



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse naturali e Ambiente

Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Animali

Impiego dell'incrocio con tori da carne in un allevamento di bovine da latte: effetti sul peso alla nascita, accrescimento giornaliero e valutazione economica di vitelli destinati all'ingrasso

Use of crossbreeding with beef sires in a dairy cow farm: effects on birth weight, daily gain and economic evaluation of calves for fattening

Relatore:

Ch.ma Prof.ssa Lucia Bailoni

Laureando
Fustini Federico
Matricola n.
1201954

ANNO ACCADEMICO 2021/2022

INDICE

Riassunto	pag.2
Abstract	pag.4
PARTE GENERALE	
1. INTRODUZIONE	pag.6
1.1 Importanza del colostro	pag.7
1.1.1 Concetto di “Failure of Passive Transfer” (FPT)	pag.8
1.1.2 Risposta immunitaria del vitello neonato	pag.10
1.2 Razze da carne utilizzate per l’incrocio sulle bovine da latte	pag.12
PARTE SPERIMENTALE	
2. OBIETTIVO DELLA PROVA	pag.16
3. MATERIALI E METODI	pag.17
3.1 Gestione neonatale del vitello	pag.18
3.2 Alimentazione dei vitelli	pag.19
3.3 Pesatura dei vitelli	pag.19
3.4 Analisi statistica	pag.20
4. RISULTATI E DISCUSSIONE	pag.21
4.1. Prestazioni dei vitelli nel corso della prova	pag.21
4.1.1. Effetto della razza/sexo	pag.22
4.1.2. Effetto della stagione	pag.23
4.1.3. Effetto dell’anno	pag.24
4.2. Valore di mercato dei vitelli	pag.26
4.2.1. Effetto della razza/sexo	pag.27
4.2.2. Effetto della stagione	pag.28
4.2.3. Effetto dell’anno	pag.30
4.3. La scelta del toro	pag.31
5. CONCLUSIONI	pag.34
6. BIBLIOGRAFIA	pag.35
7. SITOGRAFIA	pag.37

RIASSUNTO

Negli ultimi anni è aumentato nelle aziende da latte l'impiego dell'incrocio con tori di razze da carne, allo scopo di migliorare il valore economico derivante della vendita dei vitelli maschi, considerato anche l'aumentato interesse commerciale verso la carne proveniente da animali nati e allevati in Italia. Inoltre, l'impiego di seme sessato ha permesso di conoscere anticipatamente il sesso dei neonati e di destinare alla rimonta le femmine frutto di accoppiamenti ottenuti con gli animali geneticamente migliori della mandria.

Nel contesto del Nord-Est del nostro paese, l'incrocio più diffuso è quello con la razza Blu Belga che risulta anche il più apprezzato negli allevamenti da ingrasso dei vitelloni, rispetto ad altre razze (ad es. Limousine, Aberdeen Angus, Piemontese).

Una delle criticità derivanti dall'utilizzo di questo incrocio, in particolare con la razza Frisona è un aumento dell'incidenza delle difficoltà di parto, legate all'elevato peso dei vitelli alla nascita, che dipende dal tipo genetico utilizzato e dalla durata della gravidanza. Allo scopo di approfondire queste tematiche è stato effettuato uno studio che ha considerato 840 vitelli, nati nel periodo 2019-2021 in un allevamento di bovine da latte di razza Frisona e destinati alla vendita tra i 14 e 42 giorni di età ad allevamenti di ingrasso.

Sono stati valutati vitelli maschi e femmine, derivanti da incrocio con la razza Blu Belga e maschi di razza Frisona. Sono stati esclusi i vitelli nati da parto gemellare, parto indotto o soggetti nati prematuramente.

Alla nascita ogni vitello è stato pesato prima della somministrazione del colostro e alloggiato in box individuale. Tutti gli animali hanno ricevuto, entro 6 ore dalla nascita, colostro in quantità pari a 3,8 litri, con valore Brix di almeno 22%, precedentemente pastorizzato e congelato. I pasti successivi erano costituiti da latte di transizione pastorizzato, ottenuto da bovine nei primi sette giorni di lattazione. Il regime alimentare prevedeva due somministrazioni giornaliere di 3 litri per ogni pasto nella prima settimana e 5 litri nelle settimane successive.

I vitelli sono stati pesati al momento della vendita, effettuata al lunedì mattina allo stesso orario.

Per ogni vitello è stata registrata la durata della gravidanza, il nome del padre e il prezzo di vendita.

I dati sono stati sottoposti ad analisi statistica di tipo descrittivo.

I vitelli oggetto della tesi raggiungono il peso raccomandato per la vendita mediamente a 24-25 giorni di vita, con incrementi medi giornalieri di 700 grammi e un valore di vendita di 200 € superiore rispetto a vitelli frisoni. Questa differenza contribuisce a migliorare il bilancio aziendale, considerando che i costi alimentari sono quasi sovrapponibili.

ABSTRACT

In recent years, the use of crossbreeding with beef breed bulls has increased in dairy farms, in order to improve the economic value deriving from the sale of male calves, also considering the increased commercial interest in meat from animals born and bred in Italy.

In addition, the use of sexed semen has made it possible to know in advance the sex of the newborns and plan the replacement resulting from mating obtained with the genetically best animals of the herd.

In the context of the North-East of Italy, the most common breed for the cross is the Belgian Blue which is also the most appreciated in the fattening farms of calves, compared to other breeds (eg. Limousine, Aberdeen Angus, Piemontese).

One of the critical issues arising from the use of this cross, in particular with the Holstein breed, is an increase in the incidence of calving difficulties. The weight of the calves at birth depends on the genetic type used and the duration of pregnancy.

In order to investigate these issues, a study was carried out which considered a database of 840 calves, born in the period 2019-2021 in a herd of Holstein dairy cows and sold between 14 and 42 days of age at fattening farms.

The study considered male and female calves, deriving from crossing with the Belgian Blue breed and males of the Holstein. Calves born from twins, induced calves or subjects born prematurely were excluded.

Each calf was weighed at birth, before colostrum administration and housed in individual boxes. All the animals received 3.8 liters of colostrum within 6 hours of birth. Colostrum had a Brix value of at least 22% and was previously pasteurized and frozen. Subsequent feeding consisted of pasteurized transition milk, obtained from cows in the first seven days of lactation. The diet included two daily administrations of 3 liters for each feeding in the first week and 5 liters in the following weeks.

Calves were weighed at the time of sale, which was carried out on Monday morning at the same time.

Length of pregnancy, father's name and the selling price were recorded for each calf. The data was subjected to descriptive statistical analysis.

Calves object of this thesis gain the target weight for selling on average at 24-25 days of life, with an average daily gain of 700 grams and a selling value of 200 € higher compare

to the Holstein male. This difference helps to improve the farm economical balance, considering that the feeding cost were almost the same for Holstein or cross-breed calves.

1. INTRODUZIONE

Negli allevamenti di bovine da latte la gestione riproduttiva è fondamentale per determinare l'inizio della lattazione e quindi la produzione di latte. La maggior parte delle aziende nel nord Italia effettua la rimonta interna, allevando un numero di vitelle femmine in base ad una programmazione legata alla percentuale di vacche riformate (volontariamente ed involontariamente) e al programma di crescita o riduzione del numero di bovine adulte (espansione, riduzione o mantenimento della consistenza aziendale) Mediamente si considera un numero di parti annuale almeno pari al numero delle bovine adulte, con una percentuale di rimonta del 30-35% (Bellingeri et al., 2019). Per questo nella maggior parte degli allevamenti il 65-70% dei vitelli nati non è destinato alla rimonta aziendale. L'avvento del seme sessato ha permesso di programmare la nascita delle femmine da avviare alla rimonta, potendo orientare buona parte degli accoppiamenti alla produzione di incroci con tori da carne (Ettema et al., 2017, Bittante et al., 2020). Se allo studio delle vitelle da rimonta sono dedicate parecchie ricerche scientifiche e attenzioni da parte degli allevatori, non sempre i vitelli che vengono venduti per l'ingrasso ricevono le stesse attenzioni. L'allevatore infatti concentra i maggiori sforzi gestionali sugli animali che saranno le future vacche da latte, dedicando loro le migliori condizioni di stabulazione e alimentazione. Indagini di campo indicano come vi siano differenze importanti in termini di attenzione alla fase di colostratura tra maschi e femmine, di ambiente di stalla e di alimentazione. In molti casi le femmine ricevono un latte in polvere di elevato valore nutrizionale, mentre per i maschi viene impiegato un latte a minor costo o il latte crudo non idoneo ad essere messo in vendita (Wilson et al., 2021).

Questo atteggiamento preferenziale verso le femmine rappresenta diverse criticità: se da un punto di vista etico è discutibile, è anche un aumentato rischio sanitario per tutti gli animali presenti in stalla, perché può predisporre ad una maggior incidenza di malattie negli animali trattati peggio, che fungono da diffusori di agenti eziologici patogeni anche verso gli animali sani. Inoltre, un vitello mal gestito rappresenta un danno economico per l'azienda, sia per il minor incremento ponderale, che per il mancato reddito in caso di morte con i costi

connessi al suo smaltimento. Se si tratta di un incrocio da carne, del valore economico notevolmente superiore rispetto al maschio, le condizioni di cattiva gestione portano ad un danno ancora maggiore (Bittante et al., 2020, Wilson et al., 2021).

Gestire in modo scorretto i vitelli in queste prime fasi di vita porta inoltre ad un maggior rischio di morbilità e mortalità nella fase successiva quando arriveranno nelle stalle di svezzamento e ingrasso (Heinrichs et al., 2005).

1.1. Importanza del colostro

La somministrazione del colostro ai vitelli neonati è stato dimostrato essere il principale fattore per la sanità del vitello. Il trasferimento degli anticorpi dalla madre non avviene attraverso la placenta, ma solo con il colostro. Non ricevere una sufficiente quantità di anticorpi predispone il vitello a una maggiore suscettibilità alle malattie, a crescere più lentamente e ne condiziona negativamente la carriera produttiva (Heinrichs et al., 2005). Per questo è fondamentale adottare una buona routine nella gestione della vitellaia.

In ogni azienda è fondamentale individuare i punti critici e le potenzialità insite nelle strutture proprie dell'azienda al fine di raggiungere e massimizzare gli obiettivi produttivi aziendali. Per prevenire qualsiasi situazione di emergenza, pianificare le relative misure sanitarie da adottare, i piani gestionali del benessere animale, la biosicurezza e il management aziendale è particolarmente importante la raccolta e l'analisi dei dati dei vitelli, prima ancora che i dati delle bovine in lattazione.

Nei bovini la placenta può essere classificata sulla base della distribuzione e disposizione dei villi coriali come una placenta multipla cotiledonata (Ferrell et al., 1992). Presenta, infatti, i villi coriali disposti in gruppi a formare cotiledoni, che aderiscono alle caruncole e che insieme formano i placentomi. In base alla classificazione proposta da Grosser (Grosser et al, 1909), basata sul numero e sul tipo di strati tissutali presenti tra il sangue materno e quello fetale, la placenta dei ruminanti è stata per lungo tempo classificata come sindesmocoriale, in cui l'epitelio uterino è del tutto o in massima parte mancante e l'epitelio coriale

penetra nello stroma della mucosa uterina (endometrio). Altre tecniche hanno però dimostrato che è presente un sottile strato di epitelio uterino che deriva dalla fusione di cellule trofoblastiche e cellule materne, per cui la placenta dei ruminanti è stata riclassificata come sinepiteliocoriale (Hafez, 2011).

Questo tipo di placenta impedisce il passaggio degli anticorpi dal sangue materno a quello fetale facendo sì che il vitello al momento della nascita ne sia pressoché totalmente sprovvisto. Motivo per cui, nei primi giorni di vita, le esigenze immunitarie sono garantite dall'ingestione e dall'assorbimento delle immunoglobuline colostrali garantendo una protezione passiva nei confronti delle malattie infettive (diarree, patologie respiratorie, setticemie, onfaloflebiti, ecc...) finché il sistema immunitario non diviene competente. Da ciò si evince come nella specie bovina, l'assunzione di colostro, oltre al suo apporto nutrizionale, sia di fondamentale importanza per il suo apporto passivo d'immunità per la salute e il futuro del vitello (Hafez, 2011).

Il colostro può però rappresentare il veicolo per la diffusione di alcune malattie trasmesse dalla madre al vitello. È quindi necessario conoscere la situazione epidemiologica dell'allevamento per intraprendere adeguate misure preventive. Ad esempio è una buona pratica non somministrare il colostro di bovine con mastite, o di animali di cui si conosce la positività alla paratubercolosi. Potrebbe essere interessante applicare un sistema di pastorizzazione del colostro come strumento di controllo e prevenzione nell'ambito di un programma di biosicurezza (Goddel et al., 2012).

1.1.1. Concetto di “Failure of Passive Transfer” (FPT)

Un contenuto sierico di IgG minore a 10 mg/mL a 48 ore di età viene definito come FPT (ovvero failure of passive transfer), intendendo il mancato trasferimento passivo di IgG dalla madre al feto tramite l'assunzione di colostro. Questo livello soglia sierico di IgG è stato determinato in base a dati epidemiologici che dimostrano un rischio di mortalità doppio rispetto ai vitelli con livelli di IgG più elevati.

Nel vitello neonato il valore delle proteine totali sieriche è strettamente correlato al valore di IgG sieriche ($r=0,71$). Si considera $>5,5$ g/dl il valore di proteine totali

ottimale, mentre con valori <4,9 g/dl vi è un elevato rischio di malattia (Quigley et al., 2013). L'accuratezza della determinazione dipende dallo strumento di lettura (qualità, manutenzione e calibrazione) e dall'età degli animali. L'analisi va effettuata tra le 24 e le 72 ore di vita dell'animale (Tabella n.1), successivamente la correlazione tra proteine sieriche e IgG cambia, venendo influenzata dall'assorbimento delle proteine presenti nella dieta, dal cambio delle IgG sieriche e nel caso il vitello vada incontro a disidratazione (Calloway et al., 2002, Deelen et al., 2014).

I fattori che influiscono sulla FPT sono:

a. carente produzione di colostro

eventualità che si presenta quando la madre produce insufficiente quantità di colostro in seguito ad un parto anticipato o quando il colostro prodotto non è qualitativamente buono. La produzione di colostro varia da animale ad animale, alcuni sono geneticamente meno predisposti a concentrare adeguate quantità di anticorpi nel colostro (Tizard, 2009). Ad esempio razze come la Jersey, la Bruna e l'Ayrshire, in genere poco produttive, producono un colostro di ottima qualità, mentre razze come la Frisona, tendono a produrre grandi quantità di colostro ma di minor qualità.

b. carente assunzione di colostro

eventualità che avviene quando il neonato non è alimentato correttamente, oppure la madre è una primipara (linea vacca-vitello), o il vitello ha delle difficoltà di suzione.

Tabella 1. Effetto del momento di somministrazione del colostro sull'assorbimento delle Ig in vitelli neonati (Stott et al., 1979).

Momento dal parto (ore)	Concentrazione plasmatica (mg/ml) 24 h dopo il parto	Assorbimento (%)
6	52.7	66
12	37.5	47
24	9.2	12
36	5.4	7
48	4.8	6

c. insufficiente assorbimento di colostro

rappresenta la più frequente causa di FPT nelle diverse specie animali. Essa può riscontrarsi nei vitelli nati da parti distocici che sviluppano un'acidosi respiratoria. In letteratura ci sono opinioni contrastanti, alcuni studi dimostrano che vitelli in acidosi respiratoria sono più soggetti a FPT (Besser et al., 1990), altri invece confermano che se alimentati correttamente i vitelli in acidosi respiratoria, possono assorbire quantità corrette di IgG. Da questi studi si può concludere, che i vitelli con acidosi respiratoria potenzialmente hanno la capacità di assorbire adeguate quantità di IgG, ma il fatto che siano disvitali e che abbiano difficoltà ad alzarsi può compromettere la suzione e di conseguenza l'effettivo assorbimento di IgG (Weaver et al., 2000). È possibile misurare la qualità del colostro attraverso la determinazione del contenuto in IgG o con metodi indiretti di campo. Questi strumenti si basano sulla misura della densità del colostro tramite colostrometro o refrattometro, essendo dimostrata una relazione tra il tasso di Ig e la densità del colostro (compresa in un range di 0,6-0,9) (Bielmann et al., 2010). È importante che la determinazione sia fatta ad una temperatura del colostro di circa 20-22°C, perché la temperatura influisce notevolmente sulla lettura (all'aumentare della temperatura si riduce la densità). Un colostro con una buona concentrazione di IgG (>50 mg/ml) ha una densità di 1045. La concentrazione di IgG in studi che hanno valutato la qualità del colostro bovino ha mostrato valori molto variabili, con un'oscillazione tra i 20 e i 100 mg/ml (Donahue et al., 2012).

1.1.2. Risposta immunitaria del vitello neonato

Con la nascita il vitello passa dall'ambiente sterile intrauterino a quello esterno venendo a contatto con una grande varietà di patogeni. Il vitello è quindi in grado di rispondere a uno stimolo esterno con un'immunità innata e acquisita. Gli organi linfoidi primari e secondari presentano le fisiologiche popolazioni cellulari indipendentemente dalle stimolazioni antigeniche. Il numero dei linfociti B circolanti è circa il 30% di quello fisiologicamente presente nell'adulto, valore che viene raggiunto circa 20 giorni dopo la nascita. La risposta acquisita invece è caratterizzata da una scarsa produzione anticorpale cui seguirà un effetto booster

solo dopo 20/30 giorni. Le immunoglobuline prodotte dai linfociti B iniziano a comparire in circolo pochi giorni dopo la nascita, tra le 36 ore e le 3 settimane di vita (Tizard, 2009).

Al momento della nascita l'immunità cellulo-mediata, così come quella umorale, non è del tutto attiva. L'immunità mucosale locale diviene attiva dopo circa una settimana di vita, mentre le IgM iniziano a essere prodotte 3-5 settimane dopo la nascita. Per quel che riguarda la risposta cellulo-mediata, il vitello raggiunge dopo circa 2 settimane di vita una funzionalità simile a quella di un animale adulto (Barrington e Parish 2001).

I fattori che influenzano il tasso di accrescimento giornaliero nel vitello prima dello svezzamento

- Utilizzare latte di qualità e nella quantità adeguata per sostenere il livello di accrescimento desiderato.
- Gemellarità
- Stress termico (THI)
- Problemi sanitari: diarree, problemi respiratori
- Parassiti: cripto sporidi, giardia, coccidi
- Numero di lattazione della madre
- Ambiente di stalla, lettiera, ...

1.2. Razze da carne utilizzate per l'incrocio sulle bovine da latte

Le razze maggiormente utilizzate in Italia per l'incrocio da carne sono: Bleu Belga, Limousine, Aberdeen Angus, Charolaise, INRA 95, Piemontese e Chianina.

- Il **Blanc-Bleu Belga** è una razza molto diffusa in Belgio si può trovare sia in purezza che incrociata. Questa razza si riconosce per il colore del mantello bianco, prevalentemente bianco blu e più raramente bianco nero. Gli arti sono forti ma corti e fini, si presentano infatti come animali di taglia elevata ma non tanto alti. Il peso dei vitelli alla nascita è di 42kg ma le problematiche di parto sono molto alte soprattutto nelle primipare in cui per la metà dei casi si può incorrere in tagli cesarei.

Dal punto di vista produttivo presentano uno straordinario sviluppo delle masse muscolari e ottime caratteristiche della carne.

La resa al macello è molto elevata infatti va dal 65 al 70%. Questo toro il Blanc-Bleu Belga è molto usato per gli incroci industriali essendo una razza robusta che si adatta a numerose condizioni.

(<https://www.agraria.org/razzebovinecarne/blancbleubelga.htm>)

- La razza **Limousine** è originaria del Limousin, provincia di Limoges in Francia. Mostra un'elevata predisposizione all'acclimatazione, per questo motivo viene allevata anche fuori dal paese di origine. In Francia è la razza più utilizzata dopo la Charolaise. Il mantello è di colore fromentino vivo, le mucose sono depigmentate rossee con corna più chiare rivolte in avanti.

Il peso vivo delle femmine in media è 6,5-8 q.li e quello dei maschi 10-12 q.li.

Ha un'elevata precocità, infatti fin dalla giovane età presenta cospicue quantità di carne magra.

Viene utilizzato per l'incrocio industriale per avere animali ad alto rendimento. In particolare, per la creazione di animali da macellare a pochi mesi di età con una qualità della carne molto buona.

Questi tori possono essere usati anche su vacche di dimensioni ridotte senza avere problemi al parto perché i vitelli nascono piccoli ma si sviluppano velocemente.

(<https://www.agraria.org/razzebovinecarne/limousine.htm>)

- L'**Aberdeen Angus** è una razza antichissima proveniente dal nord-est della Scozia nella contea di Aberdeen. Questa razza è una delle più allevate al mondo, è molto diffusa in sud America ed è la razza più utilizzata negli Stati Uniti. Le caratteristiche morfologiche sono date da un mantello scuro di colore nero con pelo raso e pelle morbida ed elastica. Questa razza non ha le corna ma ha il sincipite pronunciato, la testa appare leggera, possiede un'ossatura fine, il torace si presenta ampio e profondo e la cute e le mucose sono pigmentate di colore nero. Anche questa razza come il Blanc-Bleu Belga possiede arti corti, infatti sono animali di bassa statura ma che possono raggiungere pesi notevoli le femmine possono raggiungere i 7-7,5 q.li e i maschi 10-11 q.li.

Dal punto di vista produttivo hanno una buona longevità e fertilità, si adattano molto bene ai pascoli ed è resistente alle radiazioni solari.

Al momento del parto presentano pochissimi problemi e sono tori utilizzati spesso anche per l'incrocio.

La sua carne di ottima qualità con una consistenza morbida, succosa e sapida. Si caratterizza per essere molto ricca di grasso e quindi non tanto gradita dal consumatore italiano.

(<https://www.agraria.org/razzebovinecarne/aberdeenangus.htm>)

- La razza **Charolaise** è di origine francese nella regione di Charolles. Una volta era una razza utilizzata a duplice attitudine sia lavoro che carne ma poi è stata selezionata solamente per la produzione di carne e viene utilizzata come razza da incrocio. Presenta uno sviluppo armonioso delle regioni del corpo è una razza precoce e prolifica.

Il mantello è di colore chiaro simile ha un bianco crema, hanno un ottimo sviluppo del treno posteriore, il tronco è cilindrico, le mucose sono depigmentate come anche la cute e per questo motivo resiste poco ai raggi solari. La testa è di piccole dimensioni e corta con una fronte ampia.

Le femmine raggiungono un peso vivo di 7-9 q.li e i maschi 12-13 q.li.

Presenta delle buone caratteristiche alla produzione di carne di ottima qualità.

In Italia questi animali sono destinati alla produzione di vitelloni di 16-18 mesi con un peso vivo di 600-650 kg.

Il toro Charolaise è utilizzato per l'incrocio con bovine da latte o di razze locali rustiche per la produzione di meticci adatti per l'ingrasso.

(<https://www.agraria.org/razzebovinecarne/charolaise.htm>)

- L'**INRA 95** è una razza bovina francese creata alla fine degli anni '60. Deriva da grandi razze da carne principalmente da Charolais e Blonde d'Aquitaine ma anche da limousine, rosso prato, bianco blu e piemontese. L'obiettivo di questo programma era quello di creare tori destinati all'inseminazione artificiale sulle vacche da latte. Tramite la selezione si è cercato di lavorare sulle dimensioni, conformazione e tasso di accrescimento dei vitelli, ma anche sulla stazza dei vitelli alla nascita per limitare al massimo le difficoltà di parto.

Il mantello è prevalentemente bianco con macchie rosse o blu. Alla nascita, quindi, presenta vitelli piccoli che però sviluppandosi hanno una muscolatura ipertrofica e aspetto massiccio di grossa corporatura.

(https://it.frwiki.wiki/wiki/INRA_95)

- La razza **Piemontese** è diffusa in quasi tutto il Piemonte ed è quella più rappresentata in Italia.

Il mantello è grigio o fromentino chiaro nei tori con peli neri sulla testa, collo, spalle.

Nelle vacche il mantello invece è bianco o fromentino chiaro con sfumature grigie. Alla nascita invece il mantello è fromentino carico. La groppa e la coscia sono ampie e hanno un buon sviluppo muscolare, mentre il tronco è lungo e il petto invece è largo e muscoloso.

Il garrese è ampio e i lombi muscolosi e pieni.

Dal punto di vista produttivo è una razza a forte attitudine per la produzione della carne con un buon sviluppo somatico, in grado di adattarsi alle varie condizioni ambientali. Possiede anche un buon incremento medio giornaliero. La carcassa si distingue per un'ottima qualità della carne con poco grasso e bassa percentuale di osso.

Da questa razza si produce prevalentemente il vitellone, ossia un animale macellato a 15-18 mesi di età con ottime rese alla macellazione e con un peso vivo di 500-600kg.

(<https://www.agraria.org/razzebovinecarne/piemontese.htm>)

- La **Chianina** è una razza tra le più antiche nel mondo. Originaria nella Val di Chiana poi si è estesa nelle provincie di Perugia, Arezzo, Siena...

Questa razza è contraddistinta dal gigantismo somatico nei tori adulti può arrivare a 2 metri di altezza al garrese e oltrepassare i 17 quintali di peso. In Italia è la seconda razza da carne, ha un'eccellente adattabilità al pascolo perché ottima consumatrice di foraggi.

Il mantello è di colore bianco porcellana. Il maschio presenta delle sfumature grigie sul treno posteriore. Gli arti sono lunghi robusti con unghioni forti e duri. Testa leggera e fine.

La qualità della carne è eccellente è marezzata e tenera. La selezione punta ad avere un maggior rendimento di carne sui tagli più pregiati e su una precocità di sviluppo.

(<https://www.agraria.org/razzebovinecarne/chianina.htm>)

2. OBIETTIVO DELLA PROVA

Obiettivo di questa prova è stato quello di valutare il vantaggio dell'impiego dell'incrocio da carne con seme di razza Blu Belga su una mandria di bovine da latte, in sostituzione di una parte del seme in purezza.

Sono stato monitorati gli effetti dell'incrocio sulla durata della gravidanza, sul peso alla nascita del vitello, sull'incremento ponderale giornaliero, sull'età alla vendita e sul valore economico del vitello.

3. MATERIALI E METODI

Lo studio ha previsto la raccolta dei dati relativi ai vitelli nati nel corso del quadriennio 2018-2022 in un allevamento di bovine da latte a stabulazione libera situato in provincia di Trento. In allevamento erano presenti 750 capi quasi esclusivamente di razza Frisona (10 capi di razza Bruna) di cui 390 bovine in lattazione, 60 bovine in asciutta e la restante parte composta da animali giovani.

Sono stati considerati solo i vitelli venduti per l'ingrasso: gli incroci femmine e maschi con la razza Blu Belga e i vitelli maschi di razza Frisona. Sono stati esclusi i vitelli nati da parto gemellare o sottopeso (peso alla nascita inferiore a 30 kg).

Il regolamento sul benessere al trasporto (Reg. CE 1/2005) prevede un'età minima per cui i vitelli possono lasciare l'allevamento, pari a 10 giorni per i viaggi fino a 100 km, mentre è di 14 giorni di età per i lunghi viaggi (durata del viaggio maggiore di 8 ore); i vitelli con un'età inferiore a 10 o 14 giorni non possono quindi essere venduti.

Sono state registrate le informazioni relative alla data di fecondazione della madre, al nome del toro, alla data di uscita, al prezzo pagato dall'acquirente. I listini nel corso del periodo hanno subito come prevedibile delle fluttuazioni, ma la contemporaneità dei vitelli maschi Frisoni e degli incroci ha permesso di mantenere valido il confronto, perché le variazioni sono strettamente correlate. L'acquirente è unico, essendo l'allevamento socio di una cooperativa di allevatori (Federazione Provinciale Allevatori di Trento) e i vitelli vengono pagati in base a listini settimanali che si categorizzano in base alla razza, al sesso, al peso e ad una valutazione di conformazione che considera l'assenza di difetti e le caratteristiche positive per l'ingrasso. Vengono indicati dei range di peso di riferimento come ideale per ottenere la miglior valorizzazione economica:

- vitelli di razza Frisona tra i 55-60 kg di peso
- vitelli ottenuti con l'incrocio tra i 65-75 kg di peso.

Nel corso degli ultimi anni è stata data una premialità all'incrocio femmina rispetto al maschio (0,6-0,8 € in più). I vitelli devono avere un'età minima di 14 giorni ed età massima di 42 giorni, periodo nel quale devono raggiungere il peso ideale.

3.1. Gestione neonatale del vitello

I vitelli dopo la nascita venivano posti in box per vitelli individuali esterni alla struttura e vi rimanevano fino allo svezzamento che avveniva all'età di 8 settimane.

Il colostro è stato raccolto da bovine sane solo dalla prima mungitura e munto prima possibile dopo il parto. Dopo la raccolta il colostro veniva valutato con refrattometro digitale (Figura 2) modello Milwaukee MA871 (Milwaukee, USA) con sistema di aggiustamento automatico della temperatura (accuratezza strumento +/- 0,2%, risoluzione 0,1%). Solo i campioni che mostravano valori superiori a 22% Brix (equivalenti a 50 g/L di IgG), venivano utilizzati per la prova. Il colostro veniva trasferito in busta da 3,8 litri, identificando sulla busta con il numero di matricola della madre, la data e la qualità del colostro. Dopo il riempimento e l'identificazione la busta veniva inserita nella vasca del pastorizzatore e veniva avviato il ciclo di pastorizzazione a 60 °C per 60 min., seguito dalla fase di raffreddamento. Alla fine delle operazioni di raffreddamento la busta di colostro veniva trasferita in un congelatore dedicato, impostato a -20°C (chiamato Colostroteca).

Figura 2. Refrattometro digitale modello Milwaukee MA871



3.2. Alimentazione dei vitelli

Per ogni bovina che cominciava il travaglio del parto o appena nato il vitello veniva presa una busta di colostro dalla colostroteca e trasferita al pastorizzatore impostando il programma di scongelamento. Non appena completato il programma e comunque entro 2-4 ore dalla nascita, al vitello veniva somministrato il colostro attraverso l'uso di una sonda esofagea avvitata sul collo della busta.

Veniva disinfettato l'ombelico con una soluzione di iodio al 9% e messo in box individuale. Da 24 ore di vita il vitello riceveva latte intero pastorizzato in due somministrazioni giornaliere (alle ore 7 e ore 18), in ragione di 6 litri capo/giorno nella prima settimana, 10 litri capo/giorno successivamente fino alla vendita. L'acqua era disponibile *ad libitum* a partire dal 3° giorno di vita.

3.3. Pesatura dei vitelli

Alla nascita ogni vitello veniva pesato prima della somministrazione del colostro con una pesa su carrello (HAASE, Germany), durante il trasferimento dal box parto alla gabbietta individuale.

Al momento della vendita il vitello veniva ripesato. Ogni evento patologico ed eventuale trattamento farmacologico veniva registrato.

3.4. Analisi statistica

Tutti i dati raccolti sono stati valutati attraverso una statistica descrittiva per il calcolo della media e della deviazione standard e sottoposti ad analisi della varianza usando la procedura PROC GLM del SAS.

Il modello considera gli effetti della razza/sexo (3 livelli: frisione maschio, meticcio maschio, meticcio femmina), della stagione (4 livelli: autunno, estate, inverno, primavera), dell'anno (4 livelli: 2018, 2019, 2020, 2021) e le interazioni razza/sexo x stagione, razza/sexo x anno, razza/sexo x stagione x anno.

Le variabili dipendenti prese in considerazione sono: peso alla nascita, peso alla vendita, incremento medio giornaliero, età di uscita, valore di vendita, prezzo al chilo, costo alimentare.

4. RISULTATI E DISCUSSIONE

In questa ricerca il numero delle osservazioni totali è di 840 vitelli. I dati sono stati raccolti a partire dal 1° gennaio del 2018 fino alla fine dell'anno del 2021.

4.1. Prestazioni dei vitelli nel corso della prova

Come si può osservare dalla tabella 2, il fattore principale razza/sexo è risultato significativo per tutte le 4 variabili considerate mentre la stagione e l'anno non hanno influenzato il peso alla nascita degli animali ma il peso alla vendita, l'incremento medio giornaliero e l'età di uscita.

Fra le interazioni è risultata significativa la razza/sexo x anno.

Tabella 2. Analisi ANOVA del peso alla nascita, peso alla vendita, IMG e età di uscita, considerando tutti gli effetti considerati nel modello

Effetti del modello		Peso alla nascita	Peso alla vendita	IMG	Età di uscita
Razza/sexo	F-Value	139.89	225.98	4.37	6.11
	P-Value	< 0.001	< 0.001	0.013	0.002
Stagione	F-Value	2.57	14.67	18.88	4.41
	P-Value	0.053	< 0.001	< 0.001	0.004
Anno	F-Value	1.26	5.76	9.81	12.69
	P-Value	0.288	0.001	< 0.001	< 0.001
Razza/sexo*Stagione	F-Value	0.78	0.77	0.26	1.12
	P-Value	0.584	0.592	0.955	0.351
Razza/sexo*Anno	F-Value	1.27	3.14	1.47	0.48
	P-Value	0.268	0.005	0.185	0.821
Razza/sexo*Stagione*Anno	F-Value	1.05	3.79	1.22	1.62
	P-Value	0.395	< 0.001	0.202	0.025

4.1.1. Effetto della razza/ sesso

Dalla tabella 3 si evince, come atteso, che il peso alla nascita dei maschi frisoni è statisticamente ($P<0.001$) più basso (41.89 kg) rispetto a quello delle femmine meticce (45.30 kg), che risulta a sua volta inferiore rispetto a quello dei meticci maschi (48.44 kg).

Il peso alla nascita dei vitelli, soprattutto quelli ottenuti da incroci da carne, non deve essere troppo elevato per evitare difficoltà di parto nelle bovine da latte. Quindi è importante utilizzare dei tori riproduttori che producano vitelli con un peso alla nascita contenuto. Si potrebbe valutare di utilizzare il seme sessato (femmina) per l'incrocio per ottenere dei vitelli femmina che mediamente pesano 3 kg in meno rispetto a quello dei maschi.

Inoltre, dalla tabella 3 si può osservare come i maschi frisoni vengano venduti con un peso medio di 57.08 kg e vengano tenuti in allevamento per 24 giorni con un incremento medio giornaliero di 664 g/d. Questo peso alla vendita è significativamente ($P<0.001$) inferiore rispetto a quello degli incroci perché l'acquirente (Federazione Provinciale Allevatori di Trento) fissa un peso ottimale tra i 55-60 kg per i vitelli di razza Frisona e tra i 65-75 kg per i vitelli ottenuti con l'incrocio.

La scelta aziendale è quella di rispettare questi criteri, cercando di vendere il vitello nel minor tempo possibile.

Le meticce femmine hanno presentato invece un incremento intermedio rispetto ai frisoni e ai meticci maschi con un dato di accrescimento giornaliero di 701g/d. Questi animali vengono venduti ad un peso medio di 63.05 kg, all'età di 26 giorni. I meticci maschi rimangono in allevamento due giorni in meno delle meticce femmine; infatti, l'età di vendita è di 24 giorni con un peso finale maggiore rispetto alle meticce femmine (65.65 vs. 63.05 kg; $P<0.001$). Come si può osservare nella tabella 3 questo accade perché i meticci maschi partono da un peso alla nascita di circa 3 kg più elevato rispetto alle meticce femmine.

Tabella 3. Effetto della razza/sexo sul peso alla nascita, alla vendita, su IMG e età di uscita.

	Frisoni Maschi	Meticci Femmine	Meticci Maschi
Peso alla nascita, kg	41.89 ^A	45.30 ^B	48.44 ^C
Peso alla vendita, kg	57.08 ^A	63.05 ^B	65.65 ^C
IMG g/d	664 ^a	701 ^{ab}	716 ^b
Età di uscita giorni	23.6 ^A	25.9 ^B	24.3 ^{AB}

4.1.2. Effetto della stagione

Va considerato che per definire la stagione di allevamento del vitello è stato utilizzato il giorno della nascita.

Come si evince nella tabella 4, la stagione ha influenzato ($P=0,053$) il peso alla nascita dei vitelli che è risultato più basso in primavera, più elevato in autunno e intermedio nelle altre due stagioni. (44.8; 44.9; 46.0; 45.2 kg rispettivamente in primavera, estate, autunno, inverno).

Il peso alla vendita è risultato significativamente ($P<0.001$) più alto per i vitelli nati in primavera (64.1 kg) rispetto ai vitelli nati nelle altre stagioni.

La primavera, quindi, ha portato i migliori risultati di accrescimento (802 g/d) probabilmente perché è caratterizzata dal clima più favorevole, rispetto al periodo autunnale e quello invernale che presentano dati più bassi vista la collocazione dell'azienda nelle alpi trentine (600 m s.l.m.). Infatti, questo periodo è caratterizzato da basse temperature che portano il vitello a consumare più energia per mantenere l'omeotermia.

Il periodo estivo ha fornito risultati bassi di accrescimento probabilmente perché è contraddistinto da temperature piuttosto elevate, specialmente negli ultimi anni, dove anche in queste aree si sono presentati gli effetti dei cambiamenti climatici. Gli animali nati in estate sono rimasti in allevamento per più giorni (26 d), rispetto a quelli nati nelle altre stagioni (23-24 d).

Tabella 4. Effetto della stagione sul peso alla nascita, alla vendita, su IMG e età di uscita.

	Primavera	Estate	Autunno	Inverno
Peso alla nascita, kg	44.77 ^a	44.91 ^{aβ}	45.99 ^β	45.17 ^{aβ}
Peso alla vendita, kg	64.09 ^B	61.70 ^A	61.07 ^A	60.84 ^A
IMG g/d	802 ^B	660 ^A	635 ^A	680 ^A
Età di uscita giorni	24.23 ^{AB}	26.23 ^B	24.34 ^{AB}	23.72 ^A

4.1.3. Effetto dell'anno

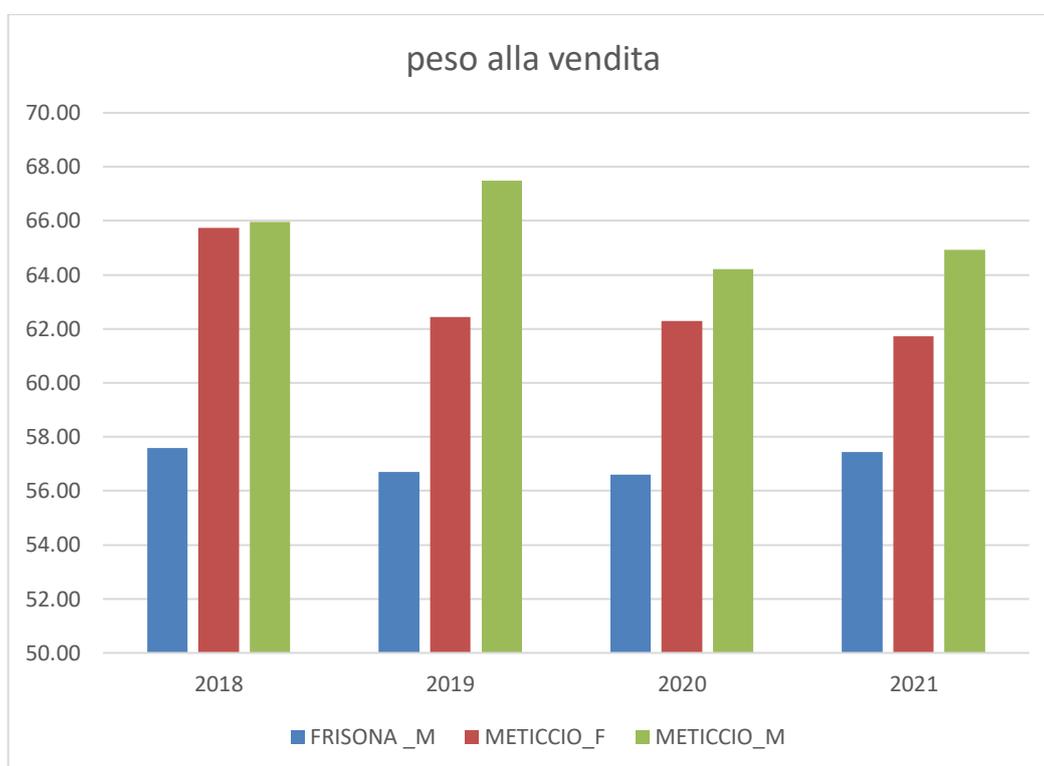
Come atteso, il peso alla nascita si è attestato su valori medi pari a 45.2 kg senza differenze statisticamente significative dovute all'anno. Il peso alla vendita degli animali invece, è risultato più alto nel 2018 ma questo dato è motivato dal fatto che, come si può notare nel grafico 1, l'incidenza dei meticci, era più consistente rispetto agli altri anni. Nonostante questo, l'accrescimento più elevato si è potuto rilevare nell'anno 2021 con valori pari a 755 g/d grazie probabilmente ad un progressivo miglioramento dell'allevamento da un punto di vista gestionale. Questo ha permesso anche di ridurre l'età di uscita dall'azienda degli animali che è passata dai 27 giorni del 2018 ai 22 nel 2021.

Grazie a questo si è verificata anche una diminuzione dei costi di gestione, un risparmio di spazio e di conseguenza un inferiore costo alimentare.

Tabella 5. Effetto dell'anno sul peso alla nascita, alla vendita, su IMG e età di uscita.

	2018	2019	2020	2021
Peso alla nascita, kg	44.90	45.74	45.26	44.93
Peso alla vendita, kg	63.10 ^B	62.21 ^{AB}	61.04 ^A	61.36 ^A
IMG g/d	704 ^{AB}	651 ^A	666 ^A	755 ^B
Età di uscita giorni	26.62	25.51	24.22	22.17

Grafico 1. Interazione fra l'effetto del razza/ sesso e l'anno sul peso alla vendita degli animali.



4.2. Valore di mercato dei vitelli

Come si può osservare dalla tabella 6, tutti i fattori principali inseriti nel modello statistico sono risultati altamente significativi per le 3 variabili considerate. Le interazioni doppie significative hanno riguardato il valore di vendita e il prezzo al chilo e non il costo alimentare.

Tabella 6. Analisi ANOVA del valore di vendita, prezzo al chilo e costo alimentare considerando tutti gli effetti inseriti nel modello

Effetti del modello		Valore di vendita	Prezzo al chilo	Costo alimentare
Razza/sexo	F-Value	3286.87	6010.86	6.11
	P-Value	< 0.001	< 0.001	0.002
Stagione	F-Value	60.20	78.73	4.41
	P-Value	< 0.001	< 0.001	0.004
Anno	F-Value	19.89	22.21	12.69
	P-Value	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Razza/sexo*Stagione	F-Value	3.82	9.49	1.12
	P-Value	0.001	< 0.001	0.351
Razza/sexo*Anno	F-Value	5.83	14.12	0.48
	P-Value	< 0.001	< 0.001	0.821
Razza/sexo*Stagione*Anno	F-Value	7.93	8.86	1.62
	P-Value	< 0.001	< 0.001	0.025

4.2.1. Effetto della razza/ sesso

I dati esposti nella tabella 7 riportano le medie least squares del prezzo per chilo di peso vivo, del prezzo totale di vendita e dei costi alimentari. Si può notare che c'è una differenza statisticamente significativa ($P < 0.001$) tra il prezzo al chilo dei vitelli frisoni maschi che è pari a 2.02 €/kg rispetto a quello degli incroci. Infatti, i meticci vengono pagati mediamente 2,4 volte di più dei frisoni maschi (4.85 €/kg i maschi e 4.95 €/kg le femmine).

Di conseguenza cambia anche il prezzo totale che è pari a 116 € per i frisoni maschi, 313 € per le meticce femmine e 319 € per i meticci maschi.

Tutti i vitelli sono stati alimentati con la stessa quantità giornaliera di latte intero pastorizzato in due somministrazioni giornaliere. Il latte intero utilizzato è costituito dal “latte di transizione” ossia il latte munto nella prima settimana dopo il parto che non è vendibile; quindi, il costo alimentare riportato in tabella 7 dipende essenzialmente dal numero di giorni di permanenza del vitello.

Il costo alimentare è risultato pari a 31.9; 32.9 e 35.3 € rispettivamente per i frisoni maschi, i maschi e le femmine meticce.

Da questi dati emerge chiaramente il vantaggio economico che deriva dall'allevamento degli incroci rispetto ai frisoni.

Oltre al costo del latte bisognerebbe considerare anche il costo della manodopera che in questa fase è molto consistente perché il vitello ha bisogno di attenzioni continue relativamente allo stato di salute e alle sue prestazioni.

In questo allevamento, come nella maggior parte delle aziende di bovine da latte, i vitelli maschi frisoni e gli incroci vengono sempre destinati alla vendita per diversi motivi riconducibili prevalentemente ai costi e agli spazi necessari per l'allevamento da carne e per il diverso know-how (conoscenza e specializzazione che richiede l'ingrasso).

In questo studio non è stato considerato l'impatto che possono avere le difficoltà di parto sulle performance future della lattifera, che si possono determinare però valutando gli animali dopo aver completato la lattazione.

Tabella 7. Effetto della razza/sexo sul valore di vendita, prezzo al chilo e costo alimentare.

	Frisoni Maschi	Meticci Femmine	Meticci Maschi
Prezzo al chilo, €/kg	2.02 ^A	4.95 ^B	4.85 ^B
Valore di vendita, €	116.10 ^A	313.33 ^B	319.48 ^B
Costo alimentare, €	31.86 ^A	35.29 ^B	32.89 ^{AB}

4.2.2. Effetto della stagione

Nella tabella 8 si può osservare come in primavera ed estate il prezzo al chilo di peso vivo dei vitelli sia maggiore (4.17 e 4.12 €/kg rispettivamente) rispetto al periodo autunno-invernale (3.72 e 3.75 €/kg).

Probabilmente a causa della stagionalizzazione dei parti, nelle aziende che praticano l'alpeggio si ottengono più vitelli nei periodi autunno-invernali. Essendoci quindi un'offerta superiore in questi mesi dell'anno il prezzo probabilmente tende ad abbassarsi mentre in primavera ed estate con una minor disponibilità di animali i prezzi tendono ad aumentare.

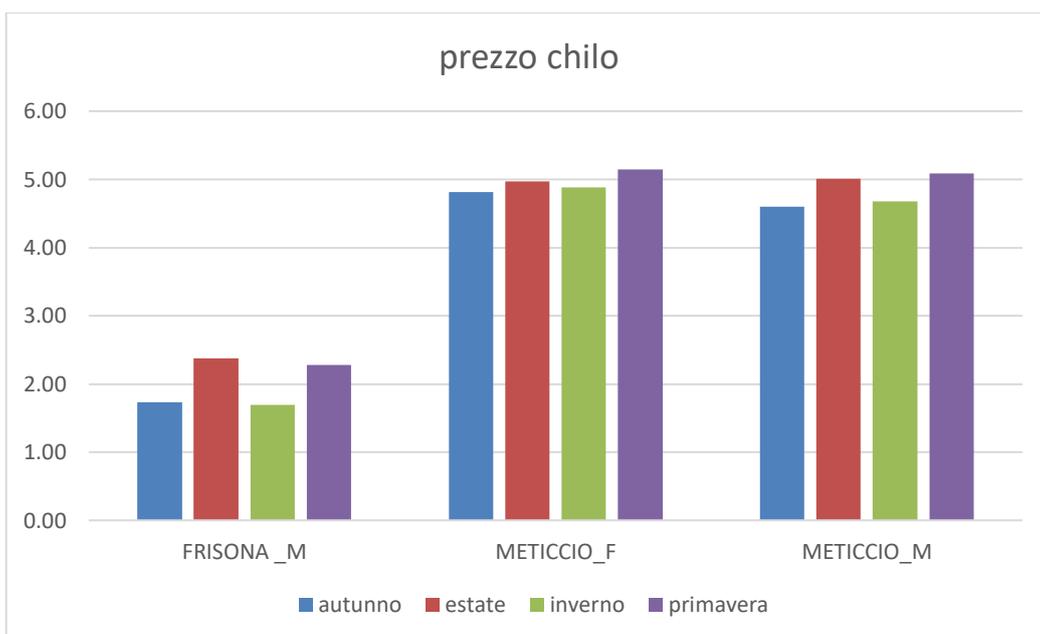
Tabella 8. Effetto delle stagioni sul valore di vendita, prezzo al chilo e costo alimentare.

	Primavera	Estate	Autunno	Inverno
Prezzo al chilo, €/kg	4.17 ^B	4.12 ^B	3.72 ^A	3.75 ^A
Valore di vendita, €	273.60 ^C	259.4 ^B	232.39 ^A	233.14 ^A
Costo alimentare, €	32.74 ^{AB}	35.74 ^B	32.92 ^{AB}	31.98 ^A

Questo effetto della stagione sul prezzo di vendita al chilo è particolarmente evidente nel caso dei vitelli maschi frisoni dove si passa da 2.28 e 2.38 €/kg nelle stagioni primavera estate a 1.71 e 1.69 €/kg nel periodo autunno inverno. (grafico 2).

Al contrario il prezzo rimane piuttosto stabile nel caso dei meticcii femmine nel corso dell'anno mentre l'andamento dei meticcii maschi è intermedio.

Grafico 2. Interazione tra razza/sexo e stagione del prezzo di vendita al chilo.



4.2.3. Effetto dell'anno

Nella tabella 9 possiamo osservare l'andamento dei prezzi alla vendita dei vitelli nei quattro anni presi in esame.

Tabella 9. Effetto dell'anno sul valore di vendita, prezzo al chilo e costo alimentare.

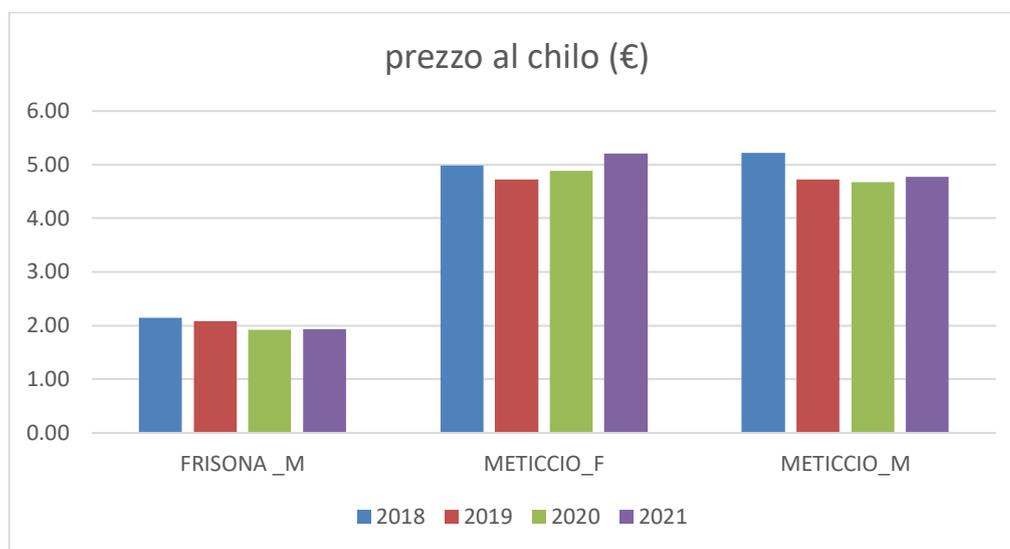
	2018	2019	2020	2021
Prezzo al chilo, €/kg	4.12 ^C	3.84 ^A	3.83 ^A	3.98 ^B
Valore di vendita, €	266.93 ^B	245.18 ^A	237.99 ^A	248.44 ^A
Costo alimentare, €	36.33 ^B	34.67 ^B	32.73 ^{AB}	29.65 ^A

Si può notare nel grafico 3 come nel tempo il prezzo dei vitelli frisoni sia tendenzialmente caratterizzato da una riduzione (da 2.14 a 1.94 €/kg).

Per gli incroci invece vi è una sostanziale inversione di tendenza del prezzo al chilo del maschio rispetto alla femmina. Infatti, passando dal 2018 al 2021 il prezzo dei meticci femmine è aumentato fino a raggiungere i 5.21 €/kg mentre per i maschi il valore del 2018 pari a 5.23 €/kg si è ridotto nei tre anni successivi a mediamente 4.7€/kg.

Questo andamento è dovuto al fatto che nel corso del 2021 il mercato ha riconosciuto un maggior valore delle femmine destinate all'allevamento della scottona rispetto al mercato del vitellone.

Grafico 3. Interazione tra razza/sexo e anno del prezzo di vendita al chilo.



4.3 La scelta del toro

Nella tabella 10 sono elencati i tori con almeno 16 vitelli nati utilizzati nell'azienda.

Il peso alla nascita dei vitelli degli incroci femmine e maschi varia da un minimo di 45.3 kg per il toro Arluc ad un massimo di 50.2 kg per il toro Affute (tabella 10). Quindi l'impiego dei due tori determina una differenza di quasi 5 kg nel peso alla nascita dei vitelli. Per questo motivo la scelta dei tori va attentamente valutata considerando la morfologia e la struttura della bovina per evitare problemi di distocie al parto.

Inoltre, sono importanti altre caratteristiche dei tori riproduttori. Una di queste è il colore del mantello. Il mercato italiano predilige un mantello chiaro o addirittura bianco mentre negli Stati Uniti il mercato della carne bovina preferisce un mantello scuro e per questo sono più utilizzati gli incroci con l'Aberdeen Angus rispetto ad altre razze (Poock e Beckett, 2022).

Infine, di interesse crescente è anche la selezione dei tori basata sull'accrescimento del vitello e sulla resa finale della carcassa. In questo senso la

Federazione Provinciale Allevatori di Trento ha messo a punto il programma “SuperBlu” che valuta i tori Blu Belga sulla base di queste caratteristiche.

Questo programma di miglioramento genetico offre l’opportunità di ottenere dei vitelli più apprezzati dal mercato, con una filiera locale integrata tra l’allevamento da latte e quello da carne che porta a molteplici vantaggi dal punto di vista della sostenibilità economica, sociale ed ambientale.

Tabella 10. Valutazione dei tori Blue Belga più rappresentati ordinati per peso alla nascita

	MEDIA PESO NASCITA	PESO MASCHI	PESO FEMMINE	DURATA GRAVIDANZA	VITELLI NATI	N° MASCHI	N° FEMM	IMG Kg/g
ARLUC	45.27	46.95	42.80	276.51	37	22.00	15.00	0.749
AIGRE	45.34	47.32	43.20	279.17	110	57.00	53.00	0.772
GABERAL	46.21	47.75	44.95	280.13	40	18.00	22.00	0.751
PARQUET	46.40	47.66	45.34	280.46	35	16.00	19.00	0.703
MOMENTO	46.88	48.78	44.75	282.76	17	9.00	8.00	0.660
TRESOR	48.22	49.61	46.43	279.00	16	9.00	7.00	0.723
CHEF	48.42	50.42	45.00	279.84	19	12.00	7.00	0.671
AFFUTE	50.23	52.12	46.71	282.00	20	13.00	7.00	0.575

5. CONCLUSIONI

Questo studio ha valutato gli effetti dell'incrocio da carne realizzato in un allevamento di bovine da latte, attraverso l'impiego della razza Blue Belga. Gli incroci raggiungono il peso raccomandato a 24-26 giorni di vita, con un valore di vendita di circa 200 € superiore rispetto ai vitelli frisoni. Questa differenza contribuisce a migliorare il bilancio aziendale, considerando che i costi alimentari sono quasi sovrapponibili e variano da 32 a 35 €, considerando però solo il costo del latte.

La scelta dell'incrocio da carne è stata abbinata all'impiego del seme sessato per garantire la produzione delle femmine necessarie alla rimonta dell'allevamento. La scelta degli animali a cui destinare il seme sessato è orientata alle manze, in primo luogo per la superiorità genetica della nuova generazione rispetto agli animali adulti. Inoltre, visto il maggior costo del seme sessato, le manze permettono migliori tassi di gravidanza e al momento del parto la nascita di vitelli femmine, meno pesanti, riduce il numero di parti difficili. È stato dimostrato scientificamente anche un effetto migliorativo delle performance produttive delle primipare che partoriscono vitelli femmine rispetto ad un vitello maschio (Hinde et al., 2014).

Nonostante l'incrocio sia stato utilizzato solo nelle pluripare, la difficoltà di parto rappresenta uno degli elementi da considerare quando si utilizza l'incrocio da carne. In questa prova i vitelli maschi frisoni hanno fatto registrare un peso di 3 e 6 kg inferiore rispettivamente agli incroci femmine e maschi.

La raccolta capillare dei dati di peso per ogni vitello nato, permette di avere un'informazione importante per la stima della difficoltà di parto. La variabilità che è stata rilevata tra i diversi riproduttori permette di selezionare i tori con maggior facilità di parto, potendo almeno in parte mitigare questo elemento negativo. Inoltre, pesando il vitello è possibile calcolare il tasso di accrescimento in questa prima fase di vita, che è alla base per le successive performance.

Interessante potrà essere valutare con studi successivi le performance delle madri dei vitelli oggetto della tesi, per evidenziare eventuali differenze legate all'uso dell'incrocio sulla produttività e longevità successiva.

6. BIBLIOGRAFIA

- Barrington G.M. and Parish S.M., 2001. Bovine neonatal immunology. *The Veterinary Clinics of North America and Food Animal Practice*. 17:463-476.
- Bellingeri A., Cabrera V., Gallo A., Liang D. e F. Masoero. 2019. A survey of dairy cattle management, crop planning, and forages cost of production in Northern Italy, *Italian Journal of Animal Science*, 18:1, 786-798.
- Besser T.E., Szenci O., Gay C.C., 1990. Decrease colostral immunoglobulin absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. *Journal of the American veterinary Medical Association*. 196:1239-1443.
- Biemann, V., J. Gillan, N. R. Perkins, A. L. Skidmore, S. Godden, and K. E. Leslie. 2010. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93:3713–3721.
- Bittante G., Negrini R., Bergamaschi M., Cecchinato A., e H. Toledo-Alvarado. 2020. Pure-breeding with sexed semen and crossbreeding with semen of double-muscle sires to improve beef production from dairy herds: Factors affecting heifer and cow fertility and the sex ratio *Journal of Dairy Science*, Volume 103, Issue 6, 5246 - 5257
- Calloway, C. D., J. W. Tyler, R. K. Tessman, D. Hostetler, D, and J. Holle. 2002. Comparison of refractometers and test endpoints in the measurement of serum protein concentration to assess passive transfer status in calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 221:1605-1608.
- Deelen, S. M., T. L. Ollivett, D. M. Haines, and K. E. Leslie. 2014. Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. *J. Dairy Sci.* 97:3838-3844.
- Donahue, M., S. M. Godden, R. Bey, S. Wells, J. M. Oakes, S. Sreevatsan, J. Stabel, and J. R. Fetrow. 2012. Heat treatment of colostrum on commercial dairy farms decreases colostrum microbial counts while maintaining colostrum immunoglobulin G concentrations. *J. Dairy Sci.* 95:2697–2702.
- Ettema J.F., Thomasen J.R., Hjortø L, Kargo M., Østergaard S. e A.C. Sørensen. 2017. Economic opportunities for using sexed semen and semen of beef bulls in dairy herds *Journal of Dairy Science* Vol. 100Issue 5p4161–4171
- Ferrell, C.L. and Reynolds, L.P.: Uterine and umbilical blood flows and net nutrient uptake by fetuses and Uteroplacental tissues of cows gravid with either single or twin fetuses. 1992. *J. Anim. Sci.* 70:426-433.
- Godden, S. M., D. J. Smolenski, M. Donahue, J. M. Oakes, R. Bey, S. Wells, S. Sreevatsan, J. Stabel, and J. Fetrow. 2012. Heat-treated colostrum and reduced morbidity in preweaned dairy

- calves: Results of a randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness. *J. Dairy Sci.* 95:4029–4040.
- Grosser O. *Vergleichende Anatomie Und Entwicklungsgeschichte Der Eihäute Und Der Placenta, Mit Besonderer Berücksichtigung Des Menschen.* 1909. HardPress, Miami.
 - Heinrichs A.J., Heinrichs B.S., Harel O., Rogers G.W. e N.T. Place. 2005. A Prospective Study of Calf Factors Affecting Age, Body Size, and Body Condition Score at First Calving of Holstein Dairy Heifers. *Journal of Dairy Science* Vol. 88 Issue 8p 2828–2835
 - Hinde, K, Carpenter, AJ, Clay, JS and Bradford, BJ 2014. Holsteins favor heifers, not bulls: biased milk production programmed during pregnancy as a function of fetal sex. *PLoS One* 9.
 - Pooch S.E. e J. L. Beckett. 2022.Changing Demographics of the Commercial Dairy Calf Industry: Why Use Beef on Dairy? *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* Mar;38(1):1-15.
 - Quigley, J. D., A. Lago, C. Chapman, P. Erickson, and J. Polo. 2013. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 96:1148–1155
 - Scott E. Pooch, Jonathon L. Beckett, *Changing Demographis of the Commercial Dairy Calf Industry:Why Use Beef on Dairy?*
 - Stott, G.H., Marx, D.B., Menefee, B.E., Nightengale, G.T. 1979. Colostral immunoglobulin transfer in calves. II. The rate of absorption. *J. Dairy Sci.* 62:1766–1773
 - Tizard E.R. 2009. *Veterinary Immunology an intruduction.* 8th edition, edited by Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri.
 - Weaver D.M., Tyler J.W., VanMetre D.C., Hostetler D.E. Barrington G.M., 2000. Passive transfer of colostral immunoglobulin in calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine.* 14:569-577.
 - Wilson D. J., Pempek J. A., Roche S. M., Creutzinger K. C., Locke S. R. Habing G., Proudfoot K.L., George K. A. e D.L. Renaud. 2021. A focus group study of Ontario dairy producer perspectives on neonatal care of male and female calves *Journal of Dairy Science* Vol. 104 Issue 5p 6080–6095

7. RIFERIMENTI SITOGRAFICI

- <https://www.agraria.org/razzebovinecarne/blancbleubelga.htm> (ultimo accesso 13/06/22)
- <https://www.agraria.org/razzebovinecarne/limousine.htm> (ultimo accesso 13/06/22)
- <https://www.agraria.org/razzebovinecarne/aberdeenangus.htm> (ultimo accesso 13/06/22)
- <https://www.agraria.org/razzebovinecarne/charolaise.htm> (ultimo accesso 13/06/22)
- https://it.frwiki.wiki/wiki/INRA_95 (ultimo accesso 13/06/22)
- <https://www.agraria.org/razzebovinecarne/piemontese.htm> (ultimo accesso 13/06/22)
- <https://www.agraria.org/razzebovinecarne/chianina.htm> (ultimo accesso 13/06/22)