

Università Politecnica delle Marche – Ancona (Italia)

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali



Dottorato di Ricerca in Scienze Agrarie

Curriculum Agraria e Ambiente – (XIV ciclo, 2012-2015)

**Analisi della gestione di un allevamento bovino  
semi-brado nella collina interna marchigiana**

di  
Francesca Fidei

Coordinatore  
Prof.ssa Adele Finco

Tutore Accademico  
Prof. Rodolfo Santilocchi

Gennaio 2017

# INDICE

SINTESI PRELIMINARE.....	I
1. INTRODUZIONE.....	1
1.1. Allevamenti da carne in regime biologico .....	1
1.2. I sistemi di allevamento .....	3
1.3. L'area collinare interna .....	5
1.4. Aspetti critici e problematiche dell'area collinare .....	6
1.5. Il Pascolo.....	7
1.6. Valore nutritivo del pascolo .....	11
1.7. Effetti del pascolamento sull'animale.....	13
1.7.1. Esigenze nutrizionali di bovini allevati al pascolo.....	13
1.7.2. Apporti nutritivi .....	13
1.7.3. Gestione degli animali al pascolo .....	14
1.8. Comportamento degli animali al pascolo.....	15
2. OBIETTIVI.....	17
3. MATERIALI E METODI.....	17
3.1. Area di studio .....	17
3.1.1. Caratteristiche territoriali .....	17
3.1.2. Caratteristiche climatiche.....	18
3.1.3. Andamento climatico durante il 2011 .....	18
3.1.4. Andamento climatico durante il 2012 .....	19
3.1.5. Andamento climatico durante il 2013 .....	20
3.2. Descrizione dell'azienda .....	20
3.3. Caratteristiche del terreno .....	23
3.4. Costituzione e gestione pregressa delle superfici utilizzate.....	23
3.5. Attività gestionali del triennio di sperimentazione .....	25
3.5.1. Anno 2011 .....	25
3.5.2. Anno 2012.....	26
3.5.3. Anno 2013.....	27
3.6. Organizzazione dei rilievi .....	27
3.6.1. Calcolo delle aree dei quadranti.....	29
3.7. Rilievo della composizione floristica.....	29

3.8. Rilievo della produzione .....	29
3.8.1. Separazioni dei campioni in laboratorio .....	30
3.9. Rilievo del comportamento dei bovini.....	31
3.10. Analisi della qualità del foraggio .....	31
3.10.1. Scelta e preparazione dei campioni di foraggio .....	31
3.10.2. Analisi della composizione chimica al NIRS .....	31
3.10.3. Calibrazione .....	32
3.10.4. Calcolo del valore nutritivo: UFL.....	33
3.10.5. Calcolo dell'energia totale disponibile .....	33
3.11. Analisi statistica dei dati .....	34
3.11.1. Analisi dei dati produttivi .....	34
3.11.2. Analisi dei dati comportamentali .....	34
3.11.3. Analisi delle componenti qualitative con l'attività di pascolamento e ruminazione nelle epoche e nelle vegetazioni del triennio .....	34
3.11.4. Relazione tra comportamento dei bovini e le variabili climatiche.....	35
4. RISULTATI e DISCUSSIONI .....	36
4.1. Analisi del bilancio foraggero aziendale: rapporto tra alimenti offerti ed esigenze alimentari .....	36
4.2. Analisi del bilancio foraggero della mandria al pascolo.....	43
4.3. Analisi floristica.....	46
4.4. Analisi produttiva.....	58
4.5. Prato: risposta produttiva .....	58
4.6. Pascolo: risposta produttiva .....	60
4.6.1. Produzione residua e componente utilizzata.....	65
4.6.2. Produzione indisturbata .....	69
4.7. Qualità del foraggio .....	73
4.7.1. Energia totale disponibile: rapporto tra integrazioni fornite ed esigenze alimentari. ....	73
4.8. Comportamento dei bovini .....	74
4.8.1. Analisi della varianza (ANOVA) dell'attività di pascolamento per l'anno 2011.....	81
4.8.2. Analisi della varianza multivariata (MANOVA) dell'attività di pascolamento per gli anni 2012-2013 .....	82
4.8.3. Analisi delle componenti qualitative con l'attività di pascolamento e ruminazione nelle epoche e nelle vegetazioni del triennio .....	85

4.9. Relazione tra comportamento dei bovini e le variabili climatiche.....	87
5. CONCLUSIONI.....	92
6. BIBLIOGRAFIA .....	95

## **RIASSUNTO**

Oggetto di questo studio è stata la caratterizzazione di un prato-pascolo artificiale della collina interna marchigiana a nove anni dalla semina avvenuta nel 2002, valutando il suo stato attuale dal 2011 al 2013. La valutazione è stata condotta mediante l'analisi della gestione di una mandria di bovini di razza Marchigiana. In tale analisi è stato preso in considerazione il bilancio foraggero dell'attività di pascolamento attraverso il confronto dell'energia fornita con il fieno somministrato ed i fabbisogni alimentari degli animali durante i periodi di pascolamento (metodo INRA). Da tale analisi è risultato come l'energia fornita con il fieno ha superato il fabbisogno della mandria negli anni 2012 e 2013, a differenza del 2011. La caratterizzazione del prato-pascolo è stata fatta considerando l'aspetto botanico vegetazionale tramite l'analisi floristica e produttiva, l'attività di pascolamento della mandria e la qualità del foraggio. Il pascolo è stato organizzato costruendo una griglia che ha permesso la suddivisione in quadranti per la conduzione dei rilievi. L'analisi floristica ha consentito la suddivisione dei quadranti in 3 categorie di vegetazione: seminate, spontanee ed intermedia, a seconda della prevalenza delle specie registrate. L'analisi produttiva ha mostrato delle differenze tra le vegetazioni entro le stagioni ( $p < 0,05$ ). L'attività di pascolamento non ha mostrato differenze tra le vegetazioni entro le stagioni ( $p < 0,05$ ), a parte per l'estate del 2011. Questo studio ha messo in evidenza l'aumento delle zone a dominanza di specie spontanee nei tre anni di sperimentazione e l'importanza di una somministrazione più razionale del fieno, che andrebbe usata come integrazione e non in surplus perché tale azione ha influenzato l'attività di pascolamento e il comportamento degli animali che, selezionando le specie più gradite, hanno favorito lo sviluppo di quelle spontanee ed indesiderate.

Parole chiavi: prato-pascolo, attività di pascolamento, fieno.

## **ABSTRACT**

The objective of this study was the characterization of an artificial meadow grazed by cattle of hilly area of Marche Region after 9 years of sowing which was performed in 2002, considering its status from 2011 till 2013. The evaluation was conducted through the management analysis of a Marchigiana herd.

Within this analysis it was taken into account the forage balance of the grazing activity by a comparison between the energy supply with the hay dispensed and the animals feeding during the grazing periods (INRA method). The analysis showed that the energy supplied with hay was lower than herd's needs in the year 2011 and higher than the herd's needs in 2012 and 2013.

The characterization of the meadow was performed considering the botanical and vegetational aspects through the floristic and productivity analysis, the herd's grazing and the forage quality. The pasture has been divided with a quadrants reference grid in order to conduct the surveys. The floristic analysis allowed the subdivision of the quadrants in three vegetation categories: sowed, spontaneous and intermediate, according to the prevalence of species recorded. The productive analysis showed significant differences between the vegetations within the seasons ( $p < 0,05$ ). The grazing activity showed no significant differences between the vegetations in the seasons ( $p < 0,05$ ), with the exception of 2011 summer period. This study highlighted the increment of zones dominated by spontaneous species during the three years of experimentation. Moreover, it pointed out the importance of a more rational administration of hay, that should be used as integration and not in surplus because this influenced the grazing activity and the animals' behavior which, in turn, lead to the growing of spontaneous and undesired species after the most appreciated were selected by the animals.

Keywords: meadow, pasture, grazing, hay.

## **SINTESI PRELIMINARE**

Le caratteristiche del territorio della regione Marche e della razza Marchigiana sembrano idonee a favorire allevamenti di tipo estensivo sia per mantenere un buon presidio del territorio da parte dell'uomo e sia per la spiccata attitudine al pascolamento del bovino di razza Marchigiana. Ciò contribuisce a sostenere un sistema in cui i rapporti tra gli animali, l'allevamento e l'ambiente sono orientati verso una situazione di reciproco vantaggio piuttosto che di competizione. In assenza di tale sinergia le stesse risorse (animali ed ambientali) sarebbero destinate all'abbandono, perdendo gran parte della loro rilevanza economica.

L'introduzione del pascolo apporta diversi vantaggi nella gestione aziendale legati alla riduzione degli input energetici, economici e di lavoro; alla semplificazione del problema dello smaltimento delle deiezioni; al miglioramento dello stato di benessere degli animali ed alla conseguente riduzione dei costi veterinari.

Nelle aree collinari interne il pascolamento viene generalmente effettuato su pascoli e prato-pascoli artificiali nelle aree più prossime ai centri aziendali. La realizzazione di pascoli e prato-pascoli artificiali mira a costituire una copertura vegetale erbacea di buona produttività foraggera e di lunga durata. Una corretta scelta varietale deve garantire: buona capacità di adattamento delle specie all'ambiente di destinazione, resistenza agli stress climatici (freddo invernale e alidore estivo) e agrotecnici (falcatura, pascolamento e calpestio) e scalarità nella ripresa primaverile e di fioritura, così da assicurare una copertura nel tempo della produzione dell'erba. Nei pascoli artificiali, le specie botaniche preponderanti sono costituite da graminacee microterme consociate con percentuali inferiori di leguminose e ciò indirizza la gestione del pascolo verso uno sfruttamento razionale delle diverse componenti foraggere. La produzione del pascolo è legata alle caratteristiche chimico-fisiche del suolo ed alle condizioni climatiche delle zone considerate, ed è variabile sia in relazione a detti parametri, sia per effetto della stagione e dello stadio vegetativo in cui si trova la pianta stessa. In particolar modo è dal ciclo vegetativo delle specie botaniche che dipende il valore nutritivo del foraggio. Nello specifico il valore nutritivo nelle graminacee, nel momento di inizio spigatura, è già in calo, ma tale fase coincide comunque con il periodo di miglior compromesso tra valore nutritivo e produzione in termini di biomassa; proseguendo il ciclo vegetativo, i foraggi di questa famiglia tendono a lignificare, ed il rapporto tra foglie e steli peggiora a sfavore delle prime. Con il procedere della stagione

estiva ed innalzandosi le temperature, le graminacee non presentano più grosse produzioni ed avanzano i processi di lignificazione della fibra legati alla fase riproduttiva e d'invecchiamento del foraggio.

La gestione del pascolo richiede un'attenta osservazione di quelle che sono le condizioni del cotico erboso, in continua evoluzione e la cui esistenza è strettamente legata all'utilizzazione da parte degli animali. È indubbio che l'utilizzazione del pascolo presupponga la conoscenza delle caratteristiche del cotico erboso, del livello produttivo e dall'andamento produttivo nel corso della stagione, affinché venga mantenuto l'equilibrio tra domanda ed offerta d'erba. Diventa importante capire come gli animali regolino il loro comportamento al pascolo e come utilizzino gli spazi al fine di sviluppare strategie di gestione.

### **Obiettivi**

Gli obiettivi di questo lavoro sono stati:

- l'analisi della gestione di una mandria attraverso la valutazione dello stato attuale (2011) di un prato-pascolo e l'evoluzione dello stesso negli anni successivi (2012-2013).
- la valutazione dell'autosufficienza alimentare dell'azienda oggetto di studio.
- l'approfondimento delle conoscenze scientifiche relative alle caratteristiche di un prato-pascolo artificiale della collina interna marchigiana a nove anni dalla semina (2002).

### **Valutazioni effettuate**

Per raggiungere gli obiettivi sono state effettuate una serie di valutazioni di seguito elencate:

1) Autosufficienza alimentare:

- è stata valutata l'autosufficienza dell'azienda per l'alimentazione degli animali, attraverso il calcolo del bilancio foraggero aziendale confrontando l'energia offerta dalle produzioni con quella richiesta dalla stalla.
- è stato valutato il bilancio foraggero dell'attività di pascolamento nel sito sperimentale, confrontando l'energia richiesta dalla mandria con l'offerta di foraggio e del fieno somministrato.

2) Caratterizzazione del prato-pascolo: attraverso l'analisi floristica e produttiva.

3) Qualità del foraggio.

4) Analisi del comportamento animale al pascolo:

- analisi dell'attività di pascolamento nel 2011-2012-2013.

5) Relazione tra il comportamento dei bovini e le variabili climatiche.

### **Organizzazione e fasi del lavoro**

Per la valutazione dell'autosufficienza alimentare nelle annate 2011-2012-2013 è stato stimato il bilancio foraggero aziendale considerando le due voci che lo costituiscono: le produzioni aziendali ed i fabbisogni della stalla.

Per quanto riguarda il calcolo delle produzioni aziendali sono state effettuate una serie di interviste agli operatori; i valori di produzione acquisiti sono stati convertiti in U.F.L. utilizzando i dati forniti dall'INRA. I fabbisogni della stalla sono stati calcolati anch'essi mediante il metodo dell'INRA considerando i fabbisogni energetici delle diverse categorie produttive a seconda delle diverse fasi fisiologiche che attraversava l'animale.

Per stimare il bilancio energetico dell'attività di pascolamento sono stati calcolati i fabbisogni energetici della mandria al pascolo, considerando anche stavolta le diverse categorie produttive a seconda delle fasi fisiologiche che attraversava l'animale (metodo INRA).

Questa voce è stata confrontata con l'energia offerta dal foraggio al pascolo e dal fieno somministrato come alimentazione di soccorso.

Per la caratterizzazione del prato-pascolo è stata eseguita un'analisi floristica e produttiva.

Il pascolo è stato organizzato costruendo una griglia di rilievo che ha permesso la suddivisione in quadranti; questi rappresentano le zone di pascolamento e in ciascuno di essi è stata disposta almeno una gabbia per i rilievi. Il numero di gabbie all'interno dei quadranti è stato determinato dalle caratteristiche della vegetazione presente: tanto più era disomogenea, tante più gabbie sono state inserite per recuperare il dato di variabilità. I dati floristici e produttivi di queste gabbie sono stati mediati così da avere un rilievo per ogni quadrante. Questo ha permesso di rendere confrontabili i dati produttivi con quelli comportamentali condotti anch'essi per quadrante.

Partendo dal miscuglio di semina del pascolo (2002) caratterizzato dalle seguenti specie: *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *Medicago sativa*, e dopo aver considerato la composizione floristica del pascolo in termini di abbondanza percentuale delle singole specie rinvenute, si è rilevata la netta prevalenza delle specie seminate sulle spontanee, ritenendo così

opportuno organizzare i rilievi sulla base della prevalenza delle specie registrate. A tal proposito, i rilievi floristici dei 3 anni sono stati organizzati in base alla dominanza delle specie seminate e delle specie spontanee, inserendo anche una terza categoria, detta intermedia, in cui non prevale nessuna delle altre due; tutto ciò ha permesso la suddivisione del pascolo sulla base della categoria prevalente.

I rilievi della produzione sono stati condotti secondo il metodo delle gabbie di esclusione. I campioni raccolti sono stati separati in 4 costituenti principali: graminacee, leguminose, altre famiglie e necromassa; sono stati poi essiccati e macinati per poter effettuare le analisi per la determinazione della composizione chimica del foraggio, grazie alla quale è stato effettuato il calcolo dell'energia.

### **Elaborazione ed analisi dei risultati nel triennio 2011-2013**

Per quanto riguarda lo studio del prato-pascolo inizialmente viene mostrata l'analisi floristica, presentando i risultati distinti per vegetazione e per epoca.

Si passa ad esaminare la produzione, la cui analisi statistica è stata condotta all'interno di ogni epoca di rilievo nelle diverse vegetazioni.

Di seguito vengono mostrati i risultati sulla qualità del foraggio mettendo a confronto l'energia offerta con i fabbisogni delle vacche al pascolo.

Infine si illustra il comportamento degli animali al pascolo; inizialmente descrivendo tutte le attività registrate durante i rilievi, nelle epoche e nelle vegetazioni del triennio.

Successivamente viene presentata l'analisi statistica, condotta separatamente per il 2011 (non coincidendo le epoche di rilievo con le altre annate) e tramite confronto per le annate 2012-2013. L'analisi statistica ha riguardato in questa fase la sola attività di pascolamento che è stata assoggettata ad analisi della varianza per verificare l'effetto dei fattori anno, epoca e vegetazione e della loro interazione.

Di seguito è stata fatta un'analisi di regressione (Stepwise) delle componenti qualitative con l'attività di pascolamento e ruminazione nelle epoche e nelle vegetazioni del triennio.

In conclusioni i dati comportamentali del triennio sono stati organizzati per correlarli alle variabili climatiche registrate dalla stazione meteorologica di Matelica (MC) nell'arco delle ore complessive delle epoche che hanno interessato i rilievi comportamentali.

## **1. INTRODUZIONE**

### **1.1. Allevamenti da carne in regime biologico**

L'agricoltura biologica fa il suo ingresso ufficiale con il Reg. CEE 2092/91 che disciplina le produzioni agricole, demandando al successivo Reg. CEE 1804/99 la normativa riguardante il comparto zootecnico.

Gli allevamenti in regime biologico necessitano di un legame tra tutti i fattori di produzione zootecnica (razza, stabulazione) e la gestione aziendale di cui l'allevamento fa parte. Questo legame deve essere dimostrato attraverso:

- il rapporto fra il numero di animali allevati e gli ettari di superficie agricola utilizzabile (SAU) dell'azienda; il numero di animali che si possono allevare in azienda è legato alla quantità di azoto proveniente dalle loro deiezioni: per ogni ettaro di SAU può essere distribuito all'anno un quantitativo massimo di 170 kg di azoto.

- la quota di produzioni vegetali ottenuta dalla stessa SAU e destinata all'alimentazione degli animali. Almeno il 50% della razione annuale per gli erbivori, infatti, deve provenire dall'azienda o essere ottenuto in cooperazione con altre aziende biologiche.

L'alimentazione secondo il metodo di produzione biologico deve rispettare le esigenze nutrizionali degli animali allevati nei loro diversi stadi fisiologici e produttivi, avendo come obiettivo principale la qualità delle produzioni ottenute piuttosto che le quantità.

Inoltre l'alimentazione contribuisce al mantenimento del benessere animale e al miglioramento della resistenza alle malattie, concorrendo così alla gestione sanitaria dell'allevamento biologico, basata sulla prevenzione.

Gli allevamenti a ciclo aperto producono vitelli (linea vacca-vitello), oppure ingrassano fino alla maturità commerciale vitelli da ristallo acquistati (aziende specializzate per l'ingrasso). Negli allevamenti a ciclo chiuso le due fasi del ciclo aperto vengono coniugate nella stessa azienda, che produce vitelli e li porta al peso della macellazione.

In ogni caso i capi, da vita o da ingrasso, devono provenire esclusivamente da allevamenti biologici. Il metodo biologico per i bovini da carne prevede che gli animali siano allevati per la maggior parte della loro vita all'aperto, usufruendo del pascolo. Solo il finissaggio può essere condotto in ambiente confinato, ma per un tempo non superiore a 3 mesi.

In pratica per poter realizzare in Italia la bovinicoltura da carne secondo il metodo biologico servono aree geografiche, collinari e appenniniche, dove sia possibile sfruttare un periodo sufficientemente lungo di pascolo e anche coltivare seminativi. È infatti

necessario affiancare al pascolo superfici a cereali, leguminose da granella, fieno, oppure insilati per formulare una razione che comprenda per la massima parte materie prime aziendali.

La normativa di riferimento della produzione zootecnica impone diversi vincoli da rispettare:

- è preferibile allevare razze autoctone e ceppi rustici, valorizzandone l'adattabilità alle condizioni specifiche del territorio di origine come misura di profilassi sanitaria. Perciò le razze bovine allevabili possono essere molto diverse fra loro per morfologia, precocità e potenzialità produttiva.

- gli erbivori devono consumare alimenti biologici prodotti nell'unità di produzione o, qualora non sia possibile, da altre aziende biologiche: almeno il 50% della razione annuale deve provenire dall'unità di produzione stessa o essere ottenuto in cooperazione con altre aziende che applicano il metodo di produzione biologico.

- è vietato l'uso di alimenti geneticamente modificati. Tutte le partite di prodotto di origine non biologica destinate all'alimentazione degli animali devono essere corredate da risultati analitici che attestino l'assenza di ogm dal prodotto o dalla miscela (nel caso di prodotti importati da paesi terzi) oppure da dichiarazione da parte del fornitore che attesti l'assenza di ogm (per prodotti di origine nazionale o comunitaria).

- è vietato l'uso di materie prime prodotte o preparate con l'uso di solventi chimici (ad esempio farine proteiche da estrazione con solventi chimici) e di aminoacidi di sintesi.

- l'uso di materie prime di origine animale è limitato al latte e ai prodotti lattiero-caseari.

- i vitelli devono ricevere latte naturale, preferibilmente quello materno, per un periodo minimo di 3 mesi.

- per i bovini i sistemi di allevamento devono basarsi in massima parte sul pascolo. Almeno il 60% della sostanza secca di cui è composta la razione giornaliera deve essere costituito da foraggi freschi, essiccati e insilati.

- si possono utilizzare alimenti in fase di conversione fino al 30% della razione; tale percentuale sale al 60% se prodotti in azienda.

Il divieto di utilizzazione di alimenti geneticamente modificati o derivati da questi e di farine proteiche da estrazione con solventi chimici può determinare problemi a livello di formulazione delle razioni. Il costituente principale dei nuclei proteici generalmente utilizzati per i ruminanti è rappresentato dalla soia, in genere come farina residuale dopo

L'estrazione dell'olio. Attualmente risulta molto difficoltoso reperire, con continuità e certezza, soia e/o suoi derivati non ogm.

Nel metodo biologico la trasformazione delle colture in prodotto zootecnico va vista come un'opportunità economica e non solo come vincolo. In quest'ottica la produzione agricola è pianificata in funzione dei bisogni dell'allevamento.

## **1.2. I sistemi di allevamento**

L'allevamento di bovini di razza marchigiana è inserito in un contesto territoriale estremamente variabile per condizioni pedo-climatiche e socio-economiche. Nella generalità dei casi risulta caratterizzato da sistemi di allevamento semi-brado nella zona interna (prevedendo un periodo di pascolamento durante la stagione favorevole ed un periodo in stalla durante la stagione sfavorevole) e da sistemi stallini (più intensivi) nelle aree collinari e nei fondovalle (prevedendo la permanenza degli animali in stalla durante tutto l'anno).

Il sistema semi brado persegue la **linea vacca-vitello** (fig. 1), tecnica di allevamento delle razze da carne, che prevede la produzione di almeno un vitello per vacca e per anno, allevati e svezzati al pascolo dalle fattrici. Questo sistema permette di sfruttare aree "marginali" (sia in ambito montano che alto collinare) a causa delle caratteristiche pedo-climatiche e geografiche e rappresenta una forma di allevamento in grado di ridurre i costi di alimentazione e di manodopera.

Nell'area montana risulta più diffuso il sistema di allevamento semi-brado rispetto a quello stallino a causa delle peculiarità dei fattori climatici (basse temperature e precipitazioni nevose nel periodo invernale, siccità estiva) e pedologici (ridotta profondità, elevata presenza di scheletro) che condizionano negativamente la potenzialità produttiva dell'ambiente montano.

Con il procedere verso la fascia collinare si afferma il sistema di allevamento stallino, e alla linea vacca vitello si affianca l'attività di ingrasso, in funzione della disponibilità di superfici da destinare alla produzione di granelle per uso zootecnico. Per le aziende zootecniche l'alimentazione rappresenta una voce di costo importante nell'ambito della produzione del vitellone da carne ed è indispensabile essere auto-sufficienti nell'alimentazione del bestiame.

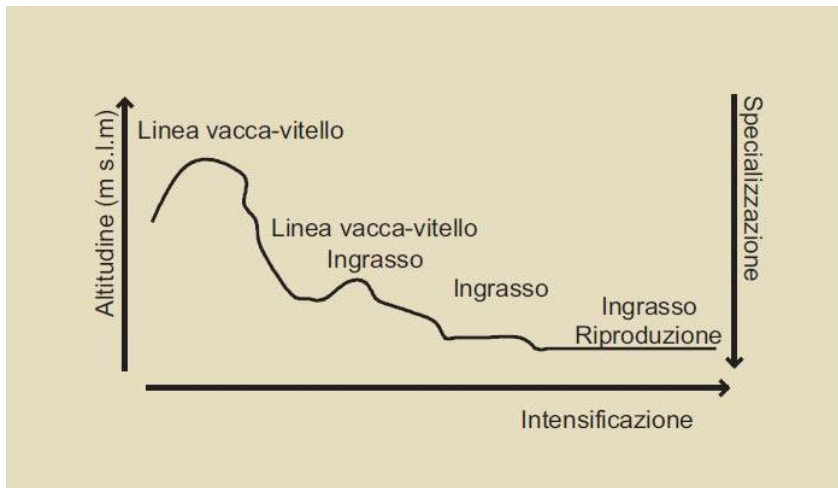


Figura 1. Specializzazione dei sistemi di allevamento nelle diverse aree di diffusione.  
Da D'Ottavio et al., 2008.

Raggiungendo la fascia collinare litoranea e i fondovalle, dove la realtà agricola è sempre più specializzata, l'allevamento dei bovini da carne riflette questa intensificazione produttiva. Infatti, in queste aree l'allevamento dei bovini di razza Marchigiana avviene quasi esclusivamente secondo il sistema stallino. In questo contesto territoriale l'allevamento è principalmente finalizzato all'ingrasso di vitelli, che, a seconda delle caratteristiche organizzative delle aziende, possono essere prodotti in azienda oppure acquistati, esternamente dagli allevamenti con linea vacca-vitello.

In queste aree caratterizzate dalle più elevate potenzialità produttive dei seminativi, l'adozione esclusiva del sistema stallino da parte di aziende zootecniche per produzione da carne consente di destinare alle esigenze alimentari degli animali superfici relativamente ridotte. La produzione di fieno è prevalentemente ottenuta da prati artificiali di erba medica, per i quali si ottengono in genere 3-4 tagli che nel complesso consentono di produrre quantità di fieno variabili tra 9 e 10 t ha<sup>-1</sup>. Tra le colture maggiormente utilizzate per la produzione di granella, accanto all'orzo (6 t ha<sup>-1</sup>) in quest'ultimo periodo, si registra un certo interesse nella coltivazione delle aziende zootecniche di soia, in relazione alla disponibilità irrigua dell'azienda e ai costi degli interventi irrigui. Sarebbe interessante verificare la possibilità di introduzione di nuove varietà di soia con basso contenuto di fattori antinutrizionali, come integrazione proteica per l'utilizzo diretto senza tostatura.

### **1.3. L'area collinare interna**

Nell'area collinare interna è stato da sempre più diffuso il sistema di allevamento stallino ed in misura minore il semi-brado. Il sistema stallino è spesso caratterizzato dall'ingrasso di vitelli prodotti in azienda, soprattutto quando vi è una sufficiente disponibilità di superfici da destinare alla produzione di foraggi e granelle per uso zootecnico. Le più favorevoli condizioni pedo-climatiche delle aree collinari, rispetto a quelle montane, determinano una maggiore potenzialità produttiva delle superfici agricole, interessate dalla coltivazione di seminativi destinati alla produzione di cereali microtermini (avena, orzo) e di foraggere avvicendate (erba medica). L'adozione del sistema stallino in queste aree ha sempre rappresentato la migliore condizione al fine di massimizzare le produzioni zootecniche e nel contempo destinare la maggiore superficie possibile alla coltivazione.

Tuttavia, attualmente, le numerose criticità del settore agro-zootecnico, quali il difficile adeguamento agli standard normativi (procedure legate allo smaltimento dei reflui previsti dalla direttiva nitrati, condizioni di benessere animale), l'età media avanzata del conduttore, la mancanza di un ricambio generazionale ed i numerosi costi gestionali, stanno orientando sempre più aziende ad avviarsi verso forme di allevamento più estensive di tipo semi-brado.

L'introduzione del pascolo apporta diversi vantaggi nella gestione agro-zootecnica aziendale: la riduzione degli input energetici, economici e di lavoro; la semplificazione del problema dello smaltimento delle deiezioni; il miglioramento dello stato di benessere degli animali e la conseguente riduzione dei costi veterinari (Cavallero et al., 1991).

Nelle aree collinari interne il pascolamento viene generalmente effettuato su pascoli e prato-pascoli artificiali nelle aree più prossime ai centri aziendali. In questo caso il periodo di pascolamento è di norma compreso tra giugno e settembre. L'inizio del pascolamento così ritardato è motivato dalla presenza di terreni a forte componente argillosa, situazione tipica delle aree collinari marchigiane, che rendono molto difficile il pascolamento con terreno molto bagnato. Solo in condizioni pedologiche favorevoli, l'inizio del pascolamento può essere anticipato al mese di maggio e la conclusione può essere posticipata fino al mese di novembre. La modalità di pascolamento più diffusa è quella del pascolamento libero effettuato entro superfici a pascolo delimitate da recinzioni o in alcuni casi secondo quella a rotazione che prevede la ulteriore

suddivisione in settori di pascolamento che vengono utilizzati progressivamente nel corso della stagione di pascolamento. Si registra normalmente l'utilizzo di integrazioni alimentari al pascolo (fieno e sali minerali) durante il periodo estivo quando solitamente si verificano condizioni di estrema siccità e la produzione dei pascoli e soprattutto dei prato pascoli si riduce consistentemente. Dopo la stasi estiva, si registra in genere la ripresa del pascolamento al principio della stagione autunnale prima del rientro degli animali nelle stalle. I maggiori valori di carico che si registrano rispetto all'area montana (in genere compresi tra 1 e 2 UBA ha<sup>-1</sup>) sono da attribuire sia alla migliore orografia delle superfici pascolate che alla maggiore produttività dei pascoli che nel caso dei cotici artificiali può raggiungere anche valori superiori a 10 t ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup> di sostanza secca.

La costituzione di scorte foraggere (fieno, granella, insilato) si persegue attraverso l'uso di diverse colture. Il fieno è ottenuto da prati artificiali, prevalentemente di erba medica, mentre per la produzione di granella, orzo e favino, risultano in assoluto quelle più diffuse ed in grado di fornire i livelli produttivi maggiori (4-5 e 2,5-3 t ha<sup>-1</sup> rispettivamente).

#### **1.4. Aspetti critici e problematiche dell'area collinare**

Come già segnalato il settore zootecnico in queste realtà territoriali si sta orientando verso forme di allevamento più estensivo. Diversi sono i fattori socio-economici, che hanno portato a rivalutare il pascolamento negli ultimi anni. La crisi determinata dalla encefalopatia spongiforme bovina (BSE) è soltanto una delle gravi emergenze sanitarie, che il comparto zootecnico europeo si è trovato ad affrontare ed ha influenzato le scelte dei consumatori finali. La percezione negativa della carne rossa, la necessità di una maggiore garanzia sulla qualità del prodotto, legata alle migliori condizioni di benessere degli animali, hanno condizionato i criteri di scelta delle aziende agro-zootecniche. I fattori che sembrano determinanti per la qualità del prodotto sono il sistema di produzione e di allevamento e gli alimenti somministrati agli animali (Carlassare, 2004). Questa tendenza dei consumatori, orientati verso la scelta di alimenti considerati più naturali, perché prodotti con metodi meno intensivi, ha portato a rivalutare la tecnica del pascolamento nei sistemi aziendali.

Infine, l'introduzione del pascolamento offre la possibilità di caratterizzare il prodotto finale in modo netto rispetto ai sistemi di allevamento tradizionale. E' stato dimostrato

che la carne proveniente da vitelloni ingrassati al pascolo contenga una concentrazione di acidi grassi insaturi della famiglia degli omega 3 e CLA (acidi linoleici coniugati) molto maggiori rispetto ad animali alimentati con foraggi secchi e concentrati (Larick et al., 1989; Kelly et al., 1998; Dhiman et al., 1999; Defrancesco et al., 2002; Varela et al., 2004; Garciae et al., 2005). La presenza di questi acidi nell'alimentazione umana è stata collegata ad effetti antitumorali e cardiovascolari benefici per la salute dell'uomo (Leaf et al., 1988; Ip et al., 1994; Belury, 1995; Hayek et al., 1999; Wilson et al 2000; Ryder et al., 2001).

Da un punto di vista normativo il recepimento della Direttiva 98/58 CE: "*Norme sulla protezione degli animali negli allevamenti*" da parte dell'Italia e il rispetto delle 5 libertà a tutela del benessere animale, ha portato molte aziende a dover riorganizzare le proprie strutture aziendali (dimensioni dei box, pavimentazione piana e costruita con materiali non sdruciolevoli) per renderle conformi alla normativa, condizione obbligatoria per accedere ai finanziamenti dell'unione europea. Questo ha comportato oneri aggiuntivi per quelle aziende che si sono orientate a tal fine, mentre per altre si è assistito ad una tendenza a dirigersi verso forme di allevamento più estensivo.

### **1.5. Il Pascolo**

Il pascolo è una risorsa seminata o naturale, di lunga durata (da alcuni anni a secoli). Un pascolo è costituito da un numero elevato di specie, l'insieme di esse determina la qualità e la quantità produttiva di un pascolo che solo una buona gestione della mandria può preservare, evitando che il pascolamento agisca come selezione negativa per le specie più appetite. Però non tutte le specie presenti nei terreni a pascolo sono ugualmente appetite dalle diverse specie (bovini ovini, etc..). Le specie dei pascoli possono essere classificate in: pabulari, parzialmente pabulari (utilizza solo parte della pianta), non pabulari (l'animale rifiuta completamente la pianta perché sgradevole) e senza interesse pabulare (le piante hanno uno sviluppo vegetativo così modesto da non consentirne il prelievo). Le funzioni del cotico erboso si esplicano sotto diverse forme che riesce a svolgere grazie alla sua organizzazione interna, ogni specie svolge funzioni specifiche e contribuisce in modo diverso all'organizzazione del cotico che è tanto più stabile quante più specie costituiscono il cotico. Le diverse funzioni possono essere: funzione produttiva (alimento per gli animali), funzione protettiva (assorbimento e il trattenimento idrico e quindi meno erosione), funzione regolatrice della distribuzione

degli animali nello spazio (le piante più profumate oppure più colorate attirano l'attenzione degli animali distribuendoli nello spazio). Inoltre a funzione ricreativa e estetica (variabilità paesaggistica). Fattori condizionanti il cotico sono il suolo (tessitura equilibrata e reazione vicina alla neutralità ne favorisce lo sviluppo), il clima (frequenza delle precipitazioni, la copertura nevosa, la luminosità, ombreggiamento degli alberi, vento), gli animali al pascolo svolgono una duplice funzione: da un lato sono gli utilizzatori e i trasformatori dell'offerta pabulare, dall'altro sono un potente strumento di gestione e di mantenimento delle potenzialità produttive e dell'equilibrio vegetazionale. Le specie utilizzatrici appartengono essenzialmente agli erbivori domestici e selvatici. Domestici o selvatici che siano, gli animali utilizzatori influenzano il cotico per avere un certo comportamento sociale, preferenze alimentari, organizzazione giornaliera del tempo e dello spazio, prelievi di fitomassa, restituzione delle deiezioni ed infine per il calpestamento. Tutte le graminacee hanno un apparato radicale estremamente diffuso, molto fascicolato, cosa che favorisce il trattenimento delle particelle di terreno e la sua struttura. Spesso nelle graminacee perenni, l'apparato radicale viene rinnovato annualmente al 90%. Questo fenomeno crea delle buone opportunità al terreno, che proprio grazie alle radici riesce a mantenere la sua compattezza e a trovare migliorate le proprie caratteristiche strutturali. Quando però la pianta emette un nuovo apparato radicale, questo si colloca sopra al precedente, questo comporta il progressivo innalzamento dell'apparato radicale rispetto al terreno e, con il passare degli anni, condizioni sfavorevoli rispetto alle piante più giovani e meglio ancorate; inoltre diminuisce la resistenza della pianta nei confronti della siccità. Soluzione per questo inconveniente è preparare, al primo anno, un buon letto di semina, fino ad una profondità di 30 cm, in questo modo la radice già dall'inizio tende ad andare più in profondità. Le graminacee sono ricche di zuccheri ma sono utili soprattutto per la produzione di fitomassa, se poi l'utilizzazione è tardiva (dopo la spigatura) si ha la rapida perdita di appetibilità e, in genere, anche un notevole decremento del valore alimentare.

Alla base dei culmi si possono formare stoloni (radici superficiali orizzontali, dai cui internodi possono essere emesse foglie e radici) o rizomi (continuazione ipogea del culmo, ad andamento verticale, dal quale si dipartono radici), capaci di colonizzare nuove zone del terreno. Le graminacee possono ricostituire riserve radicali rapidamente,

dopo essere state consumate, questo consente utilizzazioni frequenti ed infine non danno problemi di meteorismo.

Le leguminose hanno un apparato radicale fittonante e svolgono un ruolo ecologico importante per l'apporto di azoto che riescono a fissare nei noduli radicali, ogni anno un campo di leguminose apporta 130-600 kg/ha di azoto al terreno, sia grazie al grande sviluppo dell'apparato radicale, che ricerca gli elementi minerali anche in profondità, sia grazie alla relazione di simbiosi che stabilisce nelle sue radici con i batteri del genere *Rizobium*. Questo permette alla pianta stessa e a quelle limitrofe maggiore disponibilità di azoto assimilabile (nitrico e ammoniacale), migliorando così la fertilità chimica del terreno. Le leguminose hanno una migliore qualità del foraggio ma hanno problemi nel pascolamento. Direttamente sono pericolose per fenomeni di meteorismo quando l'utilizzo è troppo precoce, in tal caso l'eccesso di saponine può portare alla morte dell'animale. È ridotto se utilizziamo miscugli e se facciamo pascolare a stomaco pieno, evitando le ore del mattino quando l'erba è bagnata. Indirettamente gli animali tendono ad asportare parti della corona ricche di sostanze di riserva che si ricostituiscono lentamente e concedono il nuovo utilizzo solo ad inizio fioritura, non accestiscono e essendo poi piante più ricche di acqua, sono anche più fragili nei confronti del calpestamento. Per tutte queste caratteristiche delle leguminose e la bassa qualità delle graminacee si effettuano delle consociazioni tra le due famiglie.

La conoscenza delle prerogative delle diverse piante foraggere, tanto in termini di produzione, quanto di qualità nutrizionale, rappresenta un elemento cardine per assicurare una buona copertura dei fabbisogni nutritivi del bestiame e per una gestione razionale del pascolo.

Queste prerogative andrebbero riferite alla biomassa effettivamente assunta dagli animali che, come noto, non coincide mai con quella offerta, a causa del carattere selettivo dei prelievi. Oltre che nei confronti delle specie, l'azione selettiva si esplica anche entro la pianta, a causa delle diverse anatomie dell'apparato boccale degli animali pascolanti.

I numerosi fattori intrinseci (specie, razza, età, stato fisiologico e sanitario etc.) ed estrinseci (condizioni climatiche, stato delle cotiche, carichi istantanei e modalità di pascolamento) che interferiscono con l'attività alimentare al pascolo, rendono estremamente complicata la valutazione di ciò che è effettivamente assunto dagli animali ed attribuiscono al dato un significato circoscritto, utile più per esprimere

valutazioni economiche sulla gestione di uno spazio pastorale che non per caratterizzare una cotica (Ziliotto et al., 1992). Necessariamente, dunque, la potenzialità foraggera viene di norma riportata all'intera biomassa aerea presente che, pur con i limiti citati, rappresenta un dato oggettivo e dunque confrontabile. A parità di altri fattori, esso sarà tanto più prossimo all'ingerito quanto più il coefficiente di utilizzazione della biomassa sarà elevato, come avviene in situazioni di pascolamento intensivo; viceversa, sarà tanto più distante con coefficiente basso, tipico del pascolamento estensivo, dove gli animali possono selezionare molto i prelievi.

Tra i molteplici elementi che condizionano quantità e qualità nutritiva della biomassa, occupano un ruolo preminente il profilo floristico e lo stadio di sviluppo del cotico. Il potenziale foraggero varia infatti da specie a specie e la sua espressione muta rapidamente con lo sviluppo fenologico delle piante.

La realizzazione di pascoli e prato-pascoli artificiali mira a costituire una copertura vegetale erbacea di buona produttività foraggera e di lunga durata. La tecnica più appropriata è quella di insediare inizialmente con la semina una flora molto ristretta di buone foraggere vivaci, prevalentemente graminacee con accompagnamento di qualche idonea leguminosa.

La scelta delle foraggere più adatte deve riguardare non solo la specie, ma anche la varietà in funzione delle caratteristiche pedo-climatiche della zona, della longevità e della resistenza alle malattie.

Tra le graminacee non molte sono le specie che danno garanzie di lunga persistenza nei pascoli e prati-pascoli italiani, in quanto dotate di sufficiente resistenza ai severi e ricorrenti stress climatici (freddi invernali e/o alidore estivo) e agrotecnici (falcatura, pascolamento e calpestio).

Senza queste resistenze il popolamento delle specie desiderate è destinato a diradarsi e a scomparire in pochi anni.

Le graminacee più idonee a produrre foraggio nell'ambiente pedoclimatico italiano sono quelle microterme, a forte produzione foraggera primaverile.

Quelle che l'esperienza ha dimostrato essere la migliore base foraggera per i prati-pascoli italiani sono innanzitutto la *Festuca arundinacea* e la *Dactylis glomerata*, secondariamente il *Lolium perenne*. Ad esse è opportuno consociare delle leguminose per aumentare il contenuto di proteine dell'erba.

Le graminacee hanno un tenore proteico sufficientemente alto (14%) solo quando sono molto giovani e fogliose ma con l'evolversi delle fasi fenologiche il contenuto di proteine tende a ridursi.

Le leguminose che per la persistenza e adattabilità si sono dimostrate le più interessanti per essere consociate alle graminacee sono il *Lotus corniculatus* e il *Trifolium repens*.

La capacità d'adattamento della pianta all'ambiente è garantita solamente da seme di varietà migliorate nello stesso ambiente o quanto meno in ambienti non troppo diversi da quello di destinazione.

Una corretta scelta varietale deve anche garantire una scalarità nella ripresa primaverile e di fioritura così da assicurare una copertura nel tempo della produzione dell'erba. Nei mesi primaverili le produzioni di erba spesso superano il fabbisogno degli animali; in questo caso si può provvedere allo sfalcio dell'erba così da costituire scorte di fieno che possano essere utilizzate nel periodo estivo ed invernale quando, a causa del clima, le produzioni vegetali sono insufficienti a soddisfare le necessità degli animali. Lo sfalcio del pascolo durante la fase di maggiore produzione ha il duplice scopo di garantire scorte alimentari per il periodo invernale e mantenere un discreto livello qualitativo del pascolo per il momento in cui gli animali andranno sulla parcella.

### **1.6. Valore nutritivo del pascolo**

Nei pascoli artificiali, le specie botaniche preponderanti sono costituite da graminacee con percentuali nettamente inferiori di leguminose, cosa che indirizza la gestione del pascolo verso uno sfruttamento razionale di questa componente foraggera.

La produzione del pascolo è legata alle caratteristiche chimico-fisiche del suolo ed alle condizioni climatiche delle zone considerate, ed è variabile sia in relazione a detti parametri (in grado di esercitare una certa influenza legata alle esigenze tipiche della specie considerata), sia per effetto della stagione e dello stadio vegetativo in cui si trova la pianta stessa.

Il grafico 1 mette in relazione l'andamento produttivo delle graminacee con l'aspetto qualitativo del foraggio.

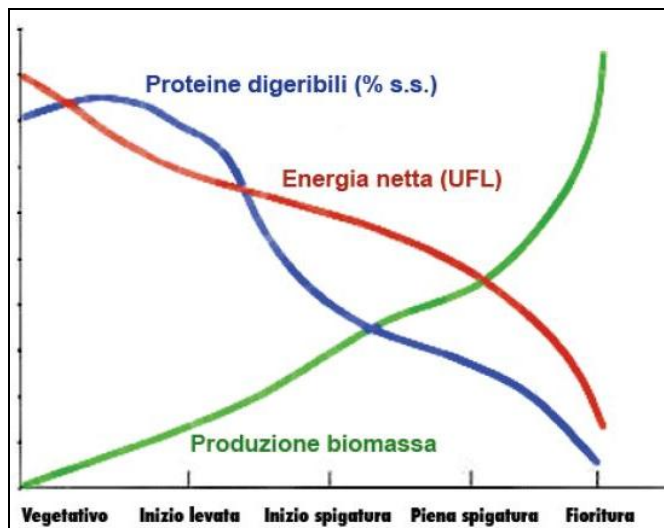


Grafico 1. Relazione tra andamento produttivo delle graminacee e l'aspetto qualitativo del foraggio.

Per quanto riguarda il valore nutritivo, si può senz'altro affermare che questo parametro è strettamente in relazione con lo stadio del ciclo vegetativo delle specie botaniche; esaminando il grafico suddetto, si nota come il valore nutritivo nelle graminacee, nel momento di inizio spigatura, sia già in calo, ma tale fase coincide comunque con il periodo di miglior compromesso tra valore nutritivo e produzione in termini di biomassa; proseguendo il ciclo vegetativo, i foraggi di questa famiglia tendono a lignificare, ed il rapporto tra foglie e steli peggiora a sfavore delle prime. Avanzando la stagione estiva ed innalzandosi le temperature, le graminacee non presentano grosse produzioni, inoltre i ricacci vanno comunque pascolati per tempo, se si vuole evitare i processi di lignificazione della fibra legati alla fase riproduttiva e d'invecchiamento del foraggio: ciò è particolarmente vero per alcune specie, come la *Festuca arundinacea*, le cui foglie tendono ad indurirsi arrotolandosi, mentre per esempio la *Dactylis glomerata* tende a conservarsi più a lungo in uno stadio verde, qualitativamente migliore (Masoero, 2005).

In ogni caso, al di là della variabilità legata alle specie botaniche presenti e all'andamento del loro ciclo vegetativo, il valore nutritivo di uno specifico pascolo, che comunque rimane abbastanza costante negli anni, è correlato anche all'avanzare della stagione.

## **1.7. Effetti del pascolamento sull'animale**

### *1.7.1. Esigenze nutrizionali di bovini allevati al pascolo*

La principale differenza esistente tra gli allevamenti convenzionali e il pascolo risiede nella diversa tipologia di alimenti e nelle quantità degli apporti nutritivi, nel primo caso sono garantiti i fabbisogni nutrizionali degli animali, grazie alla somministrazione di fieno e di integrazione con alimenti che garantiscono il soddisfacimento delle esigenze nutrizionali. Nel secondo caso (conduzione del pascolo allo stato brado e semibrado) il soddisfacimento dei fabbisogni nutrizionali non è sempre garantito perché la disponibilità del foraggio è determinato dalle condizioni climatiche e geo-pedologiche dell'ambiente e non sempre sono garantite integrazioni.

La razione giornaliera deve rappresentare, con la migliore approssimazione possibile, l'uguaglianza fra i fabbisogni degli animali e gli apporti alimentari (AA.VV., 2005).

Un'alimentazione corretta ed una buona gestione della mandria sono elementi fondamentali per ottenere la migliore produttività degli animali allevati e per mantenerli in salute. La somministrazione di una razione equilibrata permette di ottenere vacche ben preparate al parto e al successivo allattamento con vantaggi nel breve ma anche nel lungo periodo: maggior numero di vitelli vivi e vitali, con maggior peso allo svezzamento, fertilità più alta, abbassamento dell'interparto e carriera produttiva più lunga. Inoltre il latte prodotto dalla madre è l'alimento più importante per il vitello da carne: se l'alimentazione della madre è inadeguata anche la quantità di latte prodotta per il vitello sarà scarsa e il suo sviluppo e accrescimento saranno compromessi a scapito dell'intera carriera produttiva (AA.VV., 2005).

Gli apporti giornalieri tengono conto di diversi aspetti: tipo genetico, condizione fisiologica, attività motoria; in particolare la percentuale di principi nutritivi legati a quest'ultima voce sono variabili a seconda che l'animale abbia a disposizione solo paddock o sia al pascolo e in questo caso la percentuale degli apporti nutritivi sarà variabile in funzione della pendenza e struttura del terreno e delle condizioni meteorologiche fino ad arrivare ad incrementi di oltre il 20%.

### *1.7.2. Apporti nutritivi*

Gli animali allevati grazie al sistema di pascolamento a confronto di animali allevati in stalla si caratterizzano per una crescita minore e più lenta. Infatti alla base di queste più

modeste prestazioni produttive dell'animale si deve tener conto dell'aumento della spesa energetica per il mantenimento del bovino a seguito dell'accresciuta attività motoria (Bovolenta et al., 2005). La perdita di produzione, conseguenza di un maggior dispendio di energia è frequentemente associata ad un calo della condizione corporea, conseguenza di un deficit energetico, dovuto all'incapacità del pascolo di soddisfare interamente i fabbisogni della vacca (Bovolenta et al., 2005). All'aumentare della spesa energetica si contrappone quindi un deficit nutrizionale, che è determinato dalla difficoltà di accesso e alla raccolta dell'erba sui pascoli e dalla fibrosità della dieta, che fornisce normalmente una modesta quantità di energia digeribile. L'obiettivo di coprire questi fabbisogni attraverso l'integrazione del pascolo con alimenti concentrati non è sempre raggiungibile, a causa della tendenza degli animali che ricevono il concentrato a ridurre l'ingestione di erba. Questo comportamento alimentare è conosciuto come tasso di sostituzione (Bovolenta et al., 2005). Un altro elemento che può limitare la velocità di crescita al pascolo è lo scarso apporto energetico dell'erba. Infatti l'apporto nutritivo dell'erba nel corso dell'anno si modifica con le diverse stagioni; ad inizio primavera la vegetazione è ricca di zuccheri solubili ed azoto ed è povera in fibre. Con il sopraggiungere della primavera si stabilisce fra queste sostanze un buon equilibrio, ma già ai primi caldi estivi le sostanze solubili diminuiscono velocemente ed aumentano le fibre.

Le variazioni esistenti tra i diversi periodi dell'anno richiedono però una differenziazione tra primavera ed estate. Nel periodo di ripresa vegetativa del cotico erboso il buon rapporto tra i nutrienti dell'erba rende più efficace l'azione selettiva dell'animale verso una dieta più equilibrata e di migliore fermentescibilità. Nel periodo estivo la precarietà nutrizionale degli animali è dovuta a condizioni opposte: le sostanze solubili nell'erba diminuiscono fortemente e divengono meno velocemente degradabili e le fibre, in particolare la lignina, aumentano.

### *1.7.3. Gestione degli animali al pascolo*

La gestione degli animali al pascolo richiede un'attenta osservazione di quelle che sono le condizioni delle colture foraggere (prati permanenti e pascoli), queste devono essere considerate con attenzione, essendo ecosistemi complessi, in continua e rapida evoluzione e la cui esistenza è strettamente legata all'utilizzazione da parte degli animali.

Le formazioni prato-pascolive sono spesso di origine secondaria o antropica e rappresentano preziose nicchie ecologiche, in cui si sviluppa una vegetazione di rilevante interesse botanico, floristico e paesaggistico. Il loro mantenimento e la loro conservazione nel tempo sono possibili attraverso un'attività zootecnica equilibrata, integrata con l'ambiente e con le risorse naturali, tutto ciò richiede il continuo presidio del territorio da parte dell'uomo.

Gli allevamenti estensivi di razze autoctone permettono l'instaurarsi di un rapporto di valorizzazione complementare tra queste razze e i terreni pascolati. La presenza di animali al pascolo consente l'arricchimento in sostanza organica del suolo, contribuisce efficacemente alla conservazione del territorio e al mantenimento del suo grado di "naturalità", qualificandolo anche da un punto di vista socio-culturale grazie alle tecniche tradizionali di allevamento. Ciò contribuisce a sostenere un sistema in cui i rapporti tra gli animali, l'allevamento e l'ambiente sono orientati verso una situazione di reciproco vantaggio piuttosto che di competizione. In assenza di tale sinergia le stesse risorse (animali ed ambientali) sarebbero destinate all'abbandono, perdendo gran parte della loro rilevanza economica. Ciò anche a causa delle attuali condizioni di mercato che, non differenziando origine e qualità intrinseche del prodotto carne, costringono le aziende tradizionali a competere con aziende intensive e industrializzate (Napolitano, 2007).

Nelle Marche non ci sono molti studi sull'argomento anche se le caratteristiche del territorio (aree collinari e marginali) e della razza Marchigiana sembrano idonee a favorire allevamenti di tipo estensivo per mantenere un buon presidio del territorio da parte dell'uomo. Infatti per un buon periodo dell'anno le condizioni climatiche sono favorevoli al pascolamento, numerose sono le aree marginali da valorizzare e l'attitudine spiccata del bovino di razza Marchigiana al pascolamento garantirebbero le basi necessarie per effettuare indagini sul valore del pascolamento della razza Marchigiana (Braina, 2012).

### **1.8. Comportamento degli animali al pascolo**

Un "normale" comportamento andrebbe espresso dagli animali in assenza dell'intervento umano. Ma cosa costituisce un comportamento normale?

Sono stati condotti diversi studi nel tentativo di dare una risposta a questa domanda, ma la maggior parte di esse ha dei grossi limiti. Limitazioni dovute ad una difficile

comprensione del comportamento degli animali al pascolo per una serie di motivazioni: basso numero di animali studiati (Hessle et al., 2008; Hejcmanova et al., 2009), aree di pascolo limitate e tempi di osservazioni limitati. Molti studi inoltre concentrano l'attenzione sulla ruminazione, il riposo e l'alimentazione ignorando i comportamenti sociali che occupano molto tempo nella vita quotidiana del bestiame (Kilgour et al., 2012).

Il benessere animale va oltre la salute fisica perché include anche una salute psicologica (frustrazione, paura) ed è necessario capire cosa gli animali vogliono (Dawkins, 2003). Purtroppo entrando nel campo dell'etologia si arriva ai limiti della ricerca scientifica che ha una visione prevalentemente produttiva degli allevamenti.

Quello che la ricerca scientifica può fare è interagire con il comportamento animale attraverso una gestione razionale degli allevamenti. In quelli estensivi ad esempio, capire come gli animali utilizzino gli spazi aperti a loro disposizione e come regolino il proprio comportamento al pascolo è fondamentale per poter sviluppare delle strategie di gestione. E' indubbio che l'utilizzazione del pascolo presupponga la conoscenza delle caratteristiche del cotico erboso, del livello produttivo e dall'andamento produttivo nel corso della stagione, affinché venga mantenuto l'equilibrio tra domanda ed offerta d'erba. La valutazione del comportamento assume un'importanza considerevole per il raggiungimento delle performance produttive a condizione che le modalità gestionali siano sensibili alle eventuali variazioni comportamentali (Krysl et al., 1993).

## 2. OBIETTIVI

Gli obiettivi di questo lavoro sono stati:

- l'analisi della gestione di una mandria attraverso la valutazione dello stato attuale (2011) di un prato-pascolo l'evoluzione dello stesso negli anni successivi (2012-2013).
- la valutazione dell'autosufficienza alimentare dell'azienda oggetto di studio.
- l'approfondimento delle conoscenze scientifiche relative alle caratteristiche di un prato-pascolo artificiale della collina interna marchigiana a nove anni dalla semina (2002).

## 3. MATERIALI E METODI

### 3.1. Area di studio

#### 3.1.1. Caratteristiche territoriali

L'area di studio rientra nel comune di Fabriano, situato in provincia di Ancona nella regione Marche (fig. 2). Il territorio comunale è posto a 325 m s.l.m. in una vallata a quota collinare, circondata dai monti dell'Appennino umbro-marchigiano centrale e della dorsale marchigiana su cui svettano a nord, nord-ovest il monte Nebbiano (790 m), il monte Strega (1276 m) ed il monte Catria (1701 m); ad ovest il monte Cucco (1566 m), ad est il monte San Vicino (1479 m) ed a sud-sud ovest il monte Nero (1424 m) ed il monte Maggio (1361 m). Da quest'ultimo ha origine il torrente Giano che attraversa la città di Fabriano e si unisce poi al fiume Esino all'altezza della frazione di Borgo Tufico.



Figura 2. Cartina fisica di Fabriano (AN).

### 3.1.2. Caratteristiche climatiche

L'andamento termo-pluviometrico è stato registrato dalla stazione meteorologica di Matelica (MC) e la serie storica dei dati è relativa al periodo 2003-2010. La fonte dei dati è il Servizio Agrometeo Regionale dell'ASSAM.

Nella tabella seguente (1) sono riportate le differenze mensili di precipitazione e temperatura media di ogni singolo anno rispetto alla serie storica di riferimento.

Tabella 1. Confronto dei dati di precipitazione e temperatura media mensili del triennio rispetto al periodo di riferimento (2003-2010).

MESI	Precipitazione (mm)							Temperatura media (°C)						
	Storico	2011	Δ	2012	Δ	2013	Δ	Storico	2011	Δ	2012	Δ	2013	Δ
Gennaio	68,6	83,6	15,0	23,2	-45,4	85,0	16,4	4,1	4,0	-0,1	3,8	-0,3	5,2	1,0
Febbraio	61,7	34,0	-27,7	94,6	32,9	115,6	53,9	4,4	5,2	0,8	1,0	-3,3	3,8	-0,6
Marzo	70,8	157,2	86,4	16,0	-54,8	110,0	39,2	7,7	7,1	-0,6	10,3	2,6	8,1	0,4
Aprile	91,0	21,4	-69,6	93,4	2,4	66,8	-24,2	11,7	12,8	1,1	12,5	0,8	13,6	1,9
Maggio	58,3	46,0	-12,3	75,4	17,2	148,2	90,0	16,5	16,2	-0,4	15,4	-1,1	15,2	-1,3
Giugno	72,9	71,6	-1,3	22,0	-50,9	85,8	13,0	20,7	21,2	0,5	23,3	2,6	19,8	-0,9
Luglio	25,7	108,2	82,5	32,8	7,1	57,6	31,9	23,5	22,7	-0,8	25,9	2,4	22,8	-0,7
Agosto	50,0	1,8	-48,2	19,2	-30,8	33,4	-16,6	22,5	24,1	1,6	25,5	3,0	22,9	0,3
Settembre	60,3	34,6	-25,7	169,2	108,9	77,2	16,9	17,5	21,3	3,9	18,8	1,3	18,9	1,5
Ottobre	72,4	48,2	-24,2	96,2	23,9	113,8	41,5	13,4	12,9	-0,6	14,9	1,4	15,5	2,1
Novembre	102,9	15,4	-87,5	212,6	109,7	301,6	198,7	8,9	8,2	-0,7	11,2	2,4	14,7	5,9
Dicembre	95,0	108,6	13,6	88,8	-6,2	84,4	-10,6	5,3	7,0	1,7	4,5	-0,8	4,8	-0,5
	<b>829,5</b>	<b>730,6</b>	<b>-98,9</b>	<b>943,4</b>	<b>113,9</b>	<b>1279,4</b>	<b>449,9</b>	<b>13,0</b>	<b>13,6</b>	<b>0,5</b>	<b>13,9</b>	<b>0,9</b>	<b>13,8</b>	<b>0,8</b>

Da questi dati emerge che complessivamente il 2012 ed il 2013 sono risultati più piovosi rispetto ai 829,5 mm della serie storica mentre il 2011 è risultato meno piovoso. La temperatura media del 2011, del 2012 e del 2013 è risultata di quasi 1°C più elevata rispetto ai 13°C storici.

È utile analizzare i singoli anni separatamente.

### 3.1.3. Andamento climatico durante il 2011

Il grafico 2 mostra l'andamento termo-pluviometrico del 2011 rispetto alla serie storica di riferimento.

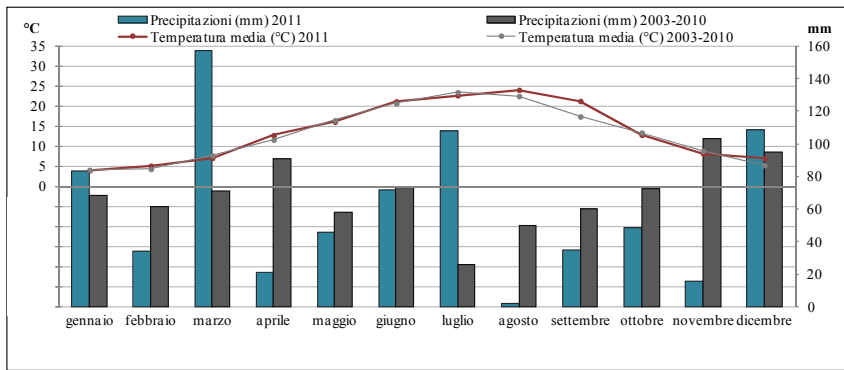


Grafico 2. Confronto tra temperature e precipitazioni medie mensili del 2011 e relativa serie storica.

Come si può osservare, le temperature medie sono risultate quasi sempre in linea con i valori storici, tranne nel mese di aprile e nel periodo estivo dove sono risultate più elevate.

Le precipitazioni invece sono risultate generalmente più basse della serie storica tranne nei mesi invernali, a luglio e a dicembre.

### 3.1.4. Andamento climatico durante il 2012

Il grafico 3 mostra l'andamento termo-pluviometrico del 2012 rispetto alla serie storica di riferimento.

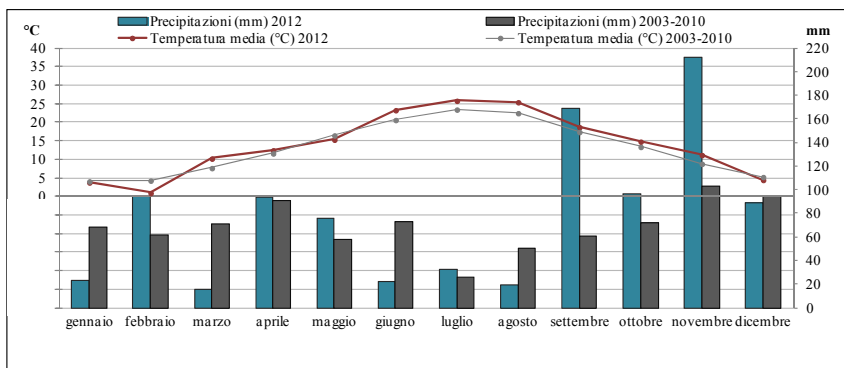


Grafico 3. Confronto tra temperature e precipitazioni medie mensili del 2012 e relativa serie storica.

La prolungata presenza sul bacino del Mediterraneo dell'anticiclone nord-africano che spesso ha interessato anche il territorio marchigiano ha reso l'estate 2012 molto calda.

Le temperature medie sono risultate quasi sempre più elevate rispetto alla serie storica, sia nel periodo primaverile, in quello estivo e in quello autunnale, facendo registrare in media rispettivamente 0,8°C, 2,2°C e 1°C in più rispetto alla serie storica.

Per quanto riguarda il regime pluviometrico nel mese di settembre e di novembre sono cadute in media quasi il doppio delle precipitazioni rispetto alla serie storica di riferimento.

### 3.1.5. Andamento climatico durante il 2013

Come per le annate precedenti, si presenta il grafico 4 per il 2013.

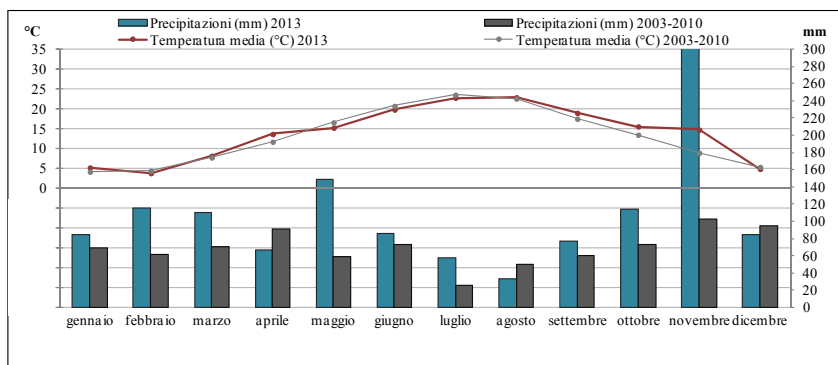


Grafico 4. Confronto tra temperature e precipitazioni medie mensili del 2013 e relativa serie storica.

La temperatura media dei mesi primaverili è risultata in media leggermente più fresca rispetto alla serie storica di riferimento (a parte il mese di aprile), mentre i mesi autunnali sono risultati più caldi.

I mesi invernali ed estivi invece si sono mantenuti mediamente in linea con i valori storici di riferimento.

Le precipitazioni sono state mediamente più abbondanti rispetto allo storico di riferimento e a novembre hanno raggiunto 199 mm in più rispetto ad esso.

## 3.2. Descrizione dell'azienda

L'azienda oggetto di studio, di proprietà del Comune di Fabriano, è situata a Cantia, in località Putido nel medesimo comune.

La gestione è affidata alla società Agricom s.r.l., costituita con capitale interamente comunale "...con la finalità di perseguire gli obiettivi pubblici e garantire l'autonomia gestionale della società" (Delibera comunale n. 155 del 2006).

L'azienda è localizzata in zona alto collinare a circa 400 m s.l.m. e presenta superfici a pendenza e morfologie variabili. Adotta il regime biologico su tutta la superficie aziendale.

L'azienda dispone di una superficie di 177,5 ettari, di cui 143 in prossimità del centro aziendale (località Cantia) mentre le restanti parti sono dislocate a San Donato (27 ettari), Piaggia D'Olmo (5 ettari), Ca'Maiano (0,5 ettari) e Colle Villano (2 ettari), tutte zone limitrofe il comune di Fabriano.

Presenta un'unica stalla, divisa nell'unico comparto della riproduzione.

Mediamente la mandria è composta da circa 60 fattrici e 2 tori.

Nella zona riproduzione troviamo i box con le diverse categorie:

- vacche in asciutta, con uno dei due tori marchigiani;
- fattrici con il vitello;
- box svezzamento dei vitelli/e;
- primipare, con l'altro toro marchigiano.

Questi box, contigui tra di loro, hanno a disposizione un paddock esterno pavimentato in cemento, accessibile da aperture presenti sulle pareti laterali; un raschiatore di 2 metri, nella zona di alimentazione, facilita l'eliminazione delle deiezioni animali.

I vitelli rimangono 4 mesi circa con la propria madre, prima di essere trasferiti al box svezzamento. La rimonta interna dell'azienda, basa la scelta sul punteggio delle manze e analizza anche le performance degli ascendenti (punteggio, carriera e problemi al parto della linea materna).

Nella stalla, dove tutti gli animali sono in regime di stabulazione libera, sono presenti auto-catturanti a ridosso delle mangiatoie e punti di abbeverata a tazza numerosi e regolarmente puliti.

La corsia di foraggiamento presenta una larghezza tale da consentire il passaggio dei mezzi per la distribuzione dell'alimento.

Oltre la stalla sono presenti altre strutture tra cui:

- ufficio e spogliatoio, attigui alla stalla;
- tettoia, utilizzata come deposito paglia e fieno e per la stabulazione invernale delle manze adattate al pascolo;
- letamaia a fossa;
- 3 depositi attrezzi;
- magazzino, per le scorte mangimistiche.

Sono presenti anche 4 case coloniche, di cui 2 recentemente ristrutturate, ma ancora di fatto non utilizzate.

Il parco macchine si compone di 4 trattori gommati ed 1 cingolato, normali attrezzature per la fienagione, lavorazione del terreno e semina; è presente anche un mulino per la preparazione degli sfarinati.

L'azienda si avvale di 2 operai che gestiscono sia l'allevamento sia le pratiche colturali. I 2 addetti svolgono un lavoro di controllo e gestione dell'allevamento dalle operazioni quotidiane (alimentazione, ispezione dei capi per rilevare eventuali problemi o anomalie, trasporto di rotoballe) alle operazioni occasionali (allontanamento delle deiezioni, impigliamento, pulizia-controllo di abbeveratoi e spostamento animali).

Il consiglio di amministrazione della società si compone di 1 presidente e 2 consiglieri; quest'ultimi controllano e gestiscono l'azienda nelle sue principali attività.

L'azienda si avvale anche di un veterinario, che periodicamente controlla lo stato di salute degli animali e accorre in caso di problemi urgenti.

L'avvicendamento colturale prevede generalmente una rotazione di 6 anni:

- un cereale autunno-vernino
- una leguminosa da granella o consociazione cereale e leguminosa
- un cereale autunno-vernino (con eventuale semina in bulatura dell'erba medica)
- medicaio (3/4 anni)

L'allevamento è certificato biologico e prevede l'adozione di un regime semi-brado con pascolamento (maggio-settembre) e confinamento in stalla nei periodi sfavorevoli (ottobre-aprile).

Dal 2009 al 2011 l'azienda è stata coinvolta in un progetto finanziato dalla regione Marche per la costituzione di un "centro di adattamento al pascolamento per giovani manze di razza marchigiana" con l'obiettivo di selezionare soggetti ad alta genealogia adatti al pascolamento, migliorare le conoscenze per la gestione dei pascoli e mettere a punto una razione ad integrazione dell'erba. Questa attività si concretizzava nella vendita all'asta delle manze adattate, permettendo di ottenere animali con caratteristiche di rusticità da destinare ad allevamenti che attuano la linea vacca-vitello basata

principalmente sull'utilizzo del pascolo nelle zone montane e pedemontane dell'Appennino Marchigiano.

Le manze invendute entravano a far parte della quota di rimonta dell'allevamento.

### 3.3. Caratteristiche del terreno

L'analisi delle caratteristiche pedologiche sulle superfici in esame, condotte nell'ambito del progetto *Marcbal* (vedi paragrafo 3.4), riporta quanto illustrato nella tabella 2.

Tabella 2. Caratteristiche del terreno analizzato. Da D'Ottavio et al., 2008 modificata.

Parametro	g/kg	Metodo di rilievo
Sabbia	128,0	D.M. 13/09/99 - II.5
Limo	405,7	D.M. 13/09/99 - II.5
Argilla	466,3	D.M. 13/09/99 - II.5
pH	8,1	D.M. 13/09/99 - III.1

La tabella mostra un contenuto medio di argilla maggiore rispetto a quello della sabbia e del limo. La natura argillosa del terreno conferisce caratteristiche di elevata ritenzione idrica, insufficiente aerazione ed elevata pesantezza e plasticità, che rendono particolarmente problematica la pratica del pascolamento. Il suolo appare così caratterizzato da un elevato contenuto idrico nel periodo primaverile e potenzialmente esposto a rischi di eccessivo calpestio da parte degli animali pascolanti. La forte contrazione che il terreno subisce nei momenti di maggiore siccità, determina inoltre la formazione di grosse crepe nel suolo, che va anche a discapito della deambulazione sicura degli animali (D'Ottavio et al., 2008).

### 3.4. Costituzione e gestione pregressa delle superfici utilizzate

Le attività sperimentali condotte nell'azienda sono cominciate a partire dal 2002.

Inizialmente nell'ambito del progetto triennale "Riqualficazione dell'allevamento bovino semibrado marchigiano di collina e montagna con la razionalizzazione dei sistemi di pascolamento e dei miscugli foraggeri impiegati" finanziato dalla regione Marche ai sensi della legge regionale n. 37 del 1999. Nel biennio 2007-2008 nell'ambito del progetto Interreg "Marcbal: La razza bovina marchigiana nei Balcani occidentali. Un progetto di cooperazione transfrontaliera e sviluppo sostenibile" coordinato dalla Regione Marche. Negli altri anni non supportati da finanziamenti, su

iniziativa dell'area di Agronomia del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali dell'Università Politecnica delle Marche. Dal 2012 al 2014 nell'ambito del progetto finanziato dall'Unione Europea dal titolo ZOONE (Zoo Technical Networking for a Sustainable Innovation In Adriatic Euroregion) "Progetto di ricerca e innovazione a supporto della sostenibilità dei sistemi di allevamento".

Dell'intera superficie aziendale il sito sperimentale è di circa 19 ettari (più 4 ettari destinati a pascolo soltanto nel 2011 e negli anni successivi destinato a colture annuali) dove nel 2002 è stato impiantato il pascolo, seminando in epoca primaverile un miscuglio foraggero (50 kg/ha) caratterizzato dalle seguenti specie: *Festuca arundinacea* (42%), *Dactylis glomerata* (22%), *Lolium perenne* (22%), *Lotus corniculatus* (8%), *Trifolium repens* (6%). A questo miscuglio foraggero è stata aggiunta una modica quantità di seme di erba medica (*Medicago sativa*) (2-3 kg/ha) di produzione aziendale.

Dal 2003 fino al 2010 l'intera superficie è stata gestita a prato-pascolo.

Nelle aree più produttive veniva effettuato il taglio primaverile ed i successivi ricacci venivano utilizzati in maniera diretta dagli animali. Le superfici a pascolo erano gestite a rotazione, su settori di superficie e morfologia differenziata. Effettuato lo sfalcio primaverile, questi entravano nella rotazione prevista dal pascolamento. Nel 2009 per sopperire al calo produttivo registrato negli anni (D'Ottavio et al., 2008) è stato effettuato un intervento di concimazione con pollina e nel 2010 una letamazione con letame aziendale, entrambe su tutta la superficie. Molto probabilmente il calo del livello produttivo, osservato con il passare degli anni, è imputabile all'utilizzo delle superfici a prato-pascolo. A differenza del pascolo, nel prato-pascolo l'esecuzione del taglio e l'asportazione dell'erba comportano una mancata restituzione degli elementi nutritivi assorbiti dalle piante. Ovviamente questa condizione è stata particolarmente accentuata dalla scelta dell'azienda di praticare l'agricoltura biologica e di non effettuare nessun intervento di concimazione (fino al 2009). Nel 2011 è stato sospeso il taglio delle superfici gestite a prato-pascolo a causa del calo produttivo registrato nel corso degli anni ed è stata effettuata una letamazione con letame aziendale; tuttavia, nello stesso anno, per motivi gestionali è stata effettuata la trinciatura dell'intera superficie a pascolo.

Sempre nel 2011 per scelta dell'azienda è stato interrotto il pascolamento a rotazione ed avviato il pascolamento libero che è proseguito nei successivi anni di sperimentazione.

È stato inoltre allestito un *recinto di soccorso* per il foraggiamento con fieno, tale da permettere una migliore salvaguardia del cotico erboso specialmente nei periodi di sospensione del pascolamento.

Nel 2012 l'intera superficie è stata nuovamente gestita a prato-pascolo, gestione proseguita per tutto il 2013. Il ritorno a tale gestione è stato favorito dalle abbondanti produzioni dell'area di studio, molto probabilmente dovute all'intervento di letamazione effettuato nel 2011.

### **3.5. Attività gestionali del triennio di sperimentazione**

Durante il triennio 2011-2013 è stato redatto un *calendario di utilizzazione e foraggiamento* per sintetizzare le diverse aree utilizzate dalla mandria e le integrazioni alimentari fornite durante le stagioni pascolative per ogni annata.

#### *3.5.1. Anno 2011*

Nel 2011 è stato avviato il pascolamento libero che è proseguito nei successivi anni di sperimentazione.

Nella prima decade di aprile è stata effettuata la trinciatura dell'intera superficie.

La mandria in data 28 aprile ha iniziato il pascolamento su una superficie circoscritta adibita a recinto di soccorso (tab.3). In tabella vengono riportati, inoltre, il numero di balloni di fieno forniti durante la stagione, grazie alla presenza di due mangiatoie mobili posizionate nel recinto di soccorso.

Nell'annata si sono susseguiti due periodi di pascolamento; il primo è iniziato in data 1 giugno che ha segnato l'apertura del recinto di soccorso e l'accesso degli animali all'intera superficie a pascolo.

Il secondo periodo è iniziato in data 2 agosto ed è terminato in data 9 ottobre, alternato da un breve periodo di rientro in stalla, necessario a far rientrare i vitelli avendo terminato il periodo sotto-madre.

Tabella 3. Calendario di utilizzazione superfici e foraggiamento 2011.

Periodo di pascolamento	Area utilizzata	Periodo di utilizzazione		Num. giorni di utilizzo	Num. balloni fieno somministrati*
		Inizio	Fine		
1°	Recinto di soccorso	28/4	31/5	34	-
	Pascolo	1/6	10/7	40	45
2°	Recinto di soccorso	11/7	1/8	22	38
	Pascolo	2/8	13/9	43	42
	Rientro in stalla	14/9	18/9	5	-
	Recinto di soccorso	19/9	9/10	21	-

\*Ogni ballone di fieno ha un peso unitario di 4,5 q.

### 3.5.2. Anno 2012

Nel 2012 è stato effettuato lo sfalcio del prato in data 13 giugno.

Dal 17 aprile al 26 luglio la mandria è stata chiusa nel recinto di soccorso e foraggiata con fieno. In data 27 luglio sui ricacci d'erba è iniziato il primo periodo di pascolamento (tab.4).

Tabella 4. Calendario di utilizzazione superfici e foraggiamento 2012.

Periodo di pascolamento	Area utilizzata	Periodo di utilizzazione		Num. giorni di utilizzo	Num. balloni fieno somministrati*
		Inizio	Fine		
1°	Recinto di soccorso	17/4	26/7	101	146
	Pascolo	27/7	9/8	14	20
	Recinto di soccorso	10/8	19/9	41	59
	Rientro in stalla	20/9	25/9	-	-
	Recinto di soccorso	26/9	14/10	19	26
2°	Pascolo	15/10	13/11	30	20

\*Ogni ballone di fieno ha un peso unitario di 4,5 q.

Le scarse precipitazioni estive hanno causato l'interruzione del pascolamento in data 10 agosto, a salvaguardia del cotico erboso.

Il secondo periodo di pascolamento è avvenuto dal 15 ottobre al 13 novembre, a seguito delle precipitazioni di fine di settembre che hanno permesso una ripresa della vegetazione.

Anche nel 2012 il pascolamento è stato interrotto per 5 giorni per far rientrare i vitelli in stalla.

### 3.5.3. Anno 2013

Nel 2013 è stato effettuato lo sfalcio del prato in data 14 giugno.

Dal 24 aprile al 31 luglio la mandria è stata chiusa nel recinto di soccorso e foraggiata con fieno. In data 1 agosto è iniziato il primo periodo di pascolamento sui ricacci d'erba ed è terminato il 14 settembre (tab. 5).

Il secondo periodo è iniziato il 26 ottobre e si è concluso il 7 novembre.

Dal 10 al 25 ottobre, a causa delle abbondanti precipitazioni e al susseguente calpestio degli animali, per preservare il cotico erboso la mandria è stata ritirata in stalla.

Tabella 5. Calendario di utilizzazione superfici e foraggiamento 2013.

Periodo di pascolamento	Area utilizzata	Periodo di utilizzazione			Num. balloni fieno somministrati*
		Inizio	Fine	Num. giorni di utilizzo	
1°	Recinto di soccorso	24/4	31/7	99	141
	Pascolo	1/8	14/9	45	41
	Recinto di soccorso	15/9	9/10	25	17
2°	Rientro in stalla	10/10	25/10	-	-
	Pascolo	26/10	7/11	13	30

\*Ogni ballone di fieno ha un peso unitario di 4,5 q.

### 3.6. Organizzazione dei rilievi

Per ogni periodo di pascolamento nelle singole annate (precedenti tab. 3-4-5) sono state studiate le caratteristiche del pascolo, effettuando rilievi sulla composizione floristica, produttiva ed il comportamento degli animali.

Prima di ogni ingresso degli animali al pascolo sono stati eseguiti i rilievi floristici per monitorare la composizione del cotico erboso; ad essi sono seguiti i rilievi produttivi effettuati con lo sfalcio di due fuori gabbia (in seguito mediati) per stimare la disponibilità d'erba offerta agli animali. Dopo alcuni giorni dall'ingresso degli animali, tempo necessario per l'adattamento al pascolo, è seguito il rilievo comportamentale. Alla fine di ogni periodo di pascolamento seguono i rilievi produttivi in uscita, concretizzabili con il taglio della gabbia per stimare la produzione totale indisturbata del periodo di pascolamento e di due fuori gabbia per stimare la produzione residua.

Per ogni periodo di pascolamento il calcolo della produzione utilizzata è stato fatto sottraendo dalla disponibilità all'ingresso la produzione residua ed aggiungendo l'incremento produttivo di ogni periodo, se presente.

Per il 2012 ed il 2013 subito dopo lo sfalcio del prato è stata asportata la biomassa all'interno delle gabbie per stimare la produzione.

Il pascolo è stato organizzato costruendo una griglia di rilievo (fig.3) che ha permesso la suddivisione in 18 quadranti quanto più uniformi possibili per vegetazione, esposizione, ecc. Il recinto di soccorso e l'ex settore 6 sono stati suddivisi in 3 quadranti ciascuno (rispettivamente 1.1-1.2-1.3 e 6.1-6.2-6.3); l'ex settore 6 è rimasto in prova solo il primo anno di sperimentazione, perché negli anni successivi è stato destinato a colture annuali. Gli altri 12 quadranti rappresentano la zona di pascolamento e in ciascuno di essi è stata disposta almeno 1 gabbia per i rilievi. I quadranti del recinto di soccorso e dell'ex settore 6 sono stati interessati soltanto dal rilievo comportamentale.



Figura 3. Pascolo suddiviso in quadranti.

Ogni gabbia costituisce un'area di rilievo. Il numero di gabbie all'interno dei quadranti è stato determinato dalle caratteristiche della vegetazione presente: tanto più era disomogenea, tante più gabbie sono state inserite per recuperare il dato di variabilità. Come si vedrà in fase di elaborazione, i dati floristici e produttivi di queste gabbie sono stati mediati così da avere un rilievo per ogni quadrante; questo ha permesso di rendere confrontabili i dati produttivi con quelli comportamentali condotti anch'essi per quadrante.

### 3.6.1. Calcolo delle aree dei quadranti

Le aree dei quadranti sono state calcolate utilizzando il software QGIS 2.8.2. versione wien. I dati così ottenuti ci hanno consentito di associare i dati produttivi alle rispettive superfici e poter conoscere la produzione totale del pascolo.

### 3.7. Rilievo della composizione floristica

I rilievi sulla composizione floristica sono stati condotti per ogni area di rilievo all'interno dei quadranti.

I rilievi floristici sono stati eseguiti secondo il metodo Klapp (1971) su un'area di almeno 100 mq con caratteristiche omogenee dal punto di vista floristico. È stata stimata l'abbondanza di ogni singola specie ed un relativo valore %, quale contributo alla produzione di sostanza secca:

- valori percentuali ammessi: 0-100%;
- += specie (sporadica) presente con più di un esemplare e abbondanza < 1%
- r = specie (rara) presente con un solo esemplare nell'area di rilievo.

### 3.8. Rilievo della produzione

I rilievi della produzione sono stati condotti secondo il metodo delle gabbie di esclusione (Meijs, 1982).

All'interno dei quadranti sono state posizionate le gabbie (fig.4).



Figura 4. Gabbia di esclusione.

### *3.8.1. Separazioni dei campioni in laboratorio*

Ad ogni prelievo di biomassa, i campioni sono stati portati in laboratorio per eseguire la pesatura, su apposita bilancia di precisione, ed ottenere il peso del foraggio fresco. Si procedeva quindi alla separazione della fitomassa in 4 costituenti principali: graminacee, leguminose, specie appartenenti ad altre famiglie e necromassa, cioè il materiale morto e senescente (fig.5).

I campioni separati venivano nuovamente pesati per determinare il peso delle singole componenti e posti in stufa per 48 ore ad una temperatura di 60°C per l'essiccazione. Trascorso tale tempo, è stato determinato il peso secco di ogni campione analizzato. Con questa metodologia è stato possibile determinare il contributo delle principali famiglie botaniche alla produzione di sostanza secca.

La temperatura di essiccazione a 60°C ha consentito di evitare la denaturazione proteica dei foraggi al fine di determinare il valore nutritivo.



Figura 5. Separazione della fitomassa dei campioni in graminacee, leguminose, altre famiglie, necromassa.

### **3.9. Rilievo del comportamento dei bovini**

I rilievi comportamentali sono stati condotti per quadrante.

Sono stati effettuati per i 3 anni di sperimentazione in due stagioni per ciascun'annata, con sessioni di rilievo ognuna di 3 giorni consecutivi con osservazioni continuative dalle 8 alle 20.

I rilevamenti sono stati effettuati ad intervalli di 15 minuti (Gary et al., 1970; Kilgour et al., 2012).

Ogni comportamento è stato assegnato se effettuato per almeno 5 minuti (Lofgreen et al., 1957; Maekawa et al., 2002) registrando il numero di capi impegnati nelle diverse posizioni ed attività comportamentali:

- posizioni: ferma in piedi (P), in movimento (M), da sdraiata (S)
- attività: mangia, beve, rumina, altro.

Per altro si intende: “posizionata al sole, defeca ed urina, impegnata in attività di tolettatura, muggisce, salta”.

### **3.10. Analisi della qualità del foraggio**

#### *3.10.1. Scelta e preparazione dei campioni di foraggio*

I campioni utilizzati per le analisi della qualità del foraggio sono stati quelli della produzione disponibile, ovvero quelli prelevati al pascolo prima dell'ingresso degli animali. Sono stati analizzati 90 campioni, prodotto derivante dai 3 anni di sperimentazione, 2 epoche per anno, 3 vegetazioni (come meglio si capirà nel paragrafo 4.3.) e 5 repliche per vegetazione.

I campioni dopo l'essiccazione sono stati macinati con un mulino da laboratorio.

A questo punto, finita la fase di preparazione, i campioni sono stati inviati al laboratorio ASSAM di Jesi (AN) per le analisi per la determinazione della composizione chimica al NIRS, grazie alla quale è stato effettuato il calcolo dell'energia.

#### *3.10.2. Analisi della composizione chimica al NIRS*

La determinazione della composizione chimica dei campioni raccolti è stata eseguita attraverso la spettroscopia nel vicino infrarosso.

La tecnica NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) è un metodo di analisi che sfrutta l'interazione della materia con le radiazioni del vicino infrarosso.

La tecnica si avvale della specifica capacità di ogni composto chimico di assorbire, trasmettere o riflettere la radiazione luminosa. La combinazione delle proprietà assorbenti con quelle di dispersione dell'energia luminosa, determina la diffusa riflettenza della luce, che contiene informazione sulla composizione chimica del campione.

A differenza delle tradizionali metodologie per l'analisi delle componenti bromatologiche di un foraggio, che sono relativamente lente e costose sia in termini di tempo che di materiali da utilizzare, la spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS) è una tecnica strumentale per analisi veloci della composizione chimica delle componenti associate alla qualità (Norris et al., 1976).

Lo spettrofotometro NIR utilizzato per la scansione dei campioni oggetto di studio è stato il “*Foss NIRSystem model 5000*”.

### *3.10.3. Calibrazione*

Prima di procedere alle analisi dei campioni raccolti, è stato eseguito un miglioramento della calibrazione NIRS per poter meglio adattare le equazioni dei singoli parametri alle produzioni foraggere in questione. Tale miglioramento è stato eseguito inserendo (ai 2464 campioni già presenti in banca dati) circa 80 campioni di foraggio prelevati dal pascolo oggetto di studio tra il 2005, 2006 e 2007, dei quali erano disponibili le determinazioni chimiche eseguite in laboratorio.

Ulteriore calibrazione dell'equazione è stata eseguita aggiungendo altri 80 campioni di foraggio prelevati sempre dal pascolo in questione tra il 2011, 2012 e 2013, i quali sono stati analizzati in laboratorio seguendo le tradizionali procedure analitiche: la proteina grezza è stata determinata con il metodo Kjeldhal; la fibra grezza con il metodo Wende; le frazioni fibrose con il metodo Van Soest (Van Soest et al., 1991); i grassi con il metodo “Soxtec” (versione velocizzata del metodo Soxhlet) e le ceneri con l'incenerimento a 550°C in muffola (secondo quanto disposto dal Reg. C.E. 152/2009 che fissa i metodi di campionamento e di analisi per i controlli ufficiali degli alimenti per gli animali).

I dati così ottenuti sono stati inseriti nel NIRS e utilizzati per la taratura dei singoli parametri dell'equazione. Successivamente si è proceduto alla lettura degli spettri dei campioni oggetto di studio.

#### 3.10.4. Calcolo del valore nutritivo: UFL

La determinazione del valore nutritivo del foraggio è stata fatta partire dall'energia grezza dell'alimento da cui sono poi state calcolate l'energia digeribile, l'energia metabolizzabile e l'energia netta per la lattazione secondo il sistema francese (INRA, 1978).

- Energia Grezza (EG) in Mj/kg SO è stata determinata con la seguente formula (INRA, 1978):

$$EG = [(4531 - \delta I + 1,735 \times PG \times 10) / (100 / (100 - CE))] \times 4,184 / 1000$$

dove  $\delta I = -71$  (INRA, 1978) è il coefficiente numerico valido per foraggi verdi di prato stabile di montagna; PG è il contenuto di proteina grezza; CE è il contenuto di ceneri.

- Energia digeribile (ED) in Mj/kg SO è stata determinata con la seguente formula:

$$ED = EG \times dE$$

In cui dE è il coefficiente di digeribilità dell'energia calcolato con la formula:

$$dE = 1,0087 \times dSO - 0,0377$$

in cui dSO è il coefficiente di digeribilità della sostanza organica che è stato determinato con le seguenti formule (INRA, 1978):

$$dSO = (111,6 - 0,154 \times FG \times 10) / 100$$

dove FG è il contenuto in fibra grezza.

- Energia metabolizzabile (EM) in Mj/kg SO è stata determinata secondo la formula:

$$EM = ED \times [0,868 - 1,74 \times (PG \times 10 + FG \times 5) \times (1 / 10000)]$$

- Energia netta di lattazione (NEL) in Mj/kg SO è stata determinata usando la formula seguente:

$$NEL = EM \times kl$$

kl: coefficiente di utilizzazione per la produzione di latte risultante dalla formula:

$$kl = 0,463 + 0,24 \times (EM / EG)$$

- Unità Foraggiere Latte (UFL) per ogni kg di sostanza secca (ss)

$$UFL / \text{kg ss} = (NEL / 7,24)$$

#### 3.10.5. Calcolo dell'energia totale disponibile

L'energia totale disponibile (UFL) per ogni anno è stata ottenuta moltiplicando il valore nutritivo (UFL/T ss) per la produzione disponibile di sostanza secca (t/ha) e per gli ha di vegetazione corrispondente.

### **3.11. Analisi statistica dei dati**

#### *3.11.1. Analisi dei dati produttivi*

Per i dati produttivi è stata condotta l'analisi della varianza (ANOVA) in ciascuna epoca, per verificare l'effetto del pascolamento sulla vegetazione nei diversi quadranti del pascolo e una volta verificata l'esistenza di una differenza significativa è stato eseguito il test di separazione delle medie (Tukey) ( $p < 0,05$ ).

#### *3.11.2. Analisi dei dati comportamentali*

Non coincidendo le epoche dei rilievi, per l'anno 2011 non è stato possibile il confronto con le altre annate e per questo è stato analizzato separatamente.

Il 2012 ed il 2013 avendo epoche di rilievo corrispondenti sono stati confrontati tra loro. Per il 2012-2013 l'attività di pascolamento, ottenuto dalla somma delle differenti posizioni monitorate (mangia in piedi e in movimento) è stata assoggettata ad un'analisi della varianza multivariata (MANOVA) per verificare l'effetto dei fattori anno, epoca e vegetazione e della loro interazione.

Laddove è risultata un'interazione della vegetazione con l'anno è stata fatta un'analisi della varianza (ANOVA) del fattore vegetazione condotta per singolo anno, e successivo test di separazione delle medie (Tukey) ( $p < 0,05$ ).

Per l'anno 2011 è stata condotta un'ANOVA per le diverse vegetazioni in ciascuna epoca di rilievo e successivo test di separazione delle medie secondo il test t di Student ( $p < 0,05$ ).

#### *3.11.3 .Analisi delle componenti qualitative con l'attività di pascolamento e ruminazione nelle epoche e nelle vegetazioni del triennio*

È stata proposta un'analisi di regressione Stepwise con direzione avanti e probabilità di entrare 0,25 per la previsione dei parametri qualitativi basata su anno, vegetazione, epoca e tempo che la mandria ha dedicato all'attività di pascolamento e di ruminazione. I fattori selezionati attraverso lo screening Stepwise sono stati sottoposti ad analisi multivariata ( $p < 0,05$ ).

#### *3.11.4. Relazione tra comportamento dei bovini e le variabili climatiche*

Le attività comportamentali del triennio sono state correlate con le variabili climatiche registrate dalla stazione metereologica dell'Assam di Matelica (MC) nell'arco delle ore complessive delle epoche che hanno interessato i rilievi comportamentali, secondo l'analisi di correlazione di Pearson.

Tutte le analisi statistiche dei dati sono state eseguite utilizzando JMP 10 (SAS Institute Inc., Cary, NC).

## 4. RISULTATI e DISCUSSIONI

### 4.1. Analisi del bilancio foraggero aziendale: rapporto tra alimenti offerti ed esigenze alimentari

Di seguito vengono riportate le produzioni aziendali per le annate 2011-2012-2013 acquisite mediante interviste effettuate agli operatori aziendali (tab. 6).

I valori di produzione sono stati convertiti in U.F.L utilizzando i coefficienti forniti dalle tabelle dell'INRA (1988).

In alcuni anni alcune produzioni sono state vendute e non reimpiegate in azienda e quindi non sono rientrate nel computo del bilancio foraggero aziendale.

Tabella 6. Produzioni aziendali del triennio e relative conversioni in UFL.

	2011			2012			2013		
	Prod. app.to (t di t.q.)	UFL/t di t.q.	UFL totali alimento	Prod. app.to (t di t.q.)	UFL/t di t.q.	UFL totali alimento	Prod. app.to (t di t.q.)	UFL/t di t.q.	UFL totali alimento
Erba medica (fieno)	653,0	570	372.210	405,0	570	230.850	504,0	570	287.280
Prato-pascolo (solo prato)	-	-	-	109,8	338	37.112	93,6	338	31.637
<b>FORAGGI SECCHI</b>			<b>372.210</b>			<b>267.962</b>			<b>318.917</b>
Farro	42,0	-	-	35,0	-	-	35,0	-	-
Favino	22,0	1010	22.220	-	-	-	5,6	1010	5.656
Frumento tenero	-	-	-	18,0	1030	18.540	-	-	-
Orzo	25,0	1000	25.000	30,0	-	-	5,0	1000	5.000
Orzo-favino	-	-	-	20,0	1.000	20.000	-	-	-
Triticale	-	-	-	15,0	1.050	15.750	25,5	1050	26.775
<b>GRANELLE</b>			<b>47.220</b>			<b>54.290</b>			<b>37.431</b>
<b>TOTALE</b>			<b>419.430</b>			<b>322.252</b>			<b>356.348</b>

Per i foraggi secchi la tabella 6 riporta il valore di produzione e delle corrispondenti U.F.L. del solo prato, mentre ciò che concerne la produzione del pascolo verrà affrontata in seguito.

Mediamente nel triennio, delle U.F.L. totali disponibili per l'alimentazione animale l'87% è fornito dai foraggi secchi ed il restante 13% dalle granelle.

L'altra voce del bilancio energetico è rappresentato dai fabbisogni alimentari annuali degli animali che sono stati calcolati utilizzando il metodo dell'INRA (1980).

La mandria è stata suddivisa in diverse categorie produttive:

- vacche (fattrici) inclusa una balia di razza Pezzata Rossa,
- tori,
- primipare,
- manze (da 1 anno di età fino alla prima gravidanza),
- vitelli (dai 4 ai 12 mesi di età).

Non è stata inserita la categoria dei vitelloni perché l'azienda non effettua l'ingrasso e i vitelli, sia maschi che femmine, vengono generalmente venduti entro il primo anno di età; solo una piccola parte delle manzette viene utilizzata per la rimonta.

Nelle tabelle seguenti (7-8-9) sono riportate le consistenze medie annuali di stalla così come registrate nella Banca Dati Nazionale (di seguito B.D.N) estratte dall'ANABIC (Associazione Nazionale Allevatori Bovini Italiani Carne). Per ogni categoria produttiva sono stati utilizzati dei pesi medi calcolati secondo quanto raccomandato dalle tabelle dell'INRA (1980) per le vacche nutrici.

Tabella 7. Consistenza media di stalla nel 2011.

<b>ANNO 2011</b> <b>Categoria produttiva</b>	<b>N° capi</b>	<b>N° parti</b>	<b>Età max</b>	<b>Età min</b>	<b>Età media</b>	<b>Peso medio calcolato (kg)</b>
Vacche	55	39	10,3	3,7	6,8	650
Tori	2	-	5,3	4,8	5,1	940
Primipare	9	9	2,6	2,0	2,51	530
Manze	16	-	3,0	1,0	1,82	360
Vitelli/e (4-12 mesi)	96	-	1,0	0,5	-	262
<b>TOTALI</b>	<b>178</b>	<b>48</b>				

Tabella 8. Consistenza media di stalla nel 2012.

<b>ANNO 2012</b> <b>Categoria produttiva</b>	<b>N° capi</b>	<b>N° parti</b>	<b>Età max</b>	<b>Età min</b>	<b>Età media</b>	<b>Peso medio calcolato (kg)</b>
Vacche	61	46	11,2	5,1	7,9	650
Tori	2	-	6,3	5,8	6,1	940
Manze	14	-	2,2	1,0	1,61	360
Vitelli/e (4-12 mesi)	73	-	1,0	0,5	-	262
<b>TOTALI</b>	<b>150</b>	<b>46</b>				

Tabella 9. Consistenza media di stalla nel 2013.

<b>ANNO 2013</b>						
<b>Categoria produttiva</b>	<b>N° capi</b>	<b>N° parti</b>	<b>Età max</b>	<b>Età min</b>	<b>Età media</b>	<b>Peso medio calcolato (kg)</b>
Vacche	59	44	12,3	4,0	8,3	650
Tori	2	-	7,3	6,8	7,1	940
Manze	2	-	1,4	1,0	1,29	360
Vitelli/e (4-12 mesi)	83	-	1,0	0,5	-	262
<b>TOTALI</b>	<b>146</b>	<b>44</b>				

La durata del periodo di interparto nel triennio è stato mediamente di 439 giorni, si ottiene quindi meno di un vitello all'anno per attrice.

Per calcolare i fabbisogni energetici è stato impostato un piccolo programma su un foglio di calcolo elettronico che ha permesso di determinare sulla base dei dati estratti dalla B.D.N. (date di nascita, date di parto, date di uscita) le categorie produttive e la durata dei periodi, espressi in giorni, delle singole componenti del fabbisogno energetico ovvero accrescimento, mantenimento, gestazione, lattazione e pascolamento. Le formule usate e i parametri inseriti sono riportati di seguito (tab.10).

Tabella 10. Parametri impiegati per il calcolo dei fabbisogni alimentari (INRA, 1980).

<b>Categoria produttiva</b>	<b>Fabbisogno energetico</b>	<b>Apporti energetici</b>	
Vacche vuote	Mantenimento	4,7	UFL
	se stabulazione libera (periodo in stalla)	10%	
	se pascolamento	20%	
Vacche gestanti	Gestazione 7° mese (compreso il mantenimento)	4,7	UFL
	Gestazione 8° mese (compreso il mantenimento)	5,5	UFL
	Gestazione 9° mese (compreso il mantenimento)	6,6	UFL
	Lattazione (2 mesi dal parto)	8,2	UFL
Primipare	Mantenimento + Accrescimento	4,7	UFL
	Lattazione (2 mesi dal parto)	9,0	UFL
Capi giovani	Accrescimento da 250 a 350 kg	4,9	UFL
	Accrescimento da 350 a 400 kg	5,4	UFL

Il fabbisogno di lattazione è calcolato per una produzione giornaliera di 7 litri di latte e per un periodo di 2 mesi dal parto.

Nelle tabelle seguenti (11-12-13) sono riportati i fabbisogni annuali complessivi della stalla calcolati.

Tabella 11. Fabbisogni alimentari per mantenimento, accrescimento e riproduzione dell'anno 2011.

ANNO 2011 Categoria produttiva	Accrescimento			Mantenimento			Stabulazione libera			Pascolamento - 83 giorni		
	gg totali categoria	UFL/giorno (manze e vitelli/e)	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali
Vacche	-	-	-	13.849	4,7	65.090,3	15.336	0,5	7.207,9	4.620	0,9	4.342,8
Tori	-	-	-	730	7,0	5.139,2	562	0,7	395,6	168	1,4	236,5
Primipare*	-	-	-	1.918	4,7	9.014,6	2.248	0,5	1.056,6	756	0,9	631,7
Manze	2.283	5,4	12.328,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitelli/e (4-12 mesi)	9.155	4,9 - 5,4	45.624,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>11.438</b>		<b>57.952</b>	<b>16.497</b>		<b>79.244</b>	<b>18.146</b>		<b>8.660</b>	<b>5.544</b>		<b>5.211</b>

\*Per le primipare il fabbisogno di mantenimento include quello di accrescimento

*(segue)*

ANNO 2011 Categoria produttiva	Gestazione 7° mese			Gestazione 8° mese			Gestazione 9° mese			Lattazione			UFL ANNUALI TOTALI
	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	
Vacche	1.192	4,70	5.602,4	1.170	5,50	6.435,0	1.191	6,60	7.860,6	2.552	8,2	20.926,4	<b>117.465,4</b>
Tori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>5.771,3</b>
Primipare	180	4,70	846,0	215	5,50	1.182,5	240	6,60	1.584,0	374	9,00	3.366,0	<b>17.681,4</b>
Manze	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>12.328,2</b>
Vitelli/e (4-12 mesi)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>45.624,0</b>
<b>TOTALI</b>	<b>1.372</b>		<b>6.448</b>	<b>1.385</b>		<b>7.618</b>	<b>1.431</b>		<b>9.445</b>	<b>2.926</b>		<b>24.292</b>	<b>198.870</b>

Tabella 12. Fabbisogni alimentari per mantenimento, accrescimento e riproduzione dell'anno 2012.

ANNO 2012 Categoria produttiva	Accrescimento			Mantenimento			Stabulazione libera			Pascolamento - 44 giorni		
	gg totali categoria	UFL/giorno (manze e vitelli/e)	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali
Vacche	-	-	-	15.050	4,7	70.735,0	19.381	0,47	9.109,1	2.684	0,9	2.523,0
Tori	-	-	-	730	7,0	5.139,2	642	0,70	452,0	88	1,40	123,9
Manze	1.521	5,4	8.213,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitelli/e (4-12 mesi)	7.078	4,9 - 5,4	35.240,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>8.599</b>		<b>43.454</b>	<b>15.780</b>		<b>75.874</b>	<b>20.023</b>		<b>9.561</b>	<b>2.772</b>		<b>2.647</b>

*(segue)*

ANNO 2012 Categoria produttiva	Gestazione 7° mese			Gestazione 8° mese			Gestazione 9° mese			Lattazione			UFL ANNUALI TOTALI
	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	
Vacche	1.355	4,70	6.368,5	1.419	5,50	7.804,5	1.338	6,60	8.830,8	2.903	8,20	23.804,6	<b>129.175,5</b>
Tori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>5.715,1</b>
Manze	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>8.213,4</b>
Vitelli/e (4-12 mesi)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>35.240,7</b>
<b>TOTALI</b>	<b>1.355</b>		<b>6.369</b>	<b>1.419</b>		<b>7.805</b>	<b>1.338</b>		<b>8.831</b>	<b>2.903</b>		<b>23.805</b>	<b>178.345</b>

Tabella 13. Fabbisogni alimentari per mantenimento, accrescimento e riproduzione dell'anno 2013.

ANNO 2013 Categoria produttiva	Accrescimento			Mantenimento			Stabulazione libera			Pascolamento - 58 giorni		
	gg totali categoria	UFL/giorno (manze e vitelli/e)	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali
Vacche	-	-	-	14.674	5	68.967,8	17.497	0	8.223,6	3.422	1	3.107,6
Tori	-	-	-	730	7,0	5.139,2	614	0,70	432,3	116	1,40	163,3
Manze	420	5,4	2.268,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitelli/e (4-12 mesi)	7.915	4,9 - 5,4	39.728,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>8.335</b>		<b>41.997</b>	<b>15.404</b>		<b>74.107</b>	<b>18.111</b>		<b>8.656</b>	<b>3.538</b>		<b>3.271</b>

*(segue)*

ANNO 2013 Categoria produttiva	Gestazione 7° mese			Gestazione 8° mese			Gestazione 9° mese			Lattazione			TOTALI
	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	gg totali categoria	UFL/giorno	UFL totali	
Vacche	1.159	4,70	5.447,3	1.187	5,50	6.528,5	1.317	6,60	8.692,2	2.578	8,20	21.139,6	<b>122.106,6</b>
Tori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>5.734,8</b>
Manze	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2.268,0</b>
Vitelli/e (4-12 mesi)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>39.728,5</b>
<b>TOTALI</b>	<b>1.159</b>		<b>5.447</b>	<b>1.187</b>		<b>6.529</b>	<b>1.317</b>		<b>8.692</b>	<b>2.578</b>		<b>21.140</b>	<b>169.838</b>

Nel grafico seguente (5) vengono riassunti i fabbisogni alimentari medi del triennio distinti in tre categorie ovvero accrescimento, mantenimento e riproduzione. Come prevedibile, il mantenimento, comprensivo di incrementi per pascolamento e stabulazione libera, è la voce che più incide sui fabbisogni alimentari: in questo caso rappresenta il 49% del totale, seguito da quello per accrescimento (26%) e per gestazione/lattazione (25%).

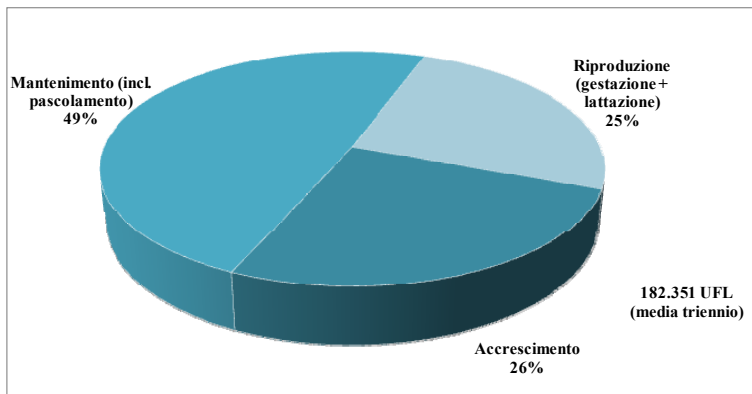


Grafico 5. Componenti dei fabbisogni alimentari medi del triennio 2011-2013.

Confrontando i valori dell'energia richiesta con quelli degli alimenti offerti è possibile vedere che in linea teorica l'azienda è in grado, con le sole produzioni aziendali, di soddisfare i fabbisogni alimentari della stalla; non si rende quindi necessario l'acquisto di alimenti esterni (grafico 6).

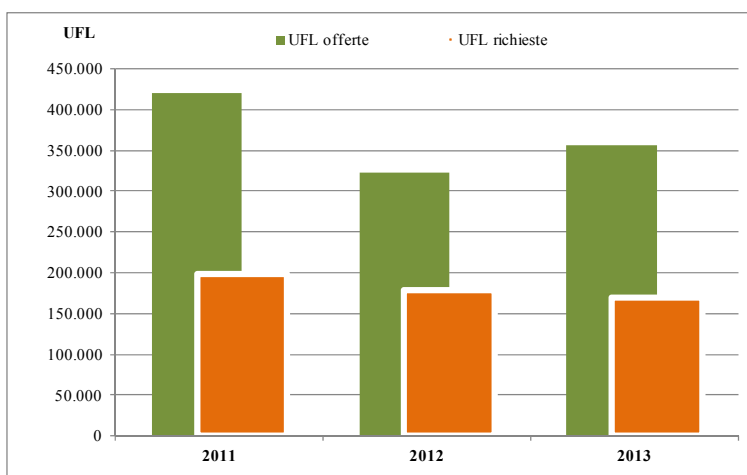


Grafico 6. Confronto tra UFL aziendali offerte e richieste energetiche dell'allevamento.

## 4.2. Analisi del bilancio foraggero della mandria al pascolo

Nelle tabelle seguenti (14-15-16) sono riassunti i fabbisogni relativi al solo periodo di pascolamento della mandria che utilizza il pascolo oggetto di studio, costituita da circa 30 fattrici, da 1 toro e da vitelli di età inferiore ai 4 mesi (sotto madre). I periodi di pascolamento hanno avuto una durata di 83, 44 e 58 giorni, rispettivamente nel 2011, 2012 e 2013.

Tabella 14. Fabbisogni alimentari per il periodo di pascolamento di 83 giorni (anno 2011).

<b>ANNO 2011</b>	<b>Vacche</b>	<b>Tori</b>	<b>Primipare<sup>(1)</sup></b>	<b>Vitelli/e sotto 4 mesi</b>	<b>TOTALI</b>
N° capi	33	1	3	26	<b>63</b>
N° parti al pascolo	15	-	1	-	<b>16</b>
Accrescimento (UFL)	-	-	-	-	-
Mantenimento (UFL) <sup>(2)</sup>	16.028	1.188	1.542	-	<b>18.757</b>
Pascolamento - 83 gg (UFL)	2.606	118	237	-	<b>2.961</b>
Gestazione 7° mese (UFL)	1.490	-	273	-	<b>1.763</b>
Gestazione 8° mese (UFL)	2.096	-	165	-	<b>2.261</b>
Gestazione 9° mese (UFL)	2.878	-	198	-	<b>3.076</b>
Lattazione (UFL)	8.389		540	-	<b>8.929</b>
<b>UFL TOTALI (categoria)</b>	<b>33.485</b>	<b>1.306</b>	<b>2.955</b>	-	<b>37.745</b>

(1) Per le primipare il fabbisogno di mantenimento include quello di accrescimento

(2) Per ogni categoria produttiva al mantenimento è stato aggiunto il 10% per i giorni in cui gli animali hanno sostato nel recinto di soccorso.

Tabella 15. Fabbisogni alimentari per il periodo di pascolamento di 44 giorni (anno 2012).

<b>ANNO 2012</b>	<b>Vacche</b>	<b>Tori</b>	<b>Vitelli/e sotto 4 mesi</b>	<b>TOTALI</b>
N° capi	29	1	25	<b>55</b>
N° parti al pascolo	19	-	-	<b>19</b>
Mantenimento (UFL) <sup>(1)</sup>	21.060	1.557	-	<b>22.617</b>
Pascolamento - 44 gg (UFL)	1.199	62	-	<b>1.261</b>
Gestazione 7° mese (UFL)	940	-	-	<b>940</b>
Gestazione 8° mese (UFL)	1.304	-	-	<b>1.304</b>
Gestazione 9° mese (UFL)	2.416	-	-	<b>2.416</b>
Lattazione (UFL)	9.250	-	-	<b>9.250</b>
<b>UFL TOTALI (categoria)</b>	<b>36.168</b>	<b>1619</b>	<b>0</b>	<b>37.787</b>

(1) Per ogni categoria produttiva al mantenimento è stato aggiunto il 10% per i giorni in cui gli animali hanno sostato nel recinto di soccorso.

Tabella 16. Fabbisogni alimentari per il periodo di pascolamento di 58 giorni (anno 2013).

<b>ANNO 2013</b>	<b>Vacche</b>	<b>Tori</b>	<b>Vitelli/e sotto 4 mesi</b>	<b>TOTALI</b>
N° capi	28	1	21	<b>50</b>
N° parti al pascolo	17	-	-	<b>17</b>
Mantenimento (UFL) <sup>(1)</sup>	14.143	1.369	-	<b>15.512</b>
Pascolamento - 58 gg (UFL)	1.527	82	-	<b>1.608</b>
Gestazione 7° mese (UFL)	1.871	-	-	<b>1.871</b>
Gestazione 8° mese (UFL)	2.569	-	-	<b>2.569</b>
Gestazione 9° mese (UFL)	3.379	-	-	<b>3.379</b>
Lattazione (UFL)	8.667	-	-	<b>8.667</b>
<b>UFL TOTALI (categoria)</b>	<b>32.156</b>	<b>1450</b>	<b>-</b>	<b>33.606</b>

(1) Per ogni categoria produttiva al mantenimento è stato aggiunto il 10% per i giorni in cui gli animali hanno sostato nel recinto di soccorso.

Anche per la mandria al pascolo, nel grafico 7 sono riassunte le componenti dei fabbisogni alimentari medi del triennio. Essendo presenti solo animali adulti e vitelli sotto madre, era prevedibile che la maggior parte della richiesta alimentare fosse destinata al mantenimento e alla riproduzione (rispettivamente 52% e 43%).

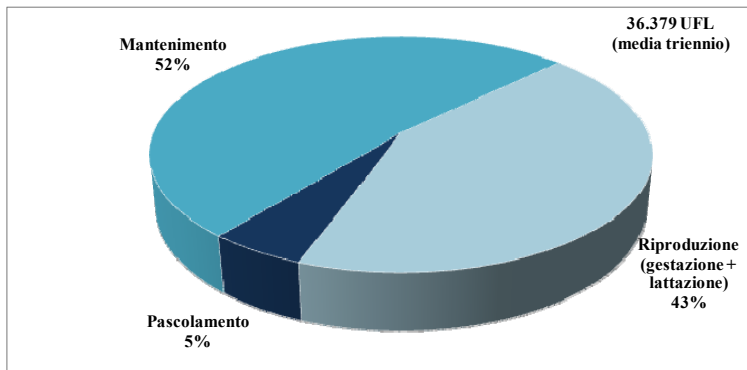


Grafico 7. Componenti dei fabbisogni alimentari medi del periodo di pascolamento (triennio 2011-2013).

Durante il periodo di pascolamento, l'azienda per integrare quanto fornito dal pascolo mette a disposizione dei capi il fieno raccolto con lo sfalcio primaverile dello stesso pascolo, aggiungendo anche fieno di medica (grafico 8).

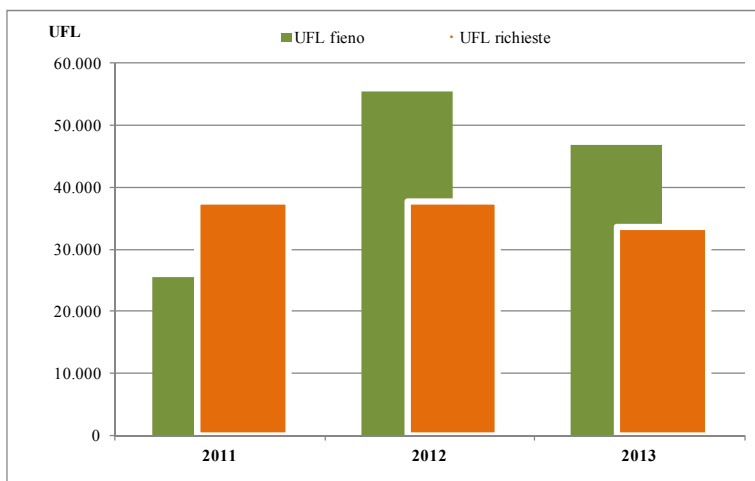


Grafico 8. Confronto tra energia richiesta dalla mandria al pascolo e il fieno offerto.

Dal grafico 8 si nota una cosa molto importante ovvero che negli anni 2012 e 2013, le UFL fornite con quella che dovrebbe essere solo un'integrazione supera il reale fabbisogno alimentare della mandria. L'unica condizione a parte è rappresentata dalla primavera del 2011, periodo in cui è stata effettuata una trinciatura precoce e c'è stato un pascolamento invece che lo sfalcio e la successiva integrazione di fieno è stata fatta nel periodo estivo. I balloni di fieno forniti nel 2011 sono stati ottenuti da altri appezzamenti aziendali e/o erano rimanenze dell'anno precedente.

L'offerta di foraggio, voce mancante per completare l'analisi del bilancio foraggero dell'attività di pascolamento, verrà valutata con lo studio del pascolo.

### **4.3. Analisi floristica**

Partendo dal miscuglio di semina del pascolo (2002) caratterizzato dalle seguenti specie: *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *Medicago sativa*, nel triennio di sperimentazione i rilievi floristici hanno registrato la presenza di numerose altre specie, in totale 59 (comprese le 6 seminate) appartenenti a 19 famiglie.

Tra le specie, sono presenti anche quelle rinvenute sporadicamente e quelle rare.

Di seguito (tab.17) vengono riportate la frequenza di osservazione delle singole specie su un totale di 108 rilievi floristici effettuati nel triennio.

I 108 rilievi derivano dai 3 rilievi all'anno effettuati nei 3 anni di sperimentazione per i 12 quadranti in cui è stato suddiviso il pascolo.

Questa prima classificazione è soltanto di tipo qualitativo ed esula da quella che è l'abbondanza di ogni singola specie nei rilievi. Infatti, non necessariamente le specie rinvenute più spesso sono quelle che risulteranno più abbondanti e viceversa.

Tabella 17. Frequenza di osservazione delle singole specie su un totale di 108 rilievi floristici nel triennio.

Specie	N. osservazioni triennio	Frequenza osservazioni (%)	N. osservazioni 2011				N. osservazioni 2012				N. osservazioni 2013			
			Primavera	Estate	Autunno	Totali	Primavera	Estate	Autunno	Totali	Primavera	Estate	Autunno	Totali
<i>Specie seminate:</i>														
Festuca arundinacea	107	99,1	12	12	12	36	12	11	12	35	12	12	12	36
Lotus corniculatus	107	99,1	12	12	12	36	12	12	12	36	12	12	11	35
Medicago sativa	98	90,7	12	12	12	36	12	12	12	36	9	10	7	26
Trifolium repens	84	77,8	12	10	5	27	12	7	7	26	12	10	9	31
Dactylis glomerata	71	65,7	12	6	2	20	12	10	8	30	5	9	7	21
Lolium perenne	20	18,5	8	0	0	8	1	0	2	3	4	5	0	9
<i>Specie spontanee:</i>														
Altre composite	106	98,1	12	12	12	36	12	11	11	34	12	12	12	36
Cichorium intibus	93	86,1	12	12	12	36	12	12	9	33	0	12	12	24
Daucus carota	93	86,1	12	12	12	36	7	10	10	27	8	11	11	30
Altre specie minori	90	83,3	12	10	10	32	10	8	12	30	11	11	6	28
Geranium spp.	63	58,3	11	0	5	16	11	0	12	23	12	0	12	24
Plantago spp.	60	55,6	7	8	1	16	1	8	8	17	11	11	5	27
Avena fatua	57	52,8	12	3	0	15	12	0	12	24	12	0	6	18
Picris spp.	55	50,9	3	10	10	23	1	9	11	21	0	0	11	11
Ranunculus bulbosus	55	50,9	10	2	3	15	5	0	10	15	12	1	12	25
Altre leguminose	46	42,6	10	0	1	11	11	0	12	23	12	0	0	12
Agropyron repens	44	40,7	6	6	12	24	5	0	5	10	3	3	4	10
Poa trivialis	31	28,7	11	0	0	11	7	0	1	8	12	0	0	12
Altre graminacee	21	19,4	6	0	0	6	6	0	0	6	8	1	0	9

Per semplicità espositiva, le specie sporadiche (+), rare (R) e quelle che non superano il valore soglia del 2% (<2%) sono state raggruppate in un'unica voce nella famiglia di appartenenza e sono di seguito riportate (tab. 18) con indicata la rispettiva frequenza.

Tabella 18. Frequenza media delle specie rare e sporadiche rilevate nel triennio.

<i>Altre graminacee</i>		
Alopecurus myosuroides	Graminaceae	+
Bromus hordeaceus	Graminaceae	+
Lolium multiflorum	Graminaceae	<2%
Poa trivialis	Graminaceae	<2%
<i>Altre leguminose</i>		
Hedysarum coronarium	Leguminosae	R
Lathyrus pratensis	Leguminosae	R
Medicago lupulina	Leguminosae	<2%
Trifolium campestre	Leguminosae	<2%
Trifolium pratense	Leguminosae	<2%
Trifolium resupinatum	Leguminosae	<2%
Vicia sativa	Leguminosae	+
<i>Altre composite</i>		
Anthemis altissima	Compositae	R
Cirsium vulgare	Compositae	R
Crepis versicaria	Compositae	<2%
Pulicaria dysenterica	Compositae	R
Sonchus arvensis	Compositae	<2%
Sonchus asper	Compositae	<2%
Sonchus oleraceus	Compositae	<2%
Tragopogon porrifolius	Compositae	+
<i>Altre specie minori</i>		
Myosotis arvensis	Boraginaceae	+
Scleranthus annuus	Caryophyllaceae	R
Convolvulus arvensis	Convolvulaceae	+
Sinapis arvensis	Cruciferae	R
Dipsacus fullosus	Dipsacaceae	+
Centaurium erythraea	Gentianaceae	R
Ajuga chamaepitys	Labiatae	R
Lactuca serriola	Labiatae	+
Lamium purpureum	Labiatae	R
Bellavalia romana	Liliaceae	+
Rumex crispus	Polygonaceae	+
Rumex obtusifolius	Polygonaceae	+
Anagallis arvensis	Primulaceae	+
Anagallis foemina	Primulaceae	R
Prunella vulgaris	Primulaceae	+
Adonis aestivalis	Ranunculaceae	+
Rosa canina	Rosaceae	R
Sherardia arvensis	Rubiaceae	R
Kickxia elatine	Scrophulariaceae	R
Veronica arvensis	Scrophulariaceae	+
Veronica persica	Scrophulariaceae	+
Verbena officinalis	Verbenaceae	<2%

Come si nota dalla tabella 18, la maggior parte di queste specie sono infestanti tipiche di campi coltivati. Vi sono tuttavia anche specie meno comuni quali il *Tragopogon porrifolius*, la *Bellavalia romana* e la *Pulicaria dysenterica*.

Ritornando alla tabella 17 ed esaminando le specie seminate si nota come la *Festuca arundinacea* e il *Lotus corniculatus* siano le specie più diffuse in tutte le epoche dei rilievi e in tutti i quadranti del pascolo (107/108).

Il *Lolium perenne* è una specie la cui presenza è andata ulteriormente diminuendo nel triennio e questo era facilmente prevedibile, essendo la specie meno longeva del miscuglio ed utilizzata solo per garantire il rapido insediamento del cotico erboso.

Per quanto riguarda le specie spontanee, la più diffusa è la categoria delle “*Altre compositae*” presente in tutti i rilievi e in tutti i quadranti (106/108).

Va segnalata la notevole presenza di *Chicorium intibus* e *Daucus carota* (93 su 108 rilievi entrambe), specie notoriamente poco appetite dal bestiame.

Nonostante sia stato rilevato in poco più di 1/3 dei rilevamenti complessivi, va segnalata anche la presenza dell'*Agropyron repens* che è una specie aggressiva e indice di degrado di un pascolo.

Le oscillazioni osservate tra le frequenze dei diversi anni per la maggior parte delle specie sono probabilmente dovute a fattori climatici, ma in alcuni casi è possibile osservare un aumento o un calo nella diffusione. Ad esempio, si vede che nel 2013 il *Ranunculus bulbosus* e le *Plantago spp.* sono molto più diffuse rispetto ai primi 2 anni, mentre l'*Agropyron* mostra un calo nel 2012 che rimane costante anche nell'anno successivo.

La tabella 19 mostra i risultati dell'abbondanza % delle singole specie che sono state registrate in ogni epoca di rilievo nel triennio di sperimentazione.

Tabella 19. Abbondanza % delle singole specie nelle epoche di rilievo del triennio.

Valori (%)	2011				2012				2013				
	Primavera	Estate	Autunno	Media	Primavera	Estate	Autunno	Media	Primavera	Estate	Autunno	Media	Triennio
Copertura	96,2	96,0	92,9	95,0	99,8	80,8	92,0	90,6	91,9	83,0	83,0	86,0	90,5
Famiglie													
Graminacee	73,5	35,7	55,7	54,9	73,4	18,5	47,7	46,5	71,7	68,0	69,6	69,8	57,1
Leguminose	15,5	34,5	21,2	23,7	12,1	50,0	8,1	23,4	16,2	12,8	1,3	10,1	19,1
Compositae	7,7	12,9	15,6	12,1	8,4	8,5	19,7	12,2	5,9	18,1	20,0	14,7	13,0
Altre famiglie	3,4	16,9	7,5	9,3	6,2	23,0	24,4	17,9	6,2	1,1	9,1	5,5	10,9
Specie seminate	62,6	64,0	74,3	67,0	73,5	68,5	40,6	60,9	46,3	78,5	62,5	62,4	63,4
Specie spontanee	37,4	36,0	25,7	33,0	26,5	31,5	59,4	39,1	53,7	21,5	37,5	37,6	36,6
Graminacee													
Agropyron repens	7,5	6,2	2,6	5,4	7,8	0,0	2,6	3,5	1,5	2,3	4,1	2,6	3,8
Avena fatua	10,1	0,0	0,0	3,4	1,2	0,0	12,4	4,5	8,6	0,0	4,2	4,3	4,1
Dactylis glomerata (*)	4,5	0,1	0,0	1,5	2,1	0,9	2,5	1,8	0,2	0,8	1,9	1,0	1,4
Festuca arundinacea (*)	40,9	29,4	53,0	41,1	60,5	17,6	30,2	36,1	29,9	63,2	59,3	50,8	42,7
Lolium perenne (*)	2,2	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,7	0,0	0,6	0,5
Poa trivialis	7,9	0,0	0,0	2,6	1,7	0,0	0,0	0,6	30,0	0,0	0,0	10,0	4,4
Altre graminacee	0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,5	0,2
Leguminose													
Lotus corniculatus (*)	3,9	14,7	13,7	10,8	5,6	7,4	3,7	5,6	4,2	9,6	1,0	4,9	7,1
Medicago sativa (*)	2,7	17,6	6,1	8,8	1,9	42,5	4,0	16,1	0,5	2,8	0,1	1,1	8,7
Trifolium repens (*)	8,4	2,2	1,4	4,0	3,4	0,1	0,2	1,2	11,4	0,4	0,3	4,0	3,1
Altre leguminose	0,4	0,0	0,0	0,1	1,2	0,0	0,3	0,5	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2
Compositae													
Cichorium intibus	3,1	5,6	4,8	4,5	3,3	5,5	18,4	9,1	0,0	3,3	7,1	3,5	5,7
Picris spp.	0,4	1,4	1,1	1,0	0,0	0,2	0,9	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5
Altre compositae	4,1	6,0	9,7	6,6	5,1	2,8	0,3	2,8	5,9	14,8	12,7	11,1	6,8
Altre famiglie													
Daucus carota	0,8	15,0	6,5	7,4	1,1	22,6	0,6	8,1	0,7	0,4	1,8	1,0	5,5
Geranium spp.	0,5	0,0	0,1	0,2	3,0	0,0	19,6	7,6	0,2	0,0	0,5	0,2	2,7
Plantago spp.	0,1	0,9	0,0	0,3	0,0	0,2	0,8	0,3	0,2	0,5	0,2	0,3	0,3
Ranunculus bulbosus	1,7	0,2	0,2	0,7	1,5	0,0	2,6	1,4	4,9	0,0	6,5	3,8	2,0
Altre specie minori	0,3	0,8	0,7	0,6	0,5	0,2	0,7	0,5	0,2	0,2	0,1	0,2	0,4

(\*) Specie presenti nel miscuglio iniziale

Le graminacee, tra tutte le famiglie, registrano l'abbondanza maggiore in tutti e 3 gli anni di rilievo. Tra le graminacee la *Festuca arundinacea* è la specie mediamente più abbondante con un minimo del 17,6% (estate 2012) ed un massimo del 63,2% (estate 2013). Da notare come l'andamento delle leguminose sia variabile in tutte e tre gli anni, specialmente per la *Medicago sativa* che tra il 2011 e il 2013 ha ridotto notevolmente la sua abbondanza fino a scomparire totalmente in alcune aree del pascolo. Tra le composite *Chicorium intibus* è la specie mediamente più abbondante con un picco del 18,4% nell'autunno 2012. Tra le altre specie *Daucus carota* ha fatto registrare un picco del 22,6% nell'estate 2012.

Osservando le percentuali di abbondanza tra specie seminate e spontanee si vede che a 12 anni dalla semina le seminate e spontanee sono in rapporto 2:1 con una netta prevalenza delle prime sulle seconde. Delle seminate il 67,3% è rappresentato dalla *Festuca arundinacea*, seguita da *Medicago sativa* e *Lotus corniculatus* che rappresentano rispettivamente il 13,7 e l'11,2% (grafico 9).

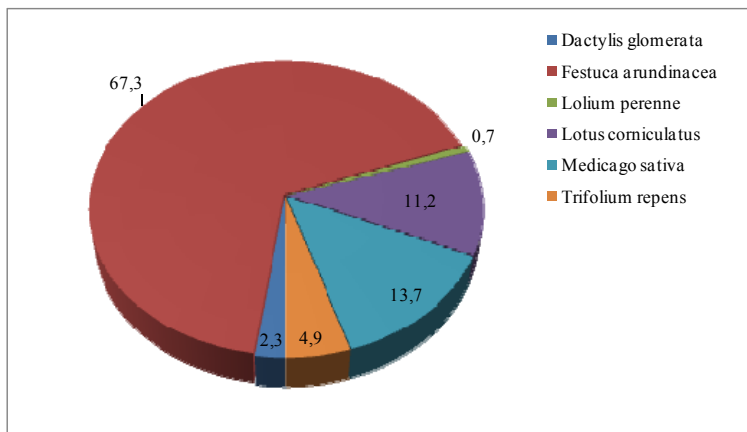


Grafico 9. Ripartizione percentuale delle specie seminate del pascolo a 12 anni dalla semina.

Il grafico 10 mostra i valori di abbondanza e l'andamento stagionale delle 4 principali famiglie in cui è stato suddiviso il pascolo.

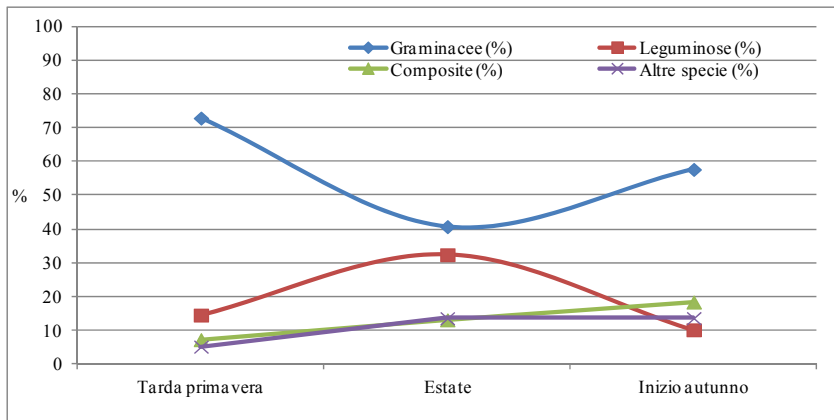


Grafico 10. Valori di abbondanza e andamento stagionale delle principali famiglie del pascolo.

Le graminacee mostrano due picchi di crescita uno in tarda primavera e uno in inizio autunno, essendo rappresentate prevalentemente da specie microterme (*Festuca arundinacea*, *Poa Trivialis*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*); le leguminose presentano un picco di crescita nel periodo estivo, mentre le altre specie e le composite essendo rappresentate da specie sia macro che microterme non mostrano picchi di crescita rilevanti.

Dopo aver considerato la composizione floristica del pascolo sia in termini di frequenza e di abbondanza percentuale delle singole specie, si è rilevata la netta prevalenza delle specie seminate sulle spontanee (rapporto di 2:1), ritenendo così opportuno organizzare i rilievi sulla base della prevalenza delle specie registrate.

A tal proposito, i rilievi floristici dei 3 anni sono stati organizzati in base alla dominanza delle specie seminate e delle specie spontanee, inserendo anche una terza categoria, detta intermedia, in cui non prevale nessuna delle altre due.



Figura 6. Suddivisione dei quadranti nelle 3 categorie di vegetazione.

La figura 6 mostra graficamente la suddivisione del pascolo sulla base della categoria prevalente e l'evoluzione nei 3 anni di ogni singolo quadrante.

In via preliminare si nota come vi sia una graduale tendenza dei singoli quadranti al peggioramento rispetto a quelle che inizialmente erano le specie di partenza.

Nelle 3 tabelle seguenti (tab. 20-21-22) si riporta per ogni epoca di rilievo la composizione floristica media delle 3 categorie. I valori sono riferiti all'abbondanza di ogni singola specie. Quello che si vuole mettere in evidenza è l'evoluzione dei singoli quadranti nel triennio di sperimentazione.

Da notare che nel 2011 non sono presenti quadranti con prevalenza di specie spontanee, mentre nel 2012 e nel 2013 sono presenti tutte e 3 le categorie.

Le graminacee risultano tra le famiglie, quelle che presentano mediamente un'abbondanza maggiore nel 2011 sia nella categoria a dominanza di specie seminate che in quella intermedia.

Nel 2012 e nel 2013 si registra una condizione simile alla precedente, tranne nella categoria a dominanza di specie spontanee dove le composite hanno fatto registrare valori di abbondanza del 32,4% superando le graminacee (23,9%) nel 2012, mentre nel 2013 le composite mostrano valori percentuali che si avvicinano a quelli delle graminacee (rispettivamente 35,5% e 41,7%) pur non superandole.

Tabella 20. Abbondanza % delle singole specie nelle diverse categorie di vegetazione nelle epoche di rilievo del 2011.

Valori (%)		2011							
		Dominanza seminate				Intermedia seminate/spontanee			
		Primavera	Estate	Autunno	Media	Primavera	Estate	Autunno	Media
Famiglie	Copertura	95,9	96,5	94,0	95,5	96,5	95,2	91,4	94,4
	Graminacee	80,2	44,6	68,2	64,3	64,1	23,3	38,1	41,8
	Leguminose	12,7	31,7	14,0	19,5	19,3	38,5	31,3	29,7
	Composite	5,1	10,4	12,9	9,5	11,3	16,4	19,5	15,7
	Altre famiglie	2,0	13,3	4,9	6,7	5,4	21,8	11,1	12,8
Specie seminate		73,6	72,2	79,5	75,1	47,3	52,6	66,9	55,6
Specie spontanee		26,4	27,8	20,5	24,9	52,7	47,4	33,1	44,4
Graminacee	Agropyron repens	0,3	4,0	2,7	2,4	17,6	9,1	2,5	9,7
	Avena fatua	11,8	0,0	0,0	3,9	7,8	0,0	0,0	2,6
	Dactylis glomerata (*)	4,3	0,0	0,0	1,4	4,9	0,1	0,0	1,7
	Festuca arundinacea (*)	54,6	40,4	65,5	53,5	21,6	14,1	35,6	23,8
	Lolium perenne (*)	2,4	0,0	0,0	0,8	1,9	0,0	0,0	0,6
	Poa trivialis	6,7	0,0	0,0	2,2	9,7	0,0	0,0	3,2
	Altre graminacee	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2
Leguminose	Lotus corniculatus (*)	3,7	13,8	8,1	8,5	4,2	15,9	21,4	13,9
	Medicago sativa (*)	2,3	16,6	5,1	8,0	3,3	19,0	7,5	9,9
	Trifolium repens (*)	6,2	1,3	0,8	2,8	11,4	3,6	2,4	5,8
	Altre leguminose	0,5	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	0,1
Composite	Cichorium intibus	2,3	4,3	4,3	3,6	4,3	7,4	5,6	5,8
	Picris spp.	0,3	1,2	0,5	0,7	0,6	1,6	1,8	1,3
	Altre composite	2,5	4,9	8,1	5,1	6,4	7,4	12,1	8,6
Altre famiglie	Daucus carota	0,8	12,1	4,3	5,7	0,8	19,0	9,5	9,8
	Geranium spp.	0,4	0,0	0,2	0,2	0,6	0,0	0,0	0,2
	Plantago spp.	0,1	0,7	0,0	0,3	0,1	1,2	0,0	0,4
	Ranunculus bulbosus	0,3	0,0	0,0	0,1	3,6	0,5	0,4	1,5
	Altre specie minori	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	1,1	1,1	0,8

(\*) Specie presenti nel miscuglio iniziale

Tabella. 21. Abbondanza % delle singole specie nelle diverse categorie di vegetazione nelle epoche di rilievo del 2012.

		2012											
Valori (%)		Dominanza seminate				Intermedia seminate/spontanee				Dominanza spontanee			
		Primavera	Estate	Autunno	Media	Primavera	Estate	Autunno	Media	Primavera	Estate	Autunno	Media
Famiglie	Copertura	100,0	80,0	91,0	89,6	100,0	82,0	92,3	91,4	98,8	79,6	93,9	90,8
	Graminacee	84,2	26,8	58,5	56,5	75,5	17,5	44,0	45,6	40,9	0,5	30,1	23,9
	Leguminose	9,1	64,9	5,5	26,5	10,8	37,8	10,1	19,6	22,6	43,0	9,8	25,1
	Compositae	3,7	1,7	0,6	2,0	7,5	5,1	30,2	14,3	22,2	34,0	41,1	32,4
	Altre famiglie	2,9	6,6	35,3	14,9	6,2	39,6	15,7	20,5	14,2	22,5	18,9	18,6
Specie seminate		90,4	91,7	60,1	80,7	72,9	55,3	31,7	53,3	32,7	43,5	14,1	30,1
Specie spontanee		9,6	8,3	39,9	19,3	27,1	44,7	68,3	46,7	67,3	56,5	85,9	69,9
Graminacee	Agropyron repens	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	0,5	3,3	23,3	0,0	14,2	12,5
	Avena fatua	1,2	0,0	3,6	1,6	0,9	0,0	21,6	7,5	1,6	0,0	11,4	4,3
	Dactylis glomerata (*)	1,5	1,0	1,6	1,4	2,1	1,1	3,3	2,2	3,3	0,3	2,9	2,2
	Festuca arundinacea (*)	81,1	25,7	53,2	53,3	61,3	16,4	18,6	32,1	6,9	0,2	1,5	2,9
	Lolium perenne (*)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	Poa trivialis	0,2	0,0	0,1	0,1	1,5	0,0	0,0	0,5	5,6	0,0	0,0	1,9
	Altre graminacee	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1
Leguminose	Lotus corniculatus (*)	4,0	6,8	2,0	4,3	4,7	6,3	4,9	5,3	12,1	11,7	4,8	9,5
	Medicago sativa (*)	0,5	58,0	3,2	20,6	1,9	31,4	4,4	12,6	5,4	31,2	4,8	13,8
	Trifolium repens (*)	3,2	0,1	0,0	1,1	2,8	0,1	0,5	1,1	5,0	0,0	0,1	1,7
	Altre leguminose	1,3	0,0	0,3	0,6	1,4	0,0	0,3	0,5	0,2	0,0	0,2	0,1
Compositae	Cichorium intibus	1,1	1,0	0,2	0,7	3,2	2,6	28,6	11,5	8,9	24,0	38,9	23,9
	Picris spp.	0,0	0,1	0,3	0,1	0,0	0,2	1,3	0,5	0,0	0,1	1,7	0,6
	Altre compositae	2,7	0,6	0,2	1,2	4,3	2,2	0,4	2,3	13,3	9,9	0,6	7,9
Altre famiglie	Daucus carota	0,1	5,9	0,1	2,0	1,4	39,2	0,9	13,8	3,1	22,4	1,4	9,0
	Geranium spp.	2,1	0,0	29,9	10,7	3,6	0,0	12,3	5,3	3,8	0,0	12,4	5,4
	Plantago spp.	0,0	0,3	0,9	0,4	0,0	0,2	0,9	0,4	0,0	0,1	0,3	0,1
	Ranunculus bulbosus	0,1	0,0	4,0	1,4	0,6	0,0	0,6	0,4	7,2	0,0	4,2	3,8
	Altre specie minori	0,7	0,4	0,5	0,5	0,6	0,2	1,0	0,6	0,2	0,0	0,7	0,3

(\*) Specie presenti nel miscuglio iniziale

Tabella 22. Abbondanza % delle singole specie nelle diverse categorie di vegetazione nelle epoche di rilievo del 2013.

		2013											
Valori (%)		Dominanza seminate				Intermedia seminate/spontanee				Dominanza spontanee			
		Primavera	Estate	Autunno	Media	Primavera	Estate	Autunno	Media	Primavera	Estate	Autunno	Media
Famiglie	Copertura	92,1	81,8	81,8	85,2	92,5	82,5	82,5	85,8	91,1	86,1	86,1	87,8
	Graminacee	73,0	79,3	86,7	79,7	75,4	78,8	77,4	77,2	66,2	34,5	24,4	41,7
	Leguminose	20,3	11,6	1,5	11,1	11,9	8,2	1,2	7,1	9,6	18,8	1,1	9,8
	Compositae	2,9	8,0	7,0	6,0	8,6	12,4	20,2	13,7	10,9	45,6	50,1	35,5
	Altre famiglie	3,8	1,2	4,8	3,3	4,1	0,5	1,3	2,0	13,2	1,2	24,4	12,9
Specie seminate		65,8	90,9	81,0	79,2	22,9	87,0	77,7	62,5	16,3	44,1	9,3	23,2
Specie spontanee		34,2	9,1	19,0	20,8	77,1	13,0	22,3	37,5	83,7	55,9	90,7	76,8
Graminacee	Agropyron repens	0,7	0,0	0,4	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	4,2	9,1	15,6	9,7
	Avena fatua	4,5	0,0	6,8	3,8	15,1	0,0	0,8	5,3	13,8	0,0	0,6	4,8
	Dactylis glomerata (*)	0,0	1,1	2,2	1,1	0,0	0,0	1,2	0,4	0,6	0,8	1,7	1,0
	Festuca arundinacea (*)	45,4	75,4	77,4	66,1	11,1	78,7	75,3	55,0	6,2	24,3	6,5	12,3
	Lolium perenne (*)	0,2	2,8	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
	Poa trivialis	22,0	0,0	0,0	7,3	44,1	0,0	0,0	14,7	39,3	0,0	0,0	13,1
	Altre graminacee	0,2	0,0	0,0	0,1	5,0	0,0	0,0	1,7	2,0	0,0	0,0	0,7
Leguminose	Lotus corniculatus (*)	4,5	7,5	1,2	4,4	4,4	5,4	0,6	3,5	3,5	17,4	0,6	7,1
	Medicago sativa (*)	0,6	3,6	0,1	1,4	0,7	2,7	0,1	1,2	0,1	0,9	0,0	0,3
	Trifolium repens (*)	15,1	0,4	0,1	5,2	6,6	0,1	0,5	2,4	5,9	0,6	0,5	2,3
	Altre leguminose	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Compositae	Cichorium intibus	0,0	0,8	3,6	1,5	0,0	4,9	13,8	6,2	0,0	8,1	10,9	6,3
	Picris spp.	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
	Altre compositae	2,9	7,1	3,3	4,5	8,6	7,5	6,2	7,4	10,9	37,5	39,1	29,2
Altre famiglie	Daucus carota	0,2	0,3	1,1	0,5	1,0	0,2	0,5	0,6	1,6	0,8	4,3	2,2
	Geranium spp.	0,2	0,0	0,5	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0	0,6	0,3
	Plantago spp.	0,2	0,7	0,3	0,4	0,5	0,1	0,0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
	Ranunculus bulbosus	3,1	0,0	2,8	1,9	2,3	0,0	0,6	1,0	11,0	0,0	19,2	10,1
	Altre specie minori	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2

(\*) Specie presenti nel miscuglio iniziale

Per verificare la "coerenza" dei risultati ottenuti, i dati raccolti nei rilievi floristici effettuati prima dell'ingresso sono stati correlati con quelli ottenuti dalle separazioni effettuate sui campioni dello stesso periodo (tabella 23). In tutti e tre i casi, le correlazioni ottenute sono risultate altamente significative ( $p < 0,001$ ). Probabilmente la presenza della necromassa, rilevata solo in fase di separazione dei campioni e non nel rilievo floristico, influisce sui valori di  $r$  ottenuti, abbassandoli (valori di  $r$ : graminacee 0,674; leguminose 0,563; altre famiglie 0,582).

Tabella 23. Correlazioni tra rilievo floristico e separazioni.  
\*\*\*= significativo per  $p < 0,001$ .

<b>dati produttivi</b>	<b>dati floristici</b>	
disponibile graminacee (%)	graminacee (%)	0,0001 ***
disponibile leguminose (%)	leguminose (%)	0,0001 ***
disponibile altre famiglie (%) *	altre famiglie (%)*	0,0001 ***

\* *Altre famiglie* comprende anche le composite.

#### **4.4. Analisi produttiva**

I rilievi produttivi sono stati organizzati sulla base della prevalenza delle specie seminate, spontanee e intermedia seminate/spontanee per rendere confrontabile il dato floristico con quello produttivo.

#### **4.5. Prato: risposta produttiva**

Si riporta di seguito la risposta produttiva del prato sfalciato nelle annate 2012 e 2013 (tabella 24).

Tabella 24. Produzione totale del prato e necromassa presente nel biennio 2012-13 (a lettere uguali, nello stesso anno, corrispondono valori statisticamente equivalenti per  $p < 0,05$ ).

Anno	Vegetazione	Produzione totale (t/ha s.s.)		Necromassa (t/ha s.s.)	
2012	Dominanza seminate	3,8	a	1,2	a
	Intermedia seminate/spontanee	3,3	ab	0,5	b
	Dominanza spontanee	2,7	b	0,6	b
	<b>Media 2011</b>	<b>3,4</b>		<b>0,8</b>	
2013	Dominanza seminate	4,6	a	0,0	
	Intermedia seminate/spontanee	4,0	ab	0,0	
	Dominanza spontanee	3,5	b	0,0	
	<b>Media 2012</b>	<b>4,2</b>		<b>0,0</b>	
<b>Media biennio</b>		<b>3,8</b>		<b>0,4</b>	

Come mostra la tabella 24 le due annate hanno mostrato due livelli produttivi diversi, 3,4 t/ha del 2012 contro le 4,2 t/ha del 2013. In entrambe le annate la categoria delle seminate ha registrato produzioni più alte di quelle spontanee maggiori di 1 t/ha di s.s., mentre le intermedie sono risultate sempre a cavallo tra le due. La necromassa è stata rilevata soltanto nello sfalcio del 2012.

Il grafico 11 riassume i risultati ottenuti nel biennio di produzione del prato sia per quanto riguarda la produzione totale che per l'incidenza della necromassa, mettendo in evidenza il valore della sola biomassa, ovvero della componente appetibile dagli animali.

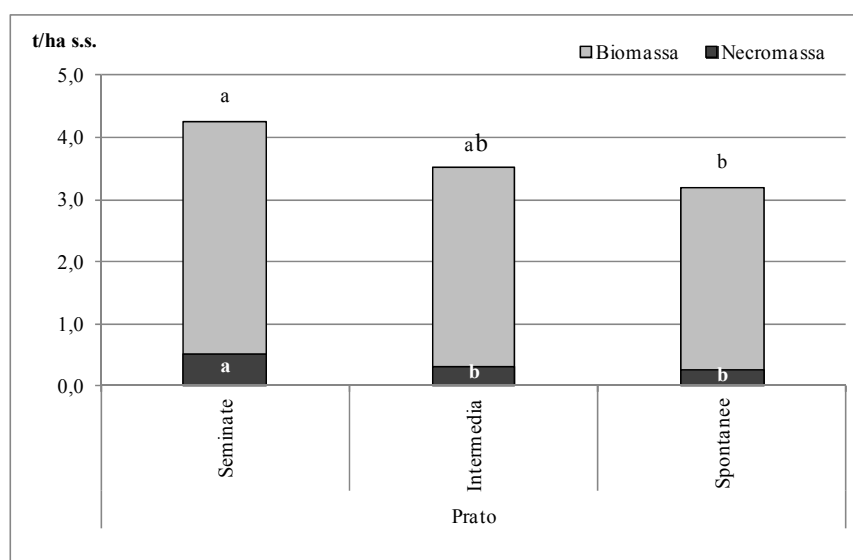


Grafico 11. Produzione media del prato nel biennio 2012-13 (t/ha s.s.). A lettere uguali corrispondono valori statisticamente non differenti per  $p < 0,05$ . (le lettere nere si riferiscono alla produzione totale; quelle bianche alla necromassa).

Come mostra la tabella 25 il valore di biomassa nel biennio 2012-2013 è maggiore per la categoria delle seminate 3,7 t/ha, contro i 3,2 t/ha e 2,9 t/ha di s.s. rispettivamente dell'intermedia e delle spontanee.

Tabella 25. Composizione media della biomassa del fieno nel biennio 2012-13.

Famiglie	Dominanza seminate	Intermedia seminate/spontanee	Dominanza spontanee
Graminacee	73,4%	69,6%	51,1%
Leguminose	13,4%	10,7%	11,1%
Altre famiglie	13,2%	19,7%	37,8%
Biomassa (t/ha s.s.)	3,7	3,2	2,9

Oltre alla differenza in termini quantitativi va evidenziata una differenza qualitativa della biomassa raccolta: nella categoria delle seminate prevalgono le graminacee che rappresentano i 3/4 delle famiglie totali, mentre sono solo la metà nel caso delle spontanee. Le leguminose mostrano valori equiparabili nelle tre categorie mentre le altre famiglie mostrano i valori più elevati nelle spontanee.

E' quindi lecito supporre che, nonostante non sia stata effettuata una raccolta differenziata del fieno, le diverse aree del pascolo abbiano prodotto fieni di qualità differente: più elevato dove ancora prevalgono le seminate, più scadente in quella a prevalenza di spontanee.

Per quanto riguarda la necromassa, le categorie intermedia e spontanee risultano equivalenti mentre le seminate mostrano il maggior valore; ciò era prevedibile in quanto essendo maggiore la biomassa totale aumenta anche la presenza di necromassa, rappresentata in questa fase soprattutto dalle graminacee che ricordo essere la maggior componente della produzione totale.

#### **4.6. Pascolo: risposta produttiva**

La tabella 26 mostra la produzione totale (t/ha di s.s.), ottenuta dalla somma della disponibile all'ingresso della mandria e dell'incremento durante il pascolamento, nei 3 anni di sperimentazione con accanto i valori di necromassa corrispondenti.

Il rilievo della primavera va esaminato a parte in quanto eseguito solamente nel 2011 perché negli anni 2012 e 2013 nello stesso periodo è stato effettuato lo sfalcio del prato.

In questa stagione non vi sono differenze tra le vegetazioni e tra la necromassa delle stesse. Questa situazione rappresenta il risultato di dieci anni di evoluzione del pascolo nonché il punto di partenza del triennio di sperimentazione.

Analizzando l'estate del 2011 non si evidenziano differenze significative nei livelli produttivi tra le diverse vegetazioni. La necromassa della categoria delle seminate risulta invece maggiore di quella delle intermedie (0,6 t/ha contro 0,4 t/ha di s.s.). Molto probabilmente questo risultato è legato alla presenza delle graminacee che con il procedere della stagione perdono le foglie basali.

L'estate del 2012 mostra valori differenti per le produzioni. La produzione totale è maggiore per la categoria delle intermedie (1,2 t/ha di s.s.), mentre i valori di necromassa, più alti per le seminate ed intermedie (0,1 t/ha di s.s.), concordano con i risultati riscontrati nell'estate 2011.

Le produzioni per l'autunno 2012 risultano differenti tra loro, più alte per le seminate (1,3 t/ha di s.s.), mentre i valori di necromassa, maggiori per le spontanee (0,1 t/ha di s.s.), sono probabilmente legati all'abbondanza di specie quali *Daucus carota* e composite varie che si trovano in avanzato stadio fenologico.

I risultati ottenuti nell'estate e nell'autunno 2013 confermano per la necromassa quanto riscontrato nelle corrispondenti stagioni dei precedenti anni.

Tabella 26. Produzione disponibile totale del pascolo e necromassa presente nel triennio 2011-2013. A lettere uguali, entro stagione, corrispondono valori statisticamente non differenti per  $p < 0,05$ .

	Produzione disponibile ingresso (t/ha s.s.)	Incremento (t/ha s.s.)	Produzione disponibile totale (t/ha s.s.)		Necromassa	
					t/ha s.s.	% su disponibile totale
<b>Primavera</b>	<b>2,2</b>	<b>0,4</b>	<b>2,6</b>		<b>0,2</b>	<b>9,7%</b>
Dominanza seminate	2,2	0,3	2,5	a	0,3	a 11,9%
Intermedia seminate/spontanee	2,1	0,5	2,6	a	0,2	a 6,8%
<b>2011 Estate</b>	<b>1,1</b>	<b>0,1</b>	<b>1,2</b>		<b>0,5</b>	<b>46,1%</b>
Dominanza seminate	1,2	0,1	1,3	a	0,6	a 49,6%
Intermedia seminate/spontanee	1,0	0,0	1,0	a	0,4	b 40,2%
<b>Media 2011</b>	<b>1,6</b>	<b>0,2</b>	<b>1,9</b>		<b>0,4</b>	<b>21,1%</b>
<b>2012 Estate</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>		<b>0,1</b>	<b>9,8%</b>
Dominanza seminate	0,4	0,4	0,8	b	0,1	a 13,6%
Intermedia seminate/spontanee	0,7	0,5	1,2	a	0,1	a 8,6%
Dominanza spontanee	0,7	0,3	1,0	ab	0,1	b 6,1%
<b>2012 Autunno</b>	<b>1,0</b>	<b>0,3</b>	<b>1,3</b>		<b>0,0</b>	<b>3,7%</b>
Dominanza seminate	0,9	0,4	1,3	a	0,0	c 0,0%
Intermedia seminate/spontanee	1,0	0,3	1,2	b	0,1	b 5,9%
Dominanza spontanee	1,0	0,3	1,2	b	0,1	a 7,8%
<b>Media 2012</b>	<b>0,8</b>	<b>0,4</b>	<b>1,1</b>		<b>0,1</b>	<b>6,4%</b>
<b>2013 Estate</b>	<b>0,9</b>	<b>0,3</b>	<b>1,3</b>		<b>0,2</b>	<b>12,8%</b>
Dominanza seminate	0,9	0,4	1,3	a	0,2	a 17,1%
Intermedia seminate/spontanee	1,0	0,3	1,2	ab	0,2	ab 12,0%
Dominanza spontanee	0,9	0,2	1,2	b	0,0	b 2,0%
<b>2013 Autunno</b>	<b>0,4</b>	<b>0,9</b>	<b>1,3</b>		<b>0,2</b>	<b>17,9%</b>
Dominanza seminate	0,3	0,9	1,2	b	0,2	b 12,8%
Intermedia seminate/spontanee	0,5	1,0	1,5	a	0,3	ab 19,6%
Dominanza spontanee	0,5	0,9	1,4	a	0,4	a 27,1%
<b>Media 2013</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>1,3</b>		<b>0,2</b>	<b>15,4%</b>
<b>Media triennio</b>	<b>1,0</b>	<b>0,4</b>	<b>1,4</b>		<b>0,2</b>	<b>15,5%</b>

Riassumendo il grafico 12 riporta la produzione disponibile totale media del triennio distinta in necromassa e biomassa, quest'ultima rappresentata dalle barre colorate.

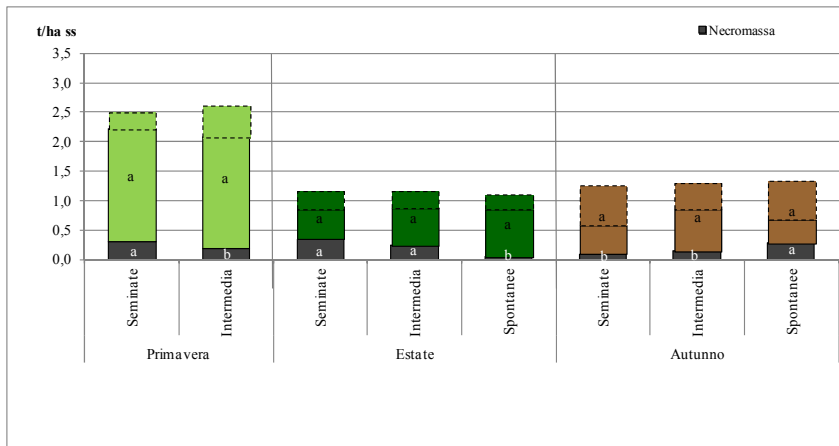


Grafico 12. Produzione disponibile al momento dell'ingresso della mandria al pascolo (media del triennio) e successiva crescita (aree tratteggiate), distinta in biomassa (aree colorate) e necromassa. A lettere uguali, entro stagione, corrispondono valori statisticamente non differenti per  $p < 0,05$ . (le lettere nere si riferiscono alla produzione totale; quelle bianche alla necromassa).

Il grafico 12 mette in evidenza che in ogni stagione non risultano differenze significative nei valori di produzione totale indotti dai differenti tipi di vegetazione. Quello che invece varia è il livello di necromassa che incide sulla qualità del foraggio disponibile per gli animali.

In termini di biomassa, in estate le zone “migliori” per il pascolamento sembrerebbero quelle a dominanza di spontanee mentre in autunno la situazione risulta invertita e a favore di seminate ed intermedie.

A questo punto è necessario indagare la composizione floristica della biomassa che potrebbe incidere sulla sua appetibilità (grafico 13).

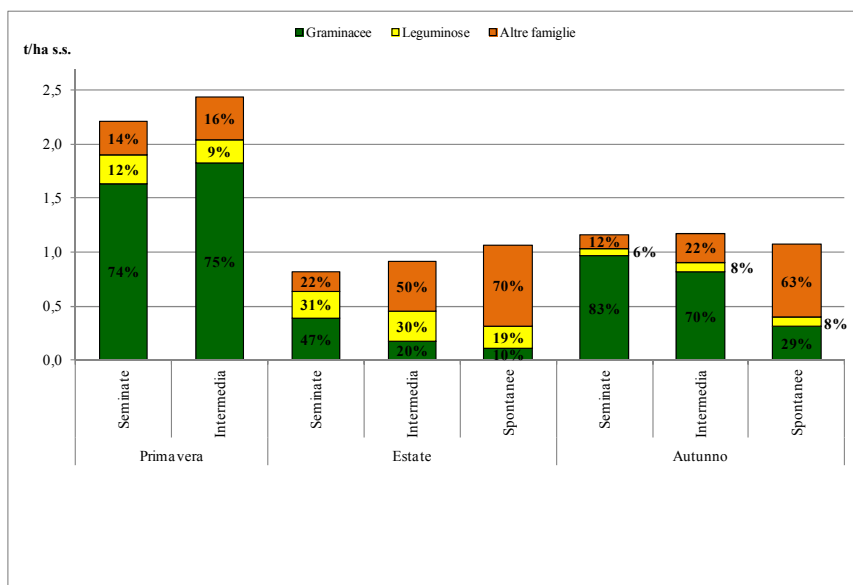


Grafico 13. Composizione floristica della biomassa disponibile totale del pascolo (media per stagioni del triennio) raggrupata per famiglie principali (graminacee, leguminose e altre famiglie).

Il grafico 13 evidenzia in percentuale la ripartizione delle principali famiglie delle diverse categorie di vegetazione raggruppate per stagione nel triennio.

Nella primavera del 2011 oltre all'equivalenza della risposta produttiva in termini di biomassa si ha anche una sostanziale somiglianza nella presenza delle diverse famiglie, rappresentate prevalentemente dalle graminacee (circa  $\frac{3}{4}$  del totale).

In estate la presenza delle "altre famiglie", come prevedibile, aumenta considerevolmente passando dalle seminate alle spontanee, quindi anche se queste ultime presentano il valore di biomassa più elevato potrebbero non essere le zone "migliori" per il pascolamento, in quanto composte prevalentemente da specie non ricercate dagli animali al pascolo. Al contrario le zone a prevalenza di seminate, pur presentando un valore inferiore di biomassa, mostrano invece una potenziale "migliore" qualità del foraggio, rappresentato prevalentemente da graminacee e leguminose.

Anche in autunno la presenza delle altre famiglie aumenta passando dalle zone a prevalenza di seminate a quelle spontanee; per queste ultime tra l'altro si è registrato come già detto un minor valore di biomassa anche se minimo. Le zone intermedie e a prevalenza di seminate invece, oltre ai maggiori valori di biomassa, presentano anche una composizione floristica più gradita, rappresentata prevalentemente da graminacee, soprattutto *Festuca arundinacea*.

#### 4.6.1. Produzione residua e componente utilizzata

La tabella 27 mostra la produzione residua (t/ha di s.s.) del pascolo e la necromassa residua nel triennio di sperimentazione.

Tabella 27. Produzione residua del pascolo e necromassa presente nel triennio 2011-13. A lettere uguali, entro stagione, corrispondono valori statisticamente non differenti per  $p < 0,05$ .

	Produzione residua (t/ha s.s.)		Necromassa		
			t/ha s.s.	% su produzione residua	
<b>2011 Primavera</b>	<b>1,1</b>		<b>0,6</b>		<b>53,2%</b>
Dominanza seminate	1,4	a	0,7	a	54,0%
Intermedia seminate/spontanee	0,6	b	0,3	b	50,6%
<b>2011 Estate</b>	<b>0,6</b>		<b>0,5</b>		<b>90,4%</b>
Dominanza seminate	0,7	a	0,6	a	90,9%
Intermedia seminate/spontanee	0,4	a	0,4	b	89,4%
<b>Media 2011</b>	<b>0,8</b>		<b>0,5</b>		<b>66,5%</b>
<b>2012 Estate</b>	<b>0,5</b>		<b>0,2</b>		<b>29,7%</b>
Dominanza seminate	0,4	b	0,2	a	68,4%
Intermedia seminate/spontanee	0,7	a	0,1	ab	18,0%
Dominanza spontanee	0,7	a	0,0	b	6,6%
<b>2012 Autunno</b>	<b>0,3</b>		<b>0,1</b>		<b>42,5%</b>
Dominanza seminate	0,3	a	0,2	a	51,7%
Intermedia seminate/spontanee	0,3	a	0,1	b	33,4%
Dominanza spontanee	0,3	a	0,1	ab	40,9%
<b>Media 2012</b>	<b>0,4</b>		<b>0,1</b>		<b>34,5%</b>
<b>2013 Estate</b>	<b>0,8</b>		<b>0,1</b>		<b>10,0%</b>
Dominanza seminate	0,8	b	0,1	a	16,4%
Intermedia seminate/spontanee	0,8	ab	0,0	b	4,4%
Dominanza spontanee	1,0	a	0,0	b	2,1%
<b>2013 Autunno</b>	<b>0,3</b>		<b>0,2</b>		<b>75,7%</b>
Dominanza seminate	0,1	b	0,1	b	59,5%
Intermedia seminate/spontanee	0,6	a	0,5	a	80,5%
Dominanza spontanee	0,4	a	0,4	a	81,9%
<b>Media 2013</b>	<b>0,6</b>		<b>0,1</b>		<b>26,6%</b>
<b>Media triennio</b>	<b>0,6</b>		<b>0,3</b>		<b>46,5%</b>

Nel rilievo della primavera del 2011 vi sono differenze tra le produzioni residue delle vegetazioni con valori più alti nelle zone a dominanza di seminate (1,4 t/ha di s.s.). Anche i valori della necromassa sono più alti nelle zone a dominanza di seminate (0,7 t/ha di s.s.) e questo risultato sembra essere legato alla presenza delle graminacee.

L'estate del 2011 non mostra differenze tra le produzioni residue delle vegetazioni mentre per la necromassa sono confermati i risultati della primavera 2011; nelle zone a dominanza di seminate i valori sono maggiori (0,6 t/ha di s.s.).

L'estate del 2012 mostra invece la residua delle aree a dominanza di seminate più bassa rispetto a quella delle intermedie e delle spontanee (0,4 contro 0,7 e 0,7 t/ha di s.s. rispettivamente). Molto probabilmente questo risultato è legato al ciclo biologico delle

graminacee che con il procedere della stagione vedono aumentare la componente in necromassa, che infatti risulta maggiore per le seminate (0,2 t/ha di s.s.).

L'autunno del 2012 non mostra differenze tra le residue delle diverse vegetazioni mentre i valori di necromassa risultano maggiori nelle seminate (0,2 t/ha di s.s.).

Le residue dell'estate del 2013 risultano differenti tra le vegetazioni con valori maggiori per le spontanee (1,0 t/ha di s.s.) e questo avvalorava l'ipotesi della poca appetibilità delle specie che compongono la categoria. I valori di necromassa sono maggiori per le seminate (0,1 t/ha di s.s.), risultato in linea con i valori di necromassa dell'estate 2012.

L'autunno del 2013 mostra una produzione residua con i valori più bassi per le seminate (0,1 t/ha di s.s.), risultato dovuto probabilmente alla maggiore appetibilità della vegetazione in queste zone, rappresentata prevalentemente dalle graminacee in ripresa vegetativa. Anche i valori di necromassa risultano minori per le seminate (0,1 t/ha di s.s.) rispetto alle spontanee ed intermedie.

Riassumendo il grafico 14 riporta la produzione media residua nel triennio distinta in necromassa e biomassa, quest'ultima rappresentata dalle barre colorate.

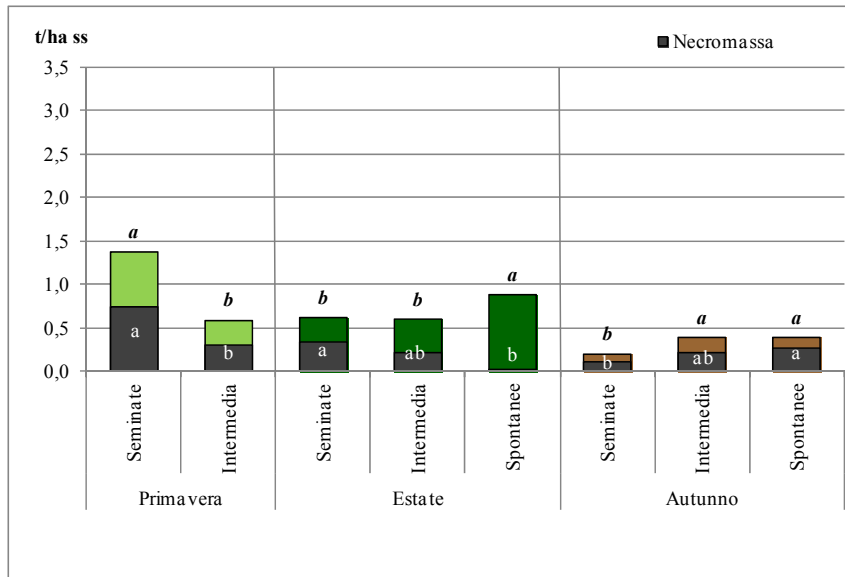


Grafico 14. Produzione residua (media del triennio) e necromassa presente (t/ha di s.s.). A lettere uguali, entro stagione, corrispondono valori statisticamente non differenti per  $p < 0,05$ . (le lettere nere si riferiscono alla residua totale; quelle bianche alla necromassa).

Il grafico 14 mette in evidenza che in ogni stagione risultano differenze significative nelle produzioni residue indotte dalle diverse vegetazioni e questo risultato è in linea con quanto spiegato precedentemente per le singole date di rilievo.

In estate la biomassa residua totale è maggiore per le zone a dominanza di spontanee ad indicare la poca appetibilità delle specie che compongono la categoria. I valori di necromassa più alti per le seminate sono in linea con l'andamento ciclico delle graminacee nel periodo estivo.

In autunno il valore di biomassa residua nelle seminate è significativamente inferiore a quelli delle altre due categorie, mentre la necromassa risulta maggiore per le spontanee; quest'ultimo risultato è legato alla presenza di specie come carota e cicoria presenti già all'inizio del pascolamento nella biomassa ma che in questa fase contribuiscono ad aumentare il valore della necromassa.

Come presentato per la biomassa disponibile, anche per quella residua, viene mostrata nel grafico 15 la ripartizione percentuale delle principali famiglie delle diverse categorie di vegetazione raggruppate per stagione nel triennio.

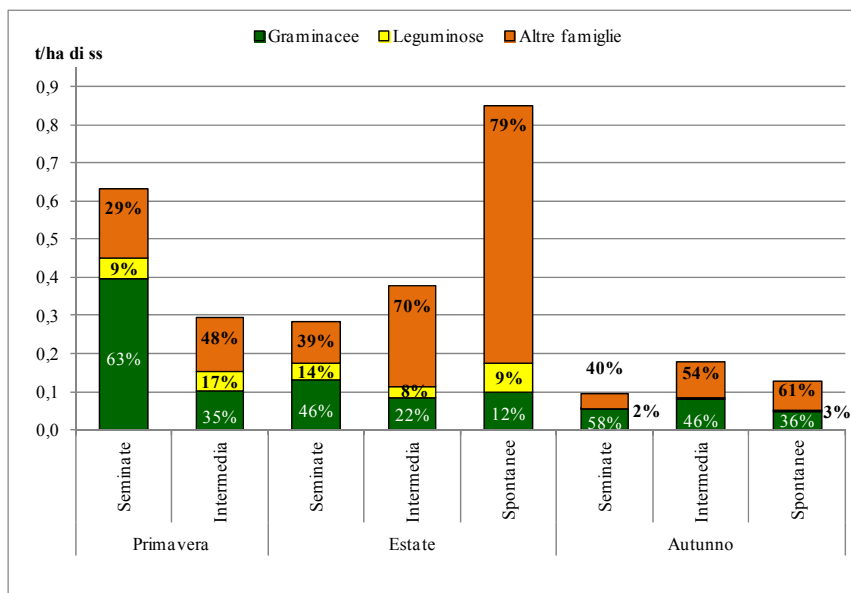


Grafico 15. Composizione floristica della biomassa residua (media del triennio) raggruppata per famiglie principali (graminacee, leguminose e altre famiglie).

Al fine di poter effettuare una corretta valutazione dell'utilizzazione del pascolo, di seguito vengono valutate e discusse le variazioni in termine di produzione e di composizione floristica tra la produzione disponibile totale e quella residua. La produzione disponibile totale è stata calcolata aggiungendo a quella dell'ingresso l'incremento produttivo avuto per ogni periodo di pascolamento.

La tabella 28 mostra la produzione disponibile totale e l'utilizzata nelle diverse stagioni del triennio di sperimentazione.

Tabella 28. Disponibilità totale e produzione utilizzata (t/ha s.s.) nel triennio 2011-2013. A lettere uguali, entro stagione, corrispondono valori statisticamente non differenti per  $p < 0,05$ .

		<b>Produzione disponibile totale (t/ha s.s.)</b>		<b>Utilizzata (t/ha s.s.)</b>		<b>% utilizzata su disponibile totale</b>
<b>2011</b>	<b>Primavera</b>	<b>2,6</b>		<b>1,5</b>		<b>58,8</b>
	Dominanza seminate	2,5	a	1,1	b	45,1
	Intermedia seminate/spontanee	2,6	a	2,0	a	77,3
	<b>Estate</b>	<b>1,2</b>		<b>0,6</b>		<b>50,3</b>
	Dominanza seminate	1,3	a	0,6	a	46,0
	Intermedia seminate/spontanee	1,0	a	0,6	a	57,6
	<b>Media 2011</b>	<b>1,9</b>		<b>1,0</b>		<b>56,1</b>
<b>2012</b>	<b>Estate</b>	<b>1,0</b>		<b>0,5</b>		<b>46,9</b>
	Dominanza seminate	0,8	b	0,4	ab	54,5
	Intermedia seminate/spontanee	1,2	a	0,6	a	45,8
	Dominanza spontanee	1,0	ab	0,3	b	34,9
	<b>Autunno</b>	<b>1,3</b>		<b>1,0</b>		<b>75,0</b>
	Dominanza seminate	1,3	a	1,0	a	75,5
	Intermedia seminate/spontanee	1,2	b	0,9	ab	75,4
Dominanza spontanee	1,2	b	0,9	b	72,3	
<b>Media 2012</b>	<b>1,1</b>		<b>0,7</b>		<b>62,5</b>	
<b>2013</b>	<b>Estate</b>	<b>1,3</b>		<b>0,4</b>		<b>34,6</b>
	Dominanza seminate	1,3	a	0,6	a	43,0
	Intermedia seminate/spontanee	1,2	ab	0,4	a	35,6
	Dominanza spontanee	1,2	b	0,1	b	11,6
	<b>Autunno</b>	<b>1,3</b>		<b>1,0</b>		<b>78,6</b>
	Dominanza seminate	1,2	b	1,1	a	89,9
	Intermedia seminate/spontanee	1,5	a	0,9	b	58,7
Dominanza spontanee	1,4	a	1,0	ab	69,6	
<b>Media 2013</b>	<b>1,3</b>		<b>0,7</b>		<b>56,9</b>	
<b>Media triennio</b>	<b>1,4</b>		<b>0,8</b>		<b>58,0</b>	

In linea generale, a parte il 2011, nella tabella 28 si nota che vi sono differenze significative tra le vegetazioni nei diversi periodi, sia per quanto riguarda la produzione totale disponibile che per quanto riguarda l'utilizzata. In generale osservando i valori percentuali ottenuti dal rapporto tra utilizzata e disponibile totale si nota che indipendentemente dal periodo c'è un maggiore utilizzo delle vegetazioni nelle zone a dominanza di specie seminate, anche quando il livello di produzione disponibile è più basso degli altri due tipi di vegetazione (è il caso dell'estate 2012 e dell'autunno 2013). La tabella mostra anche come la percentuale di utilizzata diminuisca passando dalle zone a dominanza di seminate a quelle a dominanza di spontanee. E' anche possibile che la presenza delle spontanee inibisca l'utilizzo delle graminacee e questo spiegherebbe i minori livelli di utilizzo nelle vegetazioni anche quando i valori di produzione disponibile totale sono i più alti.

In linea generale nel triennio, la stagione che presenta la percentuale di utilizzata maggiore è l'autunno e questo risultato sembra legarsi con il comportamento degli animali al pascolo, che nel periodo autunnale manifestano una maggiore attitudine al pascolamento a seguito dell'attenuarsi dell'afa estiva.

Il successivo grafico 16 riassume la produzione utilizzata e residua del triennio.

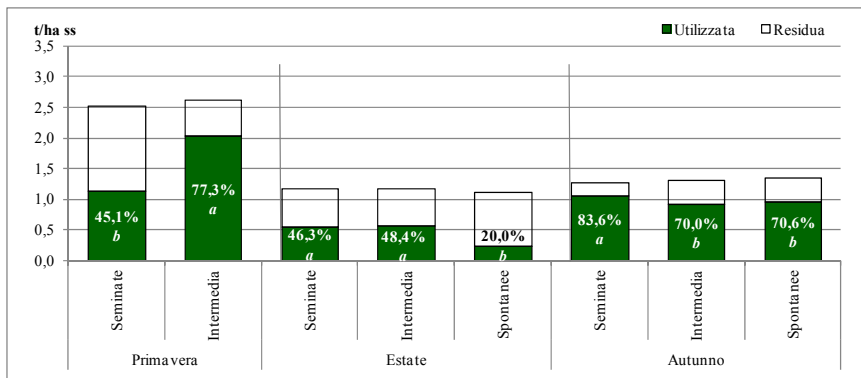


Grafico 16. Produzione disponibile totale del pascolo e produzione utilizzata durante i diversi periodi di pascolamento nel triennio (t/ha s.s.). Le percentuali si riferiscono all'incidenza dell'utilizzata sulla disponibile totale (a lettere uguali, entro stagione, corrispondono valori statisticamente non differenti per  $p < 0,05$ ).

Nel grafico 16 si nota che all'interno delle singole stagioni vi sono differenze nell'utilizzo delle diverse vegetazioni. In linea generale a parte in primavera, l'incidenza dell'utilizzata sulla produzione disponibile totale del pascolo risulta sempre più bassa nelle zone a prevalenza di specie spontanee; questo è vero sia quando il livello produttivo totale è più basso rispetto alle altre vegetazioni (estate), sia quando è più alto (autunno).

#### 4.6.2. Produzione indisturbata

Da questa indagine non si può escludere l'informazione ricavata dai dati della necromassa, perché essa è in grado di fornirci informazioni sulla dinamica stagionale della composizione floristica nei periodi di pascolamento e quindi darci un'informazione precisa sull'effettivo utilizzo di determinate vegetazioni.

La tabella 29 mostra la produzione indisturbata (t/ha di s.s.) nei 3 anni di sperimentazione con accanto i valori di necromassa corrispondenti.

I valori di produzione più elevati per la primavera 2011, rispetto alle altre stagioni del triennio, trovano giustificazione con il mancato sfalcio di quell'annata, come già più volte ripetuto nel testo; tuttavia in questa stagione vi sono differenze tra le produzioni delle vegetazioni con valori più alti nelle zone a dominanza di intermedia (2,6 t/ha di s.s.). Per quanto riguarda la necromassa invece i valori più elevati sono nelle zone a dominanza di seminate (0,9 t/ha di s.s.), risultato legato probabilmente alla presenza delle graminacee che con il procedere della stagione sono finite in necromassa.

Nell'estate 2011 i valori produttivi più elevati sono nelle zone a dominanza di seminate (0,9 t/ha di s.s.). Anche i valori di necromassa sono più alti nelle zone a dominanza di seminate (0,8 t/ha di s.s.), risultato che sembra legato alla presenza delle graminacee.

Tabella 29. Produzione indisturbata (t/ha s.s.) del triennio 2011-2013. A lettere uguali, entro stagione, corrispondono valori statisticamente non differenti per  $p < 0,05$ .

	Produzione indisturbata (t/ha s.s.)		Necromassa	
			t/ha s.s.	% su produzione indisturbata
<b>2011 Primavera</b>	<b>2,3</b>		<b>0,9</b>	<b>36,8%</b>
Dominanza seminate	2,1	b	0,9	a 43,9%
Intermedia seminate/spontanee	2,6	a	0,8	b 28,8%
<b>2011 Estate</b>	<b>0,8</b>		<b>0,7</b>	<b>84,2%</b>
Dominanza seminate	0,9	a	0,8	a 88,1%
Intermedia seminate/spontanee	0,7	b	0,6	b 77,2%
<b>Media 2011</b>	<b>1,6</b>		<b>0,8</b>	<b>49,5%</b>
<b>2012 Estate</b>	<b>1,0</b>		<b>0,4</b>	<b>35,4%</b>
Dominanza seminate	0,8	b	0,6	a 73,0%
Intermedia seminate/spontanee	1,2	a	0,3	b 20,6%
Dominanza spontanee	1,0	ab	0,1	c 9,9%
<b>2012 Autunno</b>	<b>1,3</b>		<b>0,4</b>	<b>30,5%</b>
Dominanza seminate	1,3	a	0,5	a 36,9%
Intermedia seminate/spontanee	1,2	b	0,3	b 22,3%
Dominanza spontanee	1,2	b	0,4	a 34,1%
<b>Media 2012</b>	<b>1,1</b>		<b>0,4</b>	<b>32,6%</b>
<b>2013 Estate</b>	<b>1,2</b>		<b>0,1</b>	<b>6,9%</b>
Dominanza seminate	1,3	a	0,1	a 11,1%
Intermedia seminate/spontanee	1,2	b	0,0	b 1,3%
Dominanza spontanee	1,2	b	0,0	b 0,0%
<b>2013 Autunno</b>	<b>1,3</b>		<b>0,4</b>	<b>32,2%</b>
Dominanza seminate	1,2	b	0,2	b 19,8%
Intermedia seminate/spontanee	1,5	a	0,6	a 42,9%
Dominanza spontanee	1,4	a	0,7	a 49,8%
<b>Media 2013</b>	<b>1,3</b>		<b>0,3</b>	<b>20,0%</b>
<b>Media triennio</b>	<b>1,3</b>		<b>0,5</b>	<b>35,3%</b>

L'estate del 2012 mostra i livelli produttivi più alti nelle zone a dominanza di intermedie seminate/spontanee (1,2 t/ha di s.s.), mentre sono le seminate ad incidere per il 73% sulla necromassa.

L'autunno 2012 mostra i livelli produttivi più alti nelle zone a dominanza di seminate (1,3 t/ha di s.s.) mentre la necromassa delle seminate (0,5 t/ha di s.s.) non risulta statisticamente differente da quella delle spontanee (0,4 t/ha di s.s.).

L'estate del 2013 mostra i livelli di produzione più alti per le seminate (1,3 t/ha di s.s.) così come per la necromassa (0,1 t/ha di s.s.).

L'autunno del 2013 mostra le produzioni più basse per le zone a dominanza di seminate (1,2 t/ha di s.s.) e anche la necromassa della stessa vegetazione è rappresentata dal 19,8% sulla produzione indisturbata.

Riassumendo il grafico 17 riporta la produzione indisturbata media del triennio distinta in necromassa e biomassa, quest'ultima rappresentata dalle barre colorate.

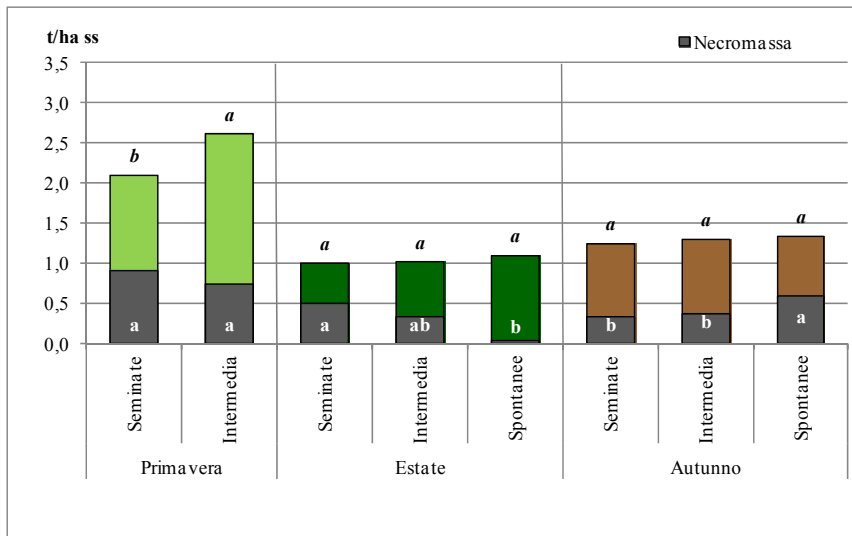


Grafico 17. Produzione indisturbata media del triennio (t/ha di s.s.). A lettere uguali, entro stagione, corrispondono valori statisticamente non differenti per  $p < 0,05$ . (le lettere nere si riferiscono alla produzione indisturbata totale; quelle bianche alla necromassa).

Il grafico 17 evidenzia che per l'estate e l'autunno non risultano differenze significative nei valori di produzione indisturbata indotti dai differenti tipi di vegetazione.

Quello che invece varia sono i livelli di necromassa, che in estate sono più alti nelle zone a dominanza di seminate, risultato in linea con l'andamento ciclico delle graminacee nel periodo estivo.

In autunno i valori di necromassa sono più alti nelle zone a dominanza di spontanee, risultato legato alla presenza di specie come carota e cicoria sicuramente presenti nella produzione indisturbata, ma che in questa fase contribuiscono ad aumentare il valore della necromassa.

Il grafico 18 mostra la ripartizione percentuale delle principali famiglie delle diverse categorie di vegetazione raggruppate per stagione nel triennio.

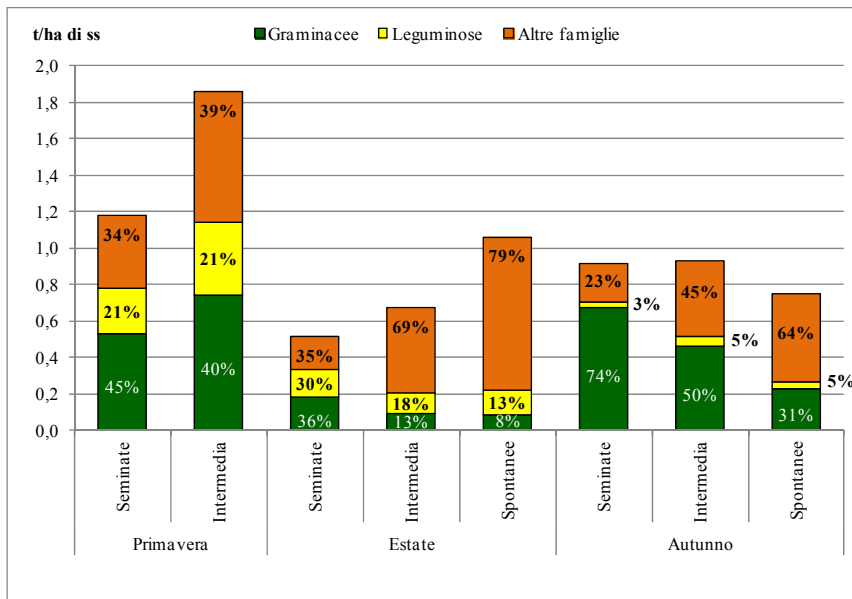


Grafico 18. Composizione floristica (media del triennio) della biomassa indisturbata del pascolo raggruppata per famiglie principali (graminacee, leguminose e altre famiglie).

La primavera del 2011 mostra una ripartizione percentuale delle diverse famiglie molto simile nelle diverse vegetazioni, pur mostrando quest'ultime livelli di biomassa differenti.

In estate si nota come la presenza delle “altre famiglie” aumenti passando dalle seminate alle spontanee. Nonostante i valori di biomassa più elevati per le spontanee, le seminate godono di un potenziale “migliore” qualità del foraggio, rappresentato prevalentemente da graminacee (36%) e da leguminose (30%).

Anche in autunno si assiste ad un aumento percentuale delle altre famiglie passando dalle seminate alle spontanee; per quest'ultime si registra però un minor valore di biomassa. Le zone intermedie e a prevalenza di seminate invece, oltre ai maggiori valori di biomassa, presentano anche una composizione floristica più gradita, rappresentata prevalentemente da graminacee, soprattutto *Festuca arundinacea*.

Il grafico 18 fornisce informazioni sulla dinamica stagionale della composizione floristica nelle diverse stagioni. Tuttavia la produzione indisturbata segue un'evoluzione diversa dal pascolamento perché non ne è in nessun modo influenzata.

## 4.7. Qualità del foraggio

### 4.7.1. Energia totale disponibile: rapporto tra integrazioni fornite ed esigenze alimentari

Si riportano di seguito (tabella 30) le superfici delle vegetazioni del pascolo nel triennio di sperimentazione.

Tabella 30. Superfici delle vegetazioni nel triennio di sperimentazione.

	<b>Vegetazione</b>	<b>superficie (ha)</b>
<b>2011</b>	Dominanza seminate	9,64
	Intermedia seminate/spontanee	4,55
<b>2012</b>	Dominanza seminate	4,46
	Intermedia seminate/spontanee	7,49
	Dominanza spontanee	2,24
<b>2013</b>	Dominanza seminate	6,86
	Intermedia seminate/spontanee	2,31
	Dominanza spontanee	5,02

Si nota dalla tabella 30 come dal 2011 al 2013 siano aumentate le superfici a dominanza di specie spontanee.

Conoscendo le superfici (ha) delle diverse vegetazioni, la produzione di sostanza secca disponibile (t/ha di s.s.) ed il corrispondente valore energetico (UFL) è stato possibile calcolare l'offerta del pascolo nel triennio di sperimentazione e metterlo a confronto con il fabbisogno delle vacche al pascolo e con l'offerta di fieno fornita (tabella 31).

(I fabbisogni delle vacche al pascolo e l'offerta di fieno sono stati già mostrati nel capitolo dell'analisi del bilancio foraggero della mandria al pascolo).

Tabella 31. Fabbisogno delle vacche al pascolo contro offerta di foraggio al pascolo e offerta del fieno somministrato (dati espressi in UFL).

	<b>fabbisogno</b>	<b>offerta foraggio</b>	<b>offerta fieno</b>
<b>2011</b>	37.745	39.151	25.538
<b>2012</b>	37.787	19.567	55.365
<b>2013</b>	33.606	15.560	46.785

Nel 2011 l'offerta di foraggio copre il fabbisogno delle vacche al pascolo; è ben diversa la situazione nelle annate successive dove l'offerta di foraggio appare più bassa dei fabbisogni. Questo giustifica gli abbondanti quantitativi di fieno che sono stati forniti, specie nel 2012 e nel 2013, in quanto con l'apporto di fieno si è cercato di ridurre il pascolamento e preservare un danno al cotico erboso.

#### 4.8. Comportamento dei bovini

Le attività comportamentali sono espresse in percentuali. Tutte le tabelle ed i grafici sono espresse come percentuale di tempo.

Le percentuali derivano dall'elaborazione dei dati ottenuti dalle osservazioni di 15 minuti e dal numero dei capi di ogni rilievo per epoca (3 giorni), come mostra la tabella 32.

Tabella 32. Osservazioni di 15 minuti di ogni rilievo comportamentale (3 giorni) e numero dei capi presenti.

Anno	Epoca	Numero di osservazioni da 15 min	Numero di capi per rilievo
2011	Primavera	140	36
	Estate	149	36
2012	Estate	147	29
	Autunno	131	29
2013	Estate	147	28
	Autunno	129	28

Si riportano di seguito i risultati dei rilievi comportamentali dei bovini durante le stagioni del pascolo nel triennio di sperimentazione. I risultati si riferiscono alle abitudini comportamentali della mandria in funzione delle diverse vegetazioni e delle diverse epoche.

Il grafico 19 mostra le attività svolte dagli animali (% tempo) nelle diverse epoche di rilievo comportamentale nel triennio.

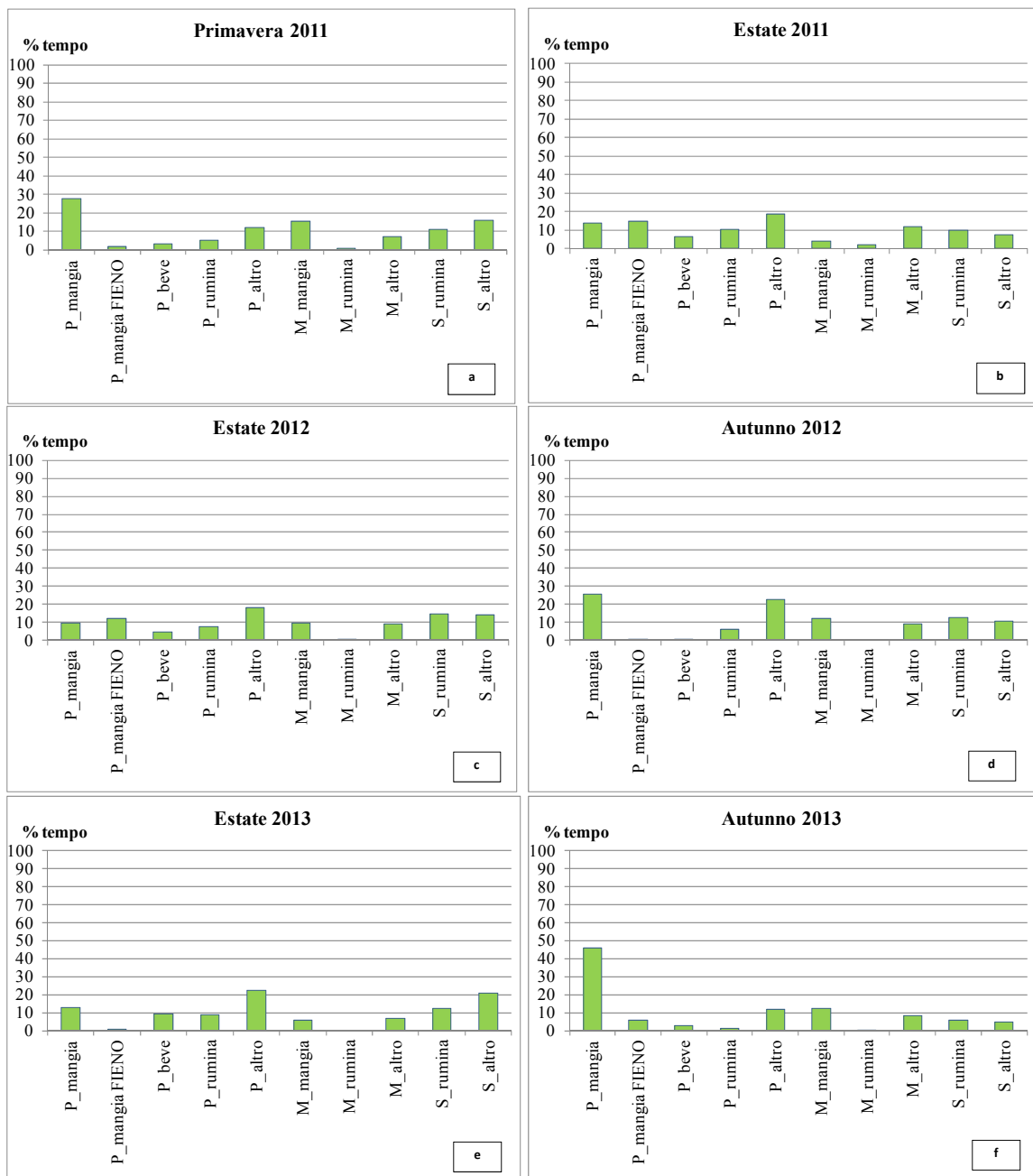


Grafico 19 (a,b,c,d,e,f). Attività della mandria (% tempo) nelle diverse epoche di rilievo comportamentale nel triennio di sperimentazione.

La successiva tabella 33 mostra la media triennale dei comportamenti dei bovini al pascolo.

Tabella 33. Tempo trascorso dalla mandria (media del triennio) nelle diverse attività.

<b>Comportamenti</b>	<b>% tempo (media triennio)</b>		
P_mangia	21,9		
P_mangia FIENO	6,2		
P_beve	4,6		
P_rumina	6,8		
P_altro	17,7		
Attività in Piedi		57,3	
M_mangia	9,6		
M_rumina	0,7		
M_altro	8,8		
Attività in Movimento		19,1	
S_rumina	11,2		
S_altro	12,5		
Attività da Sdraiate		23,7	
*			
Mangia			31,5
Mangia fieno			6,2
Rumina			18,6
Altre attività			43,6
<b>Totale (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\* Mangia: in piedi e in movimento; Rumina: in piedi, in movimento e da sdraiate; Altre attività: in piedi, in movimento e da sdraiate.

Le attività prevalenti della mandria vengono svolte in piedi (57,3%), seguono quelle da sdraiate (23,7%) ed infine quelle in movimento (19,1%). Sempre come media triennale la tabella (33) riassume anche come le “altre attività” (43,6%) siano quelle maggiormente praticate dalla mandria al pascolo, seguite da mangia (31,5%), rumina (18,6%) ed infine mangia fieno (6,2%).

Per un’interpretazione sintetica dei risultati la successiva tabella 34 e tutte le figure ed i grafici che seguiranno (compresi quelli del paragrafo 4.8.1. - 4.8.2. - 4.8.3. - 4.9) sono stati organizzati sommando le diverse posizioni per ciascuna attività:

- mangia: in piedi e in movimento;
- rumina: in piedi, in movimento e da sdraiate;
- altre attività: in piedi, in movimento e da sdraiate

La stessa cosa è stata fatta per le singole posizioni, in modo da ottenere la somma delle diverse attività:

- in piedi: mangia, mangia fieno, beve, rumina, altre attività
- in movimento: mangia, rumina, altre attività
- da sdraiate: rumina, altre attività

La tabella 34 mostra il tempo trascorso dagli animali nelle diverse attività per epoca e nello spazio nelle diverse vegetazioni.

Tabella 34. Tempo trascorso dagli animali nelle diverse attività (% tempo) per epoca e nello spazio nelle diverse vegetazioni.

Anno	Epoca	Vegetazione	In Piedi (%)	In Movimento (%)	Da Sdraiate (%)	Mangia (%)	Mangia FIENO (%)	Rumina (%)	Altre Attività (%)	TOTALE (%)
2011	Primavera	Recinto di soccorso	23,8	7,0	13,8	10,4	1,8	10,3	22,0	44,5
		Dominanza seminate	15,6	9,2	12,4	18,1	0,0	6,0	13,1	37,1
		Intermedia seminate/spontanee	8,5	6,1	0,1	12,1	0,0	0,4	2,2	14,7
		Settore con medica (ex 6)	2,2	1,0	0,4	2,4	0,0	0,1	1,1	3,6
		<b>Totale primavera</b>	<b>50,1</b>	<b>23,2</b>	<b>26,7</b>	<b>43,0</b>	<b>1,8</b>	<b>16,8</b>	<b>38,4</b>	<b>100,0</b>
	Estate	Recinto di soccorso	54,2	14,3	15,5	6,9	14,7	20,7	41,6	84,0
		Dominanza seminate	5,0	2,4	2,0	6,0	0,0	1,9	1,6	9,4
		Intermedia seminate/spontanee	4,3	1,3	0,1	4,2	0,0	0,2	1,3	5,6
		Settore con medica (ex 6)	0,7	0,2	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9
		<b>Totale estate</b>	<b>64,2</b>	<b>18,2</b>	<b>17,6</b>	<b>18,0</b>	<b>14,7</b>	<b>22,8</b>	<b>44,5</b>	<b>100,0</b>
<b>Totale 2011</b>		<b>57,4</b>	<b>20,6</b>	<b>22,0</b>	<b>30,1</b>	<b>8,5</b>	<b>19,9</b>	<b>41,5</b>	<b>100,0</b>	
2012	Estate	Recinto di soccorso	41,0	6,9	25,9	2,5	12,2	19,8	39,2	73,8
		Dominanza seminate	2,8	2,6	0,9	3,5	0,0	1,0	1,7	6,3
		Intermedia seminate/spontanee	6,7	7,6	1,7	9,8	0,0	2,0	4,2	16,0
		Dominanza spontanee	1,6	2,2	0,1	3,2	0,0	0,1	0,6	3,9
		<b>Totale estate</b>	<b>52,0</b>	<b>19,2</b>	<b>28,7</b>	<b>19,0</b>	<b>12,2</b>	<b>23,0</b>	<b>45,8</b>	<b>100,0</b>
	Autunno	Recinto di soccorso	10,3	1,9	6,2	1,4	0,7	5,7	10,7	18,4
		Dominanza seminate	26,4	10,7	11,9	19,0	0,0	9,3	20,7	49,0
		Intermedia seminate/spontanee	14,8	5,0	4,7	11,6	0,0	3,4	9,5	24,5
		Dominanza spontanee	4,0	3,4	0,7	5,5	0,0	0,3	2,2	8,1
		<b>Totale autunno</b>	<b>55,5</b>	<b>21,0</b>	<b>23,4</b>	<b>37,4</b>	<b>0,7</b>	<b>18,8</b>	<b>43,1</b>	<b>100,0</b>
<b>Totale 2012</b>		<b>53,7</b>	<b>20,1</b>	<b>26,2</b>	<b>27,7</b>	<b>6,8</b>	<b>21,0</b>	<b>44,5</b>	<b>100,0</b>	
2013	Estate	Recinto di soccorso	37,9	2,7	29,1	1,5	0,8	18,7	48,8	69,8
		Dominanza seminate	12,2	7,8	3,8	12,6	0,0	2,5	8,6	23,7
		Intermedia seminate/spontanee	1,0	0,4	0,0	1,0	0,0	0,0	0,4	1,5
		Dominanza spontanee	2,9	1,9	0,2	3,4	0,0	0,2	1,5	5,0
		<b>Totale estate</b>	<b>54,1</b>	<b>12,8</b>	<b>33,1</b>	<b>18,4</b>	<b>0,8</b>	<b>21,4</b>	<b>59,3</b>	<b>100,0</b>
	Autunno	Recinto di soccorso	32,5	4,6	8,4	15,7	6,1	5,5	18,1	45,4
		Dominanza seminate	22,3	9,8	2,1	25,6	0,0	1,5	7,0	34,1
		Intermedia seminate/spontanee	3,8	2,4	0,5	4,9	0,0	0,3	1,5	6,7
		Dominanza spontanee	9,8	3,8	0,2	11,9	0,0	0,2	1,7	13,7
		<b>Totale autunno</b>	<b>68,3</b>	<b>20,6</b>	<b>11,1</b>	<b>58,1</b>	<b>6,1</b>	<b>7,5</b>	<b>28,4</b>	<b>100,0</b>
<b>Totale 2013</b>		<b>60,7</b>	<b>16,4</b>	<b>22,8</b>	<b>37,0</b>	<b>3,3</b>	<b>14,9</b>	<b>44,9</b>	<b>100,0</b>	
<b>Totale triennio</b>		<b>57,3</b>	<b>19,1</b>	<b>23,7</b>	<b>31,5</b>	<b>6,2</b>	<b>18,6</b>	<b>43,6</b>	<b>100,0</b>	

Come già discusso nel paragrafo dei risultati del bilancio foraggero, nel 2011 l'energia fornita dai balloni di fieno è stata inferiore a quella richiesta dai capi mentre, nel 2012 e 2013 questa energia è risultata in eccesso. Per questo motivo nel 2011 ci saremmo aspettati che gli animali trascorressero una percentuale di tempo alla ricerca di cibo maggiore rispetto agli altri anni, cosa che invece non si è verificata.

Inoltre, sia in primavera che in estate 2011 gli animali trascorrono la maggior parte del tempo nel recinto di soccorso (rispettivamente 44,5% e 84%) rispetto alle altre aree del pascolo, cosa che avviene generalmente anche per il 2012 e per il 2013.

In entrambe le stagioni autunnali delle annate si riduce il tempo speso dalla mandria nel recinto di soccorso molto probabilmente a seguito della ripresa vegetativa.

Dopo aver esaminato il tempo trascorso dagli animali nelle diverse attività per epoca e nello spazio nelle diverse vegetazioni, il grafico 20 mostra il tempo speso dalla mandria nello spazio in funzione delle singole vegetazioni (media del triennio), distinguendo soltanto le principali posizioni assunte durante le diverse attività.

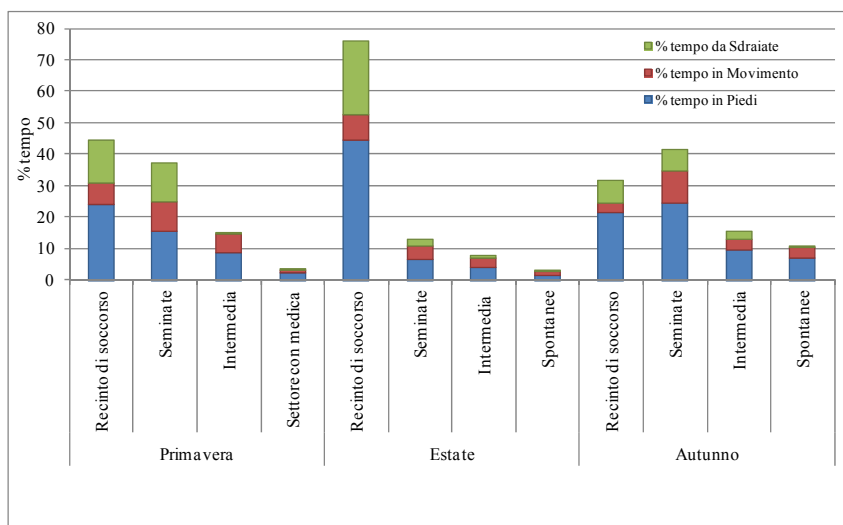


Grafico 20. Tempo trascorso dai capi (% del tempo totale) nelle principali posizioni (in piedi, in movimento e sdraiate) assunte dai capi suddiviso per epoche (media triennio) e nello spazio in funzione delle diverse vegetazioni.

Il grafico 20 ci da un'idea del grado di "pigrizia" della mandria; si nota infatti come gli animali trascorrono la maggior parte del tempo in piedi rispetto alle altre posizioni.

Passando al grafico 21, esso mostra il tempo dedicato dai capi alle principali attività (a prescindere dal tipo di posizione in cui lo fanno) suddiviso per epoca e nello spazio in funzione delle diverse vegetazioni (media del triennio).

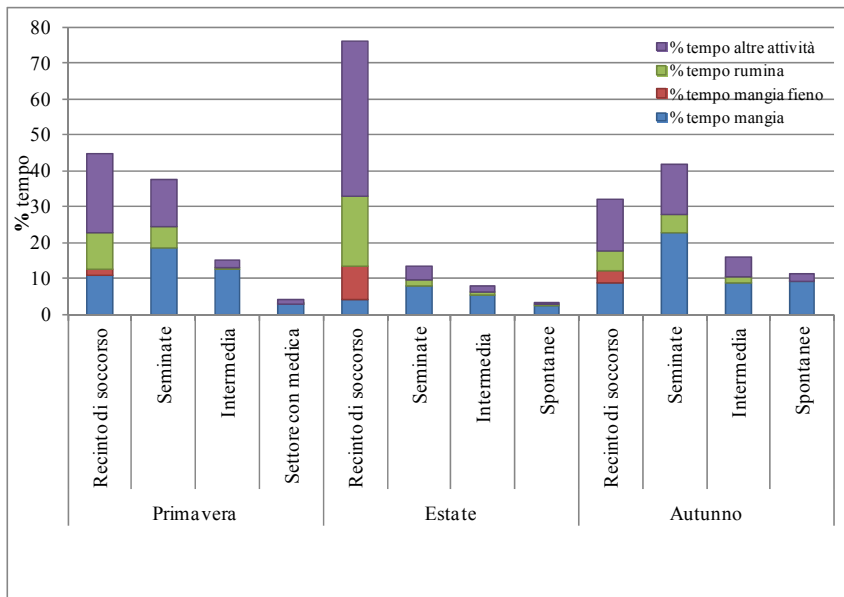


Grafico 21. Tempo dedicato dai capi (% del tempo totale) alle principali attività, suddiviso per epoca (media del triennio) e nello spazio in funzione delle diverse vegetazioni.

Il tempo trascorso dagli animali nell'attività di ruminazione è maggiore nel recinto di soccorso e nelle zone a dominanza di seminate in tutte le epoche di rilievo. Ci è stato possibile spiegare facilmente questo risultato, perché durante le diverse sessioni dei rilievi comportamentali, gli animali durante la fase di ruminazione prediligevano generalmente due zone: il recinto di soccorso e i quadranti 3.2. – 3.3 molto probabilmente perché più ventilati.

Il tempo trascorso nel mangiare fieno si riscontra solamente nel recinto di soccorso, vista la presenza delle mangiatoie solo in quello spazio del pascolo. Si osserva dal grafico come il tempo dedicato dalla mandria alle rastrelliere sia maggiore in estate rispetto all'autunno e alla primavera, molto probabilmente perché l'erba è più secca in questa stagione dell'anno.

Il tempo trascorso a mangiare si riscontra sia nel recinto di soccorso, sia in tutto il pascolo.

Nel recinto di soccorso il tempo speso ad alimentarsi (mangia e mangia fieno) è simile in tutte le epoche e rappresenta il 12% del tempo totale, solo che in primavera e in autunno è prevalentemente un pascolamento, mentre in estate è più un attingere alla rastrelliera dato che la produzione del pascolo in questa stagione cala.

In tutte le epoche la metà del tempo trascorso nel recinto di soccorso è destinato ad attività diverse dalla ruminazione e alimentazione e va ricordato che nel recinto di

soccorso oltre alle mangiatoie mobili c'è un abbeveratoio, quindi una parte delle altre attività è dedicato all'abbeveraggio.

#### 4.8.1. Analisi della varianza (ANOVA) dell'attività di pascolamento per l'anno 2011

Il grafico 22 mostra il tempo di pascolamento della mandria nelle diverse epoche e nelle vegetazioni per l'anno 2011.

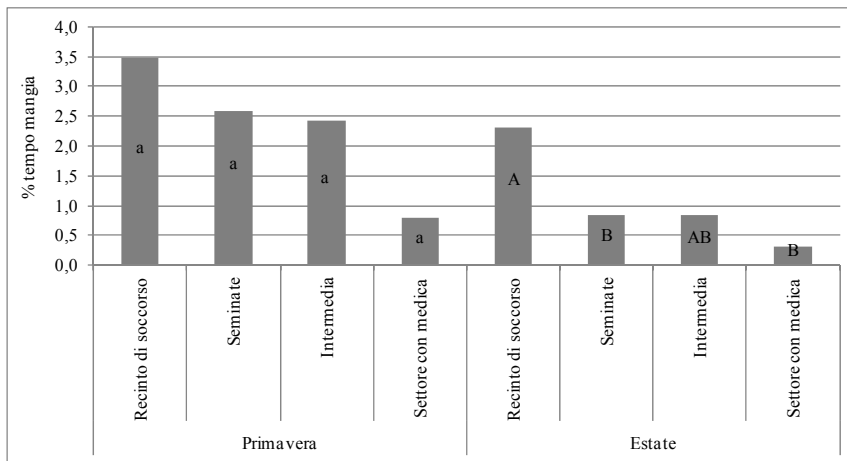


Grafico 22. Tempo di pascolamento (% tempo) speso dalla mandria nelle epoche e nelle vegetazioni per l'anno 2011. Lettere differenti, per ciascuna epoca, indicano differenze significative secondo il test Tukey  $p < 0,05$ .

Le differenze sono più significative in estate ( $p=0.0181$ ) periodo in cui il pascolamento è minore, ma non in primavera ( $p=0.2540$ ).

In primavera non vi sono differenze di pascolamento nelle diverse vegetazioni; evidentemente la mancata somministrazione di fieno (che è invece avvenuta nel periodo estivo) ha spinto gli animali alla ricerca di cibo indistintamente nelle diverse vegetazioni, stimolati anche dal riscoppio della vegetazione.

In estate il recinto di soccorso è più pascolato del settore con medica e della vegetazione a dominanza di seminate; con la vegetazione intermedia non ci sono differenze di pascolamento. Evidentemente l'afa estiva, complice la disponibilità di fieno (si ricorda che le mangiatoie sono collocate nel recinto di soccorso) e l'ubicazione dell'abbeveratoio, hanno favorito le lunghe permanenze degli animali nel recinto di soccorso ed hanno consentito loro di spostarsi in altre zone del pascolo solo ad esaurimento del cotico erboso.

#### 4.8.2. Analisi della varianza multivariata (MANOVA) dell'attività di pascolamento per gli anni 2012-2013

Si riportano in tabella (35) i risultati dell'analisi multivariata (MANOVA) dell'attività di pascolamento condotta per le annate 2012-2013.

Tabella 35. Risultati dell'analisi della varianza multivariata (MANOVA) dell'attività di pascolamento. Significatività per  $p < 0,05$ .

	<b>GL</b>	<b>F esatto</b>	<b>Prob&gt;F</b>
Epoca	1	13,9	<b>0,0018*</b>
Vegetazione	3	0,4	0,7324
Epoca*Vegetazione	3	0,4	0,7431
Anno	1	0,7	0,4191
Anno*Epoca	1	0,2	0,6403
Anno*Vegetazione	3	4,5	<b>0,0186*</b>

Ci sono differenze di pascolamento tra le diverse epoche. L'autunno è più pascolato dell'estate, molto probabilmente grazie all'attenuarsi dell'afa estiva e alla ripresa vegetativa. Non vi sono differenze di pascolamento nelle diverse vegetazioni, ossia l'autunno è la stagione più pascolata in tutte le vegetazioni. Così pure i due anni non mostrano differenze di pascolamento e neanche l'interazione dell'anno con l'epoca; cosicché se l'autunno è più pascolato nel 2012 lo è anche nel 2013. E' significativa l'interazione dell'anno con la vegetazione, tanto da far evidenziare che le vegetazioni non sono pascolate allo stesso modo nei due anni. Nel 2012 il recinto di soccorso è meno pascolato e più pascolato nel 2013.

L'ANOVA (grafico 23) non mostra differenze tra le vegetazioni per singolo anno.

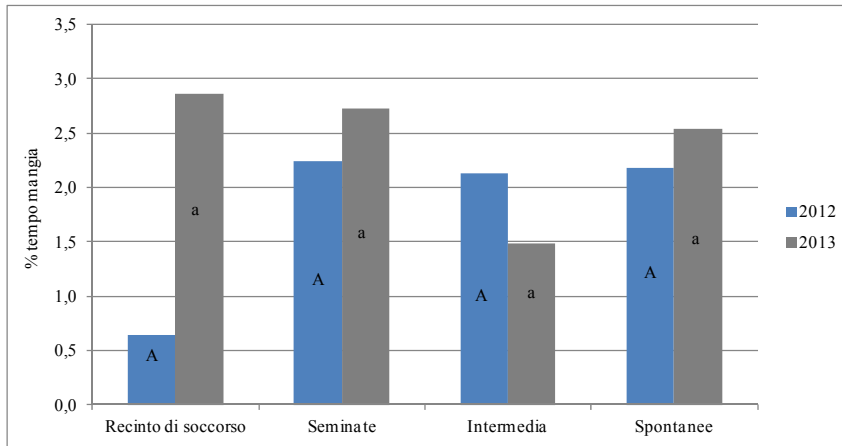


Grafico 23. Tempo di pascolamento (% tempo) speso dalla mandria nelle vegetazioni per gli anni 2012-2013. A lettere uguali (entro anno) corrispondono valori statisticamente non differenti secondo il test Tukey  $p < 0,05$ .

I risultati dell'analisi comportamentale fin qui mostrati, suggeriscono un approfondimento riguardo la relazione esistente tra l'utilizzata sulla produzione disponibile totale (%) e il tempo di pascolamento (%) degli animali nelle diverse vegetazioni. I grafici 24 e 25 illustrano questa relazione per le annate 2011 e 2012-2013.

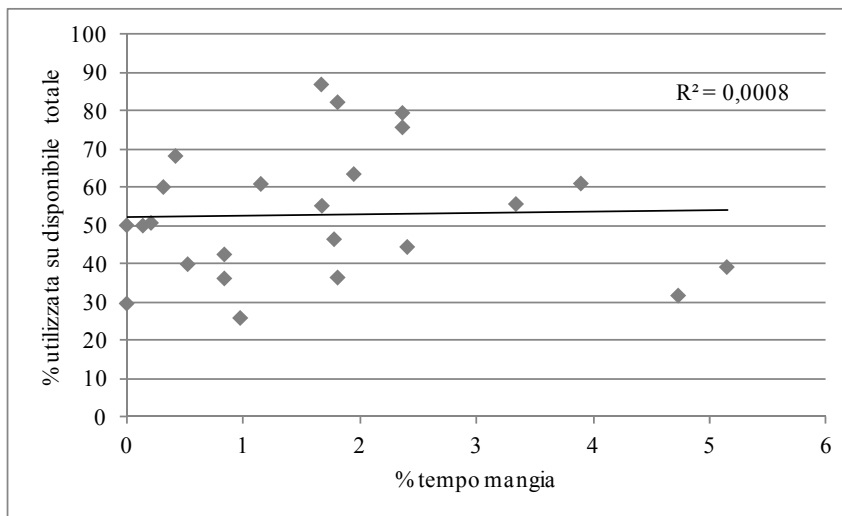


Grafico 24. Relazione tra l'utilizzata su disponibile totale (%) e il tempo di pascolamento (%) degli animali nelle diverse vegetazioni per l'anno 2011.

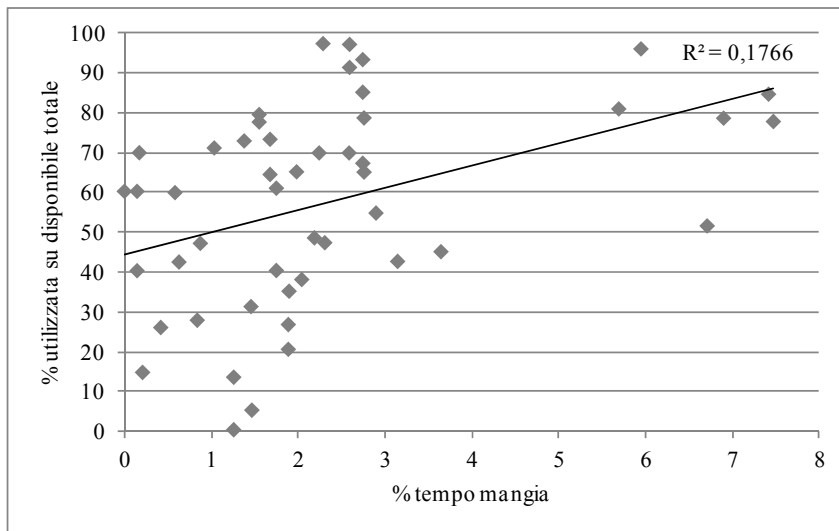


Grafico 25. Relazione tra l'utilizzata su disponibile totale (%) e il tempo di pascolamento (%) degli animali nelle diverse vegetazioni per gli anni 2012-2013.

Come si può osservare non vi è relazione tra le due componenti analizzate ( $R$  quadro 0,0008 e 0,1766 rispettivamente per il 2011 e 2012-2013) e questo spiegherebbe lo scostamento tra i risultati dell'analisi produttiva e quella comportamentale. Risulta evidente che gli abbondanti quantitativi di fieno forniti al pascolo hanno condizionato le abitudini comportamentali degli animali. È logico supporre che gli animali selezionando il cotico erboso siano andati a scegliersi le specie a loro più gradite “mangiucchiando” indistintamente nelle diverse vegetazioni, non avendo grande necessità di soddisfare i propri fabbisogni con l'erba. Anche le condizioni ambientali hanno influenzato le zone di pascolamento perché la mandria sembra aver privilegiato le zone più ventilate specialmente durante le ore più calde delle giornate estive.

#### 4.8.3. Analisi delle componenti qualitative con l'attività di pascolamento e ruminazione nelle epoche e nelle vegetazioni del triennio

La tabella 36 mostra i fattori predittivi dei parametri qualitativi per l'anno 2011.

Tabella 36. Fattori predittivi dei parametri qualitativi per l'anno 2011. Si riportano valori di p e del coefficiente di stima, calcolati secondo una regressione logistica nominale su fattori selezionati dall'analisi stepwise (metodo avanti: probabilità di entrare 0,25).

	Sostanza secca		Umidità		Proteine		Fibra grezza		Ceneri	
	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t
Epoca (estate)	7,3	<b>0,003*</b>	-7,3	<b>0,003*</b>	0,9	<b>0,047*</b>			1,0	<b>0,003*</b>
% tempo mangia	-1,4	0,172	1,4	0,172			0,9	<b>0,050*</b>		
% tempo rumina									1,3	<b>0,016*</b>

(segue)	Grassi		ADF		ADL		NDF		UFL /kg ss	
	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t
Epoca (estate)	0,2	0,065	-4,8	<b>0,002*</b>	0,6	<b>0,023*</b>	-3,7	<b>0,035*</b>		
% tempo mangia			1,3	0,067	0,1	0,681	1,4	0,141	-22,3	0,059
% tempo rumina	-0,3	-0,160			0,9	0,158				

La vegetazione in nessun caso è risultata predittiva per il modello stepwise e quindi è stata omessa dalla tabella. I dati qualitativi sono espressi in % su sostanza secca.

L'analisi stepwise individua l'epoca, la percentuale del tempo di pascolamento e di ruminazione, fattori predittivi significativi per alcuni parametri di qualità del foraggio.

Le diverse vegetazioni non sono predittive per i parametri qualitativi e per questo motivo non entrano nel modello.

L'epoca estiva ha un contenuto percentuale di umidità minore rispetto alla primavera ( $p=0,003$ ) ed un contenuto proteico maggiore ( $p=0,047$ ); quest'ultimo risultato è legato con molta probabilità alla maggiore abbondanza delle leguminose in estate (34,5%) rispetto alla primavera (15,5%) (precedente tabella 19).

Il contenuto di ceneri è maggiore in estate ( $p=0,003$ ) rispetto alla primavera. Le frazioni fibrose (ADF e NDF) sono minori in estate rispetto alla primavera e questo riflette le caratteristiche fisiologiche delle specie dominanti. L'ADL risulta maggiore in estate ( $p=0,023$ ) rispetto alla primavera.

Il tempo di pascolamento è condizionato dal contenuto di fibra grezza ( $p=0,050$ ).

Il tempo di ruminazione è condizionato dal contenuto di ceneri ( $p=0,016$ ), probabilmente perché il contenuto di ceneri contribuisce ad abbassare il valore nutritivo del foraggio (Hoffman, 2005).

La tabella 37 mostra i fattori predittivi dei parametri qualitativi per le annate 2012-2013.

L'analisi stepwise individua l'anno, l'epoca, la percentuale del tempo di pascolamento e di ruminazione, fattori predittivi significativi per alcuni parametri di qualità del foraggio.

Anche questa volta le diverse vegetazioni non sono predittive per i parametri qualitativi e per questo motivo non entrano nel modello.

Tabella 37. Fattori predittivi dei parametri qualitativi per gli anni 2012-2013. Si riportano valori di p e del coefficiente di stima, calcolati secondo una regressione logistica nominale su fattori selezionati dall'analisi stepwise (metodo avanti: probabilità di entrare 0,25).

**2012-2013**

	Sostanza secca		Umidità		Proteine		Fibra grezza		Ceneri	
	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t
Anno (2013-2012)			-2,9	0,210	-4,0	<b>0,001*</b>			3,1	<b>0,0001*</b>
Epoca (autunno)									1,3	<b>0,011*</b>
% tempo mangia					1,0	<b>0,002*</b>	0,5	0,080		
% tempo rumina					-1,5	<b>0,034*</b>	0,7	0,240		

**2012-2013**

(segue)

	Grassi		ADF		ADL		NDF		UFL/kg ss	
	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t	Stima	Prob>t
Anno (2013-2012)	-0,3	<b>0,008*</b>	3,6	<b>0,018*</b>			8,9	<b>0,001*</b>		
Epoca (autunno)	0,1	0,177	6,4	<b>&lt;0,0001*</b>	1,3	<b>&lt;0,0001*</b>	4,5	<b>0,003*</b>		
% tempo mangia			-1,0	<b>0,026*</b>			-1,8	<b>0,024*</b>		
% tempo rumina			1,8	0,06			3,1	0,062		

La vegetazione in nessun caso è risultata predittiva per il modello stepwise e quindi è stata omessa dalla tabella. I dati qualitativi sono espressi in % su sostanza secca.

Il contenuto proteico è più basso per il 2013 ( $p=0,001$ ) rispetto al 2012, evidentemente a causa della riduzione dell'abbondanza delle leguminose con il passaggio da un anno all'altro. Il contenuto di ceneri è maggiore per il 2013 rispetto al 2012, mentre i grassi sono minori per il 2013. Le componenti fibrose (ADF e NDF) sono più alte nei foraggi del 2013 rispetto al 2012, riflettendo le caratteristiche fisiologiche delle specie dominanti.

L'epoca autunnale ha un contenuto di ceneri maggiore ( $p=0,011$ ) rispetto all'estate e anche le componenti fibrose sono più alte in autunno che in estate (ADF  $p=<,0001$ ; ADL  $p=<,0001$ ; NDF  $p=0,003$ ).

Il tempo di pascolamento è associato al contenuto proteico ( $p=0,002$ ) ed al contenuto di ADF ( $p=0,026$ ) e NDF ( $p=0,024$ ), così come il tempo di ruminazione è associato al contenuto proteico ( $p=0,034$ ); queste associazioni tra le variabili ci confermano che l'assunzione di foraggio si riduce all'aumentare del contenuto in fibra per un aumento dell'ingombro ruminale (Van Saun, 2006).

#### 4.9. Relazione tra comportamento dei bovini e le variabili climatiche

Si discutono i risultati delle attività comportamentali della mandria con le variabili climatiche fornite dalla più vicina stazione meteorologica di Matelica (MC) del centro Assam Marche. I dati comportamentali e le variabili climatiche registrati nel triennio sono stati organizzati nell'arco delle ore delle diverse epoche che hanno interessato i rilievi del comportamento.

Il grafico 26 mostra le principali attività (% tempo) comportamentali orarie e le variabili climatiche orarie distinte per epoca nel triennio.

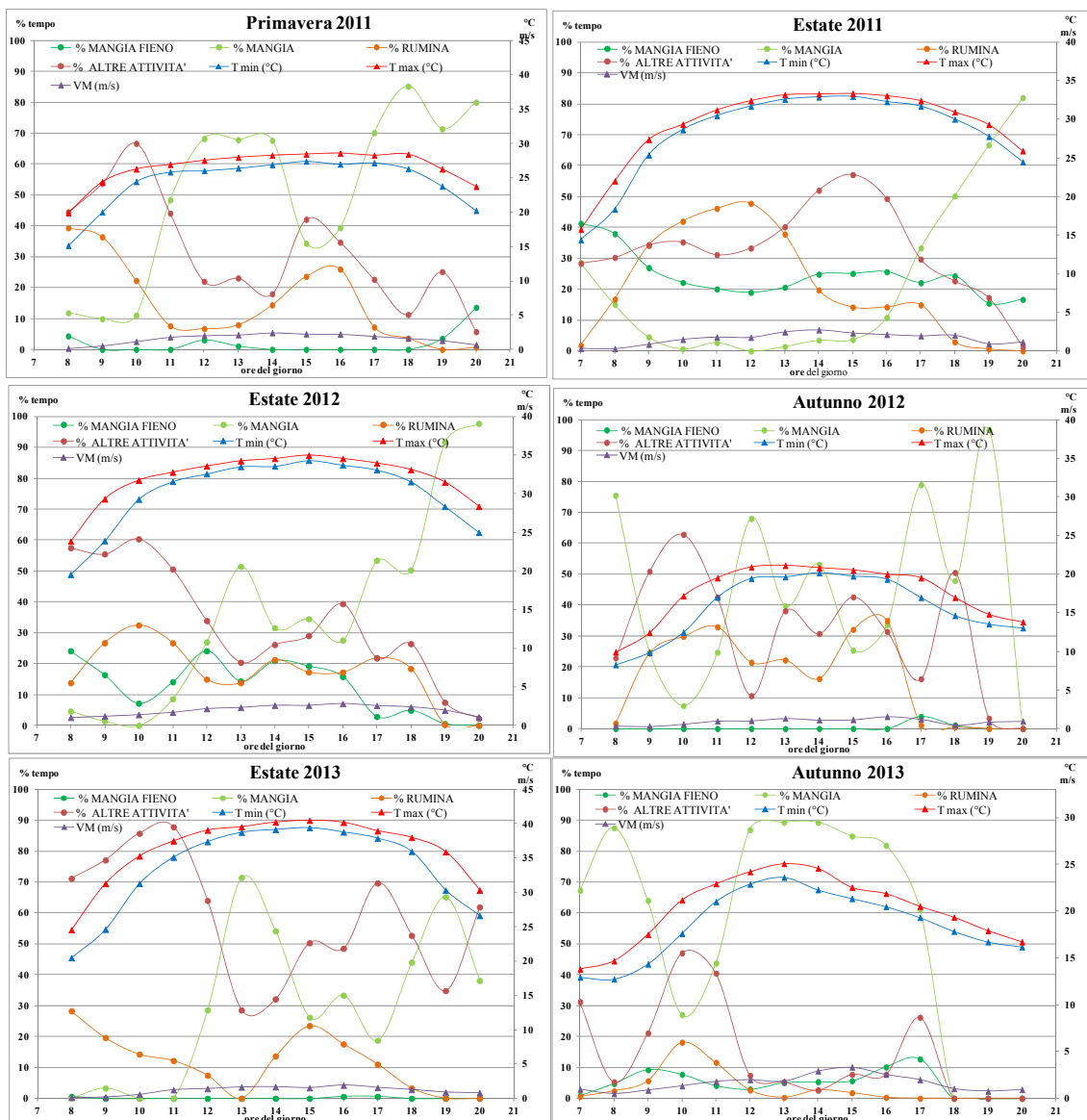


Grafico 26. Principali attività (% tempo) comportamentali orarie e variabili climatiche orarie distinte per epoca nel triennio. (T min = temperatura minima; T max= temperatura massima; VM= velocità media del vento).

Nella primavera del 2011 gli animali spendono mediamente molto tempo per l'attività di pascolamento rispetto alle altre attività e questo risultato è legato alla produzione disponibile totale che è risultata alta in questa stagione (2,6 t/ha di s.s.) (precedente tabella 26).

Dal grafico si nota poi che nell'arco delle ore della giornata quando cala l'attività di pascolamento sale la percentuale di tempo dedicato alla ruminazione e alle altre attività. Risulta invece bassa la percentuale di tempo che la mandria trascorre al fieno, infatti i balloni forniti nel 2011 erano in numero minore rispetto a quelli del 2012 e 2013.

Nell'estate del 2011 si nota come gli animali pascolino prevalentemente nelle ore più fresche della mattina e della sera, mentre le ore centrali della giornata siano trascorse prevalentemente al fieno. L'attività del mangiare fieno comporta brevi spostamenti della mandria. I capi impegnati nelle altre attività aspettano il loro turno per potersi avvicinare alle rastrelliere (data l'impossibilità di contenere l'intera mandria nello stesso momento), mentre quelli che hanno già mangiato fieno si allontanano ed iniziano l'attività di ruminazione. Come è stato riscontrato durante le sessioni di rilievo, gli animali a turno un po' alla volta, usufruivano delle rastrelliere. Questo è confermato dall'andamento dell'attività del mangiare fieno che si mostra costante per tutta l'epoca in esame.

Verso le 16 del pomeriggio calano tutte le attività e riprende l'attività di pascolamento.

Molto probabilmente il 2011 è l'anno più rappresentativo per il pascolamento dato il minor apporto di fieno fornito dall'azienda; in particolar modo nell'estate 2011 oltre ad essere bassa la disponibilità dei balloni di fieno per gli animali è stata anche bassa la produzione disponibile totale (1,17 t/ha di s.s.).

Nel 2012 e nel 2013 i comportamenti a causa del surplus energetico di fieno sono difficilmente spiegabili. È logico supporre che nelle ore di rilievo non monitorate (dalle 20 alle 8) gli animali usufruissero delle rastrelliere, altrimenti non si spiegherebbe il basso tempo impegnato nell'attività del mangiar fieno, così come mostrato dal grafico per le epoche del 2012 e del 2013.

I picchi di pascolamento per le epoche delle annate 2012 e 2013 sembrano legati al fatto che gli animali "mangiucchiano" e selezionano il cotico erboso non avendo grande necessità di soddisfare i propri fabbisogni con l'erba, visto l'abbondante energia offerta con il fieno. Questo, spiegherebbe anche perché c'è stato nel corso del triennio di sperimentazione un aumento delle zone a dominanza di specie spontanee.

La successiva tabella 38 mostra le correlazioni tra le diverse attività comportamentali del triennio e le variabili climatiche registrate nell'arco delle ore complessive delle epoche di rilievo.

Tabella 38. Correlazioni tra le attività comportamentali del triennio (% tempo) e le variabili climatiche registrate nell'arco delle ore complessive delle epoche di rilievo.

Variabili climatiche	% in piedi	% in movimento	% da sdraiate	% mangia	% mangia fieno	% rumina	% altre attività
T med (°C)	0,6	0,7	0,1	0,2	0,5	0,2	<b>0,0016**</b>
T min (°C)	0,3	0,8	0,3	0,2	0,2	0,1	<b>0,0061**</b>
T max (°C)	0,5	0,7	0,1	0,1	0,2	0,1	<b>0,0006***</b>
VM (m/s)	<b>0,0419*</b>	0,5	0,3	0,1	0,1	0,9	0,1
ELIO (min)	0,3	<b>0,0061**</b>	<b>0,0001***</b>	<b>0,0103*</b>	0,2	<b>0,0001***</b>	<b>0,0003***</b>
GLO (kj/m <sup>2</sup> )	1,0	<b>0,0245*</b>	<b>0,0001***</b>	<b>0,0103*</b>	0,4	<b>0,0001***</b>	<b>0,0007***</b>
NET (kj/m <sup>2</sup> )	0,7	<b>0,0106*</b>	<b>0,0001***</b>	<b>0,0052**</b>	0,6	<b>0,0001***</b>	<b>0,0003***</b>

\* T med: temperatura media

T min: temperatura minima

T max: temperatura massima

VM: velocità media del vento

ELIO: eliofania

GLO: radiazione globale

NET: radiazione netta

\* = significativo per p<0,05

\*\* = significativo per p<0,01

\*\*\* = significativo per p<0,001

Non vi sono correlazioni tra le variabili più “logiche” (tra il pascolamento e la temperatura) (Kilgour, 2012), molto probabilmente a causa del surplus energetico di fieno fornito, come già illustrato dal precedente grafico 26, specialmente per il 2012 ed il 2013.

Le variabili climatiche eliofania, radiazione globale e netta sono correlate alla percentuale di tempo che la mandria spende in “altre attività” e questo avviene specialmente nelle ore centrali della mattinata. Come meglio evidenziato nel grafico 27 sia in primavera, estate ed autunno si nota un picco “delle altre attività” intorno alle ore 10.

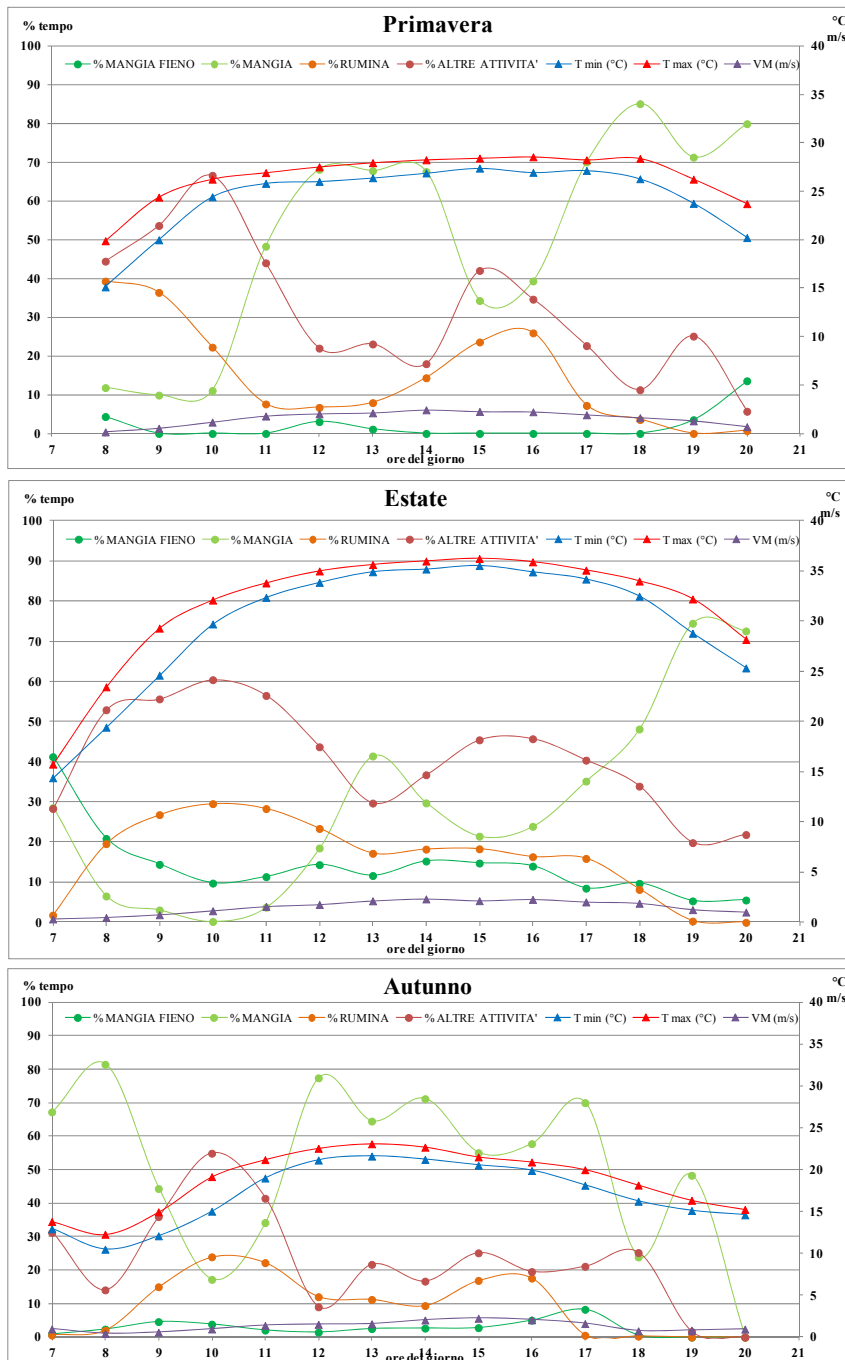


Grafico 27. Media del triennio (% di tempo) delle diverse attività comportamentali e delle principali variabili climatiche distinte per epoche. (T min = temperatura minima; T max= temperatura massima; VM= velocità media del vento).

È stato infatti osservato durante le sessioni dei rilievi comportamentali che nelle ore centrali della mattinata le aree più ventilate erano quelle privilegiate dalla mandria e le “altre attività” erano quelle maggiormente praticate. Sembra infatti che la radiazione globale, netta e l’eliofania abbiano un effetto benefico sullo stato degli animali.

Questo spiegherebbe anche la correlazione tra le stesse variabili climatiche (eliofania, radiazione globale e netta) e il tempo speso dalla mandria in posizione sdraiata (fig.7).

Anche il tempo speso nella ruminazione risulta correlato alle variabili eliofania, radiazione globale e netta.



Figura 7. Capi impegnati in “altre attività” da sdraiate durante un rilievo comportamentale nelle ore centrali del mattino.

## 5. CONCLUSIONI

L'analisi di gestione effettuata nel triennio di sperimentazione ha messo in luce l'autosufficienza dell'azienda nell'alimentazione del bestiame. I risultati ottenuti hanno mostrato che l'azienda è in grado, con le sole produzioni aziendali di soddisfare i fabbisogni alimentari della stalla, non rendendosi necessario l'acquisto di alimenti esterni.

Per quanto riguarda lo studio delle caratteristiche del pascolo, i risultati sull'analisi floristica hanno segnalato nel corso del triennio l'aumento delle zone a dominanza di specie spontanee. Nel 2011 non erano presenti quadranti con prevalenza di specie spontanee, mentre nel 2012 e 2013 sono state rinvenute tutte e 3 le categorie vegetazionali (seminate, intermedie e spontanee). Tra le famiglie botaniche, le graminacee hanno fatto registrare un'abbondanza maggiore nel 2011 sia nella categoria a dominanza di specie seminate che nell'intermedia. Nel 2012 e nel 2013 la condizione è sembrata simile alla precedente, tranne nella categoria a dominanza di specie spontanee dove le composite hanno fatto registrare valori di abbondanza superiori (nel 2012) e vicini (nel 2013) a quelli delle graminacee. Tra le graminacee (in tutti e 3 gli anni di rilievo) *Festuca arundinacea* è stata la specie mediamente più abbondante. L'andamento delle leguminose è stato variabile nei tre anni, specialmente per *Medicago sativa* che tra il 2011 al 2013 ha ridotto notevolmente la sua abbondanza fino a scomparire totalmente in alcune aree del pascolo. Tra le "altre famiglie" *Chicorium intibus* e *Daucus carota* sono state le specie mediamente più abbondanti.

I risultati sull'analisi produttiva non hanno mostrato per la produzione disponibile totale media del triennio valori differenti indotti dai diversi tipi di vegetazione. Quello che invece è variato è stato il livello di necromassa che ha sicuramente inciso sulla qualità del foraggio disponibile per gli animali. In termini di biomassa talvolta le aree a dominanza di specie spontanee, pur presentando valori maggiori (delle altre vegetazioni) hanno mostrato una composizione floristica meno appetita dagli animali, rappresentata dalle "altre famiglie". Al contrario le zone a prevalenza di seminate ed intermedie, pur presentando valori di biomassa inferiori, hanno mostrato una potenziale "migliore" qualità del foraggio, rappresentato prevalentemente da graminacee e leguminose.

L'incidenza dell'utilizzata sulla produzione disponibile totale del pascolo è risultata sempre più bassa nelle zone a prevalenza di specie spontanee. L'autunno è stata la

stagione che ha fatto registrare la percentuale di utilizzata maggiore, risultato legato con il comportamento degli animali al pascolo, che nel periodo autunnale hanno manifestano una maggiore attitudine al pascolamento a seguito dell'attenuarsi dell'afa estiva.

L'energia totale disponibile ha presentato delle differenze nei tre anni. Nel 2011 l'offerta di foraggio ha coperto il fabbisogno delle vacche al pascolo; nei due anni successivi è stata più bassa dei fabbisogni. Questo ha giustificato gli abbondanti quantitativi di fieno che sono stati forniti per ridurre il pascolamento e preservare un danno al cotico erboso.

Il monitoraggio del comportamento animale al pascolo ha messo in luce delle differenze tra le stagioni e nelle vegetazioni. L'attività di pascolamento nel 2011 è stata maggiore in primavera rispetto all'estate a seguito del riscoppio vegetativo. In primavera non vi sono state differenze di pascolamento nelle diverse vegetazioni, mentre in estate il recinto di soccorso è stato più pascolato del settore con medica e delle seminate. Nei due anni successivi l'autunno è stata la stagione più pascolata ma non ci sono state differenze di pascolamento nelle diverse vegetazioni.

La mancata relazione tra l'utilizzata sulla produzione disponibile totale ed il tempo di pascolamento nelle diverse vegetazioni ha spiegato lo scostamento tra i risultati dell'analisi produttiva ed i comportamentali. Gli abbondanti quantitativi di fieno forniti al pascolo hanno condizionato le abitudini comportamentali degli animali; questi, non avendo grande necessità di soddisfare i propri fabbisogni con l'erba, hanno selezionato il cotico erboso andando a scegliersi le specie a loro più gradite indistintamente nelle diverse vegetazioni; questo comportamento ha causato nel corso del triennio l'aumento delle zone a dominanza di specie spontanee. Anche le condizioni ambientali hanno influenzato le zone di pascolamento, in quanto la mandria privilegiava le zone più ventilate specialmente durante le ore più calde delle giornate estive.

L'influenza dei quantitativi di fieno forniti al pascolo sul comportamento animale è stato anche visibile dalla mancata relazione tra temperatura e pascolamento.

I risultati sulle componenti qualitative del foraggio non hanno mostrato differenze per le diverse tipologie di vegetazioni. Nel 2011 l'estate ha presentato un contenuto proteico maggiore rispetto alla primavera data la maggiore abbondanza delle leguminose in questo periodo dell'anno. Il tempo di pascolamento è stato condizionato negativamente dal contenuto di fibra grezza. Per quanto riguarda i due anni successivi il contenuto

proteico dell'erba si è ridotto nel 2013 rispetto al 2012 a causa della riduzione dell'abbondanza delle leguminose da un anno all'altro, addirittura scomparse in alcune zone del pascolo. Il tempo di pascolamento è stato condizionato positivamente dal contenuto proteico dell'erba e negativamente dalle componenti fibrose.

Alla luce dei risultati fin qui ottenuti appare evidente l'importanza di somministrare il fieno solo come integrazione al pascolo e non in eccesso, perché tale azione ha influenzato il comportamento della mandria, che selezionando le specie più gradite ha favorito lo sviluppo di quelle spontanee e meno appetite. Questo ha comportato l'aumento delle zone a dominanza di specie spontanee nel triennio di sperimentazione. Dal punto di vista agronomico se l'azienda avesse fornito minori quantitativi di fieno probabilmente il pascolo sarebbe potuto durare alcuni anni in più, considerazione che però esula dalle scelte aziendali.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2005. L'alimentazione nell'allevamento bovino da carne biologico. Centro ricerche produzioni animali (C.R.P.A.) n. 3 del 2005.
- Belury M. A., 1995. Conjugated dienoic linoleate: a polyunsaturated fatty acid with unique chemoprotective properties. *Nutr. Rev.* 53. Pp. 4-9.
- 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. In: L'alimentazione della vacca da latte al pascolo. Riflessi zootecnici, agro ambientali e sulle tipicità delle produzioni. *Quaderni SooZooAlp*, n.2: 2. Pp. 9-44.
- Braina F., 2012. Allevamento biologico di bovini di razza Marchigiana in zona collinare: caratteristiche e gestione dei pascoli nel triennio 2005-2007. Tesi di laurea in Scienze e Tecnologie Agrarie, Università Politecnica delle Marche (Relatore prof. Maria Federica Trombetta).
- Carlassare M., 2004. Effetti del carico animale sulla composizione floristica e la produttività di un pascolo a rotazione nella pianura veneta. Tesi di dottorato di ricerca in Agronomia Ambientale, Università degli studi di Padova (coordinatore e supervisore prof. Ziliotto U.).
- Cavallero A., Ciotti A., 1991. Aspetti agronomici dell'utilizzazione dei prati e dei pascoli. *Rivista di agronomia* 25. Pp.81-126.
- Dawkins, M. S., 2003. Behaviour as a tool in the assessment of animal welfare. *Zoology* 106. Pp. 383-387.
- Defrancesco E., Coronella T., Targa D., Montedoro M., Tomasi M. D., 2002. L'agricoltura veneta vista attraverso i dati censuari. Il sistema delle produzioni di qualità: verso un sistema integrato razionale? Pp. 275-401. In: Veneto Agricoltura, ed. Rapporto 2003 sul sistema agroalimentare del Veneto. Veneto Agricoltura.
- Dhiman T. R., Anand G. R., Satter L. D., Pariza M. W., 1999. Conjugated linoleic acid content of milk from cows fed different diets. *Journal of Dairy Science* 82. Pp. 2146-2156.
- D'Ottavio P., Trobbiani P., Santilocchi R., 2008. L'allevamento e l'alimentazione. Pp. 61-85. In: Regione Marche (a cura di). Progetto Marcbal: La Marchigiana: una razza da esportare. Ed. Regione Marche, Ancona.

- Garciae P.T., Pensel N.A., Latimori N.J., Kloster A.M., Amigone M.A., Casal J.J. 2005. Intramuscular lipids in steers under different grass and grain regimen. *Fleischwirtschaft International*, 1. Pp. 27-31.
- Gary L. A., G. W. Sherritt G. W., Hale E. B., 1970. Behavior of Charolais cattle on pasture. *Journal of Animal Science* 30. Pp. 203.
- Hayek M.G., Han S.N., Wu D., Watkins B.A., Meydani M., 1999. Dietary conjugated linoleic acid influences the immuno response of young and old C57BL/6NCrIBR mice. *Journal of Nutrition*, 129. Pp. 32-38.
- Hejzmanova, P., Stejskalova, M., Pavlu° , W., Hejzman, M., 2009. Behavioural patterns of heifers under intensive and extensive continuous grazing on species-rich pasture in the Czech Republic. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 117. Pp. 137–143.
- Hesse, A., Rutter, M., Wallin, K., 2008. Effect of breed, season and pasture moisture gradient on foraging behaviour in cattle on semi-natural grasslands. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 11. Pp. 108–119.
- Hoffman, Patrick C., 2005. "Ash content of forages". *Focus on Forage Vol.7 (N. 1)*. Pp. 1-2.
- INRA, 1978. *Alimentation des Ruminants*.
- INRA, 1980. Jarrige R. Ed. *Alimentation des Ruminants*. INRA, Paris, 2<sup>e</sup> edition.
- INRA, 1988. *Alimentation des bovins ovins et caprins*. INRA, Paris. Pp. 476.
- Ip C., Singh M., Thompson H.J., Scimeca J.A. 1994. Conjugated linoleic acid and suppresses mammary carcinogenesis and proliferative activity of the mammary gland in the rat. *Cancer Research*, 54. Pp. 1212-1215.
- Kelly M. L., Kolver E. S., Bauman D. E., Amburgh M. E., Muller L. D., 1998. Effect of intake of pasture on concentrations of conjugated linoleic acid in milk of lactating cows. *Journal of Dairy Science* 81. Pp. 1630-1636.
- Kilgour, R. J., 2012. In pursuit of “normal”: A review of the behaviour of cattle at pasture. *Applied Animal Behaviour Science*, 138(1). Pp. 1-11.
- Kilgour R. J., Uetake K., Ishiwata T., Melville G. J., 2012. The behaviour of beef cattle at pasture. *Appl. Anim. Behav.Sci.* (2012).
- Klapp, E., 1971: *Wiesen und Weiden*. Verlag Parey, Berlin.
- Krysl L. J., Hess B. W., 1993. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. *Journal of Animal Science*, 71. Pp. 2546-2555.

- Larick D. K., Turner B. E., 1989. Influence of finishing diet on the phospholipid composition and fatty acid profile of individual phospholipids in lean muscle of beef cattle. *Journal of Animal Science* 67. Pp. 2282-2293.
- Leaf A., Weber P. C., 1988. Cardiovascular effects of n-3 fatty acids. *New England Journal of Medicine* 318. Pp. 549-557.
- Lofgreen G. P., Meyer J.H., Hull J. L. 1957. Behaviour patterns of sheep and cattle being fed pasture or soilage. *Journal of Animal Science*, 16. Pp. 773.
- Maekawa, M., Beuchemin, K.A., Christensen, D.A., 2002. Effect of concentrate level and feeding management on chewing activities, saliva production and ruminal pH of lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 85. Pp. 1165-1175.
- Masoero, 2005. *La composizione e il valore nutritivo dei pascoli alpini*. Edizioni Mondolatte.
- Meijs J.A.C., Walters R.J.K., Keen A., 1982. Sward Methods. In: *Herbage Intake Handbook*, J.D. Leaver. Ed., British Grassland Society, Berkshire, UK. Pp. 11-36.
- Napolitano F., Caporale G., Carlucci A., Monteleone E., 2007. Effect of information about animal welfare and product nutritional properties on acceptability of meat from Podolian Cattle. *Food Quality e Preference*, 18. Pp. 305-312.
- Norris, K.H., Barnes R.F., Moore J.E., Shenk J. S., 1976. Predicting forage quality by infrared reflectance spectroscopy. *J. Anim. Sci.* 43. Pp. 889-897.
- Ryder J.W., Portocarrero C.P., Song X.M., Cui L., Yu M. 2001. Isomer specific antidiabetic properties of conjugated linoleic acid. Improved glucose tolerance, skeletal muscle insulin action, and UCP-2 gene expression. *Diabetes*, 50. Pp. 1149-1157.
- Van Saun R. J., 2006. Determining forage quality: Understanding feed analysis. *Lamalink. com* August, 3(8). Pp. 18-19.
- Van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A, (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74. Pp. 3583-3597.
- Varela A., Oliete B., Moreno T., Portela C., Monserrat L., Carballo J.A., Sánchez L. 2004. Effect of pasture finishing on the meat characteristics and intramuscular fatty acids profile of steers of the Rubia Gallega breed. *Meat Science*, 67. Pp. 515-522.
- Wilson T.A., Nicolosi R.J., Chrysam M., Kritchvsky D. 2000. Conjugated linoleic acid reduces early aortic atherosclerosis greater than linoleic acid in hypercholesterolemic hamsters. *Nutrition Research*, 20. Pp. 1795-1805.

- Ziliotto U., Scotton M., 1992. Metodi di rilevamento della produttività dei pascoli alpini. Comunicazioni di Ricerca, ISAFA Villazzano (TN), 93/1. Pp. 33-42.