



# **UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

**Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse  
Naturali e Ambiente**

**Corso di Laurea Triennale in Scienze e Tecnologie Animali**

**Analisi delle cause di eliminazione delle vacche da latte.  
Risultati di un caso studio aziendale.**

**Analysis of the main culling reasons of dairy cows. Results  
of a farm case study.**

Relatore:  
Prof. Giulio Cozzi

Laureanda/o  
Arianna Lamperti  
Matricola n. 2044152

**ANNO ACCADEMICO 2024-2025**



<b>Indice</b>	<b>Pagina</b>
Riassunto	5
Abstract	6
<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>7</b>
1.1. La vita di una bovina da latte	7
1.1.1 La fase giovanile	7
1.1.2 La carriera produttiva	10
1.2 Le cause di eliminazione	11
1.2.1 Cause volontarie	11
1.2.1.1 Scarsa produzione	11
1.2.1.2 Fine carriera	12
1.2.1.3 Temperamento	12
1.2.1.4 Taglia	12
1.2.2 Cause involontarie	12
1.2.2.1 Post-parto	13
1.2.2.1.1 Disturbi o malattie metaboliche del post-parto	13
1.2.2.1.2 Prolasso dell'utero	14
1.2.2.1.3 Ritenzione placentare	15
1.2.2.1.4 Metrite	15
1.2.2.1.5 Piometra	15
1.2.2.2 Problemi alla mammella	15
1.2.2.3 Problemi respiratori	17
1.2.2.4 Incidenti/Traumi	19
1.2.2.4.1 Fratture	19
1.2.2.4.2 Ingestione accidentale di corpi estranei	19
1.2.2.5 Zoppie	20
1.2.2.6 Ipofertilità	21
1.2.2.7 Altre cause involontarie	22
1.2.2.7.1 Enterite	22
1.2.2.7.2 Anomala condizione corporea	22
1.3 Quota di sostituzione e sue modalità di calcolo	23
<b>2. OBIETTIVO DELLA TESI</b>	<b>25</b>

3. MATERIALI E METODI	26
3.1 Descrizione dell'allevamento oggetto della sperimentazione	26
3.2 Cause di eliminazione delle bovine	28
4. RISULTATI E DISCUSSIONE	29
4.1 Eliminazioni volontarie	30
4.1.1 Scarsa produzione	30
4.2 Eliminazioni involontarie	31
4.2.1 Post-parto	31
4.2.2 Problemi alla mammella	31
4.2.3 Problemi respiratori	33
4.2.4 Incidenti/Traumi e assunzione accidentale di corpi estranei	34
4.2.5 Zoppie	35
4.2.6 Ipofertilità	36
4.2.7 Altre cause involontarie	37
5. CONCLUSIONI	39
Bibliografia	42

## RIASSUNTO

Questo studio ha previsto il monitoraggio del numero di bovine da latte eliminate nel corso dei 6 anni in un allevamento commerciale della provincia di Brescia. Per ciascun animale uscito di produzione sono state raccolte informazioni circa la causa di eliminazione (volontaria e involontaria) e il momento in cui si è verificato l'evento con particolare focus sul numero medio di Giorni di lattazione (DIM – *Days In Milk*) e sull'ordine di parto. In questo modo, è stato possibile identificare quali sono le principali cause di eliminazione che erano presenti in quella specifica realtà produttiva, quali erano gli animali che ne erano maggiormente colpiti (ordine di parto) e in quale momento della loro fase produttiva (intervallo di giorni di lattazione). Queste informazioni possono aiutare l'azienda da latte ad individuare eventuali soluzioni gestionali/strutturali per mitigare il rischio di eliminazione delle bovine, giocando a favore di una maggiore longevità della mandria di vacche in produzione lattifera.

## **ABSTRACT**

This study has foreseen monitoring the number of dairy cows culled in a 6 year period in a commercial farm of the Brescia province. For each animal that was culled we gathered informations about the cause of the culling (voluntary or not voluntary) and the moment at which the event takes place, with a particular focus on the days in milk (DIM) and on the number of births of the cow. This way it was possible to identify which of the main causes of culling were present in that specific production reality, which animals were affected the most (number of births) and in which moment of their production phase (days in milk interval). These informations could help the dairy farm to identify eventual management or structural solutions to mitigate the risk of culling of the cows, working in favor of a greater longevity of the herd of dairy cows.

# **1. INTRODUZIONE**

## **1.1 La vita di una bovina da latte**

La vita di una vacca da latte può essere distinta in due fasi molto marcate dal punto di vista produttivo ed economico. La fase giovanile che caratterizza la crescita della bovina e termina con il primo parto e che ovviamente risulta del tutto improduttiva e rappresenta esclusivamente un costo nella gestione globale dell'allevamento. A questa segue la fase produttiva che ha inizio con il primo parto e termina nel momento in cui la vacca per qualche motivo esce di produzione per essere o venduta o macellata. Questa ovviamente è la fase economicamente utile dalla vita dell'animale in cui attraverso il valore del latte prodotto la bovina deve innanzi tutto ripagare tutti i costi della sua fase giovani di allevamento per poi, al netto dei suoi costi di gestione, contribuire agli utili dell'azienda.

### **1.1.1 La fase giovanile**

La fase giovanile dei bovini da latte inizia con la nascita della vitella e si conclude con il primo concepimento della manza. Nella bovina di razza Frisona, in base all'età questa fase può essere ulteriormente divisa in: fase di vitella, da 0 a 6 mesi circa, e fase di manza, dai 7 ai 24 mesi circa, quando avverrà il primo concepimento.

Negli allevamenti di bovine da latte i vitelli vengono separati dalla madre entro poche ore dalla nascita e vengono stabulati in gabbiette singole traforate che consentano il contatto visivo e tattile tra vitelli fino alle 8 settimane di età (Direttiva 2008/119/CE), permettendo di monitorare più attentamente la salute dell'animale e l'ingestione di latte.

Dopo le 8 settimane di età è obbligatoria la stabulazione in box multipli, per permettere il naturale comportamento degli animali, in quanto i bovini sono animali gregari. In base al peso del vitello varia la superficie che deve essere disponibile per ogni animale: al di sotto dei 150 kg ogni vitello deve avere a disposizione almeno 1,5 m<sup>2</sup>, tra i 150 e i 220 kg ogni vitello deve avere a disposizione almeno 1,7 m<sup>2</sup> e sopra ai 220 kg ogni vitello deve avere a disposizione almeno 1,8 m<sup>2</sup>. (Direttiva 2008/119/CE)

Sia i recinti individuali che quelli collettivi devono consentire all'animale di coricarsi, giacere, alzarsi e accudire a sé stesso senza riscontrare difficoltà. (Direttiva 2008/119/CE)

Il colostro deve essere somministrato ai vitelli tramite biberon entro le 6 ore dalla nascita. (Direttiva 2008/119/CE) Il colostro somministrato può provenire dalla madre o da altre bovine presenti in azienda, fresco o scongelato (proveniente dalla banca del colostro aziendale). Nei bovini la somministrazione del colostro è molto importante perché il passaggio dell'immunità dalla madre al

vitello non avviene nel corso della gestazione per via transplacentare; quindi, non ha la capacità di produrre anticorpi (immunità attiva), ma con la somministrazione di colostro, attraverso cui assume gli anticorpi necessari e specifici per l'ambiente in cui nasce (immunità passiva). (Abeni, 2020) (Colombini & Zucali, 2021)

Nei giorni successivi alla colostratura inizia l'alimentazione vera e propria, i cui obiettivi sono:

- Il mantenimento della salute. (Colombini & Zucali, 2021)
- Un corretto sviluppo corporeo, che è molto importante soprattutto nei primi mesi di vita, coincidente all'alimentazione latte, in quanto una sottanutrizione in questa fase compromette permanentemente lo sviluppo scheletrico e muscolare della bovina. (Abeni, 2020)
- Una capacità di ingestione elevata.
- La riproduzione precoce della manza, conseguenza di un precoce raggiungimento della pubertà, condizionato da fattori genetici ma anche da un'adeguata ed energetica nutrizione nella fase di crescita e sviluppo. (Abeni, 2020)
- La mammogenesi, prima fase della lattazione durante cui si sviluppa la ghiandola mammaria e le cellule mammarie che sintetizzano il latte, fattori limitanti per la produzione di latte nella bovina adulta. (Abeni, 2020)

Successivamente alla colostratura i vitelli vengono alimentati solo con latte, generalmente latte ricostituito, per le prime 3 settimane di vita, soddisfacendo le richieste energetiche e proteiche dell'animale e consentendone l'accrescimento. Per la somministrazione dell'alimento liquido è consigliata la suzione da tettarelle poste abbastanza in alto, determinando un riflesso che porta alla chiusura della doccia esofagea, una plica muscolare che determina il passaggio del latte dall'esofago allo stomaco senza passare dal rumine. In questa fase non vi è lo sviluppo dei prestomaci, per cui il vitello fino alle 3 settimane è un monogastrico funzionale. (Abeni, 2020) (Budzynka & Weary, 2008) (Colombini & Zucali, 2021)

Successivamente alle 3 settimane di vita inizia lo svezzamento mediante la somministrazione di un mangime di avviamento, che favorisce lo sviluppo del rumine e delle papille ruminali, promuovendo così il passaggio da animale monogastrico funzionale a poligastrico.

Lo svezzamento è artificiale e ha durata di 8-10 settimane. Può essere definito precoce se avviene a 6 settimane di età o meno e tardivo se avviene oltre le 10 settimane di età. In base all'epoca di svezzamento, sistema e frequenza di distribuzione del latte, tipologia e quantità di latte e di mangime di avviamento che sono stati somministrati, può avvenire con 3 metodi:

- Metodo convenzionale: vengono somministrati inizialmente 0,4-0,5 kg di polvere di latte al giorno (0,1 kg per litro di latte), aumentando gradualmente, in base al peso del vitello, i litri di latte consumati giornalmente.

- Metodo intensivo: in base all'età del vitello vengono somministrati tra i 4 e i 10 litri di latte giornalmente, con una densità maggiore di polvere di latte rispetto al metodo convenzionale (0,15 kg per litro di latte). Solitamente le vitelle svezzate con questo metodo hanno un costo di alimentazione maggiore rispetto al metodo convenzionale, ma nelle lattazioni producono di più rispetto a quelle svezzate con metodo convenzionale.
- Metodo intermedio: vengono somministrati 6 litri di latte al giorno (0,125 kg di polvere per litro) e viene reso disponibile da subito il mangime di avviamento. È un buon compromesso che ci permette di avere un rapido accrescimento, uno sviluppo ottimale parenchimatico mammario e preparare sin da subito il ruminante allo svezzamento, senza dover andare incontro a perdite di peso nella fase post svezzamento.

Lo svezzamento ideale si ha a 7 settimane di età ed è consigliata una riduzione dell'alimento liquido quando la vitella è già in gruppo, in modo tale da ottenere alti livelli di ingestione dell'alimento solido e migliori prestazioni di crescita.

L'alimentazione della manza avviene tramite l'unifeed, come per la bovina adulta, rendendo più facile il controllo delle quantità di alimenti distribuite e la proporzione degli alimenti all'interno della dieta. (Abeni, 2020)

La crescita ponderale complessiva dell'animale nei primi 24 mesi avviene in modo lineare, avendo incrementi ponderali del 25% ogni 6 mesi, fino al raggiungimento della taglia ideale a 24 mesi. L'obiettivo nelle bovine di razza Frisona è il raggiungimento di incremento ponderale giornaliero di 750-850 g/d nel periodo prepuberale e puberale. Nel periodo post-puberale è utile che la manza non ingrassi troppo, perché ciò potrebbe avere conseguenze negative sulla fertilità. È quindi consigliato un incremento ponderale giornaliero di 900-950 g/d per manze di razza Frisona nel periodo post-puberale. (Abeni, 2020)

L'obiettivo principale della prima fase di vita della bovina è il raggiungimento della pubertà ad un'adeguata età e un'adeguata taglia in base alla razza. Per la razza Frisona generalmente l'inizio della pubertà si ha tra i 9 e gli 11 mesi. Il periodo di raggiungimento della pubertà può essere alterato da situazioni di stress. (Abeni, 2020)

La prima inseminazione non va fatta al primo estro rilevato, ma almeno al secondo o terzo, in modo tale che la bovina sia in una fase di buon accrescimento. L'obiettivo di una stalla gestita bene è quello di ingravidare le manze tra i 13 e i 15 mesi di età. Il peso di una manza alla prima inseminazione deve essere di circa il 55% rispetto al peso che avrà da adulta, calcolato in base al dato medio aziendale. Per quanto riguarda l'altezza alla prima inseminazione il target indicato come ottimale è di circa 130 cm al garrese. Se le manze vengono inseminate precocemente avranno scarse performance produttive e riproduttive. (Abeni, 2020) (Gnemmi & Maraboli, 2020)

### 1.1.2 La carriera produttiva

La fase produttiva inizia con il primo parto e continua fino all'eliminazione della bovina. L'età ottimale al primo parto della bovina da latte di razza Frisona è di 22-24 mesi. (Fernandez Sanchez, 2022) (Gnemmi & Maraboli, 2020)

Il controllo riproduttivo è fondamentale per il funzionamento dell'allevamento da latte, in quanto senza la riproduzione non si avrà la produzione di latte. La riproduzione viene, quindi, monitorata registrando inseminazioni, estri, diagnosi di gravidanza e asciutta, e grazie a questo monitoraggio possiamo ottenere indici riproduttivi, utili per capire come migliorare l'allevamento confrontandosi con gli indici riproduttivi di altri allevamenti. (Fernandez Sanchez, 2022)

Un altro fattore importante per una buona carriera produttiva è una ghiandola mammaria ben sviluppata, che presenta delle cellule secernenti completamente differenziate, una buona fornitura di sangue e un forte tessuto connettivo. La crescita mammaria continua fino al picco di lattazione, dopo il quale la mammella si restringe a causa di un tasso di perdita delle cellule secretorie maggiore al tasso di divisione cellulare. (Strucken, et al., 2015)

Nelle 3 settimane prima del parto la bovina da latte i suoi bisogni nutrizionali aumentano drasticamente a causa dell'intensa crescita del feto, lo sviluppo della ghiandola mammaria per la sintesi del latte e alterazioni dell'ambiente di stabulazione e di gerarchie. Nonostante ciò, la bovina ingerisce circa il 40% in meno di alimento in meno a causa di una riduzione del volume del rumine e un aumento del volume uterino. (Tufarelli, et al., 2024) Una volta avvenuto il parto inizia il vero e proprio ciclo produttivo.

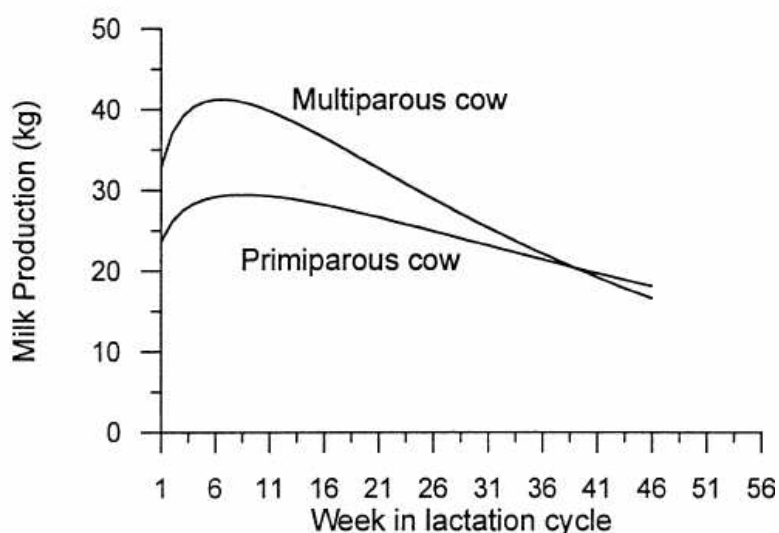


Figura 1 – Modello di curva di lattazione ideale per le bovine di razza Frisona (Rotz, et al., 2000)

Il ciclo di produzione ideale dura 365 giorni, di cui 305 giorni sono dedicati alla lattazione e 60 giorni all'asciutta. La produzione di latte segue una curva dinamica, come ben visibile in Figura 1: nelle

prime 6 settimane dopo il parto la produzione di latte aumenta gradualmente, fino a raggiungere il picco di lattazione a 6 settimane durante cui ci si aspetta che la quantità di latte prodotto giornalmente raggiunga i 30-40 kg, andando poi a diminuire gradualmente, fino alle 43 settimane circa, in cui la bovina inizierà il periodo di asciutta. (Tufarelli, et al., 2024) (Strucken, et al., 2015)

## **1.2 Le cause di eliminazione**

L'eliminazione è l'uscita di un animale dall'azienda a causa di vendita, macellazione per consumo umano e non o morte. (Fetrow, et al., 2006) L'eliminazione è anche una strategia di controllo e prevenzione da parte dell'allevatore per eliminare difetti e tratti indesiderati. (Yanga & Jaja, 2022)

Il fondamento delle decisioni relative alla scelta degli animali da eliminare è la preoccupazione del profitto dell'allevamento, ossia la differenza tra ricavi totali e costi totali, in quanto per sopravvivere come impresa ogni allevamento deve produrre un profitto. (Lehenbauer, 2004)

L'animale che esce dall'azienda viene sostituito con un animale più giovane appena entrato in produzione. (Fetrow, et al., 2006)

Se le eliminazioni sono fatte per scelta dell'allevatore vengono chiamate eliminazioni volontarie, se le eliminazioni sono fatte per motivi al di fuori del controllo dell'allevatore vengono chiamate eliminazioni involontarie.

### **1.2.1. Cause Volontarie**

Le eliminazioni volontarie derivano dalla decisione economica dell'allevatore di sostituire la bovina sana, fertile e già produttiva con una bovina appena entrata in produzione. Queste eliminazioni sono dovute da una scarsa produzione, da problemi comportamentali o dal fatto che non sia proporzionata con il resto della mandria, non dal fatto che hanno problemi di salute. (Fetrow, et al., 2006) (Weigel, et al., 2003)

#### **1.2.1.1 Scarsa Produzione**

Negli allevamenti commerciali se la produzione del latte di una bovina è inferiore ad un dato livello giornaliero, l'animale viene eliminato, in quanto la vendita del latte costituisce più del 90% delle entrate totali degli allevamenti da latte. Per il calcolo del livello di produzione giornaliero minimo di ogni bovina vengono presi in considerazione: lo stadio di lattazione, lo stato riproduttivo e l'età della bovina. (Yanga & Jaja, 2022) (Lehenbauer, 2004).

### 1.2.1.2 Fine carriera

L'eliminazione per fine carriera è poco presente negli allevamenti in quanto le bovine da latte tendono a rimanere in azienda meno di 4 anni, anche se la produzione di latte non diminuisce fino agli 8 o 9 anni, a causa di eliminazioni per altri motivi. (Lehenbauer, 2004).

### 1.2.1.3 Temperamento

Il temperamento è definito come la risposta comportamentale della bovina alla gestione da parte di umani. Può essere determinato geneticamente ed è stabile nel tempo. Le bovine possono avere temperamento calmo, normale o aggressivo (anche definito eccitabile). Il temperamento è un tratto difficile da valutare e standardizzare, per cui le sue valutazioni sono soggettive. (Neja, et al., 2015)

L'eliminazione per temperamento avviene per bovine aggressive, che sono più difficilmente gestibili e possono rappresentare un pericolo per gli operatori di stalla ma anche per le congeneri con cui interagiscono. Queste vacche di solito sono comunque animali che generalmente producono anche poco latte rispetto alle produzioni medie della mandria. (Neja, et al., 2015).

### 1.2.1.4 Taglia

Le stalle a stabulazione libera dotate di cuccette risultano difficilmente modificabili per permettere di personalizzare le cuccette nell'obiettivo di accogliere bovine di corporatura troppo eterogenea. Vacche/manze troppo basse o troppo alte rispetto alla conformazione media della mandria rappresentano dunque un problema nella gestione ordinaria gestione delle cuccette, per cui l'allevatore che può decidere di eliminarle.

Questo tipo di eliminazione non è standardizzata perché dipende dalla taglia delle bovine ideale di ogni azienda. Vengono eliminate con maggiore frequenza le bovine troppo alte, in quanto faticano maggiormente a adattarsi alle dimensioni delle cuccette presenti nella stalla. (Rostellato, et al., 2021)

## **1.2.2 Cause involontarie**

Le eliminazioni involontarie sono eliminazioni che non dipendono dalla volontà dell'allevatore che tuttavia non può opporsi in quanto l'animale non potrà mai avere un futuro produttivo. Questo tipo di eliminazioni sono causate da malattie, traumi, infertilità e morte. (Fetrow, et al., 2006) (Weigel, et al., 2003).

### 1.2.2.1 Post-parto

La salute metabolica del periodo che precede e segue il parto è molto importante per ottenere un'alta produzione di latte e buone performance riproduttive nelle bovine. (Dubuc & Denis-Robinchaud, 2016). Le cause di eliminazione comprese nel post-parto sono tutte quelle problematiche che si hanno nel periodo successivo al parto e/o a causa dello stesso. Tra queste cause abbiamo: disturbi o malattie metaboliche (ipocalcemia, chetosi, lipidosi epatica), prollasso dell'utero, ritenzione placentare, metriti e piometra.

#### 1.2.2.1.1 Disturbi o malattie metaboliche del post-parto

Tra i disturbi metabolici osservati nel periodo post-parto presenti nelle aziende di bovine da latte possiamo trovare:

- **Ipocalcemia:** L'ipocalcemia è un disturbo metabolico in cui la necessità di calcio della bovina è superiore al calcio disponibile, a causa da una mobilitazione di calcio durante il parto e la lattazione. Infatti, la bovina ottiene calcio dal sistema circolatorio, dal rumine e dalle ossa. Quando i livelli di calcio disponibili sono molto bassi viene rilasciato l'ormone paratiroideo (PTH) nel sistema circolatorio ed endocrino, permettendo la mobilitazione di calcio dalle ossa. L'ipocalcemia è un disturbo metabolico generalmente più presente in bovine più anziane perché il metabolismo è più lento, rendendo più lenta anche la mobilitazione di calcio. (Yanga & Jaja, 2022)

Fattori che possono predisporre un animale all'ipocalcemia sono: età, razza, condizione corporea, lunghezza del periodo di asciutta, produzione di latte, numero di parti e dieta. L'ipocalcemia è collegata a problemi al parto, ritenzioni placentari, prollasso dell'utero, metriti, mastiti, stasi ruminali, depressione del sistema immunitario e riduzione delle performance riproduttive. Se l'ipocalcemia dovesse aggravarsi, potrebbe provocare paresi, decubito e infine morte dell'animale. (Ibrahim & Kirmani, 2021)

- **Chetosi:** La chetosi è un disordine metabolico causato da uno sbilancio di energia domandata e fornita sottoforma di glucosio e glicogeno maggiore rispetto alla loro disponibilità che provoca un aumento di corpi chetonici in sangue e urine. I corpi chetonici sono composti che servono come substrato energetico nei ruminanti. e i principali sono: acetone, acetoacetato e beta-idrossibutirrato (Yanga & Jaja, 2022).

La chetosi può manifestarsi in due forme: clinica e subclinica. (Baird, 1982) La chetosi clinica si può verificare spontaneamente in vacche da latte ad alta produzione tra la seconda e la settima settimana di lattazione e i segni clinici più comuni includono diminuzione di appetito (in particolar modo per alimenti concentrati), diminuzione di produzione di latte, perdita di peso, ipoglicemia e iperchetonemia. (Baird, 1982) La suscettibilità alla chetosi è dovuta

probabilmente ad una combinazione di appetito limitato e un'elevata richiesta di nutrienti dalla ghiandola mammaria, in particolare di glucosio. (Baird, 1982) Dunque, lo sbilancio tra glucosio fornito e glucosio richiesto porta a una riduzione dello stato dei carboidrati, una riduzione della secrezione di insulina, un aumento della mobilitazione dei grassi e un aumento della chetogenesi epatica, la quale può essere aumentata dallo stato ridotto dei carboidrati. (Baird, 1982)

- **Sindrome della vacca grassa o lipidosi epatica:** La lipidosi epatica è un disturbo metabolico osservato nel periodo post-parto, in particolare nelle prime 4 settimane, ma che inizia nel periodo antecedente al parto. Questo disturbo metabolico avviene quando l'assorbimento epatico di lipidi supera l'ossidazione e secrezione epatica di lipidi e i lipidi in eccesso vengono stoccati nel fegato sotto forma di triacilglicerolo, associato ad una ridotta funzionalità metabolica del fegato. (Bobe, et al., 2004) (Grummer, 1993)

La lipidosi epatica avviene a causa di un'alimentazione insufficiente per soddisfare i bisogni di energia crescenti per il mantenimento dell'animale e la lattazione, mobilizzando quindi acidi grassi non esterificabili (NEFA) dal tessuto adiposo. (Bobe, et al., 2004)

Le conseguenze della lipidosi epatica sono: la riduzione della salute dell'animale (aumento di costi veterinari), la riduzione della produttività (minore produzione di latte e breve vita produttiva) e della riproduttività (aumento degli intervalli parto-concepimento). (Bobe, et al., 2004)

#### 1.2.2.1.2 Prolasso dell'utero

Il prolasso uterino consiste nell'abbassamento dell'utero attraverso il canale vaginale, fino alla sua fuoriuscita all'esterno. La causa risiede nel rilasciamento dei mezzi di sostegno e fissazione dell'utero, dovuto dalla riduzione del tono del miometrio. (Miesner & Anderson, 2008) L'estrazione manuale del vitello e la ritenzione delle membrane fetali potrebbe far iniziare l'inversione uterina delle corna gravidiche, seguito poi dal completo prolasso uterino dopo il parto. (Miesner & Anderson, 2008)

Il prolasso dell'utero accade sporadicamente e può essere osservato la maggior parte delle volte tra le 12 e le 24 ore dopo il parto. (Miesner & Anderson, 2008) Nel caso in cui avvenga giorni dopo il parto, il prolasso può essere complicato da un'involuzione parziale della cervice. (Miesner & Anderson, 2008) Se non si interviene in tempo, la prognosi è infausta. (Miesner & Anderson, 2008)

#### 1.2.2.1.3 Ritenzione placentare

L'espulsione degli invogli fetali (placenta) è un processo fisiologico che avviene grazie alla perdita di adesione tra feto e madre e alle contrazioni della muscolatura uterina. Questo processo normalmente avviene entro le 8 ore dal parto, ma se dopo le 24 ore dal parto la placenta non è ancora stata espulsa si parla di ritenzione placentare. (Tucho, 2017)

La ritenzione della placenta è quindi l'inabilità di espellere gli invogli fetali entro le 8 ore post-parto. Questa patologia può essere predisposta da cause meccaniche (distocie, tagli cesarei, torsioni uterine, aborti, morti fetali e parti gemellari), da cause nutrizionali (deficienza di proteine, selenio, iodio, calcio, vitamina A e vitamina E), da cause manageriali (stress, consanguineità e obesità), da fattori infettivi (brucellosi, salmonellosi, leptospirosi e listeriosi) e da altri disturbi e patologie. (Gilbert, 2016) (Tucho, 2017)

La ritenzione placentare può provocare infiammazioni uterine (metriti), febbre, perdita di peso, cisti ovariche, mastiti, disturbi riproduttivi e aumentare l'intervallo parto concepimento, in quanto può ritardare la ripresa del ciclo ovarico e allungare l'intervallo tra parto e prima ovulazione. (Gilbert, 2016) (Tucho, 2017)

#### 1.2.2.1.4 Metrite

Le metriti sono delle infezioni uterine caratterizzate da un allargamento dell'utero e secrezioni uterine acquose, di colore rosso marrone e dall'odore fetido, oltre che dai classici segni di infezione (febbre, riduzione di produzione). Avvengono solitamente nei primi 10 giorni dal parto. Questa patologia può essere predisposta dalle complicazioni al parto, dalla ritenzione della placenta e da parti gemellari. (Gilbert, 2016) (Tucho, 2017) (Marien, et al., 2023) (Garzon , et al., 2021)

Le metriti riducono la redditività dell'azienda, perché riducono la produzione di latte e l'efficienza riproduttiva e aumentano i costi di produzione e il rischio di eliminazione precoce, e riducono il benessere animale. (Gilbert, 2016) (Tucho, 2017) (Marien, et al., 2023) (Garzon , et al., 2021)

#### 1.2.2.1.5 Piometra

La piometra è una patologia causata da un accumulo di pus all'interno dell'utero con presenza di un corpo luteo attivo. La diagnosi può essere fatta tramite palpazione transrettale e ultrasonografia e la prognosi solitamente è positiva. (Gilbert, 2016)

#### 1.2.2.2 Problemi alla mammella

I problemi alla mammella comprendono eliminazioni per mastite e alte cellule somatiche.

La mastite è una malattia multi-eziologica ed è una tra le malattie di più grande importanza economica nell'industria lattiero-casearia, in quanto influenza direttamente la qualità e la quantità del latte, riducendo il valore del latte. Può causare perdite significative date da aumenti dei costi e ritardi nella riproduzione, che portano l'allevatore a eliminare la bovina. Sulla produzione di latte hanno un effetto di lunga durata, in quanto l'animale non può recuperare la parte di lattazione persa, tra cui il picco di lattazione. (Yanga & Jaja, 2022) (Sharun, et al., 2021) (Stanek, et al., 2024) Inoltre, il latte prodotto da bovine che presentano cellule somatiche sopra i 400 000 cellule somatiche/ml non può essere utilizzato per il consumo umano in Europa. (Sharun, et al., 2021) (Stanek, et al., 2024) (Schukken, et al., 2003)(Direttiva 92/46/CEE)

La mastite è il risultato della infezione del tessuto della ghiandola mammaria, per lo più causata dalla reazione di difesa dell'organismo da agenti batterici (germi piogeni e altri), da eventi traumatici e da squilibri ormonali. (Sharun, et al., 2021) (Stanek, et al., 2024)

La diagnosi delle mastiti deve avvenire precocemente, in modo rapido e accuratamente per poter minimizzare i costi. La diagnosi può essere fatta con metodi convenzionali (economici, facili da usare, disponibili rapidamente e utilizzabili in campo, ma aspecifici) o test evoluti (costosi, necessitano di competenze tecniche e sofisticate strutture, ma accurati e specifici. (Sharun, et al., 2021)

Le mastiti, in base ai sintomi visibili, possono essere classificate in mastiti cliniche e mastiti subcliniche:

- Le mastiti cliniche possono essere facilmente identificate grazie a sintomi visibili specifici, tra cui rossore della parte infiammata o della completa mammella, calore, gonfiore e dolore al tatto della mammella, coaguli di latte, cambio di colorazione (giallo nel caso in cui vi sia pus o rosso nel caso in cui vi sia sangue) e di consistenza del latte, e sintomi generali, tra cui febbre, perdita di appetito e riduzione della produzione. (Sharun, et al., 2021)

Le mastiti cliniche, in base alla gravità, possono essere a loro volta classificate in:

- Iperacute, caratterizzate da gravi infiammazioni, riduzione significativa di produzione di latte e grandi modifiche nella composizione di latte. Presentano anche sintomi sistemici (febbre, depressione, brividi, perdita di appetito e di peso. (Stanek, et al., 2024)
  - Acute, simili alle iperacute ma con meno sintomi sistemici. I sintomi sistemici presenti sono, solitamente, febbre e leggera depressione. (Stanek, et al., 2024)
  - Subacute, caratterizzate da minimi sintomi infiammatori della mammella e sintomi sistemici non visibili. (Stanek, et al., 2024)
- Le mastiti subcliniche non sono identificabili con sintomi specifici, ma degli indicatori possono essere l'aumento delle cellule somatiche, le elevate quantità di batteri nel latte, la

riduzione di produzione del latte e le modifiche di composizione e qualità del latte. Le mastiti subcliniche, essendo più difficili da identificare, causano perdite economiche maggiori rispetto alle mastiti cliniche. (Sharun, et al., 2021) (Stanek, et al., 2024)

Le mastiti subcliniche non identificate possono cronicizzare per mesi o anni con occasionali riacutizzazioni cliniche. (Argaw, 2016)

Le mastiti causate da agenti batterici possono essere classificate in mastiti contagiose e mastiti ambientali. Le mastiti contagiose sono causate da batteri contagiosi (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* e *Mycoplasma*) che vengono diffusi da bovine infette a bovine sane attraverso il contatto tra la mammella e le mani, le salviette e gli organi di mungitura. Le mastiti ambientali sono causate da batteri che sono presenti nella stalla, come nel materiale utilizzato per le cuccette, nel terreno, nelle feci e nell'acqua stagnante, e sulla loro comparsa incide molto il management aziendale. (Sharun, et al., 2021)

Le cellule somatiche sono, per la maggior parte, cellule del sistema immunitario e fanno parte del naturale meccanismo di difesa dell'individuo. L'aumento del numero delle cellule somatiche (SCC) è, quindi, un riflesso della risposta alle infiammazioni mammarie o ad altri fattori scatenanti del sistema immunitario. Inoltre, il numero delle cellule somatiche aumenta all'aumentare dell'età, per lo sfaldamento cellulare. (Schukken, et al., 2003)

Quando una bovina produce latte con un quantitativo di cellule somatiche maggiore di 250 000 al millilitro la probabilità che abbia un processo infiammatorio in corso è molto elevata. (Schukken, et al., 2003)

### 1.2.2.3 Problemi respiratori

La malattia respiratoria del bovino (BRD) è una complessa patologia multifattoriale nella quale sono implicati virus, batteri e micoplasmi che contribuiscono ad una serie di fattori di tipo ambientale, individuale e manageriale. (Cummings, et al., 2022) (Barberio & Schiavon, 2021) Questa patologia comporta lo sviluppo di broncopolmonite o pleuropolmonite. (Cummings, et al., 2022) Nell'allevamento del bovino da latte rappresenta una patologia importante per quanto riguarda il lavoro, le ridotte performance produttive, i costi di rimonta degli animali, la gran parte dei costi in medicinali di prevenzione e terapia e la mortalità. (Cummings, et al., 2022) (Barberio & Schiavon, 2021)

Il bovino è più predisposto di altre specie a sviluppare patologie respiratorie a causa di particolarità anatomiche e fisiologiche, come la ridotta dimensione dei polmoni rispetto alla massa corporea, che comporta un'attività respiratoria basale più alta, aumentando la probabilità di inalare agenti infettivi e allergenici, oppure come il minor numero di macrofagi alveolari e inferiore attività del lisozima,

che rendono meno efficaci rispetto ad altre specie i meccanismi di clearance polmonare, ossia la capacità dei polmoni di rimuovere particelle estranee e secrezioni dalle vie respiratorie. (Barberio & Schiavon, 2021)

I fattori di rischio correlati all'animale comprendono la maturità dell'animale, la robustezza funzionale del sistema respiratorio, le condizioni fisiche generali e il grado di immunità raggiunto. (Barberio & Schiavon, 2021)

I fattori di rischio correlati all'ambiente comprendono lo stress generato da cambi di alimentazione e variazioni di temperatura, umidità e/o ventilazione, dimensione della mandria e ambienti di stabulazione con scarso ricambio d'aria. (Barberio & Schiavon, 2021)

I sintomi clinici più importanti sono: respiro rapido e superficiale, scolo nasale da sieroso a mucopurulento, scolo oculo congiuntivale di tipo sieroso, tosse umida e dolorosa in infezioni batteriche, tosse secca e frequente in infezioni virali, suoni respiratori anormali come sibili e crepitii, dispnea, scialorrea, cianosi e mantello arruffato. In casi particolarmente gravi gli animali potrebbero presentare anche febbre, anoressia, depressione del sensorio, tachicardia, ansietà, riluttanza al movimento e al coricamento e possibile morte per insufficienza respiratoria asfittica. (Barberio & Schiavon, 2021)

La BRD può essere classificata in 4 gradi in base all'entità della malattia, dei meccanismi fisiopatologici implicati e del livello di reversibilità.

1. Grado 1 o Malattia subclinica: non si ha nessuna reazione infiammatoria significativa, la disfunzione polmonare evidente è assente o di intensità modesta. Possono essere assenti i segni clinici. (Barberio & Schiavon, 2021)
2. Grado 2 o Malattia clinica: la reazione infiammatoria genera meccanismi che limitano l'impatto funzionale sull'animale in accordo con il principio di feedback negativo. Quindi, la reazione infiammatoria e gli adattamenti funzionali indotti dall'agente patogeno sono utili e non devono essere sistematicamente trattati. (Barberio & Schiavon, 2021)
3. Grado 3 o Malattia clinica non compensata: la reazione infiammatoria è molto violenta e fa sì che le reazioni dell'animale tendano ad aggravare il deficit funzionale, in accordo con il feedback positivo. (Barberio & Schiavon, 2021)
4. Grado 4 o Malattia clinica irreversibile: le lesioni polmonari generate da agenti patogeni, enzimi proteolitici o da disordini meccanici minacciano il livello di rendimento dell'animale e la sopravvivenza dell'animale. (Barberio & Schiavon, 2021)

#### 1.2.2.4 Incidenti/Traumi

Con il termine incidenti intendiamo un avvenimento inatteso che interrompe il corso della vita produttiva della bovina. Dopo che l'animale ha subito un incidente, l'allevatore deve decidere se curarlo, trasportarlo al macello, sopprimerlo o macellarlo d'urgenza in azienda in base alla gravità del trauma. (Koralesky & Frasner, 2017)

Nel caso in cui l'animale soffrirebbe troppo ad essere trasportato al macello a causa di incidenti o traumi troppo gravi, ma la sua carne può ancora essere utilizzata per il consumo umano, l'animale può essere macellato di emergenza in stalla e la sua carcassa trasportata al macello. (Koralesky & Frasner, 2017) Tra gli incidenti che avvengono più frequentemente nelle aziende con bovine da latte abbiamo le fratture, l'ingestione di corpi estranei.

##### 1.2.2.4.1 Fratture

L'incidente che avviene con maggiore frequenza in bovini di tutte le età sono lo scivolamento e la caduta su superfici dure, che causano fratture, ossia la crepatura o rottura delle ossa. Le ossa che vengono fratturate più frequentemente sono il metacarpo, il metatarso, il femore, la tibia e l'omero. (Wehrle-Martinez, et al., 2025)

##### 1.2.2.4.2 Ingestione accidentale di corpi estranei

Un altro tipo di incidente che avviene comunemente è l'ingestione di corpi estranei, che possono provocare una lesione superficiale o profonda della parete del reticolo, a cui fa seguito un'infezione e infiammazione del peritoneo viscerale e parietale. (Gnemmi & Maraboli, 2010) Questo tipo di trauma è comunemente detto sindrome da corpo estraneo o reticolo peritonite, e la sua insorgenza è facilitata dalle modalità di ingestione, dal tipo di ingestione, dalle caratteristiche anatomiche e funzionali dell'apparato digerente bovino, dalle caratteristiche del corpo estraneo e dalle dimensioni degli organi addominali. (Gnemmi & Maraboli, 2010) (Makhdoomi, et al., 2018)

Questa patologia può coinvolgere anche altri organi tra cui: il diaframma, la milza, l'omaso, l'abomaso e il fegato in cui causa ascessi, il cuore in cui causa pericardite e tamponamento cardiaco e i polmoni in cui causa polmoniti, pleuro-polmoniti e mediastiniti. (Gnemmi & Maraboli, 2010)

I corpi estranei in base alla loro conformazione possono essere classificati in potenzialmente perforanti, se abbastanza appuntiti da poter perforare il reticolo e le strutture adiacenti, e non potenzialmente perforanti, non abbastanza appuntiti da perforare il reticolo e le strutture adiacenti. Questa distinzione può essere fatta grazie alla radiografia o all'ultrasonografia. Solo i corpi estranei

acuminati e metallici causano la sindrome da corpo estraneo. L'evoluzione clinica della patologia è condizionata da forma, dimensioni e localizzazione del corpo estraneo, dalla risposta degli organi coinvolti e dai batteri veicolati dal corpo estraneo. (Gnemmi & Maraboli, 2010) (Makhdoomi, et al., 2018)

La sindrome da corpo estraneo è una patologia difficile da diagnosticare perché non sono osservabili sintomi clinici specifici, ma solo sintomi clinici non specifici, come appetito ridotto e defecazioni anomale. (Gnemmi & Maraboli, 2010) (Makhdoomi, et al., 2018)

#### 1.2.2.5 Zoppie

Le zoppie sono patologie caratterizzate dalla difficoltà dell'animale di appoggiare il proprio peso su uno o più arti. Le zoppie sono associate al sistema di allevamento intensivo per la produzione di latte, dove le bovine sono forzate a stare in piedi su pavimenti in cemento per lunghi periodi di tempo e hanno diete sbilanciate formulate per aumentare la produzione di latte, anche se predispongono gli animali alla zoppia. (Yanga & Jaja, 2022)

Il primo sintomo visibile delle zoppie è la variazione del consueto schema di camminata della bovina. Quando la patologia si aggrava, l'animale presenta anche cambiamenti nell'attività fisica, causando maggiori implicazioni economiche e del benessere dell'animale. (Dutton-Regester, et al., 2020)

Le zoppie sono un problema per il benessere animale, in quanto la bovina spende meno tempo a stando in piedi e camminando, stando, quindi, meno tempo a mangiare e di conseguenza la produzione di latte diminuisce. (Dutton-Regester, et al., 2020)

Le conseguenze economiche delle zoppie nelle aziende di bovine da latte interessano la ridotta produzione di latte e l'aumento dei costi di trattamento dell'animale e di lavoro degli operatori, riducendo quindi ulteriormente il guadagno collegato alla produzione. (Dutton-Regester, et al., 2020) (Thomsen, et al., 2023) (Yanga & Jaja, 2022) Inoltre, le zoppie sono collegate alla riduzione della fertilità nelle bovine da latte in quanto ritarda il ciclo ovarico, causando l'interruzione del ciclo riproduttivo e induce scarse performance produttive, e aumenta l'intervallo parto-concepimento fino a 40 giorni rispetto a bovine che non presentano zoppie. (Dutton-Regester, et al., 2020) (Yanga & Jaja, 2022) Le zoppie aumentano di molto anche il rischio di morte o eliminazione precoce dall'azienda. (Thomsen, et al., 2023)

I fattori che possono indurre le zoppie sono ambientali (tipo di allevamento, superfici in cemento), manageriali, razza, età e stadio di lattazione della bovina e nutrizionali. (Yanga & Jaja, 2022) Le zoppie causate da fattori nutrizionali sono una conseguenza della dieta concentrata con limitate fibre, che riduce la masticazione e di conseguenza la salivazione, causando una riduzione significativa del

pH ruminale. Dunque, il sangue diventa acido a causa dell'assorbimento dell'acido dal rumine, causando acidosi. (Yanga & Jaja, 2022) Il sangue acido, non riuscendo a trasportare tutto l'ossigeno necessario per il normale funzionamento, trasporta ridotte quantità di ossigeno ai piedi, causando il rilascio di istamina, un vasodilatatore e costrittore arterioso. I tessuti sensibili che rivestono la parete esterna dello zoccolo e dell'osso triangolare causano ulcere, dolore ed emorragie associate alla laminite. (Yanga & Jaja, 2022)

Le lesioni che possono causare zoppie più frequentemente nelle bovine da latte sono l'ulcera plantare, la dermatite digitale e la malattia della linea bianca e questo tipo di lesioni si trovano solitamente nell'unghione laterale o negli arti posteriori. (Dutton-Regester, et al., 2020)

#### 1.2.2.6 Iprofertilità

L'efficienza riproduttiva ha un'importanza elevata nelle stalle di bovine da latte in quanto influenza la produzione di latte. La fertilità è un tratto multifattoriale e la sua degenerazione è causata da fattori genetici, nutrizionali, ambientali e manageriali e da condizioni fisiologiche, metaboliche e patologiche. (Walsh, et al., 2011) (Santos, et al., 2016)

L'ipofertilità si ha nel caso in cui l'animale faticchi a rimanere gravida o non mostri segni di calore, ritardando così il ciclo riproduttivo, che idealmente consiste nell'avere un periodo volontario di attesa dopo il parto di 80 giorni e una durata della gravidanza di 285 giorni. (Tufarelli, et al., 2024)

Uno dei maggiori ostacoli alle normali performance produttive nelle bovine da latte è la mancanza di ovulazione alla fine del periodo di attesa volontaria. La mancanza di ovulazione è causata dall'assenza di corpo luteo e insufficienti concentrazioni di progesterone durante la crescita del follicolo ovulatorio, riducendo la qualità dell'embrione nella prima settimana dalla fertilizzazione. Il ritardo dell'ovulazione è associato a distocie, bilanci energetici negativi, fattori genetici, perdita di condizione corporea successivamente al parto e presenza di malattie a inizio lattazione, tra cui metriti. (Gilbert, 2016) (Santos, et al., 2016)

Nel caso in cui il follicolo anovulatorio sia più grande del normale follicolo ovulatorio si parla di cisti ovariche follicolari, associate a bilancio energetico negativo e infezioni uterine. (Gilbert, 2016)

Il bilancio energetico negativo successivo al parto avviene perché le bovine aumentano la necessità di energia per la produzione di latte, aumentando solo parzialmente il consumo degli alimenti. Il bilancio energetico negativo aumenta il rischio di malattie metaboliche, ridotta funzionalità immunitaria e riduzione della fertilità. (Walsh, et al., 2011)

Tra le condizioni patologiche abbiamo diversi agenti infettivi che influenzano negativamente la sfera riproduttiva della bovina, tra cui virus e batteri. (Bano, et al., 2011)

### 1.2.2.7 Altre cause involontarie

Sono stati classificati come altri motivi di eliminazione involontaria le eliminazioni che avvengono in quantità minore rispetto alle altre e che non sono classificabili nelle altre macrocategorie o avvenute per cause sconosciute, come la morte in azienda. Tra queste cause di eliminazione troviamo le enteriti e la cattiva condizione corporea.

#### 1.2.2.7.1 Enterite

L'enterite è un processo infiammatorio dell'intestino. Nei bovini adulti l'enterite è distinta in enterite infettiva e non infettiva. (Chigerwe & Heller, 2017)

L'enterite infettiva può essere causata da diverse malattie batteriche (*Salmonellosi*, *Paratuberculosis* o *Colstridium Perfringens di tipo A*), parassitiche (*Nematodiasi* o *Coccidiosi*) e virali (*Diarrea Virale Bovina (BVD)*, febbre catarrale maligna o dissenteria invernale). (Chigerwe & Heller, 2017)

L'enterite non infettiva può essere causata da carenza di rame, acidosi lattica, amiloidosi renale, malattie cardiache e del fegato, avvelenamento da senecione o da arsenico. (Chigerwe & Heller, 2017)

Uno dei sintomi più importanti della enterite è la diarrea, che può essere causata da indigestione, malassorbimento o agenti infettivi. L'enterite può anche essere associata alla perdita di peso, alla presenza di dolori addominali visibili attraverso distensione addominale, inarcamento della schiena, calpestamento del piede posteriore o rimanere sdraiato per gran parte del tempo, all'aumento della temperatura corporea a causa del processo infiammatorio, alle ulcere orali, all'ipersalivazione, (Chigerwe & Heller, 2017)

#### 1.2.2.7.2 Anomala condizione corporea

La condizione corporea degli animali è un indicatore essenziale per valutare la salute e la produttività degli animali presi in considerazione. Nelle bovine è individuabile attraverso il Body Condition Score (BCS), un punteggio soggettivo grazie a cui viene stimato lo stato di ingrassamento della bovina, indicatore del bilanciamento dell'energia dell'animale, attraverso la valutazione visiva esterna. (Edmonson, et al., 1989) (Rearte, et al., 2023)

Il Body Condition Score per bovine da latte è rappresentato da una scala di punteggi che vanno da 1 a 5, con degli incrementi di punteggi di 0,25 punti. Bovine con punteggio di 1 sono bovine estremamente malnutrite e bovine con punteggio di 5 sono obese. Le aree valutate per il Body Condition Score sono 8: processi spinosi delle vertebre lombari, depressione tra i processi spinosi e trasversali delle vertebre lombari, processi trasversali delle vertebre lombari, sporgenza del processo

trasverso delle vertebre a livello del fianco, tuberosità ischiatica e tuberosità iliaca, depressione tra la punta dell'anca e la punta della natica, depressione tra le due punte dell'anca e i processi spinosi e trasversi delle vertebre del coccige e la fossa ischio rettale. (Edmonson, et al., 1989)

Per valutare al meglio la condizione corporea di una bovina da latte di razza Frisona può essere utilizzato il diagramma di Edmonson, et al. (1989). (Figura 2)

	SCORE	Spinous processes (SP) (anatomy varies)	Spinous to Transverse processes	Transverse processes	Overhanging shelf (care - rumen fill)	Tuber coxae (hooks) & Tuber ischi (pins)	Between pins and hooks	Between the hooks	Tailhead to pins (anatomy varies)
SEVERE UNDERCONDITIONING (emaciated)	1.00	individual processes distinct, giving a saw-tooth appearance	deep depression	very prominent, > 1/2 length visible	definite shelf, gaunt, tucked	extremely sharp, no tissue cover	severe depression, devoid of flesh	severely depressed	bones very prominent with deep "V" shaped cavity under tail
	1.25								
	1.50								
FRAME OBVIOUS	2.00	individual processes evident	obvious depression	1/2 length of process visible	prominent shelf	prominent	very sunken		bones prominent "U" shaped cavity formed under tail
	2.25			between 1/2 to 1/3 of processes visible					
	2.50	sharp, prominent ridge		1/3 - 1/4 visible	moderate shelf		thin flesh covering	definite depression	first evidence of fat
FRAME & COVERING WELL BALANCED	3.00		smooth concave curve	< 1/4 visible	slight shelf	smooth	depression	moderate depression	bones smooth, cavity under tail shallow & fatty tissue lined
	3.25			appears smooth, TP's just discernible					
	3.50	smooth ridge, the SP's not evident	smooth slope	distinct ridge, no individual processes discernible		covered	slight depression	slight depression	
FRAME NOT AS VISIBLE AS COVERING	4.00	flat, no processes discernible	nearly flat	smooth, rounded edge	none	rounded with fat	sloping	flat	bones rounded with fat and slight fat-filled depression under tail
	4.25								
	4.50			edge barely discernible		buried in fat			bones buried in fat, cavity filled with fat forming tissue folds
SEVERE OVERCONDITIONING	5.00	buried in fat	rounded (convex)	buried in fat	bulging		rounded	rounded	

Figura 2 – Diagramma di valutazione del Body Condition Score nelle bovine di razza Frisona (Edmonson, et al., 1989)

Nelle bovine che presentano dei punteggi troppo bassi o che si abbassano di molto dopo il parto aumentano i rischi di malattie e di riduzione della fertilità. (Rearte, et al., 2023)

### 1.3 Quota di sostituzione e sue modalità di calcolo

Alla fine della carriera produttiva della bovina da latte l'animale viene sostituito, ossia identificato e rimosso dalla mandria e al suo posto subentra un animale all'inizio della sua produzione. Nel caso dei bovini da latte la vacca a fine carriera viene sostituita da una manza prossima al parto o una primipara che ha appena partorito. (Hadley, et al., 2006)

La quota di sostituzione descrive la percentuale di vacche rimosse da una mandria e viene calcolato dividendo il numero di animali eliminati dall'azienda per il numero di animali presenti in azienda. La

conoscenza della quota di sostituzione è importante per la gestione della produzione e del profitto del latte. (Hadley, et al., 2006)

I tassi annuali di sostituzione variano dal 25% al 35%, ma la media è del 30%. (Lehenbauer, 2004)

In Italia non esiste un dato ufficiale della quota di sostituzione, ma può essere calcolato dividendo il numero di primipare per il totale delle bovine da latte partorienti in un anno, guardando i dati del Bollettino dei controlli della produttività del latte dell'Associazione Italiana Allevatori (AIA). Nell'anno 2022 la quota di sostituzione media italiana è stata del 33,6%. (Associazione Italiana Allevatori, 2022)

Nel caso studio da me analizzato ho provato a valutare la situazione relativa alle cause di eliminazione delle vacche da latte in un allevamento commerciale della provincia di Brescia. Per ciascuna bovina eliminata sono state raccolte informazioni sulle date di nascita e di eliminazione, sull'ordine di parto e giorno di lattazione in cui la bovina è uscita di produzione.

## **2. OBIETTIVO DELLA TESI**

Questo studio ha inteso realizzare un monitoraggio del numero di bovine eliminate nel corso dei 6 anni in un allevamento commerciale della provincia di Brescia. Attraverso la consultazione degli archivi aziendali è stato possibile risalire alle cause di eliminazione di ciascuna vacca eliminata ripartendole tra volontarie e involontarie. Un particolare focus è stato poi indirizzato alla determinazione del momento (numero di giorni di lattazione (DIM – *Days In Milk*) e all'ordine di parto di ciascuna bovina eliminata in modo da poter determinare dei valori medi relativamente al momento in cui ciascuna causa si manifesta con maggiore frequenza.

### 3. MATERIALI E METODI

#### 3.1 Descrizione dell'allevamento oggetto della sperimentazione

I dati raccolti per la presente tesi si riferiscono ad un periodo di 6 anni, dal 2018 al 2023, resi disponibili da un allevamento commerciale di bovine da latte della provincia di Brescia attraverso la consultazione degli archivi aziendali.

Per ogni anno sono stati raccolti dati relativi alla consistenza complessiva di animali e di vacche in lattazione dell'azienda, numero e motivi di eliminazione degli animali.

L'allevamento in questione è un allevamento a stabulazione libera e ha una consistenza media annuale di 924 animali totali, di cui 459 in media annuale sono vacche da latte in lattazione o in asciutta (Figura 3). Le bovine in lattazione e in asciutta presentano cuccette riempite con la componente solida delle deiezioni, ottenuta dopo un processo di separazione e maturazione (compostaggio) dei liquami. (Fournel, et al., 2019)

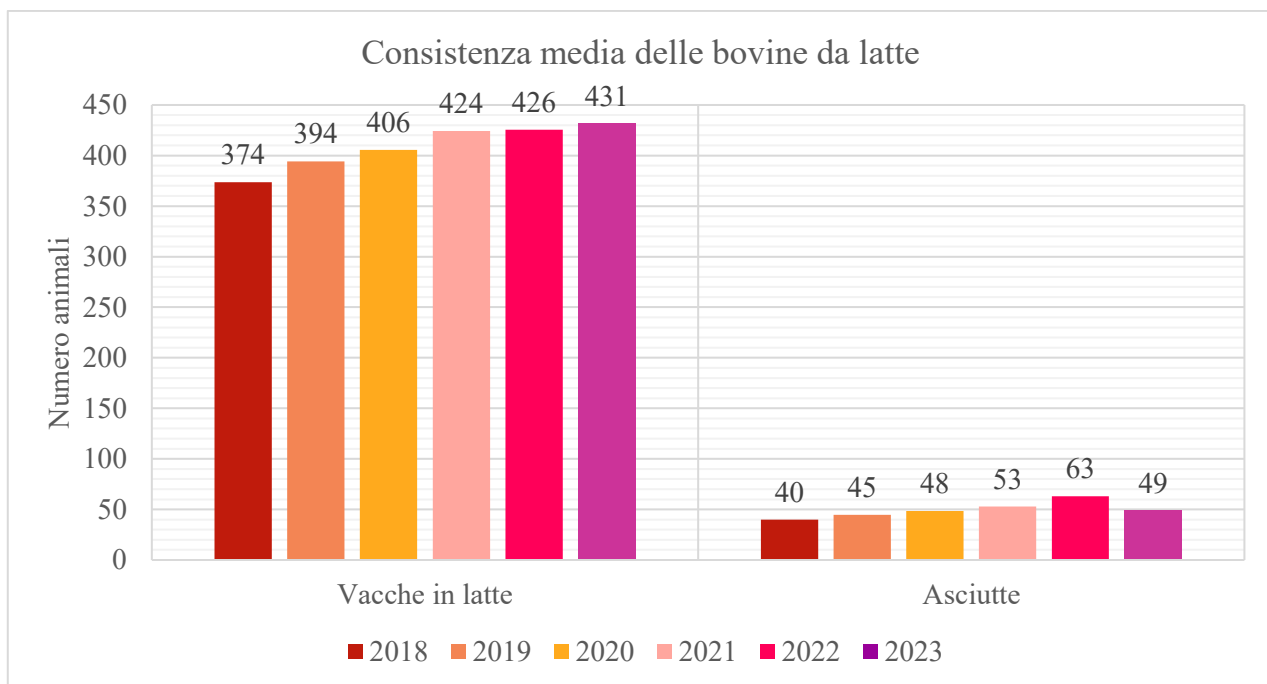


Figura 3 - Numero medio di bovine da latte in produzione e in asciutta nel periodo 2018 – 2023.

Nell'allevamento oggetto d'indagine, la mungitura avviene due volte al giorno in una sala mungitura con 24 postazioni parallele. Il latte ottenuto viene venduto a Gardalatte, un caseificio che poi lo trasforma in Grana Padano DOP e Provolone Valpadana DOP. Le vacche di questa azienda nel corso dei 6 anni hanno prodotto in media 27,5 kg di latte al giorno con una variabilità annuale (Figura 4) legata a fattori climatici e alla qualità dei foraggi disponibili per il razionamento delle bovine.

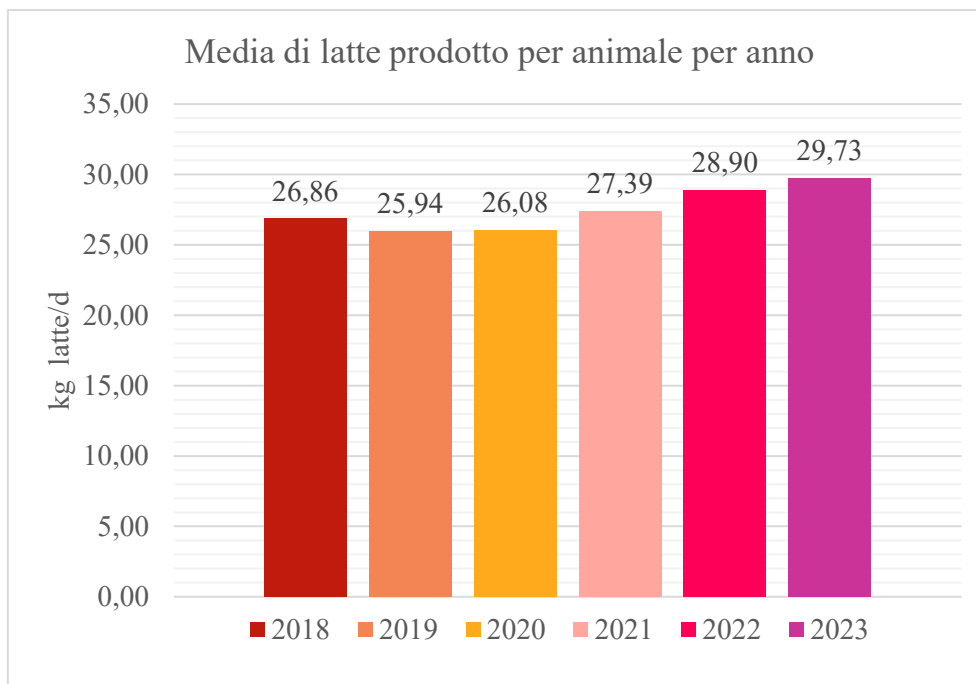


Figura 4 - Produzione media giornaliera delle bovine nel periodo 2018 – 2023.

Per l'unifeed aziendale vengono utilizzati principalmente l'insilato di frumento, l'insilato di medica fasciata, il pastone di mais e il silomais. La composizione chimica del mangime distribuito in azienda è osservabile nella Tabella 1.

Tabella 1 - Dati di composizione chimica media delle diete somministrate alle bovine in lattazione.

	<b>Bovine in lattazione</b>
SS	47,5 %
Proteina grezza (%ss)	14,4 %ss
Ceneri (%ss)	6,9%ss
NDF (%ss)	33,3%ss
Amido (%ss)	29,9 %ss

Per quanto riguarda la fecondazione, la quasi totalità delle vacche in azienda viene inseminata artificialmente, ma in azienda sono anche presenti due tori, uno nel box delle asciutte e uno nel box delle manze più vecchie che non risultano gravide. L'inseminazione artificiale per bovine dopo il primo parto avviene seguendo piani di sincronizzazione dei calori.

### 3.2 Cause di eliminazione delle bovine

In linea con quanto proposto da Yanga e Jaja, 2022, le diverse cause di eliminazione degli animali sono state raggruppate come visibile in Tabella 2.

Tabella 2 - Cause di eliminazione delle bovine da latte (Yanga & Jaja, 2022)

Cause di eliminazione	
Volontarie	Scarsa produzione
	Fine carriera
	Temperamento
	Taglia
Involontarie	Post-parto
	Problemi alla mammella
	Problemi respiratori
	Incidenti/traumi
	Zoppie
	Ipofertilità
	Altro

Per ciascuna bovina che nell'arco dei 6 anni d'indagine è stata eliminata dalla mandria aziendale, al momento dell'eliminazione sono stati raccolti i seguenti dati:

- Ordine di parto
- Giorni di mungitura (DIM)

## 4. RISULTATI E DISCUSSIONE

L'azienda nel corso dei 6 anni d'indagine ha eliminato mediamente 171 vacche all'anno, con una quota media di sostituzione del 37,2%. (Tabella 3) Mettendo a confronto i dati aziendali con i dati nazionali possiamo notare che la quota di sostituzione aziendale (37,2%) è maggiore rispetto alla quota di sostituzione media nazionale (33,6%). (Tabella 3)

Tabella 3 – Bovine eliminate annualmente (numero e percentuale) sul totale delle vacche presenti in azienda nel periodo 2018-2023

ANNO	VACCHE ELIMINATE	
	(n)	(% presenti)
2018	125	30,2%
2019	146	33,3%
2020	185	40,7%
2021	174	36,5%
2022	191	39,1%
2023	204	42,5%
<b>TOTALE</b>	<b>1025</b>	<b>37,2%</b>

Non tutti gli animali eliminati avevano i dati necessari alla nostra valutazione: di molti si conosceva l'ordine di parto e i giorni di mungitura, ma non le cause di eliminazione. Dato che l'obiettivo dello studio è il monitoraggio e l'identificazione delle principali cause di eliminazione, sono state prese in considerazione solo le bovine di cui conoscevamo la causa di eliminazione.

Le bovine eliminate sono state suddivise per tipo di eliminazione in volontaria e involontaria. Le eliminazioni avvengono in modo abbastanza bilanciato: le eliminazioni di tipo volontario sono poco superiori alle eliminazioni di tipo involontario. (Tabella 4)

Tabella 4 – Confronto tra eliminazione volontarie e involontarie nel periodo 2018-2023

TIPO DI ELIMINAZIONE	VACCHE ELIMINATE CON DATI DISPONIBILI	
	(n)	(%)
Volontaria	341	52,54%
Involontaria	308	47,46%

## 4.1 Eliminazioni volontarie

Nel caso dell'azienda oggetto dell'indagine le eliminazioni volontarie registrate sono avvenute esclusivamente per scarsa produzione: non risultano vacche che escono di produzione a causa di altre scelte da parte dell'allevatore come il temperamento o la taglia, mentre probabilmente nella banca dati aziendali non vengono registrati come causa di eliminazione volontaria la fine carriera.

### 4.1.1 Scarsa produzione

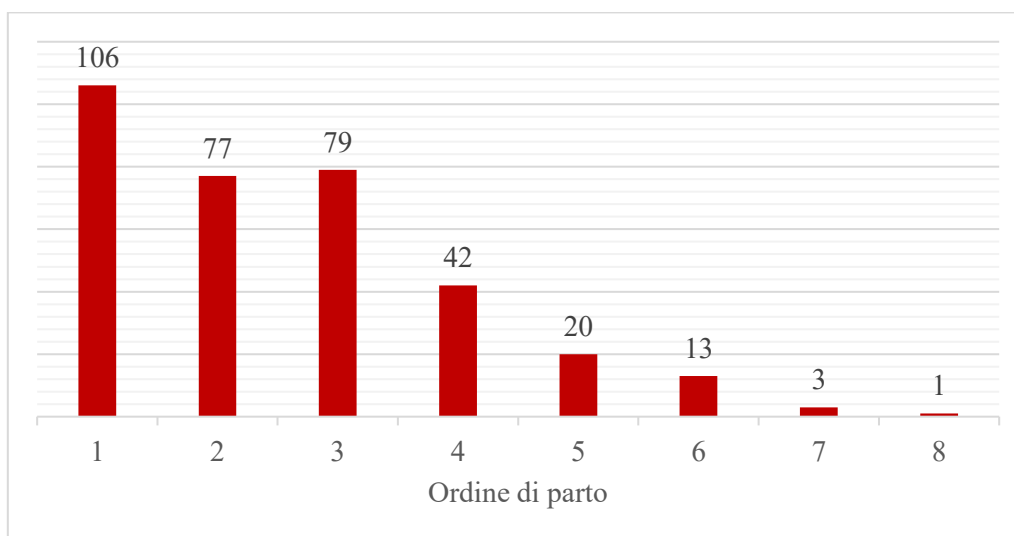


Figura 5 – Vacche eliminate per scarsa produzione in base all'ordine di parto nel periodo 2018-2023

Nell'allevamento preso in considerazione, vengono eliminati per scarsa produzione soprattutto animali giovani, (dalla 1° alla 3° lattazione) che hanno produzioni che non soddisfano l'allevatore. (Figura 5)

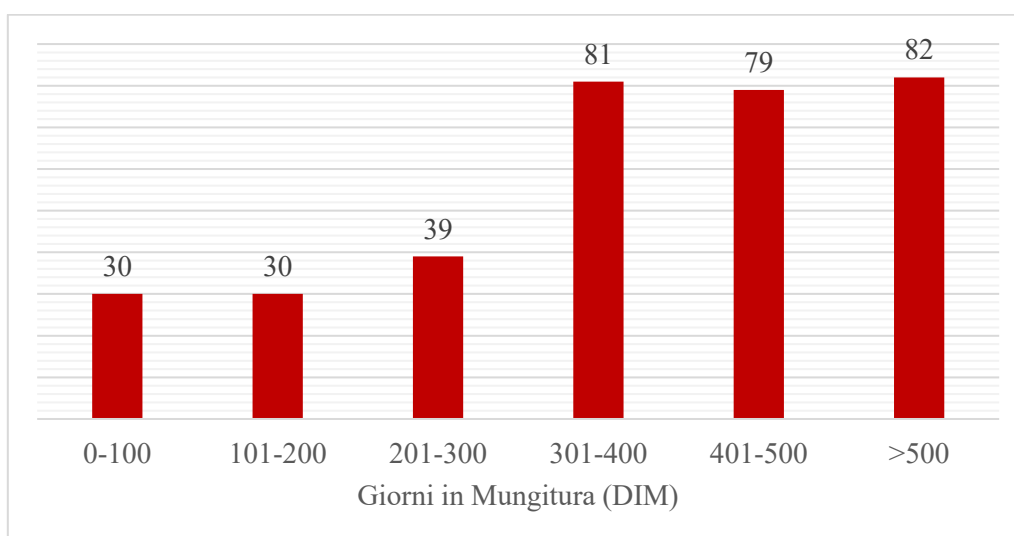


Figura 6 – Bovine eliminate per scarsa produzione in base ai giorni in mungitura (DIM) nel periodo 2018-2023

Come prevedibile il periodo prevalente di eliminazione delle bovine nel caso della scarsa produzione coincide con la fine della lattazione, momento in cui l'allevatore valuta la produttività di ogni singolo soggetto ponendo a confronto con le medie aziendali per bovine dello stesso ordine di parto. (Figura 6).

## 4.2 Eliminazioni involontarie

Tra le eliminazioni involontarie del caso studio trattato troviamo eliminazioni per problematiche post-parto, problemi alla mammella, problemi respiratori, incidenti o traumi, zoppie, ipofertilità e altri motivi.

### 4.2.1 Post-parto

Nel caso studio analizzato le eliminazioni post-parto sono state causate da collassi, paresi, lesioni da parto, malattie metaboliche e prolapsi dell'utero hanno riguardato 34 bovine pari al 12% del totale degli animali eliminati per cause indipendenti dalla volontà dell'allevatore.

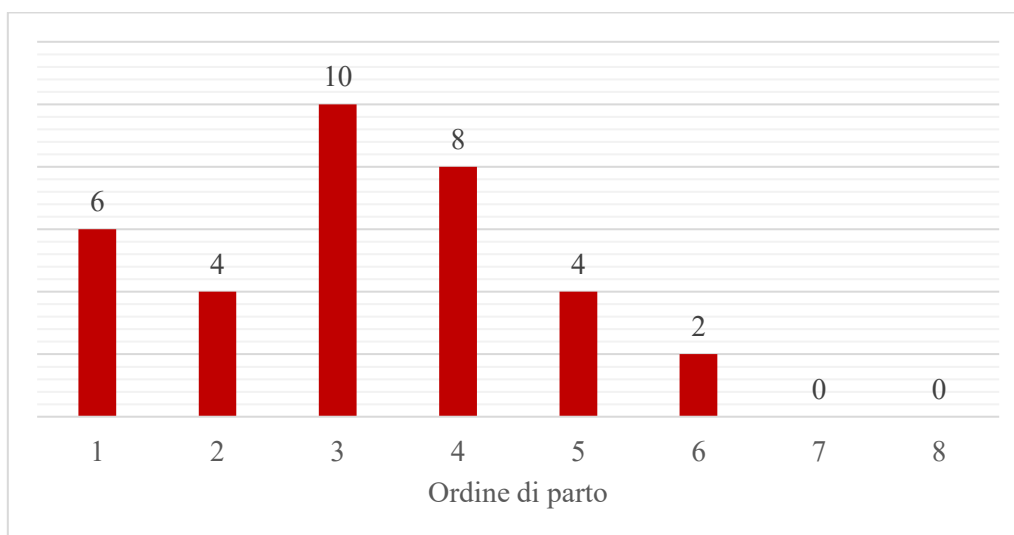


Figura 7 – Eliminazioni post-parto delle bovine in base all'ordine di parto nel periodo 2018-2023

I dati della Figura 7 evidenziano come nel caso dell'allevamento preso in considerazione i problemi nel post-parto non sembrano riguardare in maniera prevalente vacche di uno specifico ordine di parto. Per questa specifica causa di eliminazione che si manifesta nei primi 3 mesi successivi al parto delle bovine non è stato indagato in numero medio di giorni di lattazione.

### 4.2.2 Problemi alla mammella

Nel caso studio analizzato le eliminazioni per problemi alla mammella hanno riguardato 44 vacche pari al 14% del totale degli animali eliminati per cause involontarie. I principali problemi segnalati per questa causa di eliminazioni sono stati la perdurante presenza di elevati valori della conta delle cellule somatiche e/o da episodi di mastite.

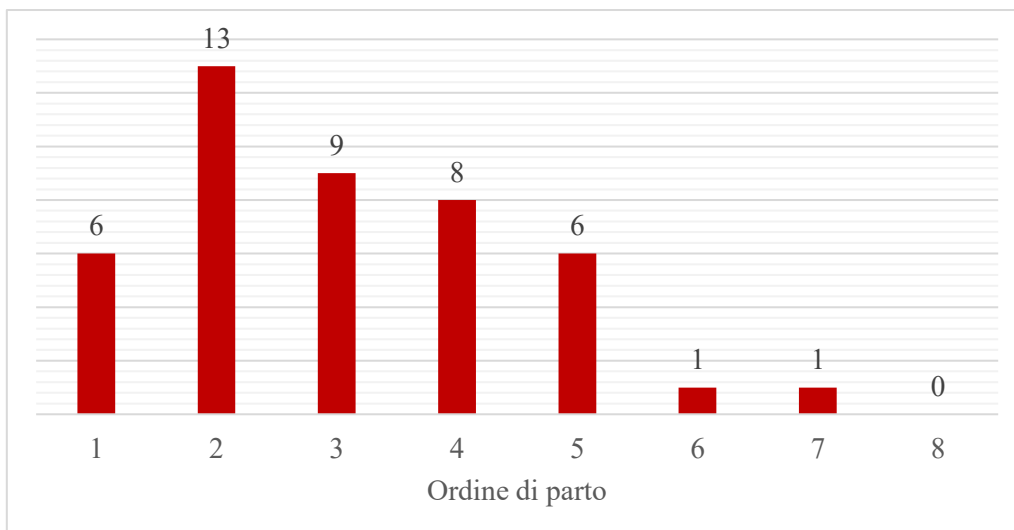


Figura 8 – Bovine eliminate per problemi alla mammella in base all'ordine di parto nel periodo 2018-2023

Anche per i problemi alla mammella le eliminazioni sono avvenute in maniera relativamente indipendente dall'ordine di parto delle vacche, anche se, al netto delle primipare, le eliminazioni hanno colpito con una maggiore frequenza vacche dal 2° al 4° parto, ovvero animali che affrontavano le lattazioni in cui generalmente le vacche massimizzano la produzione di latte e conseguentemente anche il rischio di andare incontro a possibili problemi infettivi a carico della mammella. (Figura 8)

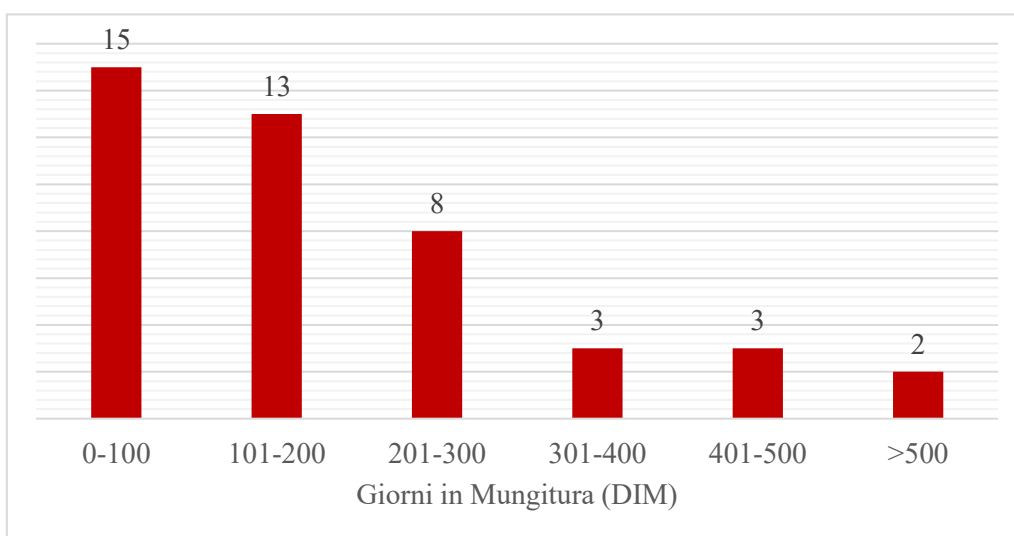


Figura 9 – Bovine eliminate per problemi alla mammella delle bovine in base ai giorni in mungitura (DIM) nel periodo 2018-2023

A prescindere dall'ordine di parto, il rischio di eliminazione delle bovine per problemi alla mammella appare più elevato a inizio mungitura, in quanto l'aumento delle cellule somatiche causa una riduzione della qualità del latte e le mastiti causano anche una diminuzione della quantità del latte prodotto (Wiggans e Shook, 1987). (Figura 9)

### 4.2.3 Problemi respiratori

Nel caso studio analizzato le eliminazioni per problemi respiratori sono state causate principalmente da patologie polmonari e hanno riguardato 41 bovine pari al 13% del totale delle vacche eliminate per cause involontarie.

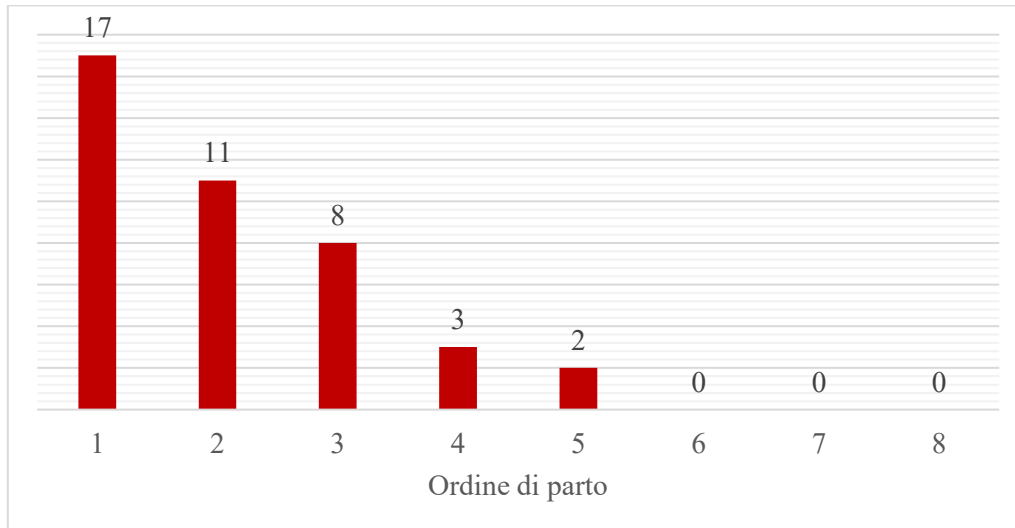


Figura 10 – Eliminazioni per problemi respiratori delle bovine in base all'ordine di parto nel periodo 2018-2023

Gli animali più giovani sono generalmente più propensi allo sviluppo di patologie polmonari, per cui, come prevedibile, le eliminazioni per patologie respiratorie dell'azienda presa in considerazione sono maggiormente presenti in animali ai primi parti. (Figura 10)

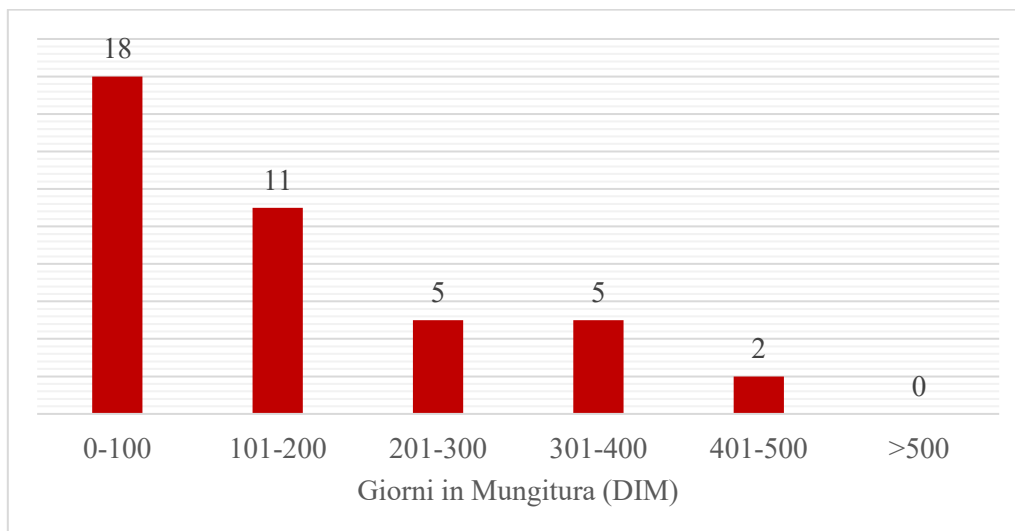


Figura 11 – Eliminazioni per problemi respiratori delle bovine in base ai giorni in mungitura (DIM) nel periodo 2018-2023

Dato che il periodo in cui l'immunità della vacca da latte è più fragile durante la lattazione corrisponde al periodo successivo al parto, non ci stupisce che le bovine siano più propense a manifestare patologie respiratorie gravi e tali da causarne la forzata eliminazione proprio nei primi periodi di lattazione. (Figura 11)

#### 4.2.4 Incidenti/traumi e assunzione accidentali di corpi estranei

Nel caso studio analizzato l'eliminazione dell'animale dall'azienda per incidenti/traumi avviene principalmente a causa di fratture o per la assunzione di corpi estranei. In totale sono state 35 le vacche eliminate a causa di questi problemi, pari a circa l'11% delle vacche eliminate per causa involontarie da parte dell'allevatore.

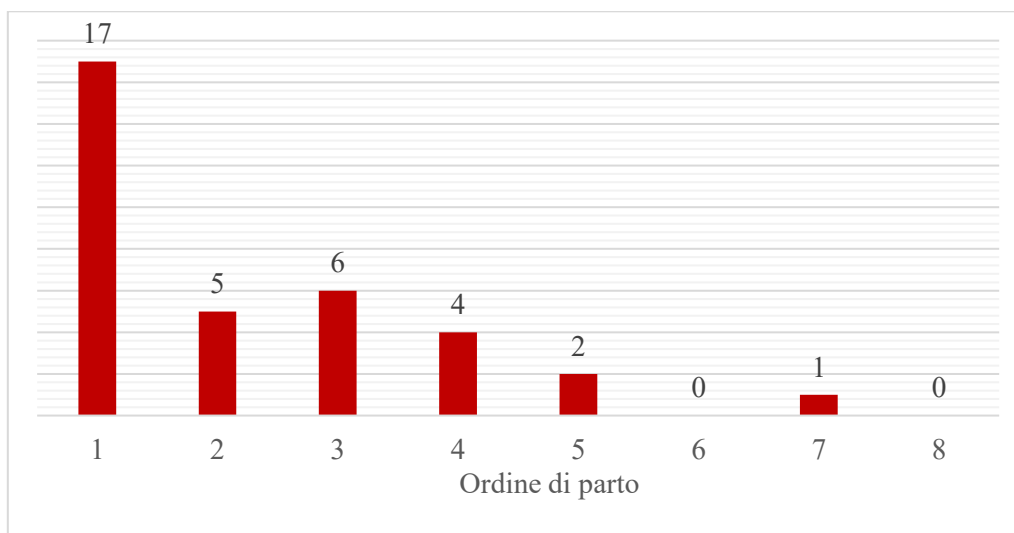


Figura 12 – Eliminazioni per incidenti e traumi delle bovine in base all'ordine di parto nel periodo 2018-2023

Possiamo notare che gli incidenti colpiscono con maggiore frequenza le bovine in prima lattazione (Figura 12) e questo potrebbe essere legato al fatto che le primipare nel momento in cui iniziano la loro carriera produttiva vanno incontro ad una serie di stress che può favorirne il rischio di infortuni. Si consideri infatti che la manza, dopo in parto, per la prima volta viene spostata negli spazi dedicati alla stabulazione delle vacche in lattazione (adiacenti alla sala di mungitura) dove dovrà affrontare e conoscere un mondo nuovo, sia per quanto riguarda le strutture di stabulazione ma soprattutto per quanto riguarda le altre bovine presenti con cui si dovrà rapportare. In questo nuovo ambiente di allevamento, la primipara dovrà trovare una sua collocazione gerarchica che probabilmente, anche per il fatto che non ha raggiunto il suo stadio adulto di sviluppo, non la vedrà certamente tra i soggetti dominanti con un conseguente elevato rischio di subire interazioni di tipo negativo (aggressioni, monte ecc.) da parte di vacche dominanti.

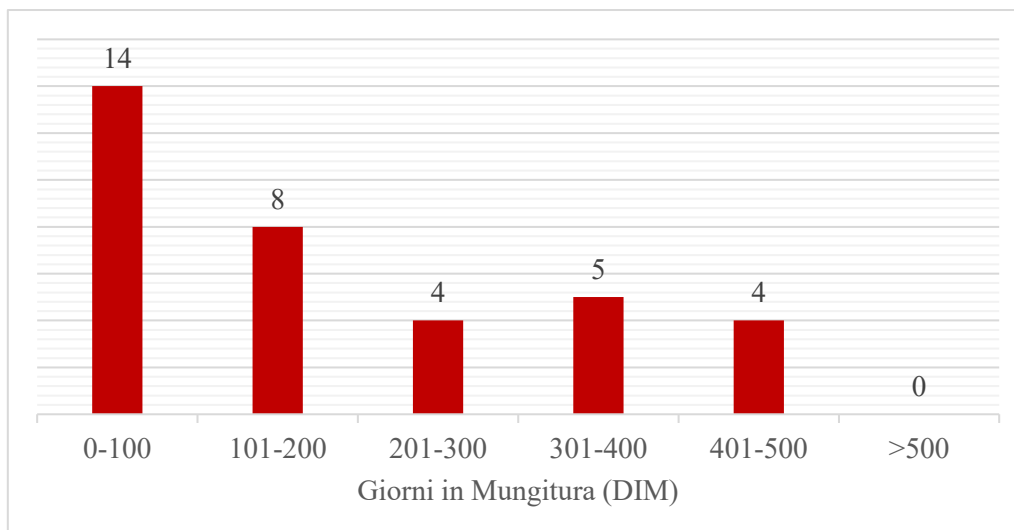


Figura 13 – Eliminazioni per incidenti e traumi delle bovine in base ai giorni in mungitura (DIM) nel periodo 2018-2023

Analizzando le eliminazioni per incidenti in funzione della fase di lattazione (Figura 13) si nota come esse si manifestino con maggiore frequenza nel periodo successivo al parto. Parte del motivo potrebbe essere ricondotto a quanto detto in precedenza circa l'ordine di parto, mentre nel caso di vacche anche più anziane va ricordato che dopo il parto il rischio di fratture potrebbe essere più elevato a causa di una possibile maggiore fragilità ossea per massiccia mobilitazione del calcio per la produzione di latte che caratterizza l'apertura di lattazione.

#### 4.2.5 Zoppie

Le bovine eliminate per problemi podali sono state 15 pari a circa il 5% delle vacche eliminate per causa involontarie da parte dell'allevatore. Questo dato risulta decisamente contenuto rispetto a valori riscontrabili in numerose stalle di bovine da latte dove le zoppie sono spesso la principale causa di eliminazione involontaria degli animali.

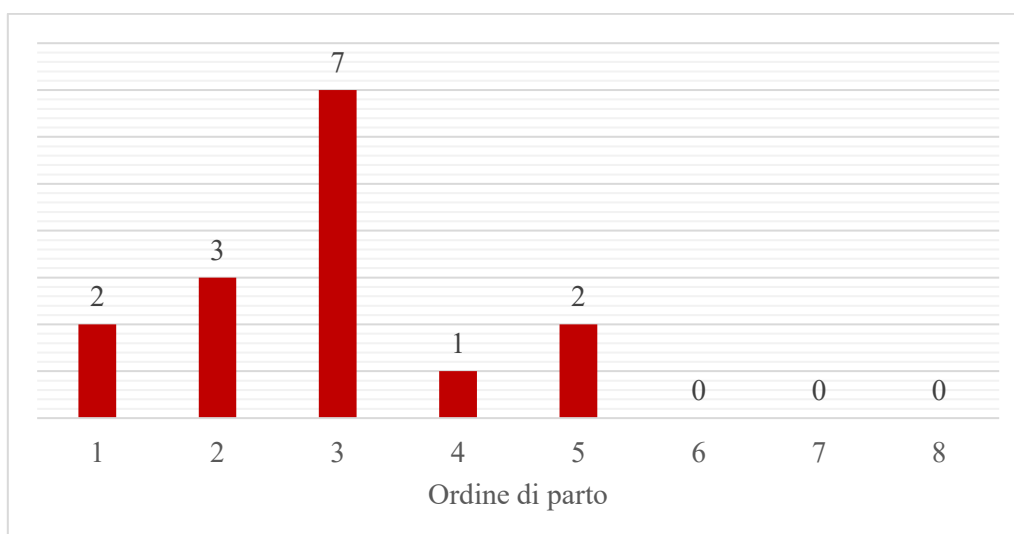


Figura 14 – Eliminazioni per zoppie delle bovine in base all'ordine di parto nel periodo 2018-2023

Come prevedibile, le bovine eliminate per zoppie non hanno evidenziato alcun effetto da parte dell'ordine di parto. (Figura 14)

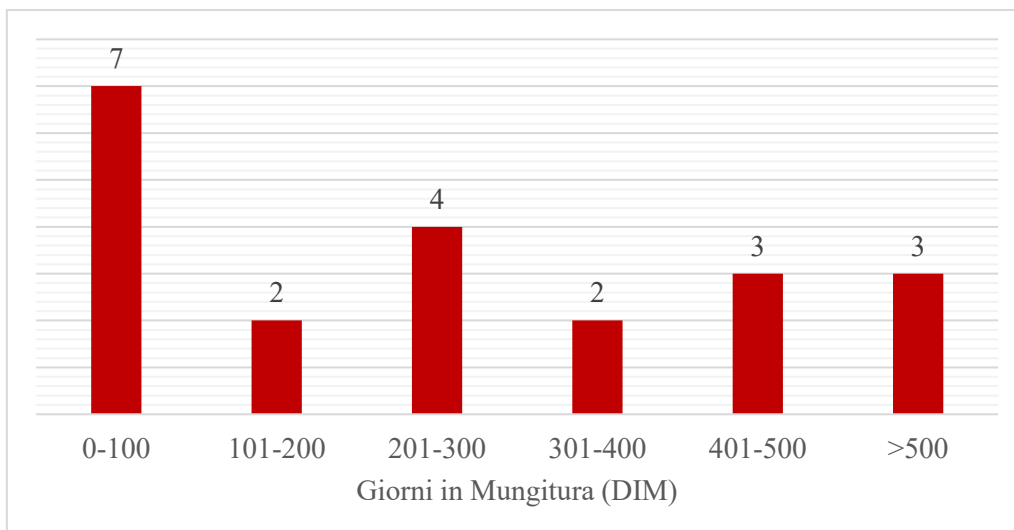


Figura 15 – Eliminazioni per zoppie delle bovine in base ai giorni in mungitura (DIM) nel periodo 2018-2023

Per quanto riguarda il momento della lattazione in cui avviene la riforma delle vacche a causa di gravi problemi podali, così come per le altre cause involontarie di eliminazione anche per le zoppie è stata osservata una maggiore probabilità nel primo periodo della lattazione, probabilmente perché è il momento in cui la bovina è molto più “fragile” nei confronti di perturbazioni sia di natura alimentare (tossine, eccesso di proteina) che ambientale (pavimenti umidi, o troppo abrasivi ecc.) che possono promuovere il rischio di zoppie (Figura 15)

#### 4.2.6 Ipofertilità

Le bovine eliminate per ipofertilità sono le bovine che faticano a rimanere gravide, oppure a causa di problemi al parto vanno incontro ad un elevato rischio di patologie ginecologiche che ne sconsiglia la fecondazione.

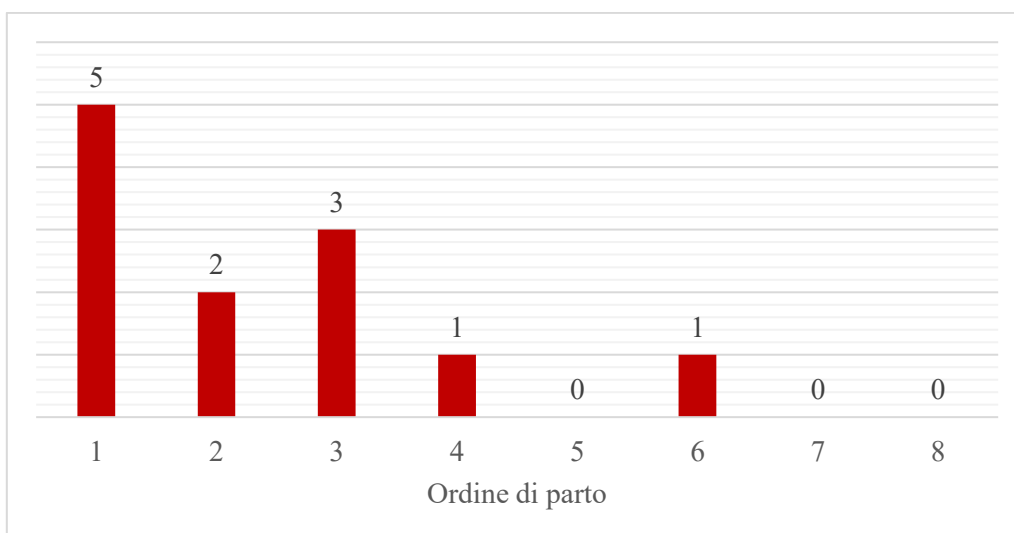


Figura 16 – Eliminazioni per ipofertilità delle bovine in base all’ordine di parto nel periodo 2018-2023

Nel caso studio analizzato le eliminazioni per ipofertilità avvengono in maniera abbastanza casuale, ma l’ordine di parto con numero di eliminazioni leggermente maggiore è il primo. (Figura 16)

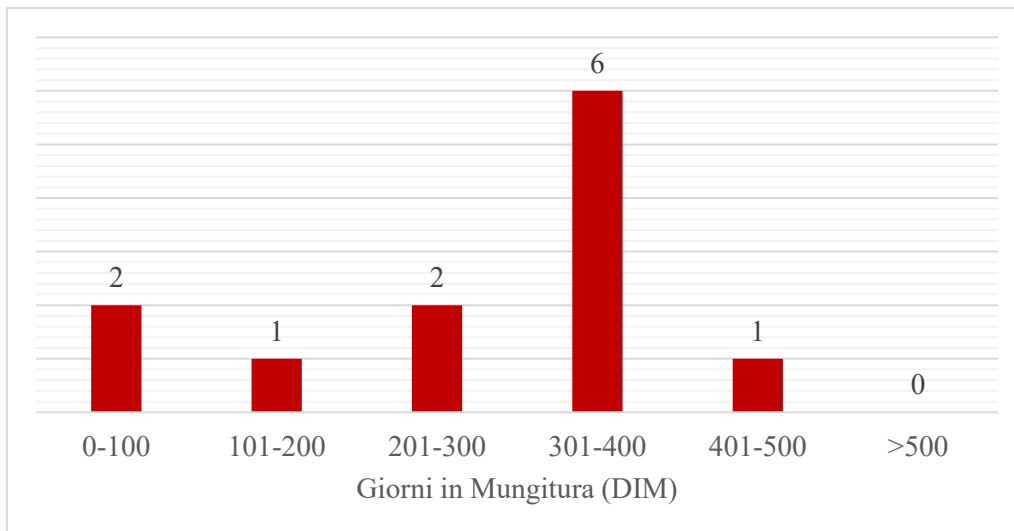


Figura 17 – Eliminazioni per ipofertilità delle bovine in base ai giorni in mungitura (DIM) nel periodo 2018-2023

In linea con la bibliografia Pinedo et al., 2010, le eliminazioni per ipofertilità avvengono generalmente alla fine della lattazione, quando la bovina inizierà a produrre meno latte. L'allevatore, infatti, prima di rinunciare forzatamente ad una vacca per il fatto che non resta gravida eseguirà sicuramente ripetuti interventi di fecondazione e a fronte di un reiterato insuccesso si troverà ad eliminare la bovina quando avrà concluso la lattazione.

#### 4.2.7 Altre cause involontarie

Le eliminazioni involontarie per le quali la causa non poteva rientrare con certezza in una di quelle discusse in precedenza sono state considerate in modo aggregato. In questa macrocategoria abbiamo la presenza di enterite, artrite, test per tubercolina e riforma per cattiva condizione corporea. Come si può notare questo aggregato pur nella sua eterogeneità considera il maggior numero di bovine eliminate per cause involontarie con un trend che nel caso dell'ordine di parto risulta più elevato per vacche di secondo, terzo e quarto parto (Figura 18). Sicuramente si tratta delle lattazioni generalmente più produttive nella specie bovine e questo ci deve far pensare come le elevate produzioni si portino dietro anche un maggior rischio di possibili problemi che possano interrompere la carriera produttiva delle bovine.

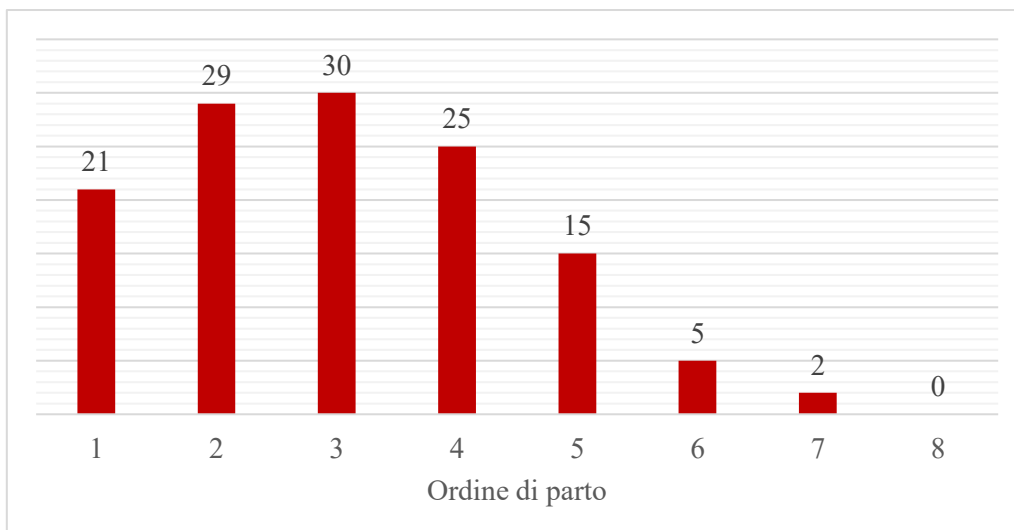


Figura 18 – Eliminazioni delle bovine per altre cause involontarie in base all'ordine di parto nel periodo 2018-2023

Considerando il momento della lattazione in cui avviene la forzata interruzione della carriera produttiva delle bovine, anche per questa causa di eliminazione, pur nella sua eterogeneità, emerge in modo evidente il maggiore rischio che caratterizza i mesi iniziali della lattazione.

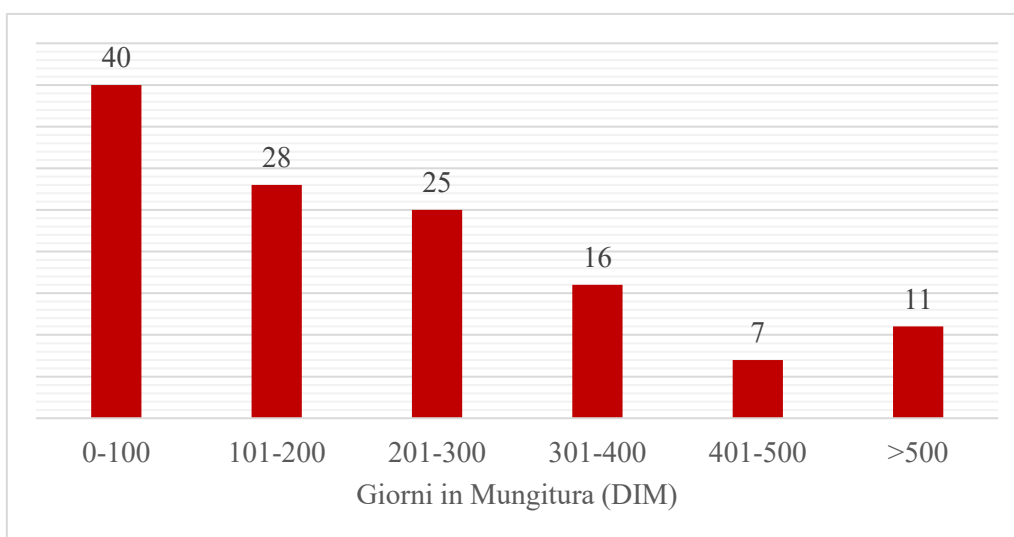


Figura 19 – Eliminazioni per altre cause involontarie in base ai giorni in mungitura (DIM) delle bovine nel periodo 2018-2023

## 5. CONCLUSIONI

I dati relativi al periodo 2018-2023 considerati nel presente lavoro di tesi hanno evidenziato come l'azienda oggetto d'indagine abbia avuto una quota di sostituzione piuttosto elevata e di poco superiore a quella che a livello nazionale caratterizza bovine di razza Frisona Italiana.

Dai dati gestionali aziendali è stato possibile risalire alla causa e al momento di eliminazione di circa due terzi delle vacche eliminate nei 6 anni considerati e per questi animali è stato osservato un sostanziale equilibrio tra eliminazioni volontarie (341) e involontarie (308) (Tabella 5).

Tabella 5 – Bovine eliminate nel periodo 2018-2023 per le quali erano disponibili dati certi circa la causa di eliminazione

<b>Causa</b>	<b>Numero di animali</b>	<b>Percentuale</b>
<b>Volontaria</b>	<b>341</b>	<b>52,54%</b>
Scarsa Produzione	341	52,54%
<b>Involontaria</b>	<b>308</b>	<b>47,46%</b>
Altre cause involontarie	127	19,57%
Problemi alla mammella	44	6,78%
Problemi respiratori	41	6,32%
Incidenti	35	5,39%
Post-Parto	34	5,24%
Zoppia	15	2,31%
Ipofertilità	12	1,85%
<b>Totale complessivo</b>	<b>649</b>	<b>100,00%</b>

Le eliminazioni volontarie, presenti in maniera leggermente maggiore, sono legate esclusivamente alla scarsa produzione, mentre l'allevatore non considera altri possibili ragioni come la mole o il temperamento delle vacche. Trattandosi di bovine eliminate per scarsa produzione, il momento dell'interruzione della loro presenza in azienda coincide con il termine della lattazione, mentre per quanto riguarda l'ordine di parto, l'allevatore decide di rinunciare ad una vacca a causa della sua scarsa produttività dopo 1 o 2 parti. Dal punto di vista economico eliminare tante vacche per scarsa produzione dovrebbe fare riflettere l'allevatore alla luce del fatto che sicuramente con il latte della prima lattazione una vacca non ha nemmeno ripagato i suoi costi di allevamento in quella che è stata la sua fase giovanile di allevamento.

Al netto di possibili cause di natura patologica (IBR, BVD ecc.) il fatto che tante giovani bovine si caratterizzino per performance produttive insufficienti dovrebbe sicuramente suggerire una riflessione in merito a due possibili ragioni: 1) la genetica, andando a verificare i piani di accoppiamento che sono adottati; 2) il programma di allevamento e alimentazione del giovane

bestiame che se non tarato in modo corretto potrebbe minare in modo significativo la produttività delle future vacche.

Tra le eliminazioni involontarie di cui si sono raccolti dati certi (Tabella 5), i motivi di eliminazione osservati con più frequenza sono stati quelli che hanno caratterizzato un aggregato in cui erano presenti problemi nutrizionali (enterite, cattiva condizione corporea), possibili azioni preventive nei confronti di patologie (test per tubercolina) e artriti. Frequenza decisamente minori hanno caratterizzato i problemi alla mammella, quelli respiratori, gli incidenti e le complicazioni nel periodo post-parto.

Le eliminazioni involontarie hanno colpito con maggior frequenza animali giovani ai primi parti, interrompendone anticipatamente la carriera produttiva (Figura 20).

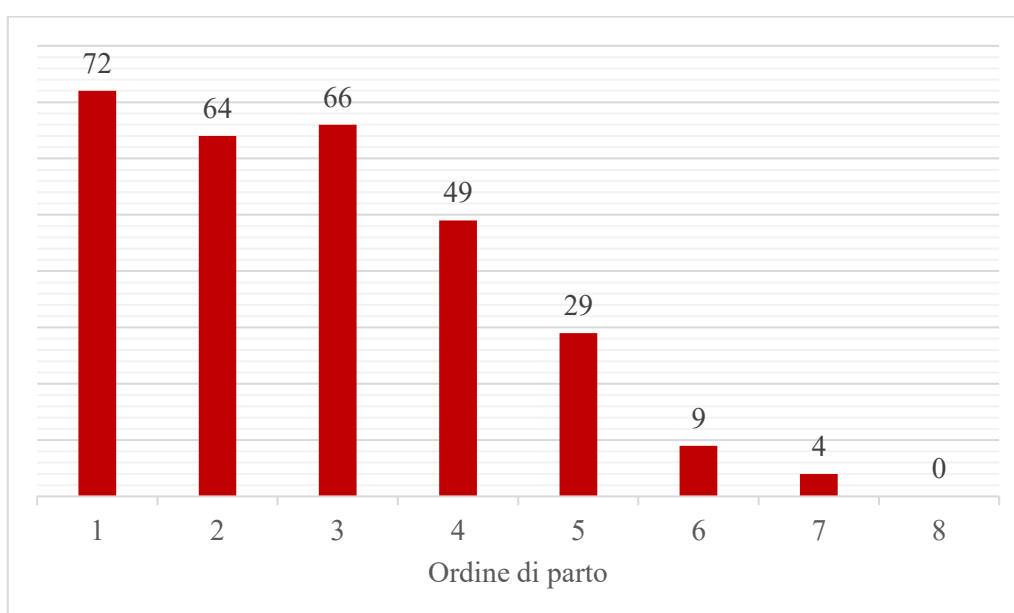


Figura 20 – Eliminazioni involontarie delle bovine in base all'ordine di parto nel periodo 2018-2023

Per quanto riguarda il momento della lattazione in cui è avvenuta l'eliminazione per cause indipendenti dalla volontà dell'allevatore, i dati delle vacche di cui erano disponibili informazioni certe hanno messo in chiara evidenza un momento di rischio nella fase iniziale della lattazione (Figura 21). Questo delicato periodo che si identifica con i mesi immediatamente successivi al parto è il momento di maggiore stress per l'animale e deve essere oggetto di particolare attenzione a partire dalle settimane finali della gestazione che precedono il parto.

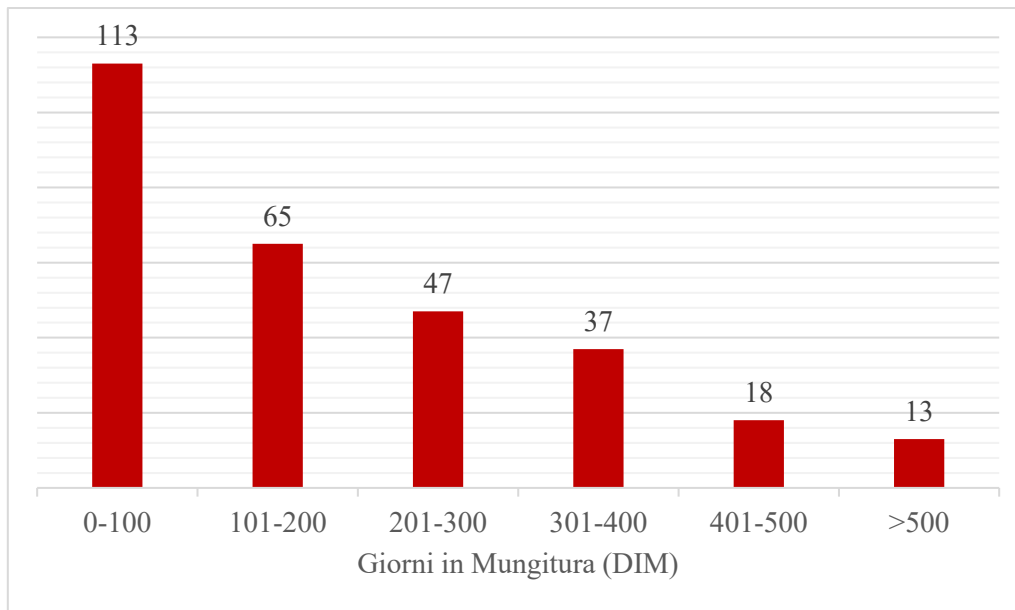


Figura 21 – Giorni di lattazione in cui sono state eliminate le vacche per cause involontarie nel periodo 2018-2023

La fotografia che emerge dall'analisi di questo caso studio aziendale deve essere considerata abbastanza riproducibile per numerose altre aziende zootecniche da latte che operano nel nostro Paese, suggerendo alcune considerazioni finali.

Innanzitutto, è emersa l'importanza della raccolta dei dati, solo una puntuale ed attenta registrazione degli eventi che caratterizzano la vita produttiva di una azienda da latte rende possibili analisi affidabili circa le cause e il momento di eliminazione delle bovine, cui dovranno fare seguito programmi e interventi di possibile mitigazione.

A prescindere dall'importanza delle diverse cause che portano alla riforma involontaria delle bovine che sicuramente potrà variare da azienda ad azienda, lo studio ha fatto emergere in modo chiaro quanto sia il peso che sulle eliminazioni gioca il periodo di inizio lattazione che rappresenta sicuramente il momento di maggiore stress per la vacca da latte. Lavorare a favore di una peri-parto che crei situazioni di particolare benessere fisico, nutrizionale e psichico per le bovine significa abbattere buona parte dei fattori di rischio che *post-partum* possono minare la salute della vacca, fino a portarla ad essere eliminata.

In questo scenario, una attenzione particolare deve essere destinata alle bovine che partoriscono per la prima volta che, insieme a quello che è lo stress legato al parto per sé, dovranno anche gestire le difficoltà ambientali e sociali legate al loro inserimento nella mandria produttiva.

## BIBLIOGRAFIA

- Abeni, F., 2020. Feeding of replacement herd. *SUMMA, Animali da Reddito*, Issue 7, pp. 5-14.
- Argaw, A., 2016. Review on Epidemiology of Clinical and Subclinical Mastitis on Dairy Cows. *Food Science and Quality Management*, Volume 52, pp. 56-65.
- Associazione Italiana Allevatori, 2022. *Bollettino On Line*. [Online]  
Available at: <http://bollettino.aia.it/>
- Baird, G. D., 1982. Primary Ketosis in the High-Producing Dairy Cow: Clinical and Subclinical Disorders, Treatment, Prevention, and Outlook. *Journal of Dairy Science*, Issue 65, pp. 1-10.
- Bano, L. et al., 2011. Episodi d'ipofertilità della bovina da associati ad infezioni dell'apparato genitale da *Histophilus somni*: prime segnalazioni in Italia. *Large Animal Review*, Volume 17, pp. 1-7.
- Barberio, A. & Schiavon, E., 2021. Diagnostica delle patologie respiratorie del bovino (BVD). *LGinVet*, pp. 1-42.
- Bobbe, G., Young, J. & Beitz, D., 2004. Invited Review: Pathology, Etiology, Prevention, and Treatment of Fatty Liver in Dairy Cows\*. *Journal of Dairy Science*, 87(10), pp. 3105-3124.
- Budzynka, M. & Weary, D., 2008. Weaning distress in dairy calves: Effects of alternative weaning procedures. *Applied Animal Behaviour Science*, pp. 33-39.
- Campiotti, M., 2012. Calcola il costo di sostituzione della tua stalla. *L'Informatore Agrario*, Volume 14, pp. 12-16.
- Chigerwe, M. & Heller, M. C., 2017. Diagnosis and Treatment of Infectious Enteritis in Adult Ruminants. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, Volume 34, pp. 119-131.
- Colombini, S. & Zucali, M., 2021. The rearing of the suckling calf from 0 to 6 months: nutritional and management aspects. *SUMMA, Animali da Reddito*, Issue 8, pp. 4-13.
- Cummings, D. B., Meyer, N. F. & Step, D. L., 2022. Bovine Respiratory Disease Considerations in Young Cows. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 38(1), pp. 93-105.
- Direttiva 92/46/CEE del Consiglio Europeo del 1992 che stabilisce le norme sanitarie per la produzione e la commercializzazione di latte crudo, di latte trattato termicamente e di prodotti a base di latte.
- Direttiva 2008/119/ CE del Consiglio Europeo del 2008 che stabilisce le norme minime per la protezione dei vitelli
- Dubuc, J. & Denis-Robinchaud, J., 2016. A dairy herd-level study of postpartum diseases and their association with reproductive performance and culling. *Journal of Dairy Science*, Volume 100, pp. 3068-3078.
- Dutton-Regester, K. J., Barnes, T. S., Wright, J. D. & Rabiee, A. R., 2020. Lameness in dairy cows: farmer perceptions and automated detection technology. *Journal of Dairy Research*, pp. 67-71.

- Edmonson, A. et al., 1989. A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, Volume 72, pp. 68-78.
- Fernandez Sanchez, M., 2022. Control of reproduction and economic impact. *SUMMA, Animali da Reddito*, Issue 2, pp. 4-9.
- Fetrow, J., Nordlund, K. & Norman, H., 2006. Invited interview: Culling: Nomenclature, definitions, and recommendations. *Journal of Dairy Science*, Issue 89, pp. 1896-1905.
- Fournel, S. et al., 2019. Production of recycled manure solids for bedding in Canadian dairy farms: I. Solid-liquid separation. *Journal of Dairy Science*, 102(2), pp. 1832-1846.
- Garzon, A. et al., 2021. Defining clinical diagnosis and treatment of puerperal metritis in dairy cows: a scoping review. *Journal of Dairy Science*, Volume 105, pp. 3440-3452.
- Gilbert, R. O., 2016. Management of Reproductive Disease in Dairy Cows. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, Volume 32, pp. 387-410.
- Gnemmi, G. & Maraboli, C., 2010. La reticolo peritonite traumatica del bovino: Prima parte. *SUMMA, Animali da Reddito*, Issue 4, pp. 47-55.
- Gnemmi, G. & Maraboli, C., 2020. Come ottimizzare le performance riproduttive delle manze. *SUMMA, Animali da Reddito*, Issue 10, pp. 3-8.
- Grummer, R. R., 1993. Etiology of Lipid-Related Metabolic Disorders in Periparturient Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, Volume 76, pp. 3882-3896.
- Hadley, G., Wolf, C. & Harsh, S., 2006. Dairy Cattle Culling Patterns, Explanations, and Implications. *Journal of Dairy Science*, Volume 89, pp. 2286-2296.
- Ibrahim, N. & Kirmani, M. A., 2021. Milk Fever in Dairy Cows: A Systematic Review. *Research Journal of Biology*, pp. 1-12.
- Koralesky, K. E. & Frasner, D., 2017. Use of on-farm emergency slaughter for dairy cows in British Columbia. *Journal of Dairy Science*, Volume 101, pp. 6413-6418.
- Lehenbauer, T. W., 2004. Scelte relative alla riforma dei capi a fine carriera degli allevamenti di bovine da latte\*. *Large Animals Review*, Issue 5, pp. 33-39.
- Makhdoomi, S. M., Sangwan, V. & Kumar, A., 2018. Radiographic prediction of metallic foreign body penetration in the reticulum of cows and buffaloes. *Veterinary World*, 11(4), pp. 488-496.
- Marien, H. et al., 2023. Do Calving-Related Injuries of the Vestibulum Vaginae and the. *Veterinary sciences*, 10(43), pp. 1-10.
- Miesner, M. & Anderson, D., 2008. Management of uterine and vaginal prolapse in the bovine. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(2), pp. 409-419.
- Neja, W. et al., 2015. Effect of the temperament of dairy cows on lifetime production efficiency. *Archives Animal Breeding*, Volume 58, pp. 193-197.
- Norman H. D., Walton L. M., Dürr João 2015. Reasons that cows in dairy herd improvement programs exit the milking herd ([www.cdcb.us/publish/dhi/current/cullall.html](http://www.cdcb.us/publish/dhi/current/cullall.html))

- Pinedo P.J., De Vries A., & Webb W., 2010. Dynamics of culling risk with disposal codes reported by Dairy Herd Improvement dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 93, pp. 2250-2261.
- Rearte, R. et al., 2023. Monitoring of Body Condition in Dairy Cows to Assess Disease Risk at the Individual and Herd Level. *Animals*, 13(3114), pp. 1-11.
- Rostellato, R. et al., 2021. Influence of production, reproduction, morphology, and health traits on true and functional longevity in French Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 104(12), pp. 12664-12678.
- Rotz, C. et al., 2000. A Dairy Herd Model for Use in Whole Farm Simulation. *Journal of Dairy Science*, 82(12), pp. 2826-2840.
- Santos, J., Bisinotto, R. & Ribeiro, E., 2016. Mechanisms underlying reduced fertility in anovular dairy cows. *Theriogenology*, Volume 86, pp. 254-262.
- Schukken, Y. et al., 2003. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. *Veterinary Research*, 34(5), pp. 579-596.
- Sharun, K. et al., 2021. Advances in therapeutic and management approaches of bovine. *Veterinary Quarterly*, 41(1), pp. 107-136.
- Stanek, P., Zólkiewski, P. & Janus, E., 2024. A Review on Mastitis in Dairy Cows Research: Current Status and Future Perspectives. *Agriculture*, 14(1292), pp. 1-28.
- Strucken, E. M., Laureson, Y. C. & Brockmann, G. A., 2015. Go with the flow - biology and genetics of the lactation cycle. *Frontiers in Genetics*, 6(118), pp. 1-11.
- Thomsen, P. T., Shearer, J. K. & Houe, H., 2023. Prevalence of lameness in dairy cows: A literature review. *The Veterinary Journal*, Volume 295, pp. 1-9.
- Tucho, T. T., 2017. Review on Retention of Placenta in Dairy Cows and its Economic and Reproductive Impacts. *Journal of Natural Sciences Research*, 7(7), pp. 28-37.
- Tufarelli, V., Puvača, N., Glamočić, D. & Pugliese, G., 2024. The Most Important Metabolic Diseases in Dairy Cattle during the Transition Period. *Animals*, 14(816), pp. 1-18.
- Tulleners, E. P., 1996. Metacarpal and metatarsal Fractures in Cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 12(1), pp. 199-209.
- Walsh, S., Williams, E. & Evans, A., 2011. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Animal Reproduction Science*, Volume 123, pp. 127-138.
- Wehrle-Martinez, A. et al., 2025. Insights into the pathogenesis of catastrophic spontaneous humeral fractures in first-lactation dairy cows. *Animal Production Science*, Volume 65, pp. 1-9.
- Weigel, K., Palmer, R. & Caraviello, D., 2003. Investigation of Factors Affecting Voluntary and Involuntary Culling in Expanding Dairy Herds in Wisconsin using Survival Analysis. *Journal of Dairy Science*, 86(4), pp. 1482-1486.
- Wiggans G.R. & Shook G.E. 1987. A lactation measure of somatic cells count. *Journal of Dairy Science*, 70, pp. 2666-2672.

Yanga, D. S. & Jaja, I. F., 2022. Culling and mortality of dairy cows: why it happens and how it can be mitigated. *F1000Research*, pp. 1-22.

## **RINGRAZIAMENTI**

Vorrei ringraziare il Professor Giulio Cozzi per la sua guida e il suo supporto durante la stesura di questo elaborato.