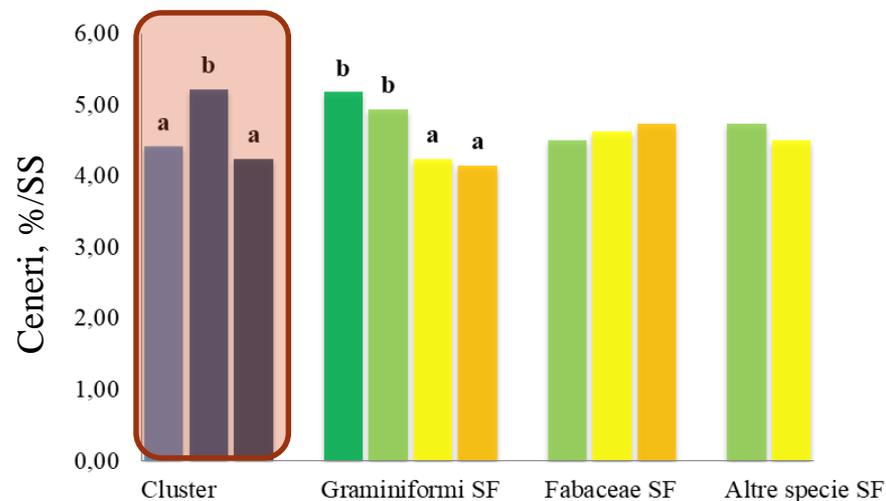
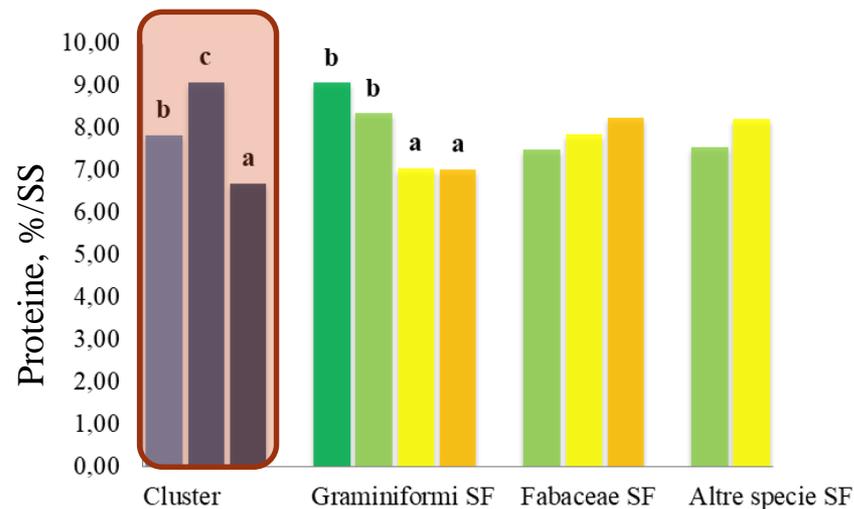
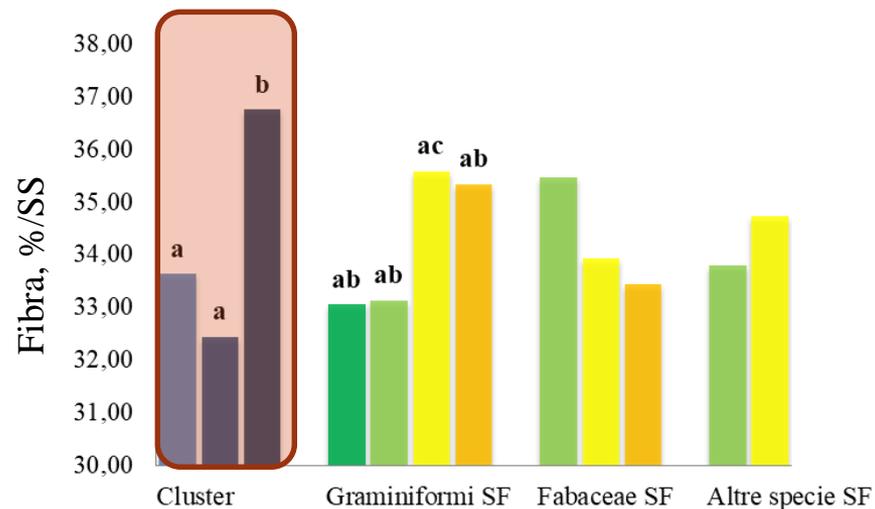
Variabile <sup>1</sup>	Cluster	Gramin. SF	Fabaceae SF	Altre sp. SF	R <sup>2</sup>	RMSE
Umidità, %	10.3 ***	1.16	0.83	4.85 *	0.37	0.88
Proteine, %/ SS	72	2.31	0.28	0.87	0.31	1.66
Grassi, %/ SS	5.1 **	4.23 **	0.36	1.49	0.30	0.19
Fibra, %/ SS	10.02 ***	1.82	0.77	0.49	0.32	3.12
Ceneri, %/ SS	11.14 ***	4.32 **	0.18	0.65	0.50	0.66
Zuccheri, %/ SS	16.2 ***	0.61	0.56	6.33 *	0.49	1.44
NDF, %/ SS	10.41 ***	1.49	0.3	0.37	0.31	4.92
ADF, %/ SS	11.88 ***	2.98 *	0.42	0.71	0.38	2.81
ADL, %/ SS	15.11 ***	5.56 **	0.79	0.81	0.53	0.60
Ca, %/ SS	13.94 ***	5.49 **	0.8	7.46 **	0.62	0.11

<sup>1</sup>NDF: fibra neutro detersa; ADF: fibra acido detersa; ADL: lignina acido detersa, Graminif.: Graminiformi; sp.: specie; R<sup>2</sup>: coefficiente di determinazione, RMSE: radice dell'errore quadratico medio, \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

# RISULTATI E DISCUSSIONE (3)

## FORAGGIO

### MEDIE STIMATE



### LEGENDA

Cluster: 1, 2, 3.

Stadio Fenologico (SF):

3 spigatura/bottoni fiorali

4 inizio fioritura

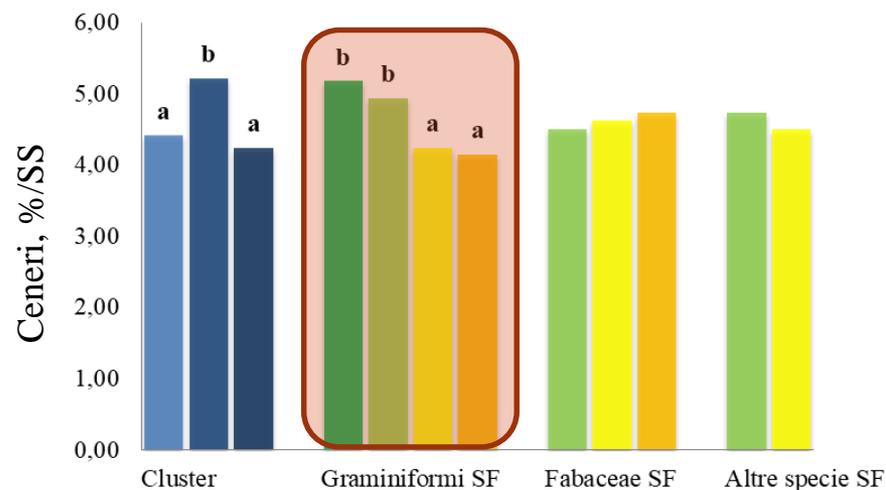
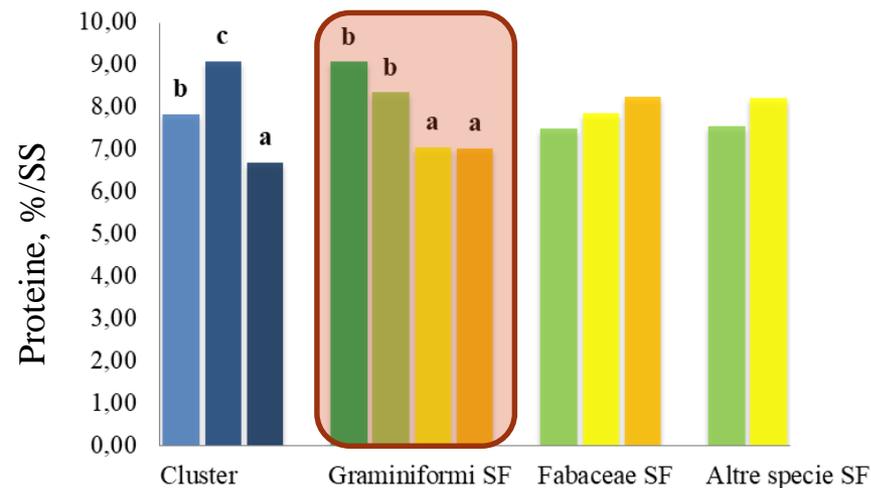
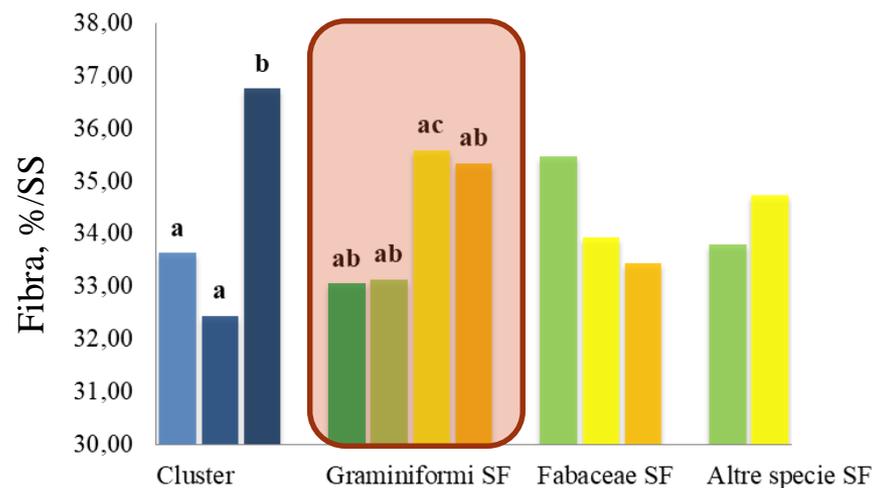
5 piena fioritura

6 maturazione/ fruttificazione

# RISULTATI E DISCUSSIONE (3)

## FORAGGIO

### MEDIE STIMATE



### LEGENDA

Cluster: 1, 2, 3.

Stadio Fenologico (SF):

3 spigatura/bottoni fiorali

4 inizio fioritura

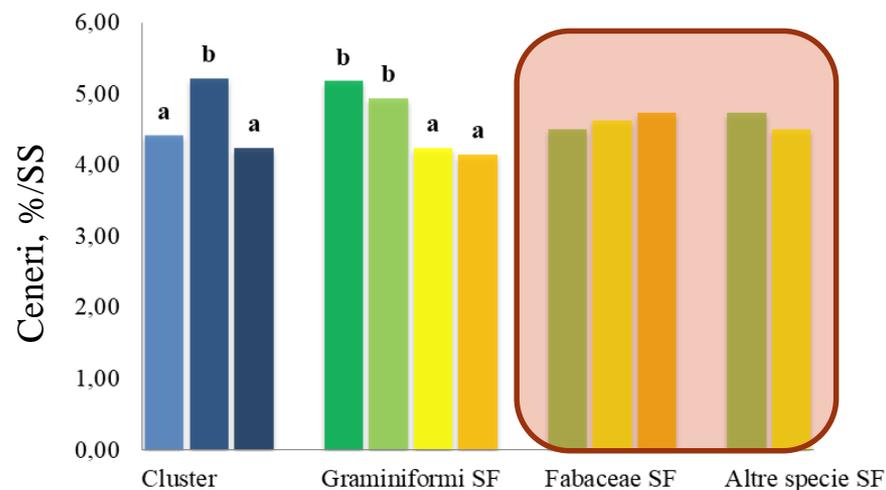
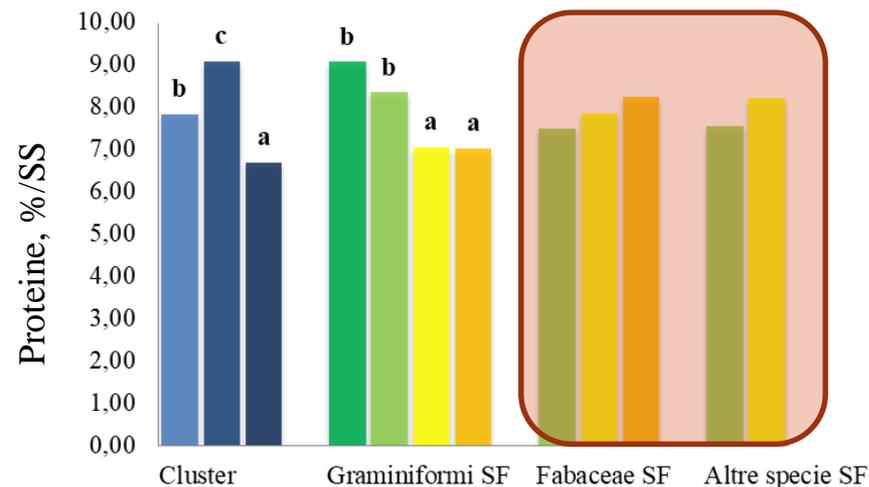
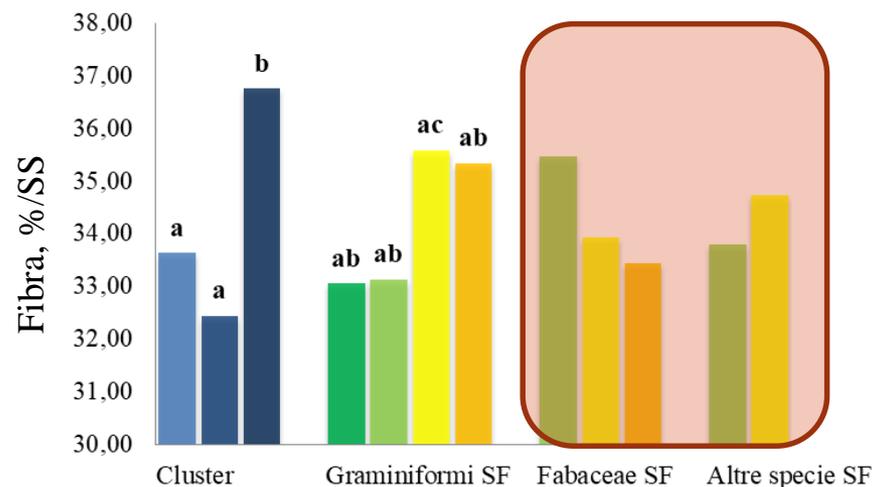
5 piena fioritura

6 maturazione/ fruttificazione

# RISULTATI E DISCUSSIONE (3)

## FORAGGIO

### MEDIE STIMATE



### LEGENDA

Cluster: 1, 2, 3.

Stadio Fenologico (SF):

3 spigatura/bottoni fiorali

4 inizio fioritura

5 piena fioritura

6 maturazione/ fruttificazione

# RISULTATI E DISCUSSIONE (4)

## LATTE

### STATISTICHE DESCRITTIVE

Variabile <sup>1</sup>	STAGIONE ESTIVA		STAGIONE INVERNALE	
	Media	CV, %	Media	CV, %
<b>Composizione chimica</b>				
Grassi, %	3.67	11.44	3.77	6.28
Proteine, %	3.36	5.41	3.40	4.57
Caseina, %	2.53	6.13	2.58	4.83
Lattosio, %	4.60	4.60	4.76	2.68
SCC, *1000 cellule/ml	222.87	38.85	157.69	49.49
Urea, mg/dl	26.12	15.28	22.54	18.62
<b>Proprietà tecnologiche</b>				
a <sub>30</sub> , mm	28.67	18.73	32.32	11.59
k <sub>20</sub> , min	6.79	16.38	5.83	14.60
RCT, min	13.23	20.20	10.74	20.08
<b>Profilo degli acidi grassi</b>				
Acidi grassi mono- insaturi %	1.02	13.78	0.94	7.12
Acidi grassi poli- insaturi, %	0.10	29.68	0.08	15.04
Acidi grassi saturi, %	2.24	13.25	2.43	7.63

<sup>1</sup>SCC: contenuto di cellule somatiche

a<sub>30</sub>: consistenza del coagulo dopo 30 min dall'aggiunta del caglio

CV: coefficiente di variazione

k<sub>20</sub>: Velocità di rassodamento del coagulo

RCT: tempo di coagulazione

# RISULTATI E DISCUSSIONE (5)

## FORMAGGIO

### STATISTICHE DESCRITTIVE

Variabile <sup>1</sup>	STAGIONE ESTIVA		STAGIONE INVERNALE	
	Media	CV, %	Media	CV, %
Grassi, %	34.38	8.85	33.04	11.27
Proteine, %	26.14	16.07	23.11	15.21
Sali, %	2.77	22.47	2.38	26.85
Ceneri, %	6.79	18.45	5.07	19.69
Acido lattico, %	1.50	7.12	1.32	13.86

<sup>1</sup>CV: coefficiente di variazione

# CONCLUSIONI

## FORAGGIO

- ◉ Eterogeneità nella composizione botanica e chimica dei pascoli
- ◉ Composizione botanica e stadio fenologico influenzano la composizione chimica del foraggio

## PRODOTTI LATTIERO-CASEARI

- ◉ Il latte prodotto in estate è caratterizzato da maggior variabilità, elevato SCC e lieve deterioramento delle caratteristiche tecnologiche
- ◉ Formaggio prodotto in estate ricco in grassi e proteine
- ◉ Ulteriori studi per aumentare la numerosità campionaria ed indagare la variabilità dei dati attraverso analisi della varianza

# RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- VetInfo Anagrafe Nazionale Zootecnica, visitato il 15/11/2020. Patrimonio Zootecnico – Bovini e Bufalini <https://www.vetinfo.it/>
- Bonsembiante M. e Cozzi G. 2005. L'allevamento nella montagna veneta come sistema produttivo e strumento di difesa ambientale. In: La montagna veneta tra rilancio territoriale e nuova identità economica. Ed. Franco Angeli, Milano
- Sturaro E. 2010. Livestock systems and environment on the Alps. Acta Agraria Kaposváriensis Vol 14 (2), 23-31
- Rutherford G.N., Bebi P., Edwards P.J. e Zimmermann NE. 2008. Assessing land-use statistics to model land cover change in a mountainous landscape in the European Alps. Ecological Modelling 212, 460-471
- Ramanzin M. e Battaglini L. 2014. Il paesaggio agro-zootecnico e silvo-pastorale della montagna alpina. In Ronchi B., Pulina G. e Ramanzin M., Il paesaggio zootecnico italiano. FrancoAngeli, Milano
- Battaglini L., Decastelli L., Martorana M., Ighina A., Adriano D. e Gallina S. 2004. Formaggi ovicaprini piemontesi: riscoperta di produzioni casearie montane. In Caratterizzazione di formaggi tipici dell'arco alpino: il contributo della ricerca, ed. Gasperi F. e Versini G. 51-55, San Michele all'Adige
- Pornaro C., Basso E. e Macolino S. 2019. Pasture botanical composition and forage quality at farm scale: A case study. Italian Journal of Agronomy 14, 1480
- Andueza D., Rodrigues A. M., Picard F., Rossignol N., Baumont R., Cecato U. e Farruggia A. 2015. Relationships between botanical composition, yield and forage quality of permanent grasslands over the first growth cycle, Grass and Forage Science. 71, 366–378
- McDonald P., Edwards R.A., Greenhalgh J.F.D., Morgan C.A., Sinclair L.A. e Wilkinson R.G. 2011. Animal Nutrition. Ed. 7 Pearson 481-498

# RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Romanzin A., Corazzin M., Piasentier E. e Bovolenta S. 2013. Effect of rearing system (mountain pasture vs. indoor) of Simmental cows on milk composition and Montasio cheese characteristics. *Journal of Dairy Research*. 80, 390–399
- Saha S., Amalfitano N., Sturaro E., Schiavon S., Tagliapietra F., Bittante G., Crafa I., Franciosi E. e Gallo L. 2019. Effects of Summer Transhumance of Dairy Cows to Alpine Pastures on Body Condition, Milk Yield and Composition, and Cheese Making Efficiency. *Animals* 9, 192
- Bergamaschi M., Cipolat-Gotet C., Stocco G., Valorz C., Bazzoli I., Sturaro E., Romanzin M. e Bittante G. 2016. Cheesemaking in highland pastures: Milk technological properties, cream, cheese and ricotta yields, milk nutrients recovery, and products composition, *J. Dairy Science* 99, 1–16
- Bailoni L.1, Battaglini L.M.2, Gasperi F.3, Mantovani R.1, Biasioli F.3 e Mimosi A., 2005. Qualità del latte e del formaggio d'alpe, caratteristiche sensoriali, tracciabilità e attese del consumatore. *Quaderno Sozoalp n2*
- De Marchi M., Dal Zotto R., Cassandro M. e Bittante G. 2007. Milk coagulation ability of five dairy cattle breeds. *Journal Dairy Science* 90, 3986–3992
- Penasa M., Toffanin V., Cologna N., Cassandro M. e De Marchi M. 2016. Effects of dairy factory, milk casein content and titratable acidity on coagulation properties in Trentingrana dairy industry. *Journal of Dairy Research* 83, 242–248
- Alothman M., Hogan S. A., Hennessy D., Dillon P., Kilcawley K. N., O'Donovan M., Tobin J., Fenelon M. A. e O'Callaghan T. F. 2019. The “Grass-Fed” Milk Story: Understanding the Impact of Pasture Feeding on the Composition and Quality of Bovine Milk. *Foods*. 8, 350



Grazie per l'attenzione