





**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**  
**FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI**  
**CORSO DI LAUREA IN**  
**VALORIZZAZIONE E TUTELA DELL'AMBIENTE E DEL**  
**TERRITORIO MONTANO**

**RELAZIONE TRA QUALITÀ DEI PASCOLI DI ALTA**  
**QUOTA E PRODUZIONE DI FORMAGGI E LATTE**  
**BOVINO**

**Relatore: Prof. Alberto Tamburini**

**Elaborato Finale di:**

**MARTINO SESSA**

**Matricola: 927226**

**Anno Accademico 2023-2024**

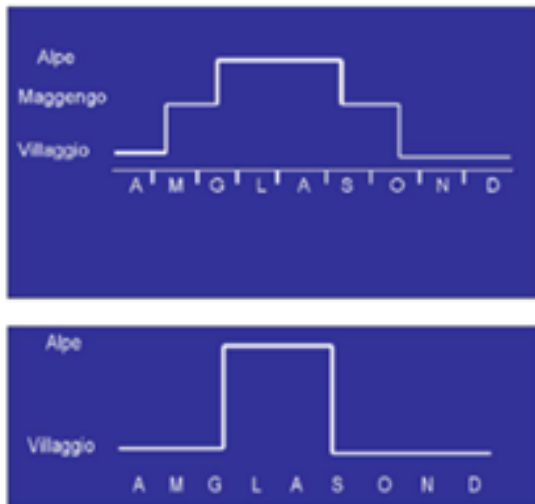
# 1-INTRODUZIONE

## 1.1 - PASSATO E PRESENTE DEI SISTEMI PASCOLIVI

L'uomo ha iniziato a condurre gli animali al pascolo, in modo saltuario, già prima del 4.000 a.C., con l'instaurarsi dell'importanza dell'allevamento, iniziarono però a usare in modo sistematico determinati pascoli con le mandrie e greggi delle tribù, e nasceva così l'alpeggio. (Corti,2004)

Con il termine alpeggio, o monticazione, si intende il trasferimento che avviene nel periodo estivo, del bestiame e del personale addetto, in montagna su determinate aree di pascolo, adatte, per estensione e presenza di immobili, ad ospitare ed alimentare la mandria, e permettere la produzione di importanti prodotti lattiero-caseari (Corti, 2004). Il periodo dell'alpeggio coincide solitamente con il periodo estivo (da giugno a settembre circa), con una durata "classica" di 80/90 giorni, ma in determinate aree svantaggiate può ridursi a soli due mesi (figura 1.1), ma oggi, grazie anche ai cambiamenti climatici, le stagioni alpestri sono fatte di quattro mesi, rimanendo in malga anche a settembre. Malga o alpe, sono sinonimi di alpeggio, quando viene inteso come un luogo (Corti, 2004).

Figura 1.1 – distribuzione dei periodi di alpeggio (Corti, 2004)



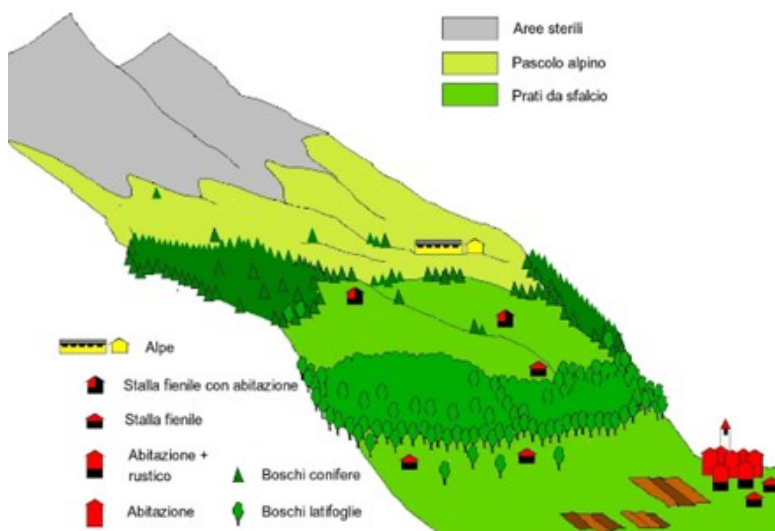
La monticazione, a differenza di quello che accade oggi, non avveniva quasi mai in modo diretto dalla stalla ai pascoli, a meno che non le distanze fossero limitate. Esistevano delle stazioni intermedie, i maggenghi, in cui in primavera e in autunno si sostava con il bestiame, per pascolare e falciare (Corti, 2004); il fieno prodotto era usato in loco nell'autunno successivo, e prima dell'arrivo dell'inverno il bestiame era condotto nuovamente nelle stalle principali.

Oggi i maggenghi non vengono più utilizzati, per mancanza di infrastrutture capaci di ospitare il bestiame, ma soprattutto per scomodità di raggiungimento e perché spesso inadatti alla raccolta meccanizzata del fieno (figura 1.2).

La vita alpestre del passato si basava su continui spostamenti "in verticale" (Pracchi, 1942, citato da Corti, 2004).

Una volta le famiglie di allevatori possedevano diversi maggenghi, e stazioni intermedie prima dell'alpe. Questa semplificazione del sistema a stazioni è una delle trasformazioni più profonde subite dal sistema d'alpeggio (Corti, 2004). Anche per l'introduzione di rigide norme igienico-sanitarie, che comportano elevati costi per gli adeguamenti strutturali di caseifici e locali atti alla lavorazione del latte, la tendenza è stata quella concentrarsi sulle casere principali. Tendenza agevolata anche dal miglioramento delle viabilità interna agli alpeggi, che ha reso possibile il trasporto meccanico (Corti, 2004). Frequentemente quindi, piccoli alpeggi contigui sono stati assorbiti da alpeggi più grandi con fabbricati e strutture migliori.

Figura 1.2 – distribuzione spaziale delle risorse foraggere in montagna (Festivalpastoralismo, 2019)



Dalla seconda metà del Novecento, le alte vallate italiane hanno subito un forte spopolamento. Tale processo è stato veicolato principalmente dalla forte antropizzazione dei fondivalle, con l'arrivo delle fabbriche e di grosse imprese che hanno portato migliaia di persone ad abbandonare le terre più alte, per darsi ad una vita più agiata, meno dettata dal susseguirsi delle stagioni e all'ambiente circostante. Il miglioramento tecnologico ha portato anche dei vantaggi all'agricoltura e allevamento di montagna, che in passato si svolgeva esclusivamente con lavoro manuale, ed oggi, con l'avvento della meccanizzazione il lavoro si è fatto meno intenso e più semplice.

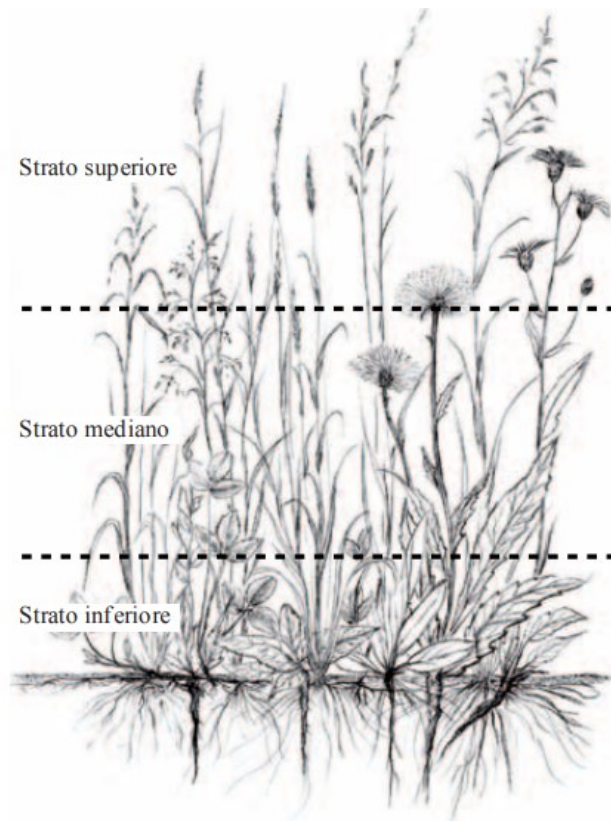
## 1.2 - PASCOLI E PRATI, GLI ECOSISTEMI DEI COTICI ERBOSI

Prati e pascoli rappresentano i due quinti delle terre emerse, una superficie quattro volte più ampia delle terre coltivate, che sostiene la maggior parte dei tre miliardi e trecento milioni di ruminanti domestici e che costituisce, dopo le foreste, il principale magazzino di stoccaggio del carbonio (35% del totale inglobato negli ecosistemi terrestri, contro quasi il 40% delle foreste e il 17% delle colture agrarie) (Gusmeroli, 2012).

Gli ecosistemi dei cotici erbosi sono sistemi complessi con elevata biodiversità basati sulla combinazione di diverse specie vegetali, con caratteristiche produttive e fisiologiche complementari, ed hanno la capacità di assicurare produzioni di qualità e più stabili nel tempo. (Gusmeroli, 2012) Questi sistemi biologici possono essere suddivisi in 4 diversi strati verticali (figura 1.3), per componenti e caratteristiche ambientali e vegetali (Gusmeroli, 2012):

- Strato erbaceo superiore: composto principalmente da foglie di monocotiledoni (graminacee), che sono esposte alle condizioni ambientali e alla luce, sono caratterizzate da una forte risposta stomatica. Hanno un basso contenuto di N fogliare, che si rispecchia in uno scarso apporto proteico.
- Strato erbaceo mediano: aumenta il numero di specie presenti (mono e dicotiledoni), e le condizioni climatiche sono differenti dallo strato superiore. Si ha meno luce, il vento diminuisce, aumenta l'umidità e la temperatura e il contenuto percentuale di CO<sub>2</sub> è più basso. Le foglie in questo strato hanno una risposta stomatica più moderata e un alto contenuto di N fogliare.
- Strato erbaceo inferiore: forte ombreggiamento con alta umidità e alta concentrazione di CO<sub>2</sub>; sono presenti solamente rosette di dicotiledoni con basso contenuto di N.
- Strato muscinale: non ci sono interessi di tipo agronomico in quanto questo non viene reciso né dall'apparato boccale degli animali né tramite lo sfalcio.

Figura 1.3 – struttura del manto erboso (Gusmeroli, 2012)



Nei cotici alpini sono presenti più di un migliaio di specie, di cui circa un centinaio sono quelle più importanti, che determinano la gran parte della biomassa (Gusmeroli, 2012). La prima grande classificazione va a dividere le specie in monocotiledoni, che hanno una più rapida risposta stomatica, e dicotiledoni, che hanno un più alto apporto proteico. Negli ecosistemi vegetali di interesse foraggero le uniche monocotiledoni presenti sono le *Graminacee*, che rappresentano circa 1/5 delle specie presenti, ma la loro incidenza è molto grande pari a circa l'80% della fitomassa (Gusmeroli, 2012). Le dicotiledoni sono una presenza molto diversificata con molte famiglie appartenenti a specie diverse, di cui le più importanti sono le *Compositae*, *Leguminose* (molto importanti dal punto di vista produttivo), *Ombrellifere*, *Rosacee*, *Poligonacee* e altre (Gusmeroli, 2012).

La produttività di un pascolo dipende dall'unione di tre fattori: la fertilità, a tre livelli, chimica fisica e biologica; il regime termo-pluviometrico; e lo stato idrico del suolo, ovvero la sua capacità a trattenere l'acqua, ruolo importante giocato dalla giacitura (Gusmeroli, 2012). Questi tre macrofattori portano ad avere lunghezze del ciclo

vegetativo e intensità assimilatorie differenti, con conseguenze dirette sulla produzione di biomassa.

Resa e qualità di un pascolo dipendono anche del momento di pascolamento, poiché più sarà “tardivo” maggiore sarà la produzione del cotico, ma a pari passo diminuisce la qualità dell’erba, intesa come rapporto tra energia e contenuto proteico. Inoltre, si ha un aumento della concentrazione di fibra quando le piante passano dalla fase vegetativa a quella riproduttiva, e anche un peggioramento del rapporto tra foglie e steli, poiché le prime hanno una qualità decisamente superiore (Gusmeroli, 2012).

Il grado di appetibilità di un pascolo è una prerogativa importante nelle foraggiere perché gli animali sanno selezionare i loro prelievi. Le caratteristiche nutritive e chimiche delle varie specie che compongono un pascolo sono un primo fattore che fa aumentare o diminuire il loro apprezzamento dagli animali; infatti, un buon contenuto di sostanze proteiche o zuccherine aumenta il loro prelievo, che invece diminuisce con la presenza di lignina, sostanza tanniche o con un elevato contenuto di fibre (Gusmeroli, 2012) (tabella 1.1). Anche le caratteristiche fisiche come l’umidità delle foglie, la loro dimensione e il rapporto tra foglie e steli, vanno ad incidere sulla assunzione. Una fioritura eccessiva risulta sgradevole, facendo così diminuire l’appetibilità.

Essendo il pascolo una comunità di specie diverse, ci sono anche dei fattori fitocenotici quali la presenza di specie aromatiche, in percentuali ridotte, che possono aumentare il grado di appetibilità di un cotico, ma sopra una certa soglia influiscono negativamente (Gusmeroli, 2012). La presenza di specie complementari, come Graminacee e Leguminose, ha risvolti positivi.

Ci sono anche dei fattori ambientali che possono alterare l’appetibilità dei pascoli, primo fra tutti la temperatura; infatti, le vacche soffrono le alte temperature e quindi diminuiscono l’ingestione (Gusmeroli, 2012). Anche il vento ha effetti negativi, mentre la pioggia risulta negativa sopra una certa intensità, o durata; la presenza di rugiada favorisce l’assunzione.

Il carico animale fa la sua parte anche per quanto riguarda l’appetibilità, in quanto animali sociali si rendono conto della scarsa disponibilità di risorse foraggiere, e di



conseguenza saranno meno selettivi e tenderanno a consumare anche le specie meno appetibili (Gusmeroli, 2012).

Nei contesti montani c'è una grande variabilità di condizioni climatiche, orografiche e pedologiche. La produttività, intesa come produzione di biomassa degli ecosistemi pascolivi alpini (con valori compresi tra 1 e 10 t/ha) dipende principalmente da 2 fattori geografici, quali l'altimetria e l'esposizione. Viene stimato che per prati e pascoli situati ad altezze inferiori ai 1000 m.s.m. si abbia una perdita di -0,5t/ha ogni 100 m di quota. Oltre i 1000 m.s.m. la perdita si ridurrebbe a -0,1t/ha ogni 100 m. Con l'aumentare della quota, però, diminuisce anche la stagione vegetativa a disposizione delle essenze erbacee, e si ha quindi un'ulteriore perdita di -0,5t/ha per ogni mese di mancata attività.

Tabella 1.1 - Contenuto medio dei foraggi prodotti da pascoli alpini (Gusmeroli, 2012)

UFL	0,5/1 UFL/kg s.s.
PROTEINE	5/20% s.s.
FIBRA TOTALE	20/45% s.s.
NDF	40/70% della fibra totale
ADF	20/50% della fibra totale

Gli agroecosistemi, ma soprattutto i prati e i pascoli che ricoprono e proteggono stabilmente il suolo, svolgono un importante ruolo in diversi ambiti, e questo conferisce un carattere multifunzionale (figura 1.4). Di particolare importanza, è la funzione produttiva, con l'approvvigionamento di foraggi. Inoltre, è svolta una funzione ecologico-protettiva, ovvero, di regolazione delle risorse idriche, che, con il potenziamento della fertilità chimica, fisica e biologica del terreno consente una maggiore ritenzione e infiltrazione. Prati e pascoli limitano l'erosione del suolo, non solo per difesa dall'effetto battente delle acque meteoriche, ma anche dall'azione esercitata dal deflusso superficiale; la presenza del manto vegetale garantisce anche una maggiore stabilità dei versanti (Gusmeroli, 2012). L'elevata attitudine a trattenere nel terreno gli elementi nutritivi, unita all'intensa attività radicale, consentono di

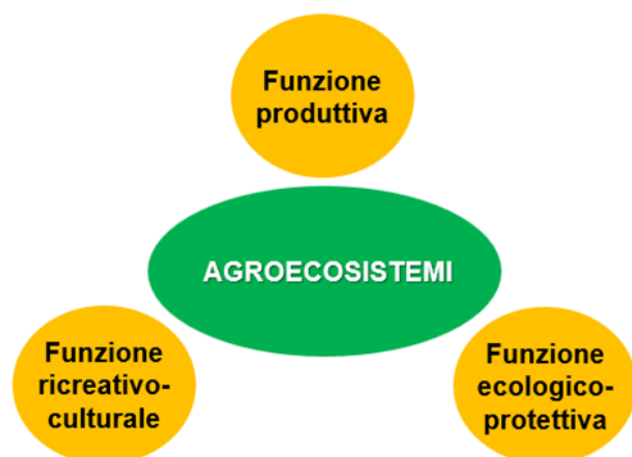
limitare la dispersione nell'ambiente degli elementi minerali, in particolare dei più mobili e abbondanti (come N e P).

Tramite la fotosintesi, l'anidride carbonica presente nell'aria viene stoccata nel terreno, migliorando la qualità dell'aria (Gusmeroli, 2012).

L'immensa biodiversità di questi ecosistemi non riguarda solo il numero di specie vegetali che li compongono, ma anche la varietà di insetti e organismi edafici, con effetti positivi anche sull'impollinazione. Si può attribuire a prati e pascoli anche un effetto di protezione dagli incendi, in quanto sono spazi aperti che impediscono il propagarsi del fuoco.

Infine, è presente anche la funzione ricreativo-culturale, relativa ai benefici provenienti dalla fruizione di ecosistemi e paesaggi da parte delle comunità locali e turisti (Gusmeroli, 2012).

Figura 1.4 – multifunzione degli agroecosistemi ((Gusmeroli, 2012).



Due sono i processi di trasformazione degli ecosistemi naturali che hanno portato alla costituzione dei prati e dei pascoli alpini. Il primo consiste nel semplice pascolamento diretto delle praterie naturali, che va a modificare la composizione floristica e l'habitus del manto erboso, sostituendo le specie originarie con elementi pastorali (Gusmeroli, 2013). I pascoli derivati sono definiti subnaturali o spontanei, poiché non alterano la struttura della vegetazione. Questo tipo di antropizzazione è stato in assoluto il primo realizzato dall'uomo, agli albori della colonizzazione delle Alpi quando i primi pastori

transumanti penetravano nelle montagne per sfruttare le ampie praterie naturali della fascia alpina (Gusmeroli, 2013).

Il secondo percorso avviene entro il dominio della vegetazione legnosa e prevede pertanto a monte la destrutturazione degli ecosistemi attraverso l'eliminazione della copertura arborea e arbustiva. Essendo il frutto di una semplificazione strutturale, ossia di una dinamica regressiva, queste formazioni sono indicate come seminaturali (Gusmeroli, 2012).

Con lo spopolamento della montagna e il declino della pratica alpicolturale di questi ultimi decenni, molte superfici prative e pascolive sono state dismesse, innescando processi di rinaturalizzazione (Gusmeroli, 2012). L'abbandono delle aree montane, a partire dalla seconda metà del 1900, ha portato a una perdita, specialmente nelle aree marginali, di circa 1/3 della superficie di prati e pascoli su tutto l'arco alpino (Gusmeroli, 2013).

La conservazione di questi ecosistemi vegetali dipende unicamente dal loro utilizzo tramite le pratiche agronomiche di taglio e pascolamento. Il pascolamento, che risulta più semplice ed efficiente, non è però sufficiente per garantire il sostentamento e la produzione, soprattutto nei bovini da latte, per tutto l'anno per via di motivi geoclimatici, quali il lungo riposo vegetativo e il manto nevoso che ricopre gli alpeggi. La conservazione viene attuata anche con azioni quali lo spietramento e la lotta alle infestanti (intese come specie legnose o erbacee con nessun valore pascolare) (Gusmeroli, 2013).

Variazioni negative nella composizione floristica dipendono da una gestione irrazionale del pascolo; pertanto, l'ottimale gestione dei pascoli richiede un carico di bestiame adeguato alle superfici reali a disposizione, altrimenti si assiste alla comparsa di aree sottoutilizzate o sovrapascolate e anche di zone nitrofile. Anche gli animali stessi devono essere adeguati all'alpeggio, puntando sulla loro adattabilità e non solo sulla produzione, e le razze più rustiche sono da favorire in quanto più agili, leggere e meno selettive.

Le specie infestanti possono essere eliminate con mezzi meccanici come estirpazione, recisione, tagli ripetuti, mezzi fisici quale il fuoco controllato, mezzi chimici, erbicidi selettivi. Il recupero di zone degradate o in via di degradazione può

essere attuato anche tramite il pascolamento con ovicaprini, essendo animali più rustici che si cibano pure di piante legnose, ed anche più leggeri, sono adatti al ripristino di zone marginali (Gusmeroli, 2013).

### **1.3 - PASCOLAMENTO E PROBLEMATICHE ANNESSE**

Il pascolamento, ovvero il prelievo diretto da parte del bestiame delle risorse foraggere, è il modo più efficiente e semplice per sfruttare i prati e pascoli. L'assunzione varia molto, per selettività e intensità, in primo luogo, a seconda della specie animale (Gusmeroli, 2012). L'intensità è decisamente minore nei bovini che non negli ovini ed equini, mentre la selettività cresce progressivamente, passando dai bovini adulti ed equini ai giovani bovini e agli ovini. Questi animali sono detti pascolatori, perché, come il cervo tra gli ungulati selvatici, esplorano il pascolo in modo sistematico (Gusmeroli, 2012). I caprini, invece, come tra i selvatici il capriolo, sono dei brucatori: i loro prelievi avvengono lungo percorsi specifici e, pur potendo interessare una gamma di specie più ampia, che comprende piante legnose e spinose, sono molto più selettivi, dato che si limitano a singoli organi (apici, foglie, germogli). Sono naturalmente le caratteristiche anatomiche e fisiologiche a differenziare il comportamento alimentare; infatti, i bovini assumono il foraggio strappandolo con la lingua; quindi, non possono approfondire molto il morso e spingere nella cernita delle specie. Le altre categorie utilizzano invece le labbra, più efficaci in entrambi gli aspetti. I caprini, in particolare, sono dotati di notevole mobilità nel labbro superiore (il principale organo di prensione) e possiedono anche un maggiore sviluppo relativo del rumine, del reticolo e dell'intestino crasso, dunque una spiccata capacità di triturazione meccanica e attività microbica lungo tutto il tratto digerente, da cui un'elevatissima efficienza digestiva ed assimilatoria (Gusmeroli, 2012). Il carattere selettivo dei prelievi dipende, oltre che dalla specie, da numerose variabili, alcune intrinseche all'animale, quali l'età, la razza, lo stato fisiologico e lo stato sanitario, altri estrinseci, quali le condizioni climatiche, lo stato dei cotici, i carichi istantanei di animali e le modalità di pascolamento. Un'importante conseguenza dell'assunzione selettiva è che la biomassa prelevata non coincide con quella offerta (Gusmeroli, 2012).

Sono diversi i metodi con cui il bestiame viene condotto al pascolo (Gusmeroli, 2012):

- Pascolo Turnato: l'intera superficie pascoliva viene suddivisa in lotti di pascolo che vengono utilizzati in successione temporale, con la realizzazione di recinti elettrificati, solitamente mobili.
- Pascolo Guidato: analogo al turnato, ma al posto dei recinti vi è la guida diretta del pastore.
- Pascolo Razionato: è una variante dei precedenti in cui i lotti hanno dimensioni tali da poter ospitare il bestiame per una giornata, o parte di essa.
- Pascolo a rotazione: quando i lotti sono pascolati più di una volta nell'arco della stagione, sfruttando il ricaccio (limitato dalla brevità della stagione vegetativa nei pascoli d'alta quota).
- Pascolo Libero o Continuo: non presenta suddivisioni della superficie pascoliva, la quale è interamente a disposizione degli animali.

Diverse sono le problematiche da tenere in considerazione quando si parla di pascolamento, soprattutto di quello libero. All'aumentare del tempo dedicato all'attività locomotoria, diminuisce il tempo dedicato per l'attività alimentare e aumenta anche il dispendio energetico, che nei pascoli alpini si stima sia equivalente ad una perdita in latte di 0,4-0,7 litri o più per ogni km percorso (Gusmeroli, 2012). Inoltre, si possono presentare problemi che possono influenzare negativamente lo stato sanitario, riproduttivo e in modo particolare far calare sensibilmente il peso vivo per consumo delle riserve corporee. Una dieta di solo pascolo può portare a qualche sbilanciamento, in particolare nei rapporti tra proteine, fibre e concentrazione energetica, squilibri che si vanno ad accentuare con utilizzi intempestivi del pascolo (Gusmeroli, 2012). Specialmente col pascolo libero, gli animali tendono ad utilizzare prima le specie più gradite, in fase precoce, lasciando le erbe meno appetibili a consumazioni successive, troppo tardive. Il risultato sarà quindi una dieta eccessivamente proteica e nutritiva a inizio stagione e, invece, andando verso il termine della stagione, sempre più fibrosa e voluminosa (Gusmeroli, 2012).

Nei punti di frequente passaggio, come fonti d'acqua o fontane e zone pianeggianti di riposo, si possono andare a creare dei camminamenti con la conseguente

compattazione del suolo e scomparsa della copertura vegetale (basti pensare che una vacca esercita una pressione di  $1,2/3 \text{ kg/cm}^2$ ) (Gusmeroli, 2012). La diretta conseguenza di questi passaggi è il sentieramento e l'erosione, in quanto l'acqua si raccoglie e confluisce su queste porzioni di suolo divenuto asfittico (figura 1.5).

Si può assistere anche a un deterioramento floristico, connesso soprattutto all'accumulo di deiezioni (eutrofizzazione) o al frequente passaggio (Gusmeroli, 2012). Nelle zone di riposo o prossime alle strutture dove l'attività pascoliva è presente da lunghi periodi, l'elevata quantità di nitrati nel suolo porta al proliferare delle piante nitrofile, fortemente negative per il bassissimo valore pascolare e per la difficoltà, se non addirittura impossibilità di rimozione. Principalmente si tratta delle specie *Rumex alpinus* e *Urtica dioica*, capaci di creare delle ampie zone di copertura monospecifica (Gusmeroli, 2012) (figura 1.6).

Figura 1.5 – sentieramenti e passaggi obbligati (per gentile concessione di Sessa, 2024)



Figura 1.6 – essenze nitrofile in presenza di aree di sosta (Sentierinatura.it, 2024)



Durante l'inverno la biomassa residua nel pascolo, a causa della diminuzione dell'indice di utilizzazione del pascolo o di tempistiche errate, allettandosi per effetto del peso della neve, andrà a formare un denso strato di materiale che non riuscendo a decomporsi ha effetti deleteri per l'emergenza primaverile delle specie foraggere (Gusmeroli, 2012).

Un'altra possibile causa di depauperamento delle fitocenosi sono le zone che vengono utilizzate per la mungitura, qua il calpestio si fa molto elevato, con conseguente distruzione dello strato erbaceo. Le zone scelte per posizionare il carro di mungitura necessitano di fondo relativamente pianeggiante e solido, nonché di una adeguata viabilità per poter raggiungere il sito con un trattore o un fuoristrada, quale mezzo per portare il carro, e che serve per il tank del latte. Non è quindi scontato avere a disposizione svariate zone con tali caratteristiche all'interno delle aree pascolive, gli allevatori perciò, tendono a riposizionare la mungitrice nelle stesse stazioni ogni anno, con possibili danni. In figura 11, si mostra come una semina diretta di Loietto, dopo lo

spostamento del carro sia un ottimo metodo e soluzione per evitare il proliferare di specie foraggere di pessimo valore pastorale.

#### 1.4 – BESTIAME IN AREE MONTANE

Nella *Naturalis historia*, Plinio il Vecchio (23-79 d.C.) annota, come nelle Alpi, oltre alla coltivazione di un tipo di grano adatto alle alte quote e diversi aratri, vi fossero vacche piccole, ma che davano molto latte (Gusmeroli, 2012).

L'allevamento dei bovini è iniziato circa 10.000 anni fa, nella Mezzaluna fertile, e da quel momento in poi ha sempre accompagnato lo sviluppo della civiltà. Reperti storici indicano come siano stati bovini i primi animali addomesticati, probabilmente per via della loro più facile gestione se paragonati con ovini e caprini (figura 1.7-1.8).

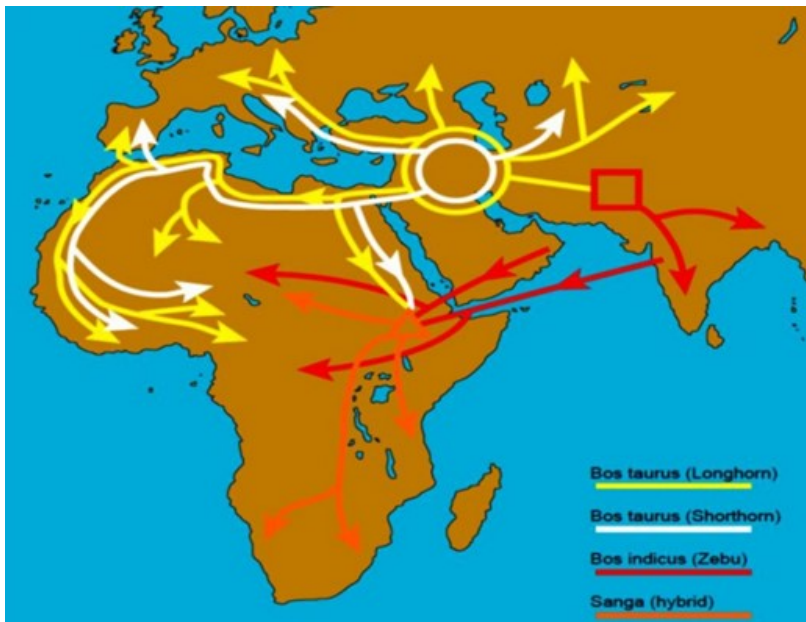
Figura 1.7 – *Bos primigenius* (uro selvatico), Grotta di Altamura

Grotta di Altamura, Paleolitico superiore *Bos primigenius* (uro selvatico)





Figura 1.8 – spostamenti delle specie bovine dal medioriente (Corti, 2004)



Oggigiorno esistono svariate realtà di allevamento, sia per specie allevate sia per intensità e finalità. Il nostro interesse si focalizza sull'allevamento di bovini da latte in montagna, un allevamento di carattere estensivo, che dovrebbe, il più possibile, puntare a uno stile di agricoltura sostenibile. L'allevamento bovino sulle Alpi italiane affonda le sue radici in secoli lontani, ed è stato per molti secoli una delle attività principali di sostentamento, delle comunità che vivevano in montagna, caratterizzando il paesaggio, le tradizioni e gli animali allevati (figura 1.9).

Figura 1.9 - affreschi del XV secolo, rispettivamente della zona di Cuneo e della Val Seriana (Corti, 2004)



L'ambiente montano, grazie a isolamento e condizioni differenziate e difficili, ma anche grazie all'attenta e continua selezione dell'uomo, ha contribuito a creare una grande agrobiodiversità. La biodiversità animale è frutto di migliaia di anni di domesticazione, che ha portato ad avere oggi diverse razze bovine con caratteristiche diverse, per produzione, attitudine al pascolamento, morfologia, funzionalità e rusticità (figura 1.10).

Figura 1.10 – mostra zootecnica in Valsassina, anni '30 (Corti, 2004)



Le principali razze da latte che vengono allevate nelle Alpi sono la Bruna, Grigio Alpina, Pezzata Rossa Italiana, Pezzata Rossa/Nera Valdostana, Rendena, Simmenthal e Jersey. Ci sono anche razze da carne che si prestano bene all'allevamento in montagna, come la Piemontese e la Limousine. Vengono usate razze da carne anche per fecondare vacche da latte al fine di produrre vitelloni di maggiore valore economico, qualora non ci fosse l'interesse di avere vitelle da rimonta.

Tabella 1.2 – aumento della produzione di latte media giornaliera per bovina, stimato negli anni nei territori montani (Corti, 2004)

MEDIOEVO	2 kg
RINASCIMENTO	4 kg
FINE OTTOCENTO	5 kg
TRA LE GUERRE MONDIALI	5/7 kg
ANNI '50/'60	8 kg
ANNI '90	8/15 kg
OGGI	10/20 kg

Il forte aumento nella produzione di latte vaccino (tabella 1.2), dovuto principalmente al miglioramento genetico iniziato a metà del secolo scorso, porta ad avere animali con fabbisogni energetici sempre più elevati, per quanto riguarda il fabbisogno energetico di mantenimento, e soprattutto, per il fabbisogno energetico della lattazione. Quindi si è assistito ad un aumento di produzione di latte, ma contemporaneamente le superfici pascolive sono diminuite, andando così ad aumentare la pressione ed il carico animale (come UBA/ha e produzione di latte/ha), e portando a depauperamenti se viene attuata una gestione irrazionale del pascolo (Gusmeroli, 2003).

L'incremento del fabbisogno energetico viene colmato dall'introduzione di mangimi nella dieta delle bovine. Inoltre, i mangimi generalmente non sono prodotti in loco, ma provengono dalla pianura, e quindi si assiste all'idea di una bovina "che mangia in pianura e rilascia deiezioni in montagna", aumentando così gli input energetici in un sistema già fragile (Gusmeroli, 2003).

Le criticità, quindi, sono di tipo alimentare, ma anche ambientale, e questo descrive pienamente la necessità di calibrare correttamente il carico animale, il piano di pascolamento e la corretta scelta dei mangimi (Gusmeroli, 2003).

Una seconda specie animale che non può mancare in un alpeggio sono i maiali. In seguito alla produzione di formaggio, formaggelle e ricotta, il siero rimasto

rappresenta un rifiuto speciale, che non può essere disperso nell'ambiente data l'alta concentrazione di BOD e di proteine. Per questo motivo, nelle malghe è necessario avere maiali a sufficienza, che trasformano un rifiuto in una risorsa, valorizzando le proteine rimaste nel siero.

#### **1.4 - PRODOTTI DI MALGA**

Il latte prodotto nelle malghe viene normalmente trasformato in alpeggio, in diversi prodotti lattiero-caseari, con esperienza e tradizione. Ne risultano prodotti che possono essere di elevata qualità, molto apprezzati sul mercato, che valorizzano i territori montani. I vari prodotti si differenziano per processo di caseificazione, ma tutti hanno in comune la materia prima, il latte crudo, che generalmente non subisce trattamenti termici al fine di non alterare le delicate qualità organolettiche del latte di montagna.

Tra i prodotti principali che possiamo trovare in alpeggio elenchiamo (figura 1.11):

- ❖ Formaggio, più o meno stagionato, semigrasso oppure “magro”, a pasta cotta (Brè, Silter), semicotta (Toma, Fontina) o cruda (Casolet, Taleggio)
- ❖ Formaggelle, fresche o stagionate, aromatizzate, affumicate
- ❖ Primo sale
- ❖ Ricotte, fresche, ma anche affumicate
- ❖ Fiurit
- ❖ Burro
- ❖ Yogurt

Figura 1.11 – alcuni esempi di prodotti lattiero-caseari in montagna



Marginalmente, sono da considerare come prodotti di malga, anche tutte le trasformazioni della carne di suini che sono stati allevati a supporto della produzione casearia. Le lavorazioni delle carni solitamente si svolgono al termine del periodo di alpeggio, in autunno o in inverno.

## 1.5 - CASEIFICAZIONE



La caseificazione è il processo di trasformazione del latte, con l'uso di caglio, starter o fermenti, e la giusta temperatura, necessari per far coagulare la cagliata; successivamente si procede con la rottura della cagliata, in dimensioni diverse a seconda del prodotto desiderato. Nella figura 1.12, a sinistra si può notare una dimensione minore della cagliata, poiché si sta producendo un formaggio a lunga stagionatura (Brè), mentre a destra, con cagliata più grossolana, si stanno producendo formaggelle.

Figura 1.12 – diverse dimensioni delle rotture delle cagliate



A questo punto la temperatura del siero viene fatta aumentare fino al valore necessario, e viene fatta sostare e poi estratta; in seguito, all'estrazione le viene data la forma e dimensione propria del prodotto finito, che rimane però sul tavolo spersorio, al fine di spurgare tutto il siero in eccesso. Segue la salatura, in salamoia o a mano. Se il prodotto è da stagionare viene portato nella cantina di stagionatura, altrimenti se fosse destinato al consumo fresco, sarebbe pronto per la vendita.

La diretta trasformazione del latte nei caseifici delle malghe aumenta la tipicità dei prodotti, e giustifica anche i prezzi più alti, se paragonati alla produzione industriale. La tipicità di un prodotto è la manifestazione dell'identità di un territorio, composto dal paesaggio naturale (condizioni pedoclimatiche, pascoli), e dal mosaico culturale (abilità, tradizioni), che danno luogo a una determinata agrobiodiversità (Corti, 2004). I foraggi freschi che vengono assunti da animali al pascolo trasferiscono composti vegetali nel latte, in grado di variare gli odori e gli aromi dei vari formaggi. I composti principali sono terpeni, che hanno una grande variabilità nei pascoli, sono particolarmente abbondanti nelle piante erbacee, ma meno nelle graminacee; oppure, anche composti appartenenti a lattoni, aldeidi, chetoni, esteri, i quali determinano dei profili sensoriali nel latte e formaggio più marcati dei terpeni (Ballarini, 2021). I metaboliti secondari, presenti nei pascoli, hanno anche un effetto indiretto sul latte, interagendo con il microbioma ruminale, riducendo la biodegradazione degli acidi grassi nel rumine. Un'alta concentrazione di acidi grassi polinsaturi (PUFA) nel latte, porta ad avere un punto di fusione del grasso più basso, conseguentemente, la consistenza di formaggi e formaggelle risulta più morbida e fluida (Ballarini, 2021). Attraverso l'ossidazione che prende atto durante la stagionatura, il grande numero di composti vegetali presenti, determina lo sviluppo di odori e aromi tipici di un prodotto, piuttosto che di un altro, interagendo anche con lieviti e muffe che si sviluppano sulla superficie delle forme.

I carotenoidi, ma soprattutto il Beta-carotene, che sono pigmenti vegetali della clorofilla, hanno un importante impatto su latte e formaggio, conferendo una colorazione tendente al giallo, tipica di vacche allevate al pascolo (Ballarini, 2021).

La presenza di questi composti varia nell'arco della stagione, principalmente in relazione all'andamento climatico, con sensibili variazioni nella composizione degli acidi grassi del latte.

La caseificazione in alpeggio, quando le tradizioni sono seguite fino alla fine, viene svolta in grossi paioli di rame (anche di 600/700 L, figura 1.13) e il latte è scaldato con il fuoco. Questo è un altro fattore che dimostra la multifunzionalità dell'alpeggio, che va a sfruttare, e in parte gestire, anche le risorse legnose delle zone alpine. Altrimenti vengono usate le classiche cisterne da caseificio, in cui il latte si scalda tramite energia elettrica. Questa è una differenza che si trasmette sull'ambiente e non sul prodotto finale, come riflesso della caseificazione sul territorio circostante e la sua salvaguardia, ma anche sul lavoro del casaro, che deve occuparsi anche delle scorte di legname e del fuoco, e non solo di impostare la temperatura necessaria.

Figura 1.13 – paiolo di rame per caseificazione con fuoco a legna.





## **2 - SCOPO DELLA RICERCA**

Il lavoro di tirocinio ha avuto lo scopo di approfondire la conoscenza nella relazione tra i foraggi utilizzati dalle vacche al pascolo e la quali-quantità del latte prodotto, in 3 malghe del comune di Breno, nel Parco naturale dell'Adamello, tenendo monitorato anche lo stato delle riserve corporee delle bovine.

### 3 – MATERIALE E METODI

#### 3.1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOGRAFICO

Figura 3.1 – mappa delle aree monitorate (Passo Crocedomini – BS)



Gli alloggi che sono stati monitorati in questo progetto appartengono al comune di Breno (BS), e si sviluppano nel territorio compreso tra il Passo del Crocedomini fino alla Piana del Gaver, con altezze comprese tra i 1500 m s.l.s. e i 2000 m s.l.m. (figura 3.1). Geograficamente ci troviamo nel territorio dell'Alta Val Caffaro, che per motivi storici, di debiti e vicende con la chiesa, fu ceduto dal comune di Bagolino al comune di Breno.

In figura 3.2 si possono vedere le 3 malghe interessate nel nostro studio. Arancione (F) e rosso (D), situate nella Piana del Gaver, la malga in verde (G) in zona passo Crocedomini.

La piana del Gaver è circondata da montagne, tranne che per lo stretto passaggio del fiume Caffaro, questa conformazione a conca rende umida la zona della piana, con la

presenza di una delle più grandi torbiere di tutto l'arco alpino, di grande interesse biologico per la presenza di specie rare. La cima che sovrasta la piana è il Corno Blumone (2830 m), il quale ricorda la parola tedesca "*blumen*", che significa fiori, non ha caso visto che la zona è ricca di biodiversità floristica e molto famosa per la bontà dei suoi pascoli, dove vengono prodotti nobili formaggi come il Brè, il Bagoss e il Silter. I dati meteorologici che sono stati utilizzati sono relativi alla stazione di rilevamento situata al Lago della Vacca (2350 m) (figura 3.3), ad una quota sensibilmente più alta, rispetto all'area di studio, quindi, i dati relativi alla temperatura sono da valutare, tenendo conto di una variazione della temperatura di  $0,65^{\circ}$  ogni 100 m di quota.

Figura 3.2 – posizionamento del centro d'alpeggio delle aree monitorate.



Figura 3.3 – andamento temperatura nei mesi di pascolamento

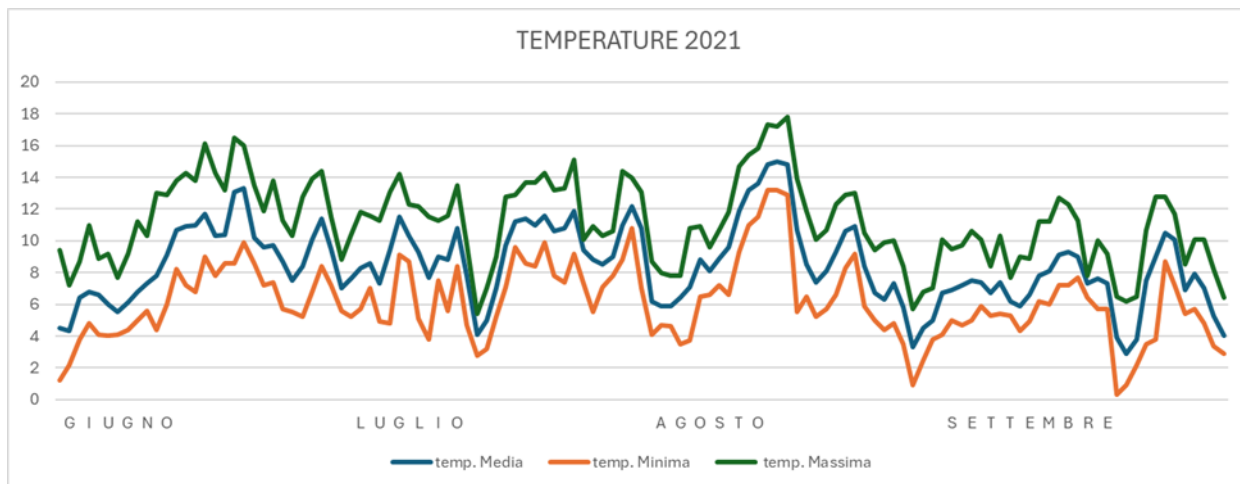
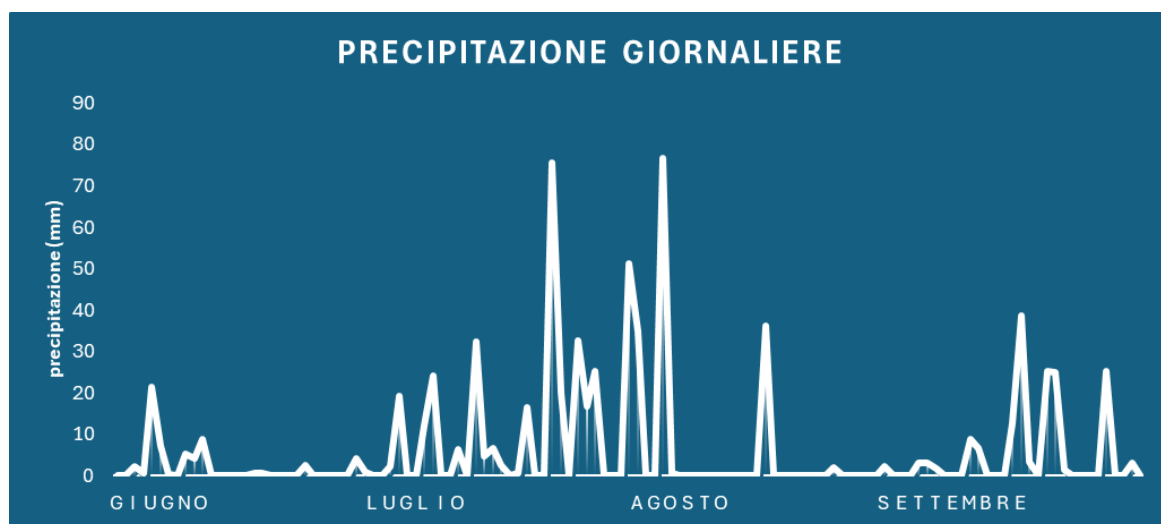


Figura 3.4 – andamento precipitazioni nei mesi di pascolamento



### 3.2 – MONITORAGGI IN ALPEGGIO

I campioni per lo svolgimento della ricerca sono stati prelevati durante due stagioni di pascolamento, (da giugno fino alla fine di settembre del 2020 e 2021), in 3 malghe del comune di Breno, con qualche pascolo appartenente al comune di Bagolino,

all'interno della ZSC IT2070006 Pascoli Croce Domini, in località alpestre Croce Domini-Gaver.

I dati raccolti durante il progetto sono stati di tre tipologie:

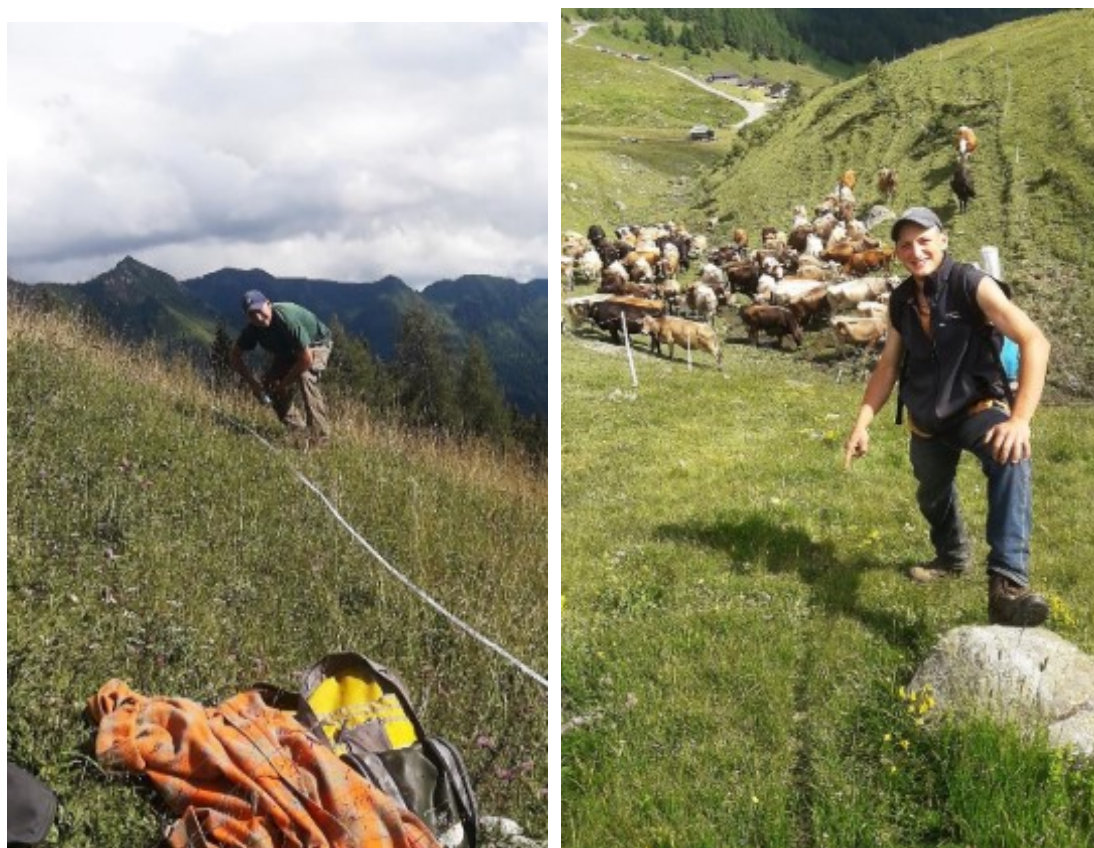
- **Campioni di pascolo:** prelevati nei pascoli prossimi alle mandrie, per analisi successive al fine di conoscere la resa e qualità dei pascoli.
- **Valutazione floristica dei pascoli:** da svolgere seguendo una scheda, attraverso analisi visive per determinare la composizione specifica percentuale dell'essenze principali, tenendo conto di vegetazione arborea e arbustiva, presenza litologica, e registrando coordinate geografiche, pendenza, esposizione e altitudine.
- **Campioni di latte:** presi dal latte di massa prodotto delle due mungiture, mattina e sera. Successivamente analizzati per i parametri di grasso, proteine, lattosio, caseine e cellule somatiche.
- **Valutazioni condizioni corporee delle bovine (BCS):** necessari per capire se nell'arco della stagione le bovine, alimentandosi con determinati alimenti, e producendo un certo latte, vanno a consumare o aumentare lo strato adiposo di riserva.

L'alimentazione di tutte le bovine in lattazione prese in esame, era integrata con mangimi concentrati somministrati durante la mungitura, diversi nelle varie malghe, per tipologia e quantità.

I campioni di foraggio sono stati prelevati nei pascoli prossimi alle mandrie, ma non ancora somministrati, con condizioni e componente vegetale identiche, o il più simili possibili, al pascolo utilizzato dalle bovine nelle date dei prelievi. I campioni sono stati raccolti tramite sfalcio con tosaerba a batteria (con larghezza di taglio di 8 cm). La biomassa recisa viene subito posta in una busta di plastica, sigillata, catalogata (zona, data, numero del campione, malga di appartenenza) e congelata. Così facendo il valore nutrizionale del foraggio è rimasto inalterato fino allo scongelamento, momento in cui è stato analizzato tramite analisi NIR (Aurora GrainIt). Le analisi NIR hanno mostrato risultati dei valori di sostanza secca (SS in percentuale sul tal quale), di proteina grezza (PG, %SS), NDF e ADF (%SS) e di ceneri (%SS). La resa per ettaro in tal quale ed in sostanza secca, è stata stimata pesando il campione fresco e poi secco.

### 3.3 - STUDIO DEI PASCOLI

Lo studio dei pascoli è stato effettuato con due pratiche distinte; la prima, relativa alla compilazione di una scheda, si occupava di svolgere un'analisi visiva dei pascoli, riportando la presenza di emersioni litologiche, massi, piante arboree o arbustive, la presenza di corsi d'acqua, pendenza ed esposizione del terreno; successivamente si procede al rilevamento della composizione botanica del sito, individuando le specie che più caratterizzano il pascolo in esame, indicandone la presenza in percentuale sul totale. Dopodiché, si procede con il prelievo dei campioni (Figura 3.5).



*Figura 3.5- campionamento dei pascoli di malga G, a destra si nota la linea di campione già prelevato. Nella foto di sinistra invece si mostra la stesura della bindella.*

I campioni di foraggio, con un totale di 51 campioni nel secondo anno, sono stati prelevati nei pascoli prossimi alle mandrie, ma non ancora somministrati, con condizioni e componente vegetale identiche, o il più simili possibili, al pascolo

utilizzato dalle bovine nelle date dei prelievi. Campione raccolto tramite sfalcio con tosaerba a batteria, con barra falciante di 8 cm, e una bindella metrica di 10 m. La biomassa recisa viene subito posta in una busta di plastica, sigillata, catalogata (zona, data, numero del campione, malga di appartenenza) e congelata. Così facendo il valore nutrizionale del foraggio è rimasto inalterato fino allo scongelamento, momento in cui è stato analizzato tramite analisi NIR (Near Infra-Red) con uno strumento NIR portatile (Aurora della GrainIt). Le analisi NIR mostrano per ogni campione i valori di sostanza secca (SS, in percentuale sul tal quale), di proteina grezza (PG, %SS), NDF e ADF (%SS) e di ceneri (%SS).

La resa per ettaro in tal quale ed in sostanza secca, è stata stimata pesando il campione fresco.

#### INDICI FORAGGERI E VALUTAZIONE QUALITATIVA

Per classificare le fitocenosi si possono usare gli indici foraggeri, che attraverso la composizione floristica dei pascoli attribuiscono vari valori di appetibilità, qualità difficile da valutare, con molti fattori di natura diversa che possono influenzarla, positivamente e negativamente. Gli indici vengono usati anche per stimare la biomassa. Un altro metodo è quello delle analisi chimiche dei foraggi, con risultati molto precisi, ma che richiedono strumenti non così economici.

#### VALORE PASTORALE

Il Valore Pastorale è un indice foraggero con valori adimensionali, variabili da 0 a 100, che sintetizza le capacità qualitative e produttive della fitocenosi pascoliva, viene calcolato con la sommatoria dei contributi specifici di ogni specie presente (Cs) e il relativo indice di qualità (Is) (Totis, 2017). È un metodo floristico, dipendente quindi dalla composizione del pascolo, utile per fare confronti tra pascoli e per determinare la corretta gestione in termine di carico di bestiame, data la possibilità di calcolare successivamente anche l'energia, intesa come UFL, che la comunità vegetale produce. Si basa su rilievi visivi fitosociologici, assegnando ad ogni specie un valore percentuale in base alla sua abbondanza, 100% situazione teorica in cui l'intera area è coperta da una sola specie. Ad ogni specie è assegnato anche un indice specifico di

qualità, empiricamente valutato dai pastoralisti francesi, compreso tra 0 e 5, che esprime il valore nutritivo, la produttività, l'appetibilità e digeribilità della specie. La formula per il calcolo del Valore Pastorale, VP, è la seguente:

$$VP = \sum(CS_j \times IS_j) \times 0,2$$

In cui:

Cs= contributo specifico della i-esima specie

Is= indice specifico della i-esima specie

0,2= costante moltiplicativa per riportare a base 100 il Valore Pastorale

il contributo specifico della i-esima specie (CS<sub>i</sub>), è calcolato come rapporto percentuale tra la frequenza specifica della specie i e la sommatoria di tutte le frequenze delle specie appartenenti al rilievo floristico, compresa quella in questione (Cavallero, 2002).

Si trova con la formula che segue:

$$CS_j = \frac{FS_j}{\sum FS_j} \times 100$$

FS<sub>i</sub>= frequenza specifica della i-esima specie

La frequenza specifica rappresenta il numero di individui della stessa specie ( $n_i$ ) sul numero di individui totali (N), viene espressa come una percentuale.

$$FS_j = \frac{n_i}{N}$$

## BIODIVERSITA'

“La variabilità tra gli organismi viventi all'interno di una singola specie (diversità genetica), fra specie diverse e tra ecosistemi. La biodiversità



di un ecosistema o specie ne determina la capacità di reagire e adattarsi a mutamenti e perturbazioni ambientali”. Intesa quindi come differenza biologica di specie che vivono un determinato habitat, a tutti i livelli, dalla vasta gamma di specie presenti, di regni diversi, fino alla differenza genetica all’interno della stessa specie, si intuisce quanto le fitocenosi pascolive ne siano ricche.

Per monitorare e quantificare la biodiversità di una biocenosi sono stati studiati diversi indici, che con un solo valore esprimono sinteticamente la loro diversità biologica. È un concetto che riguarda quindi la distribuzione dal punto di vista dell’abbondanza e della distribuzione delle varie specie.



*Figura 3.6- Vacche della mandria F al pascolo. (Fonte Martino Sessa)*

## INDICE DI SHANNON-WIENER

L'indice di Shannon-Wiener, i quali arrivarono separatamente a descrivere questo indice, esprime la probabilità di rilevare la specie  $i$ -esima all'interno della popolazione vegetale. La biodiversità è massima quando la probabilità di prelevare, casualmente, 2 individui della stessa specie è minima (Totis, 2017).

È un indice statistico che viene utilizzato per valutare il contributo delle singole specie alla diversità generale della fitocenosi, considerandogli aspetti di ricchezza e equidistribuzione (Bazan, 2008).

I valori dell'indice di Shannon-Wiener hanno un intervallo molto ampio, teoricamente da 0 a infinito. Prossimi allo 0 sono biocenosi con una o poche specie dominanti, verso infinito invece, c'è la presenza di molteplici specie con la medesima frequenza; normalmente però non si verificano casi con valori superiori a 5.

$$H' = - \sum_{i=1}^S FS_i \times \log FS_i$$

$FS_i$  = frequenza specifica

$S$  = numero di entità (specie, generi, ecc.)

## INDICE DI EQUITABILITÀ o EQUIRIPARTIZIONE DI PIELOU

Chiamato semplicemente anche equiripartizione, esprime quanto gli individui che compongono una popolazione vegetale siano distribuiti o meno, tra le diverse specie. Confronta la biodiversità potenziale massima di un ecosistema con le condizioni reali riscontrate (Benvenuti, 2005).

$$J = \frac{H'}{H_{max}} = \frac{H'}{\log S}$$

L'equiripartizione ( $J$ ) è il rapporto tra l'indice di Shannon-Wiener e la massima diversità riscontrabile per quella comunità. Il suo valore è nell'intervallo tra 0 e 1. Si avvicina allo zero quando tutti gli individui appartengono a una sola specie, cioè quando il

numeratore tende a zero. Quando invece tutte le specie presentano un numero uguale di individui,  $H' = H_{max}$ , il valore sarà uguale a uno. (Bevilacqua, 2020)

#### ANALISI NIR SUI CAMPIONI DI ERBA

Le analisi NIR, sono spettroscopie nel vicino infrarosso, effettuate con uno strumento portatile (Grainit Aurora), che mostrano i contenuti e la concentrazione chimica dei foraggi campionati, basandosi sulla loro lettura ottica, in riflettanza.

I risultati che quindi esprimono i valori di sostanza secca (SS), in percentuale sul totale, di proteine grezze (PG), fibra neutrodetersa (NDF) e fibra acidodetersa (ADF), e anche di ceneri (CE), in percentuale sulla sostanza secca. Permettono quindi di verificare l'apporto nutritivo dei pascoli a disposizione delle bovine.

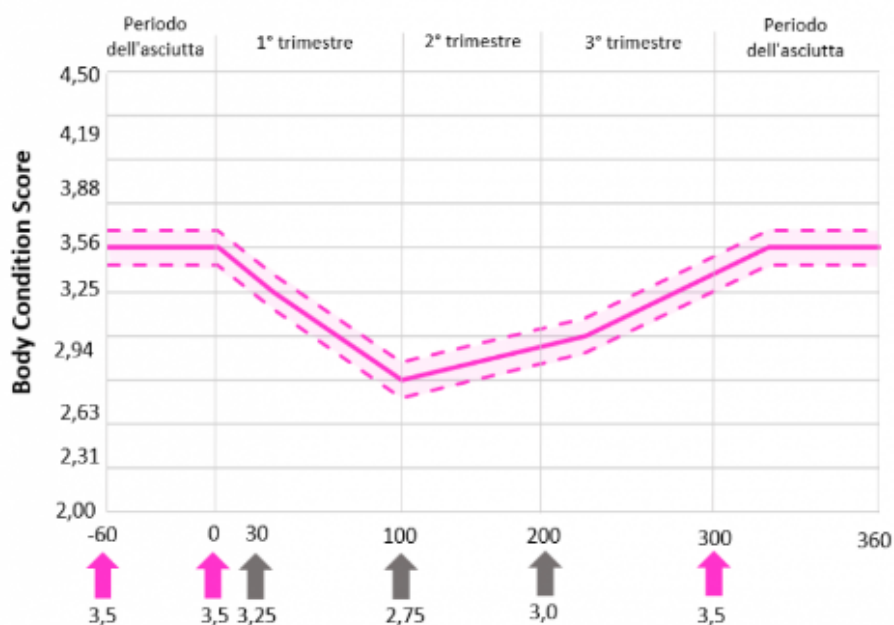
#### CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL LATTE D'ALPEGGIO

I campioni di latte sono stati raccolti il giorno stesso in cui sono stati campionati anche i pascoli, così da avere un risultato il più diretto possibile. Il latte è stato prelevato direttamente dalle cisterne di raccolta del latte (tank), utilizzate nei vari alpeggi per portare il latte dal luogo di mungitura al caseificio. Analisi quindi riferite a campioni di massa, prelevati dopo la mungitura del mattino e della sera.

Questi sono conservati a temperature controllate fino al centro analisi, in questo caso il laboratorio ARAL di Crema (sistema qualità secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025). Risultati delle analisi sono stati il contenuto percentuale di grassi e proteine, come parametri chimici, e la quantità di cellule somatiche e carica batterica, quali parametri igienico-sanitari.

## VALUTAZIONE MORFOLOGICA BCS

Figura 3.7 - andamento del BCS durante la Lattazione (Edmondson, 1989)



Il BCS, *Body Condition Score*, è un metodo visivo, veloce ed economico per poter valutare l'entità delle riserve energetiche corporee delle bovine, immagazzinate nel tessuto adiposo, sottocutaneo e muscolare, andando a controllare alcuni punti specifici del loro corpo (Edmondson, 1989).

I valori rientrano in una scala che va da 1 (estremamente magra) a 5 (molto grassa), con variazioni di 0,25. Lo stato di ingrassamento è di particolare importanza nei momenti più delicati, come la messa in asciutta, il parto e il picco di Lattazione (figura 3.7).

Il valore ottimale al momento del parto è di 3,25, con un intervallo positivo da 3-3,5, che in seguito al parto può subire variazioni negative nell'ordine di 1 punto. Normalmente gli animali detti "in condizione" presentano valori tra 3 e 3,5. (Dal Maso, 2024) Un punto nella scala BCS equivale a circa una variazione di peso tra 30-60 kg nelle vacche da latte (DEFRA, 2011)

Il BCS è quindi uno strumento per valutare come le bovine stiano rispondendo all'alimentazione e all'ambiente di allevamento, ed è importante da tenere monitorato nel tempo.

Nel nostro caso è di grande interesse per capire quanto l'apporto nutritivo dell'alimentazione al pascolo, con l'aggiunta di una quantità nota di mangime, fosse qualitativamente e quantitativamente corretto per il mantenimento e per la produzione di latte, in relazione alla quantità di tessuto adiposo di riserva delle bovine in lattazione.

Le misurazioni sono state fatte durante la mungitura, momento nel quale tutte le vacche in lattazione sono facilmente visibili, a ogni individuo è stato assegnato un punteggio (figura 3.8). Così facendo è stato anche tenuto il conto di tutti gli animali in lattazione, del latte complessivamente prodotto, e quindi la media pro capite.

BODY CONDITION SCORE	Lumbar vertebrae	Rear view (cross-section) of the hook bones	Side view of the line between the hook and the pin bones	Cavity between tailhead and pin bone	
				REAR VIEW	SIDE VIEW
1 grave denutrizione					
2 intelaiatura ossea visibile					
3 intelaiatura ossea e strati adiposi ben bilanciati					
4 intelaiatura ossea poco visibile e coperta da strati adiposi					
5 obesità					

Figura 3.8- linee guida per il corretto punteggiamento delle bovine (Edmondson, 1989)

## 4 - RISULTATI E DISCUSSIONE

### ANALISI FLORISTICHE

Nei rilievi condotti durante la ricerca sono state censite complessivamente 105 specie vegetali. Principalmente le essenze rilevate appartengono alle famiglie di *Graminacee* e *Leguminose*, e di altre famiglie che hanno mostrato una buona presenza per *Poacee*, *Poligonacee* e *Asteracee* (figura 4.1).

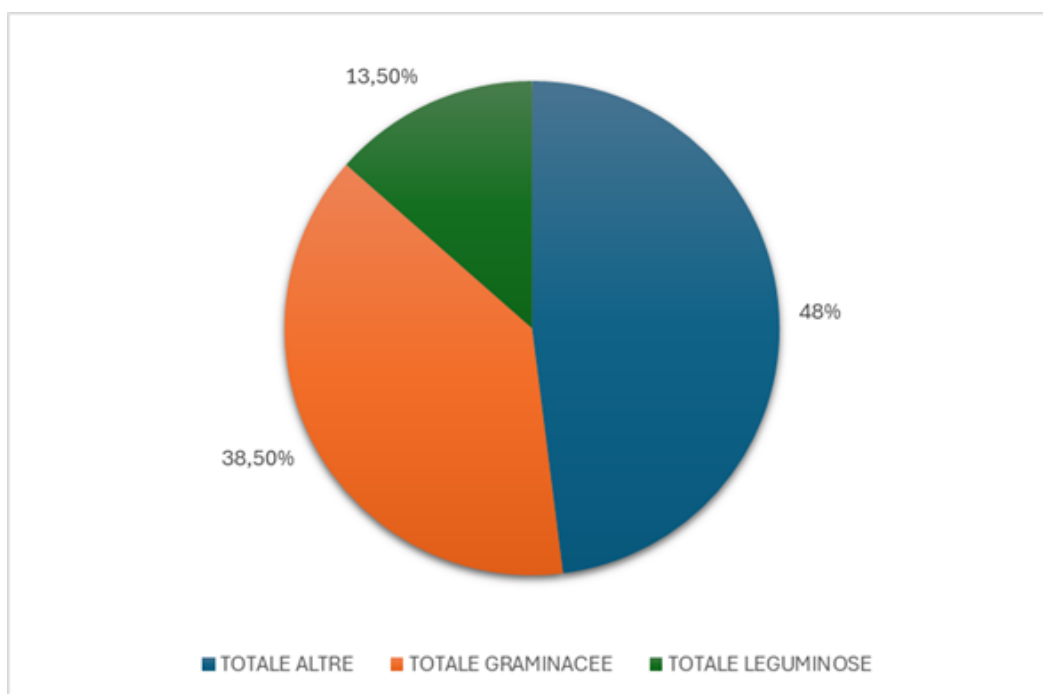


Figura 4.1 percentuale media delle famiglie botaniche delle specie rilevate nel corso dei rilevamenti floristici

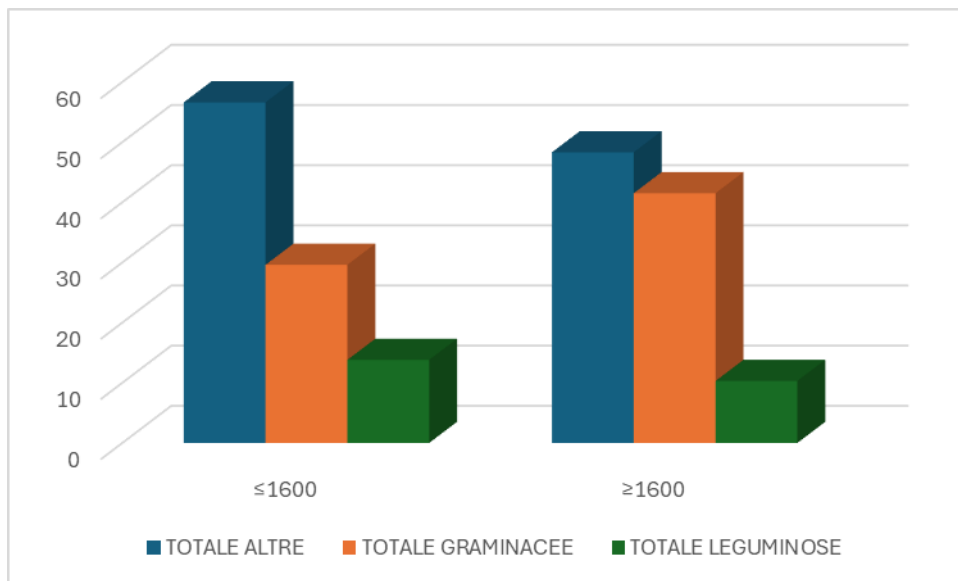


Figura 4.21- Distribuzione delle varie famiglie botaniche al variare dell'altitudine

Le *Graminacee* sono risultate sempre la famiglia più presente, è interessante notare però, come evidenziato dal grafico (Figura 4.2), che con l'aumentare dell'altitudine sia *Graminacee* che *Leguminose* siano diminuite a favore di tutte le altre famiglie botaniche.

	<b>N rilievi totali %</b>	<b>Media %</b>	<b>DS</b>
<i>Trifolium pratense L.</i>	82%	7.8	6.0
<i>Trifolium repens L.</i>	78%	7.6	6.2
<i>Achillea millefolium L.</i>	76%	4.2	2.7
<i>Ranunculus acris L.</i>	76%	4.6	3.8
<i>Fesuca rubra</i>	71%	13.7	10.7
<i>Dactylis glomerata L.</i>	59%	16.5	9.8
<i>Alchemilla vulgaris L. s.s.</i>	57%	6.0	4.9
<i>Festuca ovina L.</i>	53%	14.2	14.3
<i>Carex sempervirens Vill.</i>	43%	15.7	10.5
<i>Carduus defloratus L.</i>	39%	3.9	4.1
<i>Taraxacum officinale</i>	39%	7.7	13.2
<i>Briza media</i>	35%	7.1	3.6
<i>Salvia pratensis L.</i>	35%	4.5	3.1
<i>Rumex acetosella</i>	33%	2.9	1.8
<i>Leontodon hisidus</i>	29%	3.0	2.2
<i>Plantago media L.</i>	29%	4.7	2.5



<i>Polygonum bistorta</i>	29%	7.8	4.1
<i>Thymus spp.</i>	29%	2.0	2.0
<b><i>Silene dioica L.</i></b>	<b>27%</b>	<b>3.2</b>	<b>2.1</b>

Tabella 24.1- Principali specie vegetali rilevate nei campionamenti

In Tabella 4.1 vengono mostrate le essenze foraggere maggiormente presenti nei pascoli campionati. Con la voce “N rilievi totali %” si fa riferimento alla frequenza con la quale la determinata specie è stata trovata sul totale dei rilevamenti. “Media %” esprime invece la presenza percentuale media della specie all’interno del cotico esaminato, “DS” la deviazione standard.

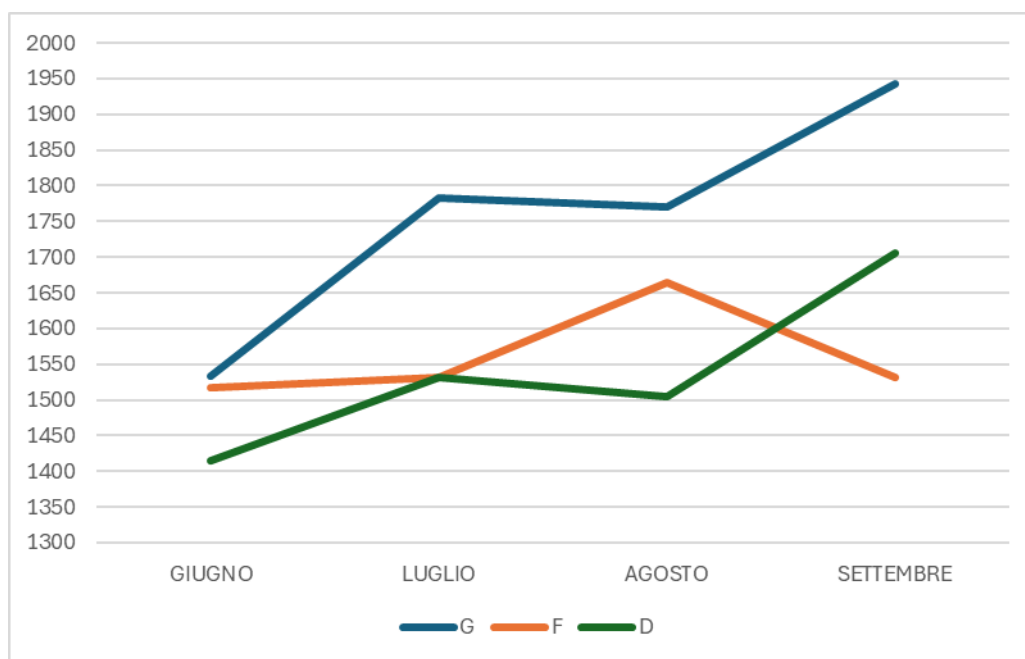


Figura 4.33- Variazione stagionale dell’altitudine dei campionamenti

Nel corso della stagione di pascolamento le 3 malghe hanno seguito un graduale aumento delle quote altimetriche, nel grafico (Figura 4.3) si può notare come però la malga F sia tornata a quote inferiori, per pascolare i ricacci dei pascoli utilizzati in

primavera. Un dato interessante descritto anche dal grafico in Figura 4.13, in cui si nota che il campione di pascolo di malga F prelevato nel mese di settembre, ha presentato valori di NDF più bassi del campione di giugno e con una percentuale di sostanza secca sul tal quale quasi uguale, a dimostrare come una rotazione dei pascoli possa essere un'ottima strategia per disporre di buoni foraggi anche a fine stagione.

#### ANALISI BIODIVERSITA' E VALORE PASTORALE

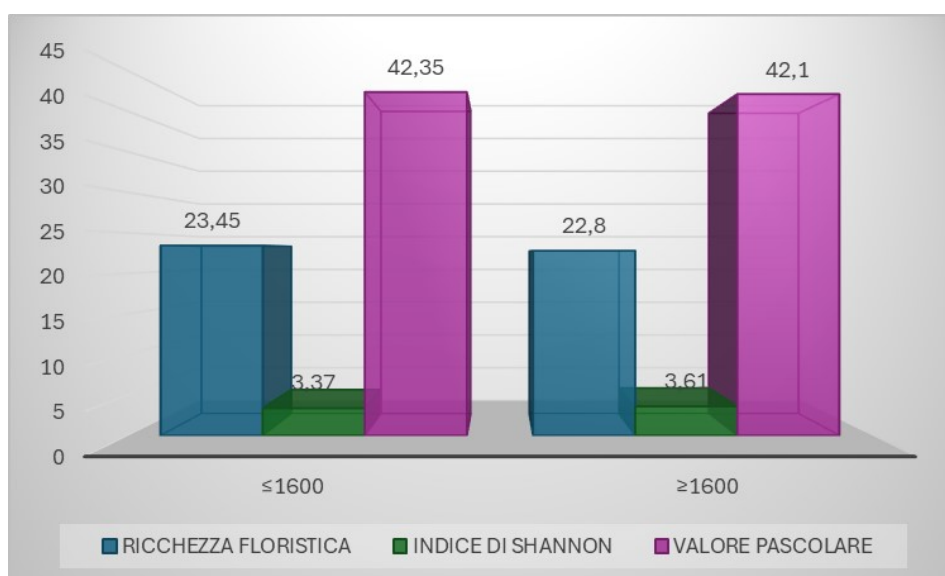


Figura 4.4- Ricchezza floristica, indice di Shannon e valore pastorale medi al variare dell'altitudine

La ricchezza floristica (numero di specie presenti) e il Valore Pastorale sono leggermente diminuiti in relazione ad un aumento di quota, mentre l'indice di Shannon (indice di biodiversità) tende ad aumentare leggermente. (Figura 4.4)

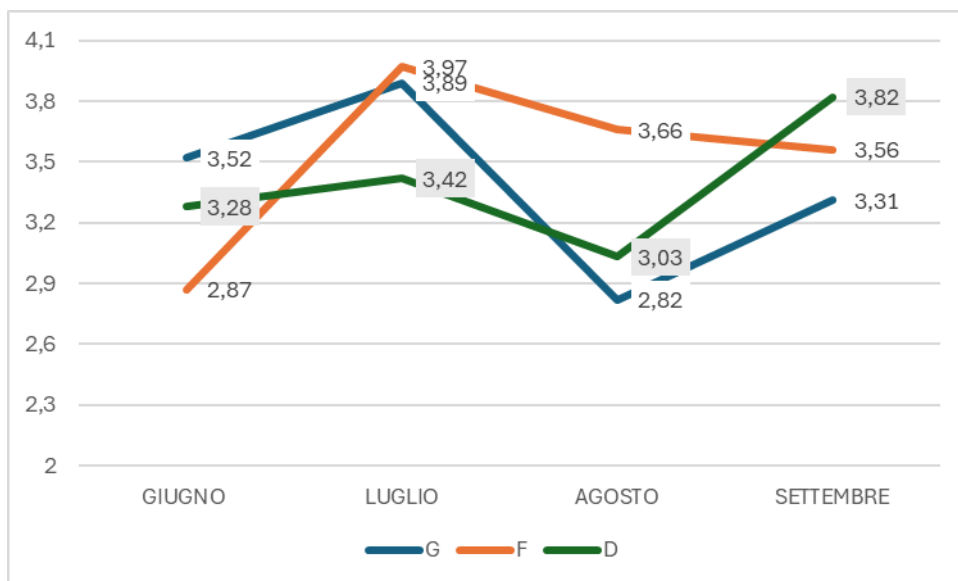


Figura 54.5- Variazione stagionale dell'indice di Shannon per ogni alpeggio

La diversità biologica delle fitocenosi e il valore pastorale non seguono un andamento lineare, ma varia ripetutamente nel corso della stagione, valori che si possono vedere in figura 4.5 e 4.6. Questi valori, infatti, non hanno una stretta correlazione con l'andamento della stagione, che invece, influisce con i parametri chimico-nutrizionali dei pascoli.

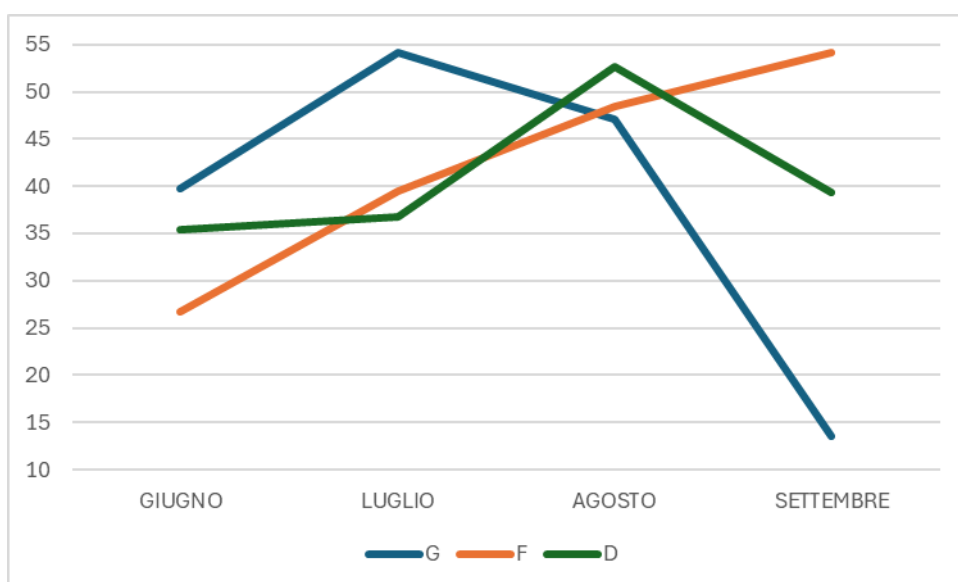


Figura 64.6- Variazione stagionale del valore pastorale per ogni malga

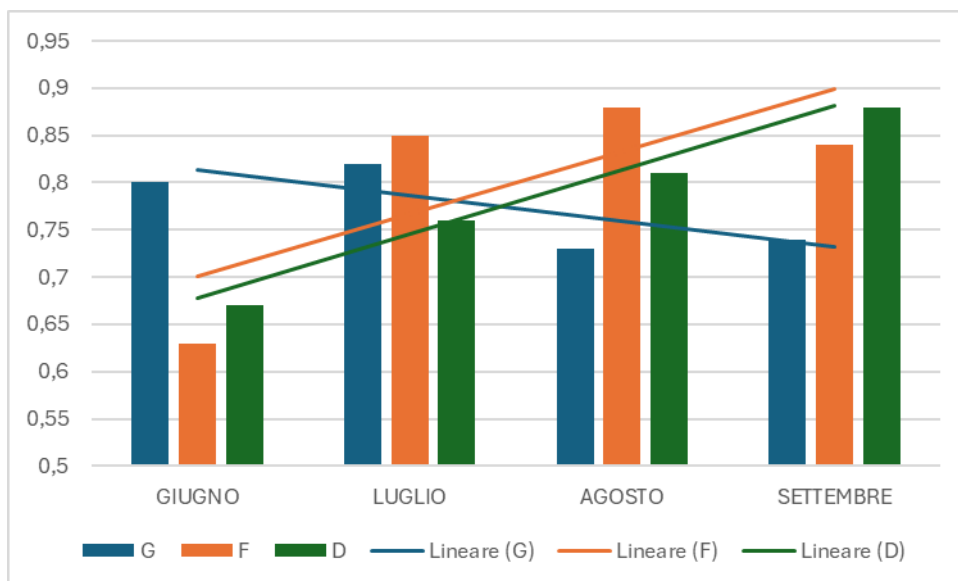


Figura 4.7- variazione stagionale dell'indice di ripartizione per ogni malga

Dal punto di vista della distribuzione altimetrica, i campioni dei pascoli sono stati separati in due macrogruppi, (figure 4.7 e 4.8) uno sopra e uno sotto la fascia dei 1600 m.s.l.m.

Per quanto riguarda la bontà delle produzioni foraggere dal punto di vista nutrizionale e della composizione chimica, i campioni della classe con altitudine minore sono risultati migliori. Questo è un risultato che può essere stato influenzato, dal fatto che i pascoli di altitudini maggiori sono stati sfruttati in momenti successivi di quelli posti più a valle; quindi, le essenze potrebbero aver già “passato” il momento ottimale di prelievo. Come si vede in figura 4.3, un solo alpeggio su tre a fine settembre è tornato a valle a far pascolare le vacche nei prati utilizzati in primavera, in figura 4.16 infatti si può notare che i valori dei prelievi di settembre, di malga F, sono stati molto simili a quelli riscontrati nel mese di giugno.

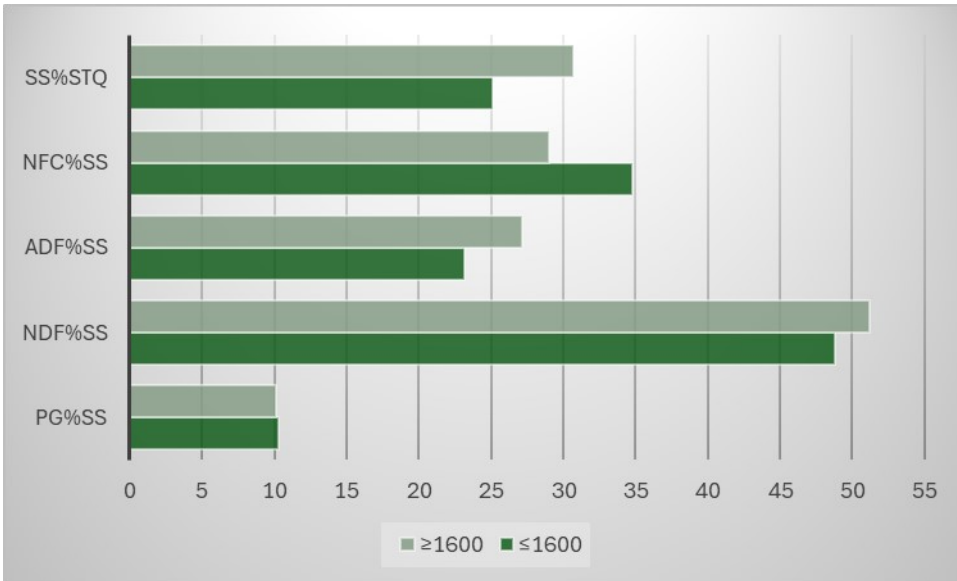


Figura 4.8- Valore nutritivo medio dei pascoli al variare dell'altitudine

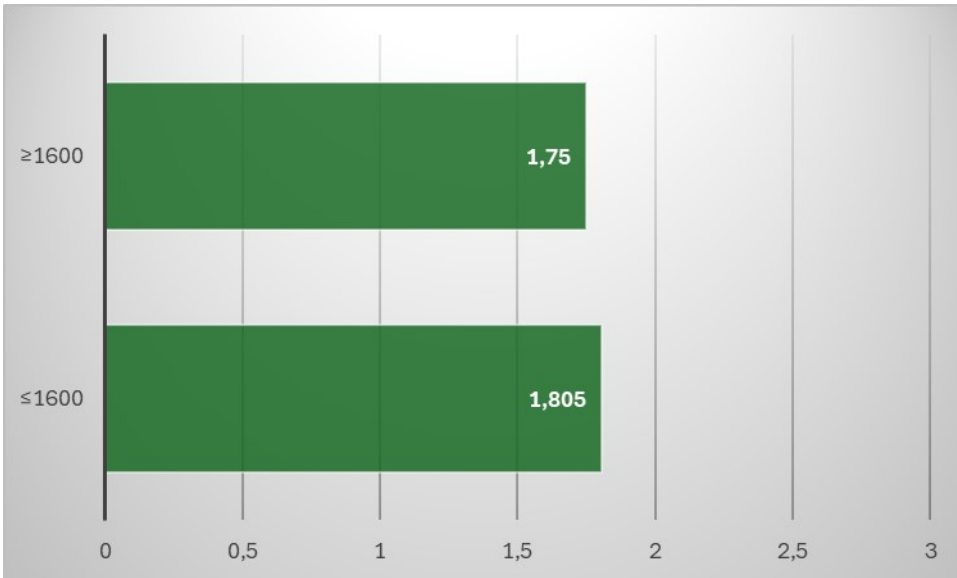


Figura 4.9- produzione ad ettaro in funzione dell'altitudine

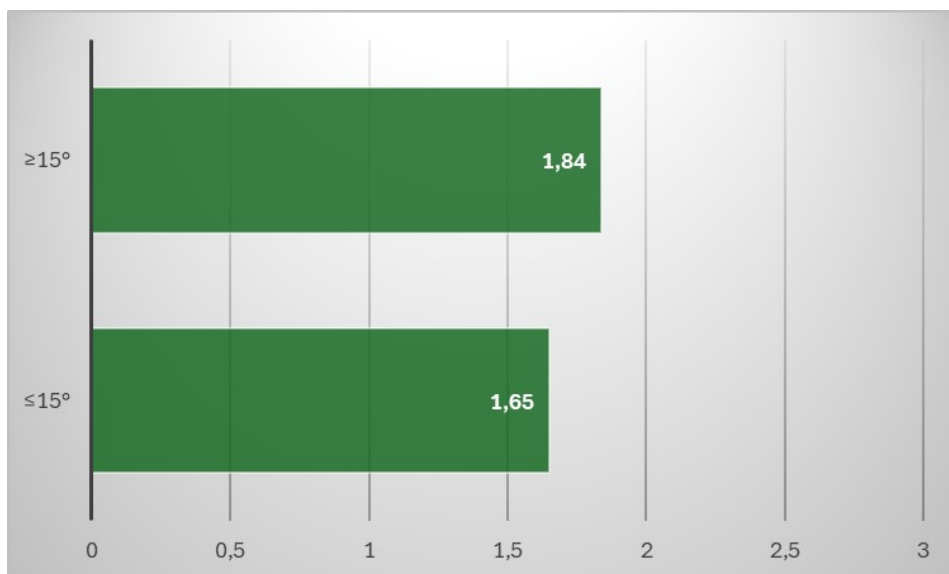


Figura 4.10- Produzione ad ettaro in funzione della pendenza

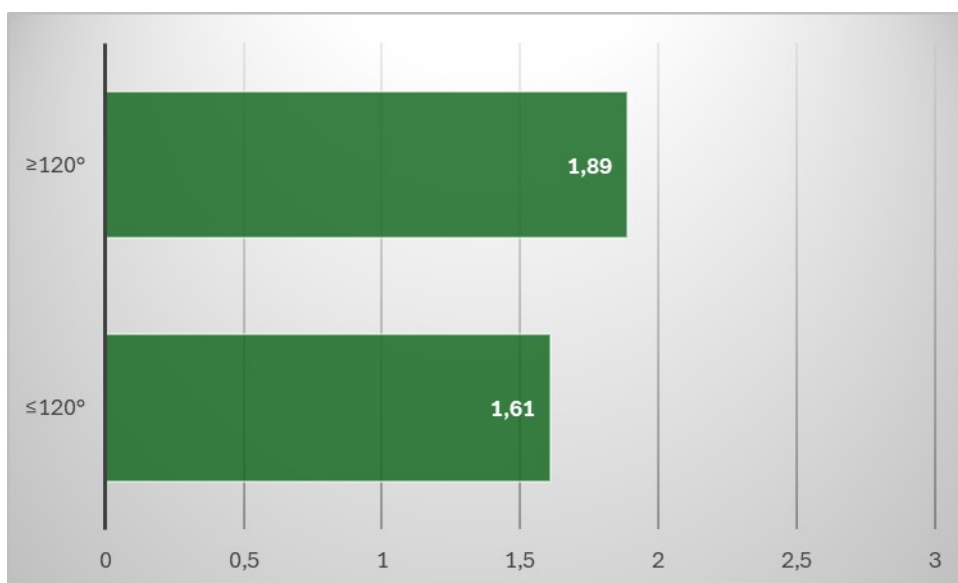


Figura 4.11- produzione ad ettaro in funzione dell'esposizione

È stata calcolata anche la produzione ad ettaro, dividendo i campioni in base a pendenza del pascolo campionato, figura 4.10, e in base alla sua esposizione, figura 4.11.

Risultano più produttivi i cotici erbosi con pendenza minore, e quelli con esposizione maggiore ai 120°. Esposizioni quindi che iniziano a Sud-Est e proseguono verso Ovest.

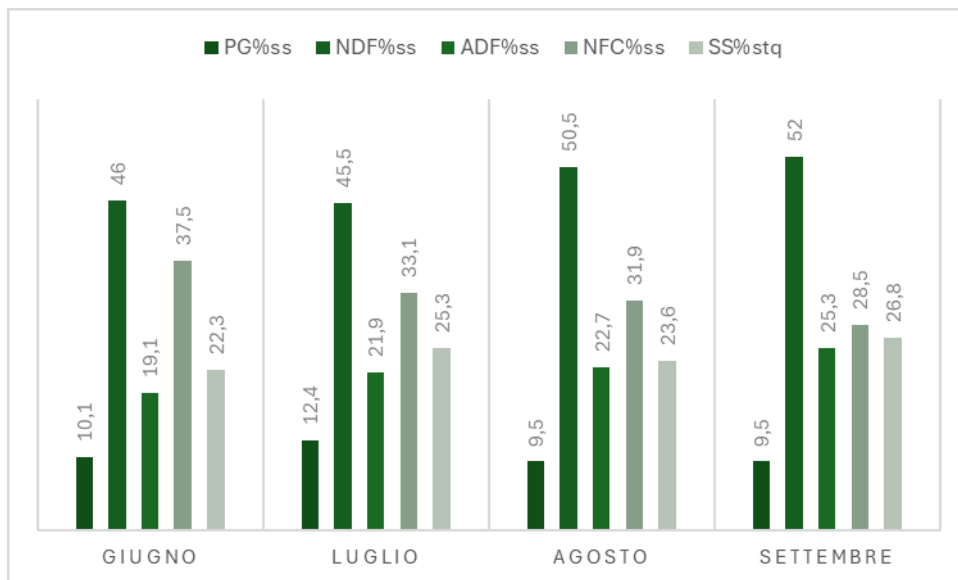


Figura 114.12- Variazione dei componenti chimici dei pascoli nei vari mesi, malga D

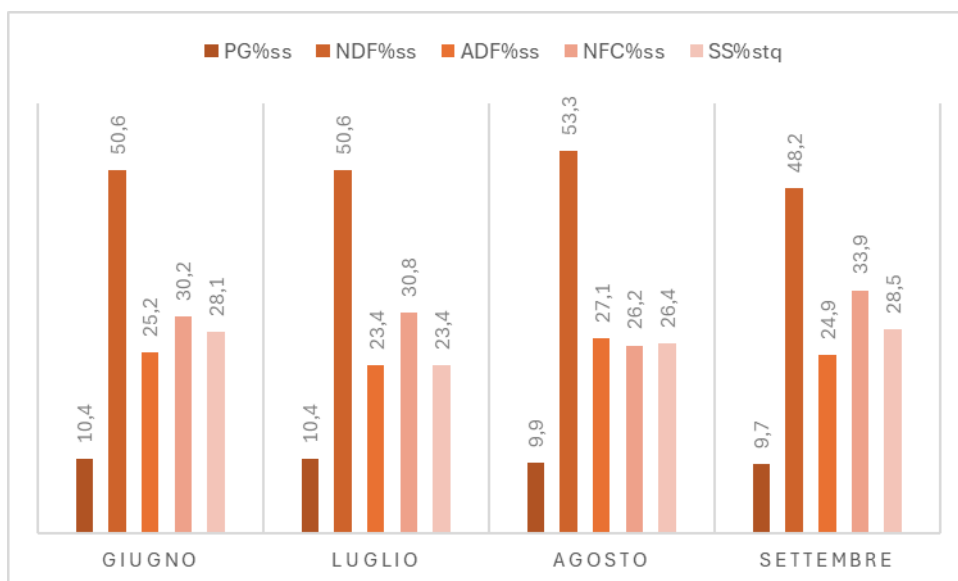


Figura 4.1312- Variazione dei componenti chimici dei pascoli nei vari mesi, malga F

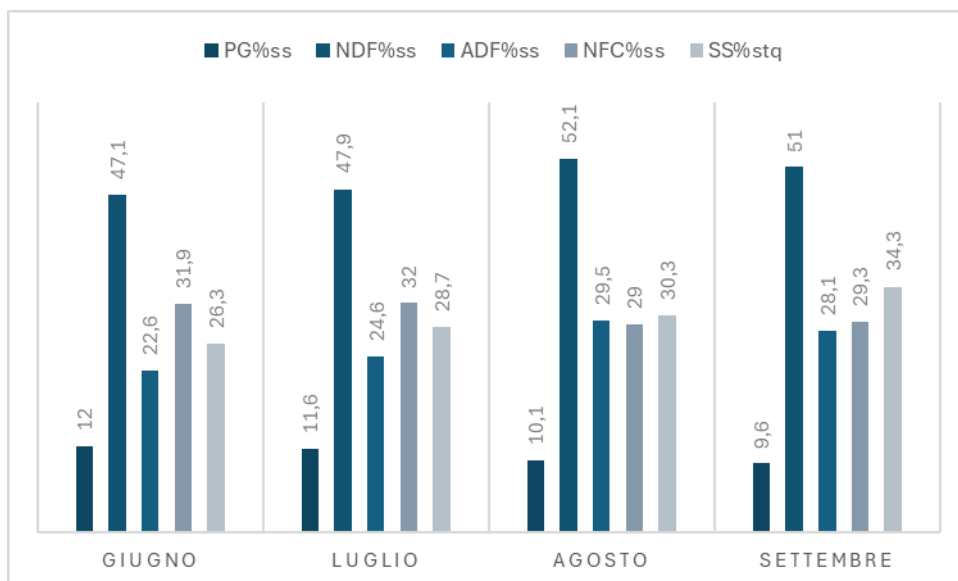


Figura 134.14- Variazione dei componenti chimici dei pascoli nei vari mesi, malga G

Le variazioni, durante la stagione pascoliva, delle componenti chimiche che compongono i campioni di foraggio analizzati sono espresse dai grafici in figura 4.11, 4.12 e 4.13. Si nota che le proteine (PG) sono risultate in calo da giugno a settembre in ogni risultato, e invece, come ci si può aspettare la percentuale di fibra neutro detersa (NDF) è aumentata all'avanzare della stagione.

Le fibre acido deterse (ADF) e la sostanza secca (SS) subiscono mediamente un leggero aumento con l'avvicinarsi dell'autunno. I carboidrati non fibrosi (NFC) non presentano invece un andamento lineare, ma piuttosto altalenante nei vari risultati, sia nei vari mesi di studio ma anche tre varie malghe, questo a significare che è un dato dipendente dalle essenze presenti più che dal susseguirsi degli stadi fenologici.



## ANALISI QUALITA' E PRODUZIONE DI LATTE

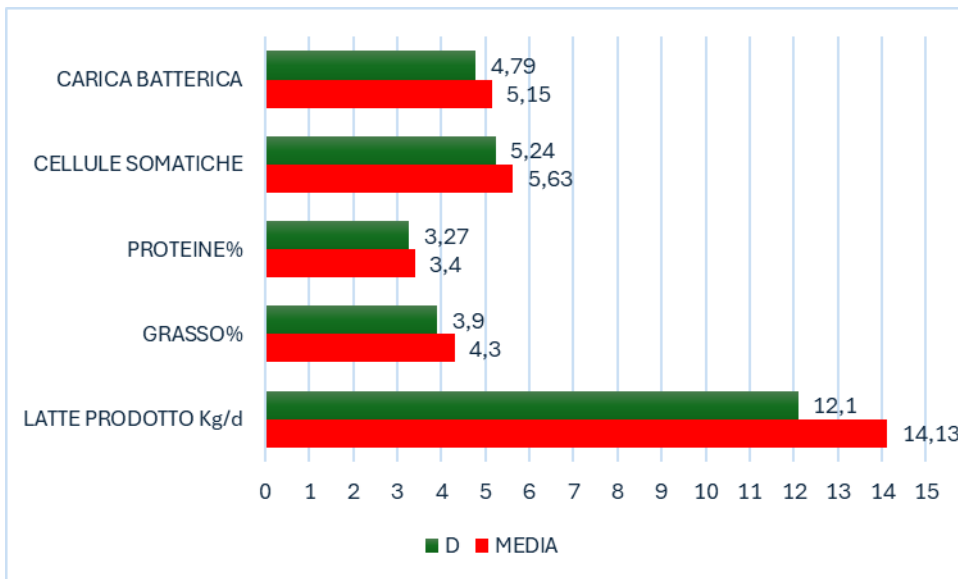


Figura 4.15<sup>14</sup>- Confronto del latte prodotto nella malga D e la media dei 3 alpeggi

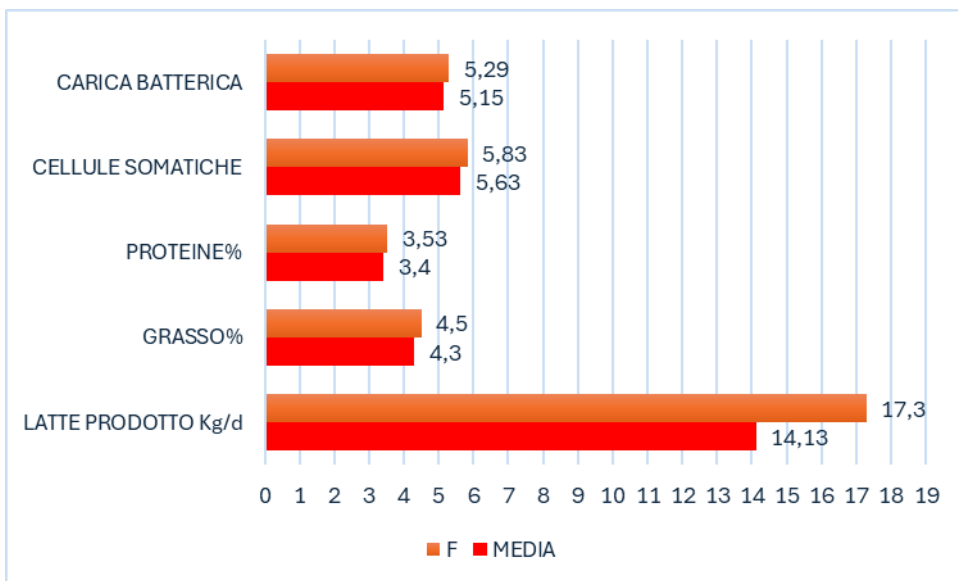


Figura 4.16<sup>15</sup>- Confronto del latte prodotto nella malga F e la media dei 3 alpeggi

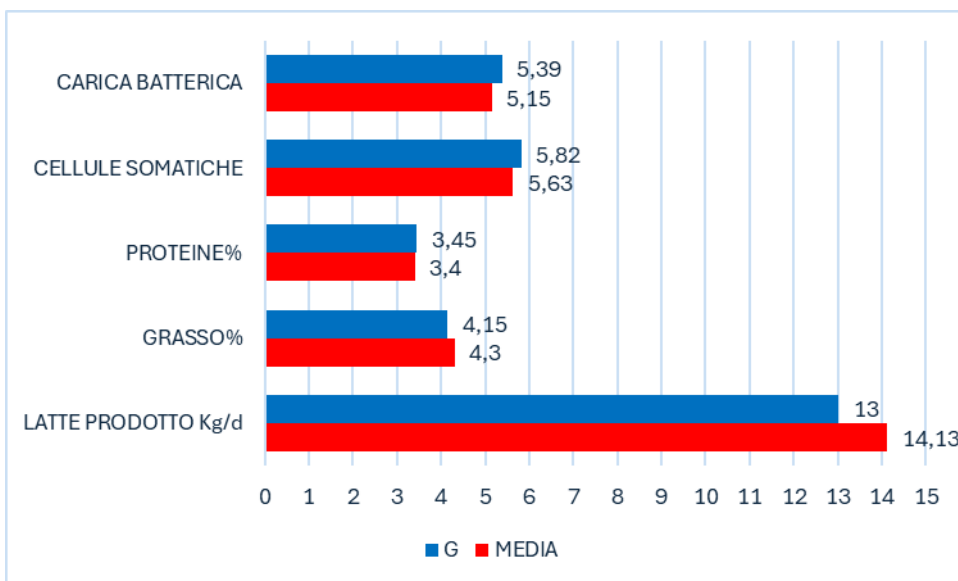


Figura 4.17<sup>16</sup>- Confronto del latte prodotto nella malga G e la media dei 3 alpeggi

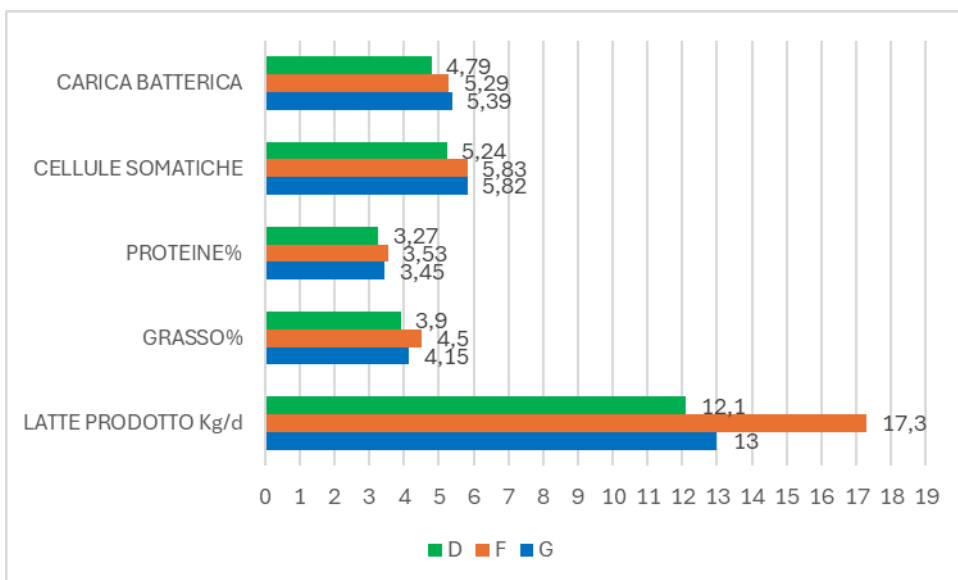


Figura 4.18<sup>17</sup>-Confronto del latte prodotto dai 3 alpeggi

Il latte prodotto, dal punto di vista chimico e quantitativo, dai tre alpeggi è stato messo a confronto tra alpeggi, valutando le medie generale di tutti e tre, (figure 4.15, 4.16 e 4.17) mentre in figura 4.18 viene mostrato il confronto diretto tra gli alpeggi.

Mediamente si può notare che il valore di proteine non si è allontanato dal normale valore di contenuto proteico del latte di stalla, che ha generalmente valori compresi tra 3,1% e 3,4%. La percentuale lipidica invece è risultata pari al 4,3% in media, che

ha rappresentato un dato interessante, dato che il latte presenta in media una quota di grassi tra 3,5% e 3,7%.

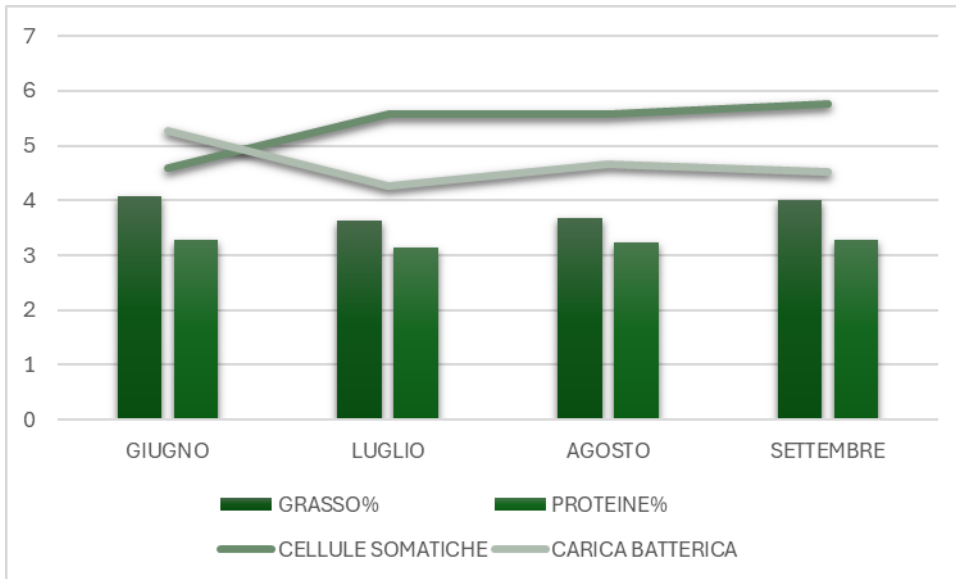


Figura 184.19- Caratteristiche qualitative del latte di malga D nel corso della stagione

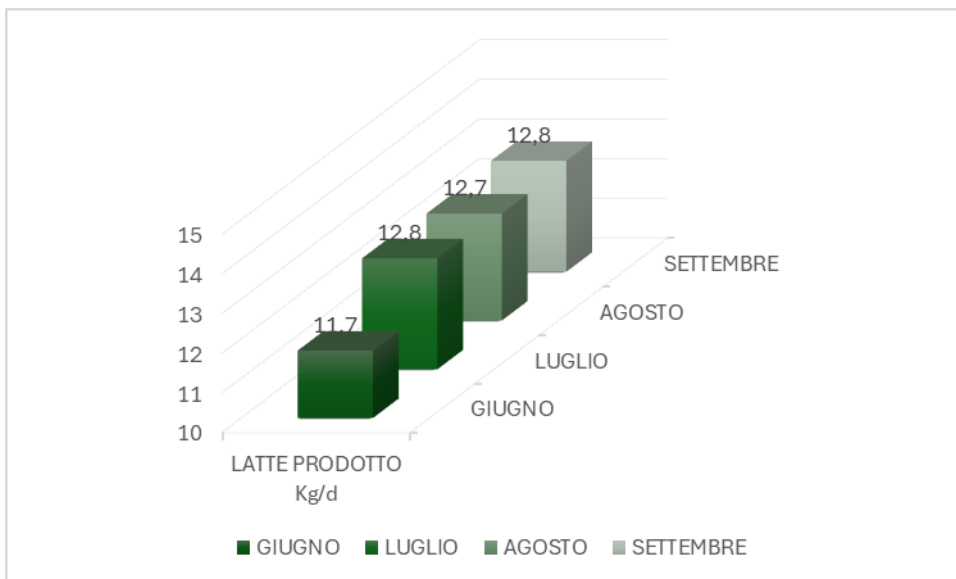


Figura 4.2019- Variazione di produzione giornaliera nel corso della stagione, malga D

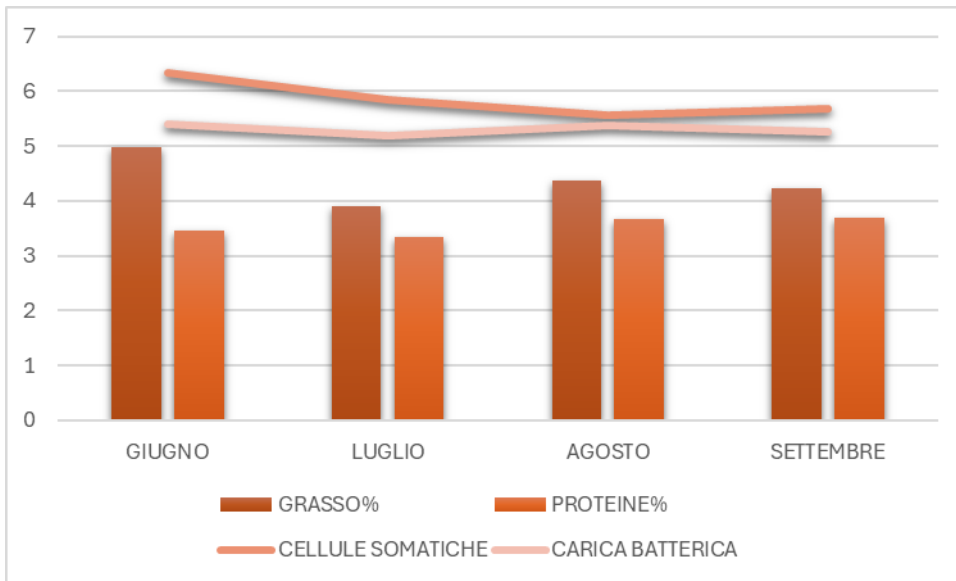


Figura 4.2120- Caratteristiche qualitative del latte di malga F nel corso della stagione

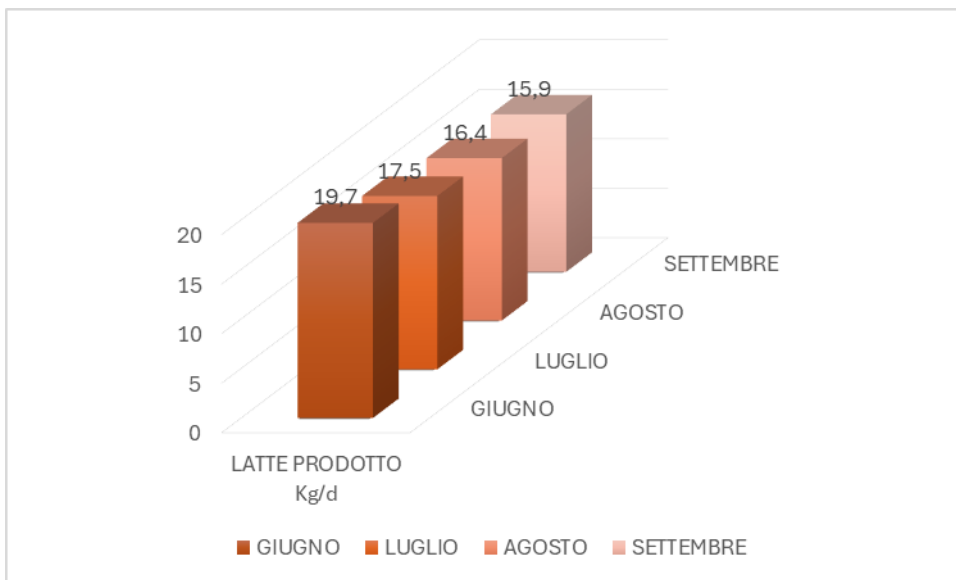


Figura 4.2221- Variazione di produzione giornaliera nel corso della stagione, malga F

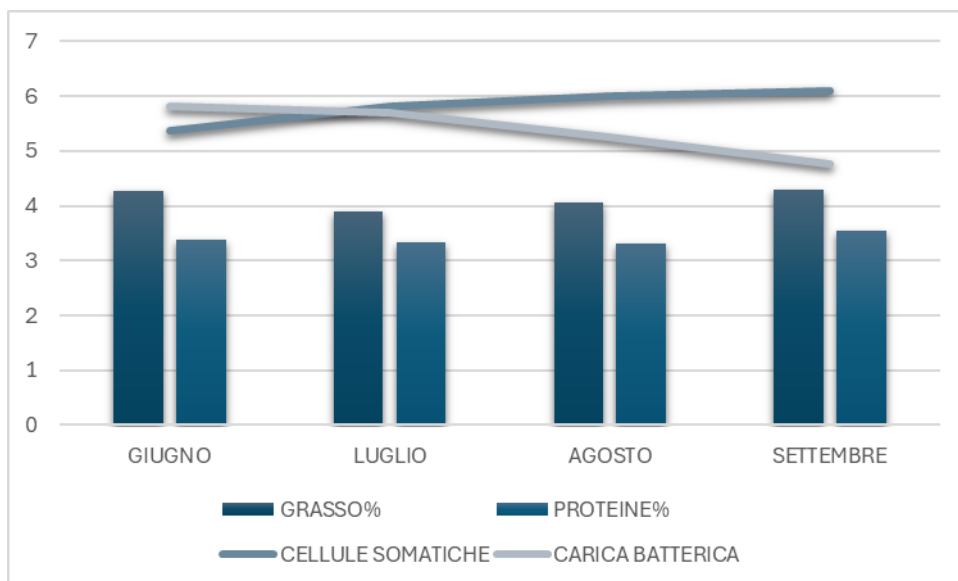


Figura 4.23<sup>22</sup>- Caratteristiche qualitative del latte di malga G nel corso della stagione

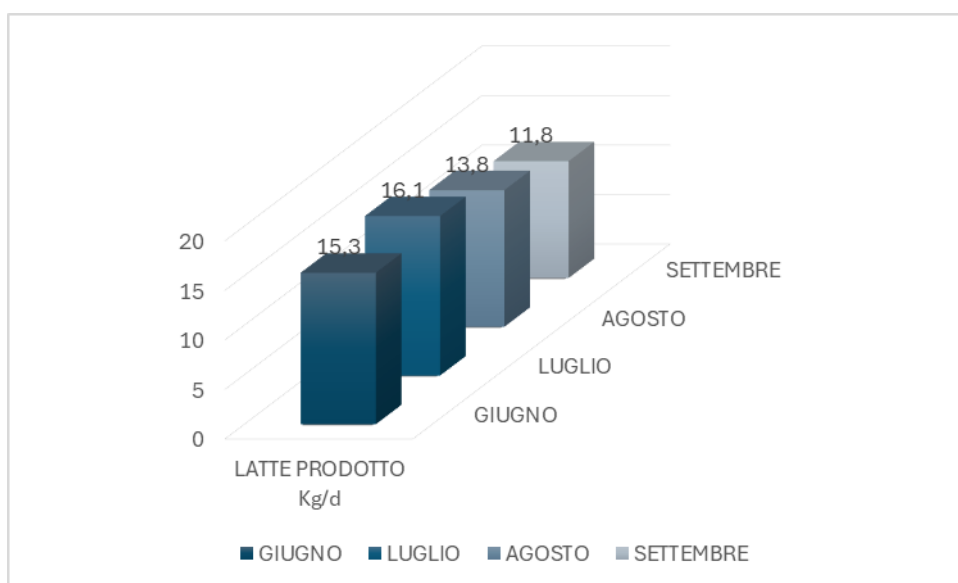


Figura 4.24<sup>23</sup>- Variazione di produzione giornaliera nel corso della stagione, malga G

La produzione giornaliera di latte per ogni bovina (figure 4.20, 4.22 e 4.24 specifica di ogni mandria, e figura 4.26 in media) ha mostrato una graduale diminuzione dall'inizio alla fine della stagione, dovuta principalmente al peggioramento della qualità dei foraggi freschi offerti dal pascolamento. La malga D a differenza delle altre, ha presentato però una produzione più costante, con un piccolo aumento tra il mese di giugno e luglio (figura 4.20)

Gli altri parametri qualitativi del latte non hanno presentato sensibili differenze durante la stagione alpestre, ma un andamento piuttosto costante (figura 4.25).

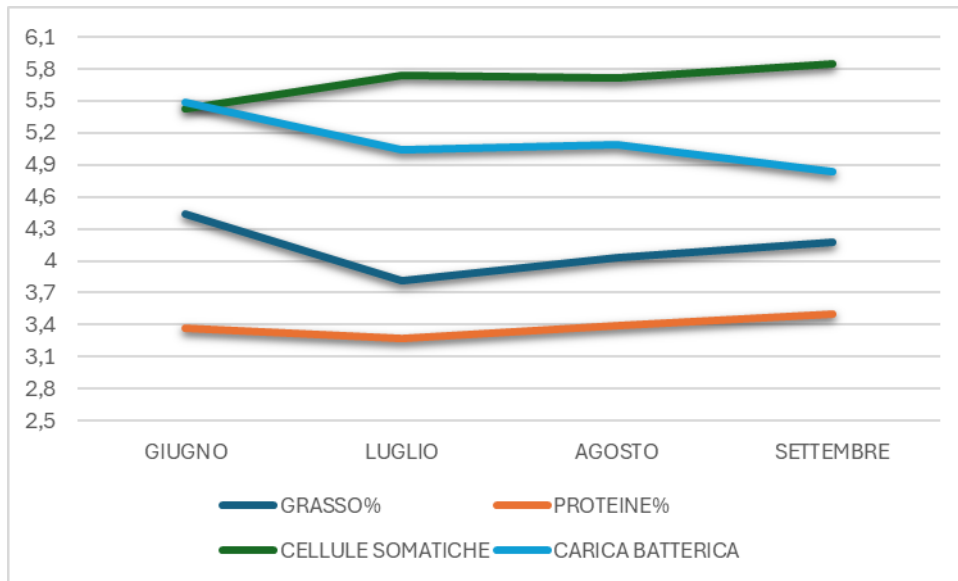


Figura 4.25<sup>24</sup>- Variazione stagionale dei parametri del latte al variare della stagione

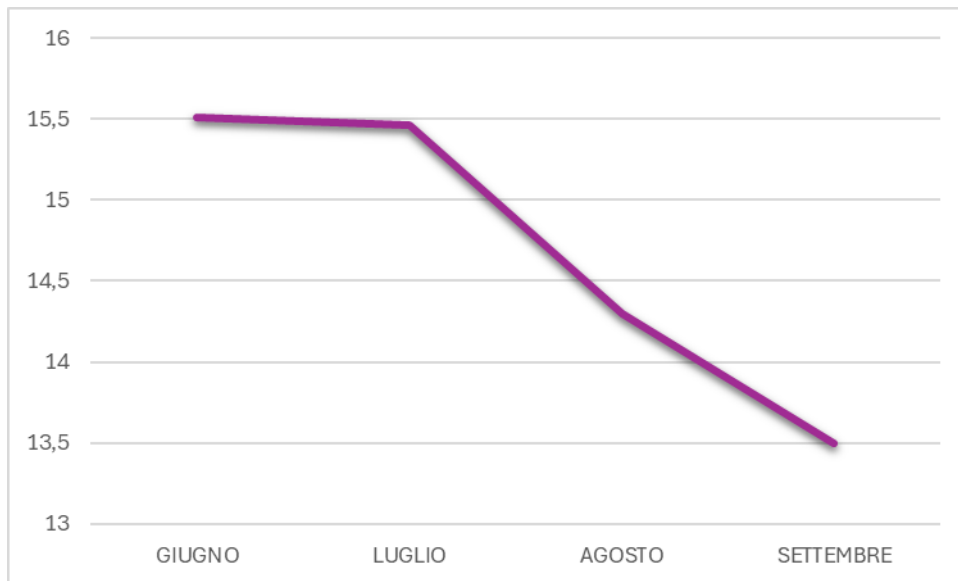


Figura 4.26<sup>25</sup>- Produzione di latte media nel corso della stagione

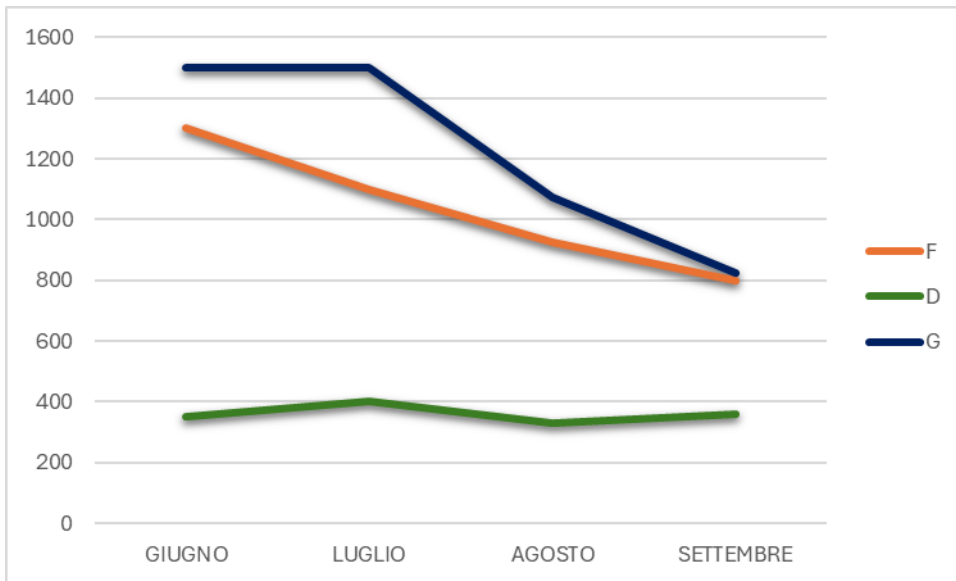


Figura 4.27<sup>26</sup>- Produzione giornaliera di latte nelle 3 malghe nel corso della stagione

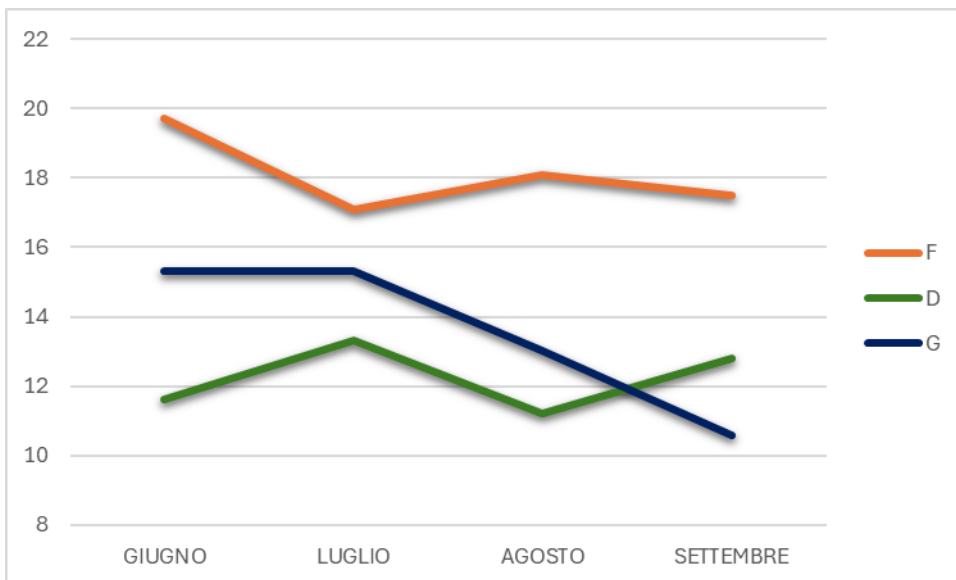


Figura 4.28<sup>27</sup>- confronto della produzione pro capite nei 3 alpeggi

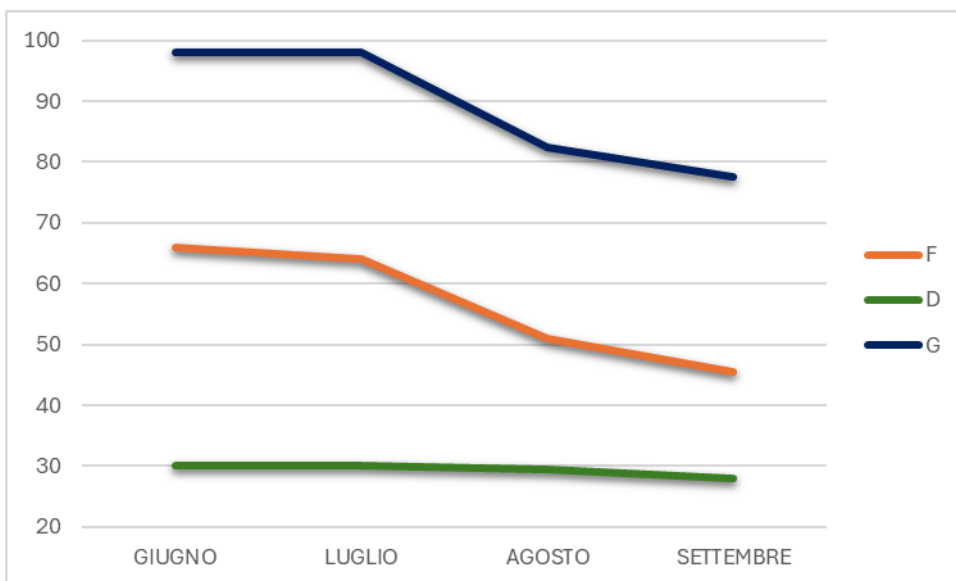


Figura 4.29<sup>28</sup>-Numero di animali in lattazione nei vari mesi estivi

La variazione del numero di animali durante la stagione estiva (figura 4.29), è dipesa principalmente dalle decisioni dell'allevatore, in quanto è ormai pratica diffusa in ogni allevamento bovino di fecondare gli animali tramite fecondazione artificiale e quindi pianificare le nascite nei vitelli. Solitamente gli allevatori tendono a non portare vacche a fine gestazione in alpeggio, ma piuttosto a farle partorire in primavera o autunno.

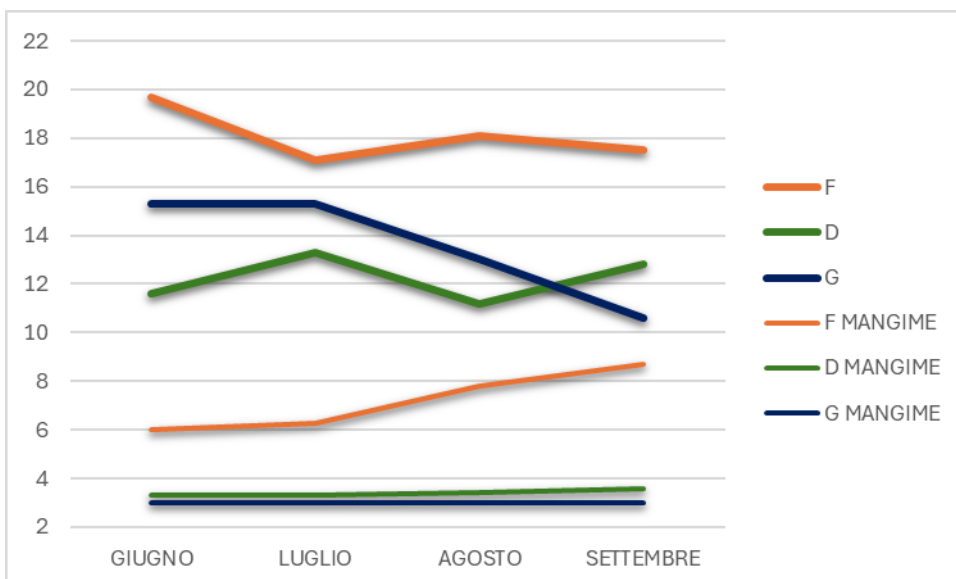


Figura 4.30<sup>29</sup>- rappresentazione grafica del latte prodotto e delle quantità di mangime somministrato



In figura 4.30 viene espressa la relazione tra produzione di latte e quantità di mangime somministrata, e non è un caso che l'alpeggio con la produzione più alta di latte sia stato anche quello con il quantitativo maggiore di mangime.

#### ANALISI DEL BCS IN ALPEGGIO

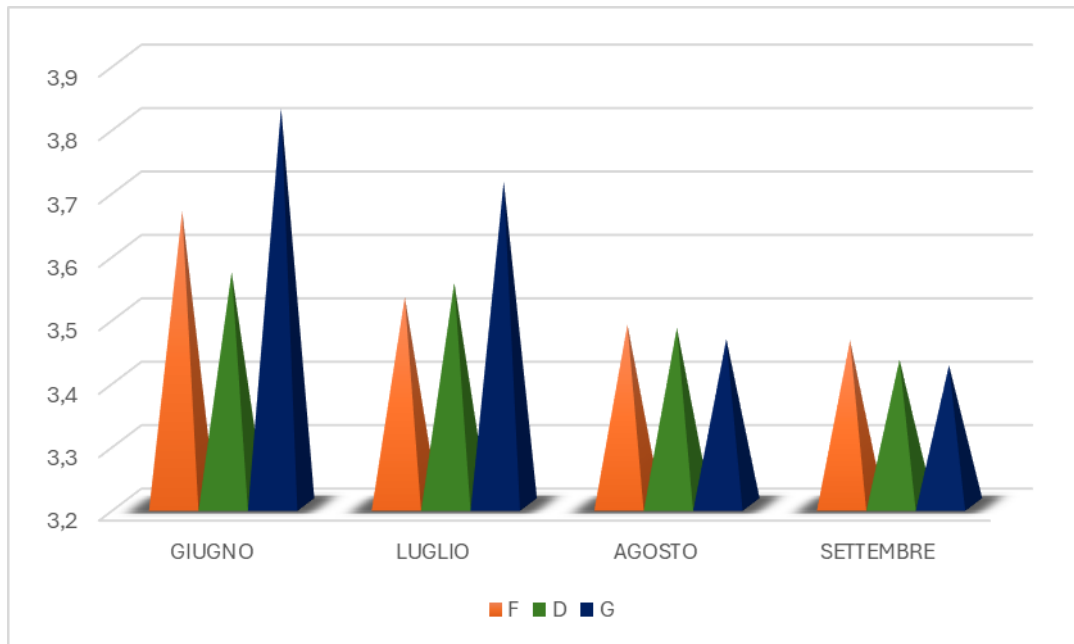


Figura 4.31<sup>30</sup>- variazione dei valori di BCS nel corso della stagione per i 3 alpeggi

I punteggi del *Body Conditions Score* dei 3 alpeggi (figura 4.31), sono stati dall'inizio alla fine della stagione nel range ideale, che va da 3,0 a 3,5, mostrando un giusto bilanciamento tra alimentazione e produzione, e garantendo, quindi, un certo benessere animale. Nonostante il lungo periodo passato nei pascoli, le bovine non hanno riportato forti perdite di peso.

## 5 – CONCLUSIONI

La nostra ricerca aveva come scopo l'approfondimento della relazione tra la qualità dell'alimentazione delle vacche al pascolo e la produzione quali-quantitativa di latte, senza tralasciare lo stato di ingrassamento generale delle bovine, durante tutta la stagione estiva.

Le produzioni medie giornaliere di latte per bovina hanno subito un lieve calo dalla primavera all'autunno, da 15,5 L/d a 13,5 L/d (figura 4.26), come anche il valore del BCS, che è diminuito da 3,66 a 3,4 (figura 4.31), rimanendo sempre nell'intervallo di valori che può garantire un corretto stato di ingrassamento adeguato per la salute degli animali.

Le diminuzioni di questi valori sia per la produzione di latte, sia per il BCS, sono influenzati da vari fattori, ma primo fra tutti risulta essere la maturazione dei cotici erbosi durante la stagione di pascolamento. In questa sperimentazione ha portato a un aumento della sostanza secca nei foraggi, a discapito del contenuto energetico e proteico. Infatti, tutti e tre le mandrie monitorate sono rimaste dai primi di giugno fino a fine settembre nei pascoli, e questo prolungamento della stagione pascoliva rispetto alla tradizionale stagione di circa 90 giorni, è una strategia che sempre più viene praticata dalle aziende di montagna, che non avendo a disposizione una sufficiente SAU in fondo valle, tendono a rimanere in alpeggio per più tempo possibile.

SAU limitate portano alla necessità di acquistare una quantità notevole di foraggi necessario per i mesi in stalla, con una forte incidenza sul bilancio dell'azienda. Anche la gestione dei reflui zootecnici è direttamente correlata alla SAU disponibile, quindi con l'aumentare del tempo che la mandria passa fuori dalla stalla, diminuisce la problematicità nella gestione dei reflui.

Un altro fattore che sicuramente influisce sulla durata della stagione in alpeggio è il cambiamento climatico, ed oggi giorno i periodi caldi sono più lunghi e ciò consente di monticare prima e demonticare più tardi.

Lo spostamento delle mandrie durante l'estate, dai pascoli più bassi verso quelli a quote maggiori, ha lo scopo di garantire alle bovine il miglior foraggio disponibile. Il

continuo movimento della mandria, oltre a garantire una corretta alimentazione, consente di sfruttare al meglio tutta superficie pascoliva, e di gestire e conservare i pascoli, se viene eseguita un corretto piano di pascolamento. Potrebbe essere utile, al fine di limitare la carenza energetica dell'erba, rivedere o aumentare l'apporto di mangimi energetici durante la mungitura.

Le produzioni di latte dal punto di vista quantitativo hanno subito un lieve calo, mentre le percentuali di grassi e proteine sono risultate nella media per tutta la stagione.

I parametri riguardanti il profilo igienico e sanitario del latte hanno mostrato una maggiore criticità; infatti, sia le cellule somatiche che la carica batterica hanno sempre avuto valori molto elevati. La conta delle cellule somatiche in alpeggio tende sempre ad essere più alta se paragonata ai valori presenti in stalla, dovuto al fatto che per le bovine, passare le giornate all'aperto può essere, in un certo senso, una fonte di stress che si manifesta con l'aumento delle cellule somatiche nel latte.

La mungitura è un momento fondamentale ed importante, per la produzione di prodotti caseari di qualità, e tutti e tre gli alpeggi presi in studio hanno svolto la mungitura attraverso l'utilizzo di carri di mungitura, i quali, necessitano di uno spazio relativamente ampio e piano, con buona viabilità per poter essere posizionati. Ovviamente, in ambienti montani non è facile trovare numerosi punti con le caratteristiche adeguate, quindi gli allevatori sono obbligati a sfruttare, anno dopo anno, le stesse zone o a sostarci per tempi prolungati. Le conseguenze sono sia a discapito del cotico erboso, sia del profilo igienico per la produzione di latte. Il pascolo circostante, se il carro sosta per tempi troppo lunghi, viene rotto dall'eccessivo calpestio, e, insieme all'abbondanza delle deiezioni si ha una degradazione della composizione floristica e del valore nutritivo dell'area.

Soprattutto nei giorni di pioggia, o dopo una sosta della mungitrice prolungata, la possibilità di imbrattamento degli arti e delle mammelle delle bovine aumenta, con riflessi negativi sulla igiene del latte. Quindi per venire incontro a queste problematiche, le istituzioni interessate, quali il Parco e la Comunità Montana, dovrebbero creare delle stazioni o piazzole, per migliorare la gestione dei pascoli e i prodotti caseari stessi.

La qualità dei prodotti caseari nonostante tutto non è risultato critico in nessuno dei tre alpeggi interessati. Due di questi sono produttori del formaggio più famoso della Val Camonica, il Silter D.O.P., formaggio a pasta dura, cotta e semigrasso.

Il terzo alpeggio è ancora un produttore del Brè, e con una delle sue forme prodotte durante l'estate 2021 ha vinto il premio agli Italian Cheese Awards come "Miglior formaggio di montagna".

Infine, possiamo ricordare che portare le mandrie in alpeggio e caseificare direttamente in montagna sono pratiche che svolgono un ruolo fondamentale di valorizzazione e tutela di un territorio delicato come quello montano, promuovendo il turismo e garantendo gestione dei terreni sia pascolivi che forestali, infatti i primi hanno la funzione di alimentare il bestiame, che efficacemente lo trasforma in latte, i secondi servono per la caseificazione, che necessita ad esempio di legna per eseguire le varie lavorazioni del latte.

## 6 - BIBLIOGRAFIA

- Ballarini G., 2021. I formaggi di montagna – <https://www.ruminantia.it/i-formaggi-di-montagna/>
- Baroni F., Bronzo V., Timini M., 2006. Analisi delle caratteristiche qualitative e igienico sanitarie del latte: variazione tra fondovalle e alpeggio in Valchiavenna. Quaderni Sozooalp, n. 3, 55-58
- Bazan G., 2008. Analisi della correlazione tra indici di diversità a scala di paesaggio e diversità floristica. Dipartimento di scienze botaniche, Università di Palermo. 317-322  
<https://iris.unipa.it/handle/10447/20913#:~:text=La%20simulazione%20si>
- Benvenuti S., Loddo D., Macchia M., 2005. Biodiversità delle biocenosi spontanee presenti nell'agroecosistema: ruolo agronomico, ambientale e paesaggistico. 2-13  
[https://www.researchgate.net/publication/233776081\\_Biodiversita\\_delle\\_fitocenosi\\_spontanee\\_presenti\\_nell'agroecosistema\\_ruolo\\_agronomico\\_ambientale\\_e\\_paesaggistico](https://www.researchgate.net/publication/233776081_Biodiversita_delle_fitocenosi_spontanee_presenti_nell'agroecosistema_ruolo_agronomico_ambientale_e_paesaggistico)
- Bevilacqua S. – indici di diversità 2020 Università degli Studi di Trieste - a.a. 2020-2021 Corso di Studio in Scienze e Tecnologie per L' ambiente e la Natura  
[https://moodle2.units.it/pluginfile.php/366117/mod\\_resource/content/1/13\\_Indici%20di%20diversita%CC%80.pdf](https://moodle2.units.it/pluginfile.php/366117/mod_resource/content/1/13_Indici%20di%20diversita%CC%80.pdf)
- Cavallero A., Rivoira G., Talamucci P., 2002. Pascoli. In Baldoni R., Giardini L. Coltivazioni erbacee. Foraggere e tappeti erbosi. Patron Editore, Bologna: 239-294

- Corti M., 2004. Il sistema di alpeggio nelle alpi lombarde tra passato e presente SM Annali di San Michele, vol. 17  
[https://www.ruralpini.it/file/Alpeggi/Documenti%20Corti%20Storia/IL\\_sistema\\_di\\_alpeggio\\_nelle\\_Alpi\\_lombarde\\_tra\\_passato\\_e\\_presente.pdf#:~:text=L%E2%80%99%20alpeggio%20nelle](https://www.ruralpini.it/file/Alpeggi/Documenti%20Corti%20Storia/IL_sistema_di_alpeggio_nelle_Alpi_lombarde_tra_passato_e_presente.pdf#:~:text=L%E2%80%99%20alpeggio%20nelle)
- Corti M., 2004. L'organizzazione dell'alpeggio nella storia –  
[https://www.ruralpini.it/Alpeggi\\_StoriaN.htm#:~:text=L%E2%80%99%20organizzazione](https://www.ruralpini.it/Alpeggi_StoriaN.htm#:~:text=L%E2%80%99%20organizzazione)
- Dal Maso M., 2024. Il Body Condition Score (BCS) nelle bovine da latte.  
<https://www.rizzolieducation.it/ricerca/?search=bcs>
- DEFRA, Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2011. Condition scoring on dairy cows  
<https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a79bd83e5274a684690bc24/pb6492-cattle-scoring-diary020130.pdf>
- Edmonson A. J., Lean I. J., Weaver C. O., Farver T. e Webster G., 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72: 68-78
- Fantini A., 2018. Il latte alla stalla: le proteine del latte. Ruminantia.it  
<https://www.ruminantia.it/il-latte-alla-stalla-le-proteine-del-latte/>
- <https://festivalpastoralismo.org/saperne-di-piu/lalpeggio-tra-passato-e-presente/>
- Gusmeroli F., 2003. slides corso di Agronomia - - Corso di Laurea in Valorizzazione e Tutela dell'Ambiente e del Territorio Montano Appunti delle lezioni del corso di AGRONOMIA
- Gusmeroli F., 2012. Prati, pascoli e paesaggio alpino - SoZooAlp. 20- 179  
[https://www.sozooalp.it/fileadmin/superuser/altre\\_pubblicazioni/prati\\_pascoli\\_paesaggio\\_alpino\\_ld.pdf](https://www.sozooalp.it/fileadmin/superuser/altre_pubblicazioni/prati_pascoli_paesaggio_alpino_ld.pdf)
- Gusmeroli F., 2013. Gli agroecosistemi seminaturali alpini - Corso di Laurea in Valorizzazione e Tutela dell'Ambiente e del Territorio Montano Appunti delle lezioni del corso di AGRONOMIA
- Militello G., 2015. La carica batterica del latte crudo: fonti di contaminazione e consigli pratici per il controllo. Ruminantia.it

<https://ruminantiamese.ruminantia.it/la-carica-batterica-del-latte-crudo-fonti-di-contaminazione-e-consigli-pratici-per-il-controllo/>

- Salvaterra M., 2022. Il Latte. Industrie agrarie - Industria lattiero casearia. Agraria.org <https://www.agraria.org/industrie/marlatte.htm>
- Sentieri natura, schede naturalistiche. 2014  
[http://www.sentierinatura.it/EasyNE2/LYT.aspx?Code=Sentierinatura&IDLTYT=2269&ST=SQL&SQL=ID\\_Documento=1436](http://www.sentierinatura.it/EasyNE2/LYT.aspx?Code=Sentierinatura&IDLTYT=2269&ST=SQL&SQL=ID_Documento=1436)
- Tamburini. Appunti del corso di Produzioni Zootecniche - lez13 - qualità latte e mungitura 2021
- Totis C., 2017. Tesi di laurea - Corso di Laurea in Valorizzazione e Tutela dell'Ambiente e del Territorio Montano.  
[https://www.unimontagna.it/web/uploads/2017/12/Totis\\_PROTETTO.pdf](https://www.unimontagna.it/web/uploads/2017/12/Totis_PROTETTO.pdf)

## **7 – RIASSUNTO**

La pratica dell'alpeggio consiste nello spostamento verso i pascoli alpini, solitamente posti tra i 1000 e 2500 m.s.l.m., delle mandrie o greggi, per tutto il periodo estivo. Detta anche monticazione, questa pratica è molto antica e risale addirittura al 4.000 a.C., quando gli esseri umani hanno iniziato a sfruttare in maniera sistematica i pascoli. La conduzione degli animali in montagna risulta essere l'unico modo che consente di sfruttare gli ottimi foraggi freschi che vengono prodotti in alta montagna. I pascoli per come li vediamo noi sono il risultato di processi di trasformazione degli ecosistemi naturali, dipendenti dalla pressione che l'uomo ha avuto su questi. La conduzione degli animali sui pascoli è anche l'unico metodo per garantire la loro conservazione. Dalla seconda metà del Novecento, infatti, quasi un terzo di tutti i pascoli alpini italiani sono stati persi, per via dell'abbandono che l'ambiente montano ha subito, e di tutte le sue antiche tradizioni.

La Lombardia, fra tutte regioni alpine, ha mantenuto maggiormente il legame tra allevamento bovino e diretta trasformazione del latte in alpeggio.

Il latte che viene prodotto dalle bovine in malga presenta una grande ricchezza di aromi e i suoi derivati sono molto apprezzati sul mercato. Le vacche in alpeggio producono meno latte, dovuto principalmente alla carenza energetica della razione, che anche se integrata con mangimi, difficilmente riesce ad essere completa. Oltre alla quantità di latte prodotto, diminuiscono anche le concentrazioni di proteine e i grassi, anche se potrebbero aumentare le frazioni più interessanti per la qualità. Dal punto di vista del profilo igienico-sanitario il latte in alpeggio può presentare generalmente quote di carica batterica e cellule somatiche relativamente elevate.

La ricerca condotta aveva lo scopo di approfondire la conoscenza dell'alimentazione delle vacche al pascolo, tenendo monitorato la quali-quantità delle produzioni e lo stato di ingrassamento delle bovine.

La ricerca e la raccolta dei dati e dei campioni ha preso luogo tra il passo Crocedomini e la piana del Gaver nell'estate 2021, in tre malghe del comune di Breno.



Sono stati prelevati complessivamente 51 campioni di foraggi freschi, necessari per valutare i pascoli e per conoscere il valore nutritivo dei vari pascoli nel corso della stagione. Dai vari siti di pascolamento sono stati raccolte informazioni sulla composizione floristica, georeferenziata, per poter calcolare diversi indici foraggeri e di valutazione qualitativa, quali il Valore pastorale, l'indice di dominanza di Simpson, l'indice di Shannon-Wiener e l'indice di equiripartizione di Pielou. I campioni di erba sono poi stati analizzati tramite NIR, che ha permesso di stimare i valori di sostanza secca (SS% stq), di proteine grezze (PG, %SS), NDF e ADF (%SS), NFC (%SS) e ceneri (%SS). Tali risultati sono stati elaborati per studiare l'andamento dei pascoli col passare dei mesi estivi. Come ci si può aspettare, la percentuale di fibra NDF e sostanza secca, con l'avanzare della stagione sono aumentate a discapito di proteine grezze e carboidrati non fibrosi.

Sono stati raccolti anche campioni del latte di massa, sia della mungitura mattutina sia di quella serale, da analizzare per la qualità del latte. I risultati di queste analisi hanno valutato l'andamento stagionale del contenuto percentuale di grassi e proteine. La concentrazione di proteine e grassi del latte non ha subito un andamento lineare, ma ha mostrato valori altalenanti nel corso della stagione di pascolo. La concentrazione lipidica mediamente è risultata del 4,3%, con oscillazioni tra il 4,55% di inizio stagione e il 4,25% di settembre. Il valore del contenuto proteico non si è mai allontanato dalla media, pari al 3,4%. Entrambi i parametri hanno riscontrato i valori più bassi nel mese di luglio. Altri risultati delle analisi del latte sono stati la concentrazione di cellule somatiche e carica batterica. Valori molto elevati sono stati registrati nel contenuto di cellule somatiche, dipendenti anche dal fatto che le difese immunitarie delle bovine calano durante la stagione in alpeggio.

È stato monitorato anche lo stato corporeo, BCS, di tutte le bovine nel corso della stagione. La variazione del valore medio di BCS tra tutte le bovine delle tre mandrie ha subito un lieve calo da giugno a settembre, da 3,6 a 3,4, ciò significa che le bovine hanno avuto a disposizione una quota di energia sufficiente.

La produzione di latte è stata monitorata e analizzata tramite il latte di massa. Mediamente si può affermare che la produzione media sia calata durante la stagione. A inizio stagione la produzione media individuale è risultata pari a 15,5 L/d, che ha

subìto un calo fino a 13,5 L/d a settembre. È da notare però che in due alpeggi la produzione per animale, da giugno a luglio, abbia subìto un lieve aumento.

Il latte prodotto nei vari alpeggi è stato tutto trasformato, nei rispettivi caseifici, in formaggi stagionati, formaggi freschi, ricotte e burro. I prodotti di questi alpeggi vengono molto graditi e cercati dai consumatori, che non raramente tornano stagione dopo stagione ad acquistare i rinomati prodotti. Due di queste malghe hanno prodotto come formaggio stagionato il Silter, una DOP della Val Camonica. Una malga si è distinta per essere l'unica azienda con produzione di Brè, formaggio stagionato proveniente dal comune di Breno, vincitore de "Italian Cheese Awards" come miglior formaggio di montagna nel 2021. Questo è stato un ottimo riconoscimento che afferma quanto la zona monitorata con la ricerca sia effettivamente ricca di pascoli di ottima qualità.

In queste zone l'allevamento garantisce valorizzazione e tutela del territorio, come meta turistica e per la manutenzione di pascoli e boschi, ma anche di tradizioni che sono sempre più a rischio.