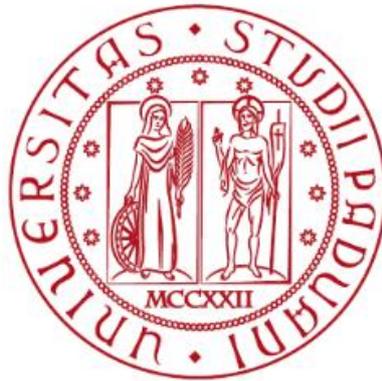


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

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

Corso di laurea in Scienze e Tecnologie Animali

Tesi di Laurea Magistrale



**Performance produttive del bovino Charolaise in finissaggio in Italia.
Risultati di un caso studio.**

Relatore: Prof. Giulio Cozzi

Laureando: Giacomo Piva

Matricola: 2092108

ANNO ACCADEMICO 2023/2024

INDICE

RIASSUNTO	3
ABSTRACT	4
CAPITOLO 1 - INTRODUZIONE.....	5
1.1 Produzione di carne bovina in Italia	5
1.2 La filiera Francia – Italia per la produzione della carne bovina	9
1.3 La linea vacca – vitello.....	11
1.4 Gli attuali sistemi di allevamento del bovino da carne	13
1.5 Le fasi di ingrasso e finissaggio	16
1.6 La razza Charolaise.....	18
CAPITOLO 2 - OBIETTIVO DELLA RICERCA	20
CAPITOLO 3 - MATERIALI E METODI	21
3.1 Descrizione dell'allevamento	21
3.2 Gestione delle partite all'arrivo dalla Francia (condizionamento).....	25
3.3 Gestione dei vitelloni e delle manze nella fase di ingrasso	28
3.4. Alimenti utilizzati nel corso dei tre anni di monitoraggio aziendale	29
3.5 Descrizione dei dati raccolti	30
3.6 Analisi del Dataset	32
CAPITOLO 4 - RISULTATI E DISCUSSIONE	34
4.1 Programma di alimentazione degli animali nella fase d'ingrasso.....	34
4.2 Peso degli animali all'arrivo al centro d'ingrasso	37
4.3 Prestazioni produttive degli animali nella fase d'ingrasso	40
4.4 Eliminazioni ed infortuni nel corso della fase d'ingrasso	44
CAPITOLO 5 - CONCLUSIONI	52
Bibliografia	54
Sitografia	56

RIASSUNTO

Il comparto della carne bovina costituisce un importante settore del sistema agroalimentare nazionale, rappresentando circa il 6,5% del prodotto interno lordo del comparto agricolo e quasi il 20% di quello del settore zootecnico. Il presente elaborato ha voluto realizzare un'analisi dell'attuale sistema di produzione della carne bovina in Italia attraverso un monitoraggio triennale di un centro d'ingrasso situato nella provincia di Padova. L'azienda in questione si occupa dell'allevamento di bovini Charolais, maschi e femmine, importati dalla Francia a partire dall'età di otto mesi, sviluppando le tre fasi fondamentali del ciclo produttivo: condizionamento, ingrasso e finissaggio. La presente tesi ha voluto di esaminare in maniera dettagliata le performance di diverse partite di bovini maschi e femmine dalla fase di ingresso fino all'uscita dall'allevamento. A tal fine, sono stati raccolti, elaborati e confrontati i dati forniti dal gestionale aziendale, con particolare attenzione ai parametri legati ai pesi di arrivo e di uscita degli animali, ai giorni totali di permanenza nell'allevamento, l'incremento medio giornaliero, la mortalità e gli infortuni riscontrati nel corso del periodo di osservazione e le informazioni relative agli animali interessati. Nel corso del triennio 2021-2023 sono stati monitorate 106 partite di vitelloni (3742 capi) e 44 partite di manze Charolais (1826 capi). I dati registrati in questo monitoraggio aziendale per i diversi parametri sopra citati sono stati posti a confronto con i dati emersi da numerose sperimentazioni condotte in Italia e all'estero con vitelloni e manze dello stesso tipo genetico. In questo modo è stato possibile realizzare un'analisi critica dei punti di forza e di debolezze dell'azienda, con un'attenzione specifica a temi cruciali quali il condizionamento degli animali, la gestione degli infortuni, i tassi di mortalità e l'influenza delle variabili stagionali sulle performance di ingrasso. Questo approccio ha permesso di ottenere una visione completa e ottimale di aspetti e fasi diversi del processo di allevamento intensivo, evidenziando le principali criticità e fornendo spunti per il miglioramento delle strategie gestionali con un focus sulla sostenibilità a lungo termine e sul benessere animale.

Volendo estendere a livello più generale le principali evidenze ottenute nel presente lavoro di tesi, è possibile affermare che una gestione puntuale dell'alimentazione in grado di adattarsi alle variazioni delle materie prime senza perdere di vista le esigenze nutrizionali degli animali, unita a strutture adeguate dal punto di vista degli spazi e dell'igiene rappresentano aspetti chiave per migliorare l'efficienza produttiva nell'ingrasso dei bovini Charolais. È auspicabile l'introduzione di un approccio di filiera integrata a partire dagli allevamenti di origine degli animali in Francia per promuovere un abbattimento degli attuali tassi di eliminazione degli animali. In questo modo sarà possibile creare modello di allevamento sostenibile, in grado di rispondere alle sfide future anche dal punto di vista degli aspetti etici, sempre più importanti per il consumatore.

ABSTRACT

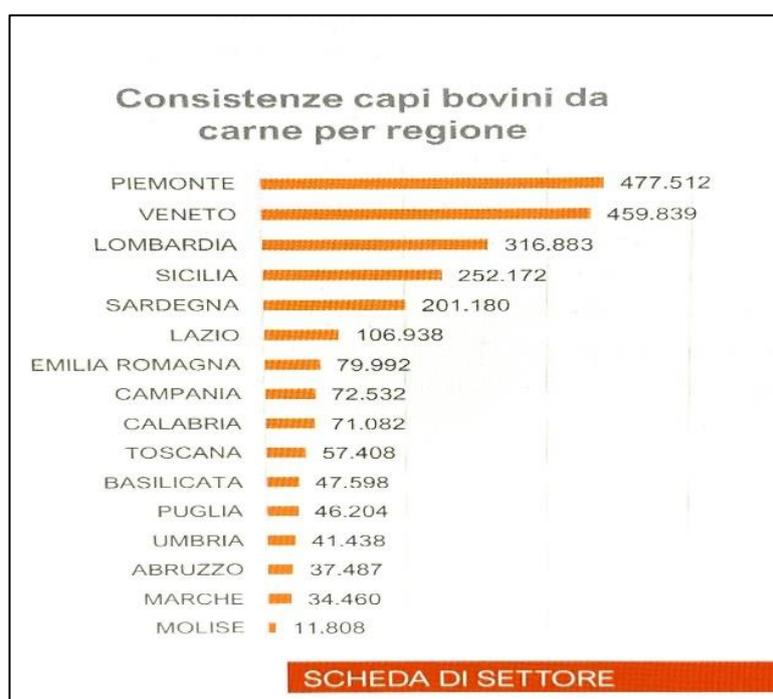
The beef production sector is an important sector of the national agri-food system, accounting for about 6.5% of the gross domestic product of the entire primary sector and almost 20% of that of the livestock sector. This study aimed to carry out an analysis of the current beef production system in Italy by means of a three-year monitoring of a fattening centre located in the province of Padua. The farm in question rears Charolais cattle, both male and female, imported from France from the age of eight months covering three fundamental phases of the production cycle: adaptation, fattening and finishing. The aim of this thesis was to analyze in detail the performance of different batches of male and female beef cattle during the fattening phase carried out in an Italian beef farms. The data provided by the farm recording system were collected, processed and compared, with particular attention paid to the parameters related to the arrival and final weights of the animals, the total fattening days spent on the farm, the average daily gain, mortality and injuries observed during the fattening period of the animals. During the three-year period 2021-2023, 106 batches of Charolais young bulls (3742 head) and 44 batches of Charolais heifers (1826 head) were monitored. The data recorded in this farm monitoring for the various parameters mentioned above were compared with data from numerous experiments conducted in Italy and abroad with young bulls and heifers of the same genetic type. This made it possible to carry out a critical analysis of the strengths and weaknesses of the farm, with specific focus on crucial issues such as the adaptation of the animal after the arrival, accident management, mortality rates and the influence of seasonal variables on fattening performance. This approach provided a comprehensive and optimal view of different aspects and phases of the intensive farming process, highlighting the main critical issues and providing insights for the improvement of management strategies with a focus on long-term sustainability and animal welfare. Aiming at extending the main evidence obtained in this thesis to a more general level, it is possible to state that punctual feed management capable of adapting to variations in raw materials without losing sight of the nutritional needs of the animals, combined with adequate facilities in terms of space and hygiene, represent key aspects for improving production efficiency in the fattening of Charolais cattle. The desirable introduction of an integrated supply chain approach starting from the farms of origin of the animals in France will be fundamental to promote a reduction of the current culling rates of the animals. In this way it will be possible to create a sustainable breeding model, capable of meeting future challenges also from the point of view of ethical aspects, which are extremely important for the consumer.

CAPITOLO 1 - INTRODUZIONE

1.1 Produzione di carne bovina in Italia

Al 31 dicembre 2023, la consistenza del capitale bovino in Italia si attesta a poco più di 5,4 milioni di capi. Di questi, oltre 2,3 milioni di capi sono destinati prevalentemente alla produzione di carne, distribuiti in 73.500 aziende specializzate e con oltre il 40% di questi concentrati nelle regioni del Veneto e del Piemonte (Figura 1). Questo dato riflette una significativa concentrazione geografica dell'industria bovina.

Figura 1 Consistenza capi bovini da carne per regione (ISMEA, 2023)



La produzione complessiva di carne bovina ha raggiunto le 671.000 tonnellate nel 2023, posizionando l'Italia come il quarto produttore europeo, preceduta solo da Francia, Germania e Spagna.

Il valore economico della filiera delle carni bovine nella fase agricola è stimato intorno ai 3,8 miliardi di euro, rappresentando il 5,3% del Prodotto Lordo Vendibile (PLV) del settore agricolo italiano. A livello industriale, il fatturato dell'industria delle carni bovine supera i 6,3 miliardi di euro, corrispondenti al 3,2% del totale del settore industriale nazionale.

Per quanto riguarda il consumo medio annuo pro capite di carne bovina in Italia, il valore riportato dall'Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare per il 2023 è di circa 16,1 kg (ISMEA, 2024). Questo dato, seppur in contrazione di oltre 1 kg rispetto al rilevamento del 2019, evidenzia

come la carne bovina mantenga una posizione rilevante nel paniere alimentare che caratterizza la dieta italiana a valle di un settore economico di grande importanza.

Il saldo commerciale del settore della carne bovina nell'ambito dell'agro-alimentare risulta gravemente negativo e secondo solo a quello del comparto ittico (ISMEA, 2024). Nel 2023 il tasso di autoapprovvigionamento è ulteriormente sceso collocandosi intorno al 40%. Questo enorme deficit della produzione nazionale viene compensato attraverso due diverse componenti: l'importazione di carni fresche e congelate da animali allevati e macellati all'estero e l'importazione di giovani bovini vivi che completano nel nostro Paese il proprio ciclo d'ingrasso.

L'analisi delle importazioni di carni bovine in Italia evidenzia una predominanza delle carni fresche refrigerate, che costituiscono il 78% del totale importato. Le carni congelate rappresentano il 15% delle importazioni, mentre solo il 7% riguarda frattaglie e preparazioni a base di carne.

Le importazioni complessive di carni bovine hanno registrato un incremento del 4,5% rispetto all'anno precedente. Questo aumento è stato principalmente determinato dalle carni bovine congelate, che hanno visto una crescita significativa del 15%. Le carni bovine fresche, pur registrando un aumento più modesto, hanno visto un incremento del 2,6%. Al contrario, le importazioni di frattaglie e preparazioni hanno subito un calo notevole, con le frattaglie che hanno visto una diminuzione del 26% e le preparazioni che hanno registrato una contrazione dell'8%.

Le esportazioni di carni bovine dall'Italia hanno mostrato dinamiche differenti. Nel 2023, le esportazioni complessive di carni bovine sono aumentate, sebbene il tasso di crescita sia stato meno marcato rispetto alle importazioni. Questo incremento delle esportazioni riflette una crescente domanda internazionale per le carni bovine italiane, che beneficia di una reputazione consolidata per qualità e sicurezza alimentare (Ruminantia, 2023).

Le carni bovine fresche hanno costituito la maggior parte delle esportazioni, rappresentando circa il 70% del totale esportato. Le carni congelate hanno contribuito per il 20%, mentre le frattaglie e le preparazioni hanno costituito il restante 10%. Il mercato principale per le esportazioni italiane di carni bovine include paesi dell'Unione Europea, con una crescente penetrazione in mercati extra-europei come il Medio Oriente e l'Asia.

Figura 2. Import delle carni bovine in Italia (ISMEA, 2024)

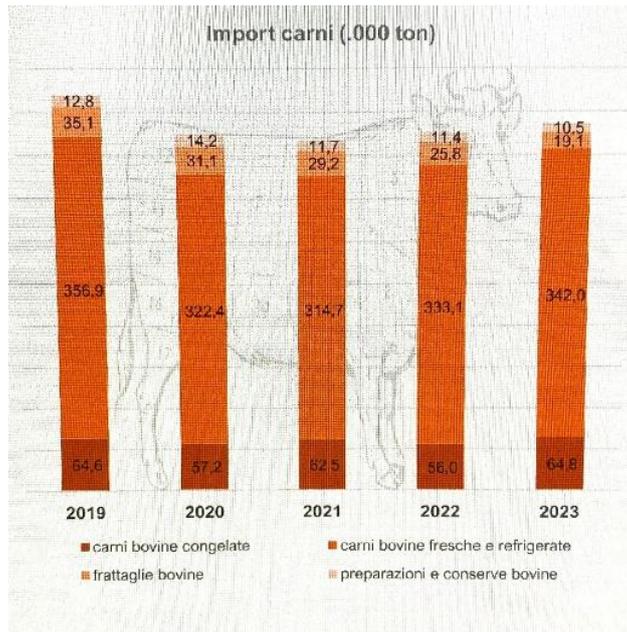
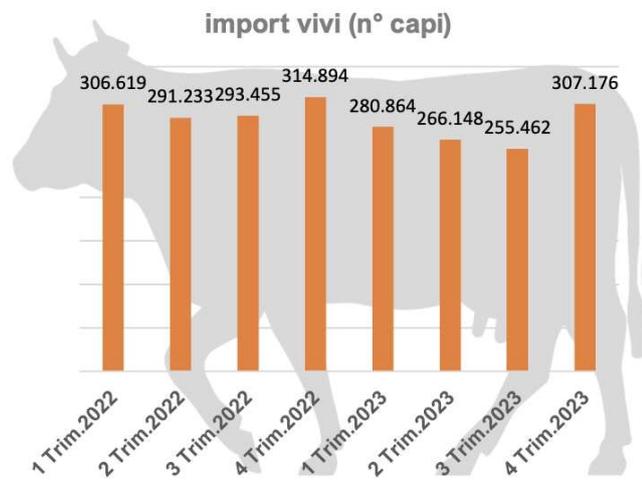
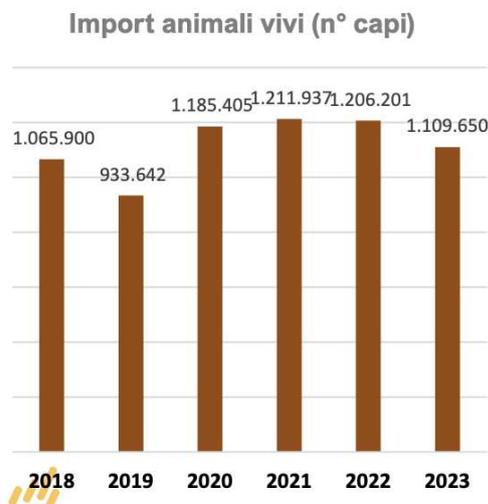
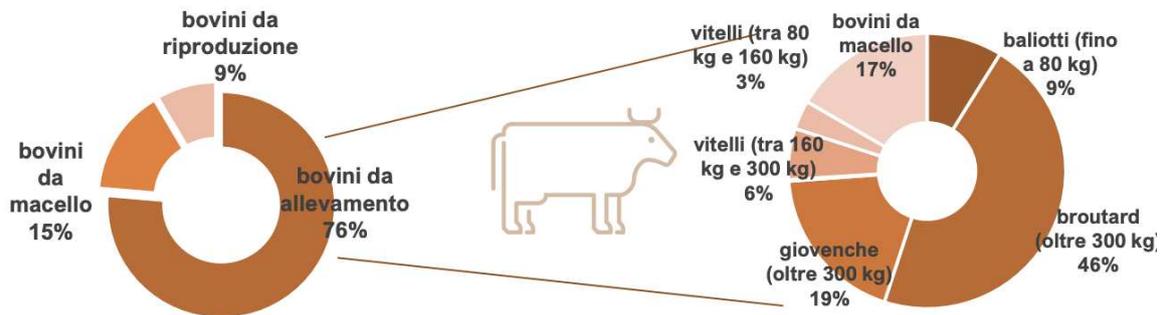


Figura 3. Import di bovini vivi in Italia (da ISMEA, 2024)



Nel contesto delle importazioni, molto importante risulta la voce relativa ai bovini vivi destinati all'allevamento rappresentando il 76% del totale dei capi che raggiungono il nostro Paese (Figura 3), seguita dal 15% destinato al macello e dal 9% destinato alla riproduzione.

Accanto a questo, il grafico a torta in alto a destra fornisce un'ulteriore suddivisione dei bovini da allevamento. In questa categoria, i bovini sono ulteriormente classificati in baliotti (fino a 80 kg) che rappresentano il 9%, vitelli tra 80 kg e 160 kg al 3%, vitelli tra 160 kg e 300 kg al 6%, giovenche oltre i 300 kg al 19%, broutard oltre i 300 kg al 46%, mentre i bovini da macello costituiscono il 17%. Il grafico a barre situato in basso a sinistra mostra il numero totale di animali vivi importati annualmente dal 2018 al 2023. Si osserva un'oscillazione nel numero di capi importati: dai 1.065.900 capi nel 2018, il numero cala a 933.642 nel 2019, per poi risalire a 1.185.405 nel 2020 e raggiungere il picco di 1.211.937 nel 2021. Nel 2022, il numero scende leggermente a 1.206.201 capi e diminuisce ulteriormente a 1.109.650 capi nel 2023.

Infine, il grafico a barre in basso a destra illustra l'importazione di animali vivi suddivisa per trimestre per gli anni 2022 e 2023. Nel 2022, l'importazione trimestrale varia da un massimo di 314.894 capi nel quarto trimestre a un minimo di 291.233 capi nel secondo trimestre. Nel 2023, si osserva un calo generale rispetto all'anno precedente, con un massimo di 307.176 capi nel quarto trimestre e un minimo di 255.462 capi nel terzo trimestre.

Questi bovini sono principalmente destinati a completare l'ultimo semestre di ingrasso prima della macellazione, con un focus particolare sui vitelloni, suddivisi in due categorie principali: i broutard (46%) e le giovenche (19%). Circa l'85% dei bovini vivi d'importazione che raggiungono il nostro Paese ha un'unica origine: la Francia a testimonianza di un forte integrazione tra le filiere di allevamento delle due nazioni che si è molto consolidata negli ultimi decenni. Nel 2023, si è registrata una flessione complessiva dell'importazione di bovini vivi, con una diminuzione dell'8% rispetto all'anno precedente (Informatore Zootecnico, 2023).

L'industria della carne bovina deve affrontare il paradosso di una crescente domanda globale di carne, prevista in aumento del 14% entro il 2030, e una produzione in crescita del 5,8% secondo le Nazioni Unite. Il Made in Italy rappresenta, però, un punto di forza e una garanzia di sicurezza nel mercato globale della carne bovina. La valorizzazione delle carni italiane, la cooperazione tra gli attori della filiera, l'innovazione nella produzione e la valorizzazione del Made in Italy possono contribuire a superare le difficoltà attuali e a garantire una maggiore autosufficienza e redditività per il futuro.

1.2 La filiera Francia – Italia per la produzione della carne bovina

Negli anni il deficit di animali nati in Italia da destinare alla produzione della carne bovina ha portato alla strutturazione di una solida filiera di importazione dei bovini dalla Francia. Questa organizzazione coinvolge numerosi attori e fasi operative essenziali per soddisfare la domanda interna di carne bovina in Italia.

In primo luogo, la selezione e l'acquisto dei capi in Francia coinvolgono numerosi allevamenti e consorzi francesi specializzati nell'allevamento di bovini da carne, che devono soddisfare criteri specifici di qualità e sicurezza alimentare, certificati da organismi di controllo sia francesi che italiani. La selezione degli animali, in particolare broutard (vitelloni) e giovenche, avviene in base a parametri quali età, peso, razza, stato di salute e potenziale di crescita.

La fase logistica prevede che gli animali vengano trasportati dalle aziende di origine a dei centri di raccolta in Francia 1 o 2 giorni prima della partenza per l'Italia. Presso i centri di raccolta francesi, i giovani bovini sono generalmente alloggiati in box multipli e sono alimentati con fieno e acqua a volontà. Prima del trasporto gli animali selezionati sono sottoposti a controlli sanitari rigorosi per garantire l'assenza di malattie e parassiti, con l'emissione di certificati veterinari e di trasporto conformi alle normative UE. Il trasporto avviene principalmente su gomma, tramite camion dotati di sistemi di ventilazione e controllo della temperatura per ridurre lo stress durante il viaggio. Durante tutto il trasporto, i capi sono tracciati mediante sistemi GPS e monitorati per garantire il benessere animale, con raccolta dati sulla posizione, le condizioni ambientali e lo stato di salute degli animali (European Commission, 2013).

All'arrivo in Italia, i bovini sono sottoposti a controlli doganali e sanitari per verificare la conformità ai requisiti sanitari e legislativi italiani ed europei. In alcuni casi, gli animali possono essere messi in quarantena per un breve periodo in strutture apposite, per assicurare che siano esenti da malattie contagiose. Durante questo periodo, gli animali vengono nutriti e curati per adattarsi alle nuove condizioni (Classyfarm, 2024).

Successivamente, i bovini vengono distribuiti agli allevamenti italiani dove completeranno il loro periodo di ingrasso. Gli allevamenti riceventi sono scelti in base alla loro capacità di gestire i capi e alle loro esigenze specifiche di produzione.

Durante l'ingrasso, i bovini vengono nutriti con diete specifiche per massimizzare la crescita muscolare e ottimizzare la qualità della carne, seguendo protocolli rigorosi di alimentazione e sanità per garantire il benessere degli animali e la sicurezza alimentare.

Quando i bovini raggiungono i parametri ideali, vengono trasferiti ai macelli, dove subiscono un ultimo controllo sanitario per assicurare l'idoneità alla macellazione.

La macellazione avviene in strutture autorizzate dal Ministero della Sanità, seguendo protocolli di igiene e sicurezza alimentare molto rigidi. La carne viene poi lavorata e preparata per la distribuzione al dettaglio, garantendo che mantenga la sua qualità e freschezza. Ogni fase del processo è documentata e tracciata per garantire la sicurezza e la qualità del prodotto finale, con certificazioni di origine e qualità che accompagnano la carne fino al consumatore finale.

Negli ultimi anni, diversi fattori hanno influenzato l'andamento di questa filiera, determinando variazioni significative nei volumi di importazione e nelle dinamiche di mercato. Tra questi fattori, le fluttuazioni dei prezzi di mercato, dovute ai costi di produzione e alle dinamiche della domanda e dell'offerta nei mercati internazionali, hanno avuto un impatto rilevante. Inoltre, gli standard di qualità e salute degli animali sono evoluti con l'adozione di criteri sempre più rigorosi, aumentando l'attenzione alla tracciabilità e alla certificazione degli animali.

Le regolamentazioni UE sul benessere animale sono diventate più stringenti, richiedendo l'adozione di pratiche migliori e infrastrutture avanzate per minimizzare lo stress e le lesioni agli animali.

I costi logistici e delle operazioni di trasporto hanno influenzato i margini di profitto, portando a un'ottimizzazione delle rotte e dei metodi di trasporto. Inoltre, i controlli sanitari dettagliati per prevenire l'introduzione di malattie nel paese hanno comportato un incremento delle procedure di quarantena e adattamento (European Commission, 2013; CABI, 2008).

L'adozione di tecnologie avanzate per il monitoraggio della salute degli animali durante la quarantena ha migliorato l'efficienza e la sicurezza del processo. Gli allevatori italiani hanno ottimizzato la catena di fornitura implementando sistemi di gestione per migliorare la coordinazione e la tempestività delle operazioni di ingrasso.

Le pratiche di lavorazione si sono evolute con l'adozione di tecnologie moderne, permettendo di migliorare l'efficienza e la qualità dei prodotti finali, inoltre, l'aumento della certificazione di qualità ha garantito una maggiore salubrità dovuta alla crescente richiesta di prodotti certificati e tracciabili. Nel 2023, si è registrata una flessione dell'importazione di capi vivi dell'8%, con una riduzione del 7,1% per i broutard e del 10,6% per le giovenche, dovuta a vari fattori, tra cui le difficoltà economiche, le restrizioni sanitarie e le fluttuazioni nei prezzi di mercato. Nonostante le sfide economiche, l'adozione di nuove tecnologie e pratiche sostenibili può migliorare l'efficienza e la redditività della filiera (Ruminantia, 2023).

Negli ultimi anni, la filiera di importazione dei bovini dalla Francia all'Italia ha affrontato numerose sfide ma ha anche visto significative evoluzioni. La capacità di adattarsi alle nuove regolamentazioni, di adottare tecnologie avanzate e di ottimizzare le operazioni logistiche e produttive sarà determinante per il futuro successo del settore. La cooperazione lungo tutta la catena di approvvigionamento e

l'attenzione alla qualità e al benessere animale continueranno a essere elementi chiave per mantenere la competitività e la sostenibilità della filiera.

1.3 La linea vacca – vitello

Il primo anello della filiera di produzione della carne bovina Francia-Italia è rappresentato dagli allevamenti transalpini che producono i giovani bovini successivamente trasferiti nel nostro Paese secondo la linea vacca-vitello. Questo sistema di allevamento prevede la produzione di vitelli da vacche nutrici, i quali vengono successivamente svezzati e indirizzati verso la fase di ingrasso. La complessità e l'attenzione ai dettagli che caratterizzano ogni fase del processo produttivo riflettono l'importanza di questa filiera per l'economia agricola francese e per la produzione di carne bovina di alta qualità (European Commission, 2020).

In Francia, la linea vacca-vitello comprende principalmente razze bovine da carne altamente specializzate come Charolais, Limousin, Blonde d'Aquitaine e Salers. Queste razze sono selezionate per le loro eccellenti qualità di crescita, sviluppo muscolare e resa alla macellazione. La Charolais è rinomata per la sua rapida crescita e grande sviluppo muscolare, che contribuiscono a una maggiore resa alla macellazione. La Limousin è apprezzata per la qualità della carne, con una buona marmorizzazione e tenerezza, rendendola particolarmente adatta per il mercato della carne premium. La Blonde d'Aquitaine si distingue per la sua efficienza alimentare e il rendimento alla macellazione, mentre la Salers è valorizzata non solo per la produzione di carne, ma anche per la produzione di latte, mostrando una buona adattabilità a condizioni di allevamento estensivo.

La gestione riproduttiva nella linea vacca-vitello è cruciale per ottenere alti tassi di concepimento e un periodo di calving concentrato, essenziale per l'efficienza operativa dell'allevamento. Le tecniche di inseminazione artificiale (IA) sono ampiamente utilizzate per migliorare la genetica del gregge, consentendo la selezione di tori con caratteristiche genetiche superiori. La sincronizzazione dell'estro è una pratica comune che facilita l'inseminazione e migliora l'efficienza riproduttiva, permettendo di concentrare i parti in periodi specifici e di gestire meglio le risorse.

La nutrizione delle vacche nutrici è un fattore determinante per garantire una produzione ottimale di latte e la crescita adeguata dei vitelli. La dieta delle vacche è generalmente basata su foraggi di alta qualità, come insilati di mais e fieno, integrati con concentrati per soddisfare i requisiti energetici e proteici durante le diverse fasi della riproduzione. Durante la gestazione e l'allattamento, le esigenze nutrizionali aumentano significativamente, e la razione alimentare viene adattata per garantire che le vacche ricevano un apporto adeguato di nutrienti essenziali, come proteine, energia, vitamine e minerali (Informatore Zootecnico, 2013).

La gestione sanitaria è un altro aspetto cruciale nella linea vacca-vitello. I programmi di vaccinazione sono progettati per prevenire le principali malattie infettive, come la diarrea neonatale, le malattie respiratorie e la clostridiosi. Il controllo delle malattie parassitarie è essenziale per mantenere la salute e la produttività degli animali. Le pratiche di bio-sicurezza sono rigorosamente applicate per prevenire l'introduzione e la diffusione di patogeni. Inoltre, i vitelli vengono monitorati attentamente durante le prime settimane di vita, periodo critico per la prevenzione delle malattie neonatali.

Lo svezzamento dei vitelli avviene generalmente tra i 6 e gli 8 mesi di età, momento in cui i vitelli hanno raggiunto un peso adeguato e sono pronti per la fase di ingrasso. Durante lo svezzamento, è fondamentale ridurre lo stress per evitare perdite di peso e problemi sanitari. Le tecniche di svezzamento graduale, che includono la somministrazione di mangimi starter altamente digeribili, aiutano a facilitare la transizione dalla dieta latte a quella solida. I vitelli svezzati sono poi trasferiti a strutture di ingrasso, dove ricevono diete bilanciate formulate per massimizzare la crescita muscolare e prepararsi alla macellazione.

La sostenibilità e il benessere animale sono elementi chiave nella linea vacca-vitello in Francia. Le pratiche di gestione sostenibile includono l'uso di pascoli permanenti, la rotazione delle colture e la conservazione della biodiversità. Il benessere animale è garantito attraverso l'implementazione di pratiche che minimizzano lo stress, forniscono ambienti confortevoli e assicurano una buona alimentazione e cure veterinarie. Le normative europee e nazionali sul benessere animale sono rigorosamente applicate, e gli allevatori sono incoraggiati ad adottare misure che migliorano ulteriormente le condizioni di vita degli animali (Informatore Zootecnico, 2013).

L'adozione di tecnologie avanzate sta trasformando la linea vacca-vitello in Francia. I sistemi di gestione del bestiame basati su dati, come i sensori per monitorare la salute e l'attività degli animali, stanno diventando sempre più comuni. Questi sistemi permettono agli allevatori di raccogliere e analizzare dati in tempo reale, migliorando la capacità di prendere decisioni informate e aumentando l'efficienza produttiva. Tecnologie come la mappatura genetica e la selezione assistita da marcatori stanno migliorando la qualità genetica del bestiame, mentre l'allevamento indoor (Figura 4) spesso supportato dall'automazione dei processi di alimentazione degli animali e dall'introduzione di soluzioni meccanizzate per la mobilitazione e lo stoccaggio delle deiezioni sta riducendo il carico di lavoro e migliorando la sostenibilità ambientale del processo produttivo (Informatore Zootecnico, 2013).

Figura 1 Stabulazione per linea vacca – vitello



1.4 Gli attuali sistemi di allevamento del bovino da carne

Nel 2023, oltre 11 milioni di capi bovini sono stati importati nel nostro Paese (Figura 3). Circa tre quarti di questi animali sono finiti nelle nostre aziende di bovini da carne per completare il proprio ciclo d'ingrasso. La Francia rappresenta sicuramente il principale paese di provenienza di questi animali come mostrato da un recente sondaggio condotto durante il primo semestre del 2005 su un campione di 309 aziende di bovini da carne che ospitavano 145863 giovani bovini (Cozzi, 2016). L'ingrasso di bovini importati è predominante in Veneto.

I bovini francesi appartengono alle razze Charolais, Limousine e a vari incroci, mentre i Frisona e Simmental polacchi sono le principali razze importate dall'Europa orientale. Tutte queste unità di ingrasso adottano l'allevamento in stabulazione libera al coperto in recinti multipli. Il tipo di pavimentazione predominante nei recinti è completamente a grigliato poiché non richiede materiale da lettiera e ha un costo di manodopera inferiore per la rimozione dei liquami. I recinti con lettiera sono adottati per l'ingrasso dei tori macellati a pesi vivi elevati. La maggior parte di essi appartiene alla razza Charolais poiché è più sensibile alla zoppia. Nelle aziende di bovini da carne intensive situate in Lombardia e Piemonte prevale ancora il bestiame importato, ma la percentuale di animali nati in Italia tende ad aumentare. Queste aziende adottano anche l'alloggio al chiuso del bestiame in box multipli, ma l'uso del pavimento completamente a fessure è meno frequente rispetto alla lettiera permanente. Le aziende estensive situate in Piemonte e nelle regioni del Centro-Sud del Paese allevano principalmente giovani tori appartenenti alle razze bovine italiane da carne (Piemontese, Chianina, Marchigiana, Maremmana, Podolica, Romagnola). Durante il periodo di ingrasso gli

animali sono alloggiati in box con lettiera permanente o legati in piccole stalle chiuse. Oltre alle dimensioni, alle soluzioni di alloggio e alle razze bovine, le aziende intensive ed estensive situate in diverse aree del Paese differiscono chiaramente anche per le strategie gestionali adottate durante il ciclo di ingrasso e per il loro impatto ambientale.

Tra le aziende intensive, le unità di ingrasso situate in Veneto hanno un peso iniziale del bestiame più elevato e una durata del ciclo di ingrasso più breve rispetto alle aziende di bovini da carne del Piemonte (Cozzi, 2016).

Un problema comune a queste aziende è il tasso di densità eccessivo rispetto ai requisiti imposti dalla Direttiva del Consiglio 91/676/CEE riguardante la protezione delle acque dall'inquinamento causato dai nitrati di origine agricola. I produttori estensivi rispettano pienamente questa normativa ambientale ma hanno una produttività molto più bassa a causa della durata prolungata del periodo di ingrasso necessario per allevare bovini con un peso di macellazione più elevato.

L'allevamento intensivo di vitelloni rappresenta un sistema di produzione zootecnica altamente specializzato e focalizzato sull'ottimizzazione della crescita e dello sviluppo muscolare dei bovini destinati alla produzione di carne. Questo approccio richiede l'applicazione di tecniche avanzate di gestione, nutrizione, salute animale e benessere per massimizzare l'efficienza produttiva e la qualità del prodotto finale.

La selezione genetica è un elemento cruciale nell'allevamento intensivo di vitelloni. Le razze bovine utilizzate sono spesso scelte per le loro caratteristiche di crescita rapida, efficienza alimentare e qualità della carne. Tra queste, le razze Charolais, Limousin, Blonde d'Aquitaine e Simmental sono tra le più comuni. La selezione genetica mira a migliorare tratti specifici come il tasso di crescita, la conversione alimentare, la resistenza alle malattie e le caratteristiche della carcassa, attraverso programmi di selezione basati su dati fenotipici e genetici.

Per quanto riguarda l'aspetto alimentare dei vitelloni in un sistema intensivo, il controllo ed il bilanciamento per soddisfare le esigenze nutrizionali specifiche durante le diverse fasi di crescita sono fondamentali. Le diete sono formulate per ottimizzare l'assunzione di nutrienti e vengono preparate secondo il metodo unifeed o piatto unico che prevede una trincia-miscelazione di tutti gli ingredienti presenti nella razione e la successiva distribuzione della miscelata nella mangiatoia posta su un lato del box di allevamento degli animali (Figura 5). Queste diete includono una combinazione di foraggi, cereali, concentrati proteici, vitamine, minerali, insilati di mais, erba medica, fieno di alta qualità e sottoprodotti agricoli. L'integrazione di additivi nutrizionali, come probiotici, enzimi e antiossidanti può essere utilizzata per migliorare la salute e le performance degli animali. I regimi alimentari sono progettati per massimizzare la crescita muscolare e minimizzare l'accumulo di grasso garantendo allo stesso tempo una conversione alimentare efficiente.

La gestione della salute dei vitelloni è un altro aspetto fondamentale per prevenire malattie e ridurre la mortalità migliorando così l'efficienza produttiva. I programmi di vaccinazione sono implementati per proteggere contro le principali malattie bovine come la diarrea neonatale, le malattie respiratorie e le infezioni clostridiche. Il monitoraggio continuo della salute degli animali attraverso esami clinici regolari, test diagnostici e l'uso di tecnologie di monitoraggio, come i sensori di salute animale, è essenziale per individuare tempestivamente eventuali problemi sanitari.

La gestione delle malattie parassitarie è altrettanto importante, inoltre, le pratiche di biosicurezza, inclusi la disinfezione delle strutture, il controllo dell'accesso e la quarantena per nuovi arrivi aiutano a prevenire la diffusione di patogeni (Classyfarm, 2024).

Il benessere animale è un requisito chiave nell'allevamento intensivo e comprende l'adozione di pratiche che minimizzano lo stress e le lesioni garantendo un ambiente di vita adeguato. Le strutture di allevamento sono progettate per fornire un'adeguata ventilazione, illuminazione, spazio di movimento e accesso continuo all'acqua pulita e al cibo. I pavimenti possono essere solidi o grigliati, con lettieri di paglia o altri materiali assorbenti per migliorare il comfort degli animali. L'implementazione di protocolli di gestione, come il basso impatto durante la manipolazione e il trasporto degli animali è cruciale per ridurre lo stress e migliorare il benessere (Classyfarm, 2024).

Figura 2 Mangiatoia in una struttura da ingrasso



1.5 Le fasi di ingrasso e finissaggio

Le fasi di ingrasso e finissaggio sono cruciali per raggiungere il peso e la condizione corporea desiderati per la macellazione. Durante queste fasi i vitelloni sono alimentati con diete ad alta energia per promuovere una rapida crescita e lo sviluppo muscolare (Tabella 1). La durata del periodo di ingrasso varia a seconda della razza, dell'età di inizio e degli obiettivi di mercato, ma generalmente dura tra i 3 e i 4 mesi, mentre la fase di finissaggio circa 1 mese, ovvero l'ultimo periodo prima della macellazione.

La fase di ingrasso è mirata a promuovere una rapida crescita e l'aumento della massa muscolare dei vitelloni. Durante questa fase, l'accento è posto sull'aumento del peso corporeo complessivo degli animali.

Le diete sono formulate per fornire un elevato apporto energetico e proteico. Le diete tipiche includono una combinazione di foraggi (come insilati di mais e erba medica), cereali (come mais e orzo) e concentrati proteici (come farine di soia e di colza). La dieta può essere integrata con vitamine e minerali per assicurare un apporto nutrizionale equilibrato.

La gestione nella fase di ingrasso include il monitoraggio regolare delle condizioni corporee per assicurare che i vitelloni stiano crescendo in modo uniforme e salutare. Le pratiche di gestione dello spazio e della densità degli animali nelle stalle sono fondamentali per minimizzare lo stress e prevenire malattie.

La fase di finissaggio, che segue l'ingrasso, si concentra sul raggiungimento delle condizioni corporee ideali per la macellazione, con particolare attenzione alla qualità della carne. L'obiettivo è migliorare la marmorizzazione (infiltrazione di grasso intramuscolare) e affinare la conformazione muscolare per ottenere una carcassa di alta qualità aumentando la concentrazione energetica di circa 0,2 – 0,3 UF/kg s.s (Figura 6).

Le diete, più concentrate, sono formulate per ottimizzare la deposizione di grasso intramuscolare senza promuovere un eccessivo accumulo di grasso sottocutaneo. Questo è spesso ottenuto aumentando la densità di amidi ed energia della dieta, mantenendo un alto contenuto di grassi e riducendo leggermente il contenuto proteico e fibroso (NDF) rispetto alla fase di ingrasso.

L'integrazione di micronutrienti rimane importante per supportare la salute e il benessere degli animali durante questa fase.

Durante la fase di finissaggio, la gestione si focalizza sulla riduzione dello stress e sulla manutenzione di un ambiente confortevole per i vitelloni. Le pratiche di manipolazione e il mantenimento di condizioni ambientali stabili, come la temperatura e l'umidità, sono cruciali per evitare qualsiasi diminuzione della qualità della carne.

Tabella 1 Rappresentazione schematica delle fasi di ingrasso e finissaggio del bovino da carne

Differenze principali	Finalità nutrizionali	Composizione della dieta	Durata e gestione	Monitoraggio e obiettivi di qualità
Ingrasso	Incremento rapido del peso e sviluppo muscolare	Diete ad alto contenuto proteico ed energetico per supportare la crescita muscolare	Fase iniziale, di durata variabile, che si estende fino a quando gli animali raggiungono un peso corporeo significativo	Monitoraggio della crescita e della salute generale
Finissaggio	Miglioramento della qualità della carne, con particolare attenzione alla marmorizzazione e alla conformazione muscolare	Diete ad alta densità energetica e lipidica con un focus sulla deposizione di grasso intramuscolare.	Fase finale, più breve, mirata a perfezionare la condizione corporea per la macellazione	Monitoraggio della qualità della carne e delle condizioni specifiche per la macellazione

Figura 6 Unifeed in fase di finissaggio



1.6 La razza Charolaise

Protagonista della filiera Francia-Italia di produzione della carne bovine è sicuramente la razza Charolais. La Charolais è una delle razze bovine da carne più apprezzate e utilizzate a livello mondiale grazie ai suoi numerosi benefici. Innanzitutto, i bovini Charolais sono noti per la loro elevata capacità di crescita e sviluppo muscolare, che consente di raggiungere pesi di macellazione elevati in tempi relativamente brevi. Questo aspetto è particolarmente vantaggioso per la produzione intensiva di carne bovina, poiché permette di ottimizzare i tempi e i costi di allevamento.

La carne prodotta dalla razza Charolais è di alta qualità, caratterizzata da un buon equilibrio tra tenerezza, sapore e marmorizzazione. Queste qualità organolettiche rendono la carne particolarmente apprezzata dai consumatori e dai mercati di alta gamma. Inoltre, i bovini Charolais mostrano un'eccellente efficienza di conversione alimentare, trasformando in modo efficace il cibo in massa muscolare. Questo contribuisce a ridurre i costi di alimentazione e a migliorare la redditività dell'allevamento.

Dal punto di vista della resistenza e adattabilità, i bovini Charolais si adattano bene a diverse condizioni climatiche e ambientali. Questa versatilità rende la razza adatta a vari tipi di allevamento, sia in sistemi intensivi che estensivi. Inoltre, la razza Charolais è frequentemente utilizzata per incroci con altre razze, al fine di migliorare le caratteristiche di crescita e la qualità della carne dei vitelli risultanti. Questa pratica di incrocio sfrutta le caratteristiche genetiche superiori della razza Charolais per ottenere prole con performance zootecniche ottimizzate (Ruminantia, 2021).

Un altro vantaggio significativo della razza Charolais è il maggiore rendimento alla macellazione. Gli animali di questa razza tendono ad avere una percentuale elevata di carne utilizzabile rispetto al peso totale dell'animale, il che rappresenta un ulteriore beneficio economico per gli allevatori. La notevole muscolatura dei bovini Charolais contribuisce alla produzione di tagli di carne più grandi e pesanti, soddisfacendo le esigenze del mercato per prodotti di qualità e di dimensioni maggiori.

Questi benefici combinati fanno della razza Charolais una scelta privilegiata tra gli allevatori di bovini da carne, supportando una produzione efficiente e redditizia di carne di alta qualità.

Accanto ai numerosi vantaggi associati all'allevamento della razza Charolais, esistono anche alcuni svantaggi che devono essere considerati. Uno dei principali è la sensibilità dei bovini Charolais alla zoppia. La razza Charolais è predisposta a problemi di locomozione, in particolare in condizioni di allevamento intensivo su pavimentazioni a grigliato in cemento. Questo può comportare un aumento dei costi di gestione veterinaria e una riduzione del benessere animale (MDPI, 2022).

Anche la dimensione corporea elevata dei bovini Charolais può rappresentare una sfida in termini di gestione. Gli animali presentano una taglia importante, raggiungendo i 700 kg a fine ciclo, che richiede strutture adeguate e più spazio, il che può comportare costi aggiuntivi per l'infrastruttura

dell'allevamento. La grande taglia può anche aumentare il rischio di infortuni durante la manipolazione e il trasporto degli animali.

La fertilità è un altro aspetto che può rappresentare uno svantaggio per la razza Charolais. In alcune circostanze, i bovini Charolais possono presentare tassi di fertilità inferiori rispetto ad altre razze bovine da carne, il che può influenzare negativamente la produttività dell'allevamento. Questo può essere particolarmente rilevante in sistemi di allevamento che dipendono fortemente dalla riproduzione naturale (Ruminantia, 2021).

In termini di adattabilità ambientale, sebbene la razza Charolais sia generalmente resistente e adattabile, può comunque mostrare una minore tolleranza a condizioni climatiche estreme rispetto ad altre razze più rustiche. Ad esempio, possono soffrire il caldo intenso, il che in allevamento richiede l'adozione di specifiche misure di mitigazione dello stress da caldo per garantire il benessere degli animali (Figura 7).

Infine, la qualità della carne prodotta dai bovini Charolais, sebbene generalmente eccellente, può presentare una minore marezza rispetto ad altre razze bovine specializzate. Questo risultato, che deriva dal fatto che si tratta di un tipo genetico piuttosto tardivo, può influenzare la preferenza dei consumatori in mercati come quelli anglosassoni che apprezzano particolarmente carni marzate e particolarmente gustose.

Figura 7 Vitelloni Charolais in box da ingrasso



CAPITOLO 2 - OBIETTIVO DELLA RICERCA

I giovani vitelli e le manze di razza Charolais rappresentano la principale categoria di bovini da carne importati in Veneto (Gallo e coll., 2014), protagonisti di quella filiera commerciale che unisce Francia ed Italia come modo efficiente per produrre carne nel nostro Paese (Berton e coll., 2017). In Francia, gli animali sono generalmente allevati al pascolo secondo la linea vacca-vitello precedentemente descritta (Capitolo 1.3) fino a un'età media di 11-12 mesi (Herve e coll., 2020) e successivamente, vengono trasportati in centri di raccolta per facilitare la selezione dei lotti omogenei che saranno venduti agli ingrassatori italiani (Mounier e coll., 2005).

La presente tesi punta ad approfondire le informazioni sulle performance produttive dei vitelloni e delle manze Charolais nella fase finale del ciclo d'ingrasso realizzata dopo il trasferimento in Italia. In particolare, attraverso una ampia raccolta dati realizzata presso un grosso centro di ingrasso del Veneto sono state monitorati gli accrescimenti e i tassi d'infortunio di una serie di lotti omogenei di vitelloni e manze importati nel triennio 2021-2023. Fine ultimo della ricerca è quello di proporre una approfondita analisi di quelle che sono le attuali prestazioni produttive della razza e delle sue eventuali problematiche di salute in una condizione di allevamento non sperimentali quali quelle di un centro d'ingrasso della Pianura Padana.

CAPITOLO 3 - MATERIALI E METODI

3.1 Descrizione dell'allevamento

Le stalle per bovini da carne rappresentano un elemento cruciale nell'industria della carne bovina, influenzando direttamente la produttività, il benessere degli animali e l'impatto ambientale del settore. In questo capitolo viene descritta in dettaglio la struttura in cui è stata realizzata la raccolta dati.

L'azienda è ubicata in provincia di Padova e si estende su una superficie totale di 35.000 m², il complesso aziendale è costituito da dieci strutture principali adibite all'allevamento di bovini maschi e femmine da carne.

Tra le infrastrutture principali, troviamo un deposito per lo stoccaggio degli insilati, fondamentale per la conservazione di foraggi fermentati, che rappresentano una componente essenziale della dieta dei bovini. Accanto a questo, un deposito per i mangimi utilizzati nella formulazione della razione alimentare garantisce l'approvvigionamento costante di alimenti bilanciati e nutrienti.

L'azienda dispone anche di un ampio deposito adibito alle macchine e attrezzi agricoli, necessari per la gestione quotidiana dell'allevamento e la manutenzione delle strutture. Questa organizzazione logistica contribuisce a ottimizzare le operazioni aziendali e a mantenere elevati standard di efficienza operativa.

Un punto di particolare interesse è l'impianto di biogas (Figura 8) con una potenza di 500 kW, realizzato nel 2012. Questo impianto svolge un ruolo duplice e fondamentale: da un lato, consente la produzione di energia rinnovabile attraverso la digestione anaerobica dei reflui solidi provenienti dall'allevamento, contribuendo così alla sostenibilità energetica dell'azienda; dall'altro, facilita lo smaltimento ecocompatibile dei rifiuti zootecnici, riducendone l'impatto ambientale.

Figura 8 Impianto a biogas aziendale



Le stalle sono progettate per massimizzare il benessere animale, con spazi adeguati al movimento dei bovini, sono dotati di ventilazione naturale e meccanica per garantire un'adeguata circolazione dell'aria, e sistemi di illuminazione che sfruttano la luce naturale. La gestione sanitaria è rigorosa, con protocolli di prevenzione delle malattie e monitoraggio costante delle condizioni degli animali. L'azienda adotta inoltre pratiche avanzate per minimizzare l'impatto ambientale. Oltre all'impianto di biogas, vengono utilizzati pannelli solari per la produzione di energia elettrica e sistemi di raccolta delle acque piovane per l'irrigazione delle aree verdi circostanti. Queste iniziative riflettono un preciso impegno della proprietà verso la sostenibilità ambientale e la riduzione delle emissioni di gas serra. Le strutture adibite all'allevamento sono realizzate con travi di acciaio completamente zincate a caldo per prevenire la corrosione, garantendo così durabilità e sicurezza nel tempo. Questo processo di zincatura a caldo offre una protezione robusta contro gli agenti atmosferici e chimici, prolungando la vita utile delle strutture.

La progettazione delle stalle è stata effettuata con l'obiettivo di sfruttare al massimo l'aerazione naturale. La parte frontale delle stabulazioni è orientata verso sud per massimizzare l'irraggiamento solare, mentre la parte posteriore è rivolta a nord e protetta con tende frangivento. Questa configurazione consente di riparare gli animali durante la stagione invernale, riducendo l'esposizione ai venti freddi, e di aumentare l'aerazione durante la stagione calda, migliorando così il comfort termico all'interno delle stalle. Per una gestione ottimale del microclima all'interno delle strutture, sono state installate tende frangivento motorizzate in polietilene (Figura 10) su ogni lato. Queste tende possono essere regolate automaticamente per adattarsi alle condizioni climatiche esterne, garantendo sempre un ambiente interno confortevole per gli animali.

Figura 9 Tende frangivento



All'interno delle stalle, sono presenti diversi destratificatori automatici (Figura 10) che svolgono una doppia funzione: durante l'inverno, rimuovono l'ammoniaca, un gas nocivo prodotto dai rifiuti animali, e durante l'estate, contribuiscono al raffrescamento dell'ambiente.

Figura 10 Destratificatori per la movimentazione della aria all'interno della stalla



Ogni struttura ospita 15 box, risultando in grado di accogliere fino a 1500 bovini. L'azienda adotta un ciclo di allevamento di sei mesi, permettendo di produrre circa 3000 capi all'anno. Questo approccio ciclico non solo ottimizza l'utilizzo delle strutture, ma consente anche una gestione più efficiente delle risorse alimentari e sanitarie, garantendo al contempo il benessere degli animali.

I box destinati all'allevamento dei bovini (Figura 11) sono progettati con dimensioni di 6 metri di larghezza e 8 metri di lunghezza, offrendo una superficie totale di 48 m². Ogni box può ospitare fino a 10 capi, garantendo così una metratura di 4,8 metri quadrati per capo. Questo spazio permette loro di muoversi liberamente e riduce il rischio di stress e infortuni.

Figura 11 Box da ingrasso



Ogni box è dotato di due abbeveratoi (figura 13) situati nella parte posteriore, progettati in modo da minimizzare la competizione tra gli animali durante l'abbeveraggio. Questa disposizione strategica assicura che tutti i bovini abbiano accesso costante all'acqua fresca senza interferire con le attività di alimentazione presso le mangiatoie.

Figura 12 Abbeveratoi collocati nella parte posteriore dei box



La lettiera utilizzata dall'azienda è interamente composta da paglia, un materiale che offre numerosi vantaggi in termini di comfort e igiene per gli animali. La lettiera viene completamente rinnovata ogni due settimane mediante l'uso di macchine telescopiche. Tuttavia, questo intervallo può variare a seconda delle condizioni stagionali; durante i mesi invernali, l'aumento dell'umidità tende a sporcare più rapidamente la lettiera, rendendo necessarie pulizie più frequenti per mantenere un ambiente sano e confortevole per i bovini.

Ogni tre giorni, viene aggiunta una nuova quantità di paglia utilizzando uno spagliatore. Questo processo regolare di aggiunta di materiale fresco non solo aiuta a mantenere la lettiera asciutta e pulita, ma contribuisce anche a migliorare l'isolamento termico del pavimento, riducendo il rischio di malattie legate al freddo e all'umidità durante i mesi invernali.

L'adozione di queste pratiche di gestione della lettiera e degli spazi interni è essenziale per garantire elevati standard di benessere animale. Una lettiera pulita e ben gestita riduce la proliferazione di agenti patogeni e parassiti, contribuendo così a mantenere un ambiente sanitario ottimale. Inoltre, lo spazio adeguato per ogni capo e l'accesso facile a risorse fondamentali come l'acqua e il cibo migliorano significativamente la qualità della vita degli animali, portando a migliori risultati in termini di crescita e produttività.

3.2 Gestione delle partite all'arrivo dalla Francia (condizionamento)

Il condizionamento rappresenta una fase cruciale nell'allevamento di bovini da carne, poiché permette agli animali di adattarsi alle nuove condizioni ambientali e alla nuova dieta. Questo processo di acclimatazione è essenziale per garantire un ruminante pienamente funzionale, che è fondamentale per la produttività nel ciclo successivo di allevamento. La transizione degli animali, abituati al pascolo, a diete concentrate richiede particolare attenzione e precisione, poiché eventuali errori possono compromettere seriamente la salute e la crescita degli animali.

Gli animali, al momento dell'arrivo nell'azienda, presentano spesso elevati livelli di stress dovuti alle lunghe ore di trasporto. Questo stress, se non adeguatamente gestito, può indebolire il sistema immunitario degli animali, rendendoli suscettibili a malattie. Pertanto, un efficace condizionamento è necessario per ridurre al minimo questi rischi e favorire un rapido recupero e adattamento.

Il condizionamento può essere implementato in due modalità principali: attraverso l'uso di una struttura dedicata o mediante il sistema "tutto pieno – tutto vuoto". Nella prima modalità, gli animali vengono alloggiati in una struttura separata per un periodo di circa 21 giorni. Questa separazione fisica dal resto dell'allevamento è vantaggiosa poiché limita l'ingresso di patogeni e virus che potrebbero essere portati dagli animali provenienti da altri centri di raccolta. Tale isolamento iniziale

aiuta a monitorare e trattare eventuali problemi di salute prima che gli animali siano integrati nella popolazione generale dell'allevamento.

Il sistema "tutto pieno – tutto vuoto", d'altra parte, prevede che gli animali siano direttamente collocati nei box in cui verrà effettuato l'intero ciclo di ingrasso. Questo approccio ha il vantaggio di ridurre lo stress dovuto a ulteriori movimentazioni degli animali al termine del periodo di condizionamento. Mantenendo gli animali nello stesso ambiente dall'arrivo fino alla fine del ciclo di ingrasso, si minimizza il rischio di stress aggiuntivo e si favorisce una più rapida acclimatazione.

Entrambi i metodi di condizionamento presentano vantaggi specifici che devono essere considerati in base alle condizioni dell'allevamento e alle esigenze specifiche degli animali. La scelta del metodo più appropriato può influire significativamente sulla salute, sul benessere e sulla produttività dei bovini, determinando l'efficacia complessiva del ciclo di ingrasso.

Il condizionamento è una fase essenziale e delicata nell'allevamento di bovini da carne. La corretta gestione di questa fase non solo contribuisce al benessere degli animali, ma ha anche un impatto diretto sulla produttività e sulla redditività dell'azienda. L'adozione di pratiche di condizionamento adeguate e la scelta del metodo più adatto alle specifiche condizioni aziendali sono elementi chiave per il successo nell'allevamento di bovini da carne.

L'azienda in cui sono stati raccolti i dati utilizza il sistema di condizionamento "tutto pieno – tutto vuoto" per necessità legate alla gestione dell'allevamento in soccida. Questo approccio prevede che le partite di bovini siano alloggiate nella medesima stabulazione, facilitando le operazioni di scarico e carico e contribuendo a mantenere un'adeguata situazione sanitaria.

La preparazione delle stabulazioni prima dell'arrivo dei nuovi capi si articola in diverse fasi. La prima fase consiste nella pulizia completa delle deiezioni lasciate dai bovini precedentemente stabulati e nella chiusura degli abbeveratoi per prevenire la formazione di alghe. Successivamente, la struttura viene lasciata vuota per un periodo di circa sette giorni, favorendo una buona aerazione e igienizzazione. Poche ore prima dell'arrivo dei nuovi animali, gli abbeveratoi vengono riattivati e le superfici del box vengono trattate con calce idratata per garantire una sanificazione efficace.

I nuovi bovini vengono sistemati in gruppi di dieci nei vari box, selezionando i vitelloni in base alla taglia per creare gruppi omogenei. Questa pratica è cruciale per ridurre lo stress e prevenire comportamenti aggressivi tra gli animali, facilitando così il loro adattamento alla nuova stabulazione. In termini di profilassi sanitaria, l'azienda adotta un piano vaccinale rigoroso. Gli animali ricevono inizialmente un vaccino monovalente, seguito da un vaccino quadrivalente, che copre la maggior parte dei virus e patogeni comunemente presenti negli allevamenti, con particolare attenzione ai nuovi capi introdotti.

La dieta somministrata agli animali in condizionamento (Figura 13) consiste nella stessa razione utilizzata per l'ingrasso, con l'aggiunta del 20% di paglia, vitamine e minerali rispetto alla razione standard. Questo accorgimento aiuta a facilitare la transizione alimentare e a promuovere la salute del rumine.

Figura 13 Unifeed per bovini in fase di condizionamento



Al ventunesimo giorno, in coincidenza con la somministrazione della seconda dose di vaccino (richiamo), gli animali iniziano a ricevere la dieta da ingrasso. Tuttavia, il momento esatto dell'introduzione della dieta da ingrasso viene determinato sulla base di vari feedback osservati sugli animali, come il livello di ingestione, l'appetito, lo stato sanitario, i resti di unifeed nella mangiatoia e la selezione dei concentrati rispetto alla fibra.

Questo sistema di gestione del condizionamento non solo garantisce una transizione più agevole per i nuovi capi, ma migliora anche la salute e la produttività complessiva del bestiame. La combinazione di pratiche di igienizzazione rigorose, profilassi vaccinale e gestione alimentare attenta contribuisce a creare un ambiente ottimale per l'allevamento dei bovini da carne.

Ogni due mesi, nell'allevamento vengono eseguiti tamponi nasali per monitorare la presenza e la prevalenza di patogeni sia tra gli animali già presenti che tra quelli recentemente introdotti. Questo protocollo di monitoraggio periodico è fondamentale per la gestione sanitaria dell'allevamento, poiché consente di individuare tempestivamente eventuali infezioni o malattie respiratorie emergenti, permettendo di adottare misure preventive o correttive in modo rapido ed efficace.

Oltre a questi controlli, all'arrivo dei nuovi capi, viene applicato un trattamento antiparassitario sulla cute degli animali. Questo intervento è essenziale per prevenire infestazioni parassitarie che

potrebbero compromettere la salute e il benessere degli animali. I parassiti esterni, come acari, pidocchi e zecche, possono causare irritazioni cutanee, anemia e trasmettere malattie. Pertanto, l'applicazione di trattamenti antiparassitari all'arrivo è una pratica preventiva cruciale che contribuisce a mantenere elevati standard di salute animale all'interno dell'allevamento.

L'importanza di queste misure di controllo sanitario è amplificata dal fatto che gli animali appena introdotti spesso provengono da ambienti diversi e possono essere portatori di patogeni non presenti nell'allevamento. Il trattamento tempestivo e la sorveglianza continua attraverso i tamponi nasali rappresentano quindi strategie chiave per contenere la diffusione di malattie e garantire un ambiente salubre per tutti gli animali. Inoltre, questi protocolli sanitari aiutano a ridurre l'uso di antibiotici, promuovendo una gestione più sostenibile e responsabile dell'allevamento.

3.3 Gestione dei vitelloni e delle manze nella fase di ingrasso

Dopo la conclusione della fase di condizionamento, gli animali entrano nella fase di accrescimento propriamente detta. Se il condizionamento è stato eseguito correttamente, questa fase non rappresenta alcun problema significativo.

Gli animali vengono generalmente alimentati due volte al giorno mediante un carro miscelatore a coclee verticali trainato. Questo metodo di alimentazione è particolarmente importante durante i periodi caldi; somministrare la razione in un'unica soluzione potrebbe aumentare il rischio di fermentazioni anomale nella mangiatoia, generando odori sgradevoli che comprometterebbero l'assunzione di cibo e causerebbero la perdita di unifeed.

Durante la fase di ingrasso, il controllo degli animali, precedentemente effettuato due volte al giorno nella fase di condizionamento, viene ridotto a una volta al giorno.

Se durante l'acclimatamento i problemi principali sono rappresentati da infezioni batteriche e virali, nella fase di ingrasso la problematica maggiore è costituita dalle zoppie. Queste possono essere causate sia da lesioni fisiche sia dalla presenza di micoplasmici o clostridi all'interno della razione alimentare.

Per affrontare queste problematiche, l'azienda è dotata di un'infermeria composta da 17 box, ciascuno delle dimensioni di 5 metri di lunghezza e 3 metri di larghezza. Lo spazio per il movimento è un requisito fondamentale per il recupero degli animali infortunati. Pertanto, il numero massimo di animali collocati in ogni box è di 3 capi, garantendo un generoso spazio di 5 m² per capo.

L'utilizzo di antibiotici negli ultimi anni è stato fortemente limitato da nuove normative volte a contrastare la crescente problematica della resistenza agli antibiotici. Di conseguenza, l'azienda tende ad impiegare antibiotici o antinfiammatori solo in casi particolari.

In numerose occasioni, specialmente durante la fase di ingrasso, l'azienda ritiene economicamente più conveniente procedere con la macellazione anticipata degli animali che presentano problemi sanitari o podali. Questo perché un animale affetto da tali problematiche rappresenta una perdita economica per l'azienda, sia in termini di costi aggiuntivi per cure mediche che per la riduzione delle performance produttive.

3.4. Alimenti utilizzati nel corso dei tre anni di monitoraggio aziendale

Le razioni alimentari per vitelloni e scottone sono state progettate per ottimizzare la crescita, la salute e l'efficienza produttiva degli animali. L'analisi delle razioni dal 2021 al 2023 mette in luce le variazioni nelle componenti e nei costi, riflettendo le necessità di adattamento alle esigenze nutrizionali specifiche e alle fluttuazioni economiche del periodo.

Nel 2021, la razione destinata alle scottone è stata formulata per garantire un bilancio ottimale di energia e nutrienti, mirando a soddisfare i requisiti di crescita e benessere degli animali. La composizione di questa razione include:

- **Silomais:** 33,41% della sostanza secca (SS), fornisce un contributo significativo all'apporto energetico grazie al suo elevato contenuto di amido. Questo ingrediente è essenziale per garantire una fonte costante di energia fermentabile.
- **Mais semola glut. umida:** 47% SS, rappresenta una fonte importante di carboidrati altamente digeribili, facilitando la disponibilità di energia per la crescita e la produzione.
- **ProbBeef CGF Life:** Complesso di concentrati di proteine e nutrienti ad alta biodisponibilità, supporta la crescita muscolare e la salute generale degli animali.
- **Biscotto BIXI:** Fonte di energia e fibre, contribuisce a una migliore consistenza della razione e al benessere digestivo.
- **Mais farina media e frumento paglia:** Questi ingredienti aggiuntivi forniscono ulteriori fonti di energia e fibra, equilibrando il profilo nutrizionale della razione.

La razione per vitelloni presenta una composizione simile, con alcune modifiche per rispondere alle esigenze nutrizionali specifiche degli animali in fase di crescita intensa. Gli ingredienti principali includono:

- **Silomais**
- **Mais semola glut. umida**

- **Mais farina media e frumento paglia:** Sebbene simili alla razione per scottone, queste fonti sono presenti in proporzioni diverse per rispondere al fabbisogno energetico superiore dei vitelloni in crescita rapida.
- **ProBeef CGF Plus Life:** Integratore avanzato di proteine e nutrienti, migliora la crescita e la prestazione produttiva.
- **Biscotto BIXI**

La principale differenza tra le due razioni risiede nell'apporto energetico, che è leggermente superiore per i vitelloni per sostenere la loro crescita accelerata.

Nel corso dell'anno 2022, sebbene la composizione degli ingredienti sia rimasta in gran parte invariata, sono stati osservati aumenti significativi nei costi di alcuni componenti chiave, come il mais semola glutinata umida e il ProBeef CGF Plus Life. Questi incrementi nei costi di produzione riflettono le fluttuazioni dei prezzi sul mercato delle materie prime.

Per l'anno 2023, la formulazione della razione ha subito ulteriori modifiche. Gli ingredienti principali utilizzati sono stati:

- **Frumento insilato:** Sostituto del silomais. Il frumento insilato è stato scelto per garantire un apporto energetico adeguato, compensando la mancanza di silomais.
- **Mais farina media 64:** Utilizzato come fonte principale di energia.
- **ProBeef 32 U:** Variante del concentrato proteico utilizzato in precedenza, adattato alle nuove esigenze nutrizionali.
- **Frumento paglia:** Fonte di fibra e ulteriore energia.

Nel 2023, l'azienda ha dovuto adottare il frumento insilato a causa della necessità di utilizzare tutto il silomais prodotto per il funzionamento dell'impianto di biogas. Questo cambiamento è stato necessario per affrontare le sfide legate alla produzione limitata e alle fluttuazioni del mercato, richiedendo una ristrutturazione nella formulazione dell'unifeed per mantenere l'efficacia nutrizionale.

3.5 Descrizione dei dati raccolti

I dati raccolti sono stati sistematicamente organizzati utilizzando il registro aziendale, che documenta per ciascun lotto di animali le seguenti informazioni: peso di arrivo, peso finale, data di arrivo, data di partenza, e i pesi medi per lotto all'arrivo e alla partenza. Il lavoro di raccolta e analisi dei dati ha comportato la registrazione dettagliata di ogni lotto di animali dal 2021 al 2023 all'interno di un dataset strutturato.

Grazie ai pesi complessivi registrati, è stato possibile calcolare il peso medio per capo e stimare la produzione totale di peso durante il ciclo di allevamento per ciascun lotto.

Un ulteriore passaggio cruciale nella raccolta e analisi dei dati è consistito nel calcolo dell'Incremento Medio Giornaliero (IMG) per ciascun lotto di animali. L'IMG rappresenta un parametro essenziale per monitorare l'andamento produttivo dell'azienda e fornisce una misura quantitativa della crescita degli animali durante il ciclo di allevamento.

L'IMG è calcolato come la differenza tra il peso finale e il peso iniziale degli animali, divisa per il numero di giorni di allevamento. Questo indice permette di valutare con precisione il tasso di crescita giornaliero degli animali, fornendo così una visione dettagliata dell'efficacia delle strategie di gestione adottate.

Nel contesto di un allevamento di bovini da carne, l'IMG riveste particolare importanza poiché consente di valutare direttamente la validità delle razioni alimentari somministrate, l'efficacia delle pratiche di management e l'adeguatezza del protocollo sanitario implementato. Un incremento medio giornaliero elevato indica generalmente una buona qualità della razione, una gestione ottimale e un adeguato controllo delle malattie, mentre valori inferiori possono suggerire inefficienze o problemi che necessitano di intervento.

Pertanto, l'analisi dell'IMG non solo fornisce un'indicazione chiara del progresso produttivo, ma serve anche come strumento diagnostico per identificare aree di miglioramento e ottimizzare le pratiche di allevamento, garantendo così una crescita ottimale e una produttività elevata nel lungo termine.

Un aspetto cruciale e centrale per la presente tesi è stata la registrazione dettagliata degli infortuni verificatisi in ciascun lotto di animali. In particolare, è stato calcolato il tasso di sanità del lotto, un indicatore fondamentale che esprime la percentuale di animali privi di infortuni o malattie rispetto al totale degli individui presenti nel lotto. Questo parametro fornisce una misura complessiva dello stato di salute del gruppo di animali e consente di monitorare l'efficacia delle pratiche di gestione e delle misure preventive adottate.

Nel foglio dedicato alla registrazione degli infortuni, è stata effettuata una documentazione esaustiva e sistematica di ogni evento infortunistico. I dati raccolti per ciascun infortunio comprendono le seguenti informazioni: l'anno di riferimento, il numero identificativo del lotto e l'identificazione univoca del singolo bovino coinvolto. Sono stati registrati anche i pesi di arrivo e di uscita dell'animale, le date di arrivo al sito di allevamento e di verifica dell'infortunio. Inoltre, è stata annotata la tipologia specifica di infortunio occorso, che può variare da lesioni podali, problemi sanitari, morti e macellazioni d'urgenza.

La raccolta e l'analisi di questi dati hanno permesso di ottenere una panoramica dettagliata delle problematiche sanitarie riscontrate durante il periodo di allevamento, fornendo così un quadro chiaro

delle cause e della frequenza degli infortuni. Questo approccio consente di valutare con precisione le aree di rischio e di implementare misure correttive mirate per migliorare la salute e il benessere degli animali, ottimizzando in tal modo le pratiche di allevamento e la gestione complessiva del lotto.

3.6 Analisi del Dataset

Il foglio "Partite" del dataset raccoglie dati dettagliati sulla gestione delle partite di bovini nell'azienda. Ogni partita è identificata da un numero progressivo e associata all'anno di riferimento. Le partite di bovini sono classificate secondo il loro sesso: vitelloni e manze. Per ciascuna partita, sono stati registrati il numero di capi bovini entrati e la data di ingresso, insieme al peso medio iniziale. Questi dati permettono di monitorare le condizioni iniziali di ogni gruppo di animali. Analogamente, vengono documentati il numero di capi usciti, la data di uscita e il peso medio finale, fornendo un quadro completo del ciclo di allevamento.

La durata del ciclo, espressa in giorni, è calcolata per ogni partita, consentendo di analizzare l'efficienza del processo di allevamento. Un parametro cruciale è l'incremento giornaliero medio di peso (*Average Daily Gain*, ADG), che riflette la crescita ponderale degli animali durante il periodo di stabulazione. Inoltre, la percentuale di animali sani al termine del ciclo rappresenta un indicatore importante del benessere e della gestione sanitaria all'interno dell'azienda.

I dati relativi alle prestazioni produttive e agli infortuni sono stati anche elaborati entro sesso in funzione della data di arrivo degli animali al centro d'ingrasso considerando tre fasce climatiche che hanno caratterizzato il periodo d'ingrasso in azienda:

- Ingrasso nei mesi estivi (arrivo in Italia da marzo-giugno)
- Ingrasso nei mesi invernali (arrivo in Italia da settembre- dicembre)
- Ingrasso nei mesi intermedi (arrivo in Italia da gennaio a febbraio e da luglio ad agosto)

Per quanto gli animali morti o infortunati nel corso del ciclo d'ingrasso, dal gestionale aziendale sono stati raccolti per ciascuna partita i dati relativi agli animali che non hanno concluso regolarmente il ciclo d'ingrasso classificandoli come:

- Morti
- Macellati d'urgenza per problemi sanitari (respiratori/gastrointestinali)
- Macellati d'urgenza per problemi podali (zoppie)

Per ciascuno di questi animali dal gestionale aziendale sono stati raccolti i dati relativi ai giorni di ingrasso e al peso al momento dell'uscita del soggetto dall'allevamento.

Dal punto di vista tecnico, i dati raccolti permettono di effettuare analisi approfondite sulla performance degli animali in relazione al sesso e alla gestione aziendale.

La comparazione degli incrementi ponderali medi tra diverse partite può rivelare l'efficacia dei protocolli di alimentazione e delle condizioni di allevamento. Inoltre, l'analisi della percentuale di animali sani alla fine del ciclo può fornire indicazioni cruciali sulla gestione sanitaria e sull'impatto delle condizioni ambientali stagionali.

I dati produttivi raccolti in questa ricerca verranno posti a confronto con le informazioni disponibili nella letteratura scientifica in merito a prove d'ingrasso di bovini Charolais condotte in Italia ed all'estero. L'analisi dei risultati emersi in questo studio rappresentano una risorsa preziosa per ottimizzare le pratiche di allevamento, migliorare il benessere degli animali e aumentare la produttività complessiva di azienda che nel nostro Paese praticano l'ingrasso di vitelloni e manze Charolais.

CAPITOLO 4 - RISULTATI E DISCUSSIONE

4.1 Programma di alimentazione degli animali nella fase d'ingrasso

Come evidenziato da uno studio condotto da Cassady et al. (2016) le migliori performance di crescita nei bovini Charolaise sono state ottenute somministrando diete ad alto contenuto di cereali e con elevata densità energetica (Cassady et al., 2016). È quindi fondamentale ricercare la giusta combinazione tra concentrati e fibra. Nella gestione di un allevamento intensivo, è fondamentale garantire diete efficienti e bilanciate per promuovere una crescita rapida degli animali, riducendo al minimo l'insorgenza di problematiche metaboliche legate a squilibri nutrizionali. Tali squilibri possono derivare sia da diete eccessivamente concentrate che da diete troppo fibrose.

Nel caso dell'allevamento oggetto della presente tesi, al termine del periodo di condizionamento le partite di vitelloni e di manze ricevevano una dieta unifeed calcolata sulla base dei loro fabbisogni di mantenimento e accrescimento. I dati analitici medi descrittivi delle razioni somministrate nel periodo di registrazione dei dati di questo studio vengono riportati nella Tabella 2.

Tabella 2 Dati analitici medi delle diete unifeed utilizzate nella fase d'ingrasso di vitelloni e manze Charolais

		Vitelloni		Manze	
		Media	DS*	Media	DS*
Sostanza secca	%	56.99	1.24	55.15	0.28
Proteina grezza	%ss	13.83	0.25	14.40	0.16
Estratti Eterei	%ss	4.40	0.66	4.11	0.46
Ceneri	%ss	6.70	0.45	7.42	0.16
NDF	%ss	32.14	1.16	34.56	0.87
peNDF**	%ss	21.06	3.16	22.83	3.36
Amido	%ss	34.50	0.53	30.33	1.40
Zuccheri	%ss	2.94	0.26	3.04	0.22
UF carne	/kg ss	0.93	0.08	0.90	0.08

*DS: Deviazione Standard; **peNDF: fibra fisicamente effettiva

Nell'analisi comparativa delle razioni alimentari utilizzate per manze e vitelloni nel corso di tre anni, sono emerse differenze significative sia nei contenuti nutrizionali che nella loro variabilità. Per quanto riguarda il contenuto di sostanza secca i valori analitici registrati si attestano intorno al 55-57% e

risultano in linea con quelli registrati da Mazzenga et al., (2007) in campioni di diete unifeed destinati all'ingrasso di vitelloni Charolais.

Sul fronte della proteina grezza, le manze ricevono una dieta con un contenuto proteico leggermente superiore (14.4% vs 13.8% nei vitelloni), con una minore variabilità (DS 0.16 rispetto a 0.25). Questo è sinonimo di un bilancio verso un maggior apporto proteico per sostenere le necessità di crescita e sviluppo, piuttosto che di energia per l'accumulo di massa corporea.

Gli estratti eterei, indicativi del contenuto lipidico della razione, mostrano una maggiore concentrazione nelle diete per vitelloni (4.4% vs 4.1% nelle manze), con una variabilità superiore (DS 0.66 contro 0.46). Tale dato riflette una strategia di incremento della densità energetica nella razione dei vitelloni per sostenere il loro maggior fabbisogno energetico soprattutto in fase di crescita avanzata.

Le ceneri, che rappresentano la frazione minerale della razione, sono più elevate nelle manze (7.42% rispetto a 6.70% nei vitelloni), con una variabilità molto ridotta (DS 0.16 nelle manze contro 0.45 nei vitelloni). Questo indica una maggiore attenzione all'equilibrio minerale nelle diete destinate alle manze, fondamentale per supportare il loro sviluppo scheletrico e metabolico.

Per quanto concerne la componente fibrosa, le razioni per le manze presentano un contenuto superiore di NDF rispetto ai vitelloni (34.6% vs 32,1%) e di peNDF (22.8% vs 21.1%). Questa differenza riflette l'evidente dimorfismo sessuale presente nella razza in cui il maschio si caratterizza per una capacità miogenetica molto accentuata rispetto alle manze in cui, oltre ad un minore sviluppo muscolare, la maggior precocità favorisce una anticipata deposizione lipidica. Per contenere questo precoce ingrassamento è dunque corretto fornire alle manze una maggiore quantità di fibra a discapito dell'amido favorendo anche una corretta funzionalità ruminale e la prevenzione dei possibili disturbi metabolici.

L'amido, elemento energetico principale nelle razioni, risulta significativamente più elevato nei vitelloni (34.5% vs 30.3%) rispetto alle manze, con una più contenuta variabilità (DS 0.53 vs 1.40). Questo dato evidenzia un maggiore apporto di energia rapidamente disponibile per i vitelloni, essenziale per supportare, come citato prima, i loro tassi di crescita più elevati. Le unità foraggiere carne (UF carne), che esprimono la densità energetico delle razioni, confermano i valori più elevati per i vitelloni (0.93 contro 0.90 delle manze).

I principali dati analitici degli unifeed utilizzati nell'allevamento considerato dallo studio (Tabella 2) sono stati messi a confronto con quelli utilizzati in una serie di sperimentazioni scientifiche realizzate in Italia che hanno considerato l'ingrasso di vitelloni di razza Charolais (Tabella 3).

Tabella 2 Contenuto di proteina, NDF e amido di diete unifeed utilizzate nella fase d'ingrasso di vitelloni e manze Charolais in prove d'ingrasso realizzate in Italia.

Tabella 3 Contenuto di proteina grezza, NDF e amido di diete unifeed utilizzate in diverse sperimentazioni scientifiche sull'ingrasso di vitelloni Charolais condotte in Italia.

Fonte dati	Composizione di unifeed per vitelloni Charolais all'ingrasso		
	Proteina grezza (%ss)	NDF (%ss)	Amido (%ss)
Sturaro et al. 2005	14,3	NR*	29,5
Cozzi et al. 2011	13,0	31,7	32,8
Brscic et al. 2015	13,5	32,0	32,0
Magrin et al. 2017	14,0	32,2	31,1
Magrin et al. 2018	12,9	30,3	35,7
Cortese et al. 2019	14,7	29,0	33,5
Magrin et al. 2019	13,5	31,4	31,5
Cortese et al. 2020	13,3	28,8	34,2
Media \pm DS**	13,6 \pm 0,6	30,8,6 \pm 1,4	33,0 \pm 1,6

*NR: Non riportato; **DS: Deviazione Standard

Tutto i valori in Tabella 3 si riferiscono a prove d'ingrasso condotte con vitelloni e risultano sostanzialmente in linea con il range (media \pm deviazione standard) de dati analitici delle razioni somministrate nell'allevamento oggetto del caso studio per quanto riguarda il tenore proteico, fibroso e di amido.

Purtroppo, sono meno presenti in letteratura dati analitici di diete utilizzate per l'ingrasso delle manze della stessa razza in Italia. Questo risultato probabilmente trova origine nel fatto che solo recentemente il mercato della carne in Italia ha posto particolare attenzione nei confronti della "scottona" ovvero della manza appartenente a razze specializzate da carne, giustificando il fatto che non sia ancora presenti risultati sperimentali relativi all'ingrasso di tale categoria di bovini. Un dato di riferimento per quanto riguarda la proteina e l'amido è stato riportato nel 2005 da Sturaro et al. i cui tenori risultavano entrambi mediamente pari al 16% della sostanza secca della razione.

Al di fuori del panorama nazionale non risulta facile reperire dati analitici di diete destinate all'ingrasso di giovani bovini Charolais. Una recente prova d'ingrasso di vitelloni condotta in Turchia (Şenyüz et al., 2020), riporta l'utilizzo di una dieta con un titolo proteico medio pari al 13,5% della sostanza secca in linea con i valori utilizzati nel nostro Paese, mentre il contenuto fibroso appare decisamente più elevato e pari al 44% della sostanza secca.

4.2 Peso degli animali all'arrivo al centro d'ingrasso

Nella Tabella 4 vengono riportati i valori medi e la deviazione standard relativi al peso medio dei vitelloni e delle manze Charolais all'arrivo al centro d'ingrasso oggetto del caso studio. La tabella in esame riporta i dati descrittivi riguardanti il campione rappresentativo di vitelloni e manze di razza Charolais, rilevati all'arrivo presso il centro di ingrasso dove sono state condotte le analisi. La raccolta dati condotta nel presente studio ha considerato un periodo compreso tra il 2021 e il 2023, prendendo in esame gli scarichi di animali Charolais effettuati durante l'intero anno. Questo approccio ha permesso di ottenere una rappresentazione accurata e completa delle condizioni di scarico in un arco temporale relativamente recente. Il campione analizzato comprende 106 partite di vitelloni, per un totale di 3742 capi, e 44 partite di manze, corrispondenti a 1826 capi.

Tabella 4 Peso medio di vitelloni e manze Charolais all'arrivo al centro d'ingrasso.

		Vitelloni		Manze	
Partite	n	106		44	
Capi	n	3742		1826	
		Media	DS*	Media	DS*
Peso vivo	kg	439	34	331	41

*DS: Deviazione Standard

Appare evidente una marcata differenza di peso tra gli animali in funzione del sesso di appartenenza con i vitelloni che superano di oltre un quintale il peso medio delle manze. All'arrivo, i vitelloni evidenziano una media di 439 kg con una deviazione standard (DS) di 34 kg. Questo dato indica un grado relativamente elevato di omogeneità nella distribuzione del peso all'interno del gruppo dei vitelloni, suggerendo che la maggior parte degli animali presenta un peso prossimo alla media. Le manze hanno una media di peso vivo inferiore, pari a 331 kg, ma con una deviazione standard di 41 kg, segnalando una maggiore variabilità nella distribuzione del peso all'interno di questo gruppo rispetto a quello dei vitelloni.

Sul peso degli animali all'arrivo presso il centro d'ingrasso esiste un significativo effetto della stagione d'importazione con evidenti differenze in funzione del sesso delle partite (Tabella 5). Nel caso dei vitelloni il peso degli animali all'arrivo resta elevato per buona parte dell'anno, diminuendo significativamente per le partite in arrivo nel periodo autunnale. Questi ultimi animali tendono ad essere principalmente *broutard*, ovvero soggetti che sono stati allevati prevalentemente al pascolo secondo un sistema semi-estensivo. Nei mesi più freddi, invece, gli animali scaricati tendono ad essere più pesanti, poiché hanno trascorso un periodo più lungo in stalla nei luoghi di provenienza,

beneficiando di una dieta più controllata e di un ambiente più stabile, che favorisce un incremento ponderale maggiore rispetto agli animali provenienti dal pascolo.

Tabella 5 Effetto sul peso medio di vitelloni e manze Charolais del mese di arrivo al centro d'ingrasso.

Mesi di arrivo	Vitelloni		Manze	
	Peso Medio (kg)	ES*	Peso Medio (kg)	ES*
- Gen-Feb -- Lug-Ago	442a	5,3	342a	6,2
- Mar-Giu	448a	3,8	307b	6,5
- Set-Dic	420b	3,6	325ab	6,3
Significatività	P<0,001		P<0,001	

*ES: Errore Standard.

Diverso è invece il caso delle manze in cui invece le partite più leggere si registrano all'arrivo in primavera (Tabella 5). Il valore medio del peso di arrivo (439 ± 34 kg) registrato per i vitelloni nell'allevamento in cui è stata realizzata la raccolta dati appare abbastanza allineato al peso di medio di inizio ingrasso calcolato utilizzando i valori riportati in letteratura per serie di prove sperimentali di produzione della carne condotte in Italia utilizzando la razza Charolais (Tabella 6), a testimonianza di una filiera di produzione che opera secondo criteri di elevata standardizzazione.

Tabella 6 Peso medio all'inizio del ciclo d'ingrasso di vitelloni Charolais in sperimentazioni scientifiche sull'ingrasso di vitelloni Charolais condotte in Italia.

Fonte dati	Peso medio di inizio ingrasso (kg)
Sturaro et al. 2005	385
Cozzi et al. 2005	426
Cozzi et al. 2011	438
Gallo et al. 2014	394
Brscic et al. 2015	418
Magrin et al. 2018	442
Cortese et al. 2019	486
Magrin et al. 2019	429
Cortese et al. 2020	424
Media \pm Deviazione Standard =	427 \pm 29

Un peso medio di inizio ingrasso superiore ai 400 kg (419 kg) è stato riportato anche da Şenyüz et al., (2020) per una prova di produzione della carne condotta su vitelloni Charolais in Turchia, anche se in questo caso gli animali erano stati importati dall'Irlanda.

Le analisi condotte nel presente studio si sono svolte nel periodo compreso tra il 2021 e il 2023, prendendo in esame gli scarichi di animali Charolais effettuati durante l'intero anno. Questo approccio ha permesso di ottenere una rappresentazione accurata e completa delle condizioni di scarico in un arco temporale relativamente recente. In un recente studio sul trasporto di ristalli da carne provenienti dalla Francia, Santinello et al., (2023) hanno analizzato un i pesi di partire di vitelloni e manze Charolais in periodo di tempo più ampio dal gennaio 2016 al dicembre 2021, offrendo una panoramica su un intervallo temporale più lungo e potenzialmente soggetto a variazioni significative nei parametri di allevamento e gestione. Il dato medio riportato in quella ricerca allo scarico degli animali è stato di 467 kg con una elevatissima deviazione standard ± 126 kg dovuta alla contemporanea presenza nel dataset di maschi e femmine.

Il confronto tra i due studi suggerisce comunque la possibilità di un'evoluzione dei criteri di selezione e delle pratiche di gestione degli animali nel corso degli anni. Questa variazione nel peso medio degli animali scaricati potrebbe riflettere un adattamento delle strategie aziendali alle mutevoli condizioni di mercato, alle esigenze produttive o alle tecniche di allevamento più moderne, che possono aver influenzato le decisioni relative alla selezione del bestiame destinato all'ingrasso.

L'andamento temporale osservato nei due studi evidenzia come la gestione del peso degli animali all'arrivo in azienda non sia un parametro statico, ma possa essere influenzato da molteplici fattori, inclusi i cambiamenti nelle pratiche di allevamento, le condizioni climatiche, l'evoluzione delle tecniche nutrizionali, e le dinamiche di mercato. Questi elementi devono essere attentamente considerati quando si interpretano i dati relativi al peso degli animali scaricati, al fine di comprendere appieno le implicazioni delle variazioni osservate nei diversi studi. Non fa infine dimenticata, la gestione pre-trasporto degli animali, che può comprendere fattori come la durata del digiuno precarico e lo stress da trasporto, capaci di incidere in modo importante sul peso degli animali all'arrivo in Italia (Santinello et al., 2024)

Per quanto concerne le manze Charolais, sono meno frequenti in letteratura informazioni relative ai pesi di arrivo in Italia delle bovine. Alcuni valori di riferimento, pur non molto recenti, sono stati riportati da Sturaro et al. nel 2005 e da Gallo et al. nove anni dopo (2014), risultando rispettivamente pari a 303 e 325 kg, a dimostrazione di un progressivo aumento negli anni del peso di arrivo delle manze provenienti dalla Francia. In uno studio svolto nella Repubblica Ceca Zahrádková et al. (2010) un gruppo di manze Charolais di origine locale ha raggiunto il centro sperimentale dove è stata svolta

una prova d’ingrasso ad un peso medio di 262 kg, decisamente inferiore a quelle rilevato nelle partite importate dalla Francia in questo studio.

4.3 Prestazioni produttive degli animali nella fase d’ingrasso

La Tabella 7 offre una panoramica dettagliata delle prestazioni produttive registrata nel centro d’ingrasso per i vitelloni di razza Charolais che hanno regolarmente completato il proprio ciclo d’ingrasso senza problemi sanitari. Per quanto riguarda i vitelloni, sono state esaminate 106 partite, che comprendono un totale di 3635 capi. Il peso finale medio raggiunto dai vitelloni è di 741 kg, con una deviazione standard di 42 kg, indicando una relativa uniformità nelle performance dei soggetti. La durata media dell’ingrasso per i vitelloni è stata di 191 giorni, con una deviazione standard di 20 giorni, suggerendo una buona stabilità nel periodo di finissaggio.

L’accrescimento giornaliero medio (ADG) dei vitelloni è stato pari a 1,61 kg al giorno, con una deviazione standard di 0,20 kg, un dato che riflette un’elevata efficienza di crescita, compatibile con le aspettative per questa razza e per le pratiche di gestione aziendale applicate.

Tabella 7 Peso finale, durata del ciclo e accrescimento medio giornaliero delle partite di vitelloni Charolais nella fase d’ingrasso.

		Vitelloni	
Partite	n	106	
Capi	n	3635	
		Media	DS*
Peso finale	kg	741	42
Durata ingrasso	giorni	191	20
Accrescimento	kg/d	1,61	0,20

*DS: Deviazione Standard

Considerando le caratteristiche della razza Charolais, l’accrescimento medio giornaliero di 1,61 kg/giorno per i maschi rappresenta un risultato eccellente, che riflette significativamente la professionalità del management aziendale e la qualità delle razioni alimentari somministrate.

Una conferma a questa affermazione deriva dal confronto tra il valore di accrescimento registrato in questo caso studio con i dati emersi da numerose sperimentazioni condotte in Italia con vitelloni dello stesso tipo genetico (Tabella 8). Pur in presenza di pesi di fine ciclo simili o quasi sempre inferiori a

quello medio registrato nel nostro dataset aziendale, solo in un'unica sperimentazione (Magrin et al., 2018) il dato sperimentale è risultato simile a quello ottenuto nella nostra situazione aziendale, mentre in tutte le altre ricerche l'accrescimento medio era sempre inferiore di 1 o 2 etti al dato del nostro dataset.

Tabella 8 Peso medio finale, durata dell'ingrasso e accrescimento medio giornaliero di vitelloni Charolais in sperimentazioni scientifiche realizzate in Italia.

Fonte dati	Peso medio finale (kg)	Durata ingrasso (d)	Accrescimento (kg/d)
Sturaro et al. 2005	675	212	1,37
Cozzi et al. 2005	646	167	1,30
Cozzi et al. 2011	720	210	1,36
Gallo et al. 2014	703	224	1,40
Brcsic et al. 2015	726	214	1,43
Magrin et al. 2018	743	184	1,64
Cortese et al. 2019	722	161	1,47
Magrin et al. 2019	750	222	1,49
Cortese et al. 2020	681	131	1,29
Media \pm DS*	707 \pm 34	192 \pm 33	1,40 \pm 0,10

*DS: Deviazione Standard

Appare interessante anche mettere a confronto le performance produttive del nostro caso studio con quelle ottenute in sperimentazioni realizzate all'estero con vitelloni dello stesso tipo genetico. In Turchia (Şenyüz et al., 2020), utilizzando vitelloni provenienti dall'Irlanda, ha registrato una durata media del ciclo di allevamento di 181 giorni, un valore leggermente inferiore rispetto ai 191 giorni riscontrati nel presente elaborato. Questa differenza potrebbe indicare un'ottimizzazione più efficiente del periodo di ingrasso, consentendo di massimizzare le prestazioni degli animali senza incorrere in costi aggiuntivi legati a un prolungamento eccessivo del ciclo produttivo. In realtà però la dieta utilizzata nella ricerca turca era molto più fibrosa (NDF = 44% ss) di quella adottata nel centro d'ingrasso italiano oggetto del caso studio e questo è stato sicuramente alla base del più ridotto di peso di macellazione degli animali (627 kg) e dei modesti incrementi di peso registrati nella sperimentazione in Turchia (1,23 kg/giorno).

La differenza nei protocolli alimentari e nelle pratiche di gestione adottate nei due contesti di studio emerge come un fattore determinante per spiegare le divergenti performance di ingrasso osservate tra le due realtà analizzate. Questa discrepanza evidenzia in modo significativo l'impatto delle strategie manageriali e nutrizionali adottate, fornendo una prospettiva ampia e articolata sulle variazioni gestionali implementate in differenti contesti geografici e operativi.

La comparazione tra questi due approcci non solo mette in luce le specificità delle tecniche impiegate, ma offre anche una riflessione critica sulla loro efficacia in termini di ottimizzazione delle performance produttive, sottolineando come le condizioni locali, le risorse disponibili e le priorità aziendali possano influenzare profondamente i risultati finali. Questo confronto rivela, comunque la necessità di adattare le pratiche di allevamento alle caratteristiche specifiche del territorio e alle esigenze del mercato, dimostrando che le scelte gestionali e alimentari non sono universali, ma devono essere calibrate in base a molteplici fattori ambientali, economici e sanitari. Analizzando più in dettaglio le performance produttive dei vitelloni oggetto del caso studio, i dati in Tabella 9 rivelano come i soddisfacenti valori di accrescimento medio giornaliero registrati non abbiano risentito di un effetto dovuto alla stagione di accasamento degli animali presso il centro d'ingrasso.

Tabella 9 Effetto della stagione di arrivo degli animali al centro d'ingrasso sulle performance produttive di vitelloni Charolais.

Mesi di arrivo	Peso finale (kg)		Durata ciclo (d)		ADG* (kg/d)	
	Media	ES*	Media	ES*	Media	ES*
- Gen-Feb -- Lug-Ago	758 ^o	6,7	193a	2,4	1,63	0,03
- Mar-Giu	751 ^o	4,9	186b	1,8	1,64	0,02
- Set-Dic	724b	6,3	192a	1,7	1,59	0,03
Significatività	P<0,001		P<0,001		P = 0,260	

*ADG: Accrescimento medio giornaliero; **ES: Errore standard.

Questo risultato che emerge da una raccolta dati che ha considerato un periodo di 3 anni suggerisce almeno due importanti considerazioni. Innanzi tutto, emerge una gestione manageriale standardizzata dell'allevamento in grado di favorire performance di eccellenza anche durante l'intero anno. Questo implica una elevata professionalità soprattutto per quanto riguarda il programma di alimentazione che sicuramente avrà visto nel corso dei 36 mesi di raccolta dati l'avvicinarsi di materie prime di diversa qualità, in quanto espressione di successive annate agricole. La seconda considerazione riguarda più specificatamente gli animali accasati nel periodo di Marzo-Giugno che hanno dunque affrontato il periodo d'ingrasso nel corso della stagione più calda e dunque più a rischio per quanto riguarda il

possibile stress da caldo. I dati in Tabella 9 dimostrano chiaramente che le loro performance non abbiamo risentito di questo possibile rischio a dimostrazione dell'efficacia dei sistemi di raffrescamento presenti in allevamento (Figura 10).

Per quanto riguarda le manze, sono state analizzate 44 partite, per un totale di 1800 capi (Tabella 10). Il peso finale medio delle manze è risultato essere di 545 kg, con una deviazione standard di 50 kg, indicando una maggiore variabilità rispetto ai vitelloni. La durata media dell'ingrasso per le manze è stata di 192 giorni, con una deviazione standard di 9 giorni. L'accrescimento giornaliero medio (ADG) delle manze è stato di 1,15 kg al giorno, con una deviazione standard di 0,16 kg.

Tabella 10 Peso finale, durata del ciclo e accrescimento medio giornaliero delle partite di manze Charolais nella fase d'ingrasso.

		Manze	
Partite	n	44	
Capi	n	1800	
		Media	DS*
Peso finale	kg	545	50
Durata ingrasso	giorni	192	9
Accrescimento	kg/d	1,15	0,16

*DS: Deviazione Standard

In letteratura sono reperibili solo pochi dati italiani relativi a prove d'ingrasso che abbiamo riguardato manze Charolais di importazione francese. I dati in Tabella 11, pur non troppo recenti, evidenziano una tendenza crescente sia per quanto riguarda il peso di fine ciclo delle manze che le loro performance di crescita, risultando comunque sempre inferiori ai dati registrati per le partite del presente caso studio.

Tabella 11 Peso medio finale, durata dell'ingrasso e accrescimento medio giornaliero di manze Charolais in sperimentazioni scientifiche realizzate in Italia.

Fonte dati	Peso medio finale (kg)	Durata ingrasso (d)	Accrescimento (kg/d)
Sturaro et al. 2005	494	201	0,95
Gallo et al. 2014	527	198	1,02
Media \pm DS*	511 \pm 23	200 \pm 2	1,00 \pm 0,05

*DS: Deviazione Standard

Zahrádková et al. (2010) in una ricerca condotta nella Repubblica Ceca hanno registrato un valore di accrescimento di 1,10 kg/d con un peso finale delle bovine di 507 kg e una durata dell'ingrasso superiore di oltre un mese a quanto registrato nel centro d'ingrasso italiano. Tutto questo ci porta ad affermare che anche per quanto riguarda le manze la qualità nella gestione del processo di accrescimento del centro d'ingrasso oggetto della ricerca possa essere considerata elevata.

Come nel caso dei vitelloni (Tabella 9) anche per le manze i dati in Tabella 12 rivelano soddisfacenti valori di accrescimento medio giornaliero in assenza di un effetto dovuto alla stagione di accasamento degli animali presso il centro d'ingrasso.

Tabella 12 Effetto della stagione di arrivo degli animali al centro d'ingrasso sulle performance produttive di manze Charolais.

Mesi di arrivo	Peso finale (kg)		Durata ciclo (d)		ADG* (kg/d)	
	Media	ES*	Media	ES*	Media	ES*
- Gen-Feb -- Lug-Ago	570 ^a	8,4	191	1,5	1,19	0,03
- Mar-Giu	527 ^b	8,8	193	1,6	1,14	0,03
- Set-Dic	537 ^b	8,5	191	1,5	1,11	0,03
Significatività	P<0,01		P = 0,698		P = 0,103	

*ADG: Accrescimento medio giornaliero; **ES: Errore standard.

Interessante è soprattutto notare che le manze che hanno raggiunto il centro d'ingrasso nel periodo di marzo-giugno, affrontando il periodo d'ingrasso nel corso della stagione più calda, non abbiano risentito di effetti negativi dovuti al caldo estivo sulle performance di crescita.

4.4 Eliminazioni ed infortuni nel corso della fase d'ingrasso

Per quanto gli infortuni, dal gestionale aziendale sono stati raccolti da ciascuna partita i dati degli animali che non hanno concluso regolarmente il ciclo d'ingrasso distinguendoli tra:

- Morti
- Macellati d'urgenza per problemi sanitari (respiratori/gastrointestinali)
- Macellati d'urgenza per problemi podali (zoppie)

I dati relativi ai vitelloni che non hanno completato regolarmente il proprio ciclo d'ingrasso nel caso studio aziendale oggetto della presente tesi vengono illustrati nella Tabella 13. Il valore medio degli animali infortunati è risultato pari a 2,86% come somma degli animali deceduti (1,20%) e degli animali macellati d'urgenza a causa di problemi sanitari (0,45%) e podali (1,20%). Come è possibile

rilevare dalla Tabella 14, il valore complessivo degli infortuni registrato nella azienda studio è nel range dei dati relativi ai capi infortunati (morti + macellati d'urgenza) che sono stati riportati per vitelloni Charolais in lavori scientifici realizzati nel nostro Paese.

Tabella 13 Dati descrittivi degli infortuni registrati nel corso del ciclo d'ingrasso di vitelloni Charolais nel caso studio aziendale.

	Capi infortunati		Giorni d'ingrasso all'uscita		Peso vivo all'uscita (kg)	
	Numero	%	Media	DS*	Media	DS*
Totali	107	2,86	--	--	--	--
Tipo d'infortunio						
- Morte	45	1,20	42	59	411	108
- Macellazione per problemi sanitari	19	0,45	91	61	492	86
- Macellazione per problemi podali	43	1,20	118	42	588	70

Per quanto riguarda gli animali morti, il dato della presente sperimentazione è stato leggermente inferiore a quanto riportato da Rumor et al. (2015) in una indagine condotta su 45 centri d'ingrasso del Veneto nel quadriennio 2010-2013 (1,60%).

Tabella 14 Dati relativi agli infortuni di vitelloni Charolais (capi morti + macellati d'urgenza) riportati in sperimentazioni scientifiche realizzate in Italia.

Fonte dati	Capi infortunati (%)
Gallo et al. 2005	2,31
Brscic et al. 2018	2,90

La raccolta dati realizzata in questa tesi ha permesso non solo di ripartire gli infortuni tra le principali cause ma anche di identificare per ciascuna di esse il periodo di maggiore rischio. Per quanto riguarda gli animali morti in azienda il periodo più critico appare quello di inizio ciclo e questo dato si pone in linea con i risultati di Rumor et al. (2015) che avevano identificato nei primi 2 mesi dopo l'arrivo dei ristalli il maggiore rischio di mortalità.

Il condizionamento dei nuovi arrivi rappresenta, infatti, la fase più importante e delicata dell'intero ciclo produttivo poiché stabilisce le basi per il successo dell'intero periodo di ingrasso. Questo processo, che generalmente dura mediamente 21 giorni, è cruciale per consentire agli animali di adattarsi gradualmente al nuovo ambiente rendendo il sistema digerente e immunitario efficiente, riducendo al minimo lo stress e il rischio di malattie.

Va considerato che la maggior parte degli animali introdotti nei cicli di ingrasso proviene da paesi esteri, in particolare dalla Francia, come sottolineato all'inizio di questa tesi. Questi vitelloni possono trascorrere fino a 15 ore in viaggio in variazione del paese di provenienza, durante il quale sono sottoposti a stress significativi dovuti non solo alla durata del trasporto, ma anche alle operazioni di carico e scarico, che li espongono a cambiamenti bruschi di ambiente e alla necessità di stabilire una nuova gerarchia sociale. Lo stress derivante da questi fattori, combinato con la mancanza di cibo e acqua durante il trasporto, contribuisce ad indebolire notevolmente il sistema immunitario degli animali, rendendoli particolarmente vulnerabili a infezioni e malattie respiratorie nelle settimane successive all'arrivo.

Durante questo periodo è essenziale fornire un'alimentazione vitaminica-minerale equilibrata, una gestione attenta e un alto livello di benessere animale con misure indirizzate a ridurre al minimo i conflitti sociali e gli stress fisici legati al trasporto e all'insediamento in un nuovo ambiente

I cardini fondamentali di una razione di successo per animali in fase di condizionamento sono rappresentati da una dieta basse di proteine, ricca di fibra digeribile, integrazione vitaminica e minerale molto più elevata rispetto agli animali da ingrasso, necessaria in particolar modo a stimolare la ripresa funzionale del ruminale e migliorare le difese immunitarie degli animali.

Lo stress da trasporto, infatti, può compromettere la funzionalità del ruminale, rendendo i vitelloni meno efficienti nel digerire e assimilare i nutrienti nei primi giorni di ingrasso e rallentando in seguito il processo di incremento durante la fase di ingrasso e finissaggio.

Il condizionamento, quindi, ha lo scopo di ristabilire la salute ruminale e immunitaria degli animali, riducendo al minimo l'incidenza di malattie e ottimizzando il recupero del peso corporeo. Questo richiede una gestione accurata dei parametri ambientali tra cui ventilazione, densità di popolazione animale e qualità delle lettiere, oltre all'implementazione di un protocollo sanitario mirato, con un'enfasi particolare sulla prevenzione attraverso la vaccinazione. In merito a quest'ultimo aspetto, è essenziale eseguire trimestralmente campionamenti mediante tamponi nasali, al fine di ottenere un quadro completo dello stato sanitario aziendale e impiegare farmaci mirati, nei casi specifici, contro i ceppi batterici prevalenti. Una gestione rigorosa e metodica di questi fattori non solo favorisce la salute e il benessere degli animali, ma contribuisce anche a migliorare le performance produttive lungo tutto il ciclo di ingrasso.

I dati relativi alle macellazioni dovute a problematiche sanitarie si riferiscono sostanzialmente a patologie respiratorie e gastrointestinali, evidenziati dalla media riportata nella Tabella 13, mostrano che l'uscita degli animali avviene principalmente intorno al terzo mese di allevamento. Tale tempistica riguarda in particolare quei soggetti recidivi che, sin dalle prime fasi di ingresso in stalla risultano essere deboli evidenziando di conseguenza maggior difficoltà nell'adattamento al nuovo ambiente. Questi animali, di conseguenza, risultano essere più sensibili rispetto al resto della partita ai problemi legati al condizionamento ambientale, come precedentemente descritto.

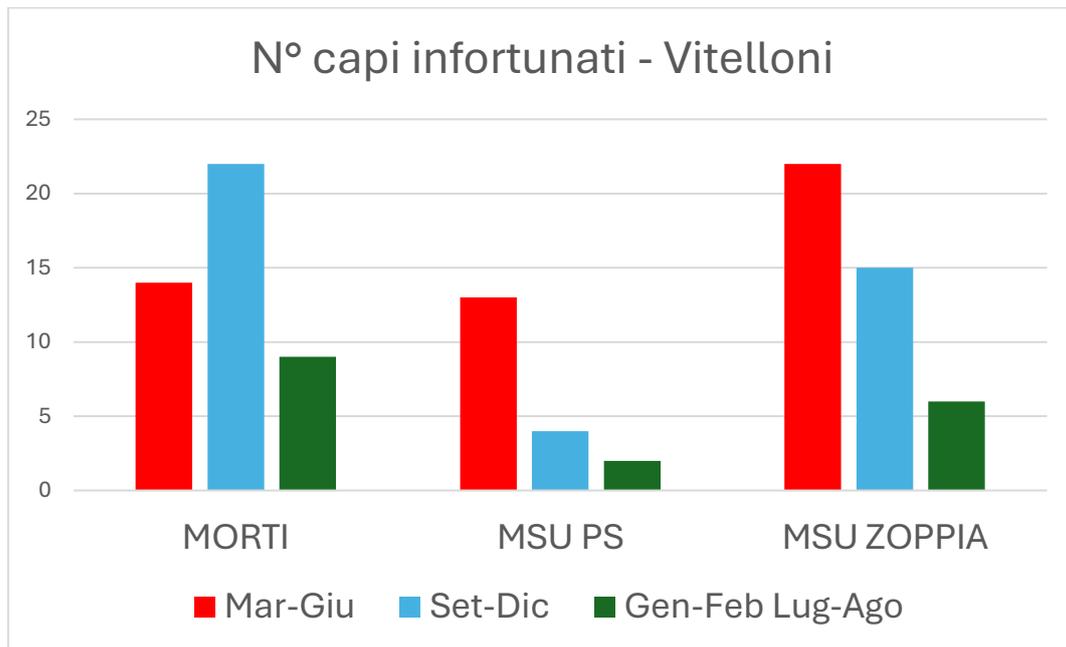
Nonostante non siano disponibili dati sufficienti per ottenere una stima precisa della proporzione di animali coinvolti, nella maggior parte dei casi i soggetti destinati alla macellazione per queste problematiche respiratorie e gastrointestinali avevano già ricevuto trattamenti antibiotici fin dai primi giorni di allevamento. Questi trattamenti iniziali spesso inducono un miglioramento temporaneo delle condizioni cliniche, degli animali che sembrano recuperare una condizione di apparente salute. Tuttavia, a causa di danni agli organi respiratori e della crescente resistenza antimicrobica sviluppata da numerosi patogeni negli ultimi anni, associata all'emergere di condizioni climatiche favorevoli alla proliferazione di malattie, come i periodi autunnali caratterizzati da elevata umidità e temperature moderate, o i mesi estivi, durante i quali lo stress da caldo rappresenta un fattore aggravante, questi animali tendono a manifestare recidive di infezioni polmonari. Tali infezioni sono attribuibili, inoltre, ad un sistema immunitario compromesso e all'attivazione di agenti patogeni, in particolare batteri, che erano rimasti latenti nelle mucose e nelle cavità respiratorie fino a quel momento.

Per quanto riguarda le zoppie, nell'azienda oggetto di studio la loro manifestazione è più tardiva e mediamente riguarda animali che hanno completato il quarto mese d'ingrasso (Tabella 13). Questo dato è abbastanza concorde con i risultati di precedenti esperienze in merito al problema delle zoppie nell'ingrasso della razza Charolais (Magrin et al., 2019) che vedevano la comparsa di gravi problemi podali che imponeva la macellazione d'urgenza degli animali intorno al 5/6 mesi di ingrasso.

Sempre dal dataset aziendale è stato possibile ripartire i diversi infortuni sulla base della stagione di arrivo al centro d'ingrasso degli animali oggetto del problema sanitario. I risultati di questa analisi vengono proposti nella Figura 14.

Sebbene questo dataset non consenta una validazione statistica rigorosa a causa della sua dimensione limitata, è possibile osservare una tendenza verso un aumento della mortalità nei bovini da ingrasso durante la stagione autunnale, attribuibile a una combinazione complessa di fattori ambientali, fisiologici e sanitari.

Figura 14 Ripartizione degli infortuni di vitelloni Charolais in funzione della stagione di arrivo degli animali al centro d'ingrasso.



Tra i fattori ambientali principali, l'elevata umidità e le temperature moderate tipiche dell'autunno creano un ambiente ideale per la proliferazione di agenti patogeni, in particolare batteri e virus a carico dell'apparato respiratorio. Questi patogeni mostrano una maggiore incidenza di infezioni polmonari rispetto alle altre stagioni, superando i tassi registrati durante l'inverno o l'estate.

Dal punto di vista fisiologico, il cambiamento stagionale e l'instabilità climatica, caratterizzata da significative escursioni termiche tra il giorno e la notte, influiscono negativamente sul benessere degli animali, compromettendo le loro capacità di adattamento. Lo stress associato alla transizione stagionale, inoltre, può ridurre l'efficienza del sistema immunitario dei bovini, aumentando la loro vulnerabilità alle infezioni. Questo effetto è particolarmente pronunciato nei nuovi ristalli, ovvero animali introdotti recentemente negli allevamenti, che devono affrontare simultaneamente lo stress del trasporto, dell'ambientamento e quello legato al cambiamento stagionale. Questa doppia fonte di stress li predispone in misura maggiore all'insorgenza di infezioni polmonari e articolari.

Un ulteriore elemento critico è rappresentato dall'indebolimento del sistema immunitario degli animali già sottoposti a trattamenti antibiotici o esposti a condizioni di stress cronico durante l'estate. Gli effetti cumulativi di questi stressori portano gli animali a entrare nella stagione autunnale con difese immunitarie compromesse, rendendoli meno capaci di contrastare infezioni latenti o nuove esposizioni a patogeni ambientali.

Infine, la gestione ambientale negli allevamenti può giocare un ruolo determinante. Gli allevamenti più datati o quelli con sistemi di ventilazione insufficienti, spesso chiusi durante l'autunno per

mantenere temperature interne adeguate, possono favorire l'accumulo di gas nocivi come ammoniaca e anidride carbonica. Questo peggioramento della qualità dell'aria aumenta la concentrazione di patogeni nell'ambiente, creando condizioni favorevoli per la diffusione di BRD (Bovine Respiratory Disease).

Questi fattori combinati fanno sì che l'autunno rappresenti il periodo più critico per la gestione sanitaria degli allevamenti di bovini da ingrasso, aumentando l'incidenza di malattie respiratorie e, di conseguenza, di mortalità.

Tramite uno studio svolto nel corso dell'anno 2014 i risultati ottenuti dimostrano che, nell'allevamento intensivo italiano di bovini da carne, le malattie dell'apparato locomotore (LAD) rappresentano un problema rilevante, caratterizzato da un'incidenza variabile e una varietà di fattori di rischio. I tori Charolais pesanti sono i più predisposti alle LAD e, tra i molteplici fattori, il tipo di pavimentazione è uno dei principali con incidenza di rischio. Una corretta gestione della lettiera può prevenire malattie podali. Altre strutture e pratiche gestionali possono limitare o favorire l'incidenza e la gravità delle LAD (Compiani et al., 2014).

Dalla tabella 14 è possibile osservare che l'incidenza delle malattie dell'apparato locomotore è stata più alta durante la stagione primaverile rispetto agli altri periodi dell'anno risultando in linea con lo studio di Compiani et al. (2014). L'aumento delle temperature, caratteristico delle condizioni climatiche italiane durante la primavera, è certamente un fattore che rende la gestione della lettiera più complicata e, in caso di errata o tardiva gestione, la proliferazione batterica e l'umidità nell'ambiente possono indebolire i tessuti podali, contribuendo all'aumento delle LAD. Inoltre, in questo periodo, infatti, le condizioni di temperatura, umidità e luce diurna sono ideali per lo sviluppo di funghi e muffe nel fieno e nell'insilato, aumentando il rischio della presenza di micotossine all'interno della razione. Le micotossicosi, specialmente quelle causate da tossine prodotte da funghi del genere *Fusarium*, interferendo con le popolazioni microbiche ruminanti, possono portare a un'acidosi ruminale più o meno grave, con tutti gli effetti sistemici che contribuiscono alla LAD (Compiani et al., 2014). Questo aumento della zoppia durante la primavera in Italia è correlato all'arrivo del cosiddetto "repose", cioè bovini che hanno trascorso l'inverno precedente nelle stalle nel loro paese di origine e che vengono importati più anziani e pesanti. Questo li rende maggiormente a rischio di LAD (Compiani et al., 2014).

Per quanto riguarda le macellazioni effettuate per problemi sanitari, dalla tabella 14 si evidenzia un incremento della tendenza durante la stagione primaverile. Gli individui coinvolti, pur in assenza di dati specifici, risultano essere animali recidivi, caratterizzati da un sistema immunitario compromesso. Come descritto in precedenza, con l'arrivo di fattori stagionali predisponenti, tali soggetti tendono a manifestare nuovamente patologie respiratorie. In questi casi, l'azienda in esame,

opta per la macellazione anticipata evitando il ricorso a trattamenti antibiotici, soprattutto in animali con peso corporeo elevato, poiché il successo terapeutico non è sempre garantito. Questo è particolarmente vero per animali già trattati con antibiotici in giovane età, con un potenziale sviluppo di antibioticoresistenza. La decisione di procedere con la macellazione, piuttosto che rischiare la con la terapia sanitaria dell'animale, si basa sulla possibilità di ottenere comunque un profitto, anche se inferiore, rispetto al rischio di ulteriori perdite economiche legate a un esito incerto del trattamento. I dati aziendali relativi agli infortuni delle manze sono decisamente più confortanti, in particolare per quanto riguarda le macellazioni d'urgenza (Tabella 15). Il valore medio complessivo degli animali infortunati si attese intorno a 1,42%, risultando leggermente superiore a quanto riportato da Gallo et al., (2015) in una indagine condotta nel periodo 1998-2011 (1,24%).

Tabella 15 Dati descrittivi degli infortuni registrati nel corso del ciclo d'ingrasso di manze Charolais nel caso studio aziendale.

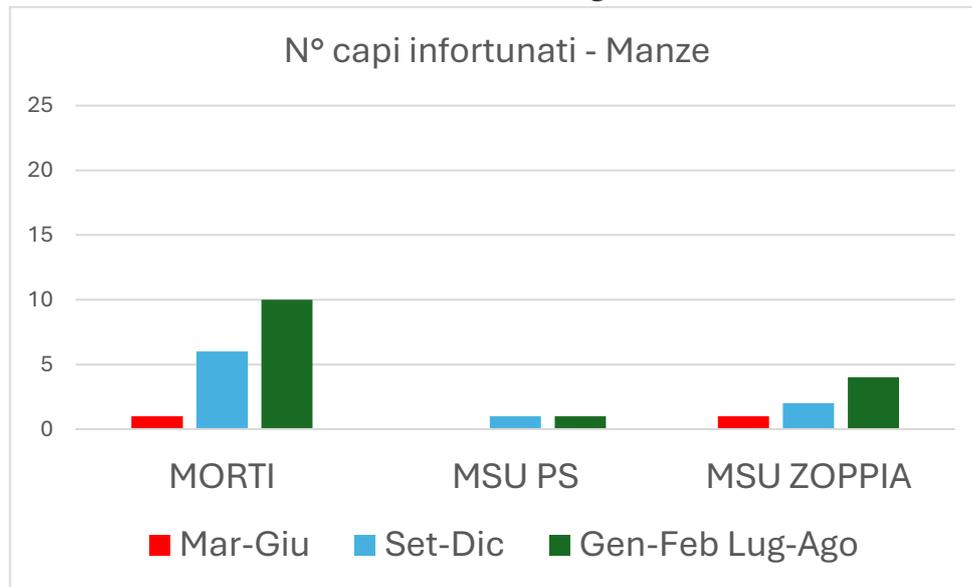
	Capi infortunati		Giorni d'ingrasso all'uscita		Peso vivo all'uscita (kg)	
	Numero	%	Media	DS*	Media	DS*
Totali	26	1,42	--	--	--	--
Tipo d'infortunio						
- Morte	17	0,93	41	47	352	56
- Macellazione per problemi sanitari	2	0,01	116	40	395	120
- Macellazione per problemi podali	7	0,38	157	11	503	48

L'unico dato di un certo rilievo riguarda gli animali morti e, anche per le manze, la mortalità in azienda si concentra soprattutto nella fase di condizionamento a ulteriore conferma della criticità del periodo che vede l'adattamento degli animali importati dalla Francia alle condizioni climatiche/gestionali della Pianura Padana (Rumor et al., 2015).

Nel caso delle manze la ripartizione degli infortuni in funzione del periodo di arrivo degli animali nel centro d'ingrasso non ha fatto osservare delle tendenze particolarmente rilevanti.

Possiamo attribuire il merito di questi risultati principalmente al fatto che le manze tendono a presentare un'incidenza significativamente inferiore di problematiche metaboliche e sanitarie rispetto ai vitelloni. Questo fenomeno è strettamente connesso alle differenze nei protocolli alimentari e nei piani di gestione nutrizionale adottati per le due categorie.

Figura 15 Ripartizione degli infortuni di manze Charolais in funzione della stagione di arrivo degli animali al centro d'ingrasso.



Come evidenziato dalle razioni riportate nel presente elaborato (Tabella 2), i vitelloni vengono alimentati con una dieta a più elevato contenuto energetico, progettata per accelerare il ritmo di crescita ponderale al fine di ottimizzare i tempi di ingrasso. Tali diete, ricche di concentrati e con un contenuto inferiore di fibra, comportano un aumento del rischio di disturbi metabolici quali acidosi ruminale, oltre ad incrementare il carico metabolico sugli organi interni. Al contrario, le manze, soggetti più precoci e portati ad anticipare la deposizione lipidica seguono un piano nutrizionale meno spinto, caratterizzato da un maggiore apporto fibroso che si traduce in un tasso di crescita più graduale e sostenibile. Questa impostazione dietetica meno spinta riduce in modo significativo il rischio di insorgenza di squilibri metabolici, migliorando l'efficienza digestiva e promuovendo una salute ruminale ottimale. A ciò si aggiunge il fatto che, grazie a una crescita meno accelerata, le manze sono meno soggette a patologie muscolo-scheletriche, come zoppie e problemi articolari, spesso riscontrate nei vitelloni sottoposti a regimi intensivi. L'approccio nutrizionale più moderato non solo contribuisce al mantenimento di un buono stato di salute, ma anche a una riduzione dei fenomeni di stress legati alla competizione per il cibo e alle dinamiche gerarchiche, che sono invece più accentuate nei vitelloni. Va inoltre notato che le manze, essendo animali fisiologicamente meno algiche rispetto ai vitelloni, tendono a manifestare un comportamento più pacifico, riducendo così il rischio di traumi da competizione, contusioni e zoppie durante il ciclo di ingrasso.

Tuttavia, è opportuno evidenziare che nel presente studio il numero di dati relativi alle manze risulta inferiore rispetto a quelli riguardanti i vitelloni, offrendo quindi una visione più limitata sul comparto delle scottone.

CAPITOLO 5 - CONCLUSIONI

L'obiettivo principale di questo studio è stato quello di fornire una visione aggiornata, dettagliata e completa del ciclo di ingrasso dei bovini Charolais allevati nella Pianura Padana, con particolare attenzione alle dinamiche di crescita, benessere e gestione aziendale. I risultati emersi dall'analisi, confrontati con i dati presenti in letteratura, hanno evidenziato prestazioni di crescita molto soddisfacenti sia nei vitelloni che nelle manze, con valori di incremento ponderale costanti e superiori ai valori medi emersi da diverse sperimentazioni scientifiche realizzate nel nostro Paese con soggetti dello stesso tipo genetico.

Tutto questo ci porta ad affermare che anche a livello di aziende commerciali le pratiche di allevamento si sono evolute verso situazioni sempre più in linea con i bisogni degli animali che, beneficiando di questo maggiore benessere, fanno registrare prestazioni produttive estremamente soddisfacenti. Analizzando l'andamento delle performance in funzione alla diversa stagione di arrivo degli animali al centro d'ingrasso, si è notato come i tassi di crescita non subiscano significative variazioni in funzione della stagionalità. Questo suggerisce che l'ambiente di allevamento sia ben strutturato e dotato di soluzioni tecnologiche atte a garantire condizioni stabili e confortevoli sia durante i periodi caldi che freddi, minimizzando l'impatto del clima sulle prestazioni animali.

Per quanto riguarda gli infortuni, il tasso registrato si è mantenuto abbastanza vicino ai dati recuperati da indagini condotte negli ultimi 20 anni. Interessante notare come la mortalità e le macellazioni d'urgenza per patologie respiratorie e gastrointestinali si concentrano soprattutto nei primi mesi del ciclo d'ingrasso e sono a carico di soggetti che probabilmente hanno contratto buona parte delle patologie che ne hanno compromesso la presenza in allevamento prima del trasferimento nel centro d'ingrasso nazionale. Questo suggerisce la necessità di rafforzare la collaborazione con gli allevamenti di origine degli animali e con i trasportatori attraverso un approccio integrato che porti all'adozione di protocolli gestionali e sanitari condivisi e sinergici nell'obiettivo di garantire elevati standard di benessere animale a ciascun anello della filiera della carne bovina che unisce Francia ed Italia.

Ulteriori passi avanti nella direzione di un ingrasso sempre più *welfare friendly* dovranno porre particolare attenzione alla gestione degli animali dopo l'arrivo in Italia attraverso protocolli di condizionamento mirati alla prevenzione di patologie e complicanze sanitarie

Nello specifico dell'azienda oggetto del presente caso studio, i positivi risultati emersi dal monitoraggio triennale realizzato dalla presente tesi hanno trovato origine in una gestione flessibile e adattabile, in grado di bilanciare le esigenze economiche e produttive con quelle del benessere animale. La personalizzazione delle diete e delle strategie gestionali in funzione dell'andamento

climatico, calibrata sulle specifiche esigenze genetiche e nutrizionali della razza Charolais, è risultata essere un elemento determinante per il successo aziendale.

Volendo estendere a livello più generale le principali evidenze ottenute nel presente lavoro di tesi, è possibile affermare che una gestione puntuale dell'alimentazione in grado di adattarsi alle variazioni delle materie prime senza perdere di vista le esigenze nutrizionali degli animali, unita a strutture adeguate dal punto di vista degli spazi e dell'igiene rappresentano aspetti chiave per migliorare l'efficienza produttiva nell'ingrasso dei bovini Charolais. L'auspicabile introduzione di un approccio di filiera integrata a partire dagli allevamenti di origine degli animali in Francia sarà fondamentale per promuovere un abbattimento degli attuali tassi di eliminazione degli animali, potrà proporsi come modello di allevamento sostenibile, in grado di rispondere alle sfide future anche dal punto di vista degli aspetti etici, sempre più importanti per il consumatore.

Bibliografia

- Berton M., Agabriel J., Gallo L., Lherm M., Ramanzin M., Sturaro E. 2017. Environmental footprint of the integrated France–Italy beef production system assessed through a multi-indicator approach. *Agr. Syst*, volume 155, 33-42
- Brscic M., Gottardo F., Tessitore E., Guzzo L., Ricci R., Cozzi G. 2015. Assessment of welfare of finishing beef cattle kept on different types of floors after short- or long-term housing. *Animal*, 9.6:10583-1058.
- Brscic M., Kirchner M. K., Knierim U., Contiero B., Gottardo F., Winckler C., Cozzi G. 2018. Risk factors associated with beef cattle losses on intensive fattening farms in Austria, Germany and Italy. *The Veterinary Journal*, 239:48-53.
- Cassady C.J., T. L. Felix, J. E. Beever, D. W., Shike and National Program for Genetic Improvement of Feed Efficiency in Beef Cattle. Effects of timing and duration of test period and diet type on intake and feed efficiency of Charolais-sired cattle. *Journal of Animal Science*, 94(11).
- Compiani R., Sgoifo Rossi C. A., Baldi G., Desrochers D. 2014. Dealing with lameness in Italian beef cattle rearing. *Large Animal Review*, 20:239-247.
- Cortese M., Brscic M., Ughelini N., Andrighetto I., Contiero B., Marchesini G. 2020. Effectiveness of Stocking Density Reduction on Mitigating Lameness in a Charolais Finishing Beef Cattle Farm. *Animals*, 10.7:1147.
- Cortese M., Brscic M., Ughelini N., Andrighetto I., Contiero B., Marchesini G. 2020. Efficacy of Reduction in Stocking Density in Mitigating Lameness in a Charolais Beef Cattle Farm for Fattening. *Animals*, 10, 1147.
- Cortese M., Segato S., Andrighetto I., Ughelini N., Chinello M., Schiavon E., Marchesini G. 2019. The effects of reducing dietary crude protein on growth performance, feed efficiency, and meat quality of fattening Charolais bulls. *Animals*, 9.11:906.
- Cozzi G., Ricci R., Dorigo M., Zanet D. 2005. Growth performance, cleanliness and lameness of finishing Charolais bulls housed in littered pens of different design. *Italian Journal of Animal Science*, 4.sup2:251-253.
- Cozzi G., Brscic M., Gottardo F. 2009. Main critical factors affecting the welfare of beef cattle and veal calves raised under intensive rearing systems in Italy. *Italian journal of Animal Science*, 8 (Supp 1): 67-80.
- Cozzi G., Prevedello P., Stefani A. L., Piron A., Contiero B., Lante A., Gottardo F., Chevaux E. 2011. Effect of dietary supplementation with different sources of selenium on growth response, selenium blood levels and meat quality of intensively finished Charolais young bulls. *Animal*, 5.10:1531-1538.
- Cozzi G. 2016. Present situation and future challenges of beef cattle production in Italy and the role of the research. *Italian Journal of Animal Science*, 6 (Suppl. 1): 389-396
- Gallo L., De Marchi M., Bittante G. 2014. A survey on feedlot performance of purebred and crossbred European young bulls and heifers managed under intensive conditions in Veneto, northeast Italy. *Italian Journal of Animal Science*, volume 13:3285.

- Gallo L., De Marchi M., Bittante G. 2014. A Survey on Feedlot Performance of Purebred and Crossbred European Young Bulls and Heifers Managed Under Intensive Conditions in Veneto, Northeast Italy. *Italian Journal of Animal Science*, vol.13:3285.
- Herve L., Bareille N., Cornette B., Loiseau P., Assié S. 2020. To what extent does the composition of batches formed at the sorting facility influence the subsequent growth performance of young beef bulls? A French observational study. *Preventive Veterinary Medicine*, volume 176, 104936.
- Leskovec J., Voljč M., Žgur S. 2022. Effect of a high welfare floor and a concrete slatted floor on the growth performance, behavior and cleanliness of Charolais and Limousin heifers: a case study. *Animals*, 12(Suppl. 7): 859.
- Magrin L., Brscic M., Lora I., Rumor C., Tondello L., Cozzi G., Gottardo F. 2017. Effect of a ceiling fan ventilation system on finishing young bulls' health, behaviour and growth performance. *Animal*, 11(Suppl. 6):1084-1092.
- Magrin L., Gottardo F., Contiero B., Brscic M., Cozzi G. 2018. Time of occurrence and prevalence of severe lameness in fattening Charolais bulls: Impact of type of floor and space allowance within type of floor. *Livestock Science*, 221: 86-88.
- Magrin L., Gottardo F., Fiore E., Giancesella M., Martin B., Chevaux E., Cozzi G. 2018. Use of a live yeast strain of *Saccharomyces cerevisiae* in a high concentrate diet fed to finishing Charolais bulls: effects on growth, slaughter performance, behaviour, and rumen environment. *Animal Feed Science and Technology*, 241:84-93.
- Magrin L., Gottardo F., Brscic M., Contiero B., Cozzi G. 2019. Health, behaviour and growth performance of Charolais and Limousin bulls fattened on different types of flooring. *Animal*, 13(Suppl. 11):2603-2611.
- Magrin L., Brscic M., Armato L., Contiero B., Lotto A., Cozzi G., Gottardo F. 2020. Risk factors for claw disorders in intensively finished Charolais beef cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 175:104864.
- Mazzenga A., Brscic M., Cozzi G. 2007. The use of corn silage in diets for beef cattle of different genotype. *Italian Journal of Animal Science*. 6 (Suppl. 1), 321-323.
- Mounier L., Veissier I., Boissy A. 2005. Behavior, physiology, and performance of bulls mixed at the onset of finishing to form uniform body weight groups. *Italian Journal of Animal Science*, volume 83, Issue 7, pages 1696–1704.
- Oury M.P. 1, Agabriel J., Picard B., Jailler R., Dubroeuq H., Egal D., Micol D. 2007. Growth performance, carcass quality, muscular characteristics and meat quality traits of Charolais steers and heifers. *Animal Science*, 26-29.
- Rumor C., Brscic M., Contiero B., Cozzi G., Gottardo F. 2015. Assessment of finishing beef cattle mortality in a sustainable farming perspective. *Livestock Science*, 178: 313-316.
- Santinello M., De Marchi M., Scali F., Lorenzi V., Romeo V., Alborali Loris G., Fusi F., Penasa M. 2023. Effects of vaccination timing and target pathogens on performances and antimicrobial use in long-transported Charolais beef cattle from France to Italy - A retrospective study. *Preventive Veterinary Medicine*, 224:106130.
- Santinello M., Lora I., Villot C., Cozzi G., Penasa M., Chevaux E., Martin B., Guerra A., Righi F., De Marchi M. 2024. Metabolic profile of Charolais young bulls transported over long-distance. *Preventive Veterinary Medicine*, 231:106296.

- Şenyüz H.H., Erat S., Karısl M.A., Soydemir İ. 2020. Comparison of fattening performance of Angus, Charolais, Limousine and Simmental cattle imported into Türkiye. *Livestock studies*, 60 (Suppl. 1): 1-4.
- Sturaro E., Quassolo M., Ramanzin M. 2005. Factors affecting growth performance in beef production: an on-farm survey. *Italian Journal of Animal Science*, 4.3.
- Zahrádková R., Bartoň L., Bureš D., Teslík V., Kudrna V. 2010. Comparison of growth performance and slaughter characteristics of Limousin and Charolais heifers. *Copernicus Publications*, 53, 520–528.

Sitografia

- Bernardelli M., Carni bovine - mercato segnato dall'incertezza, *Informatore Zootecnico*, 2023.
[Carni bovine, mercato segnato dall'incertezza - IZ Informatore Zootecnico \(edagricole.it\)](#)
- Bovini da carne: produzione in calo sia in Italia che in UE, *Ruminantia*, 2023.
[Bovini da carne: produzione in calo sia in Italia che in UE. L'analisi di Ismea – Ruminantia – Web Magazine del mondo dei Ruminanti](#)
- Broom D. M., *The welfare of livestock during road transport*, CABI, 2008.
[The welfare of livestock during road transport. | Long distance transport and welfare of farm animals \(cabidigitallibrary.org\)](#)
- Carne bovina – Ultime del settore, ISMEA, 2017.
<https://www.ismeamercati.it/carni/carne-bovina>
- Classyfarm, VALUTAZIONE DEL BENESSERE ANIMALE NELLE SPECIE BOVINA E BUFALINA: MANUALE ESPLICATIVO CONTROLLO UFFICIALE, 2024.
[classyfarm.it/images/documents/VET-UFFICIALE_AGGIORNATO_06-23/Bovini_Bufalini_Benessere_Manuale_01.2024.pdf](#)
- European Commission, *Strategic guidelines for the sustainable development of EU. Sustainable Development Goals - European Commission (europa.eu)*
- European Commission: Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Peyraud, J. and MacLeod, M., *Future of EU livestock – How to contribute to a sustainable agricultural sector? – Final report*, Publications Office, 2020.
[Future of EU livestock: how to contribute to a sustainable agricultural sector - European Commission \(europa.eu\)](#)
- Linea vacca vitello, *Informatore Zootecnico*, 2013.
[LINEA VACCA-VITELLO - IZ Informatore Zootecnico \(edagricole.it\)](#)
- Lucarini S., *Vi raccontiamo le razze: la Charolaise*, *Ruminantia* 2021

[Vi raccontiamo le razze: la Charolaise – Ruminantia – Web Magazine del mondo dei Ruminanti](#)

- Istituto di Servizio per il Mercato Agricolo Alimentare, Scheda di settore, ISMEA, 2024.
[Ismeamercati - Analisi e studio filiere agroalimentari - Ismea Mercati](#)
- Tendenze dinamiche e recenti, Scheda di settore Bovino da carne, ISMEA, 2023.
[Carni - Carne bovina - Ismea Mercati](#)