



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**  
**FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI**

**CORSO DI LAUREA IN**  
**VALORIZZAZIONE E TUTELA DELL'AMBIENTE E**  
**DEL TERRITORIO MONTANO**

**SOSTENIBILITA' ZOOTECNICA DI AZIENDE**  
**DA LATTE IN VALCAMONICA**

**Relatore:**

**Prof. Alberto Tamburini**

**Elaborato Finale di:**

**Michele Gaiotti**

**Matricola: 744146**

**Anno Accademico 2012-2013**

## Indice

1. Capitolo 1 - introduzione.....	4
1.1. Premessa.....	4
1.2. La situazione in Valcamonica.....	7
1.3. Cronologia e definizione di sostenibilità.....	8
1.4. Valutazione dell'efficienza degli allevamenti bovini da latte.....	12
1.5. Composizione del latte bovino.....	13
1.6. Costo di produzione del latte.....	14
1.6.1. Pagamento latte a qualità.....	17
1.6.2. Pagamento qualità latte della cooperativa CISSVA.....	22
1.7. Agricoltura sostenibile e autosufficienza alimentare.....	24
1.8. Autonomia foraggera.....	27
1.9. Bilancio dell'azoto.....	28
1.10. Zootecnia e ambiente, sintesi del quadro normativo.....	29
2. Capitolo 2 - Scopo del Tirocinio.....	33
3. Capitolo 3 - Materiali e Metodi.....	34
3.1. Attività di tirocinio.....	34
3.2. Descrizione del campione.....	35
3.3. Metodi di calcolo.....	36
3.3.1. Bilancio dell'azoto.....	36
3.3.2. SAU.....	41
3.3.3. UBA.....	41
3.3.4. Fat and Protein Corrected Milk.....	42
3.3.5. Dairy Efficiency.....	43
3.3.6. Income Over Feed Cost.....	44
3.3.7. Determinazione dei costi.....	45
4. Capitolo 4 - Risultati e Discussione.....	47
4.1. Dati aziendali.....	47
4.1.1. Dati sulla coltivazione.....	47
4.1.2. Dati sulla SAU.....	51
4.1.3. Dati sull'allevamento.....	53
4.1.4. Dati sul latte.....	60

4.1.5. Dati sull'alimentazione.....	65
4.2. Bilancio dell'azoto.....	68
4.2.1. Determinazione input.....	68
4.2.2. Determinazione output.....	69
4.2.3. Determinazione surplus.....	69
4.3. Costi.....	75
4.3.1. Costo giornaliero della razione.....	75
4.3.2. Costo giornaliero della razione sul peso tal quale.....	77
4.3.3. Costo giornaliero della razione sul quantitativo di sostanza secca.....	79
4.3.4. Costo giornaliero della razione sui kg di FPCM prodotti giornalmente.....	81
4.3.5. Income Over Feed Cost.....	82
4.3.6. Costi energia.....	83
4.4. Dairy Efficiency.....	85
4.5. Confronto aziendale tra raggruppamenti di IOFC.....	86
5. Capitolo 5 - Conclusioni.....	88
Bibliografia.....	91
Riassunto.....	95

## CAPITOLO 1 - introduzione

### 1.1 Premessa

La Regione Lombardia presenta una superficie di 23.860 km<sup>2</sup> ed una popolazione di circa 9.893.008. La sua superficie si divide quasi equamente tra pianura, 11.224 km<sup>2</sup>, e le zone montuose collinari che occupano una superficie di 12.636 km<sup>2</sup>, circa il 53 % del territorio, con una popolazione residente di 1.044.529 abitanti che costituiscono il 10,7% sul totale. All'interno di queste zone montuose si sviluppano numerose valli più o meno estese tra cui la Valle Camonica, che rappresenta una delle valli più importanti delle Alpi centrali, lunga circa 90 km. Inizia dal Passo del Tonale, a 1883 m s.l.m. e termina alla Corna Trentapassi presso Pisogne, sul lago d'Iseo. Presenta una popolazione di circa 118323 abitanti ed una superficie di 1335 km<sup>2</sup>.

**Figura 1.1** – posizione della Valle Camonica rispetto alla regione Lombardia.



Nel panorama della produzione agricola montana lombarda va sottolineato che, pur essendo presenti una viticoltura ed una melicoltura fiorenti, il settore prevalente è rappresentato tutt'ora dalla zootecnia, in modo particolare dall'allevamento delle bovine da latte, dimostratosi il principale strumento per un utilizzo razionale ed economico del territorio locale, costituito principalmente da aree vocate quasi esclusivamente alla produzione foraggera (Gusmeroli, 2002) in grado di plasmare e salvaguardare l'ambiente alpino.

Sul territorio sono presenti circa 4.450 allevamenti, di cui 2.800 con vacche da latte (63%) costituite da circa 80.000 capi e 40.000 vacche totali, le quali producono circa 2.000.000 di quintali di latte (il 5% della produzione regionale), e circa il 70% viene utilizzato per la produzione casearia, di cui il 40-50% di questo latte viene trasformato direttamente in azienda secondo tecniche tradizionali, il 10% trasformato in alpeggio e il restante 40-50% viene conferito a caseifici di tipo industriale, in massima parte cooperative (Rabai e Lugoboni, 2010).

Nel settore lattiero caseario le cooperative rappresentano un insostituibile strumento per la competitività, la valorizzazione e la diversificazione dei prodotti, ai quali assicurano reddito e stabilità in uno scenario di crescente fluttuazione dei mercati, oltre ad assicurare di valorizzare al meglio il latte conferito (Confcooperative, 2013).

Attualmente la zootecnia di montagna sta vivendo due sviluppi diametralmente diversi: da un lato lo spopolamento delle zone più periferiche verso i centri urbani di fondovalle, dall'altro si sta osservando un cambiamento da modelli di allevamento "tradizionali estensivi" verso modelli produttivi tipici della Pianura Padana più intensivi. Su questa linea molti allevatori hanno progressivamente incrementato il carico zootecnico sulle limitate superfici a disposizione nei fondovalle alpini e si sono

indirizzati verso razze bovine ad alta specializzazione produttiva, modificando le strategie di alimentazione in maniera tale da soddisfare le maggiori produzioni latte e le più elevate esigenze nutritive degli animali. Le razioni delle bovine si sono fatte più ricche di concentrati, quasi integralmente acquistati a causa della difficoltà a produrli sulle superfici dei fondovalle alpini, introducendo spesso anche una parte di foraggi di derivazione extra-aziendale, con conseguente aumento degli input nutritivi alle aziende (Sandrucci e Penati, 2010).

Inoltre l'incremento delle dimensioni delle mandrie e l'orientamento verso razze poco adatte al pascolamento, come la Frisona, hanno accelerato il processo di abbandono della pratica dell'alpeggio in quota. Oltre a ciò i fenomeni di urbanizzazione e di concentrazione della popolazione nelle aree di fondovalle, pianeggianti e più accessibili, l'espansione dell'industria, del terziario e del turismo e la necessaria creazione di infrastrutture hanno comportato in questi decenni una progressiva riduzione della disponibilità di suoli agricoli nei fondovalle alpini (Gusmeroli et al 2006), riducendo di fatto la possibilità delle aziende zootecniche di compensare l'aumento di dimensione delle mandrie con una equivalente espansione della superficie agricola utilizzabile.

L'evoluzione della zootecnia alpina verso sistemi di allevamento più intensivi è un fenomeno che si sta verificando, anche se in misura assai variabile, sull'intero arco alpino a partire soprattutto dalle valli e delle zone a più facile accesso (Cozzi et al., 2006; Gusmeroli et al., 2006).

Una gestione aziendale caratterizzata da importanti apporti extra-aziendali di nutrienti, principalmente sottoforma di alimenti per il bestiame e da elevati carichi di

bestiame per ettaro può rappresentare evidentemente un elemento fortemente destabilizzante rispetto agli equilibri ambientali delle aree alpine.

L'abbandono totale o parziale della pratica della monticazione estiva del bestiame, come conseguenza ulteriore dell'intensivizzazione degli allevamenti, costituisce un fattore aggravante in quanto rappresenta una perdita di risorse foraggere locali a basso costo, riduce l'autosufficienza alimentare degli allevamenti e causa un aumento del carico di nutrienti sui terreni di fondovalle.

## **1.2 La situazione in Vallecamonica**

La Vallecamonica si trova in una situazione particolare, poiché è una zona montana, quindi con specifiche difficoltà per gli insediamenti economici. La zootecnia, in particolare presenta caratteristiche peculiari, con aziende a conduzione prevalentemente familiare, con una certa variabilità di dimensione in base alla diversa altimetria in cui sorgono, risultando ridotti sia la superficie sia il livello di investimenti finanziari. Considerati questi fattori, per molte aziende risulta l'obbligo il ricorso all'integrazione verticale, attraverso l'adesione alle cooperative di trasformazione.

In questa zona montana, come in numerose altre, si è assistito negli ultimi decenni ad una contrazione delle aziende agricole che è diminuito dal 2000 del 36% rispetto al 1990 e del 29% rispetto al 2010 (Panighetti et al., 2010).

Il numero di capi allevati, rispetto al 1990, è diminuito del 15,6% passando da circa 15.300 bovini a poco più di 12.900, questa contrazione riguarda prevalentemente le aziende di piccole dimensioni situate nelle zone più svantaggiate dal punto di vista

ambientale e territoriale, per lo più escluse dai giri di raccolta del latte, caratterizzate da una attività di trasformazione svolta in forma individuale o presso latterie turnarie delle quali spesso dipende la loro sopravvivenza (ERSAL, 1992).

Il mantenimento di tali strutture produttive, determinate ai fini della tutela e valorizzazione delle risorse naturali e del paesaggio, appare molto problematico e difficoltoso il necessario ricambio generazionale.

Anche il numero di vacche allevate è variato nel tempo infatti tra il 2000 e il 2010 il loro numero è diminuito del 10,7% circa, mentre negli anni '90 non si hanno variazioni significative del loro numero (Negri et al., 1992)

Secondo il 6° censimento ISTAT dell'agricoltura, il numero medio di vacche per azienda risulta essere di 10,7, valore piuttosto basso se confrontato con la media della montagna lombarda che risulta essere pari 15,6 ancor peggio se messa a confronto con quella dell'intero arco alpino che risulta essere di circa 23,5 vacche.

La zootecnia in Vallecamonica rappresenta un patrimonio strutturale e produttivo prezioso che occorre necessariamente salvaguardare poiché da esso in un futuro molto prossimo, dipenderanno le sorti dell'economia lattiera della valle con tutte le implicazioni che questo derivano.

### **1.3 Cronologia e definizione di sostenibilità**

A livello mondiale il settore zootecnico è quello che cresce più in fretta di qualsiasi altro settore produttivo, offre da vivere a più di 1.3 miliardi di persone e rappresenta circa il 40% della produzione agricola complessiva (FAO, 2006). Questa crescita così rapida costa molto dal punto di vista ambientale, infatti la zootecnia ha un pesante

impatto ambientale soprattutto per quel che riguarda le emissioni in atmosfera e le conseguenze in termini di inquinamento e di contributo all'effetto serra, per il degrado del territorio e il consumo di acqua. A pubblicare questi dati è il rapporto FAO *Livestock's long shadow – environmental issues and options* (2006), che lancia l'allarme e conclude sottolineando che i costi ambientali per unità di bestiame devono essere dimezzati se si vuole evitare che la situazione peggiori ulteriormente.

E' di fondamentale importanza quindi, tenere in considerazione il costo ambientale dell'attività agricola, affinché l'agricoltura sia compatibile con uno sviluppo sostenibile.

La prima definizione di sviluppo sostenibile risale al 1987, ed è presente nel rapporto *Our common future* (il nostro futuro comune) della Commissione Mondiale per lo Sviluppo e l'Ambiente (WCED, World Commission on Environmental and Development) delle Nazioni Unite, che definisce lo sviluppo sostenibile come "lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni della generazione presente, senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri". Il WCED concluse che l'ambiente e sviluppo non potevano considerarsi due sfide separate, abbracciando un tipo di approccio allo sviluppo che tenesse in considerazione le relazioni esistenti a livello ambientale, economico, sociale del mondo tecnologico.

Negli anni successivi il concetto di sostenibile è mutato passando da una visione in cui veniva posto al centro del problema l'essere umano e non l'ecosistema, a una visione più globale. Nel 1991, dalla World Conservation Union (IUCN), UN Environment Programme (UNEP) e World Wide Fund for Nature (WWF), definiscono lo sviluppo sostenibile come un miglioramento della qualità della vita, senza eccedere la capacità di carico degli ecosistemi di supporto, dai quali essa dipende. Se la definizione della

WCED si concentrava sul legame fra il soddisfacimento dei bisogni umani e la “responsabilità intergenerazionale”, quella fornita dalla IUCN sottolinea l'importanza del miglioramento della qualità di vita dell'uomo, nel rispetto della capacità di rigenerazione della terra.

Sempre agli inizi degli anni '90 Herman Daly, economista presso la Banca Mondiale, assegna allo sviluppo sostenibile tre condizioni generali per l'uso delle risorse da parte dell'uomo:

- Il tasso di utilizzazione delle risorse rinnovabili non deve essere superiore al loro tasso di rigenerazione;
- L'immissione di sostanze inquinanti e di scorie nell'ambiente non deve superare la capacità di carico dell'ambiente stesso;
- Lo stock di risorse non rinnovabili deve restare costante nel tempo.

Il concetto di sostenibilità si è poi ulteriormente sviluppato prendendo in considerazione anche la dimensione culturale.

Siccome uno dei principali obiettivi dell'Unione Europea è l'integrazione nelle politiche di settore dei principi dello sviluppo sostenibile, anche per il mondo agricolo, strettamente legato all'utilizzo delle risorse naturali, diventa sempre più vincolante il conseguimento della sostenibilità. Il World Summit on Sustainable Development di Johannesburg (WSSD, 2002) ha riconosciuto nel concetto di Sviluppo Sostenibile tre componenti, strettamente collegate tra loro: la sostenibilità economica, la sostenibilità sociale e la sostenibilità ecologica.

La sostenibilità economica richiede la conoscenza dei limiti e delle potenzialità della crescita economica e la conoscenza del loro impatto sulla società e sull'ambiente. È necessario generare in modo duraturo reddito e lavoro per il sostentamento della

popolazione, attraverso l'uso razionale ed efficiente delle risorse e diminuendo l'utilizzo di quelle non rinnovabili. Se si vuole sostituire un modello (dannoso) di sviluppo con un altro (virtuoso), bisogna tenere conto del rapporto costi/benefici. Se i costi del nuovo modello sono superiori ai benefici, esso non viene applicato e lo sviluppo (sostenibile) non viene perseguito. Quindi non bastano solo teorie e raccomandazioni, ma è necessario un modello di cambiamento anche economico.

La sostenibilità sociale richiede la comprensione delle istituzioni e del loro ruolo nel cambiamento e nello sviluppo di sistemi democratici e partecipativi. Bisogna garantire pari condizioni di accesso alle opportunità (sicurezza, salute, istruzione, socialità, tempo libero...) equamente distribuite tra strati sociali, età, generi e tra le generazioni presenti e quelle future.

La sostenibilità ambientale o ecologica richiede la consapevolezza delle risorse naturali, della fragilità dell'ambiente e dell'impatto che hanno su di esso le attività e le decisioni umane. In questa dimensione rientrano gli elementi e le normative necessarie alla conservazione degli esseri viventi, degli ecosistemi in cui vivono e dei cicli bio-geo-chimici che li sostengono.

Senza risorse naturali disponibili indefinitamente non c'è sviluppo che tenga, tutt'al più si può parlare di crescita, che sarà seguita quasi certamente dal collasso del sistema.

## **1.4 Valutazione dell'efficienza degli allevamenti bovini da latte**

La valutazione dell'efficienza delle bovine da latte gioca un ruolo fondamentale all'interno del bilancio economico aziendale, rappresentando un ottimo indicatore per la determinazione della sostenibilità di un allevamento.

Esistono svariati approcci per valutare l'efficienza e i più sfruttati sono il calcolo della autosufficienza alimentare, l'efficienza economica e l'impatto ambientale.

Per autosufficienza alimentare si intende la capacità dell'azienda zootecnica di produrre in azienda gli alimenti (o una parte di essi) necessari per l'alimentazione degli animali allevati in azienda, e può essere calcolata anche soltanto sulle razioni delle bovine da latte.

L'efficienza economica viene valutata, trattandosi di allevamenti bovini adibiti alla produzione di latte, mediante il calcolo del costo di produzione del latte, oppure sul costo alimentare per la produzione del latte (ad esempio con il sistema dell'Income Over Feed Cost, che tiene conto delle entrate relative alla vendita del latte e dei derivati e delle uscite relative al costo di produzione e acquisto delle materie prime necessarie).

Infine l'impatto ambientale può essere valutato anche in termini di bilancio dell'azoto, oppure di efficienza alimentare dell'azienda, che rappresenta uno dei più importanti indicatori della sostenibilità ambientale dell'allevamento, o in termini di quantitativo di alimenti necessari per portare alla produzione di un kg di latte.

## 1.5 Composizione del latte bovino

Le principali componenti del latte bovino sono rappresentate da: lipidi, proteine, lattosio, minerali e vitamine.

La percentuale di grasso nel latte bovino si aggira intorno al 3,5% con un intervallo di variazione ampio, tra 2,8 e 4,5%. Il grasso del latte è costituito in massima parte (97-98%) da trigliceridi, la parte rimanente è rappresentata da digliceridi, monogliceridi, acidi grassi liberi, colesterolo, vitamine liposolubili e fosfolipidi. I trigliceridi vengono sintetizzati dalla ghiandola mammaria a partire da glicerolo e da acidi grassi di differente origine. (De Noni I, 2010)

Il tenore proteico del latte è ottenuto analiticamente moltiplicando la percentuale di azoto presente nel latte (e misurato come azoto ammoniacale catturato da solfati, con il metodo Khjeldal) per il fattore 6,38, e risulta essere meno variabile rispetto al tenore lipidico, aggirandosi mediamente intorno al 3,2%. In condizioni fisiologiche normali circa il 95% del valore delle proteine del latte risulta costituito da proteine vere mentre il rimanente 5% è costituito da azoto non proteico sotto forma di urea. L'azoto proteico è costituito per il 78-80% circa da caseina, per il 12-16% circa da sieroproteine e il restante 4-5% da altre proteine minori tra cui enzimi liberi, proteoso-peptoni e lattoferrina. La caseina risulta essere la proteina più importante per la caseificazione (Succi, 1995).

L'urea presente nel latte e una piccola parte delle proteine vere derivano direttamente dal circolo ematico mentre tutte le altre proteine sono ottenute per sintesi in sede mammaria.

La parte glucidica del latte bovino si attesta in media intorno al 5% rappresentata in massima parte dal lattosio, altri zuccheri sono importanti in quanto legati alla k

caseina, ma presenti in quantità estremamente basse, il lattosio presenta inoltre un potere dolcificante e una solubilità di circa 1/10 rispetto a quella del saccarosio (Sidoli, 2007). La sintesi del lattosio parte essenzialmente dal glucosio e viene effettuata nello stesso parenchima mammario, la sua sintesi inoltre è strettamente collegata con la produzione lattea in ragione della esigenza fisiologica di un equilibrio osmotico fra sangue e latte, infatti il lattosio è il componente osmoticamente attivo più rappresentato nel latte e la sua sintesi condiziona la quantità di acqua che la mammella può prelevare dal sangue. Di conseguenza tanto più lattosio viene sintetizzato, tanto maggiore risulta la produzione lattea, le sue fluttuazioni risultano inoltre minime e sono legate più allo stato sanitario della mammella che alla dieta (De Peters e Cant, 1992).

Per quanto riguarda la qualità igienico-sanitaria del latte è rappresentata dalle cellule somatiche, dalla carica batterica e dalle spore di clostridi.

Le cellule somatiche presenti nel latte sono rappresentate da cellule epiteliali di sfaldamento e da elementi cellulari di derivazione ematica: leucociti, macrofagi e linfociti, questi ultimi sono legati alla presenza di un processo infiammatorio. Il numero di cellule somatiche totali risulta essere un importante indicatore dello stato sanitario della mammella. In genere una buona situazione aziendale è indicata da un latte di massa con meno di 200000 cellule per ml, oppure dall'85% delle vacche con meno di 300000 cellule per ml (Mariani G, 2005), mentre viene ritenuto legale un numero di 400000 cellule per ml (Ubertini, 2013)

Il contenuto della carica batterica rappresenta un importante segnale di inquinamento del latte e assume una rilevanza particolare soprattutto nel latte destinato al consumo fresco.

La conta delle spore di clostridi butirrici viene effettuata solo nel latte destinato alla produzione di formaggi a pasta dura e lunga stagionatura, in quanto la loro germinazione nel formaggio può determinare spaccature nelle forme.

Tutti questi fattori, in grado di influenzare la qualità e anche la produzione di latte possono dipendere da fattori endogeni ed esogeni: i primi, relativi all'animale, rappresentati dalla specie, dalla razza dell'animale, dall'età ed eventuali stati patologici, i secondi legati all'ambiente, quindi tecniche di mungitura, l'igiene della stalla, l'alimentazione ed eventuali situazioni di stress.

## **1.6 Costo di produzione del latte**

Caratteristica peculiare dell'agricoltura è la difficoltà nel calcolo dei costi soprattutto in presenza di più costi produttivi.

L'analisi economica aziendale risulta indispensabile per conoscere l'efficienza delle diverse produzioni ottenute al fine di attuare le conseguenti scelte imprenditoriali.

L'analisi del costo di produzione del latte parte dall'utilizzazione dei dati del bilancio economico finalizzati alla determinazione del reddito netto.

Esistono diverse metodologie per la rilevazione e la rielaborazione dei dati contabili, la più completa sembra essere quella della contabilità analitica. I costi di produzione vengono divisi in costi espliciti, ovvero quelli realmente sostenuti dall'imprenditore e costi impliciti (Ferri et al., 2005)

I costi espliciti vengono classificati in:

- spese di reintegrazione del capitale tecnico circolante, si tratta degli esborsi di moneta sostenuti per l'acquisto dei capitali circolanti, definiti anche a fecondità

semplice, in quanto esauriscono la loro funzionalità produttiva in un solo ciclo produttivo; sono le sementi, i concimi, i presidi sanitari, gli alimenti e i lettimi, carburanti e lubrificanti.

- Quote d'uso dei capitali tecnici fissi, sono le spese sostenute per l'utilizzo dei capitali tecnici fissi, detti anche a fecondità ripetuta in quanto la loro durata economica è di diversi anni, comprendono: le quote di ammortamento, manutenzione e assicurazione.
- Spese per i servizi extra-aziendali, questa categoria di spese comprende le prestazioni dei professionisti quindi, veterinari tecnici e commercialisti, e i noleggi di macchine e mezzi non aziendali, le imposte e i contributi.
- Compensi pagati per i fattori della produzione acquisiti esternamente. Si tratta di compensi pagati per l'affitto dei terreni presi in locazione, dei salari per il lavoro dipendente, degli interessi sui capitali presi a prestito.

La determinazione dei costi impliciti non è altrettanto semplice come l'individuazione dei costi espliciti, infatti, mentre questi ultimi vanno ricercati nei dati già esistenti, i primi devono essere calcolati sulla base delle quantità di fattori portati dall'imprenditore e della sua famiglia.

- Il compenso da attribuire alla terra in proprietà viene determinato analizzando i contratti di affitto di terreni simili per caratteristiche produttive a quelli oggetti di studio. Si calcola poi un compenso medio per ettaro che verrà utilizzato per determinare il compenso complessivo dei terreni di proprietà.
- Per quanto riguarda il compenso relativo ai capitali investiti in azienda sotto forma di miglioramenti fondiari e capitale agrario, vengono considerati investimenti analoghi per rischiosità.

- La remunerazione del lavoro familiare viene trovata conoscendo il numero di ore lavorate in azienda dall'imprenditore e dei membri della sua famiglia (è necessario determinare il compenso orario da attribuire). Il calcolo viene effettuato sulla base dei salari dei lavoratori dipendenti a tempo indeterminato di stalla della zona, sottratti degli oneri fiscali e contributivi; infatti per la manodopera familiare, questi costi sono già inclusi alla voce imposte e contributi dei costi espliciti. In definitiva questo metodo per la valutazione del costo del latte sembra essere utile per determinare i costi totali aziendali e i profitti dell'imprenditore agricolo, voce estremamente importante per la redazione di un bilancio economico aziendale anche se di difficile realizzazione in quanto risulta estremamente laboriosa la raccolta e la determinazione dei numerosi dati

Un metodo estremamente più semplice risulta essere quello nella determinazione dell'Income Over Feed Costs (IOFC), essendo più semplice ma allo stesso tempo accurato poiché vengono considerati solamente i costi alimentari, che rappresentano i principali input del bilancio, a cui vengono sottratti i ricavi generati dalla vendita del latte, determinando un buon compromesso all'allevatore in termini di velocità, semplicità e sicurezza del risultato.

### **1.6.1. Pagamento latte a qualità**

Il settore zootecnico del bovino da latte in Lombardia è una parte importante dell'attività, infatti, rappresenta il 40% della produzione nazionale di latte (Varisco et al., 2002).

L'interesse nei confronti della qualità del latte è andata via via crescendo negli ultimi anni in seguito a stravolgimenti normativi ed economici che interessano la filiera

lattiero-casearia. Negli anni passati il perfezionamento delle tecniche di allevamento, genetica e alimentare, hanno orientato le aziende verso una produzione quantitativa del prodotto a sfavore di alcuni aspetti qualitativi. Negli ultimi anni però si sta verificando un'inversione di tendenza generata da una progressiva sensibilizzazione del settore produttivo ai problemi della qualità, favorita dall'introduzione dei sistemi pagamento del latte in base alla qualità ed alla assistenza al produttore in tutte le fasi della filiera garantendo un costante supporto tecnico-gestionale alle aziende.

La diffusione dei sistemi di pagamento del latte in base alla qualità ha risposto anche alle nuove esigenze del mercato: infatti, per un verso, l'apertura delle frontiere comunitarie e la concorrenza diretta del latte dei prodotti trasformati esteri, che hanno generalmente un prezzo inferiore rispetto a quelli italiani, sta imponendo una svolta alla politica produttiva del nostro comparto lattiero-caseario verso la valorizzazione dei prodotti tipici, i soli in grado di crearsi speciali nicchie nel mercato europeo (Succi, 1995). A questo proposito è necessario che la materia prima latte sia caratterizzata da un'elevata qualità sia sotto il profilo microbiologico che sotto l'aspetto della composizione e della resa alla caseificazione. E' in quest'ottica che nasce in Lombardia nel 1988 il pagamento del latte secondo qualità, che prevede un pagamento differenziato con premi e penalità in funzione della qualità chimico-fisica e microbiologica del latte conferito, il quale presenta come principale scopo lo stimolo da parte dei produttori a migliorare le caratteristiche chimiche e igienico-sanitarie del latte (Ubertini, 2013), oltre ad essere un'importante sistema di monitoraggio continuo sul latte prodotto negli allevamenti e destinato, attraverso diversi processi produttivi, all'alimentazione umana e d'altra parte, per la realizzazione di un meccanismo di riequilibrio economico del mercato (Varisco et al., 2002).

Tra i parametri da monitorare sono stati quindi considerati alcuni aspetti della qualità chimica quali il grasso e la proteina, della qualità sanitaria della mammella quali il contenuto in cellule somatiche. Negli ultimi anni però ci si è resi conto che, soprattutto ai fini della caseificazione, il pagamento a qualità di un latte non poteva basarsi sul solo contenuto proteico totale ma avrebbe dovuto prendere in considerazione anche quello delle caseine, una delle principali frazioni azotate del latte in quanto considerate uno dei parametri principali in grado di influenzare la resa della caseificazione ed il cui contenuto è influenzato da fattori genetici ed ambientali (Valperga et al., 2003).

Generalmente grasso (tabella 1.1) e proteine (tabella 1.2) sono in grado di influenzare il prezzo di vendita all'allevatore in termini di premi (maggiorazione del prezzo) e penalizzazioni (diminuzione del prezzo) in base all'andamento delle loro concentrazioni attorno ad un valore medio di riferimento fissato.

<3,70 g/dl	-0,2065 euro x 1.000 litri
3,70 - 3,80 g/dl	Franchigia
>3,80 g/dl	+0,2065 euro x 1.000 litri

**Tabella 1.1** – pagamento del grasso per linea centesimale (IZS, 2013).

<3,25 g/dl	-0,4648 euro x 1.000 litri
3,25 - 3,30 g/dl	Franchigia
>3,30 g/dl	+0,4648 euro x 1.000 litri

**Tabella 1.2** – pagamento della proteina per linea centesimale (IZS, 2013).

Le conta delle cellule somatiche e la carica microbica, normalmente presenti nel latte, sono un buon parametro per valutare la sanità della mammella e il grado di pulizia del latte, quindi rappresentano i principali indicatori di carattere igienico sanitario della stessa, in grado di indicare rispettivamente l'incidenza delle mastiti ed il livello di pulizia delle attrezzature utilizzate per la mungitura. Anche questi parametri presentano un notevole peso sulla remunerazione del prodotto e sono anch'essi costituiti da valori medi di riferimento (tabelle 1.3 e 1.4) sul quale è redatta una graduatoria di premi e penalizzazioni che aumenta al discostarsi di tali valori sia in positivo che in negativo.

<30.000	+2,0658 euro x 1.000 litri
30.000 - 100.000	Franchigia
>100.000	-5,1646 euro x 1.000 litri

**Tabella 1.3** – pagamento del latte in funzione della carica batterica per ml (IZS, 2013)

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

**Tabella 1.4** – pagamento del latte in funzione delle cellule somatiche per ml (IZS, 2013)

Ai premi ed alle penalità va aggiunta l'IVA di legge al 10%.

Premi e detrazioni sono calcolati e liquidati su media ponderata trimestrale per i parametri grasso e proteine, e sono invece calcolati e liquidati su media geometrica trimestrale per i parametri carica batterica totale e cellule somatiche.

Il regolamento n. 1602/99, obbliga inoltre a verificare alcuni indici chimico-fisici tramite in quale è possibile valutare alcune anomalie o sofisticazioni presenti nel latte:

- Il punto crioscopico che si avvicini al punto crioscopico medio della zona di origine della raccolta;
- la densità controllata a 20° C deve superare i 1028 g/l;
- le sostanze azotate del latte devono essere oltre la soglia minima di 29 g per kg di latte (De Noni I., 2010).

Inoltre vengono controllate le sostanze inibenti presenti nel latte, parametro sanitario per eccellenza che costituisce da sempre il sistema di controllo della presenza di residui farmaci ad azione antibatterica nel latte (antibiotici e sulfamidici), la loro

determinazione risulta essere fondamentale per le interferenze che possono creare, in fase di caseificazione, sulla vitalità dei microrganismi componenti la flora lattica filocasearia, oltre che alla sicurezza umana. In genere la loro presenza annulla tutti i premi qualità guadagnati dall'allevatore.

### **1.6.2. Pagamento qualità latte della cooperativa CISSVA**

Il caseificio sociale del sebino e della Vallecamonica viene fondato nel 1982 sulla proposta di alcuni agricoltori della zona camuno-sebina e con l'appoggio della Comunità Montana di Vallecamonica e del Sebino Bresciano (Giannini, 1992).

A partire da quel momento il CISSVA intraprendeva una incisiva azione volta ad ampliare la base sociale per raggiungere dimensioni produttive adeguate ad un'impresa che si misura con un mercato in continua trasformazione (Negri et al., 1992).

Ad oggi la cooperativa conta circa 58 soci e 30 conferenti (CISSVA 2013) ed è associata alla Confederazione Cooperative Italiane la quale rappresenta un punto di appoggio fornendo assistenza tecnica, amministrativa, legislativa, sindacale e finanziaria (Confcooperative 2012). Inoltre all'interno del settore agroalimentare della Confcooperative, viene elaborata una tabella per il calcolo della maggiorazione o diminuzione, del prezzo base stabilito dalla cooperativa, in funzione della qualità del latte.

Il caseificio sociale del Sebino e della Vallecamonica utilizza due sistemi di pagamento per il latte conferito: uno per i soci e uno per i conferenti non soci. Per il primo viene

stabilito un prezzo base all'interno della cooperativa, che dipende essenzialmente dagli utili della società a cui può essere sommato o sottratto un premio, in base a determinate soglie per le principali caratteristiche descritti in tabella 1.5. Per ogni parametro vengono definiti degli intervalli all'interno del quale è fissato un valore in percentuale che corrisponde alla maggiorazione o alla penalizzazione. La somma delle percentuali di appartenenza, di ogni intervallo, da origine alla percentuale maggiorativa o diminutiva complessiva, da sottrarre a quella media del caseificio per poi applicare il risultato al prezzo base stabilito. D'altra parte i conferenti non soci hanno stabilito, sul finire del 2012, di non sottostare al pagamento a qualità del latte per l'intero anno 2013, di conseguenza il loro latte viene pagato in maniera uniforme al prezzo definito dal CLAL.

**Tabella 1.5** - pagamento qualità latte soci conferenti CISSVA (2012/2013).

Prezzo base CISSVA 2012/2013 per il pagamento dei soci: <b>0,41413</b>								
	Cellule somatiche	%	Carica batterica	%	Grasso	%	Caseine	%
<b>Maggiorazione</b>	da 0 a 200000	+ 3	da 0 a 30000	+ 3	> 3,50	+ 0,8 per linea decimale	> 2,30	+ 3,00 per linea decimale
	da 200001 a 250000	+ 2,5						
	da 250001 a 300000	+2	da 30001 a 50000	+ 2				
	da 300001 a 350000	+1	da 50001 a 75000	+ 1				
<b>Franchigia</b>	da 350001 a 400000	0	da 75001 a 100000	0	3,50	0	0	0
<b>Penalizzazione</b>	da 400001 a 450000	-5	da 100001 a 150000	- 1	<3,50	- 0,8 per linea decimale	< 2,30	- 3,00 per linea decimale
	da 450001 a 500000	-6	da 150001 a 200000	- 2				
	da 500001 a 550000	-7	da 200001 a 300000	- 3				
	da 550001 a 750000	-8	oltre 300000	- 4				
	oltre 750000	-9						

## 1.7 Agricoltura sostenibile e autosufficienza alimentare

L'agricoltura sostenibile, detta anche ecocompatibile o integrata, è quella che oltre a produrre alimenti e altri prodotti agricoli è anche economicamente vantaggiosa per gli agricoltori, rispettosa dell'ambiente e socialmente giusta, contribuendo a migliorare la qualità della vita sia degli agricoltori che dell'intera società (ARPA, 1997).

Chi si occupa di questo tipo di gestione agricola, privilegia pertanto quei processi naturali che consentono di preservare la risorsa ambiente evitando così pratiche

dannose per il suolo come le lavorazioni intensive, l'utilizzo di prodotti di sintesi (pesticidi, ormoni ecc...) e utilizzando fonti energetiche rinnovabili, al fine di mantenere il processo di produzione agricola ad un certo livello indefinitamente (Wikipedia, 2014).

Da molti anni si stanno studiando nuovi tipi di agroecosistemi cioè di ambienti modificati dall'uomo contenenti più popolazioni di organismi (piante coltivate, malerbe, insetti, funghi patogeni, microfauna terricola, ecc...) che interagiscono fra loro e con i fattori ambientali e antropici (Caporali, 1991), in grado di utilizzare al meglio le risorse native con un grado di autosostentamento elevato, autocontrollo e autorganizzazione dovuta alla loro somiglianza con i sistemi naturali.

L'obiettivo dell'agricoltura sostenibile è dunque quello di raggiungere una gestione aziendale che consenta il ridotto utilizzo di prodotti chimici di sintesi, ma soprattutto ridurre l'acquisto di prodotti all'esterno dell'azienda, massimizzando così il reimpiego dei prodotti aziendali (foraggi, reflui zootecnici, ecc...) fino al raggiungimento dell'autosufficienza in grado di garantire la massima sostenibilità nonché la massima efficienza energetica.

Secondo la Società Americana di Agronomia (ASA, 1989), 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 (Francesia et al., 2008)

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 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, al contributo dell'agricoltura nella conservazione del territorio.

Sostenibilità sociale riguarda il capitale umano, le sue caratteristiche, le condizioni lavorative, il carico di lavoro dell'imprenditore agricolo e l'integrazione con il resto della società. Analizza le pari opportunità tra uomo e donna coinvolti nel settore, considera inoltre l'impatto dell'agricoltura sul benessere della popolazione e degli animali e la continuità dell'azienda.

Secondo Paoletti (2010) l'azienda agricola sostenibile è una sorta di ecosistema che produce biomasse utilizzabili con buoni risultati economici per l'agricoltore, attivando in maniera efficiente la luce e tutti i sottosistemi propri ai sistemi naturali e minimizzando gli apporti esterni di energia fossile e dei prodotti chimici di sintesi.

La sostenibilità alimentare, consiste nella riduzione degli input di alimenti destinati al bestiame e nel ridurre i fattori che derivano dall'esterno come fitofarmaci, fertilizzanti e sementi, favorendo il reimpiego dei prodotti aziendali per esempio

reflui e latte destinato ai vitelli. Nella pratica la sostenibilità alimentare può essere raggiunta attuando alcuni principi:

- Applicare rotazioni colturali con colture prative poliennali ricche di leguminose, per rifornire di sostanza organica il suolo e per l'azotofissazione;
- Chiudere il ciclo della sostanza organica, grazie al prelievo dei nutrienti tramite l'asportazione del materiale vegetale e restituzione mediante concimazioni dirette ed indirette con reflui zootecnici aziendali, mantenendo così il giusto equilibrio tra sostanza prelevata e reintrodotta;
- Mantenere una corretta copertura del suolo al fine di evitare fenomeni di erosione;
- Garantire un corretto utilizzo della radiazione luminosa sfruttando le diverse consociazioni erbacee effettuando coltivazioni policolturali;

## **1.8. Autonomia foraggera**

Con il termine autonomia foraggera si intende l'equilibrio tra la produzione foraggera aziendale e il fabbisogno giornaliero dei capi presenti in azienda nei diversi momenti dell'anno

Se un allevamento bovino non è in equilibrio dal punto di vista foraggero si pone in uno stato di inefficienza che può dare origine ad un insieme di diverse problematiche. Il fatto di non riuscire a raggiungere l'autonomia foraggera rappresenta un deficit, obbligando le aziende ad un esborso monetario per l'acquisto di foraggi extra-aziendali comportando una delle principali voci negative all'interno del bilancio

economico aziendale; di conseguenza le aziende che raggiungono l'autonomia hanno un notevole risparmio economico rispetto alle altre.

Altro problema fondamentale è rappresentato dallo smaltimento dei reflui zootecnici aziendali, dal momento che le superfici prative risultano sottodimensionate per la quantità di letame o liquame prodotto dai capi allevati, avendo un notevole riscontro in termini di impatto ambientale e bilancio dell'azoto (Francesia et al., 2008)

La questione dell'autonomia foraggera rappresenta quindi un indicatore di sostenibilità non da sottovalutare, in grado di influenzare negativamente la gestione generale dell'azienda, il suo bilancio e la cura del territorio.

## **1.9. Bilancio dell'azoto**

Il bilancio dell'azoto all'interno di aziende bovine da latte ha lo scopo di evidenziare i punti critici e individuare le scelte gestionali caratterizzate da minor impatto ambientale in termini di *surplus* di nutrienti (Penati et al., 2008).

Esistono diverse metodologie di studio ma quella più indicativa si basa sul calcolo del bilancio di input ed output, mediante il metodo chiamato *farm gate balance*. Attraverso tale metodo è possibile non solo valutare il *surplus* complessivo di nutrienti, ma anche avere una visione chiara delle voci che costituiscono tale bilancio e dei flussi di nutrienti dell'azienda.

Questa metodologia adottata per stimare il carico di nutrienti sul territorio a differenza di altre può valutare le diverse scelte gestionali, come ad esempio il livello di utilizzo di alimenti extra-aziendali e gli eventuali ulteriori apporti di nutrienti (fertilizzanti minerali), inoltre nel caso di valutazione dell'impatto ambientale la scala di

riferimento è quella aziendale e non di singola coltura, in grado di darci risultati necessari alla comparazione con altre aziende e permettendo di individuare al meglio le soluzioni più idonee a contenere il *surplus* di nutrienti delle aziende zootecniche, al fine di migliorare l'efficienza aziendale e quindi la sostenibilità.

Gli elementi che vanno a comporre le voci degli input nel bilancio sono rappresentati da tutto ciò che entra sotto forma di azoto all'interno dell'azienda quindi: gli alimenti, gli animali, i fertilizzanti, i materiali di lettiera acquistati, deposizione e fissazione (entrambi calcolati attraverso una stima).

Vengono invece considerati output tutti quegli elementi che escono dall'azienda sotto forma di azoto rappresentati dagli animali morti e venduti, e da tutti i prodotti aziendali venduti come latte, foraggi, reflui, ecc...

In definitiva il bilancio dell'azoto rappresenta un parametro fondamentale per la valutazione dell'impatto ambientale delle aziende e la comparazione con altre aziende, al fine di individuare opportune modifiche e identificare quali parametri migliorare per massimizzare al meglio l'efficienza energetica aziendale.

## **1.10 Zootecnia e ambiente, sintesi del quadro normativo**

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 (Commissione Europea - Direzione Generale dell'Agricoltura, 2003), volto al controllo delle emissioni inquinanti degli allevamenti soprattutto in termini di prevenzione dell'inquinamento del suolo, falde acquifere e atmosfera.

Il primo pacchetto normativo italiano riguardante la tutela delle acque risale alla fine degli anni '70 con la cosiddetta legge Merli (Legge 319/1976), che raccoglieva una serie di normative sugli scarichi.

Quindici anni dopo viene emanata dall'Unione Europea la direttiva 91/676/CEE, per la protezione delle acque da nitrati di origine agricola, meglio nota come Direttiva Nitrati. Tale direttiva si propone principalmente di due obiettivi: diminuire l'inquinamento delle acque causato dai nitrati provenienti da fonti agricole e prevenire ulteriore inquinamento. La direttiva nitrati stabilisce inoltre che vengano delineate delle zone dette vulnerabili cioè quelle zone che a causa di particolari proprietà fisiche dei terreni rendono il pericolo della lisciviazione maggiore. 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 et al., 2009).

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 site in prossimità di corsi d'acqua e su terreni in pendio, metodi di stoccaggio del letame, metodi di spargimento dei reflui, periodi di applicazione dei fertilizzanti e altre misure di gestione dei terreni, attraverso l'applicazione di specifici Programmi d'azione, che stabiliscono quindi la modalità con cui possono essere effettuate le utilizzazioni agronomiche. In particolare nelle zone definite come "vulnerabili" il quantitativo di azoto al campo di origine zootecnica da distribuire sul terreno non deve superare i 170 kg/ha, ed in queste aree è prevista l'adozione obbligatoria dei Programmi d'Azione facendo riferimento a quanto indicato nel Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA-DM 19/4/1999).

In Italia la Direttiva Nitrati viene recepita con il Decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152, nel quale venne emessa una prima lista nazionale di zone vulnerabili e viene indicata la necessità, da parte delle Regioni, di definire le ulteriori zone vulnerabili. Successivamente nel 2006 viene avviata da parte della Commissione Europea una procedura d'infrazione nei confronti dell'Italia, contestando di non aver raggiunto in modo soddisfacente gli obiettivi, rilevando che la maggior parte delle regioni italiane non ha provveduto ad individuare le zone vulnerabili, o le ha individuate di estensione troppo ridotta. Sempre nel 2006 viene approvato il Decreto Ministeriale del 7/4/2006 con il quale si confermano i limiti di azoto per le zone vulnerabili e non rispettivamente in 170 e 340 kg di N/ha all'anno e si modificano i valori di escrezione azotata per tonnellata di peso vivo, innalzandolo a 138 kg per le vacche da latte, risultando quindi allevabili 1,2 t di peso vivo per ettaro nelle zone vulnerabili e 2,4 t nelle zone non vulnerabili.

A livello regionale in Lombardia, nel dicembre del 1993, viene promulgata la Legge 37 che introduce la distinzione tra zone vulnerabili e zone non vulnerabili ai nitrati e che fissa rispettivamente in 170 kg e 340 kg per ettaro le quantità massime di azoto da reflui utilizzabili annualmente, ridefinite aggiornando la precedente individuazione. Alla fine di questo lavoro, 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 et al., 2009).

Gli interventi normativi regionali delineano quindi nel dettaglio la disciplina all'utilizzazione agronomica sull'intero territorio (sia per le zone vulnerabili che per

quelle non vulnerabili) di tutte le sostanze fertilizzanti ed ammendanti contenenti azoto.

Al momento attuale la possibilità per le singole aziende di poter dimostrare un'escrezione diversa da quella descritta sembra più ipotetica che reale mentre sarebbe opportuno incentivare questa possibilità perché sembrerebbe essere l'unica via per ottenere nel tempo un miglioramento dell'efficienza di utilizzazione dell'azoto a livello aziendale, incentivando l'applicazione di tecniche di allevamento a basso impatto ambientale con ridotta emissione di nutrienti (Sandrucci et al., 2010). I limiti imposti dalla Direttiva Nitrati costituiscono un importante fattore di penalizzazione nei confronti della zootecnia intensiva del nord Italia (dove si concentrano maggiormente le aree vulnerabili), determinando forti conseguenze sul comparto zootecnico portando probabilmente, nelle aree a maggior concentrazione di animali, la chiusura degli allevamenti di minor efficienza o di minor dimensione (de Roest et al., 2008).

## **CAPITOLO 2 - Scopo del Tirocinio**

Lo scopo del presente elaborato e del relativo tirocinio è stato quello di studiare la sostenibilità zootecnica di alcune aziende da latte della Vallecamonica, in modo tale da avere una panoramica della diversa tipologia di gestione aziendale, dando un esempio concreto ed una valutazione alla definizione di sostenibilità alimentare, ambientale ed economica in area montana, con particolare attenzione al costo di produzione del latte, ed al bilancio dell'azoto.

La valutazione diretta della sostenibilità è stata effettuata presso un campione di allevamenti di bovine da latte rappresentanti la maggior parte tra soci e conferenti, della cooperativa CISSVA di Vallecamonica.

## **CAPITOLO 3 - Materiali e Metodi**

### **3.1. Attività di tirocinio**

La raccolta dei dati svolta durante tirocinio è consistita nel recupero di numerose informazioni tramite visite dirette in azienda e redazione di un questionario all'interno di un totale di 69 allevamenti (soci e conferenti) della cooperativa CISSVA.

I dati raccolti sono stati suddivisi in diverse parti:

- una prima parte relativa al diverso utilizzo delle superfici aziendali con particolare attenzione alle diverse tipologie di colture sfruttate, alle superfici e le loro produzioni
- una seconda parte mirata all'allevamento quindi divisa in composizione della stalla (numero di vacche in lattazione, in asciutta, manze manzette vitelli ecc...), tipo di stabulazione e pascolamento,
- una terza parte riferita ai prodotti acquistati al di fuori delle aziende con una particolare attenzione rivolta all'acquisto di alimenti, le loro quantità e i costi,
- una quarta parte riguardante i dati sulla diversa gestione della razione alimentare delle bovine in asciutta e in lattazione.

Questi dati grezzi sono stati poi elaborati con lo scopo di ottenere parametri per il confronto degli allevamenti posti nelle tre diverse fasce altimetriche (bassa, media e alta Vallecamonica), per la valutazione della sostenibilità alimentare, economica e ambientale delle aziende stesse.

### **3.2. Descrizione del campione**

La comunità montana della Vallecamonica risulta essere una delle più estese delle Alpi centrali, estendendosi su un territorio di circa 1335 km<sup>2</sup>, situata nella parte nord della provincia di Brescia e abbraccia 41 comuni che vanno da Pisogne sul lago d'Iseo (200 m slm circa), fino al Passo del Tonale (1883 m slm).

La scelta del campione su cui effettuare le indagini è caduta sulla quasi totalità degli allevamenti soci che conferiscono il proprio latte alla cooperativa di trasformazione CISSVA e iscritti all'APA (Associazione Provinciale Allevatori) insieme ad alcuni conferenti più rappresentativi, situati in queste zone per un totale di 69 aziende di cui 65 sono state in grado di fornire la quasi totalità dei dati necessari all'elaborazione. I dati riguardanti le produzioni di latte e le loro principali caratteristiche qualitative sono stati forniti dalla cooperativa CISSVA e comprendono invece solo 49 aziende socie conferenti.

Si è preferito inoltre rendere uniforme il campione per fasce altimetriche individuando tre zone: la zona di alta valle rappresentata da 23 aziende all'interno dei comuni che vanno da Ponte di Legno a 1250 m slm fino al comune di Sonico a 650 m slm circa; 16 aziende in media valle, dal comune di Malonno a 550 m slm a quello di Breno a 350 m slm; e 26 aziende della bassa valle, da Malegno a 300 m slm a Sulzano a 200 m slm (sul lago d'Iseo) per un totale di 65 allevamenti, al fine di evidenziare differenze significative tra i diversi allevamenti, in termini di costi sostenuti e gestione aziendale.

### **3.3. Metodi di calcolo**

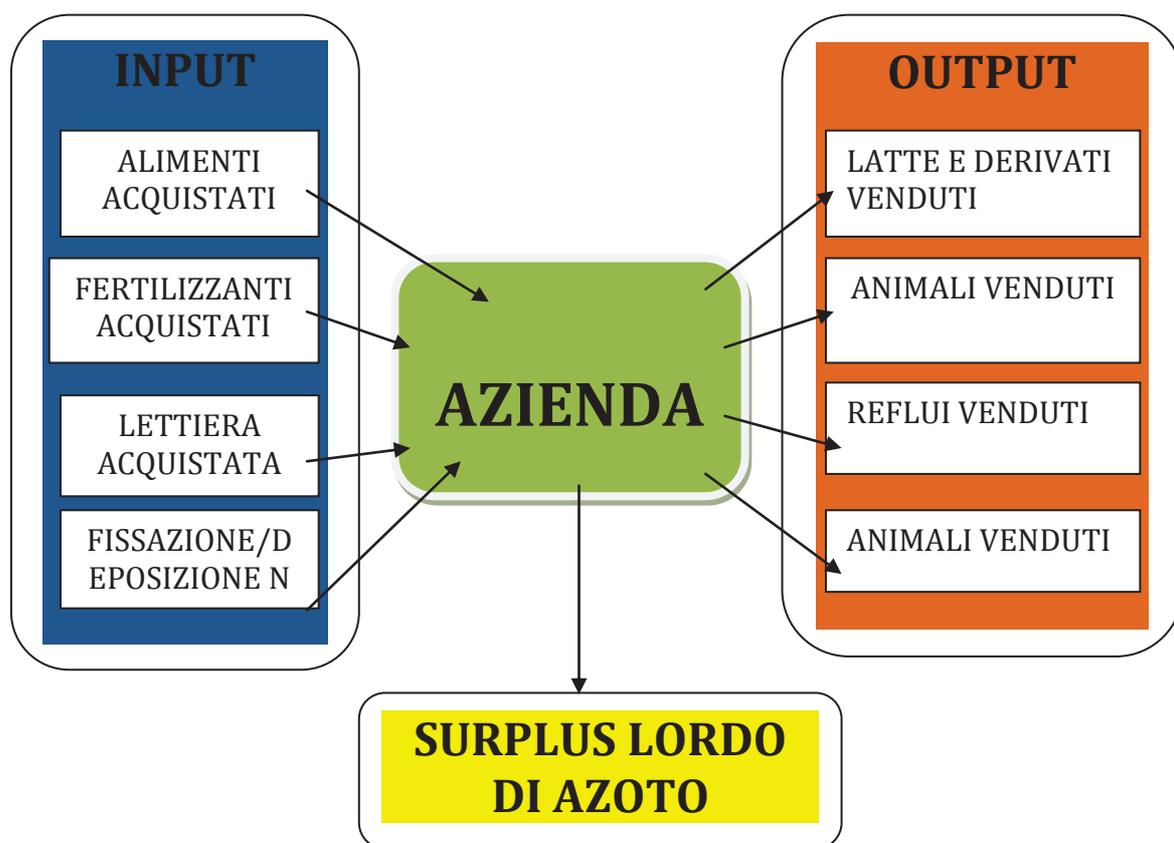
#### **3.3.1. Bilancio dell'azoto**

La determinazione del bilancio azotato aziendale rappresenta un metodo fondamentale per valutare la sostenibilità ambientale e quindi l'impatto di un allevamento nei confronti dell'ambiente.

La sua redazione si sviluppa tramite l'individuazione di input e output aziendali. Per input si intende tutto il materiale che deriva da fonti esterne all'allevamento, rappresentato principalmente dall'acquisto di materie (animali, alimenti, fertilizzanti, lettiera ecc...); l'output invece rappresenta la voce delle uscite aziendali, quindi tutto il materiale venduto (latte, animali, reflui ecc...).

La differenza tra questi due indici (figura 3.1) permette di identificare il bilancio lordo di azoto, che se positivo viene comunemente chiamato "surplus", esso rappresenta la porzione di azoto che viene rilasciato nell'ambiente attraverso le concimazioni, differenze troppo positive tra entrate e uscite evidenziano una bassa efficienza di sfruttamento all'interno dell'azienda quindi di gestione non potenzialmente ottimale. Viceversa, se il bilancio risulta negativo, ci troviamo in una situazione di carenza di azoto, con possibile incidenza negativa sul livello di produttività o sul livello di contenuto di azoto del terreno.

**Figura 3.1** – calcolo del Bilancio dell'azoto



Una volta ottenuto il bilancio lordo d'azoto si può ricorrere al calcolo dell'azoto in campo, sottraendo al surplus lordo di azoto la quota di volatilizzazione che è mediamente del 28% (Mazzotta et al., 2003). La determinazione dell'azoto al campo permette di poter confrontare il risultato ottenuto con i valori fissati dalla direttiva nitrati la quale fissa come limite massimo valori di 170 kg/N ettaro per le zone vulnerabili e 340 kg/N ettaro per le zone non vulnerabili.

Per ricavare il contenuto di azoto di tutti gli input ed output si è ricorso ad una stima effettuata a vari livelli.

La stima del contenuto di azoto degli alimenti e delle lettiere acquistate, non aventi cartellino riportante i valori di proteina grezza (P.G.) e sostanza secca (s.s.), è stata

redatta attraverso l'utilizzo di apposite tabelle formulate nel 1995 da Succi et al., le quali riportano tra altro i valori medi di proteina grezza e sostanza secca dei principali alimenti utilizzati nelle razioni alimentari delle bovine da latte.

Successivamente il valore di proteina grezza, relativo all'alimento o alla lettiera, è stato convertito in azoto totale presente negli alimenti (tabella 3.1), grazie al coefficiente di trasformazione delle proteine in azoto, pari a 6,25, secondo la formula:

$$N \text{ totale} = P.G. / 6,25$$

**Tabella 3.1** – valori di sostanza secca, PG e azoto medio degli alimenti presi in considerazione

	<b>S.S. (%)</b>	<b>P.G. (% sulla S.S.)</b>	<b>N (% sulla S.S.)</b>
<b>Fieno di prato</b>	85	11,2	1,792
<b>Fieno di loiessa</b>	85	7,4	1,184
<b>Fieno di medica</b>	85	16,3	2,608
<b>Fieno fasciato</b>	50	11	1,65
<b>Silomais</b>	35	8,2	1,312
<b>Farina di mais</b>	86	10,1	1,616
<b>Farina di estrazione di soia</b>	87	48,8	7,808
<b>Farina orzo</b>	86	12,2	1,952
<b>Farina di girasole</b>	89	38	6,08
<b>Polpe di bietola</b>	88	9,8	1,568
<b>Trebbia</b>	35	28,9	4,624
<b>Cotone</b>	90	22,3	3,568
<b>Soia integrale tostata</b>	88	40,2	6,432
<b>Integratore vitaminico</b>	96		-
<b>Paglia</b>	88	3,5	0,56

La stima del contenuto di azoto negli alimenti aventi cartellino è stata più precisa, poiché sui cartellini sono noti i parametri di proteina grezza e sostanza secca dello specifico materiale, ricorrendo alla sola conversione del contenuto di proteina in azoto totale (tabella 3.2).

**Tabella 3.2** – valori di sostanza secca, PG e azoto medio dei mangimi presi in considerazione

	<b>S.S.%</b>	<b>P.G.%</b>	<b>N % SU S.S.</b>
<b>Miscela agrifeed</b>	variabile sul cartellino	15	2,4
<b>Miscela aminograna 20 GP</b>		18	2,88
<b>Miscela app starter</b>		18	2,88
<b>Miscelaasiago super</b>		19,5	3,12
<b>Miscela Milk alpina 180</b>		18	2,88
<b>Miscela energy dry</b>		16	2,56
<b>Miscela carro mix</b>		15	2,4
<b>Miscela cremaschini</b>		19	3,04
<b>Miscela aminograna 22 GP</b>		20	3,2
<b>Nucleo by-feed 36</b>		32	5,12
<b>Nucleo uni-pan 33</b>		30	4,8
<b>Nucleo biotec 330</b>		33	5,28
<b>Nucleo QuBA gold 33c</b>		30	4,8
<b>Nucleo mix soje 70-30</b>		41	6,56
<b>Semi di lino</b>		24	3,84

La determinazione dell'azoto presente nel latte, come nel caso degli alimenti aventi cartellino, è stata più accurata avendo a nostra disposizione il contenuto medio proteico annuale di tutti gli allevamenti procedendo alla sola conversione di questo elemento in contenuto di azoto totale, attraverso il coefficiente dedicato pari a 6,38.

Per la deposizione di N al suolo e la fissazione di N atmosferico da parte degli organismi presenti nel terreno, sono stati considerati valori fissi di 20 kg N/ha per il primo e 15 kg N/ha per il secondo.

Il contenuto di azoto negli animali venduti e acquistati è stato calcolato considerando il peso vivo degli animali, un contenuto di grasso (che non ha azoto) pari al 10% e un contenuto proteico del 15% sul peso vivo.

### **3.3.2. SAU**

La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) rappresenta l'insieme dei terreni investiti a seminativi, coltivazioni legnose agrarie, orti familiari, prati permanenti e pascoli e castagneti da frutto. Essa costituisce la superficie effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole. Viene esclusa la superficie a bosco o altre superfici come quelle detratte dalle normali superfici perché occupate da fabbricati, ferrovie, canali ecc...

### **3.3.3. UBA**

Le Unità Bovine Adulte (UBA) costituiscono un'unità di misura convenzionale basata sulla conversione delle varie tipologie zootecniche in equivalenti a capi bovini adulti, attraverso l'impiego di opportuni coefficienti basati sul consumo alimentare medio delle varie specie e razze.

Un parametro che viene utilizzato molto spesso, per confrontare e valutare il diverso grado di intensività degli allevamenti zootecnici, è il rapporto tra il numero di UBA e gli ettari di SAU, denominato Carico Animale. All'interno del Piano Sviluppo Rurale 2007/2013 per la misura 211 (indennità compensativa per le aziende montane)

viene fissato un limite per poter accedere ai contributi europei, compreso tra 0,2 e 3 UBA/ha, definendo come allevamenti eccessivamente intensivi tutti quelli che presentano un rapporto superiore a 3 UBA.

**Tabella 3.3** - categorie bovine che concorrono a determinare le UBA aziendali con i relativi indici di conversione in UBA

Categoria animale	Età	Conversione UBA
Vitelle	< 6 mesi	0,4
Vitelli	< 6 mesi	0,4
Manzette	6 - 12 mesi	0,6
Manze	> 12 mesi	0,6
Torelli	12 - 24 mesi	0,6
Giovenche		1
Vacche da latte		1
Altre vacche		1
Tori		1

#### 3.3.4. Fat and protein corrected milk

Il latte FPCM (*fat and protein corrected milk*) rappresenta la correzione del latte, in termini di proteine e grasso ad uno standard di 3,3% per il primo e 4% per il secondo, e viene utilizzato per comparare il latte di diversi allevamenti, costituiti da un diverso contenuto di grasso e proteina. Esso costituisce un parametro molto utilizzato per

confrontare i diversi allevamenti di montagna poiché presentano una certa disomogeneità nei principali parametri qualitativi del latte. È noto infatti che nella maggior parte dei casi il latte di alta montagna presenta una qualità superiore in termini di grasso e proteine data dall'utilizzo di razze selezionate e dalla ricerca, da parte dell'allevatore, del miglior compromesso tra qualità, produttività e guadagno, rispetto agli allevamenti di bassa valle che spingono principalmente sulla produttività della bovina emarginando la qualità.

### **3.3.5. Dairy Efficiency**

La *Dairy Efficiency* è un parametro fondamentale per valutare la produzione di latte dell'allevamento in relazione all'assunzione di sostanza secca assimilata. Esprime quindi i chilogrammi di latte prodotto per ogni kilogrammo di sostanza secca (s.s.) presenti all'interno della razione alimentare, permettendo di poter confrontare il ricavo generato dalla vendita del prodotto (latte) in base alla quantità di sostanza secca ingerita dall'animale (Hutjens, 2001).

Uno studio effettuato dall'università dell'Illinois (Hutjens, 2001) è stato in grado di dimostrare che valori di *Dairy Efficiency* (DE) compresi tra 1,3 e 1,5 kg FPCM/kg s.s. sono ritenuti normali, mentre valori inferiori a 1,3 kg FPCM/kg s.s. sono ritenuti troppo bassi evidenziando un elevato consumo di sostanza secca, una diminuzione di produzione di latte o un cambiamento della normale razione alimentare.

I valori superiori a 1,5 kg FPCM/kg s.s. sono ritenuti eccellenti indicando una maggiore efficienza e redditività.

### 3.3.6. Income over feed cost

L'IOFC (*income over feed cost*) è un parametro economico che permette di confrontare il ricavo della vendita del latte al netto dei costi alimentari della razione bovina di ogni allevamento. Si stima che i costi alimentari rappresentino fino al 70% del costo totale per la produzione di latte, il rimanente 30% è rappresentato da altre spese (College of Agricultural Sciences, 2009). Il calcolo dell'IOFC in ogni azienda da latte consente quindi agli allevatori di essere maggiormente informati sul reale andamento economico aziendale e di prendere le decisioni migliori sull'acquisto di alimenti in funzione del latte.

Ai fini del calcolo è necessario conoscere i dati relativi alla produzione media giornaliera di latte e del suo prezzo di vendita a cui verranno sottratti i costi alimentari necessari alla sua produzione, il risultato rappresenta il reddito lordo IOFC.

In definitiva può essere utilizzata la seguente equazione:

$$\text{IOFC} = \text{Pmilk} * (\text{DUMP}) - \text{DFC}$$

Dove:

- Pmilk rappresenta il prezzo del latte;
- DUMP rappresenta la produzione giornaliera media di latte;
- DFC rappresenta il costo alimentare richiesto per produrre la quantità di latte

DUMP

Nel 2005 uno studio effettuato dal Servizio di Assistenza Tecnico Allevatori (S.A.T.A) su un campione di 65 allevamenti lombardi, ha individuato un IOFC medio di 6,24 €/d per vacca con un minimo e un massimo rispettivamente di 3,24 €/d e 11,76 €/d per vacca (Campiotti, 2005).

### 3.3.7. Determinazione dei costi

L'identificazione dei costi aziendali è stato un passaggio fondamentale per confrontare i diversi allevamenti e comprendere, oltre all'impatto ambientale generato dall'acquisto di risorse, differenze significative sull'efficienza economica delle diverse aziende analizzate. A tal proposito è stato opportuno calcolare alcuni indicatori, in grado di dare informazioni sull'andamento economico aziendale suddiviso per fasce altimetriche di appartenenza riguardo l'acquisto di alimenti e la relativa produzione di latte.

Gli indicatori economici utilizzati in questo studio sono stati:

- Costo giornaliero della razione;
- Costo giornaliero sul peso tal quale della razione alimentare;
- Costo giornaliero della razione sul quantitativo di sostanza secca;
- Costo giornaliero della razione sui chilogrammi di FPCM prodotti giornalmente;
- Costo energia elettrica;
- Income Over Feed Costs (IOFC);
- Dairy efficiency (DE).

Per la determinazione di alcuni componenti di questi indicatori è stato necessario fare ricorso ad una stima, in particolare sono stati stimati i parametri sulla produzione di latte dei conferenti non soci, in quanto non aderiscono al contratto pagamento qualità; perciò è stato scelto un valore di 16,31 kg/d di latte prodotto per capo in questi allevamenti. Inoltre si è ricorsi nella stima dell'assunzione di fieno alimentare in alcuni allevamenti, dove l'allevatore non è stato in grado di definire una

quantità giornaliera somministrata agli animali, e il quantitativo di energia elettrica acquistata (kw) grazie alla conoscenza dei costi sostenuti annualmente.

## CAPITOLO - 4 Risultati e Discussione

### 4.1. Dati aziendali

#### 4.1.1. Dati sulla coltivazione

In seguito all'analisi dei dati ricavati dal questionario compilato negli allevamenti, è emerso che il totale del campione presenta molti ettari destinati al prato permanente per un totale di 979 ha che rappresentano il 25% della SAU totale (che è comprensiva anche dei pascoli), con un'estensione media (tabella 4.1) per azienda di  $14,83 \pm 11,54$  ha, con minimo e massimo rispettivamente di 1 e 60 ha. La produzione di fieno media per ettaro di prato del campione è risultata di 8.536 kg/ha, con un'elevata variabilità giustificata dalle diverse fasce altitudinali in cui sono localizzati i terreni.

**Tabella 4.1** - indici statistici dei principali dati sulla coltivazione a prato permanente.

	Media	DS	CV	Minimo	Massimo
<b>SAU a prato permanente (ha)</b>	14,83	11,54	0,78	1,00	60,00
<b>Produzione ad ettaro (kg/ha)</b>	8536,72	3789,39	0,44	2500,00	19200,00

Infatti i prati della bassa valle e della media valle (tabella 4.2) misurano valori produttivi poco discostanti tra di loro, attorno a 9.500 kg/ha, mentre i prati delle aziende in alta valle registrano valori nettamente inferiori, attorno a 6.700 kg/ha, giustificati dal fatto che essi si trovano a quote più elevate e la stagione vegetativa comincia e termina in un frangente di tempo differente rispetto ai terreni di bassa e

media valle, comportando infatti anche un numero medio di tagli inferiori, pari a circa 2,31 tagli rispetto a 3,13 e 2,87 tagli della bassa e media valle. La quantità di fieno prodotto viene totalmente reimpiegato in azienda per l'alimentazione di tutte le categorie bovine presenti.

**Tabella 4.2** - indici statistici dei principali dati sulla produzione a prato permanente relativo ad aziende classificate per fasce altimetriche.

		N° aziende	Media	DS	CV	Minim o	Massim o
<b>Bassa valle</b>	SAU a prato (ha)	26	12,92	9,11	70,5%	1	34
	Produzione (kg/ha)		9656,00	2817,96	29,2%	4000	13500
<b>Media valle</b>	SAU a prato (ha)	16	12,80	9,65	75,4%	4	35
	Produzione (kg/ha)		9560,00	4737,21	49,6%	4000	19200
<b>Alta valle</b>	SAU a prato (ha)	23	18,04	14,24	78,9%	1	60
	Produzione (kg/ha)		6731,25	3455,49	51,3%	2500	18700

Il mais destinato alla produzione di silomais, viene utilizzato principalmente nella razione alimentare delle bovine in lattazione, ed è coltivato in sole 22 aziende (su 65), 16 delle quali situate nella bassa valle e 6 nella media valle, mentre nessun'azienda

dell'alta valle risulta impegnata nella produzione di questo cereale, in conseguenza alle diverse condizioni climatiche che rendono impossibile la sua coltivazione.

La superficie complessiva a mais (tabella 4.3) è stata di 122 ha rappresentando il 3% della SAU totale. La produzione ad ettaro risulta inoltre elevata nella bassa valle, e mediamente pari a  $55.643 \pm 9.572$  kg/ha su una superficie media di 5,46 ha, mentre nella media valle è risultato pari a  $30.500 \pm 15.588$  kg/ha con una superficie media di 5,67 ha.

**Tabella 4.3** - indici statistici dei principali dati sulla produzione di mais relativo ad aziende classificate per fasce altimetriche.

		N° aziende	Media	DS	CV	Minimo	Massimo
<b>Bassa valle</b>	SAU a mais (ha)	16	5,49	5,33	97,2%	1	20
	Produzione (kg/ha)		55643	9572	17,2%	42000	75000
<b>Media valle</b>	SAU a mais (ha)	6	5,67	3,01	53,1%	2	10
	Produzione (kg/ha)		30500	15588	51,1%	15000	48000

Quattordici di queste ventidue aziende realizzano anche la successione agronomica al mais nella annata con la loiessa, per una superficie totale di 47,3 ha (1,2% della SAU totale) e una azienda usa il triticale al fine di massimizzare la produzione annua di foraggi sfruttando al massimo le superfici foraggere nei diversi periodi dell'anno.

Questa strategia colturale è sfruttata da quattordici aziende, tredici delle quali situate nella bassa valle, e solo un'azienda della media valle adotta questa tipologia gestionale. Complessivamente la coltivazione della loiessa (tabella 4.4) permette di ottenere una produzione media pari a  $10.838 \pm 15.066$  kg/ha di fieno con una superficie media dedicata di  $3,38 \pm 2,57$  ha.

**Tabella 4.4** - indici statistici dei principali dati sulla produzione di loiessa.

	<b>N° aziende</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Produzione di loiessa (kg/ha)</b>	14	10839	15066	139,0%	1600	46250
<b>SAU ( ha)</b>		3,38	2,57	76,0%	0,3	8

La successione del triticale al mais, sfruttato da una sola azienda, presenta una produzione ad ettaro di circa 46.250 kg/ha, su una superficie di 8 ha.

Infine 2 sole aziende della bassa valle coltivano erba medica (tabella 4.5) , in una superficie pari a 2,75 ha, per produrre principalmente fieno fasciato. Durante l'intera annata agraria vengono effettuati mediamente 4 tagli in grado di dare una produzione di 10.500 kg/ha.

**Tabella 4.5** - indici statistici dei principali dati sulla produzione di erba medica.

	<b>N° aziende</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Produzione di erba (medica kg/ha)</b>	2	10500	3535	33,7%	8000	13000
<b>SAU totale (ha)</b>		2,75	0,35	12,9%	2,5	3

#### 4.1.2. Dati sulla SAU

La superficie agricola utilizzata (SAU) delle aziende prese in considerazione risulta essere di circa 3.835 ha di cui 1.096, circa il 28%, situati nel fondovalle. Questi terreni di fondovalle vengono totalmente sfruttati per la coltivazione di vegetali, che verranno reimpiegati in azienda per l'approvvigionamento animale. La restante parte è rappresentata dai terreni a più alta quota utilizzati per la monticazione estiva.

La SAU media aziendale dai dati rilevati (tabella 4.6) risulta essere di  $58,11 \pm 73,37$  ha, con minimi e massimi rispettivamente di 3 e 370 ha, evidenziando una forte eterogeneità, mentre la superficie di fondovalle è mediamente risultata pari a  $16,37 \pm 12,65$  ha con un minimo di 1 ha e un massimo di 60 ha.

**Tabella 4.6** - indici statistici dei principali dati relativi alla SAU.

	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>SAU totale (ha)</b>	58,11	73,37	126,3%	3	370
<b>SAU di fondovalle (ha)</b>	16,37	12,65	77,3%	1	60

Data la giacitura dei terreni camuni è sembrato più indicativo analizzare la diversa distribuzione delle superfici nelle tre diverse fasce altimetriche (bassa, media e alta Vallecamonica) al fine di identificare dove meglio vengono distribuite.

E' emersa una certa eterogeneità nel loro sfruttamento, infatti le più ampie SAU si sviluppano (tabella 4.7) nella media valle con un valore medio di  $86,25 \pm 99,43$  ha, seguita dall'alta valle con circa  $62,26 \pm 79,33$  ha infine la bassa valle registra dimensioni medie pari a  $39,00 \pm 39,09$  ha; dato nettamente inferiore rispetto ai precedenti, causato dalla massiccia espansione edilizia e maggiore intensivizzazione degli allevamenti bovini, che stanno causando il conseguente abbandono del pascolo di alta quota.

**Tabella 4.7** - indici statistici dei principali dati relativi alla superficie agricola utilizzata (SAU) relativo ad aziende classificate per fasce altimetriche.

	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>SAU totale bassa valle (ha)</b>	39,00	39,09	100,2%	3	180
<b>SAU totale media valle (ha)</b>	86,25	99,43	115,3%	4	335
<b>SAU totale alta valle (ha)</b>	62,26	79,33	127,4%	3	370

Risultati abbastanza omogenei si registrano invece sull'ampiezza delle superfici di fondovalle. I valori medi più alti (tabella 4.8) vengono osservati in alta valle con circa  $18,04 \pm 14,24$  ha, mentre  $16,52 \pm 12,75$  ha sono la SAU media dei terreni di fondovalle mediamente presente negli allevamenti di bassa valle e  $13,50 \pm 9,76$  ha di fondovalle per la media valle.

**Tabella 4.8** - indici statistici dei principali dati relativi alla superficie agricola utilizzata (SAU) di fondo valle relativo ad aziende classificate per fasce altimetriche.

	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>SAU di fondo valle bassa valle (ha)</b>	16,52	12,75	77,2%	3	50
<b>SAU di fondo valle media valle (ha)</b>	13,50	9,76	72,3%	3	35
<b>SAU di fondo valle alta valle (ha)</b>	18,04	14,24	78,9%	1	60

#### 4.1.3. Dati sull'allevamento

Dall'analisi dei dati delle 65 aziende del campione è emerso un numero medio di vacche in lattazione presenti in stalla durante l'anno 2013 (tabella 4.9) pari a  $35,42 \pm 26,30$  con un minimo e un massimo di 3 e 120 vacche in lattazione. Mentre  $8,50 \pm 7,20$  risultano essere i capi in asciutta e  $43,88 \pm 32,32$  il numero di vacche totali, con un massimo di 147 ed un minimo di 4 animali, mostrandosi nettamente superiore alla media di  $10,7 \pm 7,8$  vacche per azienda rilevata nel territorio camuno dal 6° censimento dell'agricoltura (ISTAT 2012).

La consistenza media zootecnica è stata di  $56,49 \pm 41,31$  UBA con oscillazioni comprese tra un massimo di 175 ed un minimo di 4 UBA, ed un carico animale di 2,69 UBA/ha con minimi di 0,16 UBA/ha e un massimo di 16,3 UBA/ha, che risultano abbastanza nella norma.

Analizzando la superficie di fondo valle e i capi di bestiame è risultato un carico zootecnico di  $5,39 \pm 7,09$  UBA/ha di fondo valle, determinando un grado di intensità

abbastanza elevato. Il numero di bovini per costituire la rimonta è risultato essere mediamente del 73% delle vacche totale presenti per allevamento.

La Bruna Italiana è la razza più frequente degli allevamenti visitati con una percentuale sul totale pari al 72% seguita dalla Frisona Italiana e dalla Pezzata rossa Italiana.

Ad esclusione di 6 aziende, tutte le altre prevedono un periodo di pascolamento estivo con una durata media pari a  $152 \pm 41,6$  giorni, allo scopo di diminuire i costi relativi all'alimentazione garantita in questi mesi dai foraggi pascolivi.

Nella stragrande maggioranza dei casi, la pratica del pascolo viene sostenuta dalle bovine in asciutta e dalle manze, lasciando le bovine in lattazione nella stalla di fondovalle, anche se non mancano esempi dove le vacche in lattazione vengono fatte pascolare.

**Tabella 4.9** - indici statistici dei principali dati relativi all'allevamento bovino.

	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>N° vacche in lattazione</b>	35,42	26,30	74,2%	3	120
<b>N° vacche in asciutta</b>	8,50	7,20	84,7%	0	35
<b>N° vacche da latte</b>	43,88	32,31	73,6%	4	147
<b>Capi di bestiame (UBA)</b>	56,49	41,31	73,1%	4	175
<b>Carico animale (UBA/ha)</b>	2,75	3,60	130,9%	0,152	16,33
<b>Carico animale (UBA/ha fondovalle)</b>	5,39	7,09	131,7%	0,352381	49,2
<b>Rimonta su vacche totali (%)</b>	73,06%	26,68%	36,52%	16,67%	140%
<b>Durata del pascolamento (d)</b>	151,95	41,67	27,4%	30	210
<b>Presenza capi di razza Bruna(%)</b>	71,92%	30,10%	41,84%	2,00%	100%

Al fine di sottolineare le differenze importanti all'interno degli allevamenti presi a campione è stato analizzato, per le tre diverse fasce altimetriche, la diversa distribuzione dei capi allevati, la consistenza bovina ed il carico zootecnico. Dall'analisi dei dati (tabella 4.10) si evince che il numero più alto di animali si trova in media valle con  $57,88 \pm 38,07$  vacche,  $44,88 \pm 29,83$  vacche in lattazione e  $13 \pm 9,70$  vacche in asciutta, seguito dalla bassa valle rispettivamente con  $51,12 \pm 33,66$  vacche,  $43,31 \pm 27,98$  vacche in lattazione e  $7,81 \pm 6,40$  in asciutta, mentre nell'alta valle si

nota una flessione del numero di bovini allevati, infatti il numero medio è stato di  $28,23 \pm 20,03$ , di cui  $21,81 \pm 15,78$  in lattazione e  $6,42 \pm 4,86$  in asciutta.

La consistenza media è risultata essere rispettivamente di 66,22 UBA per la bassa valle, 73,35 UBA per la media valle e 36,42 UBA della bassa valle.

Il differente numero di capi e le diverse ampiezze delle superfici, in termini di SAU di fondovalle e SAU totali, rendono differenti il numero dei carichi zootecnici risultando essere più elevati nella bassa e media valle, rispettivamente di 3,54 UBA/ha 5,17 UBA/ha di fondovalle e 3,08 UBA/ha e 7,47 UBA/ha di fondovalle indicando un elevato grado di intensività di queste zone, mentre più bassi sono risultati essere i valori riferiti all'alta valle con un carico di 1,57 UBA/ha e 4,28 UBA/ha di fondovalle.

La durata del pascolo presenta valori poco discostanti nelle tre diverse fasce altimetriche mostrando poche differenze a livello di confronto.

**Tabella 4.10** - indici statistici dei principali dati sull'allevamento bovino relativo ad aziende classificate per fasce altimetriche.

		<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Bassa valle</b>	N°vacche in lattazione	43,31	27,98	64,6%	4	110
	N° vacche in asciutta	7,81	6,40	82,0%	0	30
	N° vacche da latte	51,12	33,66	65,8%	4	130
	Capi di bestiame UBA	66,22	45,33	68,5%	4	174
	Carico animale UBA/ha	3,54	4,36	123,1 %	0,53980	16,3333
	Carico animale UBA/ha fondovalle	5,17	4,06	78,5%	0,77	16,33
	Rimonta su vacche totali %	73,29%	25,51%	34,81 %	22,81%	108,33%
	Durata del pascolamento	148,10	50,85	34,3%	30	210
<b>Media valle</b>	N° vacche in lattazione	44,88	29,83	66,5%	9	120
	N° vacche in asciutta	13,00	9,70	74,6%	1	35
	N° vacche da latte	57,88	38,07	65,8%	10	147
	Capi di bestiame UBA	73,35	45,75	62,4%	13,8	175
	Carico animale UBA/ha	3,08	3,81	123,8 %	0,173	12,66
	Carico animale UBA/ha fondovalle	7,47	6,42	85,9%	1,44	25,4
	Rimonta su vacche totali %	69,63%	26,09%	37,46 %	40,82%	130,91%
	Durata del pascolamento	164,06	41,52	25,3%	90	210
<b>Alta valle</b>	N° vacche in lattazione	21,81	15,79	72,4%	3	55
	N° vacche in asciutta	6,42	4,86	75,7%	1	20
	N° vacche da latte	28,23	20,03	70,9%	5	75
	Capi di bestiame UBA	36,42	25,14	69,0%	6,4	95
	Carico animale UBA/ha	1,47	1,90	129,9 %	0,152	8,1
	Carico animale UBA/ha fondovalle	4,28	9,55	223,2 %	0,352	49,2
	Rimonta su vacche totali %	74,81%	28,94%	38,69 %	16,67%	140,00%
	Durata del pascolamento	150,0	31,75	21,2%	60	180

L'equilibrio tra la consistenza di stalla e le SAU è un fattore particolarmente importante per l'azienda, mentre un carico troppo alto o troppo basso possono portare delle conseguenze negative.

In particolare, un carico troppo elevato può determinare:

- Un apporto eccessivo di azoto con rischi di lisciviazione e di inquinamento delle acque di falda superficiali e profonde;
- Un aumento della flora nitrofila, con conseguente banalizzazione delle associazioni floristiche e diminuzione del potenziale foraggero del prato;
- non raggiungimento dell'autonomia foraggera;
- Un ridotto rendimento del potere fertilizzante del refluo, soprattutto se in concomitanza di problemi di stoccaggio, poiché non verrebbe distribuito in momenti agronomici ideali o a maturazione non ultimata.

Un carico troppo basso, invece può determinare:

- Un insufficiente utilizzo del prato e del pascolo, il quale porta ad un sempre minor accostamento delle foraggere, ad una minore fittezza del cotico erboso e conseguentemente ad una maggiore erosione;
- La selezione delle specie foraggere più appetibili da parte dei bovini al pascolo, lasciando così le infestanti con conseguente graduale peggioramento della cotica erbosa del prato-pascolo;
- Un insufficiente apporto di sostanze fertilizzanti al terreno, provocando un graduale impoverimento del suolo.

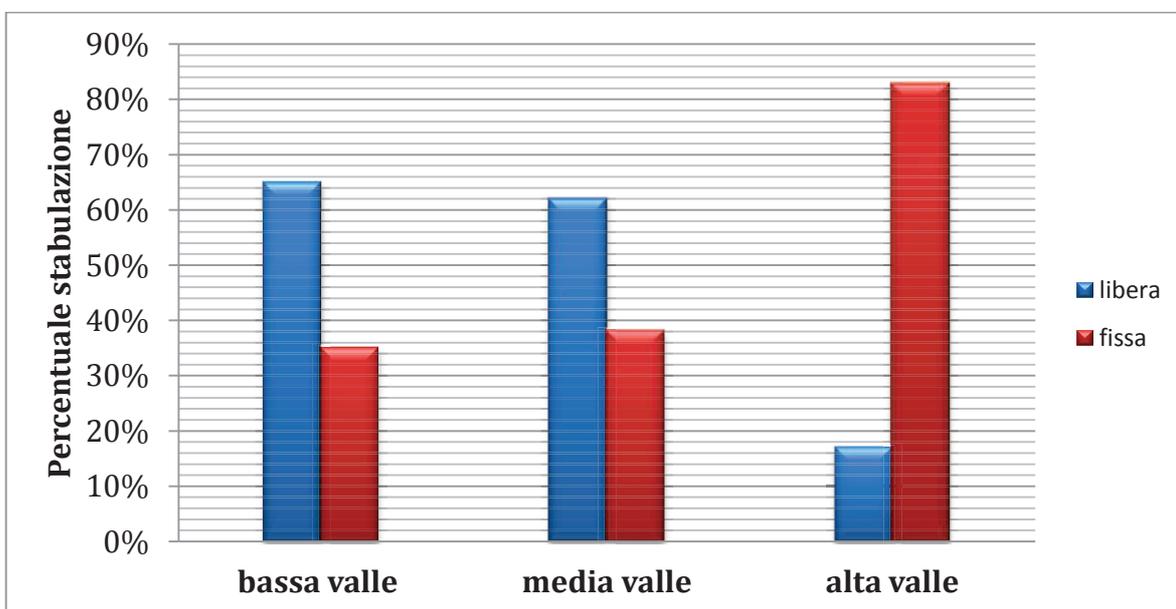
La tecnica di stabulazione dei diversi allevamenti visitati (figura 4.1) risulta per il 53% di tipo fisso e per il 47% di tipo libero con una diversa distribuzione all'interno della Vallecamonica; infatti in bassa valle si registra il maggior numero di allevamenti a stabulazione libera, rappresentando il 65% dei 26 allevamenti selezionati, mentre il restante 35% adotta tipologie di stabulazione fissa, e nella media valle i valori sono

più o meno simili a quelli registrati in bassa valle infatti gli allevamenti a stabulazione libera risultano essere pari al 62% contro un 38% a stabulazione libera.

Nell'alta valle vengono registrati valori nettamente differenti con una percentuale di allevamenti a stabulazione fissa superiore e pari all'83% rispetto alla stabulazione libera che registra solo il 17% dei 23 allevamenti individuati.

Il risultato di questa analisi è in grado di dimostrare come gli allevamenti di bassa e media valle tendono a immedesimarsi negli allevamenti di pianura adottando tecniche prettamente improntate agli allevamenti intensivi, a differenza dell'alta valle dove viene mantenuta la normale gestione della mandria all'interno della stalla, tipica degli allevamenti di montagna.

**Figura 4.1** - differenti scelte gestionali aziendali a livello di stabulazione fissa o libera diviso per fasce altimetriche



#### **4.1.4. Dati sul latte**

I dati sul latte derivano dall'elaborazione di 49 allevamenti soci alla cooperativa CISSVA, la restante parte è costituita da aziende conferenti ma non socie, di cui non siamo in possesso dei principali dati. Per questi si è ricorsi in alcuni casi ad una stima sulla produzione di latte giornaliera media.

Analizzando i valori (tabella 4.11) è emersa una certa omogeneità del campione nella produzione qualitativa, mentre più variabile risulta invece la quantità di latte conferito.

Quest'ultimo si è attestato attorno a 12520 t totali annui, mediamente pari a 255 t per azienda, con valori variabili in funzione del numero bovino presente in stalla compresi tra 12,7 e 865 t.

I titoli di grasso e proteine del latte raggiungono valori notevoli, indici di un'elevata qualità del latte, attestandosi a valori medi di  $4,14 \pm 0,18$  % per il grasso e  $3,61 \pm 0,16$  per le proteine, determinando una buona remunerazione del latte prodotto con un valore medio di 0,42 €/kg di latte, ed una maggiorazione media per qualità del  $17,72$  %  $\pm 12,15$ %.

I parametri sanitari rientrano nella norma, nonostante sia mediamente elevato il numero di cellule somatiche pari a 253.000 cellule/ml su una soglia di 300.000 cellule/ml, mentre la carica batterica è risultata molto bassa pari a circa 20.700 UFC/ml indice di una bassa contaminazione del latte.

La produzione annuale di FPCM per vacca è risultata di  $6175 \pm 2177$  kg con una produzione media giornaliera di  $16,92 \pm 5,97$  kg FPCM/capo, diminuita fortemente rispetto all'anno precedente (2012) pari al 24%, quando è stata misurata una produzione media di 22,1 kg FPCM/capo.

Anche l'indice di conversione *Dairy Efficiency* è calato rispetto all'anno precedente (2012) passando da  $1,10 \pm 0,18$  a  $0,88$  il che indica, secondo la bibliografia scientifica un valore molto basso in quanto evidenzia un eccessivo consumo di sostanza secca, oppure un declino della produzione lattea (Hutjens, 2001). In realtà è possibile affermare che il latte conferito alla cooperativa di trasformazione non si riferisce all'intera produzione della mandria poiché parte del latte prodotto viene utilizzato dagli allevatori per la produzione propria di formaggi e altri derivati, inoltre trattandosi di allevamenti di montagna dove vengono allevati principalmente animali di razza bruna viene considerato il risultato come sufficiente.

*L'income over feed costs* (IOFC) ha assunto un valore medio di  $1,70 \text{ €/d} \pm 1,84 \text{ €/d}$  per vacca notevolmente inferiore al dato medio lombardo di  $6,24 \text{ €/d}$  per vacca (Campiotti, 2002).

**Tabella 4.11** - indici statistici dei principali dati relativi alla produzione di latte.

	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Totale latte conferito (t)</b>	255,51	219,19	85,80%	12,778	865,36
<b>Titolo in grasso (%)</b>	4,14	0,18	4,40%	3,78	4,72
<b>Titolo in proteine(%)</b>	3,61	0,16	4,40%	3,16	3,89
<b>Cellule somatiche (cell/ml)</b>	253229	110711	0	26502	776595
<b>Carica batterica (UFC/ml)</b>	20719	19572	0	3105	162388
<b>Produzione giornaliera FPCM (kg)</b>	16,92	5,97	35,3%	6,55	31,67
<b>Produzione annua FPCM (kg)</b>	6175,87	2177,68	35,3%	2391,9	11561
<b>Ricavo dalla vendita del latte (€/kg)</b>	0,42	0,04	9,8%	0,36	0,475
<b>Maggiorazione qualità (%)</b>	17,72	12,15	68,6%	0	33,13
<b>IOFC (€/d)</b>	1,70	1,84	108,%	-2,59	7,18
<b>Diary efficiency (kg FPCM/ kg s.s.)</b>	0,88	0,23	26,2%	0,476	1,377

Analizzando i dati relativi alla produzione del latte raccolti per fasce altimetriche (tabella 4.12), si sono potuti osservare risultati piuttosto omogenei; nonostante ciò, i valori più elevati si riscontrano in bassa valle. Infatti proprio in questo gruppo la quantità di latte conferito per allevamento risulta di 305,7 t e 18,06 kg/d per animale, con un titolo in grasso e proteine notevoli, rispettivamente di 4,17 % e 3,64 %, che

hanno portato ad una maggiorazione del prodotto sicuramente più elevata, attorno a 25,9 % e un ricavo della vendita pari a 0,44 €/kg di latte.

Il latte di media valle ha presentato un titolo in grasso di 4,14 % e proteico di 3,60 % , a fronte di un quantitativo di latte conferito giornalmente pari a 15,9 kg per animale e totale di circa 292,3 t, portando ad una maggiorazione per la qualità del 17,9% con un ricavo di 0,42 €/kg di latte.

Nell'alta valle è stata conferita una quantità media di latte per azienda di 96,5 t annui e 14,8 kg/d, dato notevolmente più basso rispetto alle altre due situazioni, a causa della minor capacità produttiva e un numero inferiore di animali per allevamento, un maggior utilizzo del proprio latte per la trasformazione casearia e la vendita diretta aziendale. Grasso e proteine risultano anche in questo caso elevati, mantenendosi vicini alla media della valle pari a 4,09% per il primo e 3,54% per il secondo, con una maggiorazione a qualità media di 9,61% ricavando mediamente 0,39 € per kg di latte consegnato, leggermente più basso dei precedenti perché, in alta valle, risiede la maggior parte di conferenti non soci i quali non sottoscrivono il controllo del pagamento latte a qualità presso la CISSVA, determinando una remunerazione nettamente inferiore (0,36 €/kg di latte).

**Tabella 4.12** - indici statistici dei principali dati relativi alla produzione quantitativa del latte di aziende classificate per fasce altimetriche.

		<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Bassa valle</b>	Totale latte conferito (t)	305,79	242,2	79,2%	16,642	865,36
	Titolo in grasso (%)	4,17	0,18	4,4%	3,872	4,724
	Titolo in proteine (%)	3,64	0,12	3,4%	3,470	3,894
	Maggiorazione qualità (%)	25,98	4,01	15,4%	18,47	33,13
	Produzione giornaliera latte (kg)	18,06	5,48	30,4%	7,01	30,17
	Ricavo dalla vendita del latte (€/kg)	0,44	0,02	4,0%	0,41	0,48
<b>Media valle</b>	Totale latte conferito (t)	292,31	186,0	63,7%	96,20	700,6
	Titolo in grasso (%)	4,14	0,17	4,1%	3,829	4,407
	Titolo in proteine (%)	3,60	0,17	4,9%	3,157	3,773
	Maggiorazione qualità (%)	17,99	11,64	64,7%	0	30,95
	Produzione giornaliera latte (kg/d)	15,96	4,54	28,4%	6,77	25,38
	Ricavo dalla vendita del latte (€/kg)	0,42	0,04	9,4%	0,36	0,47
<b>Alta valle</b>	Totale latte conferito (t)	96,53	98,99	103%	12,77	291,77
	Titolo in grasso (%)	4,09	0,19	4,7%	3,784	4,436
	Titolo in proteine (%)	3,54	0,19	5,5%	3,269	3,784
	Maggiorazione qualità (%)	9,61	12,49	130%	0	33,09
	Produzione giornaliera latte (kg/d)	14,81	3,74	0,25	6,36	22,84
	Ricavo dalla vendita del latte (€/kg)	0,39	0,04	0,10	0,36	0,48

#### 4.1.5. Dati sull'alimentazione

Per quanto concerne i dati alimentari relativi alla razione delle bovine da latte nei diversi allevamenti presi in esame, si è riscontrata una certa variabilità del campione dovuta a differenti scelte gestionali dei proprietari delle aziende.

La quarta parte del questionario aziendale era riferita ai diversi alimenti e le relative quantità somministrate nella razione delle bovine. Dall'analisi di questi dati (tabella 4.13) emerge che la totalità dei 65 allevamenti somministra fieno di prato permanente, con una quantità media di  $6,77 \pm 3,88$  kg/d per vacca. Da sottolineare che molti allevamenti dichiarano di lasciare il fieno "ad libitum" per cui per poter stimare dati attendibili relativi alla somministrazione di fieno di prato, è stato necessario stimare la somministrazione e l'ingestione considerando l'ingestione giornaliera possibile in base al peso vivo degli animali e alla loro produzione, utilizzando la formula dell'NRC (1988):

$$SSI = 0,0185 * \text{Peso Vivo (kg)} + 0,305 * \text{Latte (kg/d)}$$

L'integrazione al fieno con l'erba medica viene utilizzata da 27 allevamenti con una quantità media di  $3,30 \pm 1,27$  kg/d per animale, mentre il silomais viene utilizzato da 26 aziende con una quantità somministrata di 15,52 kg/d per vacca, e 4,01 risultano invece i kg/d di farina di mais per vacca utilizzati da 33 aziende.

All'interno del campione viene utilizzato principalmente il mangime come concentrato proteico, infatti è sfruttato da 46 aziende con una quantità media di  $5,67 \pm 2,70$  kg/d con un minimo e un massimo rispettivamente di 1 e 12 kg/d; 18 sono invece le aziende che utilizzano nucleo con un quantità media di  $3,71 \pm 0,81$  kg/d, un minimo di 2 e un massimo di 5 kg/d per vacca. Solo un allevamento del campione non

fa ricorso all'utilizzo di mangime e nucleo ma preferisce ricavare direttamente in azienda il proprio concentrato proteico, con materie prime acquistate.

Altri principali alimenti utilizzati nelle razioni sono la farina di orzo, trebbia di birra e cotone, con quantitativi medi rispettivamente di 1,5 kg/d, 5,63 kg/d e 1,00 kg/d per vacca.

**Tabella 4.13** - medie dei principali alimenti utilizzati nella razione alimentare delle bovine da latte in Vallecamonica.

	<b>N° aziende</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Fieno di prato (kg)</b>	65	6,77	3,88	57,35%	2	16
<b>Erba medica (kg)</b>	27	3,30	1,27	38,54%	1,5	6
<b>Silomais (kg)</b>	26	16,52	4,25	25,75%	7	25
<b>Farina di mais (kg)</b>	33	4,01	2,04	50,82%	1	10
<b>Mangime (kg)</b>	46	5,67	2,70	47,63%	1	12
<b>Nucleo (kg)</b>	18	3,71	0,81	21,93%	2	5
<b>Orzo (kg)</b>	5	1,50	0,61	40,82%	1	2,5
<b>Trebbia (kg)</b>	4	5,63	3,20	56,86%	3	10
<b>Cotone (kg)</b>	3	1,00	0,00	0,00%	1	1

È stata notata inoltre una certa eterogeneità nell'ingestione di sostanza secca dei diversi alimenti che compongono la razione ingerita dalle bovine in lattazione che è risultata in media pari a  $18,50 \pm 3,14$  kg/d con un minimo di 13,43 e un massimo di 25,85 kg/d a fronte di un'ingestione giornaliera di  $26,12 \pm 8,01$  kg/d t.q. con un

divario elevato tra quantità minima e massima rispettivamente di 16,18 kg/d per il primo e 42,02 kg/d per il secondo. Confrontando i dati ricavati con l'annata agraria 2011/2012 si è assistito ad una diminuzione dell'ingestione di sostanza secca pari all'8,2% in cui era risultata mediamente di  $20,1 \pm 1,6$  kg/d.

Studiando i distinti casi all'interno delle tre diverse fasce altimetriche (tabella 4.14) è emerso inoltre come all'aumentare di quota diminuisca l'ingestione di sostanza secca, registrando valori di  $20,28$  kg/d  $\pm$   $3,18$  kg/d di sostanza secca per l'alta valle,  $18,50$  kg/d  $\pm$   $3,35$  kg/d di sostanza secca per la media valle e  $16,79$  kg/d  $\pm$   $1,86$  kg/d di sostanza secca per la bassa valle.

**Tabella 4.14** - medie dei principali alimenti utilizzati nella razione alimentare delle bovine da latte nelle tre fasce altimetriche della Vallecamonica.

		Media	DS	CV	Minimo	Massimo
<b>Bassa valle</b>	Sostanza secca ingerita (kg/d)	20,28	3,18	15,7%	13,43	25,85
<b>Medi valle</b>		18,50	3,35	19,9%	13,76	25,27
<b>Alta valle</b>		16,79	1,86	11,1%	13,75	21,9

L'approvvigionamento esterno per l'alimentazione delle bovine risulta importante, infatti dall'analisi statistica è emerso un valore monetario di 5,16 €/d con un minimo di 2,97 €/d e un massimo di 7,82 €/d, causato principalmente da un basso livello di autosufficienza alimentare, dalla mancata vicinanza alla Pianura Padana dove vengono prodotti i principali alimenti, e dalla lontananza alle principali reti di commercio.

Rapportando il costo medio con il quantitativo di sostanza secca presente nella razione restituisce un valore di 0,28 €/kg s.s., se altrimenti si rapporta il quantitativo di alimenti tal quale al costo medio della razione scaturisce un valore di 0,19 €/kg t.q. che rappresenta la spesa giornaliera sostenuta dall'allevatore per chilogrammo di alimento somministrato all'animale.

Il costo giornaliero della razione rapportato ai chilogrammi di FPCM prodotto dalle singole bovine è risultato di 0,30 €/kg FPCM.

## **4.2. Bilancio dell'azoto**

Il calcolo del bilancio dell'azoto rappresenta un ottimo indicatore per la valutazione dell'impatto ambientale all'interno dei diversi allevamenti del campione. Le aziende che complessivamente presentano un minor eccesso azotato allevano bovine con un grado di efficienza superiore nell'utilizzo degli alimenti, che comporta quindi oltre ad un minore impatto ambientale, un'importante risparmio in termini monetari.

Il calcolo del bilancio consiste nell'individuazione del quantitativo di azoto presente in tutti gli input ed output; dalla loro differenza è possibile ricavare il surplus lordo che rappresenta il quantitativo di azoto da smaltire nei terreni dell'azienda agricola.

### **4.2.1. Determinazione input**

Nelle 65 aziende la voce principale nel conteggio degli input, in termini percentuali, sembra essere rappresentata dall'acquisto di alimenti, che complessivamente portano all'interno delle aziende circa il 90% dell'azoto, il restante 10% viene diviso in ordine

di importanza tra le deposizioni atmosferiche, la fissazione delle coltivazioni vegetali, la lettiera eventualmente acquistata e gli animali acquistati.

Secondo le indagini svolte solo 1 azienda sembra fare ricorso all'utilizzo di fertilizzanti, utilizzati esclusivamente per integrare i nutrienti nella coltivazione di mais da insilato. Analizzando il dato singolarmente è emerso che comunque la somministrazione di queste sostanze all'interno della medesima azienda non sembra influire pesantemente sul conteggio degli input, infatti rappresenta solo l'1,4% del quantitativo di azoto prodotto dall'allevamento in questione. Diversamente le restanti aziende sembrano avvalersi, per la concimazione, unicamente di letame o liquame autoprodotti.

#### **4.2.2. Determinazione output**

Nel calcolo dell'azoto presente nei prodotti in uscita (output) si sono considerati solamente i valori relativi al latte e agli animali venduti, poiché non risultano venduti né alimenti né reflui, poiché utilizzati esclusivamente all'interno dell'azienda. In questo caso la voce predominante in termini percentuali è data dal latte venduto che risulta incidere per l'89% dell'azoto in uscita, la restante parte è fornita dagli animali venduti per la macellazione o morti (11%).

#### **4.2.3. Determinazione surplus**

La determinazione del surplus scaturisce dal confronto tra input introdotti e output in uscita (tabella 4.15), ottenendo il risultato finale del bilancio, espresso come chilogrammi di azoto per ettaro di SAU di fondovalle.

Dall'elaborazione effettuata su ogni singola azienda risulta che il quantitativo medio di azoto contenuto negli alimenti acquistati è di 541,4 kg/ha  $\pm$  769 kg/ha con una grande variabilità in funzione anche del grado di autosufficienza alimentare, mostrando infatti un minimo di 3,9 e un massimo di 3775 kg/ha di azoto introdotto attraverso l'alimentazione. Come detto precedentemente, osservando i dati è possibile notare come l'acquisto di alimenti è la voce più importante all'interno degli input, infatti il quantitativo di azoto degli animali acquistati e dell'eventuale paglia acquistata fa registrare valori nettamente più bassi, rispettivamente di 4,5 kg/ha  $\pm$  8,39 kg/ha per i primi e 16,1  $\pm$  25,9 per i secondi. La somma di tutti questi componenti determina un totale di input prodotti di 597,2 kg/ha  $\pm$  792,3 kg/ha.

L'output di azoto ricavato dalla vendita del latte risulta mediamente di 129,3 kg/ha  $\pm$  144,82 mentre per gli animali venduti o morti è di 14,9 kg/ha  $\pm$  16,62 kg/ha portando ad un quantitativo di output totale medio di 144,3 kg/ha  $\pm$  157,51 kg/ha di azoto.

Per differenza tra input ed output si è ottenuto un bilancio dell'azoto di 452,8 kg/ha  $\pm$  657,6 kg/ha che rappresenta il quantitativo di surplus lordo medio da smaltire nei campi, a vantaggio delle coltivazioni, in modo da riequilibrare il quantitativo di azoto asportato in seguito alla raccolta, tenendo conto di rispettare il codice di Buona Pratica Agricola ed i limiti di azoto fissati per legge dalla Direttiva Nitrati, che fissa i limiti di 170 kg/ha di azoto per le zone vulnerabili e 340 kg/ha per le zone non vulnerabili. In Vallecamonica tutte le aziende analizzate si trovano in zone non vulnerabili. Il limite fissato dalla legislazione si riferisce al quantitativo di azoto che effettivamente entra all'interno del terreno ovvero il surplus lordo di azoto a cui deve essere sottratta la quota di volatilizzazione che corrisponde mediamente al 28% del totale, e questa diminuzione stima il cosiddetto "azoto al campo".

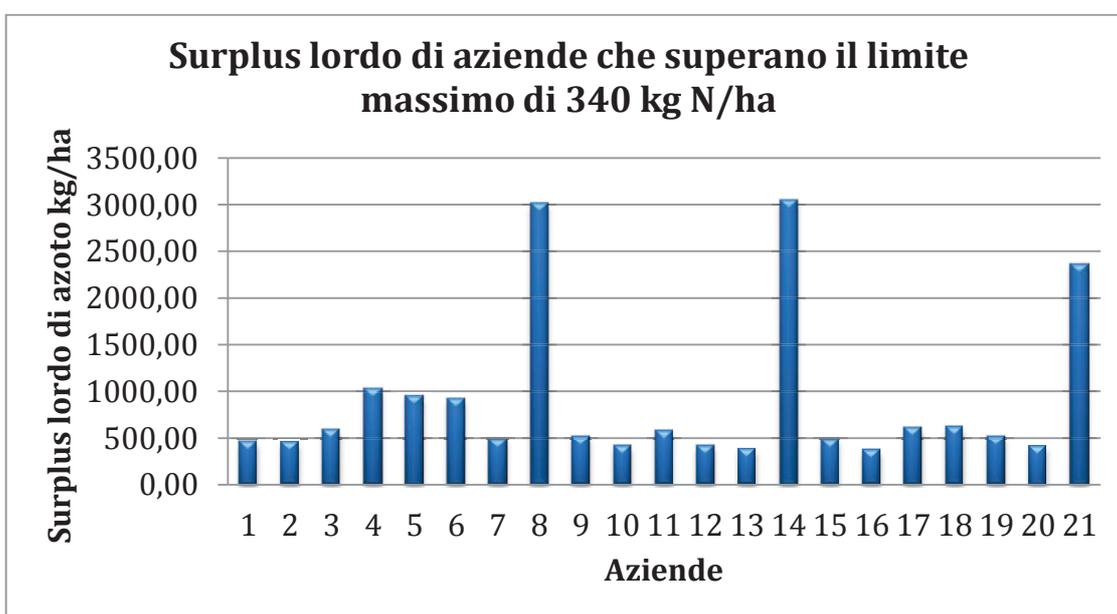
Quest'ultimo può essere comunemente chiamato anche come "surplus netto" ed è risultato pari a 326 kg/ha  $\pm$  473,5 kg/ha, quindi con un valore poco al di sotto della soglia fissata per legge, con un minimo di 24,3 kg/ha ed un massimo di 2189,4 evidenziando un'altissima eterogeneità a riguardo dell'impatto ambientale.

**Tabella 4.15** – medie degli input ed output di azoto (kg/ha)

	Media	DS	CV	Minimo	Massimo
<b>Input di azoto kg/ha</b>					
<b>Alimenti acquistati</b>	541,49	769,05	142,0%	3,968	3775,36
<b>Fertilizzanti acquistati</b>	4,13	4,13	-	4,13	4,13
<b>Animali acquistati</b>	4,50	8,39	186,5%	0	48,6
<b>Lettiera acquistata</b>	16,12	25,92	160,7%	0	137,9
<b>Deposizioni</b>	20%	-	-	-	-
<b>Fissazioni</b>	15%	-	-	-	-
<b>Totale input prodotti</b>	597,20	792,36	132,7%	39,75	3962,448
<b>Output di azoto kg/ha</b>					
<b>Latte e altri derivati venduti</b>	129,31	144,82	112,0%	3,59	851,30
<b>Animali venduti o morti</b>	14,99	16,62	110,8%	0	70,2
<b>Alimenti venduti</b>	-	-	-	-	-
<b>Reflui venduti</b>	-	-	-	-	-
<b>Totale output prodotti</b>	144,30	157,51	109,2%	3,599	921,5
<b>Surplus lordo di azoto kg/ha</b>					
<b>Surplus di azoto</b>	452,89	657,66	145,2%	33,81	3040,9
<b>Tasso di volatilizzazione</b>	28%	-	-	-	-
<b>Azoto al campo kg/ha</b>					
<b>Totale azoto al campo</b>	326,08	473,51	145,2%	24,34	2189,4

In particolare 21 allevamenti sembrano superare il limite massimo di 340 kg/ha (figura 4.3) e, osservando all'interno del campione risultano rappresentare quegli allevamenti con il minor numero di SAU di fondovalle con una media di 9,47 ha di SAU rispetto alla media totale aziendale di 16,3 ha.

**Grafico 4.3** – distribuzione del surplus lordo delle 21 aziende che superano i 340 kg/ha



Al fine di osservare al meglio il diverso bilanciamento del surplus azotato all'interno della Vallecamonica e per individuare le zone dove meglio focalizzare il problema dell'impatto ambientale, si è deciso di studiare il surplus differenziato per le tre fasce altimetriche (tabella 4.16) in cui si sviluppa il territorio.

**Tabella 4.16** - surplus lordo medio annuo delle aziende divise per classi altimetriche

		<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Bassa valle</b>	Surplus lordo di azoto (kg/ha)	370,39	270,9	0,73	47,94	1025,9
<b>Media valle</b>		688,09	955,5	1,39	67,62	3002,8
<b>Alta valle</b>		391,33	894,6	2,29	33,81	3040,9

In tutte e tre le zone il surplus lordo risulta essere elevato, in particolare la media valle registra valori medi di 688 kg N/ha più che doppi rispetto a valori medi italiani riportati in bibliografia di 308 kg/ha (Grignani, 1992), bassa e alta valle presentano valori inferiori, ma sempre in eccesso rispetto ai dati bibliografici, pari a 370,3 kg/ha per il primo e 391,3 kg/ha di azoto per il secondo, tenendo conto che si potrebbe ridurre di molto se si togliessero le tre aziende che sfiorano i 2.000 kg N/ha (vedi grafico 4.3).

Togliendo a questi valori la quota di volatilizzazione (28% del surplus lordo), il surplus netto medio risulta (tabella 4.17) comunque all'interno dei limiti fissati per legge di 340 kg/ha nella bassa e alta valle rispettivamente pari a 266,8 kg/ha  $\pm$  195 kg/ha e 281,7 kg/ha  $\pm$  644,12, mentre, come per il surplus lordo, valori più alti vengono registrati in media valle, pari a 495,4 kg/ha  $\pm$  687,8 kg/ha di azoto, sfiorando il limite massimo consentito per le zone vulnerabili.

La media valle risulta essere quindi maggiormente esposta a fenomeni di accumulo eccessivo di azoto causando ripercussioni negative sull'ambiente.

**Tabella 4.17** - medie del surplus netto suddiviso per fasce altimetriche

		<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Bassa valle</b>	Surplus netto di azoto (kg/ha)	266,68	195,09	0,73	34,52	738,68
<b>Media valle</b>		495,42	687,85	1,39	48,69	2162,03
<b>Alta valle</b>		281,76	644,12	2,29	24,34	2189,48

Dal rapporto tra azoto in uscita e in entrata è possibile ricavare inoltre l'efficienza media nell'utilizzo di azoto a livello aziendale, che è espressa in percentuale ed è risultata del  $28\% \pm 9\%$ ; questo è un valore abbastanza elevato se confrontato con i principali dati bibliografici in possesso sull'efficienza azotata (tabella 4.18).

**Tabella 4.18** - Confronto tra diversi valori di surplus medio lordo ed efficienza media dell'utilizzo di azoto relativo a diverse zone.

	<b>Surplus medio lordo di azoto</b>	<b>Efficienza media di utilizzo di azoto aziendale</b>	<b>Fonte</b>
<b>Azoto campione</b>	452	28%	
<b>Mugello Appennino toscano</b>	136	20-30	Giustini et al., 2007.
<b>Italia</b>	308	-	Grignani, 1996.
<b>Inghilterra</b>	280	19	Jarvis et al ., 2005. Cuttle e Jarvis, 2005.
<b>Francia</b>	217	21	Le Gall et al ., 2005.
<b>Belgio</b>	238	22	Verbruggen et al .,2005.

### 4.3. Costi

#### 4.3.1. Costo giornaliero della razione

Il costo giornaliero della razione è un importante indice economico che, rapportato al ricavo dei diversi prodotti venduti, è in grado di dare una panoramica generale sull'andamento economico aziendale, oltre a dare informazioni sulla convenienza nell'utilizzo di determinati alimenti.

La spesa media giornaliera della razione per le bovine in lattazione nei 65 allevamenti analizzati è risultata essere (tabella 4.19) di 5,16 €/d ± 1,12 con un minimo di 2,98 €/d e un massimo di 7,83 €/d.

**Tabella 4.19** - indici statistici relativi al costo medio giornaliero della razione alimentare delle bovine da latte.

	<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Costo giornaliero della razione (€)</b>	5,16	1,12	21,7%	2,98	7,83

La suddivisione della Vallecamonica in 3 fasce altimetriche è stata di fondamentale importanza per confrontare i diversi risultati (tabella 4.20) e valutare i relativi problemi; in particolare il costo medio della razione nella fascia della bassa valle è risultata più alto delle altre due fasce, pari a 5,66 €/d  $\pm$  1,29 €/d, valore un poco più elevato rispetto alla media generale di tutto il campione, indicando probabilmente che complessivamente i 26 allevamenti della bassa valle somministrano un quantitativo superiore (chilogrammi/giorno) di alimenti all'interno della razione rispetto alle 16 aziende della media valle, dove è risultato un costo medio giornaliero di 5,07 €/d  $\pm$  1,11 €/d per bovina e alle 23 aziende di alta valle dove il costo è risultato di 4,72  $\pm$  0,70 €/d per vacca in lattazione.

**Tabella 4.20** - indici statistici sul costo medio giornaliero della razione alimentare delle bovine da latte relativo ad aziende divise per fasce altimetriche.

		<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Bassa valle</b>	Costo giornaliero della razione(€/kg)	5,66	1,29	22,8%	3,20	7,78
<b>Media valle</b>		5,07	1,11	22,0%	3,91	7,83
<b>Alta valle</b>		4,72	0,70	14,9%	2,98	6,37

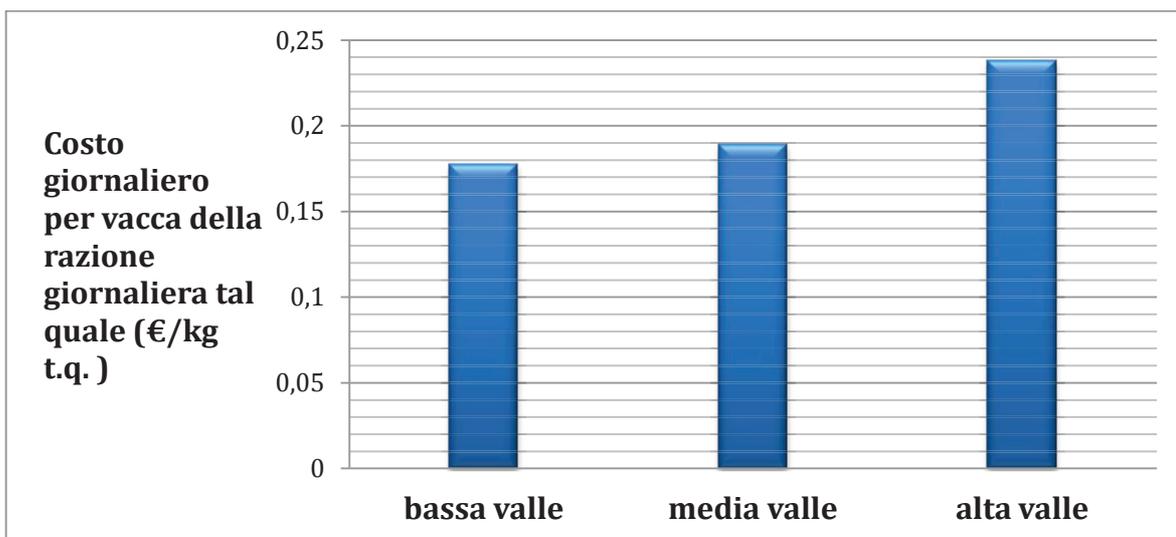
#### 4.3.2. Costo giornaliero della razione sul peso tal quale

Analizzando i dati dei costi giornalieri della razione rispetto al peso tal quale della razione alimentare sono emersi risultati interessanti.

Si nota infatti (figura 4.4 e tabella 4.21) un aumento del costo sostenuto per chilogrammo tal quale della razione all'aumentare della fascia altimetrica.

Infatti per gli allevamenti bovini localizzati nella porzione più bassa della Vallecamonica si è ottenuto un costo medio giornaliero per chilogrammo tal quale di 0,18 €/kg t.q., per le aziende di media valle il costo si aggirava mediamente intorno a 0,19 €/kg t.q., ed infine 0,24 €/kg t.q. è risultato essere il costo medio dell'alta valle.

**Figura 4.4** – costo della razione giornaliera per kg di tal quale



**Tabella 4.21** – costi alimentari per fasce altimetriche

		Media	DS	CV	Minim o	Massim o
<b>Bassa valle</b>	Costo della razione giornaliera (€)	5,66	1,29	0,23	3,20	7,78
	Ingestione (kg/ t.q.)	31,91	7,56	0,24	18,51	42,04
	Costo medio della razione (€/kg t.q.)	0,18				
<b>Media valle</b>	Costo della razione giornaliera (€)	5,07	1,11	0,22	3,91	7,83
	Ingestione (kg/ t.q.)	26,80	7,90	0,29	15,28	41,50
	Costo medio della razione (€/kg t.q.)	0,19				
<b>Alta valle</b>	Costo della razione giornaliera (€)	4,72	0,70	0,15	2,98	6,37
	Ingestione (kg/ t.q.)	19,89	2,59	0,13	16,19	27,43
	Costo medio della razione (€/kg t.q.)	0,24				

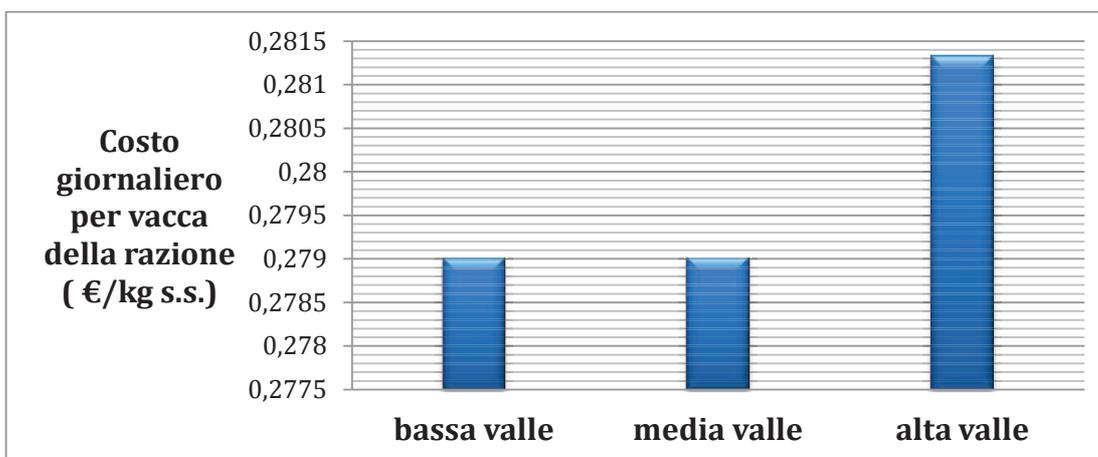
### **4.3.3. Costo giornaliero della razione sul quantitativo di sostanza secca**

Tra i vari costi analizzati è stato calcolato anche il costo giornaliero sul chilogrammo di sostanza secca, che esprime il costo effettivamente sostenuto per quantitativo di elementi nutritivi presenti negli alimenti della razione alimentare delle bovine da latte.

Rispetto a quello che ci si poteva aspettare i costi sono risultati molto omogenei (figura 4.5), con valori medi giornalieri di 0,27 €/kg s.s. per bovina in bassa valle, 0,27 €/kg s.s. per vacca presenti negli allevamenti di media valle e 0,28 €/kg s.s. per animale dell'alta valle.

Studiando meglio i costituenti delle diverse razioni alimentari è però emerso che tra le 26 aziende della bassa valle 18 utilizzano il silo mais, 9 nella media valle mentre nessun'azienda dell'alta valle sembra farne ricorso, causando in definitiva un aumento dei costi attribuiti alla bassa e media valle per l'acquisto di questo insilato e, sebbene l'alta valle non ne faccia uso, presenta valori simili evidenziando come ci sia uno squilibrio nel prezzo alimentare. Infatti questi valori (tabella 4.22) nascono dal rapporto tra sostanza secca mediamente ingerita dalle bovine dei diversi allevamenti per singola fascia altimetrica (rispettivamente di 20,2 kg/s.s. per la bassa valle, 18,5 kg/s.s. per la media valle e 16,7 kg/s.s. per l'alta valle), e i costi medi delle razioni sempre suddivisi in base alla loro localizzazione all'interno della valle (rispettivamente di 5,6 €/d per la bassa valle, 5 €/d per la media valle e 4,7 €/d per l'alta valle).

**Figura 4.5** - medie aritmetiche del costo giornaliero per vacca della razione sui kg di sostanza secca relativo ad aziende nelle diverse fasce altimetriche.



**Tabella 4.22** – medie dei costi alimentari per fasce altimetriche

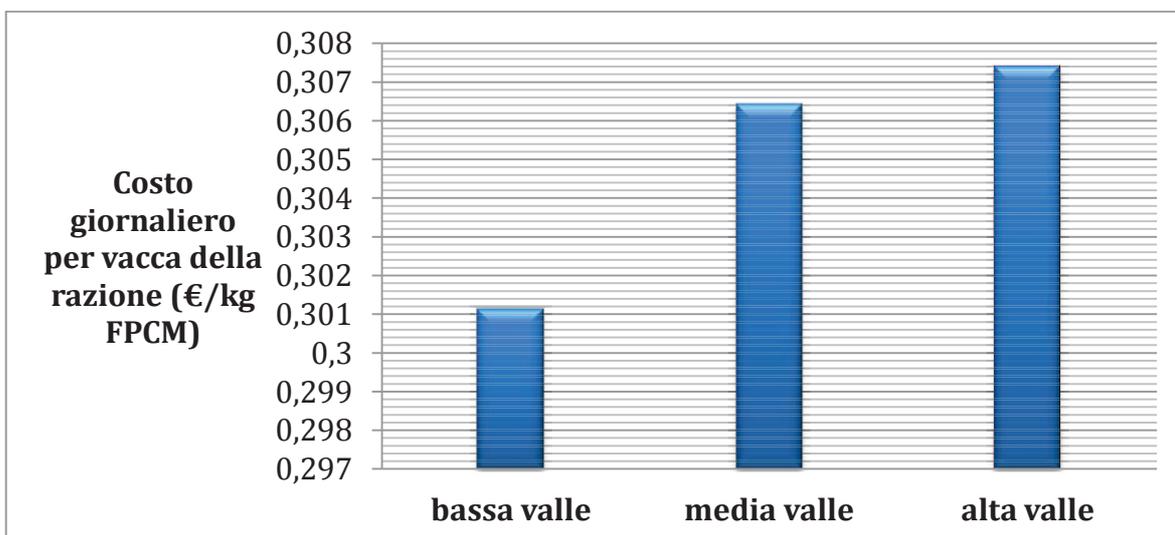
		Media	DS	CV	Minimo	Massimo
<b>Bassa valle</b>	Costo della razione	5,658	1,29	0,23	3,20	7,78
	Sostanza secca ingerita	20,282	3,18	0,16	13,44	25,85
	Costo medio della razione €/kg s.s.	0,279				
<b>Media valle</b>	Costo della razione	5,068	1,11	0,22	3,91	7,83
	Sostanza secca ingerita	18,50	3,35	0,20	13,76	25,28
	Costo medio della razione €/kg s.s.	0,279				
<b>Alta valle</b>	Costo della razione	4,724	0,70	0,15	2,98	6,37
	Sostanza secca ingerita	16,793	1,86	0,11	13,76	21,90
	Costo medio della razione €/kg s.s.	0,281				

#### 4.3.4. Costo giornaliero della razione sui chilogrammi di FPCM prodotti giornalmente.

Il costo giornaliero della razione rapportato alla produzione di latte rappresenta uno dei principali parametri per definire l'efficienza economica aziendale in quanto permette di poter confrontare la produzione dei principali caratteri qualitativi del latte (grasso e proteine) con i costi alimentari sostenuti.

Come il caso precedente, esaminando i tre gruppi di aziende per fasce altimetriche emergono risultati omogenei; la media valle sembra rappresentare (figura 4.6 e tabella 4.23) il raggruppamento con spese inferiori, infatti presenta un costo giornaliero per razione di 0,301 €/kg FPCM, in successione la bassa valle con un costo pari a 0,306 €/kg FPCM, infine l'alta valle con un costo di 0,307 €/kg FPCM.

**Figura 4.6** - medie aritmetiche dei costi giornalieri per vacca della razione sui kg di FPCM prodotti nelle diverse fasce altimetriche.



**Tabella 4.23** – medie dei costi alimentari per fasce altimetriche

		Media	DS	CV	Minimo	Massimo
<b>Bassa valle</b>	Costo della razione	5,658	1,29	0,23	3,20	7,78
	FPCM	18,792	5,74	0,31	7,09	31,68
	Costo medio della razione kg/FPCM	0,301				
<b>Media valle</b>	Costo della razione	5,068	1,11	0,22	3,91	7,83
	FPCM	16,541	4,84	0,29	6,93	26,66
	Costo medio della razione kg/FPCM	0,306				
<b>Alta valle</b>	Costo della razione	4,724	0,70	0,15	2,98	6,37
	FPCM	15,368	4,03	0,26	6,55	23,38
	Costo medio della razione kg/FPCM	0,307				

#### 4.3.5. Income over feed costs (IOFC)

Il calcolo dell'*Income Over Feed Costs* ha permesso di individuare all'interno delle diverse aziende campionate, divise per fasce altimetriche, una marcata differenza tra gli allevamenti di bassa, media e alta Vallecamonica. Inoltre, i dati ottenuti equiparati con la media regionale di IOFC pari a 6,24 €/d per vacca (Campiotti, 2002), fanno osservare la reale difficoltà economica nel mantenimento funzionale di queste aziende di montagna.

Infatti dall'analisi effettuata è emerso che (tabella 4.24) le aziende situate nella bassa valle presentano un IOFC medio pari a 2,38 € ± 2,06 €, mentre la situazione degli altri due gruppi risulta ancora più critica facendo registrare valori di 1,75 € ± 1,75 € per le aziende di media valle e addirittura 1,01 €/d per vacca, riferita alla fascia altimetrica più alta. Quest'ultimo valore così basso rispetto alla "normale" situazione della valle potrebbe essere imputabile ai maggiori costi sostenuti per l'acquisto di alimenti contenuti nella razione giornaliera e da una minore efficienza produttiva delle bovine che comporta una ridotta produzione latte.

Confrontando i valori nel loro insieme emerge che diverse aziende raggiungono valori di IOFC negativi causando una reale perdita ed un'incapacità aziendale di raggiungere la sostenibilità dal punto di vista economico.

**Tabella 4.24** - indici statistici sull'Income Over Feed Cost relativo ad aziende divise per fasce altimetriche

		<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Bassa valle</b>	IOFC (€)	2,38	2,07	87%	-1,88	7,19
<b>Media valle</b>		1,75	1,75	100%	-2,06	4,24
<b>Alta valle</b>		1,01	1,41	139%	-2,60	4,76

#### 4.3.6. Costi energia

Un parametro che normalmente viene sottovalutato e difficilmente preso in considerazione a livello aziendale risulta essere il tema dell'energia utilizzata

all'interno dell'allevamento poiché sembra tutt'ora non rappresentare una frazione elevata dei costi di produzione, anche se con il passare degli anni sta assumendo un'importanza sempre maggiore in seguito ad una progressiva e continua sostituzione della manodopera con impianti sempre più tecnologici e robotizzati richiedenti un maggior consumo elettrico.

Per questo motivo si ritiene interessante approfondire il tema valutando il quantitativo di energia utilizzata nei diversi allevamenti della Vallecamonica, deducendo quali tra questi risultano essere più dispendiosi.

Il quantitativo di medio, espresso in kw, di energia consumata nelle aziende del campione risulta essere all'interno di un range molto ampio, compreso tra 666 kw e 58.666 kw con un valore medio annuo di circa 16.000 kw per azienda a cui corrisponde un costo medio annuo di circa 3.000 €, con minimi e massimi compresi tra 125 € e 11.000 €. All'interno del campione due sole aziende sembrano possedere pannelli fotovoltaici per l'autoproduzione di energia (utilizzata principalmente per l'impianto di mungitura) il che sembra ricoprire e, anche superare, l'intero fabbisogno energetico dei due allevamenti comportando un buon risparmio in termini economici.

Il raggruppamento degli allevamenti di bassa valle risulta essere il più dispendioso con un quantitativo energetico acquistato di circa 20.469 kw, 17.676 kw per la media valle e 10.752 kw dell'alta valle. L'elevata disparità nell'utilizzo di energia è data principalmente dal numero maggiore di bovini allevati in bassa e media valle e probabilmente da un livello tecnologicamente più avanzato dei principali organi meccanici che determinano un maggior ricorso nell'energia elettrica.

#### 4.4. Dairy efficiency

I valori di *Dairy Efficiency*, evidenziano una certa correlazione tra l'efficienza e l'aumento di quota degli allevamenti.

Gli allevamenti posti nella bassa valle presentano (tabella 4.25) un'efficienza superiore rispetto alle altre due realtà, mostrando valori mediamente di  $0,92 \pm 0,23$  kg FPCM/kg s.s. della razione; poco distante è il risultato ottenuto in media valle, che arriva a un valore medio di 0,88 kg FPCM/kg s.s. della razione; salendo ulteriormente di quota il valore di DE diminuisce ulteriormente raggiungendo una media di 0,77 kg FPCM/kg s.s. della razione alimentare per le bovine da latte, che comunque abbiamo già sottolineato sono quelle che hanno presentato un'inferiore produzione latte per capo.

**Tabella 4.25** - indici statistici sulla Dairy Efficiency relativo ad aziende divise per fasce altimetriche

		<b>Media</b>	<b>DS</b>	<b>CV</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
<b>Bassa valle</b>	Dairy Efficiency (kg FPCM/kg s.s.)	0,92	0,23	0,25	0,53	1,38
<b>Media valle</b>		0,88	0,19	0,22	0,52	1,16
<b>Alta valle</b>		0,77	0,25	0,32	0,48	1,24

## 4.5. Confronto aziendale tra raggruppamenti di IOFC

La divisione aziendale in gruppi sul parametro IOFC è stato di fondamentale importanza, poichè rappresenta un metodo per poter confrontare economicamente le aziende, e portare all'identificazione del motivo per cui alcune aziende riescano a raggiungere elevati valori di efficienza economica.

Sono stati fatti tre raggruppamenti: un primo con livelli di IOFC inferiori a 2 €/d, un secondo con IOFC compreso tra 2 e 4 €/d infine un terzo, più efficiente, con valori di IOFC superiori a 4 €/d (tabella 4.26).

È emerso che le aziende che raggiungono livelli elevati di efficienza economica presentano un elevato numero di animali, pari a 80,37 UBA, ed un buon carico zootecnico, mediamente di 2,47 UBA/ha, indicando che nonostante l'elevato numero di animali le superfici aziendali risultano sufficienti. I restanti due raggruppamenti raggiungono consistenze inferiori, pari 47,66 UBA per il primo gruppo e 65,96 UBA per il secondo, con carichi zootecnici di 2,47 UBA/ha per il primo e 3,32 UBA/ha per azienda del secondo gruppo.

Grazie a questa classificazione è stato inoltre possibile definire che esiste una relazione positiva tra il livello di IOFC e superfici destinate a mais e prato permanente, infatti ad alti livelli di IOFC corrispondono elevate superfici coltivate, rispettivamente di 8,75 ha a mais e 18,18 ha a prato per le più efficienti, 5,54 ha a mais e 12,03 ha a prato permanente per le mediamente efficienti e di 4,28 ha a mais e 15,56 ha a prato per le meno efficienti.

Inoltre il parametro economico IOFC risulta strettamente legato alla produzione annuale di FPCM. Infatti il gruppo economicamente meno efficiente porta alla produzione di mediamente soli 4.637 kg FPCM annuali per singola bovina, mentre saliamo a 7.064 kg per il gruppo intermedio e 9.198 kg per il più efficiente dal punto di vista dell'IOFC.

**Tabella 4.26** - medie di alcuni dati relativi ad aziende classificate in base al livello di IOFC

	IOFC<2					IOFC 2-4					IOFC>4				
	Medi a	DS	CV	Minim o	Massi mo	Medi a	DS	CV	Mini mo	Mass imo	Medi a	DS	CV	Mini mo	Mass imo
<b>N°azi ende</b>	41					16					8				
<b>UBA</b>	47,66	34,0	71,3 5%	4	152	65,9	49,8	75,6 5%	5,6	175	80,375	51,2	63,7 6%	8	174
<b>UBA/ ha</b>	2,472	3,15	127, 65%	0,15	13,5	3,32	4,78	143, 8%	0,42	16,3	2,47	1,99	80,4 9%	0,4	5,87
<b>Sup. mais</b>	4,28	3,03	70,9 2%	1	10	5,48	5,54	101, 2%	1	20	8,75	4,99	57,0 5%	5	16
<b>Sup. prato</b>	15,56	12,8	82,4 5%	1	60	12,0	7,71	64,1 1%	1,5	30	18,1	11,2	62,0 7%	4	35
<b>FPCM /ann o</b>	4637,7	1167,4	25,1 7%	2391,9	6439,7	7067,8	1607,0	22,7 4%	2528,0	8827, 1	9198,4	1266, 0	13,7 6%	7479,3	11561, 5

## **CAPITOLO 5 - Conclusioni**

Dallo studio dei dati raccolti all'interno dei 65 allevamenti della Vallecamosca è emerso un livello di efficienza abbastanza basso, sia in termini economici che di impatto ambientale. In termini economici le poche aziende in grado di raggiungere una buona soglia economica, secondo la determinazione dell'IOFC, sono quelle che presentano una maggior superficie agricola di fondovalle, dedicata alla coltivazione a prato permanente ma anche a mais (consentendo di raggiungere una maggior autonomia foraggera), unito ad un'elevata quantità di latte conferito alla cooperativa di trasformazione, con ottimi parametri qualitativi.

La strategia più facile per poter migliorare l'efficienza economica aziendale sarebbe quello di raggiungere un sufficiente grado di autosufficienza alimentare tramite la diminuzione del numero di animali e l'aumento delle superfici agricole utilizzate, obiettivo impossibile da raggiungere in maniera facile, considerando la complicata conformazione fisica del territorio camuno che impedisce l'ulteriore aumento delle superfici utilizzate, unito a difficili condizioni climatiche degli allevamenti posti in alta quota che limitano le scelte colturali, comportando un giustificato ricorso di materie extra-aziendali.

Un'altra strategia utile a incidere sui costi alimentari sarebbe quella di evitare l'acquisto di alimenti singolarmente ma in maniera cooperativistica. Quest'idea potrebbe essere raggiunta in comune attraverso la cooperativa CISSVA, in modo da aumentare l'acquisto di alimenti ordinati determinando un aumento del peso contrattuale, che porterebbe con molta probabilità ad un prezzo d'acquisto inferiore. Infine la pratica dell'alpeggio sembrerebbe essere l'ultima strategia in grado di alleviare il peso che grava sull'acquisto di alimenti. Infatti oltre che salvaguardare il

mantenimento dei pascoli e innalzare il livello paesaggistico dei luoghi darebbe la possibilità di conservare le peculiari caratteristiche tipiche dei territori montani. Lo sfruttamento di questa pratica porterebbe sicuramente ad una diminuzione della produzione di latte, che sarebbe però compensata in parte dall'aumento della qualità e della produzione di prodotti tipici.

Il ruolo dell'impatto ambientale è un fattore fondamentale nella determinazione della sostenibilità ambientale degli allevamenti bovini da latte. I risultati ottenuti mostrano una situazione abbastanza allarmante facendo registrare, anche se di poco, valori al di sotto della soglia limite fissata dalla legislatura. A questo fine è stato individuato, come nel caso precedente, l'elemento che grava maggiormente negli indicatori della sostenibilità, risultando essere il peso alimentare in grado di incidere in maniera preponderante sull'impatto ambientale. Per questo motivo sarebbe opportuno calibrare al meglio il quantitativo di proteina grezza presente all'interno delle razioni alimentari, senza eccedere nel normale fabbisogno giornaliero, in quanto un eccesso azotato nell'alimentazione non porta necessariamente ad un maggior quantitativo di proteine presenti nel latte. Risulterebbe inoltre interessante scegliere bovine che non siano solamente in grado di garantire un'elevata produttività, ma che siano in grado di mantenere un buon livello di efficienza alimentare, determinato dall'individuazione del *Dairy Efficiency* che esprime la capacità di convertire il quantitativo di sostanza secca presente nella razione in latte, e che è risultato un parametro molto basso.

Grazie alla cooperativa di trasformazione CISSVA le aziende sono per ora in grado di mantenere un sufficiente livello di sostenibilità economica, grazie alle ottime caratteristiche qualitative del latte che consegue una buona remunerazione del

prodotto consegnato, garantendo un'altrettanta qualità, specificità e cura nella produzione dei diversi prodotti caseari realizzati.

In definitiva è possibile affermare che le aziende di montagna non possono assolutamente essere paragonate alle diverse aziende di pianura, poiché queste compiono il lavoro in una prospettiva diversa. Perciò si deve cercare di convincere gli allevatori di montagna a non voler assomigliare ai grandi allevamenti intensivi, tramite maggiori informazione e conoscenza delle migliori soluzioni e strategie attuabili in un ambiente diverso e, per certi versi più difficile, come quello di montagna per raggiungere un giusto livello di sostenibilità che impedisca la chiusura degli allevamenti più piccoli e per giunta più vulnerabili sotto questo aspetto. Per aumentare la sostenibilità è inoltre indispensabile il dialogo e la collaborazione tra le diverse aziende rafforzando il valore cooperativistico attraverso il quale è possibile raggiungere i medesimi obiettivi di altre realtà.

## Bibliografia

1. Basile C., Bellomi A., Bertoncini G., Brenna S., Castelnuovo M., Cipriano G., Craveri L., De Ferrari G., Dipietro C., Fasolini D., Gargano M. L., Maggioni G., Marchesi V., Massari A., Meda M. A., Menin A., Pastore M. L., Peri V., Riparbelli C., Rosa M., Sampietro M., Scotto di Marco E., Tagliaferri A., Zini E., 2009. "Attuazione della Direttiva Nitrati in Lombardia". Incarico del Consiglio Regionale del 6 agosto 2009, 37.
2. Campiotti M., 2005. "Sistemi pratici di calcolo per fare più reddito in stalla". Informatore agrario 3, supplemento stalle da latte: 27-33.
3. CeDas, 1998. "Osservatorio agroambientale agricoltura sostenibile".  
<http://www.agraria.it/osservatorio/ita/ee1.htm> Visitato Marzo 2014.
4. CISSVA, 2014. "La storia". <http://www.cissva.it/> visitato Marzo 2014.
5. CISSVA, 2013. "Tabelle di pagamento qualità latte". Consultazione tabelle in sede CISSVA.
6. CLAL, 2010. "Pagamento latte qualità". Tabella di calcolo.  
<http://www.clal.it/?section=plq> . Visitato Marzo 2014.
7. CLAL, 2014. Prezzo del latte crudo alla stalla Lombardia.  
[http://www.clal.it/index.php?section=latte\\_lombardia](http://www.clal.it/index.php?section=latte_lombardia) visitato Marzo 2014.
8. Confcooperative, 2014.  
<http://www.confcooperative.it/Chi%20Siamo/default.aspx>  
Visitato Marzo 2014.
9. Crovetto G.M., Stefania Colombini, 2010. "Alimentazione ed escrezione azotata". Dipartimento di Scienze Animali – Sezione di Zootecnia Agraria Università degli Studi di Milano

10. Decreto Ministeriale del 19 Aprile 1999 recante "Approvazione del codice di buona pratica agricola". Gazzetta Ufficiale n° 102, Supplemento Ordinario n° 86 del 4 Maggio 1999.
11. De Noni I., 2010. Appunti delle lezioni di "Industrie Agrarie".
12. FAO, 2010. "Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector A Life Cycle Assessment". <http://www.fao.org/docrep/012/k7930e/k7930e00.pdf>  
Visitato Marzo 2014.
13. FAO, 2006. La zootecnia pone un grave minacci sull'ambiente. <http://www.fao.org/NEWSROOM/it/news/2006/1000448/index.html>. Visitato Marzo 2014.
14. Francesia C., Modarno F., Tarello C., Verneti-Prot L., 2008. "Sostenibilità del sistema zootecnico Valdostano". Institut Agricole Regional.
15. Grignani C., Bassanino M., Zavattaro L., Sacco D. 2003. Il bilancio degli elementi nutritivi per la redazione dei piani di concimazione. Rivista di Agronomia, 37, 155-172.
16. Gusmeroli F., Battaglini L.M., Bovolenta S., Corti M., Cozzi G., Dallagiacomma E., Mattiello S., Noè L., Paoletti R., Venerus S., Ventura W., 2010. "La zootecnia Alpina di fronte alle sfide del cambiamento". Quaderno SOZOOALP 6: 9-20.
17. Gusmeroli F., Paoletti R., Pasut D., 2006. "Una foraggicoltura a servizio dell'allevamento e del territorio montano: tradizioni e innovazioni a confronto". Quaderno SOZOOALP n°3: 26-39.
18. Hutjens M., 2001. "Using Dairy Efficiency".  
<http://www.livestocktrail.illinois.edu/dairynet/paperDisplay.cfm?ContentID=61>  
2 Visitato Marzo 2014.

19. ISTAT, 2010. 6° Censimento agricoltura 2010 data warehouse. <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/#>. Visitato Febbraio 2014.
20. Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e Emilia Romagna, 2013. Pagamento del latte, tabella parametro di pagamento.
21. LaRea, 2014. "Educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile in Friuli Venezia Giulia". <http://www.ea.fvg.it/index.php?id=36>. Visitato Marzo 2014.
22. Mariani G., 2005. "Importanza del controllo delle cellule somatiche e delle mastiti nell'allevamento da latte". Associazione provinciale allevatori (APA).
23. Negri G., Foglio A., Giannini S., Rabai M., 1992. "Valorizzazione della produzione lattiera in Valle Camonica". Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia (ERSAF).
24. Penati C., Sandrucci A., 2010. "Riflessioni ambientali della zootecnia bovina da latte in area alpina". Dipartimento di Scienze Animali-Sezione di Zootecnia Agraria Università degli Studi di Milano.
25. Penati C., Sandrucci A., Tamburini A., Bava L., Timini M.2, Deghi M., 2009. "Sostenibilità dell'allevamento bovino da latte nel fondovalle alpino lombardo: aspetti economici ed ambientali".
26. Penati C., Sandrucci A., Tamburini A., Bava L., Timini M., 2008 "Bilanci dell'azoto e del fosforo di un campione di allevamenti bovini della bassa Valtellina e Valchiavenna". Quaderno SOZOOALP n. 5: 226-236.
27. Penati C., Anna Sandrucci, 2010. "Zootecnia e ambiente: sistemi del quadro normativo". Allevamento animale e riflessioni ambientali. Dipartimento di Scienze Animali – Sezione di Zootecnia Agraria Università degli Studi di Milano.

28. Panighetti A., Soncina E., Giorgi A., Tamburini A., 2010. "Evoluzione dei sistemi produttivi zootecnici in Vallecamonica: punti di forza e debolezze". Quaderno SOZOOALP 6: 101-109.
29. Pennsylvania State University, 2009. "Managing Income Over Feed Costs. Dairy risk-management education.
30. Rabai M., Lugoboni A., 2010. "Il settore zootecnico montano e politiche di sostegno della Regione Lombardia". Quaderno SOZOOALP 6: 79-83.
31. Salchetti A., Ferri G., 2005. "Metodologia di calcolo del costo di produzione del latte e analisi applicativa su allevamenti convenzionati e biologici". Annuario della Facoltà di Medicina Veterinaria di Parma XXV: 247-268.
32. Succi G., Sandrucci A., Tamburini A., 1995. "Tabelle dei composizione dei principali alimenti per il bestiame". In Succi G, (ed) "Zootecnia speciale" CittàStudiEdizioni, 497-507.
33. Succi G., 1995. "Zootecnia speciale" CittàStudiEdizione, 239-247.
34. Tabelle conversione UBA, 2014.  
<http://www.cosmanpiemonte.it/documenti/Tabella-Conversione-UBA.pdf>  
Visitato Marzo 2014.
35. Wikipedia. "Agricoltura sostenibile".  
Visitato Marzo 2014.

## Riassunto

La regione Lombardia è costituita per il 42% da zone montuose e tra tutte le sue provincie quella che meglio rappresenta l'allevamento bovino da latte in montagna è la provincia di Brescia, in particolare la comunità montana di Vallecamonica. Attualmente la crisi del tradizionale modello di sviluppo della montagna si ripercuote in modo pesante e continuativo sul settore agricolo, penalizzato ed emarginato dalle avverse condizioni geografico-ambientali, portando alla chiusura delle aziende più piccole e ad un'intensificazione di quelle rimaste difficilmente sostenibili dal punto di vista ambientale ed economico. Inoltre la scelta di queste tecniche di gestione porta inesorabilmente all'acquisto di materie extra-aziendali perchè le ridotte superfici, date dalla conformazione territoriale in cui esse sorgono, non consentono di raggiungere l'autosufficienza alimentare in grado di garantire la massima sostenibilità. La conseguenza di questa gestione intensiva si ripercuote inesorabilmente sul bilancio dell'azoto, influenzato appunto dall'introduzione in azienda di ulteriori prodotti, soprattutto alimenti.

Tuttavia la consapevolezza dell'esistenza di nuove funzioni dell'agricoltura di montagna in termini territoriali e sociali ha determinato la scelta di porre come finalità dello studio e del tirocinio la valutazione della sostenibilità economica, ambientale e alimentare degli allevamenti bovini in Vallecamonica, con particolare attenzione al costo di produzione del latte e al bilancio dell'azoto.

Scopo del presente elaborato è quello di studiare la sostenibilità zootecnica ed alimentare di alcune aziende da latte della Valcamonica. Per questo studio sono state selezionate 65 aziende che conferiscono il proprio latte alla cooperativa CISSVA, equamente distribuite per zone altimetriche ed in particolare in 23 aziende in alta valle (dal comune di Ponte di Legno 1250 m slm a Sonico 650 m slm), 16 aziende in media valle (dal comune di Malonno 550 m slm, a quello di Breno 350 m slm), e 26 aziende in bassa valle (da Malegno 300 m slm a Sale Marasino 200 m slm). La raccolta dei dati è stata fatta con un apposito questionario compilato in occasione di visite aziendali, e questi dati sono stati integrati con informazioni fornite dal Caseificio Sociale del Sebino e della Vallecamonica (CISSVA) riguardanti i principali caratteri analitici del latte. L'anno di riferimento di tutti i dati è il 2013. Il questionario era suddiviso in più parti: allevamento (numero di capi posseduti, acquistati venduti

o morti), materiale coltivato in azienda, materiale acquistato (foraggi, integratori, concentrati, lettiera, gasolio e corrente elettrica) ed una parte relativa alla razione alimentare somministrata alle bovine.

I dati elaborati hanno permesso di confrontare le aziende con lo scopo di valutare se sono presenti differenze legate principalmente alla gestione alimentare, economica e dell'impatto ambientale.

Dall'analisi dei risultati è emersa una notevole variabilità delle diverse aziende situate nelle tre diverse fasce altimetriche. La superficie agricola utilizzata (SAU) presenta un valore medio di  $60,5 \pm 78,6$  ha, con casi minimi e massimi rispettivamente di 3 e 370 ha, e comprende sia la superficie di fondovalle che le superfici in quota utilizzate in estate per la pratica dell'alpeggio, che dura in media  $151 \pm 41,6$  giorni, sfruttata principalmente dalle bovine in asciutta e dal bestiame da rimonta.

Le zone coltivate di fondovalle sono risultate in media pari a  $18,4 \pm 19,5$  ha, adibite principalmente per la produzione di prato stabile, mediamente per  $14,9 \pm 11,4$  ha per azienda, mentre la restante parte della SAU di fondovalle viene utilizzata per la produzione di mais da insilato. 22 aziende coltivano mais su una superficie media di  $5,5 \pm 4,7$  ha, con una produzione media di circa  $50 \pm 15$  t/ha; in 14 aziende il mais è coltivato in successione alla loiessa e solo in una in successione con il triticale al fine di massimizzare la produzione annua di foraggi.

La produzione di latte destinato al consumo alimentare e alla trasformazione casearia è risultata di ottima qualità in termini di percentuale di grasso pari a  $4,13 \pm 0,24$  % e di proteine pari a  $3,60 \pm 0,18$  %, determinando quindi una buona remunerazione media del latte prodotto. Inoltre le cellule somatiche sono risultate un po' elevate in media, pari a circa 240.000 cellule/ml, mentre la carica batterica è risultata molto bassa (circa 16.700 UFC/ml).

La consistenza media nelle 65 aziende visitate è risultata pari a  $56,4 \pm 41,3$  UBA (unità bovine adulte) con un minimo di 4 ed un massimo di 175 UBA, inoltre il carico medio aziendale è risultato essere elevato, pari a 3,67 vacche per ha e 4,66 UBA per ha.

Per quanto riguarda l'alimentazione siamo in presenza di modelli gestionali abbastanza disomogenei; la quasi totalità delle aziende ricorre all'utilizzo di alimenti extra-aziendali acquistando soprattutto fieno di prato permanente, erba medica,

insilato di mais, farina di mais e orzo, oltre a svariati concentrati proteici, nuclei e miscele. Solo poche aziende sono in grado di raggiungere l'autonomia foraggera, che rappresenta uno dei più importanti indicatori della sostenibilità in grado di evitare di influire negativamente sia a livello di bilancio economico aziendale, sia a livello ambientale. Dall'analisi delle diverse razioni alimentari è emerso che mediamente si ha un livello di ingestione media pari a  $18,8 \pm 4,6$  kg/d di sostanza secca.

La determinazione del costo medio della razione è risultato di fondamentale importanza per il calcolo delle uscite aziendali che rapportate alle entrate, principalmente latte prodotto, ha permesso di identificare il grado di sostenibilità economico dell'azienda ricorrendo alla determinazione dell'Income Over Feed Cost (IOFC), calcolato per differenza tra il ricavo dalla vendita del latte e la somma di tutti i costi alimentari.

In conclusione si è potuto osservare che nella quasi totalità delle aziende è presente una certa difficoltà a raggiungere un sufficiente grado di autonomia alimentare, data dalla limitata superficie e dall'elevato numero di animali; d'altro canto le caratteristiche geografiche del territorio impongono l'impossibilità di ampliare la SAU di fondovalle e di diminuire il numero di animali, comportando un giustificato ricorso di materie extra-aziendali. Una strategia per la riduzione dei costi dell'alimentazione potrebbe essere quella di non acquistare singolarmente l'alimento ma in maniera cooperativistica, giocando quindi sull'aumento della quantità ordinata per ottenere un prezzo d'acquisto inferiore.

Altra strategia potrebbe essere quella dello sfruttamento dell'alpeggio in grado di dare un duplice beneficio sia come diminuzione dei costi dell'alimentazione, sia come miglioramento dell'impatto ambientale, aiutando lo smaltimento dei reflui che raggiungono già la piena saturazione del fondovalle, a causa dell'elevato carico zootecnico e della limitata SAU. Questa pratica porterebbe sicuramente ad una diminuzione della produzione di latte, che sarebbe però compensata in parte dall'aumento della qualità e dalla produzione di prodotti tipici locali.