UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI

CORSO DI LAUREA IN

VALORIZZAZIONE E TUTELA DELL'AMBIENTE E

DEL TERRITORIO MONTANO

VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITA' E DELL'IMPATTO DI AZIENDE ZOOTECNICHE DI MONTAGNA

Relatore: Prof. Alberto Tamburini

Elaborato Finale di:

Monica Gregorini

Matricola: 869637

Anno Accademico 2018-2019

INDICE

CAPITOLO 1 – Introduzione 5
1.1 – Quadro generale della Lombardia e della zootecnia montana 5
1.2 – La situazione in Valcamonica 10
1.2.1 – La cooperativa CISSVA 12
1.3 – Concetto di sostenibilità 13
1.3.1 – Agricoltura sostenibile: autosufficienza alimentare ed economica 15
1.3.2 – Zootecnia e ambiente: quadro normativo 16
1.4 – Composizione del latte bovino 19
1.4.1 – Pagamento del latte a qualità 22
CAPITOLO 2 – Scopo della ricerca 26
CAPITOLO 3 – Materiale e Metodi 27
3.1 – SAU 27
3.2 – UBA 28
***3.3* – Fat Corrected Milk (FCM)** 28
3.4 – Sostanza Secca (S.S.) 29
3.5 – Dry Matter Intake (ingestione di sostanza secca) 29
3.6 – Dairy Efficiency 30
3.7 – Income Over Feed Cost (IOFC) 31
3.8 – Bilancio aziendale dell'azoto 32
CAPITOLO 4 - Risultati e discussione 35
4.1 – Breve descrizione aziende campionate 35
4.1.1 – Azienda n° 1 35
4.1.2 – Azienda n° 2 37
4.1.3 – Azienda n° 3 39
4.1.4 – Azienda n° 4 40
4.2 – Dati sulla superficie aziendale e sui foraggi coltivati 43
4.3 – Dati sui costi di acquisto 45
4.4 – Dati sulla consistenza animale dell'allevamento 47
4.5 – Dati sulla gestione dell'allevamento 49
4.6 – Dati sulla produzione di latte 52
4.7 – Dati relativi alle razioni 54
4.7.1 – Azienda 1 54
4.7.2 – Azienda 2 57
4.7.3 – Azienda 3 59

4.7.4 – Azienda 4..... 61
4.8 – Costi di alimentazione e IOFC..... 62
4.8.1 – Costo razione vitelle 3-6 mesi..... 64
4.8.2 – Costo razione vitelle 6-12 mesi..... 66
4.8.3 – Costo razione manze oltre i 12 mesi 68
4.8.4 – Costo razione vacche in asciutta 70
4.8.5 – Costo razione vacche da latte 72
4.9 – Calcolo DMI..... 75
4.10 – Valutazione razioni 76
4.10.1 – Azienda 1..... 77
4.10.2 – Azienda 2..... 78
4.10.3 – Azienda 3..... 79
4.10.4 – Azienda 4..... 80
4.11 – Bilancio dell'azoto 82
CAPITOLO 5 – Conclusioni 86
BIBLIOGRAFIA 90
RIASSUNTO 94

"Dimenticare come zappare la terra e curare

il terreno significa dimenticare sé stessi"

(Mahatma Gandhi)

CAPITOLO 1 – Introduzione

1.1 – Quadro generale della Lombardia e della zootecnia montana

La regione Lombardia si sviluppa su una superficie di 23.860 km^2 ed ospita circa 10.045.651 abitanti. La morfologia territoriale è varia, presentando al contempo aree pianeggianti, collinari e montane. La pianura, occupando 11.214 km^2 interessa il 47% del territorio regionale, mentre la montagna interessa il 41% della superficie totale, occupando circa 9.783 km^2. Il restante 12% è occupato da zone collinari, con una superficie di 2.863 km^2.
La popolazione residente nei tre territori è, però, fortemente sbilanciata. Infatti il 69% della popolazione abita in pianura, il 21% nei territori collinari e, solamente il 10% risiede nelle zone montane (Regione Lombardia, 2018). Da questo quadro generale si può già intuire la distribuzione delle attività "antropiche", principalmente localizzate nei territori di pianura, in cui servizi e opportunità sono maggiori.
Le aziende agricole presenti in Lombardia sono 54.333 e rappresentano il 3,35% del totale nazionale. La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) complessiva delle aziende lombarde è di circa 986.800 ettari e la dimensione media aziendale è di 18,2 ettari. Anche se le aziende rappresentano solo il 3,3% del totale nazionale, la SAU lombarda riveste un'importanza maggiore, andando a pesare per il 7,7% del dato nazionale. Analizzando i dati del Censimento dell'Agricoltura del 2010, il numero di aziende sul territorio italiano, rispetto al censimento del 2000, ha subìto una diminuzione del 32% (ISTAT, 2010). Questa contrazione ha interessato anche il territorio lombardo, con la chiusura di circa 16.600 aziende e, quindi, con una diminuzione delle aziende agricole del 23,5% rispetto all'anno 2000.
Oltre alla diminuzione del numero di aziende agricole anche la SAU ha subìto una netta diminuzione sia a livello nazionale che a livello lombardo, con dati variabili a seconda del territorio considerato. In pianura la perdita di SAU rispetto al 2000 è risultata dell'1,3%. La SAU nei territori montani, invece, è diminuita del 18,1% rispetto all'anno 2000. Questo è principalmente dovuto all'abbandono nelle aree marginali da parte delle attività agricole, per la difficoltà nella meccanizzazione delle stesse e per la bassa remunerazione dei

prodotti. Dal censimento dell'agricoltura del 2010 si contano nel territorio montano lombardo 12.768 aziende, dislocate su una SAU di 173.577 ettari (ISTAT, 2013).

Data la discreta porzione di SAU occupata dalle aziende agricole montane lombarde, risulta evidente l'importanza dell'agricoltura e della zootecnia in queste aree marginali. La sempre maggiore consapevolezza che un territorio curato e gestito sia migliore non solo dal punto di vista paesaggistico ma anche "funzionale", va a riconoscere alle aziende agricole un ruolo fondamentale nella cura e nella gestione dello stesso. La continua attività di presidio delle aziende agricole costituisce un valore aggiunto al territorio, rendendolo più sicuro e più fruibile da parte della collettività.

Il sistema agro-zootecnico lombardo è basato principalmente sull'allevamento di bovini da latte. Infatti, dei 21.389 allevamenti bovini presenti in regione, 14.718 allevano bovini (68,8%) e, entrando più nel dettaglio, 8.463 allevano vacche da latte (57,5% degli allevamenti bovini). Nelle aree montane sono dislocati 7.414 allevamenti pari al 34,6% del totale regionale, di cui 4.935 allevano bovini (66,5%).

Anche nelle aree montane l'allevamento bovino da latte è l'orientamento produttivo maggiore; infatti dei 4.935 allevamenti bovini nelle aree montane, 3.239 sono specializzati nella produzione di latte, pari al 65,6%.

Per quanto riguarda la produzione si stima che nelle zone montane si producano mediamente 2.000.000 quintali di latte, pari a circa il 2% della produzione regionale. Di questo latte si ritiene, non avendo dati certi, che circa 1.400.000 quintali vengano destinati alla produzione casearia, che avviene principalmente presso le aziende produttrici ed in particolare negli alpeggi. La restante parte viene trasformata presso caseifici di tipo industriale, nella maggior parte dei casi cooperative (Rabai e Lugoboni, 2010).

Nel panorama regionale, ed in particolare in quello montano, sono da considerare anche quelle unità produttive (circa 1.700 aziende) che sono riconducibili alle piccole e piccolissime aziende (con 5 capi di media), localizzate per lo più in quota, con un conduttore solitamente anziano e senza adeguate strutture, le quali hanno l'importante compito di presidio del territorio e della cultura locale. Queste realtà stanno attraversando un periodo di crisi, a causa della scarsa redditività dell'attività, anche se necessiterebbero di specifiche e particolari attenzioni per le funzioni fondamentali che svolgono. Senza le adeguate misure rischiano di scomparire ed il territorio potrebbe risentirne.

La prospettiva di forte riduzione di questi piccoli allevamenti in quota è dovuta principalmente alla realtà che queste piccole attività devono affrontare quotidianamente. Vi sono molte problematiche legate alla zootecnia montana, che costringono le aziende a sostenere sforzi sempre superiori agli allevamenti di pianura con, però, rese sempre più basse. Per ovviare a questi inconvenienti, oggigiorno, si assiste ad una concentrazione degli allevamenti nei fondovalle, con il conseguente abbandono delle zone più alte. La diretta conseguenza dell'abbandono di presidio del territorio è l'invasione dei pascoli da parte di arbusti e specie infestanti, a scapito di specie foraggere nobili per i ruminanti.

L'evoluzione della zootecnia montana, tradizionalmente a carattere estensivo, è spostata su modelli intensivi che prevedono l'utilizzo di tecniche industriali e specifiche per ottenere la massima produzione e la massima qualità, a fronte di costi sempre più ridotti. Gli allevamenti intensivi devono però essere collocati in luoghi comodi per i trasporti e per i servizi, comportando come detto, la concentrazione degli allevamenti nei fondovalle. L'abbandono dei pascoli negli alpeggi è anche dovuto all'allevamento di razze bovine, come la frisona, non adatte al pascolo e alla monticazione. Questo costringe ad un utilizzo più intensivo dei pascoli a bassa quota in terreni pianeggianti, causando la riforestazione delle quote più alte e lo sfruttamento intensivo e poco "sostenibile" dei prati a quote più basse. Oltre a questi aspetti, la zootecnia montana è svantaggiata a causa dell'orografia e delle condizioni pedoclimatiche sfavorevoli (versanti ripidi e climi non sempre favorevoli) rispetto alla pianura. Le zone montane sono spesso isolate e di difficile accesso, fattore che va ad incidere sul maggiore costo di alimentazione del bestiame, dovuto alla scarsa produzione di foraggi in loco e alla necessità di acquisto esterno con, ovviamente, elevati costi per il trasporto (Rabai e Lugoboni, 2010).

Ulteriore problematica è data dallo smaltimento dei reflui, a causa della ridotta presenza di terreni facilmente meccanizzabili per lo spargimento delle deiezioni.

Nonostante ciò la zootecnia montana ricopre un ruolo fondamentale nel nostro ecosistema e per il nostro territorio e, per questo, "le zone di montagna devono essere preservate in tutta la loro valenza economica per quanti vi abitano, ed essere anche adeguatamente sostenute" (A.N.A. GRIGIO ALPINA, 2008).

Si parla quindi di multi-valenza della zootecnia montana, in quanto può associare alla funzione economica e produttiva anche altri aspetti, quali la tutela dell'ambiente e del

paesaggio, la conservazione e la valorizzazione delle risorse naturali, turistiche, culturali e storiche. “I sistemi zootecnici alpini hanno rappresentato per secoli esempi di sostenibilità grazie al mantenimento di un equilibrio ambientale manifestatosi attraverso la creazione di scenari e paesaggi ordinati, ben strutturati e in grado di fornire non solo rilevanti risorse economiche ma anche importanti spazi ricreativi per la nostra società. I sistemi zootecnici alpini, rappresentano, ancora oggi un esempio di integrazione armonica tra vocazione territoriale e processi produttivi consentendo di sfruttare in modo accorto le produzioni foraggere locali” (Battaglini *et al.*, 2004).

Importante è anche il ruolo dell’allevamento nella nutrizione umana; infatti i ruminanti sono in grado di trasformare materiali vegetali ricchi di cellulosa, indigeribili per l’uomo, in prodotti di elevata qualità nutrizionale per lo stesso.

Per ridare vita alla zootecnia montana risulta quindi indispensabile il ritorno allo sfruttamento dei pascoli in alpeggio, cercando di riorganizzare il sistema, ritornando ad una tipologia di allevamento estensiva, utilizzando al meglio tutti i pascoli siti alle diverse quote. Con il pascolo negli alpeggi la zootecnia montana può tornare ad esprimere al meglio la propria multifunzionalità.

Le quote a cui sono dislocati gli alpeggi non possono essere sfruttate da altre attività produttive e, inoltre, in queste aree si concentrano parecchi interessi (ecologici, turistici, sociali e culturali ecc.) che possono rappresentare le basi per creare una filiera diretta. L’utilizzo di vaste estensioni di territorio è sicuramente un altro fattore positivo, in quanto si ha un maggiore controllo delle aree interessate dal pascolo con una conseguente diminuzione di parecchi fenomeni di dissesto idrogeologico (Battaglini *et al.*, 2004).

Chiaramente questo deve essere fatto con l’ausilio di nuove tecnologie che garantiscano una migliore efficienza dell’allevamento, potendo nel contempo sfruttare tutte le risorse disponibili.

Altro punto di forza della zootecnia montana è sito nella tipicità delle produzioni (alcune con riconoscimento europeo DOP), legate ad una ricca tradizione di allevamento (con l’utilizzo di razze autoctone) e di trasformazione, in grado di caratterizzare il prodotto finito, che può quindi rimanere strettamente connesso al territorio.

Per fare tutto ciò è indispensabile che la zootecnia alpina sia tutelata, sostenuta e valorizzata per “le diverse e insostituibili funzioni cui assolve e tra queste va ricompresa

anche la conservazione della biodiversità" (Rabai e Lugoboni, 2010). Fondamentale è quindi l'azione regionale a sostegno degli alpeggi, la quale è in continuo sviluppo attraverso specifiche misure dei Programmi di Sviluppo Rurale. Inoltre anche le misure di aiuto della Politica Agricola Comunitaria (PAC) stanno privilegiando queste piccole ma fondamentali realtà.

Grazie ad alcuni interventi di assistenza tecnica del territorio montano regionale era stato istituito il modello operativo SAIMA (servizio di assistenza integrata all'agricoltura di montagna e alpeggi della regione Lombardia). Questo modello costituiva il punto di partenza di un percorso pensato per offrire all'agricoltura di montagna, e soprattutto all'allevamento e agli alpeggi, un'assistenza tecnica mirata alle esigenze di queste realtà, andando ad interessare specialmente gli aspetti di multifunzionalità. Il modello, infatti, consisteva in un servizio di assistenza tecnica indirizzato alla valorizzazione delle molteplici funzioni svolte dall'agricoltura di montagna. Il servizio era quindi incentrato sull'allevamento (specialmente per quanto riguarda la gestione della mandria in alpeggio), sulla produzione, sulla trasformazione con riferimento alle cooperative ad essa collegate, in modo da sostenere tutta la realtà zootecnica montana.

"Il modello integrato aggiunge nuove funzioni ai servizi di assistenza tecnica a carattere zootecnico a valenza locale, aggiungendone di nuove più mirate al carattere di multifunzionalità dell'agricoltura di montagna. Intento del SAIMA è quello di dare maggiore organicità ed incisività alle azioni di consulenza tecnica in montagna e di avere riscontri immediati e costanti sulla loro efficacia, anche individuando nuovi modelli di gestione delle aziende zootecniche nell'ottica della valorizzazione e tipicizzazione delle produzioni, della salvaguardia del territorio (es. bosco, pascolo) e dell'ambiente. Caratteristiche fondamentali del modello sono un coordinamento che garantisca un'omogenea impostazione sul territorio ed il necessario raccordo con le attività di ricerca e sperimentazione e di formazione e aggiornamento dei tecnici svolte a livello regionale, oltre all'organizzazione di un flusso di informazioni indispensabili per programmare, monitorare e valutare l'efficacia degli interventi" (Puccio , 2005).

1.2 – La situazione in Valcamonica

Figura 1.1 – Inquadramento geografico della Valcamonica in Lombardia

La Valcamonica è una delle valli più estese delle Alpi centrali, nella Lombardia orientale, lunga circa 100 km, con una superficie di circa 1.518 km^2 ed ospita 100.327 abitanti. Può essere divisa in 3 aree: l'alta valle (dal comune di Ponte di Legno a quello di Edolo), la media valle (dal comune di Malonno a quello di Breno) e la bassa valle (dal comune di Cividate a quello di Piancamuno).

La zootecnia in Valcamonica ha mostrato, come in altre aree agricole, una notevole diminuzione rispetto al numero di aziende e di capi allevati. Dal censimento dell'agricoltura del 2000, le aziende che allevano bovini nella Valcamonica sono circa 869 con un numero di vacche totali di 6.409. Oltre all'allevamento di bovini in Valcamonica è presente anche l'allevamento ovino e caprino. Dal 1990 al 2000 si sono registrati forti cali e, precisamente, le aziende con bovini sono diminuite del 38%, le aziende con ovini del 27% e quelle con caprini del 14%. Il numero di capi bovini si è ridotto sensibilmente (circa -18%), mentre ovini e caprini sono aumentati rispettivamente del 36% e del 88%. La tendenza a mantenere un certo numero di aziende ovi-caprine e soprattutto a incrementare i capi allevati induce a

pensare positivamente per un futuro zootecnico in Valcamonica, più rivolto verso le specie minori, che hanno maggiori probabilità di "sopravvivere" in ambienti economicamente marginali, con un mercato globale che lascia poco spazio agli allevamenti bovini tradizionali (Panighetti *et al.*, 2010).

Oltre a bovini, ovini e caprini, in Valcamonica vi è una piccola ma importante realtà di allevamenti "minori", quali quello suino, equino e avicolo, che si stanno sempre di più sviluppando aumentando continuamente le dimensioni.

Caratteristica tipica degli ambienti di montagna, e quindi anche della Valcamonica, è quella di avere numerose aziende zootecniche di piccole dimensioni, che hanno a disposizione una ridotta superficie. Dai dati del censimento Istat 2000 è infatti emerso che il 27,8% delle aziende in Valcamonica ha a disposizione meno di un ettaro. Questo gruppo di aziende va a rappresentare soltanto lo 0,7 % della SAU totale. Analogamente il 70 % delle aziende ha a disposizione in media meno di 5 ha di SAU per un totale di 1949 ha, che rappresenta il 6,8 % della SAU totale. Il 3,3 % delle aziende, invece, sfrutta in media più di 100 ha, che corrisponde al 71 % della SAU totale.

Ulteriore problematica è la dislocazione di queste "impostazioni aziendali" nella valle. Infatti le aziende site nella Bassa Valcamonica (41,7 % del totale delle aziende presenti in Valle Camonica) utilizzano solo il 20 % della SAU totale della zona in esame, mentre le aziende della Media Valcamonica (40,9 % del totale) hanno a disposizione il 48,8 % della SAU totale. Le restanti aziende ubicate in alta valle (17,4% del totale) hanno a disposizione il 31,2% della SAU totale (Panighetti *et al.*, 2010).

Questa differenziazione territoriale è causata dalla grande competizione presente nella bassa Valcamonica tra l'agricoltura e le zone edificate, attività che richiedono entrambe i terreni a disposizione, che quindi sono da considerare come beni non rinnovabili. Nella Media e Alta Valcamonica la possibilità di utilizzare ancora pascoli di media e alta quota permette di aumentare la superficie a disposizione, anche se con rese foraggere non eccessivamente elevate.

Oltre alla problematica relativa alla superficie disponibile, le aziende zootecniche della valle risentono anche della problematica relativa all'età media dei conduttori. Nella maggior parte delle aziende i conduttori sono pressoché anziani, con un'età media superiore a 55 anni, mentre pochissimi conduttori hanno un'età media inferiore a 30 anni. Questo causa

un forte problema per quanto riguarda il ricambio generazionale, che impedisce anche un miglioramento dell'attività produttiva, limitando l'introduzione di innovazioni per quanto riguarda le tecnologie di allevamento e la trasformazione dei prodotti (Panighetti *et al.*, 2010).

La diminuzione del numero di aziende, soprattutto bovine, rispecchia l'andamento comune della zootecnia montana in Lombardia e in tutta Italia. Questo può essere visto come un punto di inizio per poter "ristrutturare" il settore zootecnico. D'altra parte, sembra positivo l'aumento dell'allevamento ovino e caprino, che si adatta molto bene alle condizioni della Valcamonica, e può permettere il recupero di aree abbandonate da tempo, soprattutto di quelle zone dove si trovano alpeggi abbandonati dall'attività zootecnica bovina.

È importante quindi, come avviene per la restante zootecnia della Lombardia, migliorare l'offerta integrata di servizi per il consumatore, prevedendo anche altre attività legate all'allevamento e al territorio.

1.2.1 – La cooperativa CISSVA

Figura 1.2 – Logo cooperativa CISSVA

Come detto nella premessa, tutte le 4 aziende soggette al campionamento dei dati conferiscono il latte alla cooperativa sociale CISSVA.

Il Caseificio Sociale della Valle Camonica e del Sebino (CISSVA) è stato fondato nel 1982 su proposta di alcuni agricoltori della zona, con l'appoggio delle Comunità Montane presenti sul territorio. Questa Cooperativa è nata con l'obiettivo di organizzare a livello

imprenditoriale l'attività di raccolta del latte crudo presso alcune aziende agricole e di trasformazione, in prodotti caseari, favorendo così, oltre all'integrazione del reddito delle famiglie contadine presenti su questo territorio, la salvaguardia di un'economia agricola montana in lento declino (CISSVA, 2014). La cooperativa è stata in grado di creare alcuni prodotti tipici camuni, come la Rosa Camuna, il Casolet, il Cuor di Valle, il Fior di Monte e tanti altri prodotti che ormai sono conosciuti, anche al di fuori della provincia di Brescia.
La cooperativa lavora circa 12.600 litri di latte al giorno, trasformandoli in prodotti locali. I soci della cooperativa sono circa 50 di cui 30 sono conferenti.
Il caseificio sociale CISSVA attua due tipi di pagamento del latte conferito: uno per i soci e uno per i conferenti non soci. Per la prima categoria viene pagato secondo la comune procedura del pagamento del latte a qualità (vedi cap. 1.4.1). I conferenti non soci, invece, hanno deciso di non sottostare al pagamento del latte a qualità e, quindi, il latte viene pagato seguendo il prezzo definito dal tavolo Regionale di Accordo tra Industrie di Trasformazione, Produttori di latte e rispettive Organizzazioni sindacali.

1.3 – Concetto di sostenibilità

Con sostenibilità si intende la condizione di uno sviluppo in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri. Il concetto di sostenibilità è stato introdotto nel corso della prima conferenza ONU sull'ambiente nel 1972, dalla quale è emerso che ambiente e sviluppo sono due fattori strettamente connessi e, quindi, non possono essere trattati separatamente. Le relazioni esistenti a livello ambientale, economico e sociale devono essere tenute in considerazione per riuscire a raggiungere l'obbiettivo dello sviluppo sostenibile.
Negli anni, il concetto di sostenibilità è cambiato, passando da una visione antropocentrica ad una visione che pone al centro l'ecosistema, definendo lo sviluppo sostenibile come un miglioramento della qualità della vita, senza eccedere la capacità di carico degli ecosistemi di supporto, dai quali essa dipende (Tiezzi e Marchettini , 1999). Viene quindi sottolineata l'importanza del miglioramento della qualità della vita dell'uomo, nel rispetto della capacità di rigenerazione delle risorse a disposizione.

"Sostenibilità e biodiversità sono due trame indissolubili scritte nel grande libro dell'evoluzione biologica. Sostenibilità vuol dire ascoltare le ragioni della natura, le sue grandi leggi universali" (Tiezzi e Marchettini , 1999).

Sostenibilità è sinonimo di biodiversità e, quindi dove c'è biodiversità c'è anche sostenibilità. Con biodiversità si intende la coesistenza in uno stesso ecosistema di diverse specie animali e vegetali, le quali sono in grado di creare un equilibrio stabile grazie alle loro relazioni reciproche.

Herman Daly, economista ecologico statunitense, sottolinea 3 aspetti fondamentali per l'uso delle risorse da parte dell'uomo per poter dar vita allo sviluppo sostenibile (Daly, 1991):

- Il tasso di utilizzazione delle risorse rinnovabili non deve essere superiore al loro tasso di rigenerazione;
- La produzione di rifiuti e l'emissione di sostanze inquinanti nell'ambiente non deve superare la capacità di carico dell'ambiente stesso;
- Lo stock di risorse non rinnovabili deve restare costante nel tempo

Secondo la Società Americana di Agronomia, l'agricoltura sostenibile è l'agricoltura che:

- fornisce cibo e fibre per i bisogni umani
- è economicamente valida
- migliora le risorse naturali dell'azienda agraria e la qualità complessiva dell'ambiente
- migliora la qualità della vita per gli agricoltori e l'intera società.

L'agricoltura sostenibile è quindi raggiungibile attraverso la sovrapposizione della dimensione economica, ambientale e sociale che fanno da sfondo alla problematica. La sostenibilità economica riguarda la capacità dell'imprenditore agricolo a generare redditività dell'azienda attraverso l'uso efficiente delle risorse e del lavoro e la diversificazione delle fonti di reddito all'interno delle famiglie agricole in una prospettiva di multifunzionalità.

La sostenibilità sociale riguarda il capitale umano, le sue caratteristiche, le condizioni lavorative e il carico di lavoro dell'imprenditore agricolo, l'integrazione con il resto della società. Inoltre analizza le pari opportunità tra uomini e donne coinvolti nel settore,

considera l'impatto dell'agricoltura sul benessere della popolazione e degli animali e la continuità dell'azienda.

La sostenibilità ambientale riguarda il ruolo dell'azienda nella conservazione delle risorse naturali, attraverso la corretta gestione delle tecniche agronomiche, la valutazione dei rischi e dei benefici che possono essere apportati al mondo vegetale, al mondo animale, al suolo, alle acque e al clima, il contributo dell'agricoltura alla conservazione del territorio. Questi elementi agiscono sull'orizzonte decisionale dell'imprenditore zootecnico e ne orientano il comportamento. Essi sono endogeni oppure esogeni all'azienda, nel senso che possono essere indirizzati dalle misure di politica agraria oppure condizionati alla congiuntura economica e dalla sensibilità sociale (Francesia *et al.*, 2008a).

1.3.1 – Agricoltura sostenibile: autosufficienza alimentare ed economica

Poiché il fine di questo elaborato è stato quello di andare a valutare la sostenibilità alimentare, ambientale ed economica di 4 aziende zootecniche nel comune di Vezza d'Oglio, è stato fondamentale valutarne l'efficienza dal punto di vista alimentare, economico e ambientale.

Per autosufficienza alimentare si intende la capacità dell'azienda zootecnica di produrre all'interno dell'azienda alimenti da destinare agli animali allevati. Se un'azienda non è in equilibrio dal punto di vista foraggero, si pone generalmente in uno stato di inefficienza, dato che deve utilizzare gran parte dei suoi redditi per comprare foraggi e mangimi che provengono dall'esterno dell'azienda stessa. La non completa o non elevata autonomia foraggera influenza negativamente la gestione generale dell'azienda, il suo bilancio economico e ambientale, e la cura del territorio. L'autosufficienza alimentare completa è molto difficile da raggiungere, soprattutto in montagna, dove le produzioni vegetali sono per lo più a pascolo e prato e non a seminativi, i quali vengono più facilmente coltivati nei fondovalle. Le aziende di montagna si vedono quindi spesso costrette ad acquistare i prodotti dall'esterno (Francesia *et al.*, 2008b).

L'efficienza economica può essere facilmente valutata mediante il calcolo del costo di produzione del latte, oppure mediante il calcolo del costo alimentare sostenuto

dall'azienda per la produzione di latte. Per arrivare al dato dell'efficienza economica vengono tenute in considerazione le entrate relative alla vendita del latte e le uscite relative al costo di produzione e di acquisto delle materie prime necessarie alla produzione di latte. Se l'azienda è efficiente economicamente le entrate devono essere sensibilmente maggiori rispetto alle uscite.
Infine, l'impatto ambientale può essere valutato in termini di bilancio dell'azoto o di altri nutrienti come il fosforo.

1.3.2 – Zootecnia e ambiente: quadro normativo

La zootecnia influisce in maniera significativa sugli equilibri ambientali, sia a livello locale che a livello globale incidendo su molti aspetti, quali la qualità dell'aria e del clima, la qualità delle acque, il suolo, la biodiversità e la qualità del paesaggio (Sandrucci, 2010). L'impatto della zootecnia sull'ambiente ha effetti diretti (effetti del pascolamento sul suolo, effetti dello spargimento dei reflui, l'emissione di metano e altri gas in atmosmera) e indiretti (produzione e trasporto di mezzi tecnici destinati all'allevamento, soprattutto alimenti per il bestiame).
Le interazioni tra zootecnia e ambiente però non sono solo negative, possono essere anche positive. Per esempio vi può essere un vantaggio con l'impiego delle deiezioni animali come fertilizzanti organici e al contributo dell'energia motrice, dato dal lavoro animale, in sostituzione delle macchine (pratica ancora molto utilizzata in alcune parti del mondo) (Sandrucci, 2010).
La zootecnia occupa il 70% delle terre agricole ed il 30% delle terre non ghiacciate (Crovetto, 2018). Data l'importante porzione di suolo occupata e le tecniche di allevamento non sempre sostenibili, essa è la maggiore responsabile della degradazione dei suoli. Infatti si stima che il 20% delle terre coltivate a pascolo siano state degradate dalla zootecnia intensiva a causa del "sovrapascolo". Oltre alla degradazione dei suoli, l'allevamento animale è anche parzialmente responsabile della deforestazione (specialmente in America Latina), in cui viene sottratta superficie alla foresta per aumentare le superfici destinate al

pascolo e alla produzione di alimenti zootecnici, come ad esempio nel caso della soia (Crovetto, 2018).

Dal punto di vista dei gas ad effetto serra, la zootecnia contribuisce anche se non troppo pesantemente alla loro emissione in atmosfera. Per quanto riguarda la CO_2, l'incidenza dell'allevamento animale sulle emissioni di origine antropica è del 9% (Crovetto, 2018). Questa deriva in gran parte dai processi metabolici e digestivi degli animali e in parte dall'impiego diretto di energia fossile per i processi legati all'allevamento (ventilazione, mungitura, riscaldamento, distribuzione degli alimenti…). L'incidenza della CO_2 zootecnica a livello ambientale è importante, anche se non eccessiva.

Più preoccupanti sono le emissioni di metano (CH_4) da parte dell'allevamento animale, il quale va a contribuire per il 37% delle emissioni antropiche (di CH_4) nell'atmosfera. Il metano è prodotto principalmente dalle fermentazioni microbiche dei carboidrati strutturali presenti nelle razioni per i ruminanti e quindi originano dall'interno dello stomaco dei ruminanti. Parte del metano è prodotto dalle fermentazioni dei reflui nelle vasche di stoccaggio, ma anche dalle fermentazioni naturali di stagni e paludi, oppure delle aree coltivate a riso.

Inoltre dallo stoccaggio, manipolazione e distribuzione dei reflui deriva il 65% del protossido di azoto (N_2O) totale di origine antropica emesso in atmosfera. Infine il settore zootecnico è responsabile per il 65% dell'ammoniaca (NH_3) di origine antropica emessa in atmosfera. Essa è coivolta nel fenomeno delle piogge acide e dell'acidificazione degli ecosistemi (Crovetto, 2018).

La zootecnia influenza anche la disponibilità di acqua, sia dal punto di vista quantitativo, connesso con l'impiego di risorse idriche per l'allevamento, che quello qualitativo, legato al rischio di inquinamento delle acque indotto dai reflui zootecnici e da fertilizzanti e pesticidi di sintesi impiegati nell'agricoltura (Sandrucci , 2010).

La zootecnia contribuisce anche alla riduzione della biodiversità in quanto ha effetti sulla deforestazione, sulla degradazione dei suoli, sull'inquinamento delle acque, sui cambiamenti climatici, sull'eccessivo prelievo di risorse marine, sulla sedimentazione delle aree costiere. Tuttavia i sistemi zootecnici devono essere sempre più coinvolti nella gestione del territorio e del paesaggio, dato che apportano modifiche positive al paesaggio e lo mantengono ordinato (Crovetto, 2018).

Dato che la zootecnia ha un forte impatto ambientale, l'attuale quadro normativo della politica agricola dell'Unione Europea si propone di favorire un corretto equilibrio tra una produzione agricola competitiva e il rispetto della natura e dell'ambiente. In particolare la riforma Mc Sharry del 1992 ha segnato una svolta nella politica agricola dell'UE per quanto riguarda l'integrazione della problematica ambientale. Infatti oltre alla riduzione dei prezzi garantiti e alla introduzione degli aiuti diretti agli agricoltori, sono state adottate le misure agroambientali (Regolamento CEE n. 2078/92) con incentivi per l'adozione di tecniche agricole a basso impatto ambientale al fine di incoraggiare lo sviluppo di un'agricoltura più rispettosa dell'ambiente (Penati e Sandrucci, 2010). Con le riforme del quadro normativo della PAC viene riconosciuto, oltre alla funzione produttiva, un importante ruolo nella conservazione del territorio e nella protezione dell'ambiente.

La gran parte della normativa attulmente in vigore a livello comunitario, nazionale e regionale riguarda la prevenzione dell'inquinamento delle acque da nitrati e il destino dei reflui zootecnici. Con la direttiva 91/676/CEE conosciuta anche con il nome "Direttiva Nitrati" sono stati istituiti due obiettivi principali: diminuire l'inquinamento delle acque causato dai nitrati provenienti da fonti agricole e prevenire ulteriore inquinamento, in particolar modo ponendo un numero limite di capi bovini che possono essere presenti su una determinanata superficie agricola. La Direttiva Nitrati inoltre stabilisce che vengano delineate delle zone dette vulnerabili, cioè quelle zone che a causa di alcune caratteristiche del terreno sono maggiormente esposte all'inquinamento a causa della lisciviazione. La designazione delle zone vulnerabili ai nitrati viene stabilito in base al contenuto di nitrati delle acque dolci superficiali e sotterranee che deve superare i 50 mg/L (Penati e Sandrucci, 2010). Inoltre la direttiva prevede la regolamentazione della gestione dei reflui zootecnici che hanno rilevanza in termini ambientali, in particolare l'utilizzo dei fertilizzanti nelle zone situate in prossimità di corsi d'acqua e su terreni in pendio, metodi di stoccaggio del letame, metodi di spargimento dei reflui, periodo di applicazione dei fertilizzanti e altre misure di gestione dei terreni. Nelle zone denominate vulnerabili il quantitativo di azoto di origine zootecnica da distribuire sul terreno non deve superare i 170 kg/ha (Penati e Sandrucci, 2010).

In Italia la Direttiva Nitrati è stata recepita con il Decreto legislativo n. 152 del 1999, nel quale è indicata una prima lista a livello nazionale delle zone vulnerabili. Nel 2006 è stato

approvato il Decreto Ministeriale n. 209 del 7/4/2006 con il quale si sono confermati i limiti di azoto per le zone vulnerabili e non vulnerabili, rispettivamente pari a 170 e 340 kg di N/ha all'anno. La Regione Lombardia con il decreto della Giunta Regionale 297/06 ha compreso in zone vulnerabili il 56,4% dell'area di pianura, pari al 34,1% dell'intero territorio lombardo, andando a costituire il 20,9% delle aree vulnerabili nazionali (Penati e Sandrucci, 2010).

I limiti imposti dalla Direttiva nitrati e dalle norme nazionali e regionali costituiscono un importante fattore di penalizzazione nei confronti della zootecnia intensiva soprattutto nel nord Italia, dove si concentrano la maggior parte delle aree vulnerabili. L'applicazione della normativa avrà forti conseguenze sul comparto zootecnico e probabilmente comporterà sempre di più nelle aree a maggiore concentrazione di animali, la chiusura degli allevamenti di minore efficienza o di minore dimensione. La sopravvivenza nel lungo periodo della zootecnia italiana può essere assicurata principalmente migliorando la compatibilità ambientale degli allevamenti attraverso l'adozione di strategie di allevamento caratterizzate da basso impatto e da alta efficienza di utilizzazione dei nutrienti (Penati e Sandrucci , 2010).

1.4 – Composizione del latte bovino

Il latte crudo è definito come il prodotto di secrezione della ghiandola mammaria di animali di allevamento che non è stato riscaldato a più di 40°C e non è stato sottoposto ad alcun trattamento avente effetto equivalente (Regolamento (CE) N. 853/2004).

Per quanto concerne alla legislazione italiana, la definizione di latte è contenuta nel Regio Decreto n. 994 del 9 maggio 1929 secondo il quale: "Per «latte alimentare» deve intendersi il prodotto ottenuto dalla mungitura regolare, ininterrotta e completa della mammella di animali in buono stato di salute e di nutrizione. Con la sola parola «latte» deve intendersi il latte proveniente dalla vacca […]"

Dal punto di vista fisico il latte presenta le seguenti caratteristiche mostrate in tabella 1.1.

Densità	1,029 – 1,034 g/ml
pH	6,5 – 6,7
Punto crioscopico	-0,54°C
Acidità	6-8°SH/100 ml

Tabella 1.1 – Principali caratteristiche fisiche del latte bovino (De Noni, 2017).

Il latte nel senso legislativo del termine deve rientrare in questi parametri per poter essere considerato tale. Ogni variazione è da imputare a vari fattori dovuti all'animale, a malfunzionamenti degli impianti di mungitura o a frodi.

La densità del latte è possibile che presenti variazioni. Infatti, nel latte scremato la densità è maggiore (dato che vengono eliminati i grassi che hanno densità inferiore ad 1). Nel caso in cui il latte presenti densità inferiori al valore tabulato è possibile che il prodotto sia stato addizionato di acqua, pratica non consentita dalle normative. La misura della densità, operata dai centri di raccolta del latte, è un parametro molto utile nell'individuare eventuali frodi alimentari (De Noni, 2017).

Il pH è un fattore anch'esso variabile in base a fattori che riguardano l'animale o la gestione della mandria. pH maggiori del valore tabulato caratterizzano latti poveri di caseina, latti mastitici (che non possono essere commercializzati) o latti di fine lattazione. Al contrario, valori di pH minori, caratterizzano latti acidificati (possibili problematiche nell'impianto di conservazione e refrigeramento del latte in stalla), latte colostrale oppure un cambio repentino nell'alimentazione delle bovine (De Noni, 2017).

Il punto crioscopico (o di congelamento) è un altro parametro importante nell'individuazione di frodi alimentari o di prodotti di scarsa qualità. Se il punto crioscopico è maggiore del valore proposto nella tabella 1.1 si è in presenza di latte mastitico, di latte povero di lattosio oppure le bovine non sono correttamente alimentate. Nel caso di punto di congelamento inferiore a -0,54°C si è in presenza di latte fortemente acidificato oppure il latte presenta tracce di detergenti (De Noni, 2017).

Entrando nello specifico della chimica del latte, i suoi principali componenti sono: l'acqua, il lattosio, le sostanze azotate (caseine, sieroproteine e azoto non proteico), i lipidi e i sali minerali. Il principale componente è l'acqua, che è presente per circa l'87%. Il lattosio è presente per circa il 5%, esso è la componente glucidica del latte e deriva dal glucosio. I

lipidi, principalmente trigliceridi, sono presenti per circa il 3,7%, raccolti in globuli lipidici. Le sostanze azotate sono presenti per circa il 3,3% e precisamente vi è mediamente il 75% di caseina raccolta in micelle (la principale proteina utile nella caseificazione), il 20% di albumine e globuline (sieroproteine) e il 5% di azoto non proteico, presente sotto forma di urea. Lo 0,8-0,9% è rappresentato dai sali minerali, composti per lo più da macroelementi (Ca, P, Mg, Mn, K, Cl…). Nel latte vi sono anche alcune vitamine e microelementi (Fe, Cu…). Dal punto di vista fisiologico il latte è un prodotto di secrezione, ovvero di sintesi, dato che il 90-92% della sostanza secca del latte viene prodotta direttamente negli alveoli della ghiandola mammaria. E anche un prodotto di escrezione, ovvero di filtrazione, dato che l'8-10% della sostanza secca presente nel latte viene filtrata dal sangue negli alveoli della ghiandola mammaria (Tamburini, 2017).

La ghiandola mammaria presenta una parte allungata chiamata capezzolo, che con il suo sfintere permette l'emissione del latte all'esterno. Presenta poi una cisterna del capezzolo, una cisterna del latte e numerosi alveoli, che sono i responsabili della sintesi dei vari componenti del latte. Essi sono avvolti da cellule mioepiteliali, che contraendosi permettono la secrezione del latte. La contrazione di queste cellule, e quindi la successiva fuoriuscita del latte è frutto dell'attività dell'ormone ossitocina, prodotta dall'ipofisi dopo che la mammella è stata adeguatamente stimolata per la mungitura. All'inizio della mungitura il 10-20% del latte è contenuto nelle due cisterne della ghiandola mammaria. Il 80-90% del latte è negli alveoli e viene rilasciato solo grazie a specifici riflessi nervosi-muscolari (mediati come detto da ormoni) (Tamburini, 2017).

I prodotti che vengono secreti negli alveoli della ghiandola mammaria sono lattosio, acidi grassi a corta catena (riuniti in trigliceridi), caseine, ß-lattoglobuline e a-lattoalbumine. I restanti prodotti vengono invece filtrati dal sangue e sono acidi grassi a lunga catena (uniti in trigliceridi), colesterolo, sieroalbumine del sangue, immunoglobuline, minerali e vitamine. Un buon latte possiede una concentrazione di grasso che supera il 3,5%, una concentrazione di proteine superiore a 3,2%, la caseina con concentrazioni di 2,50% e contenuto di urea attorno a 27-30 mg/dl (Tamburini, 2017).

Nel latte escreto sono sempre presenti alcuni microrganismi (che determinano la carica batterica del latte e derivano da contaminazioni avvenute all'esterno della ghiandola mammaria), cellule somatiche e spore di clostridi. Queste componenti determinano lo

stato igienico-sanitario del latte. Nel latte sono presenti due tipi di cellule somatiche: le cellule epiteliali di sfaldamento e i globuli bianchi o leucociti. Le prime provengono dalla desquamazione della mucosa epiteliale monostratificata degli alveoli e dei dotti; sono presenti normalmente nel latte e non hanno un significato patologico. I globuli bianchi o leucociti sono presenti normalmente nelle mammelle sane se in concentrazioni inferiori a 200.000 cellule/ml. Quando il loro numero aumenta considerevolmente significa che la mammella si trova in situazioni patologiche come mastiti; in questi casi la concentrazione di cellule somatiche nel latte può raggiungere valori di 1-2.000.000 cellule/ml (Tamburini, 2017).

Per rientrare nei parametri igienico-sanitari la concentrazione di batteri nel latte non deve superare i 100.000 UFC/ml, la concentrazione delle cellule somatiche non deve superare le 400.000 cellule/ml e le spore di clostridi non deve essere maggiore di 300 spore/L.

La concentrazione di grasso, proteine, caseine, batteri, cellule somatiche etc. dipende da numerosi fattori, quali alimentazione, razza, età del bovino, genetica, stagione, clima, sanità della mammella, pulizia e igiene degli ambienti di stalla, modalità di mungitura, pulizia in mungitura e conservazione (Tamburini, 2017).

1.4.1 – Pagamento del latte a qualità

Negli ultimi anni si è rivalutato molto il concetto di qualità della produzione. Questo non solo dal punto di vista del consumatore ma anche del produttore. A livello aziendale e, in riferimento alla produzione di latte, è stato possibile incrementare la qualità del prodotto grazie all'assistenza in tutte le fasi della filiera e al supporto tecnico-gestionale delle aziende. Il pagamento del latte a qualità è stata la "rampa di lancio" per focalizzare gli obbiettivi dei produttori sulla qualità del prodotto.

La valutazione qualitativa del latte e la conseguente determinazione del prezzo di compravendita, nasce negli anni '80, dall'esigenza economico-commerciale di conoscere meglio le caratteristiche della materia prima latte per ottenere miglior qualità nei prodotti derivati (latte alimentare, formaggi, burro etc.). Lombardia e Piemonte sono state le prime regioni ad applicare le disposizioni previste dalla Legge n° 88 del 1988 che istituiva il sistema

di pagamento in base alla qualità (fino ad allora realizzato soltanto da alcune realtà produttive locali) (IZSLER, 2014).

Il pagamento del latte a qualità è effettuato partendo da un valore standard, denominato franchigia. Il latte che rientra nei parametri di franchigia per contenuto lipidico, proteico, batterico e di cellule somatiche viene pagato al produttore al prezzo standard. Nel caso il latte presenti parametri superiori rispetto ai valori di franchigia verrà aggiunto al pagamento standard un "premio", calcolato in base a specifiche tabelle. Chiaramente, nel caso il latte presenti parametri che non rientrano nei valori di franchigia verranno trattenute delle "detrazioni", anch'esse valutate in base a specifiche tabelle di riferimento. Il contenuto proteico, data l'importanza che rivestono le proteine e soprattutto la caseina nella trasformazione, ha un premio/detrazione maggiore rispetto al contenuto di grasso. I premi e le detrazioni sono calcolati e liquidati al produttore in base alla media ponderale trimestrale delle analisi (IZSLER, 2014).

Come viene mostrato nella Tabella 1.2, redatta dall'Istituto Zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, il pagamento del latte a qualità pone attualmente come valore di franchigia un contenuto di grasso pari a 3,70-3,80 g/dl e un contenuto di proteine pari a 3,25-3,30 g/dl; da questi valori vengono calcolati eventuali premi o detrazioni.

GRASSO
(per linea centesimale)

<3,70 g/dl	-0,2065 euro x 1.000 litri (-0,4 lire/litro)
3,70 - 3,80 g/dl	Franchigia
>3,80 g/dl	+0,2065 euro x 1.000 litri (0,4 lire/litro)

PROTEINE
(per linea centesimale)

<3,25 g/dl	-0,4648 euro x 1.000 litri (-0,9 lire/litro)
3,25 - 3,30 g/dl	Franchigia
>3,30 g/dl	+0,4648 euro x 1.000 litri (0,9 lire/litro)

Tabella 1.2 – Pagamento latte a qualità in base al contenuto di grasso e proteine (IZSLER, 2009)

Oltre ai parametri "qualitativi" il latte viene solitamente pagato anche in base a parametri igienico-sanitari, quindi in base al contenuto di carica batterica e di cellule somatiche. Anche questi due parametri possiedono valori di franchigia sui quali vengono applicati eventuali premi o detrazioni. Questi sono calcolati in base alla media geometrica trimestrale, dato che hanno una distribuzione non-normale ed è quindi necessario effettuare prima una trasformazione logaritmica (IZSLER, 2014).

Come viene mostrato nella Tabella 1.3, sempre redatta dall'Istituto Zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, il pagamento del latte a qualità fissa valori standard di carica batterica compresa tra 30.000 – 100.000 UFC/ml, oltre i quali vengono aggiunti premi o trattenute detrazioni. Per quanto riguarda le cellule somatiche il valore di franchigia è compreso tra 300.000 – 350.000 cellule/ml. Se il contenuto di cellule è compreso tra 150.000 – 300.000 cellule/ml viene fissata una compensazione aggiuntiva. Nel caso il latte avesse un numero di cellule per millilitro inferiore a 150.000 viene aggiunto

un ulteriore premio. Per latti con parametri inferiori alla franchigia sono previste detrazioni per valori compresi tra 350.000 – 400.000 cellule/ml, mentre se il valore di cellule per millilitro è superiore a 400.000 il produttore perde eventuali premi sugli altri parametri considerati per il pagamento a qualità (IZSLER, 2009).

CARICA BATTERICA
(x ml)

<30.000	+2,0658 euro x 1.000 litri (4 lire/litro)
30.000 - 100.000	Franchigia
>100.000	-5,1646 euro x 1.000 litri (-10 lire/litro)

CELLULE SOMATICHE
(x ml)

<150.000	+5,1646 euro x 1.000 litri (10 lire/litro)
150.000 - 300.000	+2,5823 euro x 1.000 litri (5 lire/litro)
300.001 - 350.000	Franchigia
350.001 - 400.000	-2,5823 euro x 1.000 litri (-5 lire/litro)
>400.000 (*)	-5,1646 euro x 1.000 litri (-10 lire/litro)

Tabella 1.3 – Pagamento latte a qualità in base al contenuto di carica batterica e cellule somatiche (IZSLER, 2009)

CAPITOLO 2 – Scopo della ricerca

L'elaborato finale è frutto del tirocinio svolto nel periodo tra gennaio e aprile 2018, il cui scopo è stato quello di raccogliere dati "gestionali" di 4 allevamenti siti in alta Valle Camonica, e precisamente nel comune di Vezza D'Oglio (BS). Tutte le 4 aziende hanno indirizzo produttivo zootecnico e conferiscono il latte alla cooperativa di trasformazione CISSVA, sita in Valle Camonica a Capo di Ponte (BS). La raccolta dei dati è avvenuta tramite specifici questionari compilati con interviste agli allevatori.

I questionari sono stati utilizzati per studiare le problematiche delle aziende da latte nelle aree montane, con particolare attenzione per gli aspetti relativi alla sostenibilità zootecnica, alimentare, ambientale ed economica. Grazie all'elaborazione dei dati è stato possibile avere un quadro generale della sostenibilità delle aziende da latte del campione.

CAPITOLO 3 – Materiale e Metodi

Vengono di seguito riportate le definizioni dei principali parametri utilizzati per arrivare al calcolo della sostenibilità delle aziende campione. Oltre alle definizioni verranno esplicati i principali metodi di calcolo utili per ottenere i risultati presentati nel capitolo successivo.

3.1 – SAU

Con la sigla SAU viene indicata la Superficie Agricola Utilizzata. Della SAU fanno parte l'insieme dei terreni investiti a seminativi (compresi quelli a riposo), coltivazioni legnose agrarie (vite, olivo, agrumi, fruttiferi, vivai, castagneti da frutto, coltivazioni legnose agrarie in serra), orti familiari, prati permanenti e pascoli. Essa costituisce la superficie investita ed effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole. Sono esclusi i boschi, la superficie agraria non utilizzata e le aree occupate da fabbricati, cortili, strade poderali. La superficie agricola utilizzata viene indicata in ettari (ISTAT, 2016).

Con Superficie Agricola Non Utilizzata si intendono invece quei terreni che sono temporaneamente inutilizzati, ma sui quali la coltivazione potrebbe facilmente riprendere con pratiche agricole ordinarie. La somma della SAU e della Superficie Agricola Non Utilizzata fornisce la superficie agricola totale (SAT), nella quale è anche inserito tutto ciò che si trova entro il perimetro dei terreni che costituiscono l'azienda (come fabbricati, canali, giardini, parchi, boschi etc.) (ISTAT, 2016).

La SAU ponderata, utilizzata per il calcolo del bilancio dell'azoto, è un parametro utile a "ripartire" la SAU in base ai giorni di utilizzo. Siccome nelle aree montane la mandria utilizza i pascoli nel periodo estivo ed è tenuta in stalla nel periodo invernale è possibile calcolare il parametro SAU ponderata in base ai giorni di utilizzo del pascolo e dei giorni di utilizzo dei prati permanenti (quando gli animali sono in stalla vengono alimentati con fieno; è come se utilizzassero la superficie coltivata a prato). La formula per ottenere la SAU ponderata è la seguente:

$$SAU\ ponderata = \frac{(Superficie\ a\ pascolo * Giorni\ di\ utilizzo) + (Superficie\ a\ prato * Giorni\ di\ utilizzo)}{365}$$

3.2 – UBA

Con il termine UBA vengono indicate le unità bovino adulto, basate sulla conversione delle varie tipologie zootecniche in equivalenti a capi bovini adulti. Questo ha lo scopo di esprimere sinteticamente quale sia il carico zootecnico. Esse inoltre considerano la qualità e la quantità di reflui in modo da poter facilmente confrontare l'impatto ambientale di differenti allevamenti. Il carico viene valutato come rapporto tra UBA e ettari di superficie (Wikipedia, 2014).

SPECIE	UBA
Vacche (oltre 3 anni)	1
Manze (> 12 mesi)	0,8
Manzette (1-2 anni)	0,6
Tori	1
Torelli (12-24 mesi)	0,6
Giovenche	1
Vitelli (< 6 mesi)	0,4
Vitelli (< 6 mesi)	0,4

Tabella 3.1 – Conversione in unità di bestiame adulto (rielaborato da: Regione Piemonte, 2009)

Per utilizzare in maniera corretta il pascolo e quindi non creare un sovraccarico che vada a danneggiare il cotico erboso è opportuno effettuare un carico ad ettaro all'anno compreso tra 0,25 e le 2 UBA. E il pascolamento deve avere una durata minima di 60 giorni, per sfruttare al meglio il pascolo (Regione Friuli-Venezia Giulia, 2007).

3.3 – Fat Corrected Milk (FCM)

Il latte, come accennato al capitolo 1.4 presenta una grande variabilità nella sua composizione, dovuta a fattori genetici, ambientali, alimentari ecc. La composizione differente del latte va quindi ad influire positivamente o negativamente gli aspetti nutrizionali e di trasformazione della materia prima. Per poter confrontare l'efficienza alimentare, economica ed ambientale di differenti bovine da latte è necessario "standardizzare" la produzione di latte secondo alcuni parametri. Il parametro di

standardizzazione più utilizzato è il contenuto di grasso del latte, il quale tramite un'opportuna equazione viene portato al valore standard del 4%. Questo parametro prende il nome di "*Fat Corrected Milk*" (FCM) e permette, come detto, di correggere il latte ad un contenuto di grasso standard del 4%.

La formula utilizzata è la seguente:

$$FCM = (0{,}4 * kg\ latte/d) + 15 * (kg\ latte/d * (\%\ grasso/100))$$

3.4 – Sostanza Secca (S.S.)

La sostanza secca (anche detta residuo secco o frazione secca) in un campione di materiale (liquido o solido) è quella parte del campione che residua dopo l'allontanamento dell'acqua (Wikipedia, 2018a).

Per il valore della sostanza secca dei singoli alimenti utilizzati nelle varie razioni si è ricorsi a valori tabulati.

3.5 – Dry Matter Intake (ingestione di sostanza secca)

Altro parametro utile per calcolare l'efficienza alimentare ed economica degli allevamenti è l'ingestione di sostanza secca (*Dry Matter Intake,* DMI), ovvero la quantità di sostanza secca che teoricamente l'animale dovrebbe ingerire giornalmente. Il DMI è un parametro di fondamentale importanza per la nutrizione, perché stabilisce la quantità adeguata di nutrienti per sopperire ai fabbisogni di mantenimento e di produzione dell'animale. Il calcolo del DMI è importante per evitare fenomeni di scarsa alimentazione ("underfeeding") o di eccessiva alimentazione ("overfeeding") degli animali e per promuovere l'efficienza nell'utilizzazione dei nutrienti presenti nella razione (NRC, 2001).

Una scarsa alimentazione del bestiame può portare ad un abbassamento delle produzioni e a fenomeni di malnutrizione degli animali, con conseguenze sulla salute degli stessi. Un'alimentazione eccessiva porta, invece, ad un aumento del costo della razione e ad un aumento delle escrezioni di nutrienti (quali azoto e fosforo) nell'ambiente; può inoltre compromettere la salute della mandria (NRC, 2001).

La formula utilizzata per il calcolo del DMI è la seguente (NRC, 2001):

$$DMI\ (kg) = (0{,}372 * FCM + 0{,}0968 * BW^{0{,}75}) * (1 - e^{(-0.192*(WOL+3.67))})$$

Dove:

- FCM = Fat Corrected Milk 4% (kg)
- BW = Body Weight (kg) peso corporeo
- WOL = Week of Lactation, settimana di lattazione media

Il dato relativo al peso corporeo è stato fornito dagli allevatori mentre il dato relativo alla settimana di lattazione è stato calcolato come metà delle settimane di lattazione totali. Questo perché il metodo di calcolo del DMI fornito dalla NRC prevede di utilizzare la settimana di lattazione della bovina al momento del calcolo. Non avendo dati relativi alla settimana di lattazione di tutti gli animali presenti nelle varie aziende al momento della raccolta dati (per poter trovare un dato medio) e, sapendo che i parti sono risultati abbastanza distribuiti durante tutto l'anno, è possibile utilizzare come valore la metà della durata della lattazione, poichè avremo contemporaneamente animali ad inizio lattazione, animali a metà e animali a fine lattazione.

Il valore del DMI sarà poi confrontato con il dato relativo alla sostanza secca (SS) presente nella razione specifica di ogni singola azienda. Nel caso in cui il DMI superi la SS realmente presente nella razione si è in condizioni di sottodimensionamento della razione, mentre se il DMI risulti inferiore alla SS della razione reale, si è in condizioni di sovradimensionamento della razione.

3.6 – Dairy Efficiency

L'efficienza alimentare viene definita "*Dairy Efficiency*" (DE) ovvero una semplice misura per determinare la capacità di una vacca da latte a trasformare i nutrienti presenti nella razione in latte o in componenti del latte. E' la quantità di latte prodotto diviso la quantità di sostanza secca ingerita su base giornaliera ed individuale (Heinrichs *et al.*, 2016).

La formula per il calcolo della DE è la seguente:

$$Dairy\ Efficiency = \frac{FCM\ 4\%\ (kg)}{kg\ SS\ razione}$$

Per arrivare al calcolo della DE è necessario calcolare i kg di latte corretti al 4% (come accennato al capitolo 3.3) e i kg di sostanza secca ingerita dagli animali, dato elaborato dalle razioni fornite dagli allevatori.

Uno studio condotto da Heinrichs *et al.* (2016) dell'università della Pennsylvania riporta valori di riferimento per la DE in relazione al numero di lattazioni delle bovine ed alla settimana di lattazione. Non conoscendo i dati relativi a settimana di lattazione e numero di lattazioni medio delle bovine nelle stalle esaminate è risultato opportuno ricorrere al valore indicato per le bovine in uno stadio medio della lattazione (150 – 225 giorni). Valori di DE compresi tra 1,4 e 1,6 kg FCM/ kg s.s. sono considerati normali. Valori inferiori a 1,4 kg FCM/kg s.s sono da ritenersi troppo bassi in quanto vi è un eccessivo consumo di sostanza secca a fronte di una ridotta produzione. Valori al di sopra di 1,6 kg FCM/kg s.s. sono da ritenersi ottimi, in quanto l'efficienza di conversione alimentare della bovina/mandria è molto elevata.

3.7 – Income Over Feed Cost (IOFC)

L'*Income Over Feed Cost* è un parametro utile per valutare il reddito lordo, al netto del costo della razione. È definito come quella parte di reddito derivato dalla vendita del latte che residua in azienda, tolti i costi di alimentazione delle bovine sostenuti per la produzione di latte (Ferreira, 2015).

L'IOFC viene quindi calcolato su base individuale e giornaliera, sottraendo ai ricavi di vendita di latte il costo della razione delle vacche in lattazione.

La valutazione del costo della razione è risultata semplice per gli alimenti acquistati, dato che gli allevatori sono stati in grado di fornire i prezzi e le quantità acquistate. Per gli alimenti autoprodotti (principalmente fieno e fieno insilato) non è stato possibile avere dei dati "medi" relativi ai costi di produzione. Per il calcolo dei costi, quindi, i foraggi autoprodotti sono stati considerati come pari a quelli "acquistati". Così facendo si è riusciti ad avere un costo medio della razione sia estiva che invernale.

Sono stati calcolati due valori di IOFC; uno sulla base della produzione media a capo dichiarata dagli allevatori e uno sulla base della produzione venduta o consegnata alla latteria (dichiarata nei questionari dagli allevatori).

Le formule utilizzate sono le seguenti:

$$IOFC\ (1) = \left(Produzione\ media\ capi\ (kg\ latte/capo/d) * Prezzo\ di\ vendita\ (€/kg)\right) - Costo\ razione\ (€/d)$$

$$IOFC\ (2) = \left(\frac{Produzione\ annua\ (kg) * Prezzo\ di\ vendita\ (€/kg)}{n°capi * 365}\right) - Costo\ razione\ (€/d)$$

L'IOFC (2) risulta generalmente più attendibile perché calcolato sui dati desunti dalle reali consegne di latte al caseificio cooperativo CISSVA.

3.8 – Bilancio aziendale dell'azoto

Il bilancio aziendale dell'azoto è un parametro fondamentale per valutare l'impatto ambientale delle aziende agricole. Si tratta di redigere un bilancio relativo alle entrate e alle uscite dell'azoto nelle diverse aziende, per valutarne la sostenibilità ambientale.

Secondo un fenomeno comune a tutto l'arco alpino a partire dagli anni '70, un favorevole andamento del prezzo del latte ha orientato la zootecnia da latte anche in quest'area verso soluzioni gestionali in grado di aumentare la produzione, penalizzando progressivamente le aziende che operavano secondo i sistemi tradizionali. Molti allevamenti dunque si sono indirizzati verso animali ad alta specializzazione produttiva associando ad essi strategie gestionali sempre più intensive. Tale evoluzione ha imposto sostanziali modifiche anche ai programmi di alimentazione degli animali nella cui dieta hanno dovuto progressivamente trovare sempre più posto mangimi concentrati e foraggi di derivazione extra aziendale, come il silomais e l'erba medica (Cozzi *et al.*, 2006).

Come accade anche nel contesto di pianura, una gestione di questo tipo rappresenta un elemento destabilizzante rispetto agli equilibri ambientali, dato che la conseguente accumulazione di nutrienti nel suolo aziendale e nelle falde circostanti può raggiungere livelli tali da determinare fenomeni di inquinamento puntuale o diffuso. Un accurato studio del bilancio input/output dell'azoto e del fosforo delle aziende zootecniche permette di prendere in considerazione anche le scelte gestionali delle aziende, come il livello di utilizzo di alimenti extra-aziendali e gli ulteriori apporti di nutrienti (fertilizzanti minerali), conducendo ad una valutazione più precisa dell'efficienza di utilizzazione dei nutrienti nelle diverse realtà aziendali (Penati *et al.*, 2008).

Il bilancio dell'azoto viene quindi stimato sulla SAU ponderata prendendo in considerazione:

- Input: azoto che entra dai cancelli aziendali sotto forma di alimenti acquistati, fertilizzanti acquistati, animali acquistati, materiali per le lettiere acquistati (segatura, paglia ecc.), fissazione e deposizione atmosferica di azoto nel terreno.

- Output: azoto che esce dai cancelli aziendali sotto forma di prodotti animali venduti (latte, carne ecc.), animali venduti e reflui venduti.

A seguito del calcolo input e output di azoto viene calcolato il bilancio aziendale di azoto, ovvero viene valutato quanto azoto (espresso in kg/ha) viene "ritenuto" dall'azienda in considerazione.

Per valutare l'impatto ambientale degli allevamenti è inoltre necessario valutare il quantitativo di azoto al capo prodotto dalle aziende; ovvero la quantità di azoto "in surplus" che arriva nei campi sotto forma di reflui, al netto delle perdite per volatilizzazione (tasso di volatilizzazione stimato del 28%) (Decreto ministeriale n. 209 del 7 Aprile 2006).

Ultimo valore utile alla determinazione della sostenibilità ambientale è il calcolo dell'efficienza azotata, ovvero il rapporto percentuale tra output e input.

Il metodo di calcolo del bilancio dell'azoto è stato il seguente:

- Input:
    - N derivante da alimenti acquistati (kg/ha): per il calcolo dell'azoto derivante dagli alimenti acquistati è necessario moltiplicare la quantità di alimento acquistato per il contenuto di proteina grezza dell'alimento (valori tabulati tratti da Succi *et al.*,1995). Così facendo si ottiene il contenuto di proteina dell'alimento. Per calcolare i kg di azoto effettivamente presente è necessario dividere il valore di PG per 6,25 (quantità di azoto contenuta mediamente nelle proteine). Tutti i dati relativi alla quantità di azoto totale devono essere riferiti alla SAU ponderata per poter comprendere il reale impatto dell'azienda sull'ambiente. È quindi necessario dividere la quantità di azoto contenuta negli alimenti acquistati per la SAU ponderata dell'azienda considerata.
    - N derivante da animali acquistati (kg/ha): per il calcolo dell'azoto derivante dagli animali acquistati è opportuno valutare la quantità media di azoto presente nel corpo degli stessi. Mediamente in ogni kg di peso corporeo animale è presente il 2,5% di azoto. Per arrivare ai kg/ha di azoto importato in azienda tramite gli animali acquistati è necessario moltiplicare il numero degli animali acquistati per il peso vivo medio della categoria di animali

considerati per 2,5%; dividendo infine il risultato per la SAU ponderata dell'azienda in questione.

  - N derivante da materiale per lettiera (kg/ha): la procedura è identica al calcolo dell'azoto derivante dagli alimenti acquistati.
  - Deposizioni: per le deposizioni di N al suolo è stato utilizzato il valore standard di 20 kg/ha
  - Fissazione: per la fissazione di N al suolo da parte dei microrganismi è stato utilizzato il valore standard per prati stabili pari a 15 kg/ha.

- Output:
  - N derivante dal latte venduto (kg/ha): per il calcolo dell'azoto uscito dai cancelli aziendali tramite il latte è necessario calcolare la quantità di latte venduta annualmente dall'azienda per il contenuto proteico medio del prodotto. Avendo ora la quantità di proteina "escreta" annualmente con il latte, è sufficiente dividere tale valore per il contenuto di azoto delle proteine del latte (che corrisponde al 16 % circa, in particolare il valore va diviso per 6,36). Il dato ricavato di azoto totale (kg) deve essere riportato all'ettaro e, quindi, diviso per la SAU ponderata.
  - N derivante da animali venduti (kg/ha): pari al 2,5% del peso corporeo (vedi calcolo per animali acquistati).
- Surplus di azoto: per il calcolo del surplus di azoto (kg/ha) è sufficiente sottrarre il totale degli output al totale degli input. Se il valore è positivo l'azienda ha importato più azoto di quanto ne ha venduto, se è negativo viceversa.
- Tasso di volatilizzazione (%): è considerato standard, come percentuale del surplus di azoto (28% Decreto ministeriale n. 209 del 7 aprile 2006).
- Azoto al campo (kg/ha): per il calcolo dell'azoto al campo è necessario sottrarre al surplus aziendale la quota di volatilizzazione.
- Efficienza azotata (%): totale output diviso totale input.

CAPITOLO 4 - Risultati e discussione

Come detto nella premessa le aziende campionate sono state 4, tutte situate in alta Valcamonica, presso il comune di Vezza d'Oglio, allevano vacche da latte e conferiscono il latte alla cooperativa sociale CISSVA.

I dati che verranno presentati di seguito sono stati raccolti presso le 4 aziende tramite la compilazione, da parte degli allevatori, di uno specifico questionario. Nelle varie tabelle che verranno riportate, oltre ai dati raccolti negli allevamenti saranno presenti la media e la deviazione standard dei valori.

4.1 – Breve descrizione aziende campionate

4.1.1 – Azienda n° 1

Figura 4.1 – Corsia di alimentazione (Azienda n°1)

L'azienda n°1 è ubicata nel comune di Vezza d'Oglio (BS), ad una quota di 1.080 m s.l.m.. Alleva 34 vacche da latte, per un totale di 61 capi (vacche + rimonta). Nel periodo invernale (circa 185 giorni), gli animali sono tenuti in stalla ed alimentati con fieno e mangime (per la razione specifica si rimanda al paragrafo 4.7). Nel periodo primaverile-estivo (180 giorni circa) tutta la mandria viene portata al pascolo, inizialmente nei prati-pascoli limitrofi al

centro aziendale e, successivamente, nei pascoli di competenza della Malga Val Grande (sempre ubicata nel comune di Vezza d'Oglio), dove vi rimangono fino a settembre. Durante la smonticazione vengono nuovamente utilizzati i pascoli limitrofi al centro aziendale e, verso ottobre, i capi vengono portati definitivamente in stalla. Per facilitare le operazioni di mungitura, le vacche da latte pascolano solitamente le zone più pianeggianti e facilmente raggiungibili con i mezzi agricoli. Gli animali da rimonta e le vacche in asciutta pascolano i terreni più impervi e meno meccanizzabili.

Figura 4.2 – Corsia di servizio (Azienda n°1)

Il territorio di competenza della Malga Val Grande, essendo molto esteso, è assegnato tramite bandi comunali a più agricoltori. La superficie a pascolo è assegnata in base al numero di capi allevati.

SAU TOTALE (ha)	94,11
CAPI TOTALI (n°)	61
VACCHE TOTALI (n°)	34
VACCHE IN LATTAZIONE (n°)	29
PRODUZIONE LATTE (q/anno)	1000

Tabella 4.1 – Breve panoramica azienda n°1

Come si intuisce dai dati della tabella 4.1, l'azienda è di piccole-medie dimensioni. La SAU (Superficie Agricola Utilizzata) è di 94,11 ettari, comprensiva dei pascoli di competenza della Malga Val Grande. Delle 34 vacche 2 sono di razza Bruna mentre il resto della mandria è costituito da meticci. La produzione media della stalla si attesta intorno ai 1.000 quintali di latte all'anno. Le operazioni di mungitura sono meccanizzate con l'ausilio di una mungitrice a secchio con pompa del vuoto centralizzata. I gruppi di mungitura sono 3 e le postazioni di collegamento con la linea del vuoto sono 16. La durata totale delle due mungiture (mattino e sera) è di circa 3 ore, svolta solitamente da un unico operatore.
L'allontanamento dei reflui dalla stalla è completamente meccanizzato, grazie alla presenza di un nastro trasportatore sul pavimento del fossato di raccolta.
L'azienda n°1 ha collaborato poco nella raccolta dei dati, è per questo che i risultati rielaborati riguardanti questa azienda hanno mostrato spesso valori non consoni alla realtà zootecnica di montagna.

4.1.2 – Azienda n° 2

Figura 4.3 – Particolare corsia di alimentazione (Azienda n°2)

L'azienda n°2 è ubicata nel comune di Vezza d'Oglio (BS). Alleva 105 capi totali di cui 60 vacche da latte. Nel periodo invernale le vacche rimangono in stalla, e vengono alimentate con fieno integrato con mangimi. Nel periodo primaverile-estivo tutta la mandria viene trasferita nei pascoli, dapprima sui terreni limitrofi all'azienda e, successivamente, nei

pascoli di competenza della Malga situata nelle Valli delle Messi, nel comune di Ponte di Legno. Il periodo di monticazione in malga va da giugno a settembre. Anche in questo caso le vacche in lattazione pascolano i terreni meno impervi e facilmente raggiungibili con i mezzi agricoli al fine di agevolare la mungitura.

Figura 4.4 – Corsia di servizio (Azienda n°2)

SAU TOTALE (ha)	140,26
CAPI TOTALI (n°)	105
VACCHE TOTALI (n°)	60
VACCHE IN LATTAZIONE (n°)	55
PRODUZIONE LATTE (q/anno)	3600

Tabella 4.2 – Breve panoramica azienda n°2

L'azienda è di medie dimensioni e si sviluppa su una SAU di 140,26 ettari, comprensivi dei pascoli di competenza dell'alpeggio. Delle 60 vacche allevate 55 sono in lattazione con una produzione totale di circa 3600 quintali di latte all'anno. L'azienda alleva prevalentemente vacche di razza Bruna, con la presenza di qualche capo di razza Frisona. La mungitura è meccanizzata tramite un impianto alla posta con secchi di raccolta e linea del vuoto fissa con pompa centralizzata. I gruppi di mungitura sono 2 e le stazioni di attacco con la linea del vuoto sono 55. La durata totale delle due mungiture (mattino e sera) è di 5 ore, svolta solitamente da 2 operatori.

4.1.3 – Azienda n° 3

Figura 4.5 – Corsia di alimentazione (Azienda n°3)

Figura 4.6 – Corsia di servizio (Azienda n°3)

L'azienda n°3 è ubicata nel comune di Vione (BS) a 1.250 m s.l.m.. Alleva 95 capi di cui 57 vacche da latte. Nel periodo invernale (185 giorni circa) la mandria viene tenuta in stalla ed alimentata con fieno e mangimi. Nel periodo primaverile-estivo la mandria viene trasferita nei pascoli. Inizialmente l'azienda sfrutta i pascoli limitrofi al centro aziendale, per poi spostarsi verso fine giugno nei pascoli di competenza della malga "Valzeroten", sita nella Val di Canè e di proprietà del comune di Vione. Le vacche da latte pascolano i terreni meno

impervi, nelle immediate vicinanze dell'agriturismo (gestito dallo stesso allevatore e direttamente collegato con le strutture della malga) per facilitare le operazioni di mungitura.

SAU TOTALE (ha)	220,37
CAPI TOTALI (n°)	95
VACCHE TOTALI (n°)	57
VACCHE IN LATTAZIONE (n°)	52
PRODUZIONE LATTE (q/anno)	2800

Tabella 4.3 – Breve panoramica azienda n°3

L'azienda è considerabile medio-grande ed utilizza una SAU totale di 220,37 ettari (comprensivi dei terreni in affitto di competenza della malga "Valzeroten").
Delle 57 vacche allevate, 52 sono in lattazione e la produzione di latte annuale si attesta sui 2.800 quintali. Vengono allevati prevalentemente bovini di razza Pezzata Rossa. Nella stalla le operazioni di mungitura sono meccanizzate, grazie all'ausilio di un impianto di mungitura a posta fissa con lattodotto, equipaggiata con 6 gruppi di mungitura. La durata totale delle due mungiture (mattino e sera) è di circa 3 ore, svolta solitamente da 3 operatori.

4.1.4 – Azienda n° 4

Figura 4.7 – Corsia di alimentazione (Azienda n°4)

Figura 4.8 – Corsia di servizio (Azienda n°4)

L'azienda n°4 è ubicata nel comune di Vezza d'Oglio (BS), a 1.080 m s.l.m.. Alleva 114 capi di cui 70 vacche da latte. Nel periodo invernale (185 giorni circa) la mandria è tenuta in stalla ed alimentata con fieno e mangimi. Nel periodo primaverile-estivo (180 giorni circa) la mandria è trasferita sui pascoli limitrofi all'azienda. La monticazione inizia verso fine giugno e la mandria viene trasferita nei pascoli di competenza della Malga Val Grande (di proprietà del comune di Vezza d'Oglio), dove restano fino a fine settembre. Per agevolare le operazioni di mungitura i pascoli facilmente raggiungibili coi mezzi agricoli vengono destinati alle vacche in lattazione.

SAU TOTALE (ha)	145
CAPI TOTALI (n°)	114
VACCHE TOTALI (n°)	70
VACCHE IN LATTAZIONE (n°)	55
PRODUZIONE LATTE (q/anno)	4000

Tabella 4.4 – Breve panoramica azienda n°4

L'azienda di medie-grandi dimensioni utilizza una SAU totale pari a 145 ettari (comprensivi degli ettari assegnati dal bando comunale per la monticazione nella Malga Val Grande). Delle 70 vacche allevate 55 sono in lattazione con una produzione annuale di circa 4.000 quintali. L'azienda alleva principalmente vacche di razza Pezzata Rossa, con la presenza di

qualche capo di razza Bruna. La mungitura è meccanizzata con impianto fisso con lattodotto, equipaggiato con 9 gruppi di mungitura. La durata totale delle due mungiture (mattino e sera) è di 3-3,5 ore, solitamente effettuata da 2 operatori.

Figura 4.9 – Mungitura alla posta con lattodotto (azienda n°4)

Figura 4.10 – Sala del latte con pompa del vuoto (azienda n°4)

4.2 – Dati sulla superficie aziendale e sui foraggi coltivati

	Azienda 1	Azienda 2	Azienda 3	Azienda 4	Totale	Media	DS
SAU in proprietà (ha)	4	8,31	3,45	25	40,76	**10,2**	**10,1**
SAU in affitto (ha)	90,11	131,95	216,92	120	558,98	**140**	**54**
SAU totale (ha)	94,11	140,26	220,37	145	599,74	**150**	**52**
SAU PONDERATA	46,8	69,6	109,9	73,7	-	**-**	**-**
Superficie a pascolo (ha)	69,11	107	130,37	90	396,48	**99**	**26**
Superficie a pascolo (% della SAU totale)	73,4%	76,3%	59,2%	62,1%	-	**67,7%**	**8,4%**
Superficie coltivata a prato (ha)	25	33,26	90	55	203,26	**50,8**	**29,0**
N° interventi andanatura e rivoltamenti	3	3	3	3	-	**3,00**	**-**
N° tagli	3	2	2	2,2	-	**2,30**	**0,48**
Fieno secco (q/ha)	24	27	26	24	101	**25,3**	**1,5**
Fieno fasciato (q/ha)	52,5	43	15,5	38,18	149,18	**37,3**	**15,7**

Tabella 4.5 – SAU e produzioni

Analizzando i dati relativi alla SAU si evince che solamente una piccolissima parte dei terreni è di proprietà. Ad eccezione dell'azienda 4 che possiede 25 ha di SAU, tutte le altre hanno una ridotta estensione di proprietà. La gran parte dei terreni utilizzati risulta essere in affitto. Nei terreni in affitto sono considerati anche gli ettari di competenza delle malghe assegnati alle aziende per la monticazione. Con una SAU totale media di 150 ettari, la superficie in affitto media delle 4 aziende è di 140 ha mentre la superficie in proprietà è 10,2 ha.

La SAU aziendale è suddivisa in terreni gestiti a pascolo (utilizzati prevalentemente in primavera ed estate) ed in terreni coltivati a prato stabile. I terreni a prato stabile, utilizzati per la produzione di foraggi (fieno e insilato di fieno), possono essere considerati, in sede di elaborazione dei dati, come terreni utilizzati nel periodo invernale, dato che i foraggi prodotti vengono distribuiti al bestiame durante il periodo di permanenza in stalla. Data la differenza temporale di utilizzo delle due modalità di gestione della SAU si è ricorsi al calcolo della SAU ponderata.

L'incidenza media dei terreni a pascolo sulla SAU totale è abbastanza elevata, pari al 67,7%.

Come detto, nei terreni coltivati, tutte e 4 le aziende producono fieno e fieno insilato (cosiddetto “fieno fasciato”), uniche produzioni possibili nella zona in esame, date le condizioni meteorologiche non particolarmente favorevoli. Mediamente le aziende effettuano 2,3 tagli all’anno. Nel caso di annate particolarmente favorevoli le aziende riescono ad effettuare il terzo taglio, che viene comunque totalmente insilato (data la difficoltosa fienagione). La ricrescita dei prati (che avviene solitamente a fine estate) viene pascolata dagli animali, prima del loro collocamento definitivo in stalla.

Le produzioni medie di fieno che le 4 aziende riescono ad ottenere dai terreni in gestione sono di 25,3 q/ha ± 1,5 q/ha; mentre per quanto riguarda il fieno insilato la produzione media è di 37,3 q/ha ± 15,7 q/ha (la grande variabilità è probabilmente data dal variabile contenuto di acqua del fieno insilato, che non è stato analizzato). La produzione di foraggio non è sufficiente per soddisfare le esigenze invernali; le aziende acquistano quindi foraggi dall’esterno.

Oltre ai foraggi le aziende acquistano mangimi, per sopperire ai fabbisogni energetici e proteici delle bovine. L’autoproduzione di alimenti concentrati è pressoché impossibile nella zona in esame; le condizioni climatiche avverse e la scarsa attitudine alla meccanizzazione dei terreni declivi comporta una limitata possibilità di utilizzo degli stessi.

4.3 – Dati sui costi di acquisto

	Azienda 1	Azienda 2	Azienda 3	Azienda 4	Totale	Media	DS
Acquisto paglia (q)	42	250	100	475	867	**217**	**193**
Paglia (€/q)		15	11	12	-	**12,7**	**2,1**
Acquisto fieno (q)	500	600	600	500	2200	**550,0**	**57,7**
Fieno (€/q)	23	22	22	24,2	-	**22,8**	**1,0**
Paglia per UBA (kg/n UBA)	95,2	324,7	138,9	578,6	-	**284**	**220**
Acquisto segatura (m^3)	90	120	180	100	490	**123**	**40,3**
Segatura (€/m^3)	-	10	-	10	-	**10,0**	**0,0**
Segatura per UBA (L/UBA)	2041	1558	2500	1218	-	**1829**	**560**
Acquisto materassi (n°)	24	0	0	70	94	**23,5**	**33,0**
Energia elettrica (€/anno)	2000	4200	4800	6660	17660	**4415**	**1921**
Energia elettrica (kW/anno)	8547	17948	20512	33300	80307	**20077**	**10206**
Gasolio assegnato (l/anno)	3870	1800	5000	8720	19390	**4848**	**2902**

Tabella 4.6 – Costi di acquisto di mezzi tecnici

I dati riportati in Tabella 4.6 sono relativi ad alcuni dei costi che le aziende devono sostenere per la gestione della mandria, per l'energia elettrica indispensabile per i macchinari di ausilio alla mungitura e per il gasolio, utilizzato per i mezzi agricoli.

Le aziende sono costrette ad acquistare paglia e segatura per ripristinare giornalmente la lettiera delle cuccette, al fine di garantire pulizia, igiene e comfort agli animali. Le 4 aziende acquistano annualmente in media 217 ± 193 q di paglia e 123 ± 40,3 q di segatura. La pulizia degli animali, soprattutto per quanto riguarda la zona di appoggio della mammella quando le vacche sono in posizione di riposo, è fondamentale per prevenire infezioni mastitiche. La pulizia delle cuccette è oltremodo fondamentale per garantire la massima salubrità del latte, in quanto gli animali vengono munti "alla posta".

Interessanti sono i dati relativi all'utilizzo di lettiera per Unità Bestiame Adulto (UBA). I consumi medi di paglia nelle 4 aziende sono risultati pari a 284 kg/UBA ± 220 kg/UBA. Questo sta a significare che vi è stata una grande variabilità nell'utilizzo di paglia per

lettiere, dovuto principalmente alle abitudini gestionali degli allevatori. Anche per quanto riguarda la segatura i consumi sono risultati variabili; infatti il consumo medio di segatura è stato pari a 1.829 L/UBA ± 560 L/UBA.

Per quanto riguarda i consumi "energetici" le aziende hanno consumato in media 20.077 kW/anno ± 10.206 kW/anno. La corrente elettrica è indispensabile per l'impianto di mungitura, per il nastro trasportatore del letame, per l'illuminazione, ecc.
La spesa energetica annua è risultata considerevole in quanto la spesa media delle aziende è di 4.415 €/anno ± 1.921 €/anno. I consumi dell'azienda 4 sono stati considerevolmente maggiori rispetto alle altre aziende (consumo di 33.300 kW/anno, con una spesa media di 6.660 €/annui), dato giustificato dalle maggiori dimensioni dell'allevamento.

Altro consumo "energetico" è relativo al gasolio, indispensabile per l'utilizzo dei mezzi agricoli. Gli agricoltori hanno fornito il dato relativo al gasolio agricolo (pagamento con IVA agevolata) assegnato in base agli ettari di SAU lavorati. Chiaramente per eventuali consumi eccedenti alla volumetria assegnata l'agricoltore deve ricorrere all'acquisto di gasolio "normale", quindi a prezzo di mercato. La media di assegnazione del gasolio delle 4 aziende è stata di 4.848 L/anno ± 2.902 L/anno. Anche in questo caso la variabilità del dato è ampia, data la variabilità di ettari lavorati. Dai dati rilevati, all'azienda 1 vengono assegnati più litri di gasolio rispetto all'azienda 2, anche se quest'ultima presenta una SAU maggiore. Questo perché l'azienda 1 è stata poco precisa nel fornire i dati relativi alla SAU lavorata.

4.4 – Dati sulla consistenza animale dell'allevamento

	Azienda 1	Azienda 2	Azienda 3	Azienda 4	Totale	Media	DS
Capi totali	61	105	95	114	375	**93,8**	**20,1**
Vacche totali (n°capi)	34	60	57	70	221	**55,3**	**15,2**
VACCHE LATTAZIONE (n.)	29	55	52	55	191	**47,8**	**12,6**
VACCHE ASCIUTTA (n.)	5	5	5	15	30	**7,50**	**5,00**
Manze oltre i 12 mesi (n°capi)	19	30	25	15	89	**22,3**	**6,60**
Manzette 6-12 mesi (n°capi)	2	5	6	12	25	**6,25**	**4,19**
Vitelle 3-6 mesi (n°capi)	0	5	7	10	22	**5,50**	**4,20**
Vitelle 0-3 mesi (n°capi)	6	2	1	6	15	**3,75**	**2,63**
Vitelli 0-3 mesi (n°capi)	0	3	0	1	4	**1,00**	**1,41**
Capi in rimonta (% delle vacche)	79%	70%	68%	61%	-	**69,8%**	**7,4%**
UBA (n.)	44,1	77,0	72,0	82,1	275,2	**68,8**	**17,0**
UBA/ha totali	0,47	0,55	0,33	0,57	-	**0,48**	**0,11**
UBA/ha di prato	1,76	2,32	0,80	1,49	-	**1,59**	**0,63**
Pascolamento (n° capi)	61	105	95	114	375	**93,8**	**23,2**
Pascolamento (n° giorni)	180	180	180	195	-	**184**	**7,5**
FRISONA (n.)	0	6	0	5	11	**2,75**	**3,20**
BRUNA (n.)	2	54	1	10	67	**16,8**	**25,2**
PEZZATA ROSSA (n.)	0	0	56	52	108	**27,0**	**31,2**
METICCE (n.)	32	0	0	0	32	**8,00**	**16,00**
ALTRO (n.)	0	0	0	3	3	**0,75**	**1,50**
FRISONA (%)	0%	10%	0%	7%	-	**4,3%**	**5,1%**
BRUNA (%)	6%	90%	2%	14%	-	**28,0%**	**41,7%**
PEZZATA ROSSA (%)	0%	0%	98%	74%	-	**43,1%**	**50,8%**
METICCE (%)	94%	0%	0%	0%	-	**23,5%**	**47,1%**
ALTRO (%)	0%	0%	0%	4%	-	**1,1%**	**2,1%**

Tabella 4.7 – Consistenza dell'allevamento

Le aziende considerate allevavano in media 93,8 capi ± 20,1 capi. La variabilità è risultata abbastanza alta in quanto l'azienda 1 alleva solamente 61 capi, mentre le aziende 2 e 4

allevavano più di 100 capi. Per quanto riguarda le vacche in lattazione la media tra le 4 aziende è stata pari a 47,8 capi ± 12,6 capi. Anche in questo caso la variabilità è alta, date le differenti dimensioni degli allevamenti confrontati.

La rimonta aziendale ha inciso mediamente per il 69,8% delle vacche allevate ± 7,4%. Nell'azienda 1 la rimonta contava per il 79% delle vacche allevate, dato leggermente maggiore rispetto alle altre aziende. Questo sia per la ridotta quantità di animali allevati e sia per l'intenzione dell'allevatore di aumentare i capi in produzione. L'azienda 2 e l'azienda 4 allevavano anche alcuni vitelli maschi, a scopo di autoconsumo.

La durata media del pascolamento è stata di 184 ± 7,5 giorni. L'unica azienda ad effettuare più di 180 giorni di pascolamento è l'azienda numero 4, la quale sfrutta molto la ricrescita tardo-estiva del foraggio, in modo tale da aumentare i giorni utili di pascolamento per gli animali da rimonta.

Il carico di bestiame ad ettaro delle varie aziende è risultato pressoché identico con una media di 0,48 UBA/ha ± 0,11 UBA/ha. Il carico non è particolarmente elevato, anche se il valore "totale" di UBA/ha potrebbe essere fuorviante, dato che nella SAU sono conteggiati anche gli ettari competenti agli alpeggi. Infatti il carico zootecnico relativo agli ettari coltivati a prato (dove vengono smaltite le deiezioni invernali) è risultato molto più alto, con una media di 1,59 UBA/ha di prato ± 0,63. L'azienda 2 ha mostrato un carico zootecnico per ettari di prato maggiore rispetto alle altre, pari a 2,32 UBA/ha di prato. Questo potrebbe risultare un problema per quanto riguarda la gestione dei reflui che, nel caso in cui l'azienda dovesse entrare in regime di zona vulnerabile ai nitrati, perché risulterebbe priva dei requisiti minimi (che è di 2 UBA/ha per le zone vulnerabili - Decreto MIPAF del 7 Aprile 2006).

La razza prevalentemente allevata è stata la razza Bruna, presente in tutti e 4 gli allevamenti. Capi di razza Pezzata Rossa sono risultati presenti solamente nelle aziende 3 e 4. L'azienda 1 allevava principalmente capi meticci. La razza allevata con il maggior numero di capi presenti è stata la Pezzata Rossa. In tutti gli allevamenti la genetica è indirizzata verso l'allevamento di razze con buona attitudine lattifera (specialmente per i parametri qualitativi), senza però perdere i caratteri di rusticità indispensabili per l'adattamento al pascolo. Questa "impostazione genetica" è comune in tutto l'arco alpino, in quanto una discreta attitudine alla produzione di latte (indispensabile per il reddito) e una ottima

adattabilità alle condizioni morfologiche e climatiche montane (indispensabile per lo sfruttamento di tutte le risorse a disposizione) sono i requisiti per ottenere la massima produttività. Sono quindi preferite razze, come la Pezzata Rossa, a duplice attitudine, al fine di ottenere reddito sia dalla produzione di latte che dalla vendita di vitelli o manze.

4.5 – Dati sulla gestione dell'allevamento

	Azienda 1	Azienda 2	Azienda 3	Azienda 4	Totale	Media	DS
Età allo svezzamento (giorni)	90	100	80	60	-	**82,5**	**17,1**
Mortalità entro 3 mesi (n°)	1	2	1	0	4	**1,00**	**0,82**
Mastiti 2017 (n°)	3	6	2	4	15	**3,75**	**1,71**
Lesioni podali 2017 (n°)	2	3	2	0	7	**1,75**	**1,26**
Aborti 2017 (n°)	0	0	0	1	1	**0,25**	**0,50**
Mortalità entro 3 mesi (%)	16,7%	40,0%	100,0%	0,0%	-	**39,2%**	**43,7%**
Mastiti 2017 (%)	8,8%	10,0%	3,5%	5,7%	-	**7,0%**	**3,0%**
Lesioni podali 2017 (%)	5,9%	5,0%	3,5%	0,0%	-	**3,6%**	**2,6%**
Aborti 2017 (%)	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	-	**0,4%**	**0,7%**
Età primo parto (mesi)	24	26	36	26	-	**28,0**	**5,42**
Intervallo parto-concepimento (giorni)	90	90	90	135	-	**101**	**22,5**
Lunghezza lattazione (giorni)	305	325	305	310	-	**311**	**9,46**
Lunghezza periodo di asciutta (giorni)	60	40	60	55	-	**53,8**	**9,46**

Tabella 4.8 – Parametri gestionali dell'allevamento

La tabella 4.8, relativa ai parametri gestionali degli allevamenti, è utile per indagare sulle scelte degli allevatori per quanto riguarda l'età di svezzamento dei vitelli, la mortalità dei capi entro i 3 mesi, le lesioni podali, gli aborti, l'intervallo parto-concepimento, la lunghezza della lattazione e la lunghezza periodo di asciutta.

Con svezzamento si intende quel processo di sostituzione dell'alimentazione esclusiva a base di latte (che consiste nell'allattamento), tipica delle prime fasi di vita, con quella

caratterizzata dall'assunzione di altri liquidi e cibi solidi. Lo svezzamento dei vitelli nelle aziende considerate avveniva mediamente a 82,5 giorni dal parto, ± 17,1 giorni. La grande variabilità è data prettamente da scelte degli allevatori. Infatti lo svezzamento nell'azienda 4 è stato effettuato precocemente a 60 giorni di vita, molto prima rispetto alle altre 3 aziende. Probabilmente questa scelta è stata fatta per incrementare quanto più possibile la crescita in modo da sfruttare i pascoli il prima possibile.

La mortalità entro i 3 mesi dei vitelli avviene solitamente nel caso di complicazioni durante i parti, oppure per malattie infettive contratte dal vitello nelle prime settimane di vita, in cui le difese immunitarie sono scarse e fornite solamente attraverso il colostro materno.

La mortalità media entro i 3 mesi è risultata pari a 1,0 ± 0,82 capi. Il dato si può considerare discretamente basso e, l'azienda 4 è risultata la più virtuosa, non avendo avuto mortalità entro i 3 mesi. Il ridotto numero di animali morti è dovuto alla grande cura degli allevatori durante il parto e nelle prime fasi di vita dei vitelli, garantendo pulizia e cure adeguate. I dati relativi alla percentuale di mortalità entro i 3 mesi potrebbero portare a considerazioni abbastanza disastrose riguardo alla rimonta. Infatti il tasso medio di mortalità entro i 3 mesi risulta essere del 39,2%, ± 43,7%. I tassi sono stati calcolati sulla base dei vitelli di età compresa tra 0 e 3 mesi presenti in stalla al momento della raccolta dei dati. Il dato non è quindi attendibile in quanto il tasso di mortalità dovrebbe essere calcolato sulla base dei vitelli nati durante tutto l'anno (dato non fornito dagli allevatori).

Le lesioni podali della mandria nelle 4 aziende sono state rispettivamente molto basse (2, 3 e 2), mentre l'azienda 4 non ha registrato nessuna lesione podale, in quanto quest'ultima esegue un pareggio funzionale e terapeutico 2 volte all'anno su tutte le bovine. Inoltre il pascolamento è utile a ridurre fortemente l'incidenza delle lesioni podaliche.

L'aborto è risultato un fenomeno molto raro all'interno delle aziende campionate, nelle quali è stato registrato un unico caso relativo all'azienda 4.

L'età media al primo parto è risultata pari a 28 mesi ± 5,42 mesi. Il dato è abbastanza alto se confrontato con le aziende di pianura. Lo sfruttamento dei pascoli è una risorsa essenziale per le aziende agricole montane, anche se comporta una crescita media minore rispetto ad animali alimentati con una dieta completa e calibrata. Un'età al primo parto precoce, quando le manze non sono ancora completamente sviluppate può portare a

complicazioni gravi, con danni al vitello e alla manza. Le aziende scelgono quindi di posticipare l'entrata in produzione delle manze, al fine di garantirne una crescita ottimale. Con intervallo parto-concepimento si intende il periodo che intercorre tra il parto e il concepimento di una nuova gravidanza. In linea teorica, seguendo una curva di lattazione ideale, l'intervallo parto-concepimento dovrebbe risultare di 90 giorni circa. Raggiungere questo obiettivo è molto complicato per parecchi motivi gestionali. Le aziende 1, 2 e 3 hanno dichiarato un intervallo parto-concepimento di 90 giorni esatti, dato sicuramente non reale in quanto nessuna delle 3 aziende è dotata di dispositivi di rilevazione dei calori (indispensabili per riuscire ad ottenere performance riproduttive ideali). L'azienda 4 ha dichiarato un intervallo parto concepimento di 135 giorni, dato sicuramente più attendibile e che, con buona approssimazione, potrebbe essere esteso anche alle altre 3 aziende.

Mediamente la lattazione è durata in base alle dichiarazioni, pari a 311 ± 9,46 giorni. La lattazione standard dovrebbe durare 305 giorni, al fine di ottenere un parto ogni 12 mesi. Il dato medio dichiarato dalle aziende considerate non è risultato quindi molto lontano dalla lattazione ideale.

L'asciutta è durata in media 53,8 ± 9,46 giorni. Il dato è risultato leggermente più basso rispetto al valore "ideale" che dovrebbe essere di 60 giorni. L'azienda che si discosta maggiormente dal valore ideale è l'azienda 2, in cui l'asciutta è durata solamente 40 giorni circa. La diminuzione del periodo di asciutta potrebbe portare a indebolimenti fisici dell'animale con conseguente perdita di produttività.

4.6 – Dati sulla produzione di latte

	Azienda 1	Azienda 2	Azienda 3	Azienda 4	Totale	Media	DS
Produzione venduta annuale (t)	100	360	280	400	1140	**285**	**133**
Grasso (%)	3,83	4	4,35	4,08	-	**4,07**	**0,22**
Proteine (%)	3,2	3,8	3,57	3,48	-	**3,51**	**0,25**
Lattosio (%)	-	4,97	4,94	5,02	-	**4,98**	**0,04**
Prezzo (€/litro)	0,38	0,36	0,36	0,38	-	**0,37**	**0,01**
Prezzo (€/kg)	0,37	0,35	0,35	0,37	-	-	-
Ricavo totale dalla vendita latte (€)	37109,4	126562,5	98437,5	148437,5	-	-	-
Ricavo medio giornaliero per vendita latte (€)	101,7	346,7	269,7	406,7	-	-	-
Produzione media giornaliera per vacca (kg/d)	10	25	18	28	-	**20,3**	**8,02**
Produzione calcolata dalle vendite (kg/d)	9,4	17,9	14,8	19,9	-	**15,5**	**4,57**
Cellule somatiche (log_{10})	5,20	5,26	5,26	4,92	-	**5,16**	**0,16**
Carica batterica (log_{10})	4,28	3,90	4,00	4,28	-	**4,12**	**0,19**

Tabella 4.9 – Produzione latte e principali parametri

Il latte prodotto dalle aziende viene conferito tutti i giorni alla cooperativa sociale CISSVA. Ogni sera gli allevatori portano il latte prodotto giornalmente in un punto di raccolta collettivo (comune a tutte e 4 le aziende agricole) sito nel comune di Vezza d'Oglio (BS), in cui una volta al giorno viene ritirato dagli operatori del caseificio cooperativo.

Le aziende hanno prodotto mediamente 285 t di latte all'anno ± 133 t. La grande variabilità è data dal fatto che le aziende sono di dimensione differente.

Nella tabella 4.9 sono riportati due differenti valori di produzione media a capo; uno fornito dagli allevatori e uno calcolato in base alla quantità di latte prodotta annualmente. Gli allevatori hanno dichiarato una produzione media per capo al giorno pari a 20,3 kg/d ± 8,02 kg/d. Data la scarsa affidabilità del dato dichiarato, è stata calcolata la produzione media per capo al giorno partendo dai dati relativi alla quantità di latte venduta annualmente. La media è risultata leggermente più bassa e pari a 15,5 kg/d ± 4,57. La differenza è data dal

fatto che gli allevatori non misurano sistematicamente la quantità di latte prodotta, ma soltanto in occasione di specifici controlli funzionali. La produzione media è comunque bassa se confrontata con gli allevamenti di pianura ma, data la differente razione (meno bilanciata e specifica) la produzione risulta comunque discreta.

La qualità del latte è buona, con una media di proteine del latte dei 4 allevamenti pari al 3,51% ± 0,25%. Il contenuto medio di grasso nel latte è risultato pari a 4,07% ± 0,22%. Tenuto conto che la legislazione italiana considera "latte di qualità" un latte con un contenuto proteico maggiore di 3,2% ed un contenuto lipidico maggiore del 3,5%, la media del latte delle 4 aziende è visibilmente di buona qualità. Il contenuto medio di lattosio desunto dai controlli funzionali è risultato pari a 4,98% ± 0,04%. L'azienda 1 non è riuscita a risalire al contenuto di lattosio del latte ma, con buona approssimazione e vista la ridottissima variabilità delle altre 3 aziende campione (per quanto riguarda i parametri qualitativi del latte), è possibile considerare corretta la media ottenuta.

Oltre ai parametri qualitativi precedentemente esposti, durante i controlli funzionali eseguiti bimestralmente, sono campionati anche i valori relativi alla carica batterica ed al contenuto di cellule somatiche. Il valore medio registrato tra le 4 aziende di cellule somatiche è di 5,16 log10 cellule per ml di latte ± 0,16. La variabilità è risultata ampia in quanto l'azienda 4 ha presentato un valore di cellule somatiche per millilitro di latte molto basso. Complessivamente il valore può essere definito molto positivo, in quanto la normativa definisce come "latte ad alta qualità" un prodotto con una conta di cellule per millilitro non superiore a 200.000 cellule/mL (pari a 5,30 log10/mL). Un valore contenuto di questo parametro, come quello rilevato nelle 4 aziende campionate è sintomo di buona igienicità nelle pratiche di mungitura e di scarsa presenza di animali con infezioni mastitiche (anche se subcliniche, che non danno sintomi evidenti durante la mungitura).

La carica batterica media presente nel latte è l'altro parametro fondamentale per individuare se le operazioni di mungitura, di cura della lettiera e della mammella sono state eseguite nella maniera più consona alle buone pratiche di allevamento. La media delle 4 aziende campionate è risultata pari a 4,12 log10 UFC/ml ± 0,19 log10 UFC/ml. Il valore è nel complesso molto buono, dato che il limite legale per la vendita del latte è pari a 100.000 UFC/ml (pari a 5 log10).

Le 4 aziende campionate, a giudicare dai dati rilevati dai controlli funzionali, seguono meticolosamente le buone pratiche di mungitura, mantenendo gli ambienti e i macchinari "salubri", al fine di ottenere un latte di alta qualità.

Il prezzo del latte medio al litro è risultato molto basso e pari a 0,37 €/L, ± 0,01 €/L. La variabilità è molto bassa, dato che il latte viene pagato ugualmente a tutte le aziende; cambiano solamente i premi aggiuntivi per il pagamento del latte a qualità. È stato calcolato anche il prezzo del latte al kg, per poter calcolare il reddito totale che deriva dalla vendita in kg del latte (anche se il valore cambia di poco). Per i valori specifici di ricavo totale derivante dalla vendita del latte e di ricavo medio giornaliero si rimanda alla tabella 4.9. Avendo un numero di capi differenti è difficile un confronto tra i valori.

4.7 – Dati relativi alle razioni

Di seguito verranno descritte per ogni azienda le razioni estive ed invernali somministrate ad ogni categoria di bestiame presente in azienda.

4.7.1 – Azienda 1

RAZIONE ESTIVA	**VACCHE IN LATTAZ.**		**VACCHE IN ASCIUTTA**		**MANZE OLTRE 12 MESI**		**VITELLE 6-12 MESI**		**VITELLE 3-6 MESI**		**ACQUISTI 2017**	
FORAGGI UMIDI	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S .%**	**q**	**€/q**
PASCOLO (ERBA)	70	20	50	20	15	20	9	20	-	-	-	-
CONCENTRATI E INTEGRATORI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
MANGIME (19 proteine)	3		-		-		1		-		170	30
MAIS FIOCCATO	4		-		-		1		-		220	27

RAZIONE INVERNALE	VACCHE IN LATTAZ.		VACCHE IN ASCIUTTA		MANZE OLTRE 12 MESI		VITELLE 6-12 MESI		VITELLE 3-6 MESI		ACQUISTI 2017	
FORAGGI UMIDI	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S .%**	**q**	**€/q**
MISCUGLIO INSILATO/FASC.	6	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FORAGGI SECCHI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
FIENO DI PRATO	12		12		7		7		3		500	23
CONCENTRATI E INTEGRATORI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
MANGIME (19 proteine)	6		-		2,5		1		-		340	30
MAIS FIOCCATO	3		-		-		1		-		170	27
POLPE DI BIETOLE	2		0,5		-		-		-		110	26

ALLATTAMENTO VITELLI	LATTE MATERNO

Tabella 4.10 – Razioni relative all'azienda 1

ACQUISTI TOTALI	q	€/q
MANGIME (19 proteine)	510	30
MAIS FIOCCATO	390	27
POLPE DI BIETOLE	110	26
FIENO	500	23

Tabella 4.11 – Acquisti totali di alimenti (azienda 1)

La razione estiva consiste, per tutti i capi presenti in azienda, nel pascolo, quindi erba. Per ogni tipologia di animali allevati sono stati calcolati quanti kg al giorno di erba mangiano, tenendo conto della capacità di ingestione di ogni animale, basandosi su quanta sostanza secca sono in grado di ingerire. Per ottenere il valore relativo alla quantità di erba assunta giornalmente si è ricorsi a valori tabulati relativi alla sostanza secca contenuta dall'alimento. Per quanto riguarda le vacche da latte, la loro alimentazione viene integrata con mangime, del tipo "19 proteine", precisamente 3 kg al giorno, e con mais fioccato, precisamente 4 kg al giorno. L'integrazione alimentare è indispensabile per mantenere adeguati valori produttivi (sia quantitativi che qualitativi) fintanto che le vacche sono foraggiate solo con erba pascolata (a basso contenuto energetico). Inoltre l'integrazione

energetica ai fini di mantenimento degli standard produttivi è indispensabile per via della grande quantità di energia utilizzata per il movimento dalle vacche al pascolo. Anche la razione delle vitelle comprese tra 6 e 12 mesi viene integrata con 1 kg di mangime e 1 kg di mais fioccato al giorno, al fine di incrementare lo sviluppo.

In inverno i capi vengono tutti alimentati con fieno di prato, che in parte viene autoprodotto dall'azienda ed in parte viene acquistato. Alle vacche da latte in aggiunta al fieno vengono dati 6 kg di fieno fasciato, 6 kg di mangime "19 proteine", 3 kg di mais fioccato e 2 kg di polpe di bietola. La razione è integrata maggiormente rispetto all'estate dato che il fieno ha caratteri nutrizionali minori dell'erba pascolata, inoltre la quantità di s.s. ingerita col fieno è minore rispetto a quella pascolata. La razione delle vacche in asciutta è integrata con 0,5 kg al giorno di polpe di bietola, quella delle manze con 2,5 kg di mangime e la razione delle vitelle di età compresa tra i 6 e i 12 mesi con 1 kg di mangime e 1 kg di mais fioccato. Le vitelle tra 3 e 6 mesi vengono alimentate solamente con fieno di prato. Nelle fasi iniziali di allevamento i vitelli vengono alimentati con latte materno.

L'azienda ha acquistato all'esterno tutti gli alimenti aggiuntivi alla razione che non è in grado di autoprodursi. Mediamente l'azienda ha acquistato 510 quintali di mangime "19 proteine" all'anno ad un prezzo medio di 30 €/q, 390 quintali di mais fioccato a 27 €/q, 110 quintali di polpe di bietole a 26 €/q (tutti i prezzi sono comprensivi dell'IVA al 4%) e 500 quintali di fieno a 23 €/q (prezzo comprensivo dell'IVA al 10%).

4.7.2 – Azienda 2

RAZIONE ESTIVA	VACCHE IN LATTAZ.		VACCHE IN ASCIUTTA		MANZE OLTRE 12 MESI		VITELLE 6-12 MESI		VITELLE 3-6 MESI		ACQUISTI 2017	
FORAGGI UMIDI	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**q**	**€/q**
PASCOLO (ERBA)	61,6	20	81,3	20	50	20	33,5	20	25	20	-	-
CONCENTRATI E INTEGRATORI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
MANGIME (miscela proteine)	6		-		-		-		-		605	29,12
MANGIME (per svezzamento)	-		-		-		0,5		-		10	29,12
MAIS FIOCATO	6		-		-		1		-		615	26

RAZIONE INVERNALE	VACCHE IN LATTAZ.		VACCHE IN ASCIUTTA		MANZE OLTRE 12 MESI		VITELLE 6-12 MESI		VITELLE 3-6 MESI		ACQUISTI 2017	
FORAGGI UMIDI	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**q**	**€/q**
MISCUGLIO INSILATO/FASC.	7	40	4	40	4	40	2	40	-	-	-	-
FORAGGI SECCHI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
FIENO DI PRATO	8		10		10		5		6,5		600	22
CONCENTRATI E INTEGRATORI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
MANGIME (miscela proteine)	6		2		1		-		-		685	29,12
MANGIME (per svezzamento)	-		-		-		0,5		-		10	29,12
MAIS FIOCCATO	6		3		4		0,5		-		865	26

ALLATTAMENTO VITELLI	LATTE MATERNO

Tabella 4.12 – Razioni relative all'azienda 2

ACQUISTI TOTALI	q	€/q
MANGIME (miscela proteine)	1290	29,1
MANGIME (svezzamento)	20	29,1
MAIS FIOCCATO	1480	26
FIENO	600	22

Tabella 4.13 – Acquisti totali di alimenti (azienda 2)

La razione estiva delle vacche da latte, basata sul pascolo, è stata integrata con 6 kg di mangime "miscela proteine" e 6 kg di mais fioccato. La razione delle vitelle è stata integrata con 0,5 kg di mangime "per svezzamento" e 1 kg di mais fioccato.

La razione invernale è basata su fieno e fasciato, per tutte le categorie di animali. La razione delle vacche in lattazione è stata integrata con 6 kg al giorno di mangime "miscela proteine" e 6 kg di mais fioccato. La razione delle vacche in asciutta è stata integrata con 2 kg di mangime "miscela proteine" e 3 kg di mais fioccato. Alle manze viene aggiunto 1 kg al giorno di mangime "miscela proteine" e 4 kg di mais fioccato. La razione delle vitelle tra 6-12 mesi è stata integrata con 0,5 kg di mangime "per svezzamento" e 0,5 kg di mais fioccato. I vitelli 3-6 mesi vengono alimentati con latte materno e fieno di prato.

I prodotti che l'azienda non è in grado di autoprodursi vengono acquistati all'esterno, infatti sono stati acquistati 1.290 quintali all'anno di mangime "miscela proteine" a 29,1 €/q, 20 quintali di mangime "per svezzamento" a 20,1 €/q, 1.480 quintali di masi fioccato a 26 €/q (prezzi comprensivi dell'IVA al 4%) e 600 quintali di fieno a 22 €/q (prezzo comprensivo dell'IVA al 10%).

4.7.3 – Azienda 3

RAZIONE ESTIVA	VACCHE IN LATTAZ.		VACCHE IN ASCIUTTA		MANZE OLTRE 12 MESI		VITELLE 6-12 MESI		VITELLE 3-6 MESI		ACQUISTI 2017	
FORAGGI UMIDI	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**q**	**€/q**
PASCOLO (ERBA)	96,2	20	81,3	20	50	20	40	20	25	20	-	-
CONCENTRATI E INTEGRATORI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
MANGIME (agridea)	4		-		-		-		-		440	27

RAZIONE INVERNALE	VACCHE IN LATTAZ. (miscelata)		VACCHE IN ASCIUTTA		MANZE OLTRE 12 MESI		VITELLE 6-12 MESI		VITELLE 3-6 MESI		ACQUISTI 2017	
FORAGGI UMIDI	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**q**	**€/q**
MISCUGLIO INSILATO/FASC.	3,6	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FORAGGI SECCHI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
FIENO DI PRATO	8,4		20		12		10		3,5		600	22
CONCENTRATI E INTEGRATORI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
MANGIME (agridea)	5		-		-		-		-		400	27
MANGIME (per svezzamento)	-		-		-		-		2,5		30	27
MAIS FIOCCATO	4		-		-		-		-		312	25

ALLATTAMENTO VITELLI	LATTE MATERNO

Tabella 4.14 – Razioni relative all'azienda 3

ACQUISTI TOTALI	q	€/q
MANGIME (agridea)	840	27
MANGIME (svezzamento)	30	27
MAIS FIOCCATO	312	25
FIENO	600	22

Tabella 4.15 – Acquisti totali di alimenti (azienda 3)

La razione estiva basata sul pascolo per tutti i capi presenti è stata integrata solamente per le vacche in lattazione con 4 kg/d di mangime "Agridea".

L'azienda 3 è l'unica che ha utilizzato il metodo UNIFEED per il razionamento delle vacche da latte. La razione consiste in fieno di prato (8,4 kg/d/capo), integrato con fieno insilato, 5 kg di mangime "Agridea" e 4 kg di mais fioccato. La tecnica UNIFEED consiste in una miscelazione integrale di tutti gli alimenti della razione, in modo tale che l'alimentazione risulti più costante nel tempo (e quindi ragionevolmente studiata per un buon bilanciamento tra fibra, energia e proteine), favorendo così la degradazione ruminale e aumentando la produttività della mandria.

Per le altre categorie di animali la razione è stata somministrata "separatamente" ed è basata su fieno di prato non integrato, eccezion fatta per i vitelli di età compresa tra 3 e 6 mesi la cui razione è integrata con 2,5 kg di mangime "per svezzamento".

Tutto ciò che l'azienda non è in grado di produrre viene acquistata all'esterno. Gli acquisti medi annui sono stati pari a 840 quintali di mangime "Agridea" all'anno ad un prezzo di 27 €/q, 30 quintali di mangime "per svezzamento" a 27 €/q, 312 quintali di mais fioccato a 25 €/q (tutti i prezzi sono comprensivi dell'IVA al 4%) e 600 quintali di fieno ad un prezzo di 22 €/q (prezzo comprensivo dell'IVA al 10%).

4.7.4 – Azienda 4

RAZIONE ESTIVA	VACCHE IN LATTAZ.		VACCHE IN ASCIUTTA		MANZE OLTRE 12 MESI		VITELLE 6-12 MESI		VITELLE 3-6 MESI		ACQUISTI 2017	
FORAGGI UMIDI	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**q**	**€/q**
PASCOLO (ERBA)	78,8	20	81,25	20	50	20	40	20	17,3	20	-	-
CONCENTRATI E INTEGRATORI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
MANGIME (per vacche da latte)	4		-		-		-		-		396	31,72
MANGIME (per svezzamento)	-		-		-		-		1		18	31,72
MAIS FIOCCATO	4		-		-		-		0,75		410	26,52

RAZIONE INVERNALE	VACCHE IN LATTAZ.		VACCHE IN ASCIUTTA		MANZE OLTRE 12 MESI		VITELLE 6-12 MESI		VITELLE 3-6 MESI		ACQUISTI 2017	
FORAGGI UMIDI	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**kg/d**	**S.S. %**	**q**	**€/q**
MISCUGLIO INSILATO/FASC.	6	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FORAGGI SECCHI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
FIENO DI PRATO	8		12		12		10		8		500	24,2
FIENO ERBA MEDICA	5		-		-		-		-		600	27,5
CONCENTRATI E INTEGRATORI	**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**kg/d**		**q**	**€/q**
MANGIME (per vacche da latte)	7		-		-		-		-		693	31,72
MANGIME (per svezzamento)	-		-		-		-		1		18	31,72
MAIS FIOCCATO	6		-		-		1		-		616	26,52

ALLATTAMENTO VITELLI	LATTE MATERNO

Tabella 4.16 – Razioni relative all'azienda 4

ACQUISTI TOTALI	q	€/q
MANGIME (per lattazione)	1140	31,7
MANGIME (svezzamento)	50	31,7
MAIS FIOCCATO	1080	26,5
MEDICA	600	27,5
FIENO	500	24,2

Tabella 4.17 – Acquisti totali di alimenti (azienda 4)

La razione estiva consiste nel pascolo per tutti i capi allevati. La razione delle vacche in lattazione è stata integrata con 4 kg al giorno di mangime "per vacche da latte" e 4 kg di mais fioccato. La razione dei vitelli 3-6 mesi è stata integrata con 1 kg al giorno di mangime "per svezzamento" e 0,75 kg di mais fioccato.

La razione invernale è basata sul fieno di prato per tutti i capi allevati, autoprodotto e acquistato all'esterno. La razione delle vacche da latte è stata integrata con 6 kg al giorno di fieno fasciato, 5 kg di erba medica, 7 kg di mangime "per vacche da latte" e 6 kg di mais fioccato. La razione delle vitelle 6-12 mesi è stata integrata con 1 kg al giorno di mais fioccato. I vitelli 3-6 mesi vengono alimentati con latte materno, fieno di prato e 1 kg di mangime "per svezzamento".

I prodotti che non vengono autoprodotti vengono acquistati all'esterno. L'azienda ha acquistato all'anno 1.140 quintali di mangime "per vacche in lattazione" ad un prezzo di 31,7 €/q, 50 quintali di mangime "per svezzamento" a 31,7 €/q, 1.080 quintali di mais fioccato a 26,5 €/q (prezzi comprensivi dell'IVA al 4%), 600 quintali di fieno di erba medica a 27,5 €/q e 500 quintali di fieno a 24,2 €/q (prezzi comprensivi dell'IVA al 10%).

4.8 – Costi di alimentazione e IOFC

Per ogni azienda del campione, al fine di verificare la sostenibilità economica dell'attività, si è provveduto al calcolo dei costi di alimentazione. Per fare ciò si è ricorsi a calcolare il costo delle razioni estive ed invernali di tutti i gruppi di animali allevati. La media tra i due valori rappresenta il costo medio annuale della razione dei singoli gruppi di animali allevati. Per il calcolo relativo al costo della razione estiva non è stato possibile dare un valore preciso all'erba ingerita dagli animali, non avendo i dati relativi alla quota di affitto degli

alpeggi pagata dalle singole aziende ai comuni di competenza. Al pascolo, quindi, è stato assegnato costo forfettario molto basso e pari a 0,01 €/d. Per il calcolo relativo ai costi degli alimenti ad integrazione della razione è stato sufficiente moltiplicare la quantità ingerita per il prezzo di acquisto.

Per quanto concerne al calcolo relativo al costo della razione invernale, sarebbe opportuno calcolare i costi effettivi della produzione aziendale di fieno. Non esistendo bibliografia in merito e, dato che gli agricoltori non sono stati in grado di quantificare la spesa per quintale di fieno raccolto, si è ricorsi ad utilizzare il valore di acquisto del fieno pari a quello del costo di autoproduzione, al fine di ottenere il costo medio della razione totale. Il valore relativo al costo di produzione del fieno fasciato è stato desunto dai prezzi medi di mercato, dato che questo alimento è totalmente autoprodotto dalle aziende stesse (e non è stato registrato nessun prezzo relativo all'acquisto). Anche in questo caso per gli alimenti ad integrazione della razione è stato sufficiente moltiplicare la quantità ingerita per il prezzo di acquisto.

Per ottenere il costo medio delle razioni si è tenuto conto dei giorni effettivi di utilizzo dei regimi alimentari tramite la formula:

$$\frac{(Costo\ razione\ estiva * Giorni\ di\ pascolo) + (Costo\ razione\ invernale * Giorni\ di\ \text{"stalla"})}{365}$$

In tutte le aziende campionate il costo della razione invernale ha inciso maggiormente sui costi di alimentazione per due ragioni: la prima è il valore pari a zero assegnato al pascolo, non propriamente corretto ma, data la mancanza di dati, non è stato possibile quantificare realmente i costi. La seconda è dovuta al fatto che durante il periodo estivo tutte e 4 le aziende riducono fortemente l'utilizzo di alimenti ad integrazione della razione, sia per la difficoltà di distribuzione, sia per sfruttare al meglio le risorse pascolive.

Per ottenere un parametro di confronto tra le aziende, è stato calcolato l'*Income Over Feed Cost,* relativo alle vacche in lattazione. Come detto al capitolo 3.7 sono stati calcolati due parametri di IOFC. Il primo partendo dai valori di produzione media per capo fornita dagli allevatori, il secondo partendo dalla produzione media per capo calcolata dalle vendite del latte.

4.8.1 – Costo razione vitelle 3-6 mesi

Azienda 1			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
LATTE MATERNO	-	-	0
PASCOLO	0	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
LATTE MATERNO	-	-	0
FIENO DI PRATO	3	0,23	0,69
COSTO RAZIONE (€/d)	**0,69**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**0,35**		

Azienda 2			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
LATTE MATERNO	-	-	0
PASCOLO (ERBA)	25	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
LATTE MATERNO	-	-	0
FIENO DI PRATO	6,5	0,22	1,43
COSTO RAZIONE (€/d)	**1,43**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**0,72**		

Azienda 3			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
LATTE MATERNO	-	-	0
PASCOLO	25	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
LATTE MATERNO	-	-	0
MANGIME (per svezzamento)	2,5	0,27	0,675
FIENO DI PRATO	3,5	0,22	0,77
COSTO RAZIONE (€/d)	**1,445**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**0,73**		

Azienda 4			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
LATTE MATERNO	-	-	0
MANGIME (per svezzamento)	1	0,32	0,32
MAIS FIOCCATO	0,75	0,26	0,195
PASCOLO (ERBA)	17,25	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0,515**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
LATTE MATERNO	-	-	0
MANGIME (per svezzamento)	1	0,32	0,32
FIENO DI PRATO	8	0,24	1,92
COSTO RAZIONE (€/d)	**2,24**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**1,39**		

Tabella 4.18 – Costo medio razioni vitelle 3-6 mesi

Il costo giornaliero per l'alimentazione delle vitelle da 3 a 6 mesi non è risultato eccessivo, data la ridotta quantità di sostanza secca ingerita dagli animali e data la quota di latte materno che hanno assunto giornalmente (considerata a costo zero, dato che le aziende non acquistano latte in polvere dall'esterno).

La razione invernale, in tutte e 4 le aziende agricole campionate, ha presentato un costo maggiore, data la maggiore quantità di alimenti inserita nella razione. Inoltre, in estate gli animali sono portati in alpeggio e, come detto precedentemente, il costo del pascolo è stato considerato pari a zero.

Il costo medio delle razioni delle aziende 3 e 4 è risultato leggermente maggiore rispetto alle altre, dato che nella razione è inserita una quota di mangime per svezzamento. L'azienda 4 integra la razione anche con mais fioccato.

L'utilizzo di mangimi ha lo scopo di incrementare la crescita dei vitelli, al fine di raggiungere nel più breve tempo possibile il peso idoneo all'entrata in produzione, diminuendo così l'età al primo parto. Chiaramente aggiungendo mangimi acquistati dall'esterno il costo medio della razione è leggermente superiore.

4.8.2 – Costo razione vitelle 6-12 mesi

Azienda 1			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (19 proteine)	1	0,3	0,3
MAIS FIOCCATO	1	0,27	0,27
PASCOLO	9	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0,57**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (19 proteine)	1	0,3	0,3
MAIS FIOCCATO	1	0,27	0,27
FIENO DI PRATO	7	0,23	1,61
COSTO RAZIONE (€/d)	**2,18**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**1,39**		

Azienda 2			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (per svezzamento)	0,5	0,29	0,145
MAIS FIOCATO	1	0,26	0,26
PASCOLO (ERBA)	33,5	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0,405**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (per svezzamento)	0,5	0,29	0,145
MAIS FIOCCATO	0,5	0,26	0,13
MISCUGLIO INSILATO/FASC.	2	0,4	0,8
FIENO DI PRATO	5	0,22	1,1
COSTO RAZIONE (€/d)	**2,175**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**1,30**		

Azienda 3			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
PASCOLO	40	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
FIENO DI PRATO	10	0,22	2,2
COSTO RAZIONE (€/d)	**2,2**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**1,12**		

Azienda 4			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
PASCOLO (ERBA)	40	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MAIS FIOCCATO	1	0,26	0,26
FIENO DI PRATO	10	0,24	2,4
COSTO RAZIONE (€/d)	**2,66**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**1,35**		

Tabella 4.19 – Costo medio razioni vitelle 6-12 mesi

Il costo della razione delle vitelle di età compresa tra 6 e 12 mesi è risultato contenuto e simile per tutte e 4 le aziende campionate. L'ingestione di sostanza secca degli animali non è stata eccessiva e la razione estiva, basata solamente sul pascolo e su integrazioni

alimentari contenute (solo le aziende 1 e 2 integrano la razione con mangimi durante l'estate), ha contribuito a mantenere il costo medio della razione sufficientemente basso. Anche in inverno, in cui il costo della razione incide maggiormente sul bilancio aziendale, le integrazioni alla razione con mangimi sono risultate contenute in pochi kg/d.

L'azienda 3 non integrava l'alimentazione delle vitelle da 6 a 12 mesi con mangimi, scelta gestionale che potrebbe influenzare negativamente l'incremento giornaliero della mandria, andando a ritardare l'entrata in produzione delle bovine.

4.8.3 – Costo razione manze oltre i 12 mesi

Azienda 1			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
PASCOLO	15	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (19 proteine)	2,5	0,3	0,75
FIENO DI PRATO	7	0,23	1,61
COSTO RAZIONE (€/d)	**2,36**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**1,20**		

Azienda 2			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
PASCOLO (ERBA)	50	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (miscela proteine)	1	0,29	0,29
MAIS FIOCCATO	4	0,26	1,04
MISCUGLIO INSILATO/FASC.	4	0,4	1,6
FIENO DI PRATO	10	0,22	2,2
COSTO RAZIONE (€/d)	**5,13**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**2,60**		

Azienda 3			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
PASCOLO	50	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
FIENO DI PRATO	12	0,22	2,64
COSTO RAZIONE (€/d)	**2,64**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**1,34**		

Azienda 4			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
PASCOLO (ERBA)	50	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
FIENO DI PRATO	12	0,24	2,88
COSTO RAZIONE (€/d)	**2,88**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**1,46**		

Tabella 4.20 – Costo medio razioni manze oltre i 12 mesi

I costi medi relativi alle razioni delle manze oltre i 12 mesi sono risultati paragonabili a quelli relativi alle vitelle di età compresa tra i 6 e i 12 mesi. Per questi animali l'ingestione di sostanza secca inizia ad essere importante.

I costi abbastanza contenuti sono dovuti al fatto che le aziende hanno integrato in maniera ridottissima la razione delle manze, inserendo pochi alimenti concentrati. Le aziende 3 e 4 non hanno integrato la razione nemmeno nel periodo invernale: solitamente le aziende integrano l'alimentazione in maniera più ottimale durante l'inverno in quanto gli animali sono tenuti in fondovalle e nelle stalle, dove le operazioni per foraggiare gli animali sono più semplificate.

L'azienda 2 ha integrato maggiormente la razione invernale rispetto alle altre aziende, infatti il costo medio della razione è stato pari a 2,60 €/d, mentre le altre realtà hanno presentato valori inferiori a 1,50 €/d.

La scelta delle aziende di non bilanciare in maniera ottimale la razione (tralasciando la razione invernale dell'azienda 2) è opinabile. Le manze sono i capi destinati ad entrare in produzione a breve, andando a sostituire le vacche a fine carriera. Una crescita lenta in questa fase può portare ad un ritardo dell'entrata in produzione, andando ad incidere sul bilancio economico aziendale. L'allevamento del bestiame da rimonta è un costo che incide parecchio sui bilanci economici delle aziende agricole, in quanto gli animali vengono allevati senza che producano reddito.

L'anticipazione dell'entrata in produzione è un fattore su cui le aziende del campione (e non solo) dovrebbero porre maggiore attenzione, al fine di incrementare la produttività e la redditività.

4.8.4 – Costo razione vacche in asciutta

Azienda 1			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
PASCOLO	50	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
POLPE DI BIETOLE	0,5	0,26	0,13
FIENO DI PRATO	12	0,23	2,76
COSTO RAZIONE (€/d)	**2,89**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**1,46**		

Azienda 2			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
PASCOLO (ERBA)	81,25	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (miscela proteine)	2	0,29	0,58
MAIS FIOCCATO	3	0,26	0,78
MISCUGLIO INSILATO/FASC.	4	0,4	1,6
FIENO DI PRATO	10	0,22	2,2
COSTO RAZIONE (€/d)	**5,16**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**2,62**		

Azienda 3			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
PASCOLO	81,25	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
FIENO DI PRATO	20	0,22	4,4
COSTO RAZIONE (€/d)	**4,4**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**2,23**		

Azienda 4			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
PASCOLO (ERBA)	81,25	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**0**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
FIENO DI PRATO	12	0,24	2,88
COSTO RAZIONE (€/d)	**2,88**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**1,46**		

Tabella 4.21 – Costo medio razioni vacche in asciutta

Il costo medio della razione delle vacche in asciutta non è risultato particolarmente eccessivo, data la ridotta integrazione alimentare fornita dagli allevamenti.

Le vacche in asciutta vengono spesso considerate come animali non produttivi e, di conseguenza, la razione è poco curata. Nelle 4 aziende monitorate, le razioni sono state principalmente basate su pascolo estivo e fieno invernale, integrati solamente in inverno con alimenti concentrati dalle aziende 1 e 2. Tralasciando il periodo estivo, in cui spesso le vacche in asciutta vengono portate in pascoli poco accessibili dagli automezzi e in cui l'integrazione alimentare risulterebbe difficile, in inverno la cura nel bilanciamento delle razioni dovrebbe essere migliore.

Le vacche in asciutta prossime al parto necessitano di una razione perfettamente bilanciata, al fine di non creare disturbi metabolici, che potrebbero comparire con lo stress dovuto al parto.

Come constatato per gli altri gruppi di animali, il costo della razione invernale ha pesato maggiormente, a causa dell'utilizzo di fieno, il quale presenta un costo di produzione e di acquisto non indifferente.

4.8.5 – Costo razione vacche da latte

Azienda 1			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (19 proteine)	3	0,3	0,9
MAIS FIOCCATO	4	0,27	1,08
PASCOLO	70	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**1,98**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (19 proteine)	6	0,3	1,8
MAIS FIOCCATO	3	0,27	0,81
POLPE DI BIETOLE	2	0,26	0,52
MISCUGLIO INSILATO/FASC.	6	0,4	2,4
FIENO DI PRATO	12	0,23	2,76
COSTO RAZIONE (€/d)	**8,29**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**5,18**		

Azienda 2			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (miscela proteine)	6	0,29	1,74
MAIS FIOCATO	6	0,26	1,56
PASCOLO (ERBA)	61,55	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**3,3**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (miscela proteine)	6	0,29	1,74
MAIS FIOCCATO	6	0,26	1,56
MISCUGLIO INSILATO/FASC.	7	0,4	2,8
FIENO DI PRATO	8	0,22	1,76
COSTO RAZIONE (€/d)	**7,86**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**5,61**		

Azienda 3			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (agridea)	4	0,27	1,08
PASCOLO	96,15	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**1,08**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (agridea)	5	0,27	1,35
MAIS FIOCCATO	4	0,25	1
MISCUGLIO INSILATO/FASC.	3,6	0,4	1,44
FIENO DI PRATO	8,4	0,22	1,848
COSTO RAZIONE (€/d)	**5,638**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**3,39**		

Azienda 4			
COSTO RAZIONE ESTIVA	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (per vacche da latte)	4	0,32	1,28
MAIS FIOCCATO	4	0,26	1,04
PASCOLO (ERBA)	78,75	0	0
COSTO RAZIONE (€/d)	**2,32**		
COSTO RAZIONE INVERNALE	**kg**	**€/kg**	**Costo tot (€)**
MANGIME (per vacche da latte)	7	0,32	2,24
MAIS FIOCCATO	6	0,26	1,56
MISCUGLIO INSILATO/FASC.	6	0,4	2,4
FIENO DI PRATO	8	0,24	1,92
FIENO ERBA MEDICA	5	0,27	1,35
COSTO RAZIONE (€/d)	**9,47**		
COSTO MEDIO RAZIONE (€/d)	**5,94**		

Tabella 4.22 – Costo medio razioni vacche da latte

Il costo della razione delle vacche da latte è quello che ha pesato maggiormente sul bilancio economico aziendale, dato che nelle 4 aziende il costo è risultato abbondantemente superiore rispetto a quello sostenuto per gli altri gruppi di animali.

Come per le altre razioni, l'alimentazione estiva ha mostrato un costo minore rispetto a quella invernale, data l'integrazione alimentare più ridotta (in estate i mangimi alle vacche da latte vengono distribuiti solamente durante le operazioni di mungitura) ed il costo pari a zero assegnato al pascolo. Le razioni invernali sono risultate molto più curate rispetto a quelle fornite alla rimonta, in quanto l'aspetto produttivo è importante per il reddito aziendale.

Per valutare l'incidenza del costo delle razioni delle vacche da latte sul reddito aziendale è stato calcolato il parametro *Income Over Feed Cost* (IOFC).

Azienda 1	
REDDITO LORDO produzione media (€/d)	3,71
REDDITO LORDO produzione consegnata (€/d)	3,51
Income over feed cost 1 (IOFC)	-1,47
Income over feed cost 2 (IOFC)	-1,67

Azienda 2	
REDDITO LORDO produzione media (€/d)	8,79
REDDITO LORDO produzione consegnata (€/d)	6,30
Income over feed cost 1 (IOFC)	3,18
Income over feed cost 2 (IOFC)	0,69

Azienda 3	
REDDITO LORDO produzione media (€/d)	6,33
REDDITO LORDO produzione consegnata (€/d)	5,19
Income over feed cost 1 (IOFC)	2,94
Income over feed cost 2 (IOFC)	1,80

Azienda 4	
REDDITO LORDO produzione media (€/d)	10,39
REDDITO LORDO produzione consegnata (€/d)	7,39
Income over feed cost 1 (IOFC)	4,45
Income over feed cost 2 (IOFC)	1,45

Tabella 4.23 – Income Over Feed Cost

Come riportato al capitolo 3.7, l'IOFC è un parametro utile a valutare il reddito lordo derivato dalla produzione di latte, al netto dei costi alimentari delle bovine. Dalla tabella 4.23 è possibile vedere come i valori di reddito lordo calcolati sulla base della produzione media fornita dagli allevatori siano stati sempre più elevati rispetto ai valori di reddito lordo calcolati sulla produzione consegnata alla cooperativa. Questo perché gli allevatori non

sono riusciti a fornire dati precisi riguardanti le produzioni medie per capo. Di conseguenza gli IOFC calcolati sono risultati leggermente differenti.

L'unica azienda che ha presentato valori negativi di IOFC è l'azienda 1, poichè i costi relativi all'alimentazione sono stati superiori al reddito lordo dovuto alla vendita di latte. L'incidenza dei costi di alimentazione per l'azienda 1 è stata piuttosto alta, a fronte di un numero di capi e di una produzione inferiore rispetto alle altre aziende. Probabilmente l'azienda integra il reddito con attività secondarie, al fine di avere un reddito complessivo positivo. Il dato non risulta comunque particolarmente attendibile, in quanto come detto precedentemente l'azienda in questione non ha sempre collaborato in maniera adeguata alla raccolta dati.

Per quanto riguarda le altre aziende, l'IOFC 2 calcolato partendo dalla produzione consegnata (dato più attendibile), non ha presentato valori elevati. Questo rimarca il fatto che i costi di alimentazione delle bovine da latte incidono sempre in maniera consistente sul reddito aziendale.

L'azienda 3 è risultata essere la più virtuosa, anche se il reddito ammonta solamente ad 1,80 €/d per bovina.

Per arrivare a quantificare il reddito netto reale sarebbe necessario togliere dal parametro IOFC tutti gli altri costi sostenuti per la produzione quali energia, manodopera, tasse ecc. Considerato che il reddito, al netto dei costi di alimentazione, risulta piuttosto contenuto, la detrazione delle ulteriori spese potrebbe portare ad una redditività negativa per tutte e 4 le aziende.

La riduzione dei costi di alimentazione o l'aumento dei ricavi lordi derivati dalla vendita del latte (aumentando la produzione, unica possibilità concreta) è un fattore chiave per aumentare la redditività delle aziende.

Le aziende da latte di montagna, presentano maggiori difficoltà rispetto a quelle di pianura e l'incidenza dei costi di alimentazione, data l'impossibilità di autoprodurre alimenti concentrati e dato il costo per il trasporto degli alimenti acquistati, è molto alta. La riduzione dei costi relativi all'alimentazione è quindi molto complicata.

Contemporaneamente l'aumento produttivo è difficile. L'allevamento di razze più rustiche a duplice attitudine, per garantire uno sfruttamento migliore dei pascoli e un perfetto adattamento all'ambiente montano, comporta una riduzione della produzione rispetto ad

aziende di fondovalle o di pianura. Inoltre la ridotta disponibilità di alimenti per un perfetto bilanciamento della razione comporta ulteriori difficoltà nell'incremento della produzione. Il calcolo dell'IOFC a livello aziendale potrebbe risultare utile al fine di verificare quali siano i reali redditi derivati dall'allevamento. Nel caso di IOFC ridotti o negativi, le aziende dovrebbero applicare strategie utili alla mitigazione dei costi alimentari, laddove possibile. Strategie per l'aumento della produzione non sono di immediato effetto e potrebbero richiedere anni, come può essere intuibile dall'adozione di un buon piano di miglioramento genetico.

Un'altra scelta che le aziende potrebbero fare è quella di diversificare la produzione, al fine di aumentare l'offerta di mercato, andando ad integrare il reddito con attività secondarie (strategia di multifunzionalità spesso impiegata in ambito montano come ad esempio agriturismi, trekking con animali, coltivazione di piante aromatiche/officinali ecc.). Le aziende potrebbero infine decidere di trasformare autonomamente il latte, al fine di dare valore aggiunto alla produzione, solamente nel caso in cui vi siano concrete possibilità di ingresso sul mercato a prezzi competitivi.

4.9 – Calcolo DMI

La *Dry Matter Intake* (DMI) è la quantità di sostanza secca che teoricamente l'animale dovrebbe ingerire giornalmente. La DMI è un parametro di fondamentale importanza per la nutrizione dei bovini in quanto stabilisce la quantità adeguata di sostanza secca per sopperire ai fabbisogni di mantenimento e di produzione dell'animale. Il calcolo della DMI è inoltre utile per calcolare l'efficienza alimentare ed economica degli allevamenti, che viene ovviamente calcolato solo per le vacche in lattazione.

	Azienda 1	Azienda 2	Azienda 3	Azienda 4
Peso vivo	600	600	650	650
Settimana di lattazione	22	23	22	22
kg latte/d	10	25	18	28
Grasso %	3,83	4	4,35	4,08
FCM (4%)	9,75	25,0	18,9	28,3
DMI (kg/d)	**15,3**	**20,9**	**19,4**	**22,8**

Tabella 4.24 – DMI teorici delle 4 aziende campionate

I valori ottenuti (tabella 4.24) rappresentano i kg di sostanza secca che le bovine dovrebbero teoricamente ingerire a fronte della produzione media della mandria. Il valore di DMI trovato può essere confrontato con la sostanza secca realmente ingerita con la razione, calcolata a partire dalle razioni fornite dagli allevatori.

4.10 – Valutazione razioni

La valutazione della razione è un parametro utile per ragionare sulle scelte gestionali operate dagli allevatori. Il confronto tra la sostanza secca realmente ingerita e la sostanza secca teorica (DMI) può portare a valutazioni riguardo le razioni delle bovine in lattazione, valutando la correttezza degli apporti.

La sostanza secca realmente ingerita è stata calcolata riferendosi a valori medi tabulati. Per ottenere il valore relativo alla sostanza secco totale ingerita dagli animali è stato sufficiente sommare gli apporti dei singoli alimenti.

Al fine di valutare la razione in termini di sostanza secca ingerita è necessario confrontare i due valori calcolati; ovvero la sostanza secca realmente ingerita e quella teorica calcolata al capitolo 4.9. Nel caso in cui la sostanza secca della razione superi il valore teorico, l'azienda è in condizioni di non efficienza della razione, con l'inconveniente di avanzi in mangiatoia o problemi metabolici da parte della mandria. Nel caso in cui la sostanza secca sia inferiore al valore teorico si è in condizioni di non completa ingestione della razione e, quindi, gli animali non sfruttano appieno le potenzialità produttive.

Il calcolo del parametro *Dairy Efficiency* è utile per determinare la capacità della mandria a trasformare nutrienti assunti con la razione in componenti del latte.

Come spiegato al capitolo 3.6 i valori di DE ideali sono normalmente compresi tra 1,4 e 1,6 FCM/kg s.s.; nel caso in cui i valori siano superiori a 1,6 FCM/kg s.s. significa che le bovine mostrano un alto indice di conversione alimentare e che la razione è bilanciata nel modo corretto, al fine di apportare giuste quantità di energia, proteine e fibre al fine di massimizzare la metabolizzazione da parte dei microrganismi ruminali ed il successivo assorbimento dalle pareti del tratto gastroenterico dell'animale. Valori inferiori a 1,4 FCM/kg s.s. ingerita significano che l'animale non è in grado di convertire totalmente gli alimenti in latte a causa di una razione sbilanciata dal punto di vista energetico, proteico o fibroso.

4.10.1 – Azienda 1

Razione estiva	**kg tal quale**	**% s.s.**	**kg s.s.**
Erba	70	20	14
Mais fioccato	4	87,5	3,5
Mangime	3	89,5	2,685
Totale	**77**	-	**20,2**
Razione invernale	**kg tal quale**	**% s.s.**	**kg s.s.**
Fieno	12	88,5	10,62
Fasciato	6	40	2,4
Mangime	6	89,5	5,37
Mais fioccato	3	87,5	2,625
Polpe di bietole	2	88,9	1,778
Totale	**29**	-	**22,8**

Razione estiva	
kg SS "teorica"	15,2
kg SS "rilevati"	20,2
Differenza (kg)	**4,9**
% Foraggi sulla s.s.	69%
Razione invernale	
kg SS "teorica"	15,2
kg SS "rilevati"	22,8
Differenza (kg)	**7,5**
% Foraggi sulla s.s.	57%
Dairy Efficiency	**0,45**

Tabella 4.25 – Calcolo s.s. ingerita e Dairy Efficiency azienda 1

La tabella 4.25 riporta i valori relativi al calcolo della sostanza secca realmente ingerita dagli animali, confrontata con la sostanza secca teorica calcolata al capitolo 4.9 per l'azienda 1. Sia la razione invernale che quella estiva sono abbondantemente sovrastimate rispetto ai fabbisogni. In estate la razione eccede di 4,9 kg di s.s. dal valore teorico mentre in inverno eccede di 7,5 kg. La modalità di foraggiamento degli animali non è gestita in maniera tale da massimizzare la produttività della mandria, dato confermato dalla DE, pari a 0,45

FCM/kg s.s.. La ridotta produttività a fronte di un'ingestione di sostanza secca troppo elevata comporta sicuramente delle perdite economiche per l'azienda.

In primo luogo, la ridotta efficienza alimentare si traduce in un aumento dei costi medi della razione, dato che agli animali è somministrata più sostanza secca di quanta ne dovrebbero teoricamente ingerire. In secondo luogo, dato che la produttività degli animali non è sfruttata al massimo, si avranno mancati redditi, in funzione della ridotta quantità di latte prodotto.

La razione dovrebbe essere strutturata in maniera migliore, al fine di garantire i corretti apporti energetici, proteici e fibrosi per massimizzare la produzione, andando così a "diluire" i costi di mantenimento degli animali, sempre particolarmente incidenti sul bilancio aziendale.

4.10.2 – Azienda 2

Razione estiva	**kg tal quale**	**% s.s.**	**kg s.s.**
Erba	61,55	20	12,31
Mais fioccato	6	87,5	5,25
Mangime	6	89,5	5,37
Totale	**73,55**	**-**	**22,9**
Razione invernale	**kg tal quale**	**% s.s.**	**kg s.s.**
Fieno	8	88,5	7,08
Fasciato	7	40	2,8
Mangime	6	89,5	5,37
Mais fioccato	6	87,5	5,25
Totale	**27**	**-**	**20,5**

Razione estiva	
kg SS "teorica"	20,9
kg SS "rilevati"	22,9
Differenza (kg)	**2,0**
% Foraggi sulla ss	54%
Razione invernale	
kg SS "teorica"	20,9
kg SS "rilevati"	20,5
Differenza (kg)	**-0,4**
% Foraggi sulla ss	48%
Dairy Efficiency	**1,21**

Tabella 4.26 – Calcolo s.s. ingerita e Dairy Efficiency azienda 2

Come per l'azienda 1, la tabella 4.26 riporta i valori di sostanza secca effettivamente somministrata agli animali, confrontata con i valori di DMI teorici calcolati al capitolo 4.9 per l'azienda 2.

Le razioni non eccedono e non scarseggiano in modo particolare, come visto per l'azienda 1. La differenza sulla razione estiva è pari a 2 kg di sostanza secca giornaliera, mentre la razione invernale è in difetto di 0,4 kg di s.s. sul dato di riferimento.

La *Dairy Efficiency*, seppur non raggiungendo il "target" ideale, risulta discreta. In questo caso la razione è abbastanza adeguata alla mandria e alle performance produttive. Chiaramente per massimizzare la produttività, e quindi il profitto, la razione deve essere revisionata in modo tale da soddisfare i fabbisogni di produzione degli animali.

L'eccesso di sostanza secca ingerita in estate è difficilmente controllabile in quanto gli animali al pascolo hanno accesso libero all'alimento principale, rendendo difficoltoso il razionamento. Un meccanismo utile al controllo della sostanza secca ingerita sarebbe la recinzione delle zone pascolabili, in modo tale da estendere o ridurre la superficie disponibile agli animali in base ai loro fabbisogni nutritivi. Non è da dimenticare che date le asperità del terreno questa tecnica non è sempre praticabile.

4.10.3 – Azienda 3

Razione estiva	kg tal quale	% s.s.	kg s.s.
Erba	96,15	20	19,23
Mangime	4	89,5	3,58
Totale	**100,15**	**-**	**22,8**
Razione invernale	**kg tal quale**	**% s.s.**	**kg s.s.**
Fieno	8,4	88,5	7,434
Fasciato	3,6	40	1,44
Mangime	5	89,5	4,475
Mais fioccato	4	87,5	3,5
Totale	**21**	**-**	**16,8**

Razione estiva	
kg SS "teorica"	19,4
kg SS "rilevati"	22,8
Differenza (kg)	**3,4**
% Foraggi sulla ss	84%
Razione invernale	
kg SS "teorica"	19,4
kg SS "rilevati"	16,8
Differenza (kg)	**-2,5**
% Foraggi sulla ss	53%
Dairy Efficiency	**0,96**

Tabella 4.27 – Calcolo s.s. ingerita e Dairy Efficiency azienda 3

I dati relativi all'ingestione di sostanza secca della mandria gestita dall'azienda 3, riportati in tabella 4.27, non rispecchiano i parametri ideali.

La razione estiva eccede di 3,4 kg di sostanza secca mentre la razione invernale è in deficit di 2,5 kg. Come detto al capitolo 4.7.3 l'azienda 3 è l'unica che utilizza la metodologia UNIFEED per la razione invernale. Tramite questa tecnica la razione dovrebbe risultare molto più bilanciata sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo. Probabilmente il razionamento non è gestito nella maniera ottimale e questo incide sul parametro di DE.

L'azienda 3 ha presentato un'efficienza di conversione alimentare abbastanza bassa, pari a 0,96 FCM/kg s.s., non conforme agli standard ideali. Come accennato per l'azienda 1 il rischio è quello di un "mancato reddito" a causa del mancato raggiungimento delle potenzialità produttive da parte della mandria.

In ambito montano è comunque complicato riuscire a fornire agli animali una razione completa e perfettamente bilanciata, a causa della scarsa disponibilità di materie prime e dei costi considerevoli per il trasporto degli alimenti acquistati. Spesso i "mancati redditi" diventano dei "mancati costi" proprio per le scelte gestionali dei conduttori aziendali, secondo i quali sarebbe una perdita economica maggiore l'acquisto di più alimenti dall'esterno rispetto ad una diminuzione della produzione.

Chiaramente questo non deve giustificare scelte poco ragionate e una forte diminuzione della produttività.

4.10.4 – Azienda 4

Razione estiva	**kg tal quale**	**% s.s.**	**kg s.s.**
Erba	78,75	20	15,75
Mais fioccato	4	87,5	3,5
Mangime	4	89,5	3,58
Totale	**86,75**	**-**	**22,8**
Razione invernale	**kg tal quale**	**% s.s.**	**kg s.s.**
Fieno	8	88,5	7,08
Fasciato	6	40	2,4
Erba medica	5	87,3	4,365
Mangime	7	89,5	6,265
Mais fioccato	6	87,5	5,25
Totale	**32**	**-**	**25,4**

Razione estiva	
kg SS "teorica"	22,8
kg SS "rilevati"	22,8
Differenza (kg)	**0,0**
% Foraggi sulla ss	69%
Razione invernale	
kg SS "teorica"	22,8
kg SS "rilevati"	25,4
Differenza (kg)	**2,5**
% Foraggi sulla ss	55%

Dairy Efficiency	**1,18**

Tabella 4.28 – Calcolo s.s. ingerita e Dairy Efficiency azienda 4

La sostanza secca ingerita dalla mandria gestita dall'azienda 4 è risultata pressoché congruente con il valore teorico di DE calcolato al capitolo 4.9. La razione estiva è perfettamente congruente con il valore teorico, mentre la razione invernale eccede di 2,5 kg s.s.

La *Dairy Efficiency* non è risultata però ottimale, in quanto il valore di conversione alimentare dell'azienda 4 è stato pari a 1,18 FCM/kg s.s.. Probabilmente la razione non è perfettamente bilanciata anche se il valore è comunque accettabile. In ogni caso la mandria non è sfruttata al massimo delle potenzialità.

Dato che nessuna azienda ha registrato *Dairy Efficiency* ottimali, la difficoltà di incrementare l'efficienza è comune a tutte le realtà produttive monitorate. L'impossibilità di acquisto di alcuni alimenti, gli elevati costi di autoproduzione e la probabile scarsa qualità dei fieni raccolti sono i tipici fattori limitanti della zootecnia alpina attuale. Per questo le aziende cercano di sfruttare nella maniera migliore le zone pascolive, al fine di ottenere produzioni di latte discrete a fronte di ridotti costi di alimentazione. Questo va sicuramente a scapito dell'efficienza alimentare, parametro su cui è possibile intervenire per rendere le aziende più produttive e più competitive.

4.11 – Bilancio dell'azoto

Il bilancio aziendale dell'azoto è un indicatore fondamentale per valutare l'impatto ambientale delle aziende agricole. Si tratta di redigere un bilancio relativo alle entrate e alle uscite dell'azoto nelle diverse aziende, per valutarne la sostenibilità ambientale.

BILANCIO AZOTO SU TUTTA LA SAU PONDERATA		**Azienda 1**	**Azienda 2**	**Azienda 3**	**Azienda 4**	**Media**	**DS**
Alimenti acquistati	kg/ha	60,7	96,6	34,6	95,0	**71,7**	**29,8**
Fertilizzanti acquistati	kg/ha	0,0	0,0	0,0	0,0		
Animali acquistati	kg/ha	90,0	225,0	0,0	45,0	**90,0**	**97,2**
Paglia acquistata	kg/ha	0,37	1,46	0,37	2,63	**1,2**	**1,1**
Segatura acquistata	kg/ha	0,39	0,34	0,33	0,27	**0,3**	**0,0**
Deposizioni	kg/ha	20	20	20	20	**20,0**	**0,0**
Fissazione	kg/ha	15	15	15	15	**15,0**	**0,0**
Totale input di azoto	kg/ha	**186,5**	**358,5**	**70,3**	**177,9**	**198,3**	**119,1**
Latte e altri derivati venduti	kg/ha	10,8	30,9	14,3	29,7	**21,4**	**10,4**
Animali venduti	kg/ha	162,5	275,0	236,3	195,0	**217,2**	**49,0**
Reflui venduti	kg/ha	0,0	0,0	0,0	0,0		
Totale output di azoto	kg/ha	**173,3**	**305,9**	**250,6**	**224,7**	**238,6**	**55,2**
Surplus di azoto	kg/ha	**13,2**	**52,6**	**-180,3**	**-46,8**	**-40,3**	**101,8**
Tasso di volatilizzazione	%	28%	28%	28%	28%		
Azoto al campo	kg/ha	9,5	37,8	-129,8	-33,7	**-29,0**	**73,3**
Efficienza azotata	%	92,9%	85,3%	356,4%	126,3%	**165,2%**	**128,7%**

Tabella 4.29 – Bilancio dell'azoto relativo alle aziende campionate

L'input di azoto in azienda, ovvero la quantità di azoto che entra dai cancelli aziendali attraverso l'acquisto di alimenti, di animali, di fertilizzanti e di materiali per la lettiera, mediamente è risultata pari a 198 ± 119 kg/ha. Le voci che hanno inciso maggiormente sulle entrate di azoto sono state quelle relative all'acquisto di alimenti (che incide mediamente per 71,7 kg/ha ± 29,8 kg/ha) e all'acquisto di animali (incidenza media pari a 90 kg/ha ± 97,2 kg/ha).

La grande variabilità del dato relativo agli input risiede principalmente nella grande differenza rispetto all'acquisto di animali. Infatti l'azienda 3 non acquista animali e l'azienda 4 ha acquistato animali per un carico di azoto pari a 45 kg/ha. Di contro l'azienda numero 2, durante l'anno 2017 (anno di riferimento dei dati), ha acquistato capi per un carico azotato pari a 225 kg/ha. La grande differenza è frutto delle differenti esigenze gestionali delle aziende. In ogni caso il dato medio potrebbe ritenersi corretto perché non sempre i valori di acquisto di bestiame sono identici per tutti gli anni di attività.

I materiali per la lettiera hanno avuto un'incidenza molto bassa sul bilancio dell'azoto, in quanto le quantità acquistate non sono eccessive e il contenuto di azoto non è particolarmente incidente. La paglia ha inciso mediamente per 1,2 ± 1,1 kg di N/ha; la segatura per 0,3 ± 0,0 kg/ha.

Le aziende non hanno acquistato fertilizzanti per la concimazione dei prati stabili, in quanto l'apporto di sostanza organica restituito ai prati permanenti tramite le deiezioni è sufficiente a garantire una discreta resa ad ettaro.

L'azienda che ha registrato gli input maggiori è stata l'azienda 2, nella quale il carico animale in ingresso ha portato ad un considerevole aumento dell'azoto in ingresso.

Gli output di azoto, ovvero la quantità di azoto che esce dai cancelli aziendali sotto forma di latte venduto, animali venduti e reflui venduti, è risultata mediamente pari a 239 ± 55,2 kg di N/ha.

Le uniche voci che nel caso considerato incidono sulle uscite di azoto sono il latte venduto (con un valore medio pari a 21,4 kg/ha ± 10,4 kg/ha) e gli animali venduti (con un valore medio di 217 kg/ha ± 49,0 kg/ha), dato che le aziende non hanno venduto reflui per la mancanza di mercato sul territorio.

La variabilità nell'output della vendita del latte è semplicemente dovuta alla quantità differente di latte che le aziende conferiscono alla cooperativa CISSVA. La variabilità relativa al dato degli animali venduti, dato che incide maggiormente sul bilancio dell'azoto aziendale, è dovuta ad una differenza tra le aziende rispetto ai capi venduti. Anche in questo caso le esigenze aziendali differenti portano a risultati considerevolmente diversi.

L'azienda con output maggiore è stata ancora l'azienda 2, la quale avendo acquistato parecchi capi, per svariate esigenze, ha venduto una quota di animali maggiori rispetto alle altre aziende. L'acquisto di animali non era intenzionato ad un aumento dei capi presenti

ma bensì quello di migliorare, all'interno della mandria, gli indici genetici, al fine di aumentare la produzione.

Il bilancio dell'azoto a livello aziendale (ovvero gli input meno gli output), è un parametro per valutare quanto azoto rimane negli allevamenti al netto dell'azoto uscito dai cancelli aziendali. Il valore medio per le 4 aziende è risultato negativo e pari a -40,3 kg/ha, ± 102 kg/ha. Il fatto che il valore sia risultato negativo significa che mediamente le aziende asportano più azoto rispetto all'immissione dai cancelli aziendali. Il dato presenta una grande variabilità; infatti l'azienda 3 e 4 presentano un valore fortemente negativo di surplus di azoto (rispettivamente di -180,3 kg/ha e -46,8 kg/ha) mentre le aziende 1 e 2 presentano un surplus pari a 13,2 kg/ha e 52,6 kg/ha.

La quota di volatilizzazione, ovvero l'azoto perso sotto forma di ammoniaca dalla gestione dei reflui è considerata costante, pari al 28%. L'azoto al campo è la quantità di azoto "residua" dal bilancio al netto delle perdite di volatilizzazione. La media è risultata negativa, dato che la media relativa al surplus (quantità di azoto residua in aziende) è negativa. Il valore medio di azoto al campo nelle 4 aziende è stato pari a -29,0 kg/ha, ± 73,3 kg/ha. Anche in questo caso la variabilità del dato è risultata molto ampia per le ragioni esplicate precedentemente.

L'efficienza azotata, calcolata come percentuale del valore di output/input è un dato utile a comprendere l'efficienza di redistribuzione dell'azoto all'interno della filiera produttiva. Il valore medio ricavato dalle 4 aziende è risultato pari a 165% ± 129%. Ciò significa che le aziende hanno mostrato mediamente una buona efficienza azotata ma il valore deve essere valutato singolarmente. Infatti il dato medio ha presentato una grande variabilità, dovuta alla grande differenza nel bilancio azotato delle aziende.

Valori sopra al 100%, ovvero un'alta efficienza nell'utilizzazione dell'azoto, sono stati rilevati nelle aziende 3 e 4, dove però la quota di input è molto bassa rispetto all'output. Questo significa che le aziende immettono in azienda circa la stessa quantità di azoto rispetto alle altre 2 aziende, vendendo però una maggiore quantità di latte rispetto alle altre.

Valori inferiori al 100% sono stati rilevati nelle aziende 1 e 2, in cui la quota di input è stata particolarmente elevata, oppure quella in output è stata bassa. Infatti l'azienda 2 ha

acquistato animali per un carico azotato maggiore rispetto alle altre mentre l'azienda 1 ha registrato vendite di latte e di animali minori delle altre.

I dati più attendibili sono risultati quelli relativi alle aziende 1 e 2, in quanto si sono avvicinati ad una buona efficienza azotata. Probabilmente le aziende 3 e 4 nell'anno 2017 (a cui sono riferiti i dati) hanno registrato vendite eccezionali, a fronte di acquisti più ridotti.

CAPITOLO 5 – Conclusioni

L'analisi della sostenibilità economica e ambientale delle aziende dell'alta Valle Camonica è focalizzata su un territorio in cui l'attività dell'allevamento e della coltivazione sussistono da moltissimo tempo, caratterizzando la vita e l'ambiente. Anche se dal punto di vista economico la zootecnia dell'area geografica di studio non rappresenta il settore trainante, la vocazione del territorio e dei soggetti agricoli che da tempo si dedicano a queste attività costituiscono una realtà viva e ben integrata nel tessuto sociale. Se verrà sostenuta e promossa oltre che migliorata e sviluppata in termini di tecnica e di investimenti, potrà costituire una risorsa di assoluto rilievo.

Dall'analisi dei dati delle quattro aziende coinvolte nella sperimentazione è emersa una sistematica difficoltà delle stesse nel raggiungere parametri di efficienza sostenibili sia in termini economici che alimentari e, data la similarità della gran parte delle aziende presenti nell'alta valle Camonica in termini di dimensioni, capi allevati e quantità prodotte, le difficoltà emerse potrebbero essere estese alla gran parte delle aziende presenti sul territorio.

L'agricoltura montana, per sua natura, è fortemente svantaggiata. L'incidenza di parecchi elementi sfavorevoli quali le ridotte rese delle colture e delle produzioni animali, i costi legati all'approvvigionamento esterno degli alimenti mancanti e non ultimo l'elevata incidenza dei costi di meccanizzazione, vincolano le scelte gestionali e si riflettono sul risultato economico dell'attività. La continua e periodica analisi di questi elementi e la programmazione dei redditi generati dalla gestione potrebbero indirizzare l'attività verso una migliore efficienza, ma nell'ambiente considerato è necessaria una maggiore "cultura di impresa".

I costi alimentari, analizzati tramite il parametro IOFC per le bovine in lattazione, incidono pesantemente a fronte di produzioni non particolarmente eccellenti.

La possibilità di riduzione dei costi di alimentazione nel contesto montano è piuttosto complessa, data l'impossibilità di produzione di gran parte degli alimenti concentrati (fondamentali per l'integrazione delle razioni e il corretto bilanciamento delle stesse) per l'incidenza di fattori pedoclimatici sulle colture. Per mantenere standard produttivi sostenibili, le aziende sono costrette ad approvvigionarsi all'esterno, con una notevole

incidenza dei costi di trasporto. Una migliore gestione delle risorse pascolive, tramite piani razionali di pascolamento, potrebbe aumentare l'efficienza alimentare durante il periodo estivo, ma per il periodo invernale il problema continua a persistere.

Anche l'incremento delle rese ad ettaro dei foraggi prodotti non è di semplice soluzione, ma una maggiore attenzione alle operazioni e alle tempistiche di raccolta (non sempre svolte in maniera ottimale dalle aziende in questione) potrebbe aumentare i valori nutrizionali dei foraggi, ridimensionando l'integrazione alimentare comunque indispensabile.

Maggiori accorgimenti sulla reale sostanza secca presente nelle razioni ed ingerita dagli animali, potrebbe incrementare l'efficienza dell'alimentazione, fornendo agli animali una razione più corretta e bilanciata.

Infine, vista la morfologia del territorio nelle aree montane, la meccanizzazione delle operazioni colturali per la produzione di foraggi, rappresenta da sempre un fattore limitante, costringendo gli agricoltori, su alcuni processi produttivi, ad operare ancora manualmente o ad utilizzare macchinari di piccole dimensioni e quindi poco efficienti, con evidenti riflessi negativi sui costi.

Il prezzo medio di vendita del latte (prodotto primario delle aziende considerate) risulta sempre molto basso, nonostante le ottime qualità organolettiche della produzione non sempre riconosciute dal mercato. La cooperativa CISSVA, unico collettore delle produzioni della valle, ha adottato una politica di prezzi uguali per tutti i conferenti, non tenendo conto del grande divario tra lo scenario agricolo della bassa-media valle Camonica e quello dell'alta valle Camonica, sia in termini di qualità del prodotto che di sostenibilità dei costi di produzione.

In questa situazione l'aumento della remunerazione del prodotto è possibile anche attraverso trasformazione in loco della materia prima, trovando però prima un mercato di sbocco in linea con le capacità produttive. L'attività casearia potrebbe portare un valore aggiunto al prodotto latte e nel contempo costituirebbe un elemento di legame con il territorio, sfruttando le risorse che l'ambiente offre e particolari caratteristiche organolettiche al prodotto finale.

È inoltre necessario sfruttare l'elemento "territorio" ai fini commerciali, tramite strategie di marketing in grado di dare valore aggiunto al prodotto e all'ambiente di produzione aumentando inoltre gli investimenti pubblici in infrastrutture utili e valorizzanti.

Questi obbiettivi possono essere raggiunti soltanto con una stretta cooperazione tra le aziende site nel territorio considerato, in quanto solo creando una vera e propria filiera produttiva e commerciale si riesce a garantire un'adeguata quantità, qualità e continuità al prodotto finito, un aumento dell'offerta di mercato ed un ridimensionamento dei costi di approvvigionamento dei fattori produttivi dato da un maggior potere contrattuale.

Dal punto di vista ambientale le aziende considerate sono state in grado di raggiungere buoni valori di efficienza essendo positivo il bilancio input/output dell'azoto con un'ottima redistribuzione dello stesso. Il carico animale per ettaro è risultato adeguato e raggiunge standard ambientali ottimali. L'utilizzo delle aree a pascolo può favorire una buona redistribuzione dei reflui sui terreni di competenza. Infine le aziende agricole, sfruttando i pascoli ed evitando che il bosco subentri nell'ecosistema, mantengono elevato il livello di biodiversità, creando benefici ambientali al territorio in cui sono inserite.

Il presidio del territorio che queste aziende forniscono è fortunatamente compensato da incentivi di carattere europeo (PAC) e di carattere regionale (PSR). Questi aiuti risultano fondamentali per l'integrazione del reddito aziendale, oltre che indispensabili per incentivare le imprese a rimanere attive sul territorio. Le esternalità positive che le aziende zootecniche montane offrono al territorio ed all'ambiente risultano indispensabili ai fini della difesa idrogeologica e della tutela ambientale e paesaggistica, prerequisiti fondamentali per dare un valore aggiunto al territorio. La tutela dell'ambiente, della biodiversità e del paesaggio sono elementi riconosciuti dalla collettività alle aziende zootecniche montane e, per questo, incentivati dagli enti pubblici. Senza questi importanti aiuti, molte aziende zootecniche di montagna sarebbero costrette a chiudere con conseguenti ricadute a carico dell'ambiente, delle persone e della fruibilità territoriale da parte dei residenti.

L'attività di queste aziende zootecniche è comunque di fondamentale importanza per il territorio in cui sono inserite. È auspicabile quindi che tutti gli attori sulla scena facciano la loro parte, ragionando in termini di impresa, territorio e cooperazione, al fine di raggiungere parametri di efficienza sostenibili anche attraverso l'utilizzo di tecnologie

innovative a supporto delle attività, senza però snaturare i caratteri tradizionali tipici della zootecnia da latte di montagna.

È quindi richiesto un salto di qualità nelle modalità di produzione e nei rapporti commerciali e cooperativi, assolutamente fattibile a patto che si cerchi progressivamente di alzare lo sguardo verso obbiettivi condivisi e raggiungibili a vantaggio dell'ambiente e delle persone che lo vivono.

BIBLIOGRAFIA

A.N.A. Grigio Alpina, 2008. Atti del 10° convegno internazionale sulle razze bovine del sistema alpino, Bolzano. Pagina: 21.

Battaglini L., Mimosi A., Ighina A., Lussiana C., Malfatto V., Bianchi M., 2004. Sistemi zootecnici alpini e produzioni legate al territorio. In: Quaderno SoZooAlp n°1. Il sistema delle malghe alpine – Aspetti agro-zootecnici, paesaggistici e turistici. Pagine: 42-52.

CISSVA, 2014. Chi siamo. http://www.cissva.it/it/Chi-siamo.html. Visitato Gennaio 2019.

Cozzi G., Bizzotto M., Rigoni Stern G., 2006. Uso del territorio, impatto ambientale, benessere degli animali e sostenibilità economica dei sistemi di allevamento della vacca da latte presenti in montagna. Il caso di studio dell'altopiano di Asiago. In: Quaderno SoZooAlp n°3. Quale zootecnia da latte per la montagna alpina? Pagine: 7-25.

Crovetto M., 2018. Appunti lezioni del corso: Sistemi di allevamento zootecnico unità didattica 1 – Ambiente e zootecnia.

Daly H., 1991. Steady-State Economics. Island Press, Washington DC. Pagina: 286.

Decreto ministeriale n. 209 del 7 Aprile 2006. Recante "Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, di cui all'articolo 38 del D. Lgs. 11 Maggio 1999, n. 152". Gazzetta ufficiale n 109 del 12 Maggio 2006.

De Noni I., 2017. Appunti lezioni del corso: Industrie Agrarie.

Direttiva 91/676/CEE del Consiglio del 12 Dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. Gazzetta ufficiale n. L375 del 31 Dicembre 1991.

Enciclopedia Treccani. Sostenibilità. http://www.treccani.it/enciclopedia/sostenibilita/. Visitato Gennaio 2019.

Ferreira G., 2015. Income Over Feed Costs in the Dairy Enterprise. Virginia State University.

Francesia C., Madormo F., Tarello C., Vernetti-Prot L., 2008a. Sostenibilità del sistema zootecnico valdostano – Aspetti economici, sociali e ambientali. Institut Agricole Règional, Aosta. Pagina: 8.

Francesia C., Madormo F., Vernetti-Prot L., 2008b. Sostenibilità dell'azienda zootecnica nella realtà valdostana. In: Quaderno SoZooAlp n°5. Benessere animale e sistemi zootecnici alpini. Pagine: 189-201.

Gaiotti M., 2013. Sostenibilità zootecnica di aziende da latte in Valcamonica. Tesi di Laurea. Università degli studi di Milano, Italia.

Heinrichs J., Ishler V. A., Maulfair D., 2016. Feed efficiency in lactating cows and relationship to Income Over Feed Costs. The Pennsylvania State University.

ISTAT, 2010. CensimentoAgricoltura2010. http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/Index.aspx. Visitato Gennaio 2019.

ISTAT, 2013. 6° Censimento generale dell'agricoltura in Lombardia – Risultati definitivi. https://www.istat.it/it/files//2013/02/Focus_Agr_Lombardia_revMalizia_rivistoMarina_26feb.pdf. Visitato Gennaio 2019.

ISTAT, 2016. Informazioni sulla rilevazione: Rilevazione sull'agriturismo. Allegato C – Istruzioni sulla raccolta dei dati. https://www.istat.it/it/archivio/198686. Visitato Gennaio 2019.

IZSLER - Istituto zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini", 2009. Tabella parametri di pagamento. https://www.izsler.it/pls/izs_bs/v3_s2ew_CONSULTAZIONE.mostra_pagina?id_pagina=407&id_sessione=146. Visitato Gennaio 2019.

IZSLER - Istituto zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini", 2014. Pagamento del latte in base alla qualità. https://www.izsler.it/izs_home_page/archivio_news/00002832_PAGAMENTO_DEL_LATTE_IN_BASE_ALLA_QUALITA_.html. Visitato Gennaio 2019.

NRC, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh revised edition. National Academy Press, Washinton D.C. Pagina: 3.

Panighetti A., Soncina E., Giorgi A., Tamburini A., 2010. Evoluzione dei sistemi produttivi zootecnici in Valcamonica: punti di forza e debolezze. In: Quaderno SoZooAlp n°6. Zootecnia e montagna: Quali strategie per il futuro? Pagine: 101-109.

Penati C., Sandrucci A., 2010. Zootecnia e ambiente: sintesi del quadro normativo. In: Crovetto M., Sandrucci A., Allevamento animale e riflessi ambientali. Fondazione iniziative zooprofilattiche e zootecniche, Brescia. Pagine: 15-25.

Penati C., Sandrucci A., Tamburini A., Bava L., Timini M., 2008. Bilanci aziendali dell'azoto e del fosforo di un campione di allevamenti bovini della bassa Valtellina e Valchiavenna. In: Quaderno SoZooAlp n°5. Benessere animale e sistemi zootecnici alpini. Pagine: 226-236.

Puccio C., 2005. SAIMA: il servizio di assistenza integrata agricoltura di montagna e alpeggi della Regione Lombardia. In: Quaderno SoZooAlp n°2. L'alimentazione della vacca da latte al pascolo – Riflessi zootecnici, agro-ambientali e sulla tipicità delle produzioni. Pagine: 182-183.

Rabai M., Lugoboni A., 2010. Il settore zootecnico montano e le politiche di sostegno nella Regione Lombardia. In: Quaderno SoZooAlp n°6. Zootecnia e montagna: Quali strategie per il futuro? Pagine: 79-81.

Regio Decreto n. 994 del 9 Maggio 1929. Recante "Approvazione del regolamento sulla vigilanza igienica del latte destinato al consumo diretto". Gazzetta ufficiale n. 146 del 24 Giugno 1929.

Regione Friuli Venezia Giulia, 2007. Regolamento applicativo della misura 211 – Indennità a favore di agricoltori delle zone montane del programma di sviluppo rurale 2007-2013 della Regione autonoma Friuli Venezia Giulia. https://www.regione.fvg.it/rafvg/export/sites/default/RAFVG/economia-imprese/allegati/PDFregolamento_misura_211.pdf. Visitato Gennaio 2019.

Regione Lombardia, 2018. Territorio e popolazione. http://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/scopri-la-lombardia/territorio-e-popolazione/territorio+e+popolazione. Visitato Gennaio 2019.

Regione Piemonte, 2009. Tabella D – Conversione in unità di bestiame adulto. http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2009/07/attach/dgr_10797_040_16022009_a4.pdf. Visitato Gennaio 2019.

Regolamento (CE) n. 853/2004 del parlamento europeo e del consiglio del 29 Aprile 2004 "che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale". Gazzetta ufficiale n. L139 del 30 Aprile 2004.

Regolamento (CEE) n. 2078/92 del Consiglio del 30 Giugno 1992, relativo a metodi di produzione agricola compatibili con le esigenze di protezione dell'ambiente e con la cura dello spazio naturale. Gazzetta ufficiale n. L215 del 30 Luglio 1992.

Sandrucci A., 2010. Allevamenti e ambiente. In: Crovetto M., Sandrucci A. Allevamento animale e riflessi ambientali. Fondazione iniziative zooprofilattiche e zootecniche, Brescia. Pagine: 1-13.

Succi G., Sandrucci A., Tamburini A., 1995. Tabelle della composizione dei principali alimenti per il bestiame. In: Succi G. (ed.), Zootecnia speciale. CittàStudiEdizioni. Pagine: 497-507.

Tamburini A., 2017. Appunti lezioni del corso: Produzioni zootecniche.

Tiezzi E., Marchettini N., 1999. Che cos'è lo sviluppo sostenibile? – Le basi scientifiche della sostenibilità e i guasti del pensiero unico. Donzelli editore, Roma.

Wikipedia, 2014. Unità Bestiame Adulto. https://it.wikipedia.org/wiki/Unit%C3%A0_bestiame_adulto. Visitato Gennaio 2019.

Wikipedia, 2018a. Sostanza Secca. https://it.wikipedia.org/wiki/Sostanza_secca. Visitato Gennaio 2019.

RIASSUNTO

La zootecnia è da sempre stata una risorsa per i territori montani, in quanto è in grado di sfruttare le discrete risorse presenti che altrimenti non potrebbero essere utilizzate. L'allevamento nelle zone montane è fortemente svantaggiato rispetto alla zootecnia di pianura. La difficoltà nello sfruttamento delle risorse a disposizione, le rese produttive più contenute, la necessità di acquisto di alimenti dall'esterno sono tutti fattori che vanno ad incidere in maniera negativa sull'efficienza aziendale e sulla sostenibilità delle stesse.

Nella regione Lombardia la montagna occupa il 41% della superficie totale ed il 35% degli allevamenti lombardi è ubicato in queste zone. Il dato è molto interessante in quanto a fronte di maggiori difficoltà nell'allevamento la realtà zootecnica montana è viva e presente sul territorio, garantendo un costante presidio dell'ambiente. Il 66,5% degli allevamenti montani sono specializzati nell'allevamento di bovini e, di questi, il 65% circa sono specializzati nella produzione di latte. Secondo stime condotte dalla Regione Lombardia la produzione di latte in montagna è stata nel 2010 mediamente pari a 200.000 tonnellate annue, di cui circa 140.000 tonnellate vengono destinate alla produzione casearia aziendale ed extra-aziendale.

La valle Camonica, sita nel cuore delle Alpi, data la sua grande estensione presenta una realtà zootecnica importante e molto diversificata a seconda del contesto territoriale. La bassa e la media valle Camonica sono caratterizzate da aziende zootecniche intensive, le quali riescono però a sfruttare pascoli e alpeggi (a quote altimetriche contenute) nel periodo estivo. L'alta valle presenta invece realtà semi-estensive, con largo sfruttamento dei pascoli a fondovalle e negli alpeggi fino alle quote altimetriche più elevate. Queste aziende presentano maggiori problemi gestionali ed alimentari che questo elaborato ha provato ad analizzare e valutare. L'elaborato infatti, ha avuto lo scopo di valutare la sostenibilità economica, alimentare e ambientale di un campione di 4 aziende zootecniche da latte ubicate in alta valle Camonica e, più precisamente, nei comuni di Vezza d'Oglio e Vione. Tutte le aziende conferivano il latte alla cooperativa CISSVA, che lo trasforma in prodotti caseari.

Al fine di valutare i parametri di sostenibilità, alle 4 aziende è stato proposto un questionario mirato a raccogliere dati per i parametri gestionali, economici ed ambientali,

dalla cui elaborazione si è arrivati al calcolo di alcuni indicatori utili alla comparazione ed alla valutazione dell'efficienza delle aziende considerate.

Per la valutazione dell'efficienza alimentare è stato utilizzato il parametro Dairy Efficiency, ovvero l'attitudine delle bovine allevate alla trasformazione degli alimenti in latte. Primo passo per il calcolo della DE è la valutazione delle razioni con i calcoli relativi alle quantità di sostanza secca ingerita giornalmente dagli animali. Successivamente i dati relativi alle razioni fornite alle bovine sono stati confrontati con la produzione effettiva dei capi allevati, in maniera tale da valutare l'efficienza dell'alimentazione della mandria.

Le 4 aziende monitorate hanno mostrato una bassa efficienza nella conversione alimentare, in quanto a fronte di grandi quantitativi di sostanza secca ingerita le produzioni sono risultate ridotte. Mediamente le aziende hanno riportato valori di DE pari 1,1 kg FCM/kg s.s., valore lontano dal "target" ideale di DE compresi tra 1,4 e 1,6 kg FCM/kg s.s.

La scarsa efficienza alimentare è principalmente dovuta alla difficoltà delle aziende considerate nell'integrazione alimentare delle razioni. Gli alimenti concentrati non possono essere autoprodotti a causa di condizioni pedoclimatiche non favorevoli e, quindi, le aziende devono ricorrere all'approvvigionamento esterno. Questi fattori, uniti all'utilizzo del pascolo estivo (in cui l'integrazione alimentare risulta molto complessa) e all'allevamento di razze "rustiche" (meno produttive ma maggiormente adattabili all'ambiente montano e specialmente al pascolo), risultano molto incidenti sull'efficienza alimentare delle aziende.

L'indispensabile approvvigionamento esterno di alimenti da parte delle aziende va ad incidere negativamente anche sui costi di alimentazione, in quanto le spese di acquisto e di trasporto non sono trascurabili all'interno del bilancio aziendale.

Il prezzo di vendita del latte è risultato basso e i redditi lordi al netto dei costi alimentari (misurati con il parametro IOFC) sono risultati contenuti. L'IOFC calcolato sulla produzione venduta ha riportato valori medi compresi tra -1,67 €/d e 1,80 €/d per bovina in lattazione allevata.

Anche se le aziende sfruttano al meglio le risorse pascolive, i costi di alimentazione hanno inciso in maniera importante sul bilancio aziendale. Strategie gestionali più ottimali delle risorse pascolive potrebbero ridurre l'incidenza di questi costi, anche se l'approvvigionamento esterno è sempre indispensabile.

Per arrivare a quantificare il reddito netto reale e quindi l'efficienza economica totale, sarebbe necessario togliere dal parametro IOFC tutti gli altri costi sostenuti per la produzione quali energia, manodopera, tasse ecc. Dato il reddito al netto dei costi di alimentazione piuttosto contenuto è probabile che tolte tutte le spese il reddito netto sia risultato negativo per tutte e 4 le aziende.

Come detto il prezzo di vendita del latte è risultato contenuto, mediamente pari a 0,37 €/kg. La cooperativa CISSVA ha adottato una politica di prezzi uguale per tutti i conferenti, non tendo conto delle divergenze gestionali ed economiche presenti tra le aziende site in bassa e media valle Camonica e quelle site in alta valle Camonica.

L'unica soluzione possibile per un incremento dell'efficienza economica delle aziende è la diversificazione produttiva, trovando nuovi mercati di sbocco e valorizzando il territorio a disposizione, potendo dare così un valore alle "esternalità positive" che le aziende di montagna apportano all'ambiente.

Per quanto riguarda la sostenibilità ambientale le aziende sono state valutate tramite il parametro di efficienza azotata e del bilancio input/output dell'azoto. Le 4 aziende hanno riportato valori relativi a input e output differenti tra loro, a causa di necessità differenti di rimonta e vendita di animali, in media pari ad un input di 198 ± 119 kg di N/ha e pari ad un output di 239 ± 55,2 kg di N/ha. Il bilancio dell'azoto a livello aziendale è quindi risultato in media pari a -40 ± 102 kg di N/ha. Il risultato complessivo è stato pressoché positivo in quanto le aziende campionate hanno una buona efficienza di redistribuzione dell'azoto, riportando valori medi di efficienza pari al 165%. La gestione dei reflui non ha quindi rappresentato un problema nelle aziende campionate; il carico animale ad ettaro è adeguato e l'utilizzo del pascolo nei mesi estivi ha aiutato a garantire un'ottima distribuzione delle deiezioni animali.

I parametri di valutazione presentati nell'elaborato sono utili per comprendere la situazione gestionale ed ambientale delle aziende site in alta valle Camonica. Il campione può essere considerato rappresentativo dell'area oggetto di studio in quanto tutti gli allevamenti adottano le medesime tecniche colturali e di gestione della mandria, con pascolamento estivo negli alpeggi e sosta invernale nelle stalle di fondovalle. Le problematiche affrontate potranno quindi risultare comuni alla gran parte delle aziende zootecniche presenti sul territorio dell'alta valle Camonica.

Una possibile soluzione alle problematiche potrebbe essere quella di una cooperazione tra le aziende, al fine di creare filiere commerciali complete e fortemente connesse con l'ambiente ed il territorio, anche nell'acquisto dei mezzi tecnici necessari per l'allevamento. La trasformazione in loco del prodotto potrebbe risultare una scelta strategica ottima in quanto sarebbe in grado di fornite un valore aggiunto alle produzioni. Chiaramente la collaborazione tra le aziende è fondamentale per poter garantire una maggiore quantità, qualità e continuità ai prodotti commercializzati. Ad oggi la cooperazione tra gli allevamenti risulta difficile a causa di uno scarso collegamento tra le aziende, che non riescono ancora a cogliere la possibilità di creare un valore aggiunto ai loro prodotti ed al contesto territoriale in cui sono inserite.