UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI

CORSO DI LAUREA IN VALORIZZAZIONE E TUTELA

DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO MONTANO

CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA DI PASCOLI ALPINI DELLA VALCHIAVENNA

Relatore: Prof. Alberto Tamburini

Elaborato Finale di:

Teocchi Gianluca

Matricola:811015

Anno Accademico 2016/2017

RIASSUNTO pag.**4**

CAPITOLO PRIMO – INTRODUZIONE pag.**7**

1.1 Il ruolo ecologico e sociale del pascolo pag.**7**

1.2 l'attuale importanza dell'alpeggio pag.**11**

1.3 La fitosociologia pag.**12**
1.3.1 I sistemi ecologici e floristici pag.**12**
1.3.2 Le caratteristiche delle comunità pag.**13**
1.3.3 Tecniche di campo e scelta del sito pag.**14**
1.3.4 Ecologia, Biodiversità e l'Indice di Shannon pag.**15**

1.4 Metodo di stima basato sui rilievi floristici pag.**17**
1.4.1 Valore foraggero pag.**17**
1.4.2 Indice foraggero pag.**18**
1.4.3 Valore pastorale pag.**21**
1.4.4 La gestione degli animali e la capacità di carico pag.**22**

CAPITOLO SECONDO – SCOPO DELLO STUDIO pag.**24**

CAPITOLO TERZO – MATERIALI E METODI pag.**25**

3.1 L'area della ricerca pag.**25**
3.1.1 La Valchiavenna pag.**25**
3.1.2 La Comunità Montana della Valchiavenna pag.**25**
3.1.3 L'agricoltura in Valchiavenna pag.**26**

3.2 Gli alpeggi in Valle Spluga pag.**26**
3.2.1 Alpe Andossi pag.**27**
3.2.2 Alpe Groppera pag.**30**
3.2.3 Alpe Motta pag.**32**
3.2.4 Alpe teggiate pag.**34**
3.2.5 Passo Spluga pag.**36**

3.3 Il campionamento pag.**38**

3.4 La durata dello studio pag.**38**

CAPITOLO QUARTO – RISULTATI pag.**39**

4.1 Rilievi Alpe Andossi pag.**39**
4.2 Rilievi Passo Spluga pag.**47**
4.3 Rilievi Alpe Groppera pag.**54**
4.4 Rilievi Alpe Motta pag.**58**
4.5 Rilievi Alpe Teggiate pag.**63**
4.6 Relazioni tra i rilievi pag.**67**

CAPITOLO QUINTO – CONCLUSIONI pag.**71**

CAPITOLO SESTO – APPENDICE pag.**73**

CAPITOLO SETTIMO – BIBLIOGRAFIA pag.**77**

CAPITOLO OTTAVO – RINGRAZIAMENTI pag.**80**

RIASSUNTO

I sistemi pascolivi alpini si sono diffusi nel passato perché consentivano di sfruttare al meglio, durante la stagione estiva, le superfici erbose tramite il pascolamento in aree scomode e marginali, inadatte alle lavorazioni. In seguito al boom economico, compreso tra gli anni 50 e 60 del XX secolo, si è registrato un progressivo abbandono degli alpeggi causato dalle trasformazioni socio-economiche in atto, dallo spopolamento delle aree rurali, collegato alla diffusione dell'allevamento bovino intensivo, con la sostituzione delle razze autoctone con quelle cosmopolite più produttive, con un allontanamento dalle pratiche tradizionali alpine, con ripercussioni negative anche dal punto vista naturalistico e paesaggistico. Oggi la situazione sta migliorando, in quanto i prodotti d'alpe vengono spesso valorizzati e tutelati, come nel caso del Bitto DOP prodotto in alta Valchiavenna, grazie anche al notevole influsso turistico. Per tutelare il pascolo e assicurare un corretto fabbisogno nutritivo al bestiame, è necessario conoscere la produttività e la qualità nutrizionale delle fitocenosi pascolive.

Scopo dell'elaborato è stato quello di valutare la composizione floristica di alcuni pascoli presenti nel comprensorio di Madesimo per calcolare il Valore Pastorale di tali aree, destinate al pascolamento di bovine da latte per Bitto DOP.

Sono stati svolti 22 rilievi fitosociologici, tramite il metodo Braun-Blanquet, assegnando ad ogni specie rilevata il relativo indice foraggero specifico proposto da Cavallero, per ricavare il Valore Pastorale. Il metodo del Valore Pastorale (VP) viene impiegato per esprimere la qualità pabulare di una superficie erbosa, tramite l'identificazione delle specie presenti con il loro rispettivo indice, compreso tra 0 e 5, assegnato in base al grado di appetibilità. L'indice complessivo può variare da 0 a 100, e viene calcolato tramite media ponderata degli indici specifici delle singole essenze con la relativa copertura.

Lo studio ha approfondito le conoscenze relative alle caratteristiche qualitative e quantitative delle erbe dei pascoli naturali dell'alta Valchiavenna, nel comune di Madesimo, attraverso la caratterizzazione delle essenze erbacee in aree di grandezza 3 x 3 m, composte da una vegetazione uniforme e omogenea, rappresentante della fitocenosi del pascolo. L'attività è stata svolta da luglio a settembre 2017.

I risultati ottenuti hanno consentito di stimare il Valore Pastorale dei diversi alpeggi, che è risultato con valori medio-alti, pari in media a 54,1 (± 9,34); il valore pastorale più alto è stato quello del rilievo 15 in Alpe Motta, pari a 71,7, mentre il minore è stato rilevato al Passo Spluga nel rilievo 6, con un valore di 40,2. La media per areale più elevata è stata

quella dei rilievi in Alpe Motta, con un valore di 66,5 (± 4,54), a seguire Alpe Groppera con 58,8 (± 14,3), Alpe Andossi con 55,1 (± 4,02), Alpe Teggiate con 48,9 (± 3,19), e infine Passo Spluga, dove il valore pastorale medio registrato è stato il più basso, con 46,8 (± 8,15).

Per quanto riguarda il numero di specie, il più alto riscontrato è stato di 28 nel rilievo 10 in Alpe Teggiate, mentre quello col numero più basso è stato il rilievo 5 al Passo Spluga con 10 specie, mentre in media il numero di specie presenti nei pascoli oggetto di studio è stato di 18,7 (± 4,70). La media più alta è stata di 24 (± 4) essenze in Alpe Teggiate, mentre la più bassa, con 16,1 (± 5,3) al Passo Spluga, Nei restanti 3 alpeggi la media si è stabilita tra le 18 e le 19 specie. Tra queste le *Poaceae* hanno rappresentato la famiglia predominante, in Alpe Motta hanno rappresentato addirittura in media il 72,2 % della copertura totale, mentre la media tra i 5 alpeggi è stata pari a 49,8 (± 18,2). L'Alpe dove è stata trovata la minor presenza di graminacee sulla copertura totale è stata Teggiate, con un valore di 36,5 %, poco più alto il punteggio a Passo Spluga, 41,7 (± 6,64)e nei rimanenti due alpeggi, Andossi e Groppera, il valore registrato è stato in media con il valore medio, rispettivamente di 47,1 e 53,2.

Tra le *Poaceae* presenti quella con la maggior copertura è stata *Phleum alpinum*, presente in 20 rilievi con un valore medio di 16,9 %, a seguire *Bromus erectus*, presente in tutti i campionamenti, ma con un punteggio leggermente inferiore 12,6 %. Le altre famiglie botaniche maggiormente presenti sono rappresentate da *Fabaceae*, *Asteraceae* e *Rosaceae*. La prima è risultata presente in 21 rilievi, con una copertura media del 13,3 %, ed è stata rappresentata principalmente da 3 specie di trifoglio, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, e *Trifolium alpinum*. In particolare in 2 rilievi, il 12 in Alpe Motta e il 16 in Alpe Groppera, hanno registrato una copertura pari al 34,8 e al 32,8 %, mentre l'unico rilievo in cui non sono stati individuati campioni di Rosacee è stato il 3.

La famiglia delle *Asteraceae* non è stata individuata nei rilievi 4, 6 e 9, mentre nei restanti ha presentato una media di presenza del 10,2 % (± 11,1), con valore maggiore nei rilievi 1, 20 e 21, (rispettivamente con percentuali di 18,7, 18,8 e 18,9). Questa famiglia è rappresentata principalmente da *Achillea millefolium*. L'Alpe Andossi è stata quella che ha registrato in valore più alto di *Asteraceae* nella media dei rilievi, con un valore di 15,3 % (± 4,24). Le *Rosaceae* sono risultate presenti in media con un valore di 6,23 (± 3,60), con un picco del 17,1 % nel rilievo 21 in Alpe Teggiate e nessuna copertura nel 7, queste sono rappresentate da 3 specie, *Alchemilla alpina, Alchemilla xanthochlora* e *Geum montanum*.

Le altre specie sono state rappresentate da diverse famiglie, *Campanulaceae, Ranunculaceae, Plantaginaceae, Apiaceae, Caryophyllaceae, Scrophulariaceae, Chenopodiaceae, Liliaceae, Lamiaceae e Cyperaceae,* di quest'ultima famiglia la predominante, in particolare nei rilievi 5, 6 e 7 a Passo Spluga è rappresentata da *Carex sempervirens*, che presenta una copertura pari al 35 %, infatti in media al Passo Spluga occupano il 36,7 % (± 11,1) della copertura totale, mentre in Alpe Motta solo il 5,1% (± 4,66). In media queste specie hanno rappresentato il 19,7 % (± 11,6) del cotico erboso con una punta di 50 % nel rilievo 6, mentre nel rilievo 8 solo il 2,3 %.

In conclusione i dati hanno dimostrato che i pascoli dell'alta Valchiavenna sono gestiti in modo corretto, con carichi adeguati, e il valore pastorale si è rivelato buono in tutti gli alpeggi e la composizione floristica con una discreta biodiversità.

CAPITOLO PRIMO – INTRODUZIONE

1.1 Il ruolo ecologico e sociale del pascolo

Il pascolo rappresenta un ecosistema complesso e dinamico, costituito da cenosi vegetali la cui fitomassa viene utilizzata in parte o totalmente da animali che la prelevano direttamente dagli organismi vegetali che la hanno prodotta (Cavallero et al., 2002).

I sistemi pascolivi alpini sono rappresentati da un'ampia gamma di pascoli permanenti per effetto delle diverse altitudini e condizioni pedo-climatiche presenti. Queste superfici, senza nessun'altra possibile destinazione colturale, vengono definiti marginali in quanto presentano uno sviluppo economico-sociale non comparabile al contesto che lo circonda per limiti pedologici, climatici e dovuti alle condizioni morfologiche (pendii, dislivelli, inaccessibilità, ecc.).

I pascoli possono essere definiti, in base al punto di vista agro-zootecnico e alla produttività, secondo l'origine, la durata, e la composizione floristica.

Nel primo caso i pascoli possono infatti essere distinti in pascoli naturali, spontanei o artificiali. Quelli naturali sono presenti a quote più elevate, oltre il limite della vegetazione arborea, tali cenosi mantengono inalterata la loro caratteristica fondamentale, ovvero quella di essere formati esclusivamente da specie erbacee, anche nel caso venga ridotto o sospeso il pascolamento (Ziliotto et al., 2004).

I pascoli spontanei sono presenti sotto il limite della vegetazione arborea dove si sono formati in epoca più o meno recente in conseguenza a tre specifici fenomeni: il disboscamento della superficie interessata, il successivo inerbimento spontaneo della superficie denudata con specie locali e l'utilizzazione da parte di animali della fitomassa prodotta (Ziliotto et al., 2004).

Infine quelli artificiali sono i pascoli formati a partire dalla distribuzione di semi appositamente scelti a tale scopo. I semi utilizzati possono appartenere ad una sola specie (monofita) oppure da un miscuglio (oligofiti o polifiti). Tali pascoli sono formati da specie ad elevata produttività e sono collocati in zone con caratteristiche pedo-climatiche favorevoli, pertanto sono presenti solitamente sotto il limite della vegetazione arborea. Il seme impiegato a tale scopo può provenire da specie presenti nella flora autoctona ma anche estranee alla stessa (Ziliotto et al., 2004). Tuttavia, durante la fase di germinazione dei semi distribuiti artificialmente è possibile ipotizzare che possano germinare in numero

più o meno elevato semi di specie locali che erano presenti nel terreno e che avevano interrotto proprio in quel periodo la fase di dormienza (Ziliotto et al., 2004). Inoltre, con il passare degli anni si verifica l'entrata e la successiva diffusione di specie locali.

La destinazione a pascolo può essere permanente, poliennale o annuale in base alla durata delle colture. I pascoli permanenti comprendono le superfici pabulari presenti ininterrottamente da vari decenni in aree che non avrebbero altre destinazioni colturali alternative, se non la forestazione naturale (Cavallero et al., 2002). Quelli poliennali riguardano le superfici pabulari che sono formate per svolgere la loro funzione per alcuni anni, spesso si tratta di appezzamenti che ospitavano seminativi abbandonati, generalmente sono formati da poche specie (pascoli oligofiti) o, al limite, da una solamente (pascolo monofita). I pascoli annuali forniscono la produzione durante una sola stagione vegetativa e dovrebbero garantire una produttività talmente elevata da giustificare le lavorazioni necessarie, ma sono rari nelle zone montane (Ziliotto et al., 2004)

La composizione floristica condiziona buona parte degli aspetti quanti-qualitativi dei pascoli, per quelli naturali e spontanei è il risultato dell'interazione tra le azioni selettive riguardanti le caratteristiche pedoclimatiche e la competizione tra le specie. Per tali motivi le cenosi pabulari, sono composte da quelle specie che in tale ambiente sono risultate più competitive nei confronti di tutte le altre, in particolare dalle condizioni pedoclimatiche. Inoltre l'azione degli animali domestici può avvantaggiare alcune specie vegetali più di altre, alterando la composizione del *pabulum* (Ziliotto et al., 2004).

Conoscere la composizione floristica di un pascolo è molto importante perché da questa dipende la pabularità e il valore nutritivo del foraggio, che non riguarda solo le specie presenti, ma anche lo stadio fenologico in cui si trovano al momento del pascolamento. Il valore nutritivo aumenta fino ad una certa fase vegetativa che coincide, a seconda della specie, con la fase che precede la fioritura. Appare chiaro quindi che lo stadio fenologico determina una continua modifica del valore nutrizionale del pascolo: con la crescita e la maturazione aumenta la quantità di foraggio ma diminuisce la sua qualità, di conseguenza il momento ottimale per l'utilizzo dell'erba deve essere un compromesso tra questi due aspetti (Casanova, 1980).

La capacità di un pascolo è costituita dalla quantità di fitomassa (produttività) e dalle caratteristiche qualitative delle erbe (valore nutritivo), che possono essere considerati la base per formulare i piani alimentari giornalieri. La produttività è fortemente influenzata

da fattori ambientali stabili quali suolo, altitudine, pendenza e esposizione, ma anche da fattori variabili come il clima (in particolare temperatura, luce e piovosità).

Il suolo determina la disponibilità alimentare, può influenzare la composizione chimica dell'erba che deriva dal pascolo, specialmente il suo contenuto in minerali. L'altitudine condiziona la produttività, perché salendo di quota diminuisce la capacità produttiva. L'eccessiva pendenza influisce in modo negativo sulla possibilità di utilizzare le risorse foraggere ed aumenta i rischi di erosione provocati dal calpestamento del bestiame.

La crescita della pianta è influenzata dalla luce, elemento fondamentale per la sintesi clorofilliana. Il fotoperiodo, costituito dalla durata del giorno, nei mesi primaverili e estivi aumenta le funzioni fotosintetiche, determinando una migliore qualità del foraggio, mentre anche gli animali sono fortemente condizionati dal rapporto di ore di luce, poiché regola infatti l'equilibrio ormonale ed i cicli riproduttivi (Gusmeroli et al., 2005).

I fattori climatici hanno un impatto rilevante sulle caratteristiche quali-quantitative del foraggio, le temperature elevate accelerano lo sviluppo degli steli e l'invecchiamento di tutti gli organi della pianta, con sensibile diminuzione della digeribilità, mentre basse temperature sfavoriscono lo sviluppo della vegetazione. Anche il bestiame risente negativamente degli sbalzi termici, poiché alte temperature e umidità elevata riducono le attività e l'appetito, mentre il vento e la pioggia aumentano lo stress legato alle basse temperature aumentando i fabbisogni di mantenimento e riducendo le produzioni (Gusmeroli, 2004). Il vento inoltre rappresenta un effetto negativo sia per gli effetti meccanici particolarmente deleteri nelle zone di crinale e in inverno per l'asportazione della coltre nevosa, sia per l'esasperata evapotraspirazione in estate (Cavallero et al., 2002). La quantità e la frequenza delle precipitazioni nel periodo vegetativo, la persistenza della copertura nevosa che agisce da coibente termico sono, invece, gli elementi climatici che influenzano positivamente la produttività, la qualità e la perennità dell'offerta foraggera (Cavallero et al., 2002).

La composizione dei pascoli naturali è ricca di specie di cui alcune risultano dominanti, che quindi forniscono la maggior parte della fitomassa, e ancora più ristretto è il numero di specie pabulari pascolato dagli animali (Cavallero et al., 2002).

Generalmente nei pascoli le specie più rappresentate appartengono alla famiglia delle graminacee, seguite da leguminose, composite, ombrellifere ed altre. Le graminacee sono fondamentali per la produzione di biomassa, ma con la fase di fioritura iniziano ad accumulare lignina nei tessuti di sostegno e ciò le rende poco digeribili e scarsamente appetibili. Ne consegue che il loro utilizzo ideale è in stadi precoci, antecedenti alla fioritura (Gusmeroli et al., 2005). Al contrario le leguminose sono interessanti dal punto di vista qualitativo, poiché sono ricche di proteine e calcio, ma povere di zuccheri, e quindi meno energetiche. Il grado di lignificazione dovuto all'invecchiamento dei tessuti abbassa

la digeribilità in maniera meno intensa rispetto alle graminacee, per cui possono essere utilizzate al meglio anche in piena fioritura. Il loro apparato radicale profondo le rende più resistenti alla siccità e quindi sono maggiormente presenti, nella composizione dei pascoli, quando la stagione vegetativa è avanzata (Gusmeroli, 2004).

I pascoli si sono sviluppati nel passato perché consentivano di sfruttare al meglio, soprattutto nel periodo estivo, una quantità modesta di foraggio, non adatta per il taglio e la fienagione, in aree poco accessibili, e ciò permetteva di dedicare le superfici di fondovalle, più comode e accessibili, alla fienagione e alle colture, allo stesso tempo venivano alleggerite dal carico animale (Corti, 2003).

La corretta gestione di queste ampie superfici alpine ha un impatto positivo su diversi aspetti (Gusmeroli, 2004):

- Miglioramento ambientale: superfici che sarebbero abbandonate, invece hanno un notevole interesse dal punto di vista naturalistico e paesaggistico, nel primo caso contribuiscono a mantenere un'elevata biodiversità vegetale e animale, nel secondo contribuiscono a formare il paesaggio tipico alpino.
- Conservazione del territorio: una corretta gestione e manutenzione è alla base della prevenzione di fenomeni erosivi e dissestivi. Il suolo conserva la sua fertilità perché non è sottoposto a lavorazioni e gli animali al pascolo contribuiscono alla concimazione. I rischi di incendi sono limitati perché non vi è presenza di erba secca a fine ciclo e contribuisce ad un aumento del numero di specie pabulari e non.
- Benessere animale: il pascolo ha ripercussioni positive sulla salute psicofisica degli animali rispetto a quelli che rimangono in stalla.

Le vacche al pascolo, rispetto ad allevamenti di tipo intensivo, producono quantità modeste di latte, questo è dovuto principalmente a due fattori, l'elevato fabbisogno energetico, determinato dalla difficoltà di accesso e raccolta dell'erba e dalla fibrosità della dieta, che fornisce di norma una modesta quantità di energia digeribile (Gusmeroli et al., 2005).

Il latte prodotto viene trasformato in formaggi tipici, spesso venduti direttamente in alpeggio, questo consente di avere un notevole riscontro economico, anche se la produzione è contenuta (Corti, 2003).

1.2 L'attuale importanza dell'alpeggio

In passato ricorrere all'alpeggio era una necessità, poiché i terreni nei pressi dei centri abitati erano destinati alle colture alimentari e i maggenghi venivano sfalciati per produrre fieno da somministrare agli animali durante l'inverno. Nei mesi estivi in alta quota inoltre erano garantite condizioni climatiche ideali per la caseificazione del latte e la conservazione del formaggio (Corti, 2003).

Nel corso del XIX secolo, con l'intesificarsi dell'allevamento bovino, molti seminativi hanno lasciato spazio a prati per il bestiame, mentre i concentrati (e quindi gli alimenti per la nutrizione umana) potevano essere acquistati con i guadagni della vendita dei prodotti caseari e dei vitelli (Corti, 2003).

A partire dagli anni 70 si è verificato un abbandono degli alpeggi dovuto principalmente al cambio di gestione dell'allevamento bovino, si sono sviluppati allevamenti intensivi di fondovalle sullo stile di quelli presenti in pianura, mangimi e foraggi potevano essere acquistati sul mercato, quindi la disponibilità di superfici a foraggio non era più vincolante. Questo ha avuto ripercussioni anche sulle razze allevate, poiché quelle autoctone, meno produttive, ma adeguate per il pascolo, sono state sostituite da razze cosmopolite altamente specializzate (Nomisma, 2003), di grande stazza e con alti fabbisogni energetici per poter competere sul mercato, e ciò ha portato all'abbandono dei pascoli, in quanto non potevano offrire una sufficiente razione alimentare a questi animali, provocando un netto calo della produzione e un peggioramento della condizione corporea (Andrighetto et al., 1996) e queste problematiche possono essere in parte risolte con l'utilizzo di mangimi concentrati.

L'integrazione alimentare delle bovine da latte è diventata quindi necessaria per mantenere certi standard produttivi, e ha lo scopo di contenere cali di produzione dovuti a diversi fattori (squilibri nutrizionali del foraggio, condizioni climatiche sfavorevoli), mantenere la condizione corporea, con ripercussioni positive sulla fertilità e diminuire lo stress dello spostamento dalla stalla all'alpeggio e viceversa (Corti, 2003). Di contro un eccesso di consumo di concentrati può avere un effetto negativo sul pascolo con rischio di eutrofizzazione, e la minor ingestione di foraggio può portare allo sviluppo di essenze infestanti e può provocare una modificazione delle peculiarità organolettiche dei prodotti d'alpeggio (Bovolenta et al., 2005).

Oggi la situazione sta cambiando, gli incentivi pubblici sono elevati, i formaggi di malga, prodotti secondo la tradizione, sono sempre più ricercati, la conservazione e gestione degli

alpeggi, che rappresentano un patrimonio storico-culturale dell'arco alpino, è importante anche dal punto vista naturalistico e paesaggistico, permettendo la preservazione di habitat prativi che altrimenti sarebbero riconquistati dal bosco (Ziliotto et al., 2004).
Il moderno alpeggio deve concentrarsi sugli aspetti sostenibili ed ecocompatibili della produzione, integrandosi con altri settori produttivi, in particolare il turismo. Un motto molto attuale è divenuto "innovare l'azienda di montagna con la tecnologia rispettando la tradizione" (Bovolenta, 2000).

1.3 La fitosociologia

La fitosociologia è definita come la disciplina che si occupa dello studio delle comunità vegetali (fitocenosi), della loro composizione floristica e delle trasformazioni nel tempo in funzione dell'ambiente in cui vivono.
Essa è stata definita dal fondatore, il botanico svizzero Braun-Blanquet (1925) che ha scritto: "un'associazione è un aggruppamento vegetale più o meno stabile nel tempo e in equilibrio con l'ambiente, caratterizzato da una composizione floristica determinata, in cui certi elementi quasi esclusivi, definiti "specie caratteristiche", rivelano, con la loro presenza, un'ecologia particolare ed autonoma". Ecco che la fitosociologia ha dimostrato l'esistenza dei processi dinamici delle coperture vegetali (Poldini e Sburlino, 2005).

1.3.1 Sistemi ecologici e floristici

I sistemi ecologici e floristici rappresentano la sistematica comunitaria delle diverse associazioni di piante, che sono in continua evoluzione, quindi lo studio deve essere rivolto a comunità definite (Poldini e Sburlino, 2005). L'obiettivo è creare un sistema in cui tutte le associazioni vegetali possono essere organizzate nel modo più pratico possibile, in modo da poter effettuare delle lievi modifiche in futuro (Poldini e Sburlino, 2005).
Il ruolo fondamentale della sociologia vegetale consiste nel riconoscimento, nella distinzione e nella classificazione delle specie presenti nella comunità, e ogni raggruppamento non può essere sempre riferito a una comunità specifica, a volte possono essere anche aggregamenti accidentali (Roggero et al., 2002).
Per riconoscere le comunità è indispensabile molta pratica e la capacità dell'operatore, poiché la caratterizzazione implica la descrizione dell'organizzazione delle diverse specie,

in modo che possa essere sempre riconosciuta da altri ricercatori, questa comporta la descrizione, lo sviluppo e la distribuzione della comunità di piante (Roggero et al., 2002).

1.3.2 Caratteristiche della comunità

Le caratteristiche principali che compongono una comunità vegetale possiamo identificarle in fedeltà, frequenza, densità, socialità e presenza (Poldini e Sburlino, 2005).

La fedeltà è la componente fondamentale per la caratterizzazione di un'associazione: si usa questo termine per quelle specie che mostrano un certo grado di fedeltà nei confronti di una particolare comunità, questo deve essere determinato empiricamente esaminando il comportamento delle specie in condizioni naturali, queste specie sono conosciute anche come indicatori (Poldini e Sburlino, 2005)

Queste essenze possono imporsi per adattamenti pedologici e climatici legati all'ambiente, per stretta dipendenza con altri organismi, sia vegetali che animali, o per la spietata concorrenza di piante infestanti: nei primi due casi hanno un valore diverso negli studi sociologici vegetali, in quanto sono indipendenti da altre specie, quindi rappresentano l'espressione dell'ecologia dell'intera comunità in cui crescono, mentre nell'ultimo caso compaiono quando la comunità è matura e ne prendono il sopravvento (Roggero et al., 2002).

La determinazione dei gradi di fedeltà dovrebbe essere verificata in un'area uniforme e non troppo piccola, l'ideale sarebbe esaminare la fedeltà delle specie sull'intera superficie di studio. Questo è facile con quelle che hanno una distribuzione limitata, mentre diventa impossibile con le più diffuse. La fedeltà è molto legata alle condizioni climatiche e ambientali, ad esempio una pianta xerofila ha minor fedeltà alle comunità presenti in un clima umido rispetto ad una zona con clima secco.

Braun-Blanquet ha raggruppato le specie floristiche in 5 classi:

1. specie che appaiono accidentalmente (estranee)
2. specie che appaiono in qualsiasi comunità (indifferenti)
3. specie presenti in diverse comunità, ma sono predominanti in una (preferenziali)
4. specie presenti in una comunità, ma possono occasionalmente apparire in altre (selettive)
5. specie presenti in una particolare comunità (esclusive)

La frequenza rappresenta il numero di unità di campionamento in cui si verifica la specie, e viene calcolata come numero di unità di campionamento in cui era presente la specie, diviso il numero totale di unità campionarie per cento (Poldini e Sburlino, 2005).
La densità rappresenta il numero di una specie nella comunità, e il numero di individui della specie in ogni area unitaria rappresenta la sua densità. Si calcola come numero totale di individui della specie in tutti i campionamenti, diviso il totale dei campionamenti (Poldini e Sburlino, 2005).
La socialità o socievolezza esprime il grado di associazione tra le specie, indica la vicinanza delle piante, e Braun-Blaquet (1932) ha classificato i seguenti gruppi di socialità:

1. le piante si trovano separate l'una dall'altra crescendo singolarmente
2. le piante crescono in piccoli gruppi
3. le piante crescono in piccole aree sparse
4. le piante formano diversi gruppi grandi in un unico luogo
5. le piante formano un grande gruppo che occupa un'area ampia

La presenza o costanza esprime il grado di distribuzione degli individui di una particolare specie all'interno della comunità, questa sulla base della sua frequenza percentuale può appartenere a una delle seguenti cinque classi proposte da Braun-Blaquet (Roggero et al., 2002):

1. raramente frequente (1-20% delle unità di campionamento)
2. scarsamente frequente (21-40% delle unità di campionamento)
3. spesso frequente (41-60% delle unità di campionamento)
4. molto frequente (61-80% delle unità di campionamento)
5. costantemente frequente (81-100% delle unità di campionamento)

1.3.3 Tecniche di campo e scelta del sito

La prerogativa principale per effettuare un rilievo fitosociologico consiste nella scelta del campione più uniforme possibile, anche se non è semplice da identificare, in quanto ha lo svantaggio di basarsi su stime ad occhio. Una volta scelto il sito viene delimitata l'area contenente tutte le specie oggetto di studio, e in seguito vengono classificate. Possono essere utilizzate le chiavi dicotomiche o gli atlanti di identificazione, nel primo caso si risponde a delle domande, scegliendo ogni volta tra due o più possibilità per arrivare al

nome della specie, nel secondo si effettua una semplice ricerca delle specie sull'atlante. Se qualche campione non può essere facilmente identificato sul campo, deve essere etichettato, imbustato e portato a casa per una successiva identificazione (Roggero et al., 2002).

Individuate le specie si stima a vista la superfice ricoperta da ogni singola specie e totale, si ricorre all'indice di abbondanza di copertura usato da Braun-Blanquet (Roggero et al., 2002):

- r (specie rara)
- + (2-5 individui)
- 1 (più di 5, ma inferiore al 5%)
- 2 (copertura 5-25%)
- 3 (copertura 26-50%)
- 4 (copertura 51-75%)
- 5 (copertura 76-100%)

Per ogni specie si può assegnare anche un indice di associabilità, composto da cinque livelli:

- 5 specie che formano popolamenti puri
- 4 specie che formano colonie estese
- 3 specie ammassate in piccole colonie
- 2 individui riuniti in piccoli gruppi
- 1 individui isolati

1.3.4 Biodiversità e l'Indice di Shannon

Come accennato prima, uno degli aspetti rilevanti di una corretta gestione del pascolo è la biodiversità vegetale e animale che si instaura, e che ricopre un ruolo importante anche per la pastorizia, in quanto la varietà della fitomassa disponibile rappresenta un elemento fondamentale per un buon sistema pascolivo (Gusmeroli et al., 2005). Quindi gli alpeggiatori hanno un forte interesse nel mantenere l'ecosistema in salute.

Questo è basato su quattro fattori chiave, territorio, clima, vegetazione e bestiame. I primi tre forniscono la capacità di carico, mentre gli animali rappresentano l'elemento dinamico che deve essere gestito dal pastore nel modo migliore.

I pascoli alpini sono il prodotto di una coevoluzione tra le necessità umane e l'ecosistema, e rappresenta un equilibrio da mantenere, in quanto la rottura avrebbe ripercussioni negative sulla biodiversità, maggiori rischi idrogeologici in seguito all'abbandono, il paesaggio tradizionale cambierebbe, con effetti negativi alla fine anche sul turismo (Milone, 2002).

Per misurare la biodiversità di una comunità ecologica il metodo più veloce consiste nel censire tutte le specie presenti, anche se questo sembrerebbe un concetto limitativo, ed implica uno sforzo notevole nel raccogliere campioni di tutte le specie presenti nella comunità (Bagella, 2001). I campioni forniscono anche le percentuali di presenza delle essenze all'interno della comunità, e queste sono importanti per stabilire il grado di biodiversità. Infatti se prendiamo in esame due campioni, contenenti lo stesso numero di specie, il primo composto da specie equidistribuite, mentre il secondo con una specie dominante, che da sola costituisce gran parte della comunità, viene istintivo attribuire una maggior biodiversità al primo campione.

Per questo vengono utilizzati gli indici di diversità, che tengono conto del numero di specie e delle loro percentuali di presenza grazie alla teoria dell'informazione indipendente di Shannon e Wiener, Margalef (1958) è stato il primo ad applicare questi concetti alle discipline ecologiche.

Dopo avere raccolto un campione di organismi appartenenti ad una certa comunità abbiamo un insieme composto da ***N*** organismi, che sono stati classificati in ***S*** categorie (ad es. specie). Indichiamo con ***pi***, la probabilità che un individuo della comunità preso a caso appartenga alla specie ***i(i=1,2,....,S)***, è dato da ***ni/N***, dove ***ni*** rappresenta il numero di individui di ogni i-esima specie.

L'indice di Shannon è dato dalla formula: $$H_{SH} = -\sum_{i=1}^{S} p_i \log_2 p_i$$

1.4 Metodo di stima basato sui rilievi floristici

Il valore agronomico di un pascolo è costituito da tre elementi fondamentali: le specie presenti, la loro copertura e il valore nutritivo di ciascuna. Per poterne stimare le caratteristiche nutritive e produttive, è necessario partire dal rilievo floristico, che consiste in un rilievo sul campo per studiare il cotico erboso nella sua composizione e nella relazione con i fattori ambientali (Bagella, 2001). In genere si effettua mediante la compilazione di una scheda per la raccolta di informazioni, quali:

4. data e località del rilievo
5. nome del rilevatore
6. coordinate e quota s.l.m.
7. Inclinazione del suolo
8. esposizione
9. superficie del rilievo
10. copertura totale
11. elenco floristico delle specie rilevate con percentuale di ognuna

1.4.1 Valore foraggero

Per determinare il valore foraggero si può ricorrere a diversi metodi, che prendono in considerazione le caratteristiche biologiche delle singole specie, la composizione floristica del pascolo, i fattori ambientali, gli animali presenti e come viene sfruttato (Roggero et al., 2002).

La composizione floristica del pascolo è fondamentale sulle scelte operate da parte degli animali, poiché la varietà favorisce il consumo di erba al pascolo (Meuret, 1995), ma se l'animale dedica molto tempo alla ricerca dell'erba preferita, si possono riscontrae ripercussioni negative sull'ingestione, che infatti può variare inoltre in funzione della digeribilità del foraggio e se vi è somministrazione di concentrati (Meuret e Brochou, 1994).

Gli animali presenti al pascolo si nutrono in modo differente in funzione della specie e della razza, e in particolare possiamo dividere in due categorie, pascolatori e brucatori. I primi sono rappresentati dai bovini, che si nutrono principalmente di essenze erbacee, ingerendo la maggior parte della fitomassa disponibile, mentre i brucatori, come i caprini,

hanno una maggior tendenza selettiva, nel ricercare le parti più nutrienti delle piante, anche arboree e arbustive (Roggero et al., 2002).

La quantità di fitomassa disponibile è influenzata in modo particolare dalle condizioni climatiche e ambientali, le precipitazioni e la fertilità del suolo sono fondamentali per lo sviluppo di un buon foraggio. Quest'ultimo deve essere utilizzato al meglio dagli animali al pascolo, poiché una sottoutilizzazione porta al depauperamento del pascolo, in quanto si sviluppano maggiormente le specie poco appetite, in particolare nelle aree più marginali dell'alpe, mentre uno sovrapascolamento provoca un eccessivo compattamento del terreno, e le maggiori deiezioni provocano l'eutrofizzazione, con sviluppo di piante dallo scarso valore foraggero, ad esempio *Rumex*, in particolare nei pressi dell'alpeggio (Gusmeroli et al., 2005).

Le piante vengono distinte in foraggere e non foraggere in base alla loro appetibilità, e quelle foraggere devono presentare le seguenti caratteristiche:

1. essere edibili in tutte le fasi fenologiche;
2. essere consumate da tutti gli animali;
3. essere resistenti al pascolamento, al taglio e al calpestio;
4. avere buone caratteristiche nutrizionali;
5. avere una buona produttività;
6. essere competitive con le altre specie.

Vengono considerate non foraggere le piante tossiche, quelle con un cattivo sapore, quelle che presentano parti spinose e quelle non raggiungibili dall'apparato boccale degli animali.

1.4.2 Indice foraggero

Gli indici foraggeri rappresentano un'espressione generale delle caratteristiche di una specie vegetale, che comprendono il valore nutrizionale, la pabularità, la digeribilità, il sapore, la resistenza al pascolamento e la produttività.

Questo indice, proposto da Delpech (1960) e adottato da Daget e Poissonet (1969), tiene conto del valore della specie nel pascolo, all'interno della cenosi vegetale, non si può applicare al foraggio essiccato.

Secondo Delpech possiamo dividere le essenze erbacee in 6 gradi di appetibilità:

- 5 eccellente foraggera
- 4 ottima foraggera
- 3 buona foraggera
- 2 mediocre foraggera
- 1 scarsa foraggera
- 0 non foraggera

Gli indici foraggeri consentono di stimare il valore pastorale di una cotica in maniera più veloce ed economica. Rilevate le percentuali di copertura delle specie presenti, il valore foraggero è ottenuto come media ponderata degli indici delle specie (Gusmeroli et al., 2007). Vengono adottati valori fissi, tranne nel caso degli indici di bontà di Sthälin (1971), che cambiano in base allo stadio fenologico della pianta, infatti la pabularità e il valore nutritivo possono cambiare molto con lo sviluppo. Ad esempio alcune graminacee ottime foraggere, dopo la spigatura perdono il loro valore nutritivo, inoltre l'apprezzamento può variare in base all'equilibrio delle varie specie. Infatti essenze aromatiche migliorano l'appetibilità del foraggio, ma in quantità ridotte, anche le migliori foraggere, in situazioni di dominanza, vengono poco apprezzate.
Questo metodo è sicuramente più preciso, ma molto più complicato da mettere in atto.

Nella tabella 1.1 si possono evidenziare i principali indici specifici per le foraggere.

Tab. 1.1 - Indici specifici delle principali foraggere.

Specie	**Indice specifico**
Phleum alpinum	4
Bromus erectus	2
Agrostis stolonifera	4,375
Festuca pratensis	5
Festuca arundinacea	3
Dactylis glomerata	5
Phleum pratense	5
Deschampsia caespitosa	1,875
Carex sempervirens	1
Trifolium pratense	4
Trifolium repens	4
Trifolium alpinum	4
Achillea millefolium	2
Alchemilla alpina	1
Alchemilla xanthochlora	1
Silene vulgaris	1
Geum montanum	1
Plantago alpina	1
Plantago major	2
Plantago lanceolata	3
Poa alpina	5
Daucus carota	2
Rumex alpestris	1
Parnassia palustris	0,625
Hieracium pilosella	1
Stellaria media	1,25
Taraxacum officinale	2
Silene rupestris	1
Lotus corniculatus	3
Carex atrata	1

1.4.3 Valore pastorale

Il valore pastorale (VP) rappresenta la stima del valore qualitativo di un'unità vegetazionale pascoliva in rapporto ad una situazione ideale, ed è un indice che varia da 0 a 100. Per valutarlo sono indispensabili l'elenco floristico completo, l'Indice Specifico (IS) e il contributo specifico di presenza di ciascuna specie.

Come evidenziato prima, possiamo dividere il valore delle foraggere in una scala che varia da 0 a 5, che tengono conto delle caratteristiche produttive e qualitative, tra queste la resa produttiva, il valore nutritizionale, l'appetibilità, l'assimilabilità e la digeribilità.

Il VP si esprime con la formula:

$$\mathbf{VP = 0{,}2 \times \Sigma(CSPj \times Isj)}$$

doveCSPj è il contributo specifico di presenza delle specie j

Isj è l'Indice specifico delle specie j

Il CSPi è dato dal rapporto percentuale fra la frequenza specifica della specie i (Fsi) e la sommatoria delle frequenze specifiche di tutte le specie (ΣFsi).

Può variare teoricamente da 0 (quando tutte le specie sono di nessun interesse foraggero) a 100 (caso in cui tutte le specie presenti sono ottime foraggere) e può essere utilizzato anche come indice rapido di confronto di diverse risorse pascolive.

La precisione della stima dipende principalmente dagli Is assegnati, dalla valutazione dei valori di copertura delle singole specie e dalla diversità floristica e biocenotica del pascolo. Nel caso di pascoli molto eterogenei, un buon livello di stima si può ottenere individuando e delimitando le *ecofacies* pastorali e assegnando a ciascuna il VP (Roggero et al., 2002).

Per *ecofacies* si intende una struttura vegetazionale di base per la gestione pastorale, è contraddistinta da condizioni ecologiche omogenee, in cui la flora è uniforme sia nella composizione che nella qualità. Generalmente rileviamo 3-5 specie dominanti che formano una cospicua parte della copertura e di conseguenza determinano in buona parte il VP.

1.4.4 La gestione degli animali e la capacità di carico

Il pascolamento svolge una funzione determinante per la corretta gestione del pascolo, poiché il cotico erboso può venire danneggiato da una scorretta gestione. Infatti nelle zone dove non viene pianificata in modo corretto si assiste ad una perdità di biodiversità con diminuzione delle specie presenti, dove alcune prendono il sopravvento (Gusmeroli, 2004).
La difficoltà principale consiste nella gestione tra la dinamicità del pascolo e le esigenze degli animali nelle diverse fasi fisiologiche, infatti non esiste un equilibrio stabile tra il pascolo e il bestiame che lo utilizza. Quindi per realizzare un valido dimensionamento del carico animale bisogna stimare il numero di capi che dovrebbe essere immesso su una superficie per un determinato periodo di tempo, per evitare gli effetti deleteri conseguenti a un carico non equilibrato (Gusmeroli, 2004).
Un carico eccessivo porta alla degradazione del cotico, poiché le piante pabulari non riescono a rigenerarsi prima del successivo pascolamento. Si può verificare una modifica della composizione floristica, con diminuzione delle migliori foraggere e aumento delle specie indesiderate (non pabulari, spinose o tossiche). Anche il terreno riporta effetti negativi, subisce compattazione a causa dell'eccessivo calpestamento, con formazione di sentieramenti che possono provocare fenomeni dissestivi.
Un carico ridotto invece porta allo sviluppo di essenze dallo scarso valore pabulare, in quanto gli animali avendo a disposizione un'elevata quantità di foraggio, selezionano le piante più appetite, e di conseguenza quelle che non vengono pascolate si diffondono, peggiorando la qualità del cotico erboso col passare degli anni (Gusmeroli, 2004).
Detto ciò, le tecniche di pascolamento svolgono un ruolo di fondamentale importanza per la conservazione di un buon pascolo. Vengono stabiliti turni di pascolo della giusta durata, dove la superficie che contiene foraggio nella fase fenologica ottimale viene totalmente utilizzata, e questo permetterà anche alle specie di ricrescere ed essere nuovamente utilizzate successivamente.
In certi casi si può ricorrere a un carico istantaneo elevato, limitato nel tempo, per contenere lo sviluppo di specie arbustive e apportare al suolo un'elevata quantità di deiezioni che favoriscono lo sviluppo delle graminacee (Gusmeroli, 2004).
Per determinare la capacità di carico si può fare riferimento al rapporto tra biomassa x IUP e il fabbisogno nutritivo giornaliero per giorni di permanenza (Gusmeroli, 2004).

L'indice di utilizzazione del pascolo (IUP) rappresenta la quota di biomassa utilizzata dagli animali rispetto alla disponibile, e dipende dal carico di bestiame, dalla disponibilità, appetibilità e valore nutritivo del foraggio e dalle modalità di pascolamento. In genere può variare dal 70-80 % in sistemi controllati, al 20-30% con animali liberi al pascolo (Gusmeroli, 2004).

Per mettere in atto questa formula bisogna conoscere la biomassa disponibile e il fabbisogno degli animali, che può essere ricavato da precedenti studi di alimentazione, e che ci indicano come valori massimi per i bovini adulti di circa 15 kg di sostanza secca al giorno (Gusmeroli, 2004).

La biomassa può essere ricavata solo per mezzo di specifiche curve di crescita, al momento costruite per poche tipologie pascolive e in territori circoscritti. Un metodo approssimativo consiste nel misurare l'altezza del cotico erboso e per ogni cm stimare una produzione di 100 kg di s.s. per ha (Gusmeroli, 2004).

Tramite il metodo del valore pastorale (VP) (Daget e Poissonet, 1969), viene stimato il carico di bestiame mantenibile, in equilibrio con la risorsa vegetale. A partire dalla composizione floristica, si può prevedere un'equivalenza di 50-70 kg di s.s. di produzione foraggera ad ha per ogni punto di VP (Gusmeroli, 2004).

CAPITOLO SECONDO – SCOPO DELLO STUDIO

L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di studiare le caratteristiche floristiche principali dei pascoli presenti in alta Valchiavenna, in cinque alpeggi del comune di Madesimo, che conferiscono il latte prodotto alla latteria Carden. L'attività si è sviluppata nel rilevare le specie vegetali presenti, per una valutazione del valore pastorale, e del potenziale nutritivo del pascolo.

CAPITOLO TERZO – MATERIALI E METODI

3.1 L'area della ricerca

3.1.1 La Valchiavenna

La Valchiavenna prende il suo nome dal centro abitato più importante, Chiavenna, e si trova tra le Alpi Lepontine e le Alpi Retiche, divide quindi le Alpi occidentali dalle Alpi orientali. La sua conformazione è dovuta all'opera dei ghiacciai, uno della Val San Giacomo e uno della Val Bregaglia, che si univano dove attualmente sorge Chiavenna.
Confina a nord, nord-est e ovest con il Canton Grigioni (Svizzera) (figura 3.1), a sud-est con la Valtellina e a sud con le provincie di Como e Lecco, l'altitudine varia dalla piana di Chiavenna a circa 200 m s.l.m. Ai 2000 m s.l.m. del Passo dello Spluga.
Fig. 3.1 Rappresentazione delle Valli che compongono la Comunità Montana.

3.1.2 La Comunità Montana della Valchiavenna

La Comunità Montana della Valchiavenna, istituita con la legge regionale Lombardia n.23 del 16/04/1973 "Costituzione delle Comunità Montane e formulazione degli Statuti", comprende 13 comuni della provincia di Sondrio. La parte sperimentale di questo lavoro è stata incentrata su una specifica zona della Valchiavenna, ovvero alcuni alpeggi situati in Alta Valle Spluga, nel comune di Madesimo.

3.1.3 L'agricoltura in Valchiavenna

Il settore agricolo è rappresentato nell'area in oggetto da oltre 400 aziende agricole di dimensione prevalentemente piccola (< 5 ha) e media (5-20 ha), concentrate per la maggior parte nella Piana di Chiavenna. La maggior parte della superficie agricola utilizzata (73%) è destinata a prati e pascoli, utilizzati per l'allevamento di bovini, mentre la restante superficie è suddivisa tra seminativi (nel fondovalle pianeggiante), orti e coltivazioni legnose, tra le quali alberi da frutto e viti (Istat, 2010). Queste ultime rivestono una particolare rilevanza dal punto di vista culturale e paesaggistico, dal momento che costituiscono il fondamento socio-economico del paesaggio terrazzato che contraddistingue i versanti che circondano Chiavenna e la sua piana. Nonostante il degrado e l'abbandono in cui versano oggi la maggior parte dei terrazzamenti di quest'area, essi sono considerati un'importante risorsa territoriale ed identitaria per il futuro della valle e sono oggetto di attività di riqualificazione e di progetti di ricerca e proposte guidate da diversi gruppi di lavoro universitari (Bonardi, 2006). Negli ultimi anni l'agricoltura di tipo tradizionale si sta aprendo ad altre funzioni turistico-ricreative, in particolare lo sviluppo di attività dimostrative e didattiche rappresentano un confronto culturale con la cultura urbana, e grazie a queste è possibile mostrare come dalle essenze spontanee dei pascoli si possano ottenere prodotti tipici di alta qualità (Corti, 2004).

3.2 Gli alpeggi in Valle Spluga

L'alpeggio, ricco di pascoli con essenze erbacee pregiate, è l'unica soluzione per lo sfruttamento agricolo di una parte del territorio delle vallate alpine, e così riesce a diminuire la pressione alimentare sul fondovalle per il bestiame.

La pastorizia rappresentava il modo favorito per gestire questi territori: in particolar modo ovini e caprini sfruttavano al meglio la disponibilità di erba nel periodo primaverile-estivo, quando all'inizio del XIX secolo iniziano ad essere sostituiti dall'allevamento bovino (Bovolenta et al., 2008).

Negli ultimi decenni si è verificato un progressivo abbandono degli alpeggi, dovuto all'evoluzione della società moderna. La vita d'alpeggio non risulta conveniente economicamente, mentre è più comodo tenere gli animali in stalla e acquistare foraggio dall'esterno (Gusmeroli et al, 2006). Questo ha portato a un depauperamento dei pascoli

alpini, un lento, ma costante degrado, e i pascoli di dimensioni ridotte, di scarso pregio o difficilmente accessibili vengono abbandonati. Così il bosco riconquista queste superfici, anche quelli sottoutilizzati subiscono un notevole peggioramento, gli animali selezionano le essenze più appetite, portando alla proliferazione di specie poco gradite o di qualità scadente (Gusmeroli et al., 2007).

Nel nostro caso, gli alpeggi che si trovano nel comune di Madesimo e vengono sfruttati in modo ottimale, vi sono aree che negli anni sono state abbandonate e riconquistate dal bosco, ma adesso questa tendenza si è arrestata in parte. I pascoli e i fabbricati vengono gestiti in modo corretto, con carichi unitari adeguati, sicuramente dovuto anche al fatto che si parla di zone di facile accesso e con un notevole influsso turistico. Infatti gli alpeggi sono raggiungibili da strade carrozzabili e l'importante presenza turistica ha consentito di poter vendere direttamente i prodotti derivati dalla lavorazione del latte, con un considerevole riscontro economico. Inoltre hanno una importante rilevanza anche gli incentivi e sussidi per la gestione e manutenzione dei pascoli (Bovolenta et al, 2008).

3.2.1 Alpe Andossi

Gli Andossi sono un alpeggio di 368,26 ha, che corrispondono a 365 erbate, la storica unità di misura degli alpeggi, ed è organizzato in un Consorzio che risale al 1948, e che regola la proprietà, l'uso e le attività connesse.

L'Alpe è disposta sul versante orografico destro di Madesimo, una dorsale semi-pianeggiante compresa tra l'Alta Valle Spluga e la valletta di Madesimo, i pascoli sono distribuiti ad un'altitudine compresa tra i 1800 e i 2100 m slm, a quote più basse, circa 1700 m slm, si trovano diverse baite che sono spesso utilizzate come seconde case, mentre i prati adiacenti generalmente vengono sfalciati.

Le vacche presenti nei pascoli appartengono alle razze Bruna Alpina, Pezzata Rossa e Frisona, e il latte prodotto viene conferito alle cooperative locali che lo trasformano principalmente in Bitto DOP. Il periodo di monticazione dura dalla fine di giugno alla metà di settembre.

Figura 3.2 – Ortofoto dell'Alpe Andossi

Figura 3.3 - Bovine presenti all'alpe Andossi

Figura 3.4 - Vista di parte dell'alpe Andossi, sulla sinistra è presente un percorso didattico sulle specie vegetali che compongono i pascoli

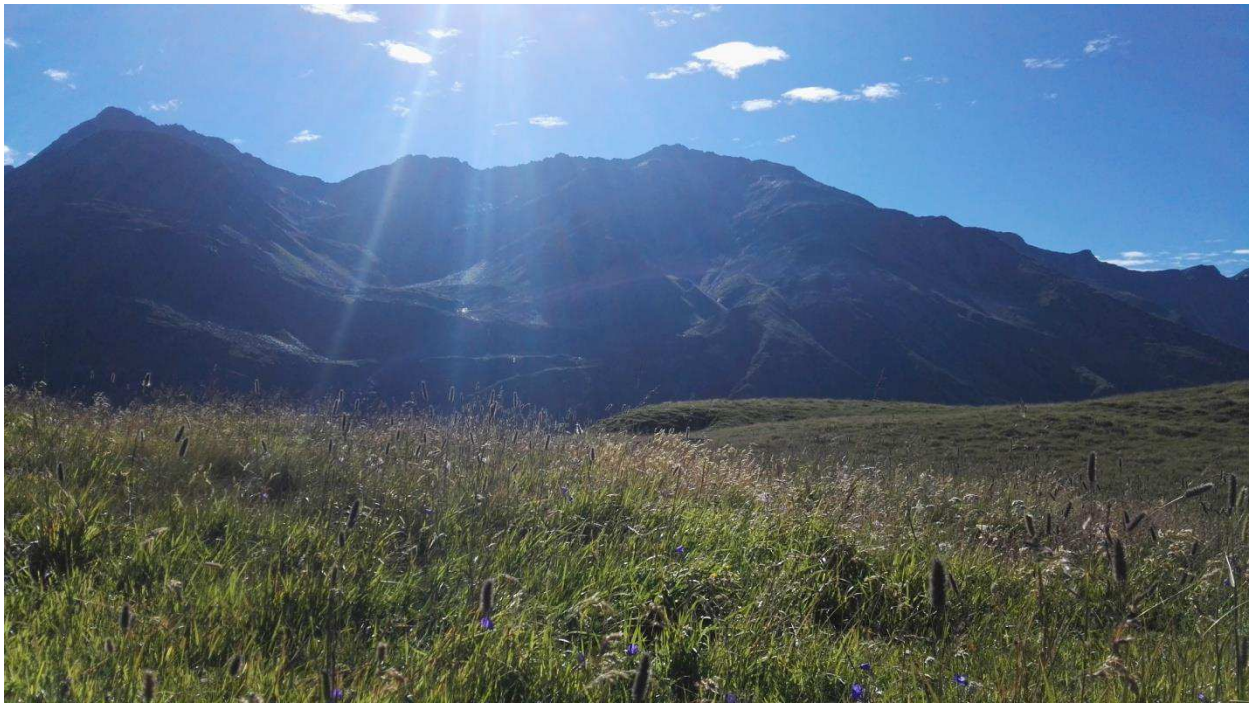


Figura 3.5 - Particolare dell'Alpe Andossi, in primo piano si vede un pascolo non ancora utilizzato, mentre sullo sfondo uno già pascolato.

3.2.2 Alpe Groppera

L'Alpe Groppera si trova sul versante orografico sinistro di Madesimo. I pascoli si estendono dai 1900 m slm, dove è presente un gruppo di baite, ai 2200 m slm. La durata della monticazione va da fine giugno a metà settembre, e sono presenti bovine da latte, in particolare di razza Bruno Alpina. Il latte viene conferito alla latteria Carden per la trasformazione in Bitto.

Figura 3.6 – Ortofoto dell'Alpe Groppera

Figura 3.7 - Particolare del pascolo sotto le baite.

Figura 3.8 - Particolare del pascolo sopra le baite

3.2.3 Alpe Motta

L'Alpe Motta si trova sopra l'abitato di Campodolcino, i pascoli si estendono dai 1600 ai 1900 m slm, e il periodo di monticazione va dalla metà di giugno a fine settembre. Negli anni precedenti questi pascoli sono stati usati esclusivamente da ovini, in quanto l'abbandono aveva provocato la crescita di specie infestanti poco appetite dai bovini. Quest'Alpe ha una rilevante importanza per quanto riguarda il turismo, infatti è presente un impianto sciistico e diverse infrastrutture alberghiere, e da Campodolcino sale una funicolare sotterranea. In particolare sono presenti la Statua della Madonna d'Europa e il lago Azzurro, importanti attrazioni turistiche.

Figura 3.9 – Ortofoto dell'Alpe Motta

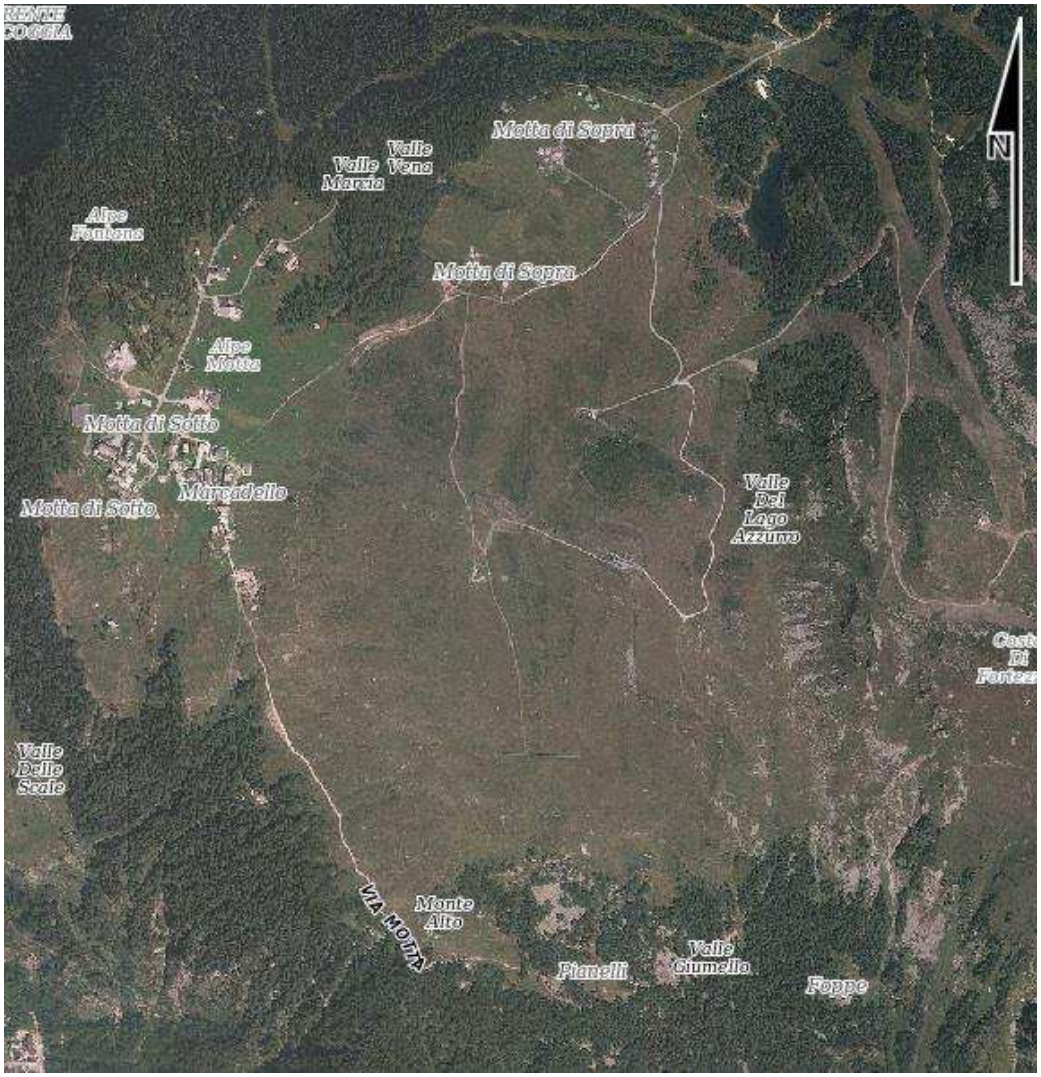


Figura 3.10 - Pascolo nei pressi del lago azzurro

3.2.4 Alpe teggiate

L'Alpe Teggiate si trova lungo la SS 36 che prosegue verso Montespluga, i pascoli si estendono dai 1600 ai 1800 m slm, e il periodo di monticazione va da metà giugno a settembre. Molti di questi prati vengono sfalciati per la produzione di fieno, in quanto sono superfici molto produttive e facilmente accessibili anche con mezzi meccanici.

Figura 3.11 – Ortofoto dell'Alpe Teggiate

Figura 3.12 - Pascoli all'Alpe Teggiate sotto la SS36

3.2.5 Passo Spluga

I pascoli analizzati a Passo Spluga si trovano sempre a ridosso della SS 36, si estendono dai 2000 ai 2100 m slm, e il periodo di monticazione va dalla fine di giugno all'inizio di settembre. Sono pascoli umidi, caratterizzati da una notevole presenza di acqua che influisce anche sulla crescita di particolari specie tipiche di ambienti acquitrinosi.

Figura 3.13 – Ortofoto del Passo Spluga

Figura 3.14 –*Parnassia palustris*

Figura 3.15 – *Trichophorum caespitosum*

Figura 3.16 – *Hieracium pilosella*

Figura 3.17 – *Pulsatilla alpina*

3.3 Il campionamento

Il metodo utilizzato stima la biomassa a partire dai rilievi floristici (vedi paragrafo 1.4), el'attività sul campo consiste nell'individuare le principali comunità vegetali e le specie che le caratterizzano. Il procedimento si basa sulla delimitazione di superfici con una vegetazione uniforme e omogenea, di area 3 x 3 m, dove vengono stimate a vista le coperture vegetali delle principali specie. Possono essere identificate direttamente in campo o raccolte e classificate in un secondo momento, e a queste essenze viene attribuita un percentuale di presenza a vista.

3.4 La durata dello studio

Lo studio è stato effettuato durante la stagione estiva del 2017, dal 24 Luglio al 15 Settembre, e sono state svolte 7 uscite. Alcuni alpeggi si presentavano più omogenei rispetto ad altri nella composizione floristica del pascolo, come ad esempio l'Alpe Groppera, l'Alpe Motta e l'Alpe Teggiate, e quindi sono stati effettuati 3 rilievi ciascuno, mentre per l'Alpe Andossi e Passo Spluga, che si presentavano più eterogenei nelle diverse aree del pascolo, sono stati effettuati rispettivamente 7 e 6 rilievi.
Tutti gli alpeggi sono facilmente accessibili in quanto ben serviti da strade carrabili, inoltre è stato possibile effettuare il rilievo fitosociologico in aree precedentemente pascolate perché alcune porzioni erano state protette con del filo elettrico.

CAPITOLO QUARTO – RISULTATI

4.1 Rilievi Alpe Andossi

Tabella 4.1 – rilievo 1 in Alpe Andossi

Rilievo 1	Data 27/07/17	Quota 1895 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum *Bromus erectus* *Agrostis stolonifera* *Festuca pratensis* *Festuca arundinacea* *Deschampsia caespitosa*	Poacee o Graminacee	15 15 3 3 3 1	43,9	
Trifolium pratense *Trifolium repens* *Trifolium alpinum*	Fabacee o Leguminose	15 3 1	19,4	
Achillea millefolium *Leucanthemum vulgare* *Arnica montana*	Asteracee	15 3 0,3	18,7	
Geum montanum *Alchemilla alpina* *Alchemilla xanthochlora*	Rosacee	3 3 3	9,2	
Campanula rotundifolia *Silene vulgaris* *Ranunculus repens* *Plantago alpina* *Laserpitium siler* *Rumex alpestris* *Carex sempervirens*	Campanulacee Cariofillacee Ranunculacee Plantagginacee Apiacee Poligonacee Ciperacee	3 3 1 1 0,3 0,3 3	8,8	
22		97,9	100	51,34

Tabella 4.2 – Rilievo 2 in Alpe Andossi

Rilievo 2	Data 28/07/17	Quota 1941 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum	Poacee	35	57,7	
Bromus erectus	o	15		
Agrostis stolonifera	Graminacee	3		
Festuca pratensis		3		
Trifolium pratense	Fabacee	3	9,3	
Trifolium repens	o	3		
Trifolium alpinum	Leguminose	3		
Achillea millefolium	Asteracee	15	15,5	
Alchemilla alpina	Rosacee	3	5,1	
Alchemilla xanthochlora		1		
Geum montanum		1		
Campanula rotundifolia	Campanulacee	3	12,4	
Silene vulgaris	Cariofillacee	1		
Dianthus superbus	Cariofillacee	3		
Ranunculus repens	Ranunculacee	1		
Thymus alpigenus	Lamiacee	1		
Carex sempervirens	Ciperacee	3		
18		97	100	56,31

Tabella 4.3 – Rilievo 3 in Alpe Andossi

Rilievo 3	Data 28/07/17	Quota 1918 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum *Bromus erectus* *Agrostis stolonifera* *Festuca pratensis*	Poacee o Graminacee	3 35 15 15	68,69	
Achillea millefolium *Arnica montana*	Asteracee	3 3	6,06	
Alchemilla alpina *Alchemilla xanthochlora* *Geum montanum*	Rosacee	3 1 1	5,05	
Campanula rotundifolia *Ranunculus repens* *Thymus alpigenus* *Carex sempervirens*	Campanulacee Ranunculacee Lamiacee Ciperacee	3 1 1 15	20,20	
13		99	100	50,23

Tabella 4.4 – Rilievo 11 in Alpe Andossi

Rilievo 11	Data 23/08/17	Quota 1899 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum	Poacee	35	46,5	
Bromus erectus	o	3		
Agrostis stolonifera	Graminacee	3		
Festuca pratensis		3		
Deschampsia caespitosa		1		
Trifolium pratense	Fabacee	15	19,7	
Trifolium repens	o	3		
Trifolium alpinum	Leguminose	1		
Achillea millefolium	Asteracee	15	16,6	
Arnica montana		1		
Alchemilla alpina	Rosacee	3	9,3	
Alchemilla xanthochlora		3		
Geum montanum		3		
Campanula rotundifolia	Campanulacee	3	7,9	
Silene vulgaris	Cariofillacee	1		
Ranunculus repens	Ranunculacee	0,3		
Rumex alpestris	Poligonacee	0,3		
Carex sempervirens	Ciperacee	3		
18		96,6	100	61,14

Tabella 4.5 – Rilievo 12 in Alpe Andossi

Rilievo 12	Data 23/08/17	Quota 1928 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum *Bromus erectus* *Festuca pratensis* *Deschampsia caespitosa*	Poacee o Graminacee	15 15 3 0,3	35,1	
Trifolium pratense *Trifolium repens* *Trifolium alpinum*	Fabacee o Leguminose	15 15 3	34,8	
Achillea millefolium *Arnica montana*	Asteracee	15 0,3	16,1	
Alchemilla alpina *Alchemilla xanthochlora* *Geum montanum*	Rosacee	3 1 1	5,3	
Campanula rotundifolia *Silene vulgaris* *Ranunculus repens* *Thymus alpigenus* *Carex sempervirens*	Campanulacee Cariofillacee Ranunculacee Lamiacee Ciperacee	3 1 1 0,3 3	8,7	
17		94,9	100	58,29

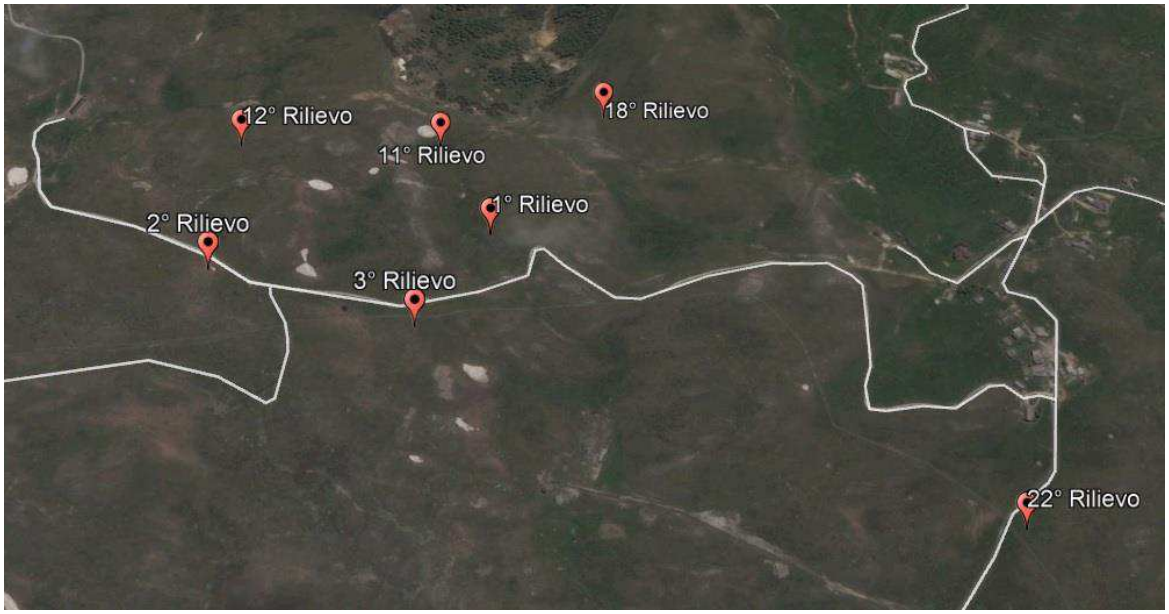
Tabella 4.6 – Rilievo 18 in Alpe Andossi

Rilievo 18	Data 08/09/17	Quota 1878mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum	Poacee	15	37,6	
Bromus erectus	o	15		
Agrostis stolonifera	Graminacee	3		
Festuca pratensis		3		
Trifolium pratense	Fabacee	15	21,9	
Trifolium repens	o	3		
Trifolium alpinum	Leguminose	3		
Achillea millefolium	Asteracee	15	15,9	
Arnica montana		0,3		
Alchemilla alpina	Rosacee	3	7,3	
Alchemilla xanthochlora		3		
Geum montanum		1		
Campanula rotundifolia	Campanulacee	3	17,3	
Silene vulgaris	Cariofillacee	3		
Ranunculus repens	Ranunculacee	0,3		
Thymus alpigenus	Lamiacee	1		
Daucus carota	Apiacee	3		
Euphrasia rostkoviana	Scrofulariacee	1		
Coeloglossum viride	Orchidacee	1		
Gentianella germanica	Genzianacee	3		
Gentianella campestris	Genzianacee	0,3		
Carex atrata	Ciperacee	1		
22		95,9	100	51,95

Tabella 4.7 – Rilievo 22 in Alpe Andossi

Rilievo 22	Data 15/09/17	Quota 1797 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum *Bromus erectus* *Festuca pratensis* *Festuca arundinacea* *Phleum pratense* *Deschampsia caespitosa*	Poacee o Graminacee	15 3 15 1 3 3	40,6	
Trifolium pratense *Trifolium repens*	Fabacee o Leguminose	3 3	6,1	
Achillea millefolium *Taraxacum officinale*	Asteracee	15 3	18,2	
Alchemilla alpina *Alchemilla xanthochlora* *Geum montanum*	Rosacee	1 0,3 3	4,4	
Ranunculus repens *Plantago major* *Plantago lanceolata* *Veronica montana* *Daucus carota* *Rumex alpestris* *Rhinanthus alectorolophus* *Chenopodium bonus-henricus* *Colchicum autumnale*	Ranunculacee Plantagginacee Plantagginacee Plantagginacee Apiacee Poligonacee Scrofulariacee Chenopodiacee Liliacee	3 3 3 1 15 3 1 0,3 1	30,7	
22		98,6	100	56,17

Figura 4.7 – Localizzazione rilievi all'Alpe Andossi



Analizzando i rilievi (tabella 4.1, a tabella 4,7), possiamo notare come i valori pastorali siano variati da 50,23 a 61,14, che rappresentano pascoli di discreta qualità.

La comunità vegetale è stata rappresentata, soprattutto nella prima parte della stagione estiva, da buone graminacee foraggere (*Phleum alpinum, Agrostis stolonifera* e *Festuca pratensis*) che contribuiscono in modo fondamentale ad alzare il valore pastorale.

Questi pascoli si sono dimostrati inoltre ricchi di biodiversità, perché per ogni rilievo sono state individuate dalle 17 alle 22 specie, tranne per il 3° rilievo che sono state solo13. Tra queste essenze di rilevante importanza sono risultati i *Trifolium spp.*, leguminose con un discreto indice foraggero, che influenzano in modo positivo la qualità del pascolo.

Le altre specie presenti hanno mostrato valore foraggero scarso o nullo per quanto riguarda l'alimentazione dei bovini, però in piccole quantità, ad esempio le aromatiche, migliorano l'appetibilità (Gusmeroli et al., 2005).

4.2 Rilievi Passo Spluga

Tabella 4.8 – Rilievo 4 al Passo Spluga

Rilievo 4	Data 01/08/17	Quota 2078 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum	Poacee	15	44,7	
Bromus erectus	o	3		
Agrostis stolonifera	Graminacee	15		
Festuca pratensis		3		
Deschampsia caespitosa		3		
Poa alpina		3		
Trifolium pratense	Fabacee	15	22,3	
Trifolium repens	o	3		
Trifolium alpinum	Leguminose	3		
Alchemilla alpina	Rosacee	3	6,4	
Alchemilla xanthochlora		3		
Campanula rotundifolia	Campanulacee	3	26,6	
Ranunculus repens	Ranunculacee	1		
Daucus carota	Apiacee	15		
Rumex alpestris	Poligonacee	3		
Carex sempervirens	Ciperacee	3		
16		94	100	62,39

Tabella 4.9 – Rilievo 5 al Passo Spluga

Rilievo 5	Data 01/08/17	Quota 2085 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Bromus erectus *Agrostis stolonifera* *Festuca pratensis*	Poacee o Graminacee	15 15 3	33,7	
Trifolium pratense *Trifolium alpinum*	Fabacee o Leguminose	15 3	18,4	
Arnica montana	Asteracee	3	3,05	
Alchemilla alpina	Rosacee	3	3,05	
Campanula rotundifolia *Silene vulgaris* *Carex sempervirens*	Campanulacee Cariofillacee Ciperacee	3 3 35	41,8	
10		98	100	45,37

Tabella 4.10 – Rilievo 6 al Passo Spluga

Rilievo 6	Data 01/08/17	Quota 2093 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum *Bromus erectus* *Agrostis stolonifera* *Poa alpina*	Poacee o Graminacee	3 15 3 15	37.5	
Trifolium repens	Fabacee o Leguminose	3	3,1	
Alchemilla alpina *Alchemilla xanthochlora* *Geum montanum*	Rosacee	3 3 3	9,4	
Campanula rotundifolia *Ranunculus repens* *Pulsatilla alpina* *Daucus carota* *Rumex alpestris* *Carex sempervirens*	Campanulacee Ranunculacee Ranunculacee Apiacee Poligonacee Ciperacee	3 3 3 3 1 35	50	
14		96	100	40,23

Tabella 4.11 – Rilievo 7 al Passo Spluga

Rilievo 7	Data 01/08/17	Quota 2102 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Bromus erectus *Agrostis stolonifera* *Festuca pratensis* *Festuca arundinacea* *Deschampsia caespitosa*	Poacee o Graminacee	15 15 3 3 15	51,35	
Trifolium alpinum	Fabacee o Leguminose	3	3,02	
Hieracium pilosella	Asteracee	1	1,01	
Campanula rotundifolia *Daucus carota* *Parnassia palustris* *Trichophorum caespitosum* *Carex sempervirens*	Campanulacee Apiacee Saxifragacee Ciperacee Ciperacee	0,3 3 3 3 35	44.62	
12		99,3	100	41,01

Tabella 4.12 – Rilievo 14 al Passo Spluga

Rilievo 14	Data 23/08/17	Quota 2077 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum	Poacee	15	39	
Bromus erectus	o	3		
Festuca pratensis	Graminacee	15		
Deschampsia caespitosa		1		
Poa alpina		1		
Nardus stricta		3		
Trifolium pratense	Fabacee	3	7,2	
Trifolium repens	o	1		
Trifolium alpinum	Leguminose	3		
Achillea millefolium	Asteracee	3	6,4	
Arnica montana		3		
Hieracium pilosella		0,3		
Alchemilla alpina	Rosacee	3	4,1	
Alchemilla xanthochlora		1		
Campanula rotundifolia	Campanulacee	3	43.3	
Ranunculus repens	Ranunculacee	1		
Pulsatilla alpina	Ranunculacee	1		
Dianthus superbus	Cariofillacee	0,3		
Daucus carota	Apiacee	15		
Rumex alpestris	Poligonacee	3		
Parnassia palustris	Saxifragacee	3		
Trichophorum caespitosum	Ciperacee	1		
Carex sempervirens	Ciperacee	15		
23		97,6	100	48,37

Tabella 4.13 – Rilievo 19 al Passo Spluga

Rilievo 19	Data 08/09/17	Quota 2083 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum	Poacee	15	39,9	
Bromus erectus	o	15		
Agrostis stolonifera	Graminacee	3		
Deschampsia caespitosa		1		
Poa alpina		3		
Nardus stricta		1		
Trifolium pratense	Fabacee	3	7,3	
Trifolium repens	o	1		
Trifolium alpinum	Leguminose	3		
Achillea millefolium	Asteracee	15	20	
Arnica montana		3		
Hieracium pilosella		1		
Alchemilla alpina	Rosacee	3	4,2	
Alchemilla xanthochlora		1		
Silene vulgaris	Cariofillacee	1	28,6	
Dianthus superbus	Cariofillacee	1		
Pulsatilla alpina	Ranunculacee	1		
Daucus carota	Apiacee	15		
Rumex alpestris	Poligonacee	0,3		
Parnassia palustris	Saxifragacee	3		
Trichophorum caespitosum	Ciperacee	3		
Carex sempervirens	Ciperacee	3		
22		95,3	100	43,90

Figura 4.8 – Localizzazione rilievi al Passo Spluga

Al passo Spluga possiamo trovare un caratteristico pascolo umido, molto importante per la diversità biologica in quanto questi biotopi sono sempre più rari, ma possono rappresentare un habitat prezioso per diverse specie animali e vegetali. Queste superfici hanno presentato buoni valori pastorali, che sono variati da 40,23 a 62,39, quest'ultimo punteggio più alto lo troviamo nel primo rilievo, è dovuto alla presenza di graminacee (*Phleum alpinum, Bromus erectus, Agrostis stolonifera, Festuca pratensis, Poa alpina*)e leguminose (*Trifolium spp.*) che migliorano la qualità del *pabulum*, mentre per gli altri rilievi il valore si è abbassato intorno a 40, in quanto è aumentata la presenza di specie con un indice specifico minore, in particolare *Carex sempervirens* e *Nardus stricta*, graminacee dallo scarso valore foraggero.

Quando si verificano le condizioni per cui dominano i *Carex spp.* viene a crearsi l'associazione del *Caricetum*, prato considerato pregiato per quanto riguarda la biodiversità, dove possiamo trovare specie tipicamente igrofile, come la *Parnassia palustris* e *Trichophorum caespitosum.*

Nelle zone più elevate, dove il terreno si presentava più asciutto e con considerevole presenza di pietre erano presenti essenze tipicamente alpine, non riscontrate negli altri alpeggi, in particolare *Pulsatilla alpina* e *Hieracium pilosella.*

4.3 Rilievi Alpe Groppera

Tabella 4.14 – Rilievo 9 in Alpe Groppera

Rilievo 9	Data 08/08/17	Quota 1918 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum *Bromus erectus* *Agrostis stolonifera* *Festuca pratensis* *Deschampsia caespitosa*	Poacee o Graminacee	35 15 15 15 3	85	
Trifolium pratense *Trifolium alpinum*	Fabacee o Leguminose	3 0,3	3,4	
Alchemilla xanthochlora	Rosacee	3	3,1	
Campanula rotundifolia *Silene vulgaris* *Dianthus superbus* *Rumex alpestris* *Rhinanthus alectorolophus*	Campanulacee Cariofillacee Cariofillacee Poligonacee Scrofulariacee	3 1 1 0,3 3	8,5	
13		97,6	100	68,39

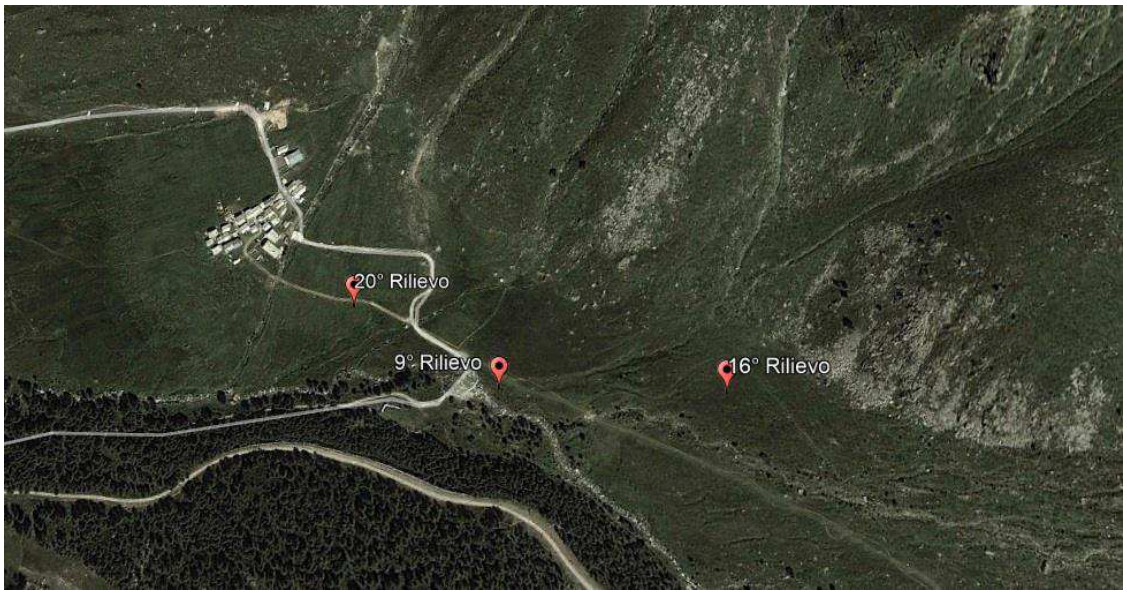
Tabella 4.15 – Rilievo 16 in Alpe Groppera

Rilievo 16	Data 30/08/17	Quota 1949 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum *Bromus erectus* *Agrostis stolonifera* *Festuca pratensis* *Deschampsia caespitosa*	Poacee o Graminacee	15 15 3 15 3	50,7	
Trifolium pratense *Trifolium repens* *Trifolium alpinum*	Fabacee o Leguminose	15 15 3	32,8	
Achillea millefolium *Arnica montana*	Asteracee	3 0,3	3,2	
Alchemilla alpina *Alchemilla xanthochlora* *Geum montanum*	Rosacee	3 3 3	8,9	
Campanula rotundifolia *Silene vulgaris* *Dianthus superbus* *Ranunculus repens* *Rumex alpestris* *Rhinanthus alectorolophus*	Campanulacee Cariofillacee Cariofillacee Ranunculacee Poligonacee Scrofulariacee	1 1 1 0,3 0,3 1	4,4	
19		100,9	100	65,82

Tabella 4.16 – Rilievo 20 in Alpe Groppera

Rilievo 20	Data 15/09/17	Quota 1910 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum	Poacee	15	24	
Bromus erectus	o	3		
Agrostis stolonifera	Graminacee	1		
Festuca pratensis		3		
Deschampsia caespitosa		1		
Trifolium pratense	Fabacee	3	7,3	
Trifolium repens	o	3		
Lotus corniculatus	Leguminose	1		
Achillea millefolium	Asteracee	15	18,8	
Taraxacum officinale		3		
Alchemilla alpina	Rosacee	3	6,2	
Alchemilla xanthochlora		3		
Silene vulgaris	Cariofillacee	0,3	43,7	
Silene rupestris	Cariofillacee	0,3		
Ranunculus repens	Ranunculacee	3		
Plantago alpina	Plantaginacee	0,3		
Veronica montana	Plantaginacee	3		
Daucus carota	Apiacee	15		
Rumex alpestris	Poligonacee	15		
Chenopodium bonus-henricus	Chenopodiacee	1		
Colchicum autumnale	Liliacee	3		
Carex sempervirens	Ciperacee	1		
22		95,9	100	42,36

Figura 4.9 – Localizzazione rilievi all'Alpe Groppera



All'alpe Groppera sono stati effettuati tre rilievi, e i valori pastorali sono variati da 42,36 a 68,39. I primi due rilievi sono stati effettuati nella parte superiore dell'alpeggio e hanno presentato i valori più alti, il primo caratterizzato dalla buona presenza di graminacee (conprevalenza di *Phleum alpinum*), mentre i *Trifolium spp. s*ono risultati presenti in quantità maggiore nel secondo rilievo. Il terzo rilievo è stato quello col valore pastorale minore, e trovandosi vicino alle baite, questo influisce molto sulla composizione del pascolo. Evidente è stata la maggior presenza di specie nitrofile, in particolare *Rumex alpestris,* provocata dall'intenso utilizzo del pascolo da parte del bestiame.

La composizione floristica è alta soprattutto nell'ultimo rilievo (con 22 specie), dove sono presenti essenze tipicamente alpine come *Veronica montana, Silene rupestris, Lotus corniculatus* e *Chenopodium bonus-henricus.*

4.4 Rilievi Alpe Motta

Tabella 4.17 – Rilievo 8 in Alpe Motta

Rilievo 8	Data 01/08/17	Quota 1920 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum *Bromus erectus* *Agrostis stolonifera* *Festuca pratensis* *Deschampsia caespitosa* *Nardus stricta*	Poacee o Graminacee	35 15 0,3 15 1 3	71	
Trifolium pratense *Trifolium repens* *Trifolium alpinum*	Fabacee o Leguminose	3 1 3	7,2	
Achillea millefolium	Asteracee	15	15,4	
Alchemilla alpina *Alchemilla xanthochlora*	Rosacee	1 3	4,1	
Campanula rotundifolia *Ranunculus repens* *Rumex alpestris*	Campanulacee Ranunculacee Poligonacee	0,3 1 1	2,3	
15		97,6	100	63,77

Tabella 4.18 – Rilievo 15 in Alpe Motta

Rilievo 15	Data 30/08/17	Quota 1893 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum *Bromus erectus* *Agrostis stolonifera* *Festuca pratensis* *Deschampsia caespitosa* *Carex sempervirens*	Poacee o Graminacee	35 15 15 15 1 3	85,53	
Trifolium pratense *Trifolium repens* *Trifolium alpinum*	Fabacee o Leguminose	3 3 1	7,13	
Achillea millefolium	Asteracee	3	3,06	
Alchemilla alpina *Alchemilla xanthochlora* *Geum montanum*	Rosacee	1 0,3 0,3	1,63	
Campanula rotundifolia *Silene vulgaris* *Ranunculus repens* *Rumex alpestris*	Campanulacee Cariofillacee Ranunculacee Poligonacee	1 1 0,3 0,3	2,65	
17		98,2	100	71,77

Tabella 4.19 – Rilievo 17 in Alpe Motta

Rilievo 17	Data 08/09/17	Quota 1897 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum	Poacee	35	60,30	
Bromus erectus	o	15		
Agrostis stolonifera	Graminacee	3		
Festuca pratensis		3		
Phleum pratense		3		
Deschampsia caespitosa		1		
Trifolium pratense	Fabacee	15	20,10	
Trifolium repens	o	3		
Trifolium alpinum	Leguminose	1		
Lotus corniculatus		1		
Achillea millefolium	Asteracee	3	4,02	
Taraxacum officinale		1		
Alchemilla alpina	Rosacee	3	5,03	
Alchemilla xanthochlora		1		
Geum montanum		1		
Silene vulgaris	Cariofillacee	1	10,55	
Silene rupestris	Cariofillacee	0,3		
Ranunculus repens	Ranunculacee	0,3		
Plantago alpina	Plantaginacee	0,3		
Plantago major	Plantaginacee	0,3		
Daucus carota	Apiacee	3		
Rumex alpestris	Poligonacee	3		
Chenopodium bonus-henricus	Chenopodiacee	1		
Colchicum autumnale	Liliacee	1		
Carex sempervirens	Ciperacee	0,3		
25		99,5	100	64,02

Figura 4.10 – Localizzazione rilievi all'Alpe Motta

Quest'alpe si trova in una località con un forte flusso turistico, e i pascoli erano stati abbandonatinegli anni passati. Vi è stato quindi un importante sviluppo di specie infestanti dallo scarso valore foraggero, provocando un depauperamento del pascolo, sia dal punto di vista nutrizionale, sia per quanto riguarda la biodiversità.

Il recupero è iniziato dal 2015, poiché per due anni i pascoli che erano stati abbandonati sono stati utilizzati da un pastore transumante con ovi-caprini, che si nutrono anche di specie vegetali meno appetibili ai bovini (Gusmeroli, 2007).

Ora il pascolo è migliorato sotto l'aspetto vegetazionale, l'essenza che si è maggiormente sviluppata è risultata *Phleum alpinum*, graminacea buona foraggera, mentre discreta è risultata la presenza di altre specie dal rilevante indice specifico, in particolare *Bromus erectus, Agrostis stolonifera, Festuca pratensis* e *Trifolium spp.*

Nel terzo rilievo all'Alpe Motta sono state individuate 25 specie vegetali, poiché è stato utilizzato in modo migliore rispetto alle zone degli altri due rilievi, e in particolare segnaliamo la presenza di *Silene vulgaris,* cariofillacea nitrofila, con preferenza per terreni fertili e concimati utilizzati dal pascolamento.

Il valore pastorale ha mostrato punteggi elevati, da 63,77 a 71,77, dovuto in modo particolare alla rilevante presenza di *Phleum alpinum*, pari a circa il 35% in ogni rilievo, che possiede un elevato indice specifico.

Nei primi due rilievi va anche considerato lo stadio fenologico del pascolo al momento dell'utilizzo, infatti anche se presenti buone foraggere, al momento del rilevamento erano ad uno stadio avanzato. Quindi in questo caso la parte edibile delle piante inizia un processo di lignificazione, in particolare le graminacee, con un conseguente calo del valore nutritivo, fattore che determina anche una minor ingestione da parte degli animali (Gusmeroli, 2005).

4.5 Rilievi Alpe Teggiate

Tabella 4.20 – Rilievo 10 in Alpe Teggiate

Rilievo 10	Data 08/08/17	Quota 1740 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum	Poacee	3	57,05	
Bromus erectus	o	15		
Festuca pratensis	Graminacee	3		
Festuca arundinacea		3		
Dactylis glomerata		3		
Phleum pratense		15		
Deschampsia caespitosa		15		
Trifolium pratense	Fabacee	3	6	
Trifolium repens	o	3		
	Leguminose			
Achillea millefolium	Asteracee	3	6,6	
Leucanthemum vulgare		0,3		
Arnica montana		0,3		
Taraxacum officinale		3		
Alchemilla alpina	Rosacee	3	9	
Alchemilla xanthochlora		3		
Geum montanum		3		
Campanula rotundifolia	Campanulacee	1	21,35	
Silene vulgaris	Cariofillacee	1		
Stellaria media	Cariofillacee	0,3		
Ranunculus repens	Ranunculacee	1		
Plantago major	Plantaginacee	3		
Plantago lanceolata	Plantaginacee	3		
Veronica montana	Plantaginacee	1		
Laserpitium siler	Apiacee	3		
Daucus carota	Apiacee	3		
Rumex alpestris	Poligonacee	1		
Rhinanthus alectorolophus	Scrofulariacee	1		
Chenopodium bonus-henricus	Chenopodiacee	3		
28		99,9	100	50,55

Tabella 4.21 – Rilievo 13 in Alpe Teggiate

Rilievo 13	Data 23/08/17	Quota 1777 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum	Poacee	15	39,1	
Bromus erectus	o	15		
Agrostis stolonifera	Graminacee	3		
Festuca pratensis		3		
Dactylis glomerata		1		
Phleum pratense		1		
Deschampsia caespitosa		0,3		
Trifolium pratense	Fabacee	15	18,4	
Trifolium repens	o	3		
	Leguminose			
Achillea millefolium	Asteracee	15	16,3	
Taraxacum officinale		1		
Alchemilla alpina	Rosacee	3	9,2	
Alchemilla xanthochlora		3		
Geum montanum		3		
Campanula rotundifolia	Campanulacee	3	17	
Silene vulgaris	Cariofillacee	1		
Dianthus superbus	Cariofillacee	3		
Ranunculus repens	Ranunculacee	1		
Veronica montana	Plantaginacee	0,3		
Laserpitium siler	Apiacee	0,3		
Daucus carota	Apiacee	3		
Rumex alpestris	Poligonacee	1		
Rhinanthus alectorolophus	Scrofulariacee	1		
Chenopodium bonus-henricus	Chenopodiacee	3		
24		97,9	100	51,01

Tabella 4.22 – Rilievo 21 in Alpe Teggiate

Rilievo 21	Data 15/09/17	Quota 1754 mslm		
Specie	Famiglia	Indice copertura	Tot	VP
Phleum alpinum *Bromus erectus* *Agrostis stolonifera* *Festuca pratensis* *Phleum pratense*	Poacee o Graminacee	3 3 1 3 3	13,6	
Trifolium pratense *Trifolium repens*	Fabacee o Leguminose	15 3	18,9	
Achillea millefolium *Taraxacum officinale*	Asteracee	15 3	18,9	
Alchemilla alpina *Alchemilla xanthochlora* *Geum montanum*	Rosacee	1 0,3 15	17,1	
Ranunculus repens *Veronica montana* *Plantago major* *Plantago lanceolata* *Daucus carota* *Rhinanthus alectorolophus* *Chenopodium bonus-henricus* *Colchicum autumnale*	Ranunculacee Plantaginacee Plantaginacee Plantaginacee Apiacee Scrofulariacee Chenopodiacee Liliacee	3 1 3 1 15 1 3 3	31,5	
20		95,3	100	45,26

Figura 5.1 – Localizzazione rilievi all'Alpe Teggiate

L'alpe Teggiate è quella che si trova a minor altitudine (circa 1700 m slm), il cotico erboso è caratterizzato da un'elevata composizione floristica con un numero elevato di specie (da 20 a 28). A differenza degli altri alpeggi sono presenti essenze che si trovano anche in fondovalle, come *Plantago major, Plantago lanceolata, Stellaria media* e *Taraxacum officinale.*

Il valore pastorale è variato da 51,01 a 45,26, e il valore più basso è stato registrato nell'ultimo rilievo nel mese di settembre, poiché ad abbassare il punteggio ha contribuito lo sviluppo di *Colchicum autumnale,* pianta velenosa appartenente alla famiglia delle liliaceae.

In questa zona, verso la fine di giugno, i prati vengono sfalciati per produrre fieno e nei due mesi successivi usati come pascolo per i bovini.

4.6 Relazioni tra i rilievi

Tabella 4.23 e 4.24 – Dati principali dei rilievi effettuati

	ANDOSSI							GROPPERA		
	1	**2**	**3**	**11**	**12**	**18**	**22**	**9**	**16**	**20**
N. specie	22	18	13	18	17	22	22	13	19	22
VP	51,34	56,31	50,23	61,14	58,29	51,95	56,17	68,39	65,82	42,36
Famiglia										
Poaceae	43,9	57,7	68,69	46,5	35,1	37,6	40,6	85	50,7	24
Fabaceae	19,4	9,3	0	19,7	34,8	21,9	6,1	3,4	32,8	7,3
Asteraceae	18,7	15,5	6,06	16,6	16,1	15,9	18,2	0	3,2	18,8
Rosaceae	9,2	5,1	5,05	9,3	5,3	7,3	4,4	3,1	8,9	6,2
Altre	8,8	12,4	20,20	7,9	8,7	17,3	30,7	8,5	4,4	43,7

	PASSO SPLUGA						MOTTA			TEGGIATE		
	4	**5**	**6**	**7**	**14**	**19**	**8**	**15**	**17**	**10**	**13**	**21**
N. specie	16	10	14	12	23	22	15	17	25	28	24	20
VP	62,39	45,37	40,23	41,01	48,37	43,9	63,77	71,77	64,02	50,55	51,01	45,26
Famiglia												
Poaceae	44,7	33,7	37.5	51,35	39	39,9	71	85,53	60,30	57,05	39,1	13,6
Fabaceae	22,3	18,4	3,1	3,02	7,2	7,3	7,2	7,13	20,10	6	18,4	18,9
Asteraceae	0	3,05	0	1,01	6,4	20	15,4	3,06	4,02	6,6	16,3	18,9
Rosaceae	6,4	3,05	9,4	0	4,1	4,2	4,1	1,63	5,03	9	9,2	17,1
Altre	26,6	41,8	50	44.62	43.3	28,6	2,3	2,65	10,55	21,35	17	31,5

Tabella 4.25 – Valori medi calcolati per ogni alpeggio

	VP	N. specie	Poaceae	Fabaceae	Asteraceae	Rosaceae	Altre
ANDOSSI	55,1	18,8	47,1	15,8	15,2	6,5	15,1
GROPPERA	58,8	18	53,2	14,5	7,3	6,1	18,8
PASSO SPLUGA	46,8	16,1	41,7	10,2	5,1	4,5	36,7
MOTTA	66,5	19	72,2	11,4	7,4	3,5	5,1
TEGGIATE	48,9	24	36,5	14,4	13,9	11,7	23,2

Tabella 4.26 – Valori medi dei principali dati

	MEDIA
N. specie	18,72
VP	54,07
Poaceae	49,82
Fabaceae	13,35
Asteraceae	10,17
Rosaceae	6,23
Altre	19,74

Il numero di specie più alto riscontrato è stato di 28 nel rilievo 10 in Alpe Teggiate, mentre quello col numero più basso è stato il rilievo 5 al Passo Spluga con 10 specie, mentre in media il numero di specie presenti nei pascoli oggetto di studio è stato di 18,7(± 4,70). Per quanto riguarda il valore pastorale più alto è stato quello del rilievo 15 in Alpe Motta, con il punteggio di 71,77, mentre il minore è stato rilevato al Passo Spluga nel rilievo 6, con un valore di 40,23, in media è stato registrato un buon VP di 54,07(± 9,34).

Le famiglie botaniche presenti sono rappresentate in buona parte dalle *Poaceae*, con una media del 49,8 (± 18,18), con un picco di 85 e 85,53, rispettivamente nei rilievi 9 e 15, contribuendo in entrambi al alzare il punteggio di VP. Il valore più basso è stato registrato nel rilievo 21 in Alpe Teggiate, con 13,6 questo dovuto al fatto che le *Poaceae*, si sviluppano principalmente nella prima fase della stagione estiva, per poi lasciare lo spazio ad altre essenze. Le *Fabaceae* hanno assunto valori variabili tra il 3,1 e il 34,8, con una media intorno al 13,35(± 9,74), e solo nel rilievo 3 non è stata riscontrata la presenza di queste specie, rappresentate nella quasi totalità dalle 3 specie di *Trifolium.* La famiglia delle *Asteraceae* non è stata rilevata nei rilievi 4, 6 e 9, mentre nei restanti ha presentato una media di 10,17(± 7,59), con valore maggiore nei rilievi 1, 20 e 21, con valori rispettivi di 18,7, 18,8 e 18,9. Questa famiglia è rappresentata principalmente da *Achillea millefolium*. Le *Rosaceae* sono risultate presenti in media con un valore di 6,23(± 3,60), con un picco del 17,1 nel rilievo 21 e nessuna copertura nel 7, queste sono rappresentate da 3 specie, *Alchemilla alpina, Alchemilla xanthochlora* e *Geum montanum*.
Nelle restanti specie la predominante, in particolare nei rilievi 5, 6 e 7 a Passo Spluga è rappresentata da *Carex sempervirens*, ciperacea che presenta una copertura pari a 35.

In media queste specie rappresentano il 19,74(± 14,24) del cotico erboso con una punta di 50 nel rilievo 6, mentre nel rilievo 8 solo il 2,3.

Tabella 4.27 – Coperture percentuali medie di ogni specie di interesse foraggero calcolate sulla totalità dei rilievi e sui rilievi che presentano la specie.

Specie	**Copertura media su tutti i rilievi**	**Copertura sui rilievi che presentano la specie**
Phleum alpinum	16,90	18,60
Bromus erectus	12,63	12,63
Agrostis stolonifera	5,42	6,62
Festuca pratensis	6,54	7,20
Festuca arundinacea	0,45	2,5
Dactylis glomerata	0,18	2
Phleum pratense	1	5,5
Deschampsia caespitosa	2,3	3,16
Carex sempervirens	7,15	11,23
Trifolium pratense	8,04	9.83
Trifolium repens	3,40	3.94
Trifolium alpinum	1,42	2,24
Achillea millefolium	8,31	10,76
Alchemilla alpina	2,36	2,6
Alchemilla xanthochlora	1,81	1,99
Silene vulgaris	0,87	1,37
Geum montanum	1,87	2.95
Plantago alpina	0.05	0,65
Plantago major	0,42	2,32
Plantago lanceolata	0,31	2,33
Poa alpina	0.9	5
Daucus carota	4,90	9
Rumex alpestris	1,47	2,16
Parnassia palustris	0,40	3
Hieracium pilosella	0,10	0,76
Stellaria media	0,01	0,3
Taraxacum officinale	0,63	2,33
Lotus corniculatus	0,09	1
Carex atrata	0,04	1

La specie più diffusa in tutti gli alpeggi è stata *Phleum alpinum*, con una copertura totale del 16,90 e del 18,60 nei rilievi dove era presente, in particolare nel 2, 8, 9, 11, 15 e 17 dove ha avuto una copertura del 35 %. L'unica essenza trovata in tutti i 22 rilievi è stata *Bromus erectus*, con una presenza in media del 12,63 %, nel rilievo 3 in Andossi era la specie con maggior copertura con 35 %.

In generale è evidente che le specie con una copertura media sui 9 rilievi, hanno avuto un valore solo leggermente più alto sulla media dei rilievi in cui erano presenti, infatti sono state distribuite abbastanza uniformemente su tutti i rilievi, le specie rilevate in solo un campione, come *Carex atrata* nel 18 e *Stellaria media* nel 10, sono rappresentate da basse coperture, rispettivamente 1 e 0,3 %, punteggi così bassi influenzano in maniera limitata o nulla il valore pastorale.

CAPITOLO QUINTO – CONCLUSIONI

I pascoli hanno da sempre svolto un ruolo di fondamentale importanza per le popolazioni alpine, poiché rappresentavano una grande fonte di risorse foraggere per il bestiame, e per questo venivano gestiti e tutelati. A partire dal secondo dopoguerra, con l'affermarsi della società moderna e urbana, molte di queste aree marginali sono state abbandonate in cerca di una vita meno faticosa e più redditizia. Lo spopolamento di queste superfici ha avuto ripercussioni negative per quanto riguarda la qualità dei pascoli, infatti le aree oggetto di studio, che sono state negli anni sempre pascolate, presentavano alti punteggi di valore pastorale e un'elevata composizione floristica, mentre la assenza degli animali al pascolo comporta che alcune specie, generalmente dallo scarso valore foraggero, prendano il sopravvento.

Il metodo del valore pastorale rappresenta uno dei metodi migliori per stimare le caratteristiche produttive e qualitative di un pascolo, necessari alla sua gestione, e rappresenta uno strumento speditivo e attendibile per caratterizzare le cotiche erbose di grandi superfici.

Questo lavoro ha permesso di approfondire i rilievi fitosociologici, e i dati raccolti hanno fornito importanti informazioni sullo stato di conservazione dei pascoli dell'alta Valchiavenna.

L'Alpe Andossi ha presentato superfici erbose sfruttate ottimamente, la composizione floristica è elevata, in media 18 specie per rilievo, tra cui è da considerare la presenza di ottime foraggere (*Phleum alpinum, Phleum pratense, Agrostis stolonifera, Festuca pratensis, Trifolium spp.),*grazie alle quali si ottengono discreti punteggi per quanto riguarda il valore pastorale, in media 55,1(± 4,02).

Il valore pastorale si èridotto in quelle aree che vengono pascolate in modo saltuario, dove è aumentata la percentuale di piante poco appetite, come nel caso del Passo Spluga, dove nei rilievi 5, 6 e 7 è stata registrata la presenza di un alta percentuale di *Carex sempervirens*, essenza dallo scarso valore foraggero (1 su 5), che occupava circa il 35 % della superficie, infatti in queste 3 aree il valore pastorale è risultatoin media pari a 42,2(± 2,77) e le specie presenti sono state circa 12.

Nelle altre 3 aree oggetto di studio, gestite in modo migliore, il numero di specie è risultatomaggiore, in media 20, con un valore pastorale di 51,6(± 9,64), e la presenza di

*Carex sempervirens*è risultata minore, compresa tra il 3 e il 15 %, mentre è stata evidenziatauna buona presenza di*Phleum alpinum*, che fa aumentare il valore pastorale.

In Alpe Groppera il pascolo è statogestito in modo corretto, i bovini vengono fatti pascolare in modo controllato, infatti è stata rilevata una buona presenza di specie diverse, in media 18, e un buon valore pastorale58,85(± 14,34), più alto nella prima parte di stagione e minore nel terzo rilievo, in quanto a settembre è diminuitala presenza di *Poaceae* per lasciar spazio ad altre essenze dal minor indice specifico.

I pascoli in Alpe Motta si sono rivelati con il più alto valore pastorale, in media 66,52(± 4,54), questo grazie all'alta percentuale di *Phleum alpinum*, pari al 35 % in tutti e 3 i rilievi. Anche se il contributo per specie non era basso, in media 16, il pascolo era dominato dalle principali graminacee.

L'Alpe Teggiate si è differenziata dagli altri pascoli per composizione floristica, sono risultati presenti diverse specie assenti o scarsamente presenti negli altri alpeggi (*Dactylis glomerata, Stellaria media, Leucanthemum vulgare, Plantago major, Plantago lanceolata)*. L'Alpe ha presentato inoltre il più alto numero di specie presenti, 24(± 4), mentre il valore pastorale ha assunto un punteggio medio di 48,94(± 3,19).

Questi risultati rappresentano un inizio per la caratterizzazione dei diversi pascoli alpini del comprensorio di Madesimo, con l'obbiettivo di garantire da una parte la copertura dei fabbisogni del bestiame, per consentire la produzione di latte da trasformare in Bitto DOP, e dall'altra assicurare una corretta e sostenibile gestione degli alpeggi, dal punto di vista ambientale, naturalistico, paesaggistico e turistico-ricreativo.

CAPITOLO SESTO – APPENDICE

Per completare l'elaborato vengono allegate delle sintetiche schede botaniche delle principali specie evidenziate nei rilievi:

SCHEDA 1: *Phleum alpinum*

Famiglia: Poaceae.

Nome italiano: Codolina alpina.

Forma biologica: H caesp (Emicriptofite cespitose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con aspetto di ciuffi serrati).

Tipo corologico: Orofitica sud europea.

Antesi: luglio, agosto.

Descrizione: Pianta con fusto eretto-ascendente, glabro, liscio e scuro ai nodi,lungo 10-50 cm, formante cespi densi che possiede radici fascicolate. Le foglie sono lineari, a lamina larga 5-7 mm, scabre, con ligula di 1-2 mm. L'infiorescenza è una pannocchia spiriforme, densa e cilindrica, lunga 3-5 cm, i fiori sono spighette quasi sessili lunghe 5,5-8,5 mm, uniflore ermafrodite. Il frutto è una cariosside.

Diffusione e Habitat: Prati e pascoli alpini dai 1500 ai 2600 m.

Note: Specie molto diffusa, presente in 20 dei 22 rilievi, con una copertura variabile tra il 3 e il 35 %, ottima foraggera.

SCHEDA 2: *Bromus erectus*

Famiglia: Poaceae.

Nome italiano: Forasacco eretto.

Forma biologica: H caesp (Emicriptofite cespitose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con aspetto di ciuffi serrati).

Tipo corologico: Paleotemperata.

Antesi: giugno, luglio.

Descrizione: Pianta perenne con fusto eretto, rigido, con nodi ricoperti da fini peli, lungo da 30 a 60 cm, formante fitti cespi che si diffondono raramente mediante stoloni, possiede radici fascicolate. Le foglie sono lineari a lamina carenata di 4-6 mm e la ligula lunga fino a 10 mm. L'infiorescenza è una pannocchia rigida ed eretta, stretta, di 5-12 cm, con 1-3 spighette per ramoscello, slanciate, lanceolate e con 5-12 fiori, lunghi 2-5 cm, possono essere violacee, rosse o verdi. Il frutto è una cariosside.

Diffusione e Habitat: Prati, pascoli e incolti, principalmente terreni calcarei da 0 a 2000m.
Note: Specie ampiamente diffusa, presente in tutti i 22 rilievi, con una copertura variabile tra il 3 e il 35 %, buona foraggera.

SCHEDA 3: *Carex sempervirens*

Famiglia: Cyperaceae.
Nome italiano: Carice verdeggiante.
Forma biologica: H caesp (Emicriptofite cespitose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con aspetto di ciuffi serrati).
Tipo corologico: Orofitica sud europea.
Antesi: giugno, luglio, agosto.
Descrizione: Pianta perenne cespitosa, con rizoma un po' lignificato privo di stoloni, il fusto è eretto di 30-40 cm, leggermente incurvato e pendulo in alto, liscio e tondo. Foglie poco coriacee, lunghe circa metà del fusto e larghe 2-3 mm, piane e verdi lucide. L'infiorescenza è lunga 7-15 cm, pendula, con spiga maschile di 10-15 mm, spighe femminili di 10-20 mm, erette od oblique e peduncolate. Le glume nelle spighe sono bruno-ferruginee con orlo biancastro membranoso, contiene 3 stami e 3 stimmi. Il frutto è un achenio (nucula).
Diffusione e Habitat: Pascoli e prati subalpini e alpini soleggiati da 1600 a 2700 m, preferenza su suoli carbonatici.
Note: Specie presente in alpe Motta, Andossi e Groppera in basse percentuali (0,3-3%), molto più diffusa nella zona del Passo Spluga dove raggiunge percentuale di copertura anche del 35%.

SCHEDA 4: *Trifolium pretense*

Famiglia: Fabaceae.
Nome italiano: Trifoglio pratense.
Forma biologica: H scap (Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste al livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie).
Tipo corologico: Subcosmopolita.
Antesi: aprile, maggio, giugno, luglio, agosto, settembre.
Distribuzione: Pianta perenne erbacea rizomatosa. I fusti sono eretti, brevemente striscianti, semplici, di altezza 10-30 cm. Le foglie lungamente picciolate, sono trifogliate,

ovali od ellittiche, stipole allungate, con resta terminale, la pagina superiore è caratterizzata da un disegno biancastro a forma di "V". I fiori sono in capolini globosi, peduncolati o subsessili, all'ascella delle foglie superiori, sono di colore rosso chiaro o carminio. I frutti sono legumi, detti camare, indeiscenti inclusi nel calice, con pericarpo membranoso ed un unico seme ovoidale, liscio, giallognolo o marrone.
Diffusione e Habitat: Prati, pascoli e incolti da 0 a 2600 m, preferenza su suoli argillosi.
Note: Specie presente in 19 rilievi su 22, con una copertura variabile tra il 3 e il 15 %, buona foraggera.

SCHEDA 5: *Achillea millefolium*
Famiglia: Asteraceae.
Nome italiano: Millefoglio.
Forma biologica: H scap (Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste al livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie).
Tipo corologico: Eurosiberiana.
Antesi: maggio, giugno, luglio, agosto, settembre.
Distribuzione: Pianta erbacea perenne, rizomatosa più o meno ricoperta di peli o di lanugine, con odore aromatico, alta 30 - 60 cm. Il fusto è eretto, pubescente e lanoso e solcato longitudinalmente da strie di 2 mm di diametro, ramificato alla sommità. Le foglie basali sono bipennatosette con numerosi segmenti lineari non disposti sullo stesso piano. L'nfiorescenza è a corimbo composto, densa e appiattita con capolini numerosi e piccoli, composti da fiori ligulati periferici bianchi o raramente rosati con ligula quasi quadrata e con tre denti smussati all'apice. I frutti sono acheni compressi.
Diffusione e Habitat: Prati, pascoli e incolti da 0 a 2500m, preferenza in zone aride.
Note: Specie presenti in 17 rilievi su 22, non presente nella zona del Passo Spluga, presenta generalmente una copertura compresa tra il 3 e il 15 %.

SCHEDA 6: *Daucus carota*
Famiglia: Apiacee.
Nome italiano: Carota selvatica.
Forma biologica: H bienn (Emicriptofite bienni. Piante a ciclo biennale con gemme poste a livello del terreno.
Tipo corologico: Subcosmopolita.

Antesi: maggio, giugno, luglio, agosto, settembre.

Distribuzione: Pianta bienne con radice lunga a fittone di colore giallastro e carnosa. I fusti generalmente sono eretti e pelosi, di altezza sino a 80 cm. Le foglie inferiori hanno segmenti ovali inciso-dentati, le superiori sono divise in lacinie lineari. L'infiorescenza è ad ombrella di 5-7 cm, costituita da 20-40 raggi. I piccoli fiori hanno petali bianchi, a volte rosa, le brattee distese durante la fioritura, si piegano a palla al momento della fruttificazione. I frutti sono acheni ellittici, con coste principali setolose e coste secondarie munite di aculei a punta generalmente semplice.

Diffusione e Habitat: Prati, pascoli e incolti da 0 a 2000m.

Note: Presente in 12 rilievi, con una copertura variabile tra il 3 e il 15 %.

CAPITOLO SETTIMO – BIBLIOGRAFIA

Andrighetto I., Berzaghi P., Cozzi G., 1996. Dairy feeding and milk quality: extensive system. Zoot. Nutr. Anim., 22, 241-250.

Bagella S., 2001. Valore pastorale delle associazioni vegetali: un esempio di applicazione nell'Appennino umbromarchigiano. Fitosociologia, 38, 153-165.

Bonardi L., 2006. "I terrazzamenti agrari di Chiavenna", *Geotema*, 29, pp. 35-44.

Bovolenta S., 2000. Il pascolo alpino come strumento di valorizzazione del territorio e di qualificazione dei prodotti caseari locali. Agribusiness Paesaggio & Ambiente, 3, 214-220.

Bovolenta S., Cozzi G., Tamburini A., Timini M., Ventura W., 2005. L'alimentazione della vacca da latte in alpeggio: fabbisogni e strategie di integrazione alimentare. Quaderno SoZooAlp, 2, 29-42.

Bovolenta S., Pasut D., Dovier S., 2008. L'allevamento in montagna sistemi tradizionali e tendenze attuali.Quaderno SoZooAlp, 5,.22-28.

Casanova P., 1980. Risorse foraggere e fauna selvatica. L'Italia agricola, 117, 151-161.

Cavallero A., Rivoira G., Talamucci P., Baldoni R., Giardini L., 2002. Pascoli. In: Coltivazioni erbacee, foraggere e tappeti erbosi. Patron Editore, Bologna, 239-294.

Colombini S., Penati C., Timini M., Tamburini A., 2008. Integrazione energetica e qualità del latte in area bitto in due alpeggi della provincia di Sondrio. Quaderno SoZooAlp 5, 214-224.

Corti M., 2003. Produrre latte e formaggi in alpeggio: dilemmi tecnici e visioni sociali. Caseus VIII, 6, 36-43.

Corti M., 2017. Sistemi zootecnici e pastorali alpini, Dispensa del Corso di laurea in: Valorizzazione e tutela dell'ambiente e del territorio montano.

Daget Ph., Poissonet T., 1969. Analyse phytologique des praisies. INRA, Montpellier Document, 48, 66.

Delpech R., 1960. Criteres de jugement de la valeur agronomique des praires. Fourrages, 4, 83-98.

Gusmeroli F., 2004. Il piano di pascolamento: strumento fondamentale per una corretta gestione del pascolo. Quaderni SoZooAlp, 1, 27-37.

Gusmeroli F., Corti M., Orlandi D., Pasut D., Bassignana M., 2005. Produzione e prerogative qualitative dei pascoli alpini: riflessi sul comportamento al pascolo e l'ingestione. Quaderni SoZooAlp, 2, 7-26.

Gusmeroli F., Paoletti R., Pasut D., 2006. Una foraggicoltura al servizio dell'allevamento e del territorio montano: tradizione e innovazione a confronto. Quaderno SoZooAlp.3, 26-39.

Gusmeroli F., Della Marianna G., Puccio C., Corti M., Maggioni L., 2007. Indici foraggeri di specie legnose ed erbacee alpine per il bestiame caprino. Quaderno SoZooAlp, 4, 73-81.

Margalef R., 1958. Information theory in Ecology. International Journal of General Systems, 3, 36-71.

Martini E., 1992. Note critiche sulle fitocenosi di casmofite individuate nelle Alpi Marittime e corologia di specie fitogeograficamente significative. Biogeographia – The Journal of Integrative Biogeography, 16, 55-89.

Meuret M., Bruchou C., 1994. Modélisation de l'ingestion selon la diversité des choix alimentaires réalisés par la chèvre au paturage sur parcours. Rencontres Recherches Ruminants , 1, 225-228.

Meuret M., 1995. Piloter l'ingestion au paturage. In: Landais ed pratiques d'élevage extensif: identifier, modéliser, évaluer. INRA, Etudes et recherches sur les Systèmes Agraires et Développement. 27, 161-198.

Milone P., 2002. Agricoltura in transizione: la forza dei piccoli passi. Un'analisi neo istituzionale delle innovazioni contadine. http://edepot.wur.nl/121619 , visitato in dicembre 2017.

Nomisma, 2003. IX Rapporto Nomisma sull'agricoltura italiana: agricoltura e sviluppo rurale nelle zone di montagna. Edizioni il Sole 24 Ore, Milano.

Pignatti S., 1992. Flora d'Italia, Edagricole, Bologna.

Poldini L., Sburlino G., 2005.Terminologia fitosociologica essenziale. Fitosociologia vol. 42 (1): 57-69.

Roggero P., Bagella S., Farina R., 2002. Un Archivio dati di Indici specifici per la valutazione integrata del valore pastorale. Rivista di agronomia, 36, 149-156.

Ziliotto U., Scotton M., Da Ronch F., 2004. Il sistema delle malghe alpine: aspetti agrozootecnici, paesaggistici e turistici. Quaderni SoZooAlp, 1, 11-25.

CAPITOLO OTTAVO – RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare il Professor Alberto Tamburini per la precisione e attenzione con cui mi ha seguito nella stesura di questo elaborato.
Ringrazio il Dottor Massimo Timini dell'Associazione Provinciale Allevatori di Sondrio per la disponibilità, la cortesia e il tempo dedicatomi.

I ringraziamenti più grandi vanno alla mia famiglia, per il sostegno che mi ha dato in questi anni.