

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE CHIMICHE

DIPARTIMENTO DI AGRONOMIA, ANIMALI, ALIMENTI, RISORSE NATURALI E
AMBIENTE

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE

**Relazioni tra pascolamento e biodiversità nelle praterie
montane**

Relatore: Prof. Enrico Sturaro
Correlatore: Salvatore Raniolo,
Prof. Andrea Squartini

Laureanda: Carlotta Codogno
Matricola n°: 1225972

ANNO ACCADEMICO 2021/2022

ABSTRACT

Within the mountain environment, one of the areas most subject to variations due to climate change and land management are the alpine grasslands.

The grasslands are located above the tree line, and are characterized by monolayer herbaceous vegetation due to the low temperatures that characterize these areas.

The importance of these zones is due to the number of ecosystem services that they can provide: productive, protective, ecological and historical-cultural services.

Alpine grasslands are High Natural Value Farmlands, those are areas in which there is a strong link between the presence of semi-natural land and the conservation of the high biodiversity in these landscapes.

The grasslands represented the main economic source for the mountain communities; exploiting forage, the largest production in these areas, an important grazing tradition has evolved which has given birth to the tradition of the Summer farm.

Grazing and forest clearing through voluntary cuts and fires have made the Alpine grasslands semi-natural environments, it has had to be cleared to make the habitat for the animals, and it is the movement of livestock on the territory, and the mowing, that maintain these environments, protecting the biodiversity that has formed over the centuries.

The areas at higher altitudes of the mountain are undergoing great variations due to climate and management changes. The increase in temperatures is changing the primary parameter that has made these areas as we see them. Also, the abandonment of grazing on the grasslands in favor of Intensive farming in the valley has caused reforestation and consequently a decrease in biodiversity.

Currently the cow herders can make use of modern technologies to manage livestock and the territory, they have the possibility to make surveys on the vegetation and the ground.

This study evaluates how the use of GPS collars on two breeds of cows, belonging to the Malga Vallazza, within the Paneveggio - Pale di San Martino Natural Park, can provide information on the different use of the territory by a selected breed for the production of milk and a rustic breed adapted to the Alpine territory.

RIASSUNTO

All'interno dell'ambiente montano, una delle zone più soggetta a variazioni a causa dei cambiamenti climatici e di gestione del territorio sono le praterie alpine.

Le praterie alpine si trovano sopra il limite degli alberi, e sono caratterizzate da una vegetazione erbacea monostratificata a causa delle basse temperature che le caratterizzano.

L'importanza di queste zone è dovuta alla numerosità di servizi ecosistemici che esse possono fornire: servizi produttivi, protettivi, ecologici e storico-culturali.

Le praterie alpine sono High Natural Value Farmland, ovvero zone in cui c'è un forte legame tra la presenza di terreni seminaturali e la conservazione dell'elevata biodiversità in questi paesaggi.

Le praterie hanno rappresentato la fonte economica principale per le comunità montane; sfruttando il foraggio, la maggiore produzione di queste zone, si è evoluta un'importante tradizione di pascolo che ha dato vita alla tradizione della malga.

Il pascolo e la rimozione dei boschi attraverso tagli e incendi volontari hanno reso le praterie ambienti seminaturali. Si è dovuto disboscare per far spazio agli animali, ed è lo spostamento del bestiame sul territorio, e lo sfalcio, a mantenere questi ambienti, tutelando la biodiversità che si è formata nei secoli.

Le zone a maggiore altitudine della montagna stanno subendo grandi variazioni a causa dei cambiamenti climatici e di gestione: l'aumento delle temperature sta modificando il parametro primario che ha reso queste zone come le vediamo e l'abbandono del pascolo sui prati in favore dell'allevamento intensivo in pianura ha causato il rimboscamento e la successiva diminuzione della biodiversità.

Attualmente i pastori possono avvalersi delle moderne tecnologie per gestire il bestiame e il territorio, hanno la possibilità di fare rilievi sulla vegetazione e il terreno.

In questo studio si valuta come l'utilizzo di collari GPS su due razze di vacche, appartenenti alla Malga Vallazza, all'interno del Parco Naturale di Paneveggio – Pale di San Martino, possa dare informazioni sulle relazioni che si possono instaurare tra il pascolamento di bovini di razze diverse e l'ecosistema delle praterie alpine.

Sommario

ABSTRACT	3
RIASSUNTO	4
INDICE IMMAGINI:	6
INDICE TABELLE:	6
1. INTRODUZIONE:	7
1.1 CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE DI STUDIO: LE PRATERIE ALPINE.....	7
1.1.1 <i>Importanza e funzioni delle praterie alpine</i>	9
1.1.2 <i>Il concetto di High Natural Value Farmland</i>	10
1.1.3 <i>Evoluzione delle praterie alpine</i>	11
1.1.4 <i>Servizi ecosistemici delle praterie alpine</i>	13
1.2 RUOLO DEL PASCOLAMENTO NELLE PRATERIE ALPINE	14
1.2.1 <i>Come si è sviluppata nel tempo la tradizione dell'alpeggio e della malga</i>	16
1.3 BUONE PRATICHE PER LA GESTIONE DELLE PRATERIE ALPINE	17
1.3.1 <i>Tecnologie applicate: sensoristica e monitoraggi</i>	18
1.3.2 <i>Rilievi a scala locale sulle parcelle gestite</i>	18
1.3.3 <i>Rilievi a scala più elevata: Modernizzazione con tecniche cartografiche e GIS</i>	20
OBBIETTIVO:	22
2. MATERIALI E METODI	23
2.1 DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO: PARCO NATURALE DI PANEVEGGIO - PALE DI SAN MARTINO	23
2.1.1 <i>Malga Vallazza:</i>	25
2.2 SCELTA DEGLI ANIMALI DA MONITORARE	27
2.2.1 <i>Differenze tra le razze di vacche Bruna e Grigio Alpina</i>	27
2.3 METODO DI UTILIZZO DEI COLLARI GPS	28
3.RISULTATI	29
4.CONCLUSIONE:	33
BIBLIOGRAFIA:	34

INDICE IMMAGINI:

- Fig. 1: Stratificazione altitudinale della vegetazione naturale nelle Alpi (Gusmeroli, F. Prati, *Pascoli e Paesaggio alpino*; Edizioni SoZooAlp, Italia (2012), 136).....6
- Fig. 2 Curvuleto - Ferranti R. Museo civico di storia naturale di Morbegno.....7
- Fig. 3 Seslerieto - Bianco P.M7
- Fig. 4 Servizi forniti dagli agrosistemi seminaturali, con particolare riguardo ai prati e pascoli alpini (Gusmeroli, F. Prati, *Pascoli e Paesaggio alpino*; Edizioni SoZooAlp, Italia (2012).....13
- Fig. 5 Siti Natura 2000 ricompresi nel parco naturale Paneveggio Pale di San martino, Piano del parco, rapporto ambientale.....23
- Fig. 6 Carta degli habitat ricavata dalla vettorializzazione a una scala di 1:2500 su QGIS.....25
- Fig. 7 Classi di habitat, Malga Vallazza (2020)25
- Fig. 8 Vacca di razza Bruna, <http://www.anarb.it/>26
- Fig. 9 Vacca di razza Grigio Alpina, <https://www.grigioalpina.it/>27
- Fig. 10 individuo con collare GPS (VERTEX Lite, VECTRO- NIC Aerospace GmbH, Berlino28
- Fig. 11 Velocità media vacche, Malga Vallazza (2020)28
- Fig. 12 Pendenza dei pascoli di Malga Vallazza (2020)29
- Fig. 13 Velocità massima giornaliera, vacche della Malga Vallazza (2020)30
- Fig. 14 Traiettorie percorse da Brune e Grigio alpine in Vallazza31

INDICE TABELLE:

- Tabella 1 Distanze percorse da Bruna e Grigio Alpina, luglio e agosto 2020.....30

1. Introduzione:

1.1 Caratteristiche dell'ambiente di studio: Le Praterie Alpine

L'ambiente montano è caratterizzato da un'ampia diversità di habitat con caratteristiche molto varie che possono costituire un'ampia possibilità di servizi ecosistemici. I servizi ecosistemici sono quella serie di servizi che i sistemi naturali forniscono all'uomo, secondo la definizione proposta dal MEA Millennium Ecosystem Assessment, i servizi ecosistemici sono i "molteplici benefici forniti dagli ecosistemi al genere umano" (MEA, 2005).

Uno degli ambienti più importanti, se si vuole considerare il pascolo degli animali, come le vacche, sono le praterie alpine.

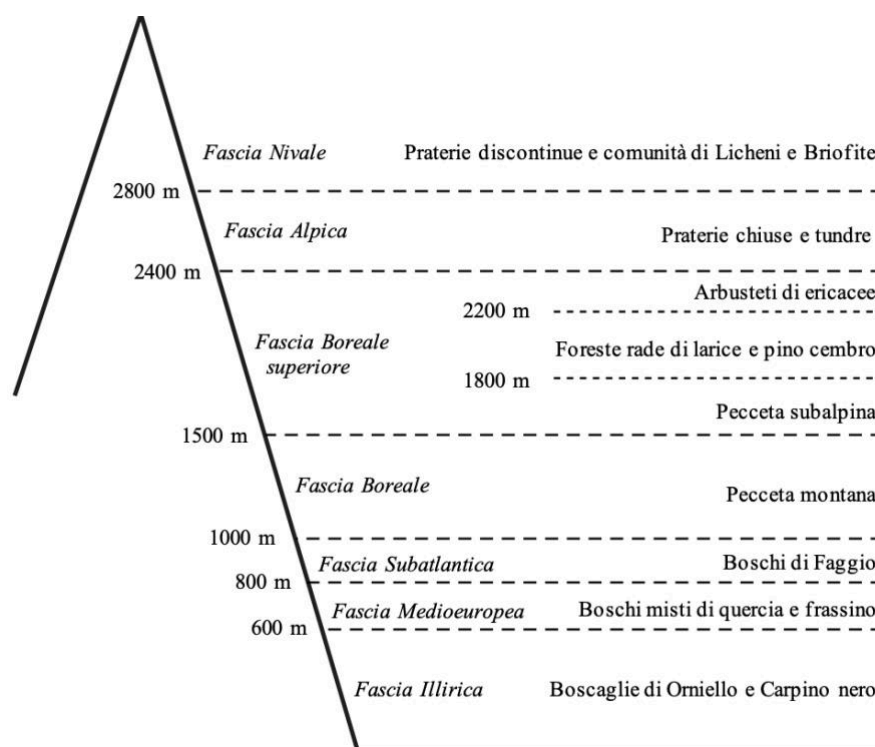


Figura 1 Stratificazione altitudinale della vegetazione naturale nelle Alpi (Gusmeroli, F. Prati, Pascoli e Praterie Alpine)

Le praterie sono perenni grazie al freddo che impedisce la crescita delle piante arboree, in quanto, la presenza di neve riduce il tempo vegetativo e quindi la possibilità per una pianta di raggiungere grandi dimensioni. Questi ambienti si possono suddividere a seconda del pH del suolo che influisce sulla vegetazione: le praterie con suoli acidi sono più erodibili e sono coperte da vegetazione erbacea, al contrario delle praterie alcaline in cui la flora ha una crescita molto più limitata e la si può riconoscere dall'abbondanza di rocce esposte. Il fatto che nei suoli basici ci sia una vegetazione

minore è causato dall'elevata concentrazione di ioni calcio, che nonostante sia un micronutriente fondamentale per le piante, se è presente in concentrazioni eccessive diventa tossico per gli organismi.

La vegetazione è erbacea monostratificata, costituita da *Caricetum curvulae* (curvuleto) nei substrati acidi e *Seslerio-Caricetum sempervirentis* (seslerieto) in quelli carbonatici.



Figura 2 Curvuleto - Museo Civico di storia naturale di Morbegno (Foto: R. Ferranti)



Figura 3 Seslerieto - Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno (Foto: R. Ferranti)

I principali disturbi ecologici per le piante nelle praterie sono:

- Le basse temperature
- La copertura nevosa che limita il tempo vegetativo
- Un suolo poco evoluto e poco profondo per la mancanza di agenti humificanti, se il suolo è poco profondo è difficile per la pianta crescere oltre un certo limite
- Il pascolamento di grossi erbivori, come stambecco o camoscio, elimina la parte fotosintetica delle piante ¹

Esistono quattro diversi tipi di praterie alpine:

- Seslerieto: praterie climax delle Alpi Orientali, Meridionali evolute su substrati carbonatici con pH tra 5,6 e 7,4, si trovano su versanti non particolarmente ripidi
- Firmeto: è una prateria che si stabilizza nei pressi dei ghiaioni, ha una copertura erbosa continua, interrotta in alcune zone dallo scorrimento di massi. Si trova su versanti ripidi con una copertura della neve limitata e suoli meno ricchi di carbonati
- Curvuleto: sono praterie su suoli acidi, naturali, diffuse su tutto l'arco Alpino e in alcune zone degli Appennini acidi, si trovano a quote meno elevate, su versanti non particolarmente ripidi e caratterizzati da un tempo di copertura della neve molto variabile
- Nardeto: sono prati molto acidi e secondari, ovvero ambienti in cui è intervenuto l'uomo che ha sottratto arbusti e alberi per lasciare lo spazio ai pascoli, rendendo queste praterie seminaturali. Si trovano a bassa quota e sono degli ambienti prioritari per la conservazione della biodiversità secondo l'UE; infatti, avendo suoli più profondi e un tempo vegetativo più lungo, permettono la crescita di una maggiore variabilità di vegetazione. ¹

1.1.1 Importanza e funzioni delle praterie alpine

La loro importanza nasce dal fatto che quando l'uomo si insediò sui versanti delle Alpi, le uniche zone che potevano essere sfruttate subito come pascolo erano le Praterie Alpine. E' probabile che inizialmente venissero sfruttate le brughiere e i boschi aperti, innescando i primi fenomeni di degrado nelle zone arboree e arbustive ², successivamente divenne necessario sostituire le specie vegetali presenti con specie più utili per le esigenze delle popolazioni e questo portò alle prime opere di disboscamento, dissodamento e bonifica. Successivamente a causa della mancanza della vegetazione arborea che permetteva di mantenere i versanti stabili,

cominciarono le prime opere di stabilizzazione di questi ultimi. L'intervento dell'uomo in questi ambienti in tempi antichi e il mantenimento dei prati e pascoli, con lo sfalcio, a livello delle praterie ha reso queste ultime un ambiente semi-antropico, che però negli ultimi decenni, a causa del progressivo abbandono del pascolo in favore degli allevamenti intensivi in pianura ha reso queste zone soggette a un rimboschimento spontaneo. La discesa dei boschi è la causa della modifica di questi ambienti che nel corso dei secoli avevano costituito un luogo con una propria biodiversità sia faunistica che floreale che è messa a rischio.

Il progressivo abbandono di queste zone ha indotto una riduzione delle produzioni tipiche locali provocando la diminuzione o interruzione del legame territorio-prodotto, visibile anche dall'abbandono degli stili architettonici tradizionali, costituiti con materiali locali che era testimonianza del rapporto con uomo-paesaggio.³ Rispetto ai boschi le praterie hanno una minore capacità di regolare il clima, ma possono vantare una maggiore ricchezza floristica, plasticità e hanno un effetto migliorativo sulla fertilità del suolo, oltre a essere produttori primari di foraggio per il bestiame.²

1.1.2 Il concetto di High Natural Value Farmland

L'importanza di queste zone è espressa dal concetto di "High Natural Value Farmland" che la European Environmental Agency descrive come: "il concetto che descrive il legame tra i sistemi di agricoltura estensiva e il loro utilizzo di terreni seminaturali e la conservazione dell'elevata biodiversità nei paesaggi agricoli."

Le aree tipiche che costituiscono le HNV sono diverse a seconda della zona in cui si trovano all'interno del continente europeo, sono rappresentate dagli: altopiani estensivamente pascolati, prati e pascoli pascolati, aree steppiche nell'Europa orientale e meridionale, i dehesas e montados in Spagna e Portogallo e anche alcune zone in cui si pratica un'agricoltura più intensiva nelle pianure nelle aree occidentali del continente che possono ospitare specie di interesse di uccelli acquatici.

È un concetto di conservazione che ha l'obiettivo di collegare tra loro tre aspetti separati: ecologia, agricoltura e public policy.

I prati e i pascoli costituiscono la maggior parte delle HVN e sono caratterizzati dalla presenza di bestiame, per la maggior parte ruminanti, allevati con vegetazione naturale e seminaturale che viene foraggiata per il fieno. Il pascolo è in grado di offrire un'ampia gamma di servizi sia pubblici che privati, tra cui i più importanti sono la

conservazione dei paesaggi agrari, della biodiversità agricola e della resilienza degli incendi boschivi che sono tutti collegati alla presenza di pascoli estensivi.

La struttura dei servizi ecosistemici ha contribuito a classificare i diversi servizi e le funzioni fornite dalle High Natural Value Farmland. ⁴

1.1.3 Evoluzione delle praterie alpine

Con i cambiamenti climatici le praterie, come ogni altro ambiente naturale o seminaturale hanno subito dei cambiamenti che vanno a minare la vasta presenza di biodiversità e il loro ruolo economico per le comunità locali.

In primo luogo, l'aumento delle temperature ha conseguenze estremamente gravi per un habitat che si è formato in funzione delle temperature fredde che lo caratterizzano. L'aumento della temperatura porta i boschi a spingersi ad altitudini maggiori, questo comporta uno spostamento verso l'alto delle brughiere che vanno ad occupare le praterie alpine che dovrebbero a loro volta spostarsi più in alto, ma essendo già a livello delle vette, non si possono spostare, ma diminuiscono la loro estensione. Fortunatamente la riduzione della superficie delle praterie non è molto accentuata perché le brughiere delle dolomiti a suolo calcareo sono costituite da piante che non hanno un grande potenziale di contaminazione. ¹ Un altro fattore, citato in precedenza, che ha portato a una contaminazione delle praterie con la crescita dei boschi è l'abbandono dei pascoli. Il mancato sfalcio dei prati permette alle piante arboree di tornare nei luoghi che occupavano prima dell'arrivo dell'uomo. La comparsa del bosco è sconveniente perché porta a una semplificazione del paesaggio che causa la diminuzione della biodiversità in quanto rimarranno solo le poche specie vegetali e animali adattati esclusivamente a quell'habitat; inoltre, la semplificazione del paesaggio riduce il potenziale estetico e turistico della zona.

Si è infatti visto che in un pascolo prolungato, rispetto a un'area non pascolata da diversi anni, c'è un maggior numero sia di specie che di famiglie vegetali. Per quanto riguarda il suolo, anch'esso risente della variazione del pascolamento, nel tempo sono diminuite sia le concentrazioni di carbonio che quelle di azoto, il che determina un problema perché il suolo è importante per la mitigazione del clima grazie alla capacità di trattenere dentro di sé questi due elementi. La diminuzione di sostanza organica nel suolo ha determinato una diminuzione delle masse dei microrganismi che lo popolano

che sono a loro volta una porzione importante della biodiversità di queste zone e possono influire sul clima essendo protagonisti del ciclo dell'azoto.

L'abbandono del pascolo estensivo in montagna e l'aumento dell'allevamento intensivo in pianura ha portato delle conseguenze non indifferenti dal punto di vista ambientale: vi è un elevato uso di energia fossile che determina un rischio di inquinamento sia delle acque che dei suoli, con lo spargimento di quantità elevate di liquami, e dell'aria in quanto precursori di particolato atmosferico.

Altre conseguenze dell'intensificazione in pianura sono la perdita di tutto quel patrimonio di conoscenze specifiche dell'ambiente montano, il patrimonio culturale e del turismo che si basa sulle attività tipiche di queste zone.

L'UE riconosce l'importanza di queste zone e cerca di salvaguardarle con gli incentivi economici per gli agricoltori e gli allevatori messi a disposizione dalla PAC (Politica Agricola Comune) che si articola in due pilastri. Il primo fornisce sostegno attraverso pagamenti diretti agli agricoltori e comprende, in misura minore, misure di sostegno del mercato. Il secondo pilastro è dedicato alle politiche di sviluppo rurale. Queste politiche mirano a fornire assistenza alle aree agricole difficili, incoraggiare i servizi ambientali e promuovere la qualità degli alimenti, standard più elevati e il benessere degli animali.

Ovviamente l'importanza delle praterie è andata riducendosi per la loro minore produttività di foraggio rispetto le monoculture che però con l'applicazione di pesticidi, erbicidi e fertilizzanti possono causare la lisciviazione di nitrati e fosfati nei corsi d'acqua, provocandone l'inquinamento.

È stato dimostrato che tutti i tipi di biodiversità possono svilupparsi meglio nelle praterie rispetto alle colture foraggere annuali che vengono paragonate a "deserti" per la biodiversità. Le praterie ricche di specie hanno il valore naturale più alto, ma sono meno produttive e hanno valori di digeribilità e assunzione inferiori. ⁵

Negli ultimi 20 anni oltre alla perdita degli spazi aperti (in Veneto dal 1990 al 2010 la perdita è stata del 25,3%) si è verificata anche una perdita di oltre la metà dei capi di bovini totali, ma i capi per azienda sono aumentati, questo trend descrive come: le aziende piccole hanno chiuso in favore di quelle più grandi. ⁶

1.1.4 Servizi ecosistemici delle praterie alpine

Prati e pascoli si differenziano dalle colture agrarie di pianura per la loro multifunzionalità, ovvero oltre alla loro funzione economica hanno anche altre funzioni che si possono riconoscere nei servizi ecosistemici. I servizi svolti dalle praterie non sono molto diversi da quelli forniti dai boschi, sebbene le prime abbiano una struttura più complessa e siano molto più sensibili ai fattori ambientali e antropici. Le praterie hanno necessità di essere utilizzate continuativamente nel tempo per evitare la degradazione della biomassa e il ritorno dei boschi.

La vegetazione erbacea è ciò che svolge le diverse funzioni di questo ambiente e le fa sfruttando un ampio assortimento di specie con diverso ruolo. Le specie vegetali con taglia maggiore andranno a essere la produzione foraggera, mentre quelle con apparati aerei e radicali fitti hanno un ruolo anti-erosivo, riescono a smorzare l'impatto delle piogge battenti, trattenendo il suolo e migliorandone la struttura. Vi è anche la presenza di specie spinose o velenose che proteggono il manto erboso dagli erbivori, mentre specie a fioritura richiamano gli impollinatori. ²

Viene di seguito riportato un elenco completo dei servizi ecosistemici svolti dalle praterie alpine:

Funzione produttiva

- Produzione in aree inadatte alle colture agrarie
- Produzione stabile nel tempo
- Trasformazioni della cellulosa in principi nutritivi utilizzabili dall'uomo

Funzione protettiva

- Miglioramento della fertilità del suolo
- Salvaguardia delle comunità biotiche del suolo
- Controllo dei rilasci di azoto e fosforo
- Trattenimento e degradazione di molecole tossiche di antiparassitari
- Riduzione dell'erosione superficiale
- Trattenimento della coltre nevosa
- Prevenzione e contenimento degli incendi
- Tutela della fauna selvatica

Funzione ecologica

- Potenziamento della biodiversità ecosistemica e specifica

Funzione storico-culturale

- Costituzione del paesaggio culturale
- Mantenimento di spazi aperti e fruibili
- Custodia dell'identità alpina

Figura 4 Servizi forniti dagli agrosistemi seminaturali (Gusmeroli, F. Prati, Pascoli e Paesaggio alpino; Edizioni SoZooAlp, Italia (2012))

1.2 RUOLO DEL PASCOLAMENTO NELLE PRATERIE ALPINE

Da un punto di vista sociale possiamo intuire l'importanza di questi ambienti dal fatto che il nome Alpi deriva da "Alpe" ovvero il pascolo di alta montagna: la dimostrazione del ruolo fondamentale che queste zone hanno avuto nel passato. Per le comunità montane l'allevamento ha rappresentato la componente più importante della loro economia.

Il sistema produttivo zootecnico alpino è il sistema di produzione di derivati animali più sostenibile, sia da un punto di vista ambientale, per il mantenimento dell'equilibrio nell'ecosistema, sia sociale e economico, per il ruolo che svolge per gli abitanti.

A livello storico l'allevamento era il modo per sfruttare la risorsa primaria della montagna: il foraggio.

Il pascolo storico è la transumanza che si divideva in tre livelli, in funzione dell'altitudine:

1. Fondovalle e versanti a bassa quota: gli animali vi stazionavano da autunno a primavera, alimentati dal fieno che deriva dai prati presenti a queste altitudini; negli ultimi anni oltre al fieno si è iniziato a fornire alle vacche anche concentrati proteici.
2. Maggenghi o versanti e pascoli a mezza quota: venivano sfruttati in primavera, quando iniziava la crescita delle piante, gli animali venivano spostati seguendo il gradiente di vegetazione, passando da un'alimentazione secca a una verde.
3. Alpeggi e malghe: a questa altitudine troviamo i pascoli secondari, con lo spostamento del bestiame a queste altitudini era possibile sfalciare i prati di fondovalle per poi essiccare il foraggio e fare il fieno per la stagione fredda.

La transumanza era quindi un sistema chiuso: il foraggio era razionalizzato sia nel tempo che nello spazio ⁶ e dal 2019 è iscritta nella Lista Rappresentativa del Patrimonio Culturale Immateriale dell'Umanità proposta dall'Unesco. ⁷

Come già accennato in precedenza il pascolo in montagna fornisce vari vantaggi per il territorio e per le comunità che lo abitano, infatti:

- Sono situati in aree a alto valore naturalistico e paesaggistico
- Favoriscono l'utilizzo di razze autoctone
- Si svolge un allevamento semi-estensivo, tipico delle HNV
- Puntano alla vendita al consumatore finale, si appoggiano a mercati di prossimità e ai circuiti agrituristici
- Sono competitivi perché diversificano l'offerta e danno servizi alla società
- La qualità è dovuta agli attributi intrinseci ed estrinseci dei prodotti
- L'ambiente diventa una risorsa in grado di garantire reddito
- Si valorizza il benessere dell'animale ⁶

Le tecniche di pascolamento applicabili in alpeggio si possono suddividere in due modalità:

1. Il pascolo libero, dove il bestiame non ha restrizioni di movimento
2. Il pascolo controllato, dove le mandrie sono invece sottoposte a confinamento.

Se nella prima circostanza sono gli animali a scegliere dove e come alimentarsi, nel pascolo controllato è implicita l'adozione di uno strumento che regoli tutta l'organizzazione: il piano di pascolamento. Il pascolo libero con bovini può essere

applicato solo in situazioni particolarmente appropriate di giacitura dei terreni e di utilizzo delle cotiche, pressoché inesistenti nelle malghe alpine, oppure su aree molto estese e degradate, con animali molto rustici.

Le tecniche di pascolamento sono cinque:

1. Pascolamento turnato: la superficie viene suddivisa in lotti utilizzati in successione una volta sola a stagione
2. Pascolamento guidato: non ci sono recinti che delimitano le aree utilizzabili dalle vacche, ma si muovono con la guida del pastore
3. Pascolamento razionato: i lotti sono piccoli e soddisfano i fabbisogni del bestiame per una giornata
4. Pascolamento a rotazione: si utilizza nelle zone a bassa quota. Il pascolo avendo una stagione vegetativa più lunga può essere usato più volte
5. Pascolamento libero o continuo: tutta la superficie è disponibile agli animali, non ci sono suddivisioni dello spazio ²

1.2.1 Come si è sviluppata nel tempo la tradizione dell'alpeggio e della malga

La malga, nel sistema a tre livelli della transumanza, si trova nel terzo livello, ad altitudine maggiore, in corrispondenza dei pascoli nelle praterie alpine.

È l'equivalente di una azienda estiva che comprende: il pascolo, le strutture per il pascolo delle vacche, quali: recinti, stalle, strutture per la distribuzione dell'acqua, e gli strumenti per la preparazione dei formaggi. Questa struttura è intrinsecamente legata alla zootecnia di fondovalle, se quest'ultima dovesse andare a mancare, la malga non avrebbe ragione di esistere.

Oggi la maggior parte delle malghe è utilizzata a scopo agrituristico e le vacche vengono spostate direttamente dalle stalle di fondovalle alle praterie. ⁶ Questo cambiamento improvviso può causare squilibri metabolici e fisiologici che sono stati segnalati in particolare nelle razze selezionate da latte.

Accompagnare le mandrie e i greggi al pascolo è stata considerata durante la storia un'attività "eroica" e solitaria: le famiglie di pastori e malgari, durante i mesi estivi che passavano sugli alpeggi, vivevano isolati con pochi contatti con la comunità della valle. Gli alpeggi erano, e in alcuni casi lo sono ancora oggi, un patrimonio che apparteneva alla collettività, ed erano governati dalle "regole". Le regole erano assemblee di personaggi di spicco della comunità in cui si parlava dei beni comuni a disposizione

della comunità stessa. La regola a inizio anno eleggeva chi sarebbe stato a governare sul pascolo.⁸

1.3 BUONE PRATICHE PER LA GESTIONE DELLE PRATERIE ALPINE

Per mantenere un pascolo e le sue funzioni, un elemento che deve essere presente sono gli animali, ma la qualità del pascolo dipende da come viene gestito; infatti, il bestiame può essere un'influenza positiva, ma anche negativa sulle qualità di questa risorsa.

Per mantenere le risorse erbacee è importante:

1. Il "carico animale", ovvero il numero e la categoria degli animali che pascolano
2. La tecnica di pascolamento che deve mantenere in equilibrio il carico e la vegetazione erbacea
3. Gli interventi sulle risorse foraggere per migliorare la produttività e mantenere le caratteristiche

Per una buona gestione se si considera il punto di vista ambientale, ovvero evitare la semplificazione del paesaggio, si deve svolgere un pascolo a livello "minimale" di carico. Un numero esiguo di animali non potrà evitare completamente la colonizzazione da parte di alberi e arbusti, ma potrà creare una serie di microambienti. Se però il carico minimo permette agli animali di cibarsi di specie vegetali più appetibili e spostarsi senza utilizzare tutta l'erba a disposizione, si formeranno zone con piante infestanti, e subentreranno specie con valore nutritivo minore, portando a una diminuzione del valore pascolare. Alcuni lavori suggeriscono che un valore minimale di pascolamento per i bovini possa essere il 40-50% di quello ottimale da un punto di vista pastorale.

Prima di scegliere questa tecnica di gestione vanno però presi in considerazione vari fattori:

- Il valore della risorsa che si vuole gestire
- Come evolverà il valore con una gestione che comprende carichi adeguati
- La specie animale più adatta alla gestione
- Modalità e periodi di pascolamento più opportuni, in funzione della vegetazione presente
- Eventuali interventi che potrebbero essere necessari per mantenere una situazione di "disequilibrio" (decespugliamenti parziali, taglio di infestanti, etc.).

In generale si tende a individuare il miglior compromesso tra esigenze degli animali e livelli di utilizzazione del pascolo coerenti con le diverse tipologie e gli eventuali vincoli ambientali. ⁷

1.3.1 Tecnologie applicate: sensoristica e monitoraggi

L'allevatore può contare su un aiuto, per gestire e monitorare i propri pascoli, da parte delle nuove tecnologie a disposizione, sfruttando l'approccio denominato "Zootecnia di precisione" (PLF - Precision Livestock Farming).

La PLF si basa sulla possibilità di raccogliere i dati sul singolo animale, per fare un utilizzo delle risorse aziendali più ottimale.

Le tecnologie utilizzabili per il monitoraggio sono:

- Monitoraggio delle condizioni corporee con telecamere 3D: la telecamera permette di conoscere le eventuali carenze nutritive dell'animale o la sua fertilità
- Monitoraggio del comportamento alimentare con un sensore dell'attività mandibolare: masticometro
- Monitoraggio con sensori di movimento: accelerometri tri-assiali
- Monitoraggio degli spostamenti con dispositivi GPS
- Monitoraggio con telerilevamento: permette di valutare l'utilizzo delle aree pascolate. Si avvale di piattaforme satellitari, aeree o di rilevamento a terra ⁷

1.3.2 Rilievi a scala locale sulle parcelle gestite

1.3.2.1 Vegetazione

Attraverso i rilievi sulla vegetazione di un pascolo si possono ricavare informazioni sul tipo di biomassa vegetale presente, sul suo stadio fenologico che ci permette di sapere la presenza di determinati componenti nutrizionali al suo interno, che possono essere sfruttati dal pastore per indirizzare la mandria in una certa zona per assicurare una alimentazione specifica per i fabbisogni dell'animale.

Una valutazione quali-quantitativa della vegetazione si può svolgere con l'utilizzo di droni e dati satellitari.

Si ha una massima presenza di proteine, glucidi e acqua, gli elementi con maggior valore nutritivo, negli stadi iniziali di accrescimento.

Uno dei metodi più utilizzati per il monitoraggio della vegetazione nei pascoli è il telerilevamento, il quale si avvale di dati remoti raccolti da una piattaforma satellitare

o da misurazioni fatte a terra. Il termine, infatti, si riferisce all'abilità di ottenere dati su una superficie a distanza da essa. Il telerilevamento ottico sfrutta la radiazione elettromagnetica riflessa dalla superficie terrestre, identificando l'oggetto osservato e ottenendo dati intrinseci non visibili ad occhio nudo, esaminando lo spettro della radiazione visibile insieme a quella nell'infrarosso

La riflettanza nel rosso (VIS) è inversamente proporzionale alla quantità di clorofilla presente nella pianta, quella nell'infrarosso vicino (NIR) è proporzionale ai fenomeni di scattering legati alla quantità di pareti cellulari e nell'infrarosso a onde corte (SWIR) la riflettanza è inversamente proporzionale alla quantità di acqua nella fitomassa.

In base alle dinamiche di assorbimento e scattering, la riflettanza può essere utilizzata per stimare, indirettamente, i parametri quantitativi e qualitativi della vegetazione con l'uso di diversi SVIs (Spectral Vegetation Indices) che mettono in rapporto tra loro i valori di VIS, NIR e SWIR.

I droni si possono utilizzare per confermare i risultati delle osservazioni satellitari riguardanti l'uso dei diversi SVIs per stimare i parametri del pascolo. I valori della riflettanza possono essere estrapolati dalle immagini ottenute dai droni per poi successivamente calcolare gli indici di vegetazione.⁷ In questo modo si possono indirizzare gli animali nelle zone desiderate, verificando i loro movimenti con l'utilizzo di collari GPS.

1.3.2.2 Suolo

Il pascolamento ha delle conseguenze dirette che si possono osservare sulla struttura del suolo, ma anche sulle comunità microbiche che lo abitano.

La presenza degli animali causa calpestamento e compattamento del suolo oltre che una defogliazione selettiva della vegetazione.

Il calpestio, il compattamento e l'apporto di nutrienti azotati, quali urine e deiezioni, sono fattori che hanno un ruolo non indifferente sui microorganismi del suolo, fondamentali negli ecosistemi di prateria.

Per verificare lo stato di salute del suolo si fanno dei campionamenti e si ricavano le informazioni facendo le analisi sul DNA microbico presente.

Si individuano e quantificano i geni *nosZ* e *amoA*, codificanti per gli enzimi di nitrificazione e denitrificazione, coinvolti nel ciclo dell'azoto.

Questi geni diventano degli indicatori per il ciclo dell'azoto, di grande importanza perché fonte di uno dei più persistenti gas serra, l'ossido di diazoto.⁷ Per verificare l'impatto del pascolamento sulle comunità microbiche si muniscono gli animali di collari GPS per vedere i loro spostamenti, le aree in cui sono stati ed eventualmente quanto hanno stazionato in una determinata zona.

1.3.3 Rilievi a scala più elevata: Modernizzazione con tecniche cartografiche e GIS

Per rilievi a scala più ampia si possono usare delle tecniche cartografiche che si avvalgono dell'utilizzo di carte tematiche e tecnologie, tra cui il software GIS.

Il software GIS (Geographic Information System) permette l'acquisizione e l'analisi di dati geografici, è in grado di associare ai dati raccolti la loro posizione geografica e viene utilizzato principalmente nella cartografia digitale.

Per un inquadramento ad ampio raggio, per distinguere zone a omogeneità territoriale si fa riferimento al sistema SOIUSA (Suddivisione Orografica Internazionale Unificata del Sistema Alpino), che rappresenta la rivisitazione più recente della categorizzazione geografica delle Alpi.

Questo sistema si basa sulla suddivisione orografica (la distribuzione dei rilievi montani) di tutto l'arco alpino secondo un criterio morfologico-altimetrico-alpinistico di tipo gerarchico: i raggruppamenti di grado superiore sono identificati con un criterio morfologico-altimetrico, mentre i raggruppamenti di grado inferiore sono definiti secondo un criterio alpinistico.

Il sistema SOIUSA divide l'arco alpino in 2 grandi parti (Alpi orientali e Alpi Occidentali), 5 settori, 36 sezioni e 132 sottosezioni.

All'interno delle sezioni si individuano le zone, ovvero territori omogenei a cui fanno riferimento più malghe. Le zone sono aree facili da riconoscere, oppure fanno riferimento a dorsali montuose nominando le cime poste alle estremità. L'edificio principale della malga viene localizzato sul territorio attraverso la georeferenziazione, con l'utilizzo del software GIS. Per la fotointerpretazione si utilizzano immagini aeree (ortofoto e immagini infrarosso false colors) di elevato dettaglio, con lettura congiunta di cartografia tecnica, carte tematiche varie (di uso del suolo, carta natura, carte di habitat, ecc.) e dal confronto con lavori simili pregressi. Per una efficace validazione della fotointerpretazione è necessario un confronto con rilievi sul campo.¹⁰

Global Position System o GPS è una tecnologia satellitare per conoscere in tempo reale la posizione di oggetti o esseri viventi. I GPS trasmettono segnali radio (onde elettromagnetiche con lunghezza d'onda maggiore di 1 mm o con frequenza tra 0 e 300 GHz) tra una rete di 24 satelliti e un ricevitore a terra. Per ottenere la localizzazione di ciò che stiamo monitorando, il segnale radio viene trasmesso da ciascun satellite e poi rielaborato dal ricevitore, si otterrà un valore puntuale definito da longitudine e latitudine in uno specifico momento. L'accuratezza delle localizzazioni GPS è influenzata da vari fattori: la posizione relativa, il numero di satelliti disponibili rispetto al ricevitore, la presenza di ostacoli alla vista del cielo e la qualità e il tipo di ricevitore. I ricevitori per uso civile hanno una risoluzione che comprende un raggio di 5 m dal luogo dove si trova il ricevitore. Da quando i GPS sono stati utilizzati sugli animali, si ha avuto un notevole avanzamento nello studio della distribuzione, del movimento e del comportamento degli animali, sia selvatici che domestici.

Al momento i collari GPS vengono utilizzati nell'allevamento di precisione (livestock precision farming), che si basa sull'uso di tecnologie per massimizzare l'efficienza produttiva. Queste nuove tecnologie, permettendo di conoscere in tempo reale la posizione degli animali, possono essere usate per vedere alterazioni comportamentali collegabili a un certo stato di salute dell'individuo e si può in questo modo intervenire. La localizzazione degli individui si può usare per determinare l'ambiente usato dall'animale, con la sovrapposizione a carte georeferenziate della morfologia del suolo e degli habitat presenti, e anche per studiare la socialità all'interno di un gruppo.

OBIETTIVO:

L'obiettivo di questo studio è osservare le differenze dal punto di vista gestionale, dell'utilizzo di due razze di vacche diverse, la Bruna che è una razza più produttiva e la Grigia Alpina che è una razza autoctona di questi territori. La gestione e l'utilizzo del territorio da parte degli animali verrà rilevata grazie all'utilizzo di collari GPS, uno per ogni individuo, con una raccolta di dati nel corso di un anno, il 2020, nei pascoli intorno alla Malga Vallazza nel Parco Naturale di Paneveggio - Pale di San Martino.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Descrizione dell'area di studio: Parco Naturale di Paneveggio - Pale di San Martino

Il Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino è stato individuato come area protetta nel 1967 dal Piano Urbanistico della Provincia autonoma di Trento (L.P. 12 settembre 1967) ed è stato istituito come parco dalla Provincia Autonoma di Trento con la Legge Provinciale n. 18 del 1988, sostituita in seguito dalla Legge Provinciale n. 11 del 2007.

Il Parco comprende un territorio di alta montagna a ovest del Trentino ed è confinante con la provincia di Belluno. L'estensione su cui si sviluppa il territorio del parco è di 19.711 ettari e la maggior parte si trova sopra i 1500 metri e comprende alcuni bacini fluviali.

Il parco interessa nove comuni: Tonadico, Siror, Canal San Bovo, Predazzo, Moena, Mezzano, Imer, Sagron – Mis, Transacqua.

La zona di Pale di San Martino ha un'estensione di 7,333 ettari ed è classificata come Zona SIC nella classificazione europea delle zone della Rete Natura 2000.

La Rete Natura 2000 è una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario, sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse. ¹¹ Natura 2000 comprende le zone: Zone di Protezione Speciale (ZPS) e i Siti di Interesse Comunitario (SIC). Le zone SIC sono aree adatte alla conservazione o al ripristino di habitat utili al mantenimento della biodiversità della flora e della fauna. Pale di San Martino è costituito da un altipiano glacio-carsico con guglie e dirupi verso la Val del Cison e la Val Canali. La zona a quota meno elevata è occupata da peccete, salendo di quota si incontrano mughete e rupi con spazi di prateria alpina. Solo nelle zone inferiori si possono riconoscere prati falciabili e pascoli.

**SITI NATURA 2000 RICOMPRESI NEL PARCO NATURALE
PANEVEGGIO PALE DI SAN MARTINO**

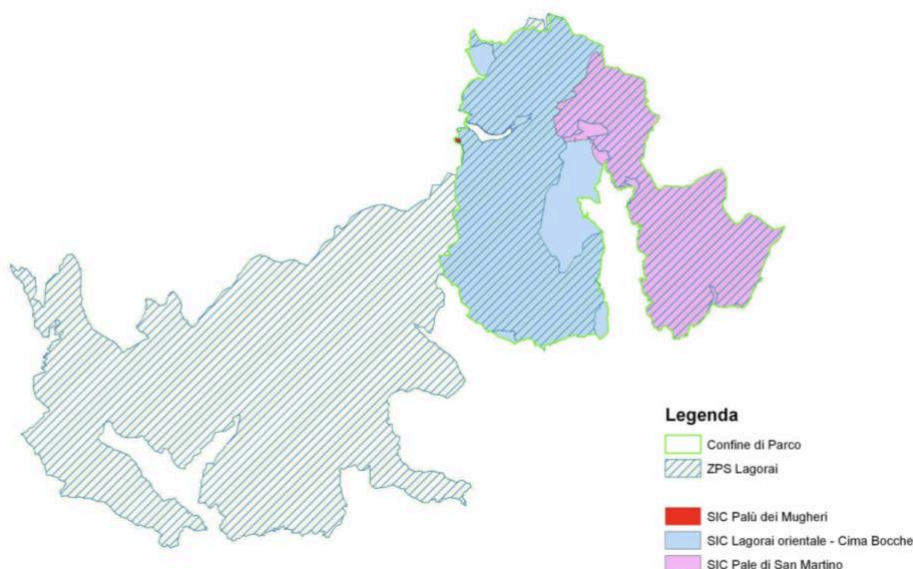


Figura 5 Piano del parco, rapporto ambientale

Il Parco è attraversato dai bacini dei fiumi Travignolo, Cismon, Canali e del Vanoi e l'affluente Valsorda nel quale confluisce il rio Valzanca. I fiumi costituiscono cascate, forre, massi e vegetazione riparia. Vi si incontrano vari laghetti alpini oltre al lago artificiale di Forte Buso.

Sono compresi anche due piccoli ghiacciai: quello del Travignolo tra il Cimone della Pala e la Cima della Mezzana e quello della Fradusta, sotto la cima omonima.

Nel Parco Paneveggio - Pale di San Martino sono presenti tre grandi gruppi di rocce: le filladi della valle del Vanoi, le rocce porfiriche della testata del Lagorai, di Passo Rolle e di Cima Bocche, il complesso dolomitico delle Pale di San Martino caratterizzato da guglie e pareti verticali e da un esteso altopiano carsico.

Nella classificazione delle specie di flora presenti nel parco, ve ne sono state identificate 1451 entità, la grande differenza di specie è dovuta alla vasta differenza di tipi di suolo. È prevalente il bosco di abete rosso, ma sono numerose anche le specie arbustive ed erbacee, di cui molte sono specie a rischio. La foresta più importante, con un'estensione di 2700 ettari è quella di Paneveggio.

Le specie di vertebrati presenti nel parco sono 169, suddivise in: 103 uccelli; 42 mammiferi, 11 rettili, 7 pesci e 6 anfibi. ¹²

2.1.1 Malga Vallazza:

L'ambiente di studio di questo lavoro all'interno del Parco Naturale di Paneveggio - Pale di San Martino, è la Malga Vallazza. L'agriturismo si trova nella parte nordorientale del parco, a un'altitudine di 2038 m s.l.m. ed è caratterizzato da un clima alpino con inverni lunghi e freddi ed estati caratterizzate da piogge e una temperatura non particolarmente alta. La pendenza media dell'area circostante la malga è di 15,3°. Grazie alle immagini satellitari si può conoscere nel dettaglio tutti gli elementi che delimitano l'area pascolata di questa zona. La "zona di pascolo" è stata delimitata dai posizionamenti di tutti i GPS con un tampone di 50 m e comprende 7 "habitat tipo": "grassland" (48%), "bosco" (Picea abies e/o Larix decidua, 34%), "spazi con presenza di arbusti" 12.6%, "strada-sentiero" (pavimentato strade o sentieri forestali, 3,3%); "ruscelli" (alvei 1,3%), "ghiaione" (aree ricoperte da pietrisco con poca vegetazione), "malga" e "infrastrutture" 0,5%. All'interno del territorio della malga, il pascolo è interrotto in alcuni punti da boschi.

A Malga Vallazza si svolgono due mungiture nell'arco della giornata: una tra le 6.00 e le 7.00 e l'altra tra le 17.00 e 18.00; si utilizza un metodo di pascolo razionato, ovvero gli animali vengono condotti in aree dove possono trovare il fabbisogno nutritivo per quella giornata, in cui sono libere di pascolare.

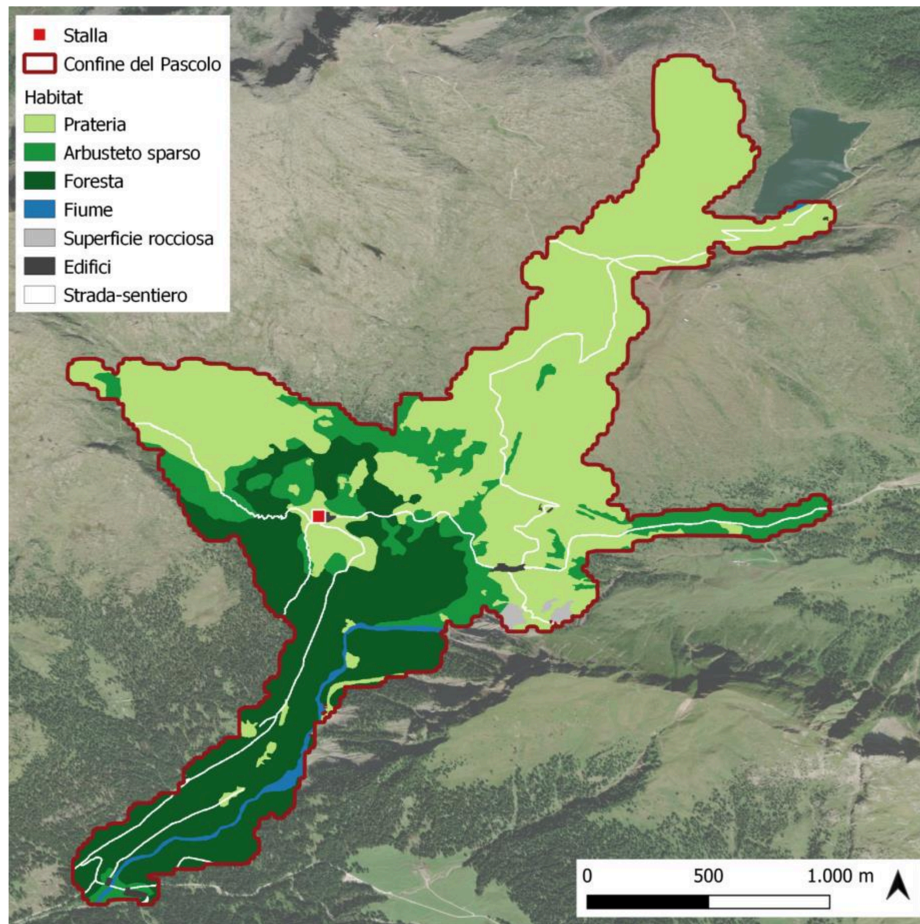


Figura 6 Carta degli habitat, scala di 1:2500

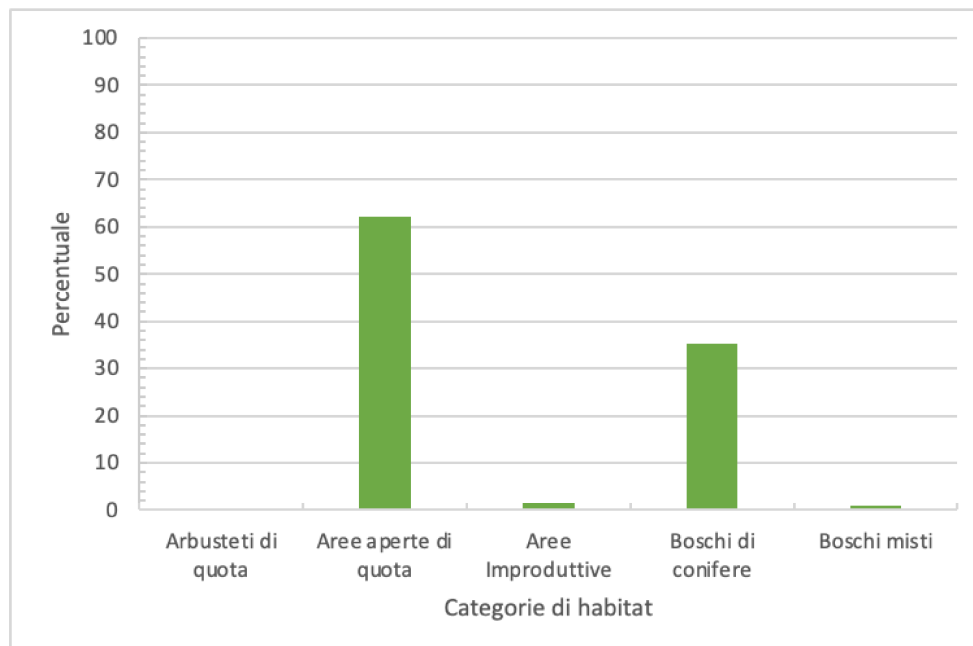


Figura 7 Composizione della superficie malghiva per classi di habitat, Malga Vallazza (2020)

2.2 Scelta degli animali da monitorare

2.2.1 Differenze tra le razze di vacche Bruna e Grigio Alpina

La Bruna italiana è una razza produttiva capace di dare produzioni di latte di notevole qualità e quantità, adatto alla produzione di formaggi, ha anche buone rese in carne e una grande capacità di adattamento a vari ambienti agricoli. La produzione media italiana per lattazione è di kg 7.425, con il 3,59% di proteine e il 4,05% di grasso. ¹³



Figura 8 Vacca di razza Bruna, ANARB

La Grigio *Alpina* è una tipica razza di montagna che garantisce ottime produzioni di latte e di carne. Gli animali sono di taglia e di peso medio, possiedono un apparato locomotorio con unghioni particolarmente forti. Sono rustici, longevi, fertili e sono in grado di trovare il foraggio autonomamente e sono capaci di convertire in modo efficiente anche foraggi grossolani. La qualità del latte prodotto lo rende adatto sia alla trasformazione in formaggi sia alla produzione di latte per il consumo diretto. Tenendo conto della taglia e del peso medio degli animali e delle condizioni di allevamento non forzato, i dati medi di produzione del 2021 sono di 5.377 kg, con 3,37% di proteine e 3,76% di grasso. Può dare una buona produzione di carne con rese alla macellazione intorno al 58% ed eccellente qualità. ¹⁴



Figura 9 Vacca di razza Grigio Alpina, ANAGA

2.3 Metodo di utilizzo dei collari GPS

Tra il 2019 e 2020, nell'ambito del progetto SmartAlp, la tecnologia GPS tracking è stata utilizzata per monitorare le mandrie di tre malghe del Parco Naturale "Paneveggio - Pale di San Martino", di cui qui si tratterà della Malga Vallazza.

Per lo studio si sono usati collari GPS (VERTEX Lite, VECTRO- NIC Aerospace GmbH, Berlino; in Fig. 10), sono stati configurati per raccogliere una posizione ogni due minuti, 720 localizzazioni al giorno, che permettono di conoscere la distanza percorsa e la velocità di spostamento. Nell'estate 2019 e 2020 sono stati applicati i collari alle bovine e i dati sono stati raccolti dalla prima settimana di luglio, alla prima di settembre senza interruzioni. Il numero di bovine monitorate, nelle tre malghe in cui si è svolto lo studio, tra cui la Malga Vallazza, è stato doppio rispetto al numero dei collari, e questo è stato possibile perché gli animali scelti per ogni malga sono stati divisi in due gruppi, monitorati alternativamente in 2 dei 4 periodi in cui è stata suddivisa la stagione di monitoraggio.

Nella Malga Vallazza, il primo anno, sono state monitorate 12 vacche, 6 per ogni periodo, mentre il secondo ne sono state monitorate 20 con 10 per periodo (5 di razza Bruna e 5 di razza Grigio Alpina).⁷



Figura 10 Individuo con collare GPS (VERTEX Lite, VECTRO- NIC Aerospace GmbH, Berlino)

3.RISULTATI

Il confronto svolto nell'anno 2020 voleva evidenziare le possibili differenze comportamentali durante il pascolamento tra due razze presenti nei pascoli alpini, ma con attitudini produttive diverse.

Di seguito viene riportata la velocità media oraria, nell'arco di una giornata, delle vacche della Malga Vallazza:

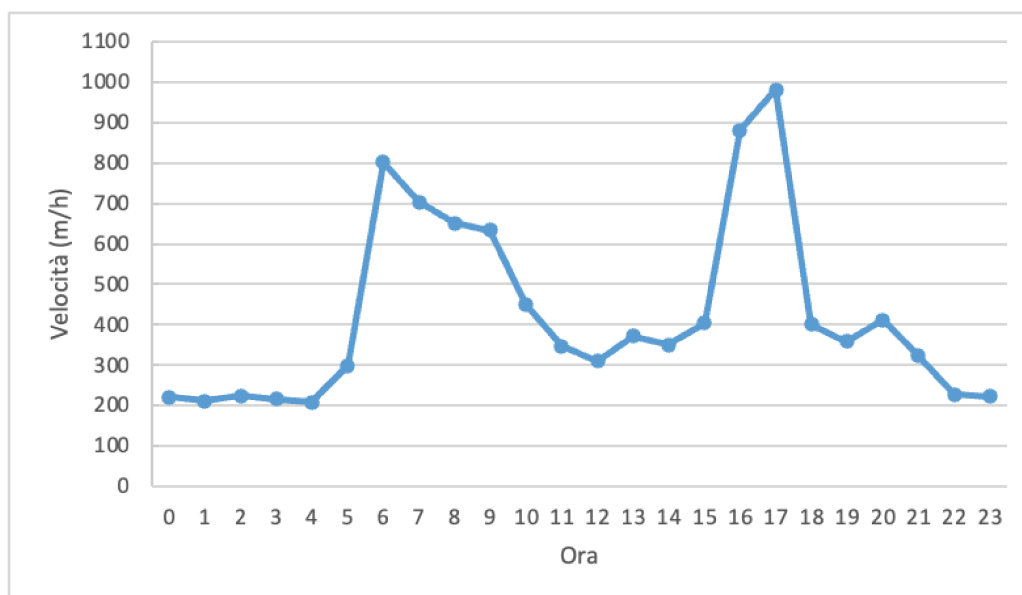


Figura 11 velocità media vacche, Malga Vallazza (2020)

Si può notare come intorno agli orari di mungitura si abbia un picco di velocità massima (1-1,2 km/h), dovuti agli interventi dei pastori per portare le vacche in malga e poi per tornare indietro al punto dove erano al pascolo. I picchi di velocità minima sono durante le prime ore della notte (0,1-0,2 km/h) e, meno marcati (circa 0,3 km/h), nelle ore centrali della giornata.

Un elemento che può influire sul movimento degli animali è il tipo di habitat, ad esempio il bosco può essere un riparo notturno o può essere attraversato per raggiungere più velocemente i pascoli della malga, mentre l'alimentazione avviene principalmente sui pascoli.

Un ulteriore fattore che influenza molto il movimento è la pendenza che gli individui devono affrontare, che nel caso fosse troppo elevata può diventare un vero e proprio ostacolo. Di seguito sono riportate le classi di pendenza della malga in esame nell'anno 2020:

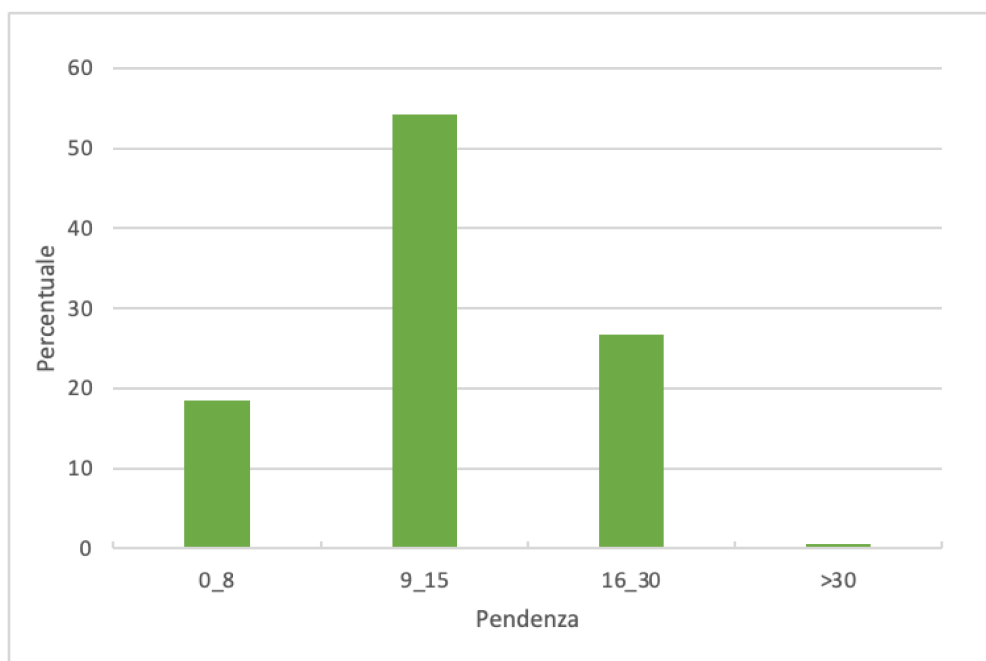


Figura 12 Pendenza dei pascoli di Malga Vallazza (2020)

La pendenza influisce anche sulla velocità massima che possono raggiungere gli animali in un giorno, di seguito si riporta la velocità massima giornaliera rilevata nell'anno 2020:

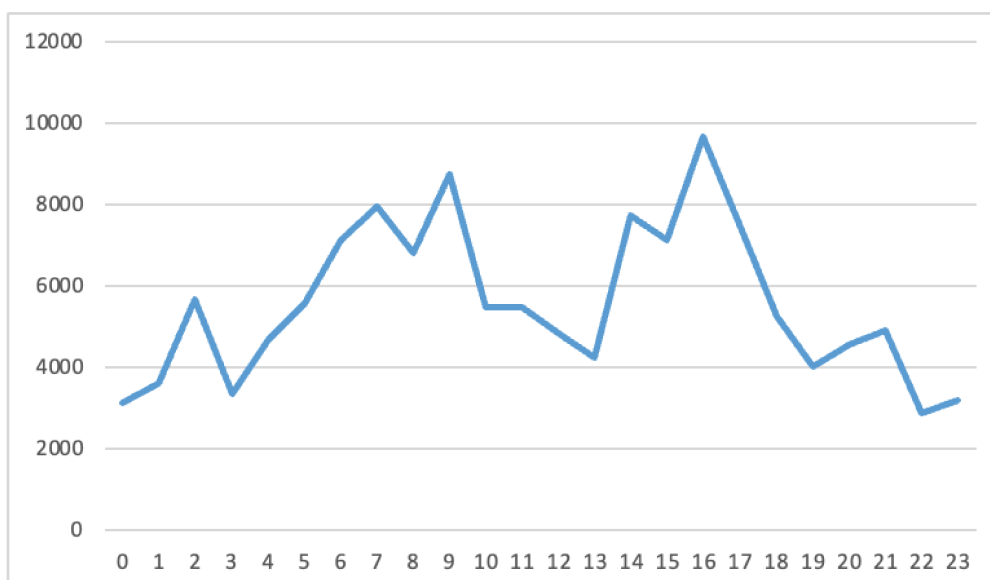


Figura 13 Velocità massima giornaliera (m/h) vacche della Malga Vallazza (2020)

Anche in questo caso, come nella velocità media i picchi sono intorno agli orari in cui le vacche ritornano ai pascoli dopo la mungitura.

Dopo aver osservato gli spostamenti di tutta la mandria appartenente all'agriturismo Vallazza si è valutato lo spostamento a seconda della razza per evidenziare le differenze, di seguito vengono riportati i dati del 2020:

Mese	Bruna	SD Bruna	Grigio Alpina	SD Grigio Alpina
Luglio	8296 m	1718 m	8729 m	1319 m
Agosto	7192 m	1785 m	7434 m	2654 m

Tabella 1 Distanze percorse da Bruna e Grigio Alpina

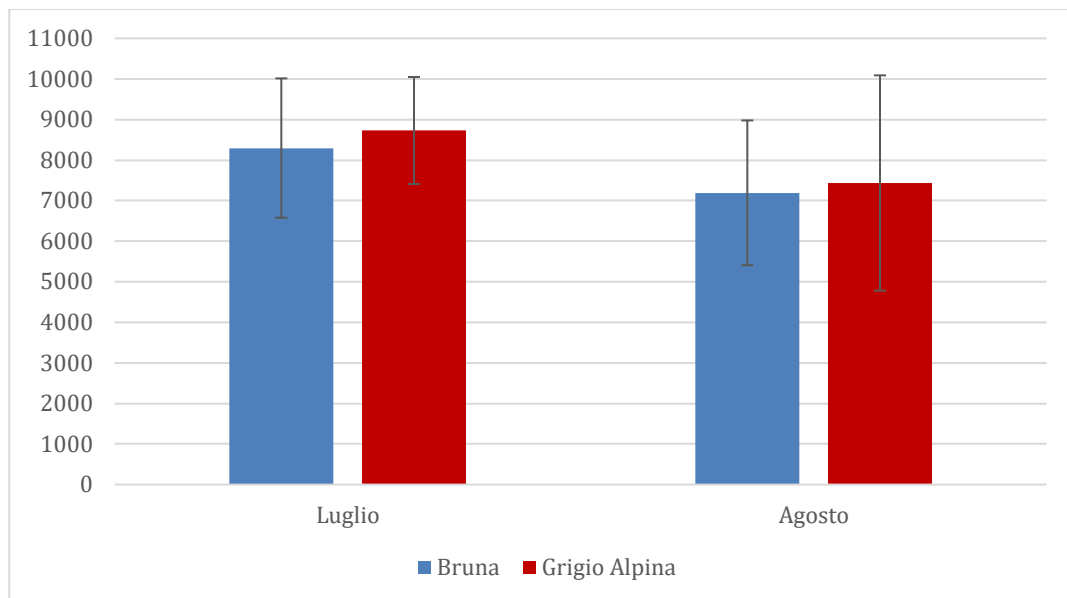


Figura 14 Traiettorie percorse da Brune e Grigio alpine in Vallazza (2020)

Gli individui hanno percorso una distanza maggiore nel mese di luglio rispetto ad agosto, ma le vacche di razza Grigio Alpina hanno percorso una distanza maggiore rispetto a quelle di razza Brune in entrambi i mesi.

4.CONCLUSIONE:

Con questo studio si è evidenziato come, tra due razze bovine con caratteristiche produttive simili ci siano delle differenze di utilizzo del territorio. Le razze più adattate al contesto alpino, come la Grigio Alpina sembrano dare un utilizzo più eterogeneo dello spazio e delle risorse disponibili rispetto alla Bruna. Le razze alpine percorrono spostamenti giornalieri più lunghi e coprono un'area maggiore col pascolo, questo dimostra una maggiore adattabilità a questi ambienti di cui sono autoctone.

Alla luce dei cambiamenti ambientali e climatici, in futuro si dovranno cambiare le pratiche di gestione degli alpeggi e degli animali, e si dovranno sfruttare al meglio le risorse disponibili per valorizzare il legame tra risorse genetiche locali ed ecosistemi alpini. Questo legame è indispensabile per garantire la sostenibilità delle produzioni nei contesti montani. ⁷

BIBLIOGRAFIA:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=4ZozfF6z4m8> Casolo V. 2021
2. Gusmeroli, F. Prati, Pascoli e Paesaggio alpino; Edizioni SoZooAlp, Italia (2012)
3. Ramanzin M.; Battaglini L. M.; Morbidini L.; Pauselli M.; Pulina G., *Evoluzione dei sistemi zootecnici e trasformazione del paesaggio Riv. Agron.* (2009) 3 suppl.: 19-23).
4. Paracchini M. L.; Petersen J.; Hoogeveen Y.; Bamps C.; Burfield I.; van Swaay C. *High Nature Value Farmland in Europe An estimate of the distribution patterns on the basis of land cover and biodiversity data JRC, EEA* (2008)
5. Peeters A., Importance, evolution, environmental impact and future challenges of grasslands and grassland-based systems in Europe, *JSGS* 2009 55 issue 3
6. https://www.youtube.com/watch?v=qUFOI0pe_qk&t=2882s Bovolenta S. 2021
7. Ramanzin M.; Raniolo S, *Quaderno 17 SmartAlp Italia* (2022)
8. <https://www.valsana.it/it/blog/alpeggio-nella-storia/>
9. Ziliotto U.; Cesare Lasen O. A.; Ramanzin M., *Tratti essenziali della tipologia veneta dei Pascoli di monte e Dintorni Accademia Italiana di Scienze Forestali* (2004)
10. Pasut D., Vecchiato M. *Analisi fisionomica della superficie pascoliva mediante fotointerpretazione un'applicazione all'intero comprensorio malghivo della regione Friuli Venezia Giulia, quaderno SoZooAlp* (2012)
11. <https://www.mite.gov.it/pagina/rete-natura-2000>
12. <https://drive.google.com/file/d/0B9hm2f6wlWitZmE1WWU5Nl9rX00/view?resourcekey=0-K0EDDL2U4SiHZLQCJCDzqg>
13. <http://www.anarb.it/chi-siamo/la-razza-bruna/>
14. <https://www.grigioalpina.it/caratteristiche-e-produzioni/>