



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente

Corso di laurea in Scienze e Tecnologie Animali

**Dati riproduttivi e produttivi di bovine da latte allevate nella  
zona del Trentino**

Reproductive and productive data of dairy cows bred in the Trentino area

Relatrice:

Prof. Elisa Giaretta

Laureando:

Manuel Dalpez

Matricola n. 1224188

ANNO ACCADEMICO 2021-2022



# INDICE

RIASSUNTO.....	4
ABSTRACT.....	5
1. INTRODUZIONE .....	6
1.1. LA ZOOTECNIA IN TRENTINO.....	6
1.2. CARATTERISTICHE DELLE AZIENDE ZOOTECNICHE DEL TRENTINO.....	8
2. LA RIPRODUZIONE DELLA VACCA DA LATTE .....	9
2.1. L'APPARATO RIPRODUTTIVO DELLA VACCA.....	9
2.2. IL CICLO ESTRALE .....	11
2.2.1. ORMONI COINVOLTI NEL CICLO ESTRALE.....	11
2.2.2. FASI DEL CICLO ESTRALE .....	12
3. OBIETTIVI DELLA TESI .....	13
4. MATERIALI E METODI.....	14
4.1. DATI DEI CONTROLLI FUNZIONALI.....	18
4.2. DATI DEL QUESTIONARIO .....	22
4.3. ANALISI STATISTICA.....	23
5. RISULTATI OTTENUTI.....	24
5.1. DATI DEI CONTROLLI FUNZIONALI.....	24
5.1.1. DIFFERENZE TRA LE RAZZE .....	24
5.1.2. DIFFERENZE TRA LE STABULAZIONI .....	28
5.1.3. INTERAZIONI TRA LE VARIABILI RAZZA E STABULAZIONE.....	31
5.2. DATI DEL QUESTIONARIO .....	33
DISCUSSIONE E CONCLUSIONI .....	42
BIBLIOGRAFIA.....	45

## RIASSUNTO

Le aziende zootecniche che allevano vacche da latte si trovano davanti a grandi problematiche inerenti la fertilità. Lo scopo della tesi è quello di analizzare dati riproduttivi e produttivi di realtà presenti nel Trentino: sono state prese in considerazione 60 aziende (32 a stabulazione libera e 28 a stabulazione fissa) e analizzati i dati dei controlli funzionali. Inoltre, è stato fornito un questionario agli allevatori per avere delle informazioni generali sulla gestione della mandria e della riproduzione. L'introduzione della tesi è focalizzata principalmente sulle caratteristiche della zootecnia montana del Trentino e poi tratta dell'anatomia e della fisiologia dell'apparato riproduttore della vacca da latte. In seguito, vengono analizzati i dati raccolti tramite i controlli funzionali dove è stata valutata la differenza significativa dei parametri tra le diverse razze prese in considerazione (Bruna, Frisona Italiana, Pezzata Rossa Italiana, Rendena, Jersey, Meticcina e Grigio Alpina) e le diverse stabulazioni (libera o fissa). Per concludere, vi è l'analisi dei questionari che ha messo in evidenza le principali modalità di gestione che vengono adottate nelle aziende del Trentino. Per quanto riguarda la differenza tra le razze dai risultati si evince che: la Bruna ha un intervallo parto-prima fecondazione e parto-concepimento significativamente maggiore rispetto alle altre, le razze autoctone a duplice attitudine (Grigio Alpina e Rendena) sono considerevolmente meno precoci, le Rendene sono quelle che rimangono in asciutta per più giorni nel corso dell'anno, la Frisona è la maggior produttrice di latte ed infine la Bruna e soprattutto la Jersey hanno una percentuale di grasso e proteina nel loro latte significativamente maggiore rispetto alle altre razze. Per quanto riguarda invece la differenza tra stabulazioni si nota che nella libera si effettua un numero maggiore di fecondazioni per gravidanza e vi è un intervallo parto-concepimento più lungo. Inoltre, in questa stabulazione le vacche risultano essere più produttive, il latte ha maggior contenuto di proteina ma anche di cellule somatiche. Infine, dai questionari è stato rilevato che l'alimentazione tradizionale è quella più diffusa tra le aziende e l'alpeggio è praticato dalla quasi totalità delle realtà. Per ciò che riguarda la gestione riproduttiva l'inseminazione naturale è poco diffusa; il rilevamento dei calori avviene nella maggior parte dei casi solo mediante osservazione; molti allevatori tendono a non far diagnosticare mediante ecografo da parte del veterinario la salute dell'apparato riproduttore nel post parto; i metodi di diagnosi di gravidanza più frequenti sono tramite ecografo o palpazione rettale e gli ormoni sessuali vengono utilizzati raramente.

## ABSTRACT

The dairy farms are faced with major fertility issues. The aim of the thesis is to analyze reproductive and productive data of farms in Trentino: 60 farms were considered (32 free stalls and 28 tie stalls) and analyzed the data of functional controls. Furthermore, a questionnaire was provided to breeders to obtain information on herd and reproduction management. The introduction of the thesis focus on the characteristics of Trentino's mountain farms and then the anatomy and physiology of the reproductive system of dairy cows. In the second part of the thesis, data collected through the functional controls of Trentino farms are analyzed and the difference between breeds (Italian Brown breed, Italian Holstein, Italian Pezzata Rossa, Rendena, Jersey, mixed breed and Grigio Alpina) and housing (free stall or tie stall) are evaluated. In conclusion, questionnaires addressed to the breeders were collected in order to evidence the management and reproductive methods adopted. As regards the difference between breeds, the results show that the Italian Brown has a significantly longer interval from first artificial insemination (AI) to subsequent conception or calving than the others breeds, the local dual-purpose breeds (Grigio Alpina and Rendena) are less precocious, while the dry period of Rendena breed is longer than for the others. These data confirmed that the Holstein breed has the highest milk production than all the other dairy breeds, while milk of Italian Brown and Jersey have the higher percentage of fat and proteins, compared with the other ones. As far as the difference between types of housing, the results show that in the free stalls there is a greater number of insemination for each pregnancy and a longer birth-conception interval. In addition, in free stall housing cows are more productive and their milk has a higher content of protein and somatic cells. Finally, from the questionnaires we deduced that the traditional feed is the most widespread and the mountain pasture is practiced by almost all the farms. As regards reproductive management, natural insemination is not very widespread; the detection of cows heats occurs in most cases only by observation, and cow health during the post-partum period is not routinely assessed; the most frequent methods of pregnancy diagnosis are by ultrasound or rectal palpation and the hormonal protocols are rarely used.

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1. LA ZOOTECNIA IN TRENTINO

Il Trentino è caratterizzata da un territorio prevalentemente montuoso: oltre il 70% della superficie infatti è situata al di sopra dei 1000 metri sul livello del mare. Da questo si può quindi capire che ci si trova di fronte ad una zootecnia di montagna. Nonostante ciò vi è una situazione molto eterogenea: se nelle piccole vallate le dimensioni aziendali sono ancora medio-piccole, si stanno sempre più diffondendo, specie nel fondovalle ma non solo, aziende di grandi dimensioni che lasciano spazio a razze molto produttive come la Frisona. Infatti, se un tempo vi erano stalle piccolissime (magari anche solamente 2-3 capi) e venivano allevate razze a duplice, o meglio triplice attitudine (latte, carne e lavoro) che ben si adattavano al pascolamento, oggi la situazione è sicuramente cambiata e grazie al diffondersi della meccanizzazione e delle tecnologie la vita degli allevatori è certamente migliorata. Inoltre, anche se il numero di capi è più che dimezzato dagli anni '50 ad oggi, dove vi erano più di 100.000 bovini rispetto ai circa 47.384 censiti nel 2017, la produzione di latte è rimasta costante se non addirittura aumentata (Bertanza e Ferrari, 2019). Oggi infatti si producono circa 145.000 tonnellate di latte all'anno rispetto alle 140.000 tonnellate del 1951 (Bertanza e Ferrari, 2019). Questo aumento di produzione è sicuramente il frutto del miglioramento genetico, della sempre maggior attenzione nei confronti del benessere animale e del miglioramento della tecnica di allevamento della vacca da latte sia per quanto riguarda l'alimentazione che per le strutture e le tecnologie sempre più all'avanguardia (Bertanza e Ferrari, 2019).

FIGURA 1. Vacche da latte allevate in Trentino e sottoposte a controlli funzionali da parte della Federazione Provinciale Allevatori Trento (FONTE: Allevatore Trentino)

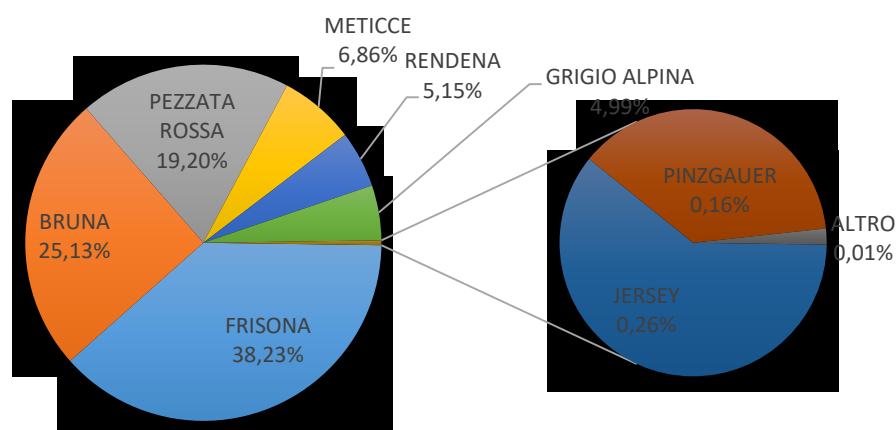


TABELLA 1. Numero di vacche e produzioni medie di latte in Trentino anno 2021  
(FONTE: Allevatore trentino)

<b>RAZZA</b>	<b>N. VACCHE CONTROLLATE</b>	<b>LATTE (kg)</b>	<b>GRASSO (%)</b>	<b>PROTEINE (%)</b>
BRUNA	5.985	7.888	4,14	3,67
FRISONA	9.106	9.616	4,01	3,40
PEZZATA ROSSA	4.572	6.685	3,87	3,45
RENDENA	1.227	5.167	3,65	3,31
GRIGIO ALPINA	1.189	4.494	3,73	3,42
JERSEY	63	5.695	5,17	4,00
PINZGAUER	39	5.669	3,89	3,39
METICCE	1.633	7.145	3,91	3,46
ALTRO	2			
<b>TOTALE</b>	<b>23.816</b>			

## 1.2. CARATTERISTICHE DELLE AZIENDE ZOOTECNICHE DEL TRENINO

Il ruolo fondamentale della zootecnia di montagna è quello del mantenimento del territorio e la gestione accurata delle malghe (Figura 2.): sul territorio provinciale se ne trovano circa 300. Infatti, grazie alla zootecnia vengono gestiti circa 20.000 ettari di prati permanenti e 40.000 ettari di pascoli (Molfetta et al., 2010) facendo in modo che anche il settore turistico, molto importante per l'economia trentina, possa trarre beneficio dal lavoro di manutenzione del paesaggio eseguito dagli allevatori. Sin dal passato riveste un ruolo fondamentale in Trentino la cooperazione. Infatti circa il 90% del latte viene conferito presso il CONCAST (Consorzio dei Caseifici Sociali del Trentino) e trasformato in Trentingrana e altri formaggi (Molfetta et al., 2010).

Infine, la zootecnia trentina oltre ad avere molto spesso difficoltà nella meccanizzazione di prati stabili e pascoli molto ripidi e ad affrontare il problema della frammentazione del territorio (aziende con Superficie Agricola Utilizzata divisa in più e più particelle magari anche molto lontane tra loro), si trova di fronte a costi di produzione molto elevati. Infatti, un terzo delle aziende spende fino a 0,48 € di alimenti per produrre un litro di latte e in modo particolare i costi sono così elevati se gli alimenti vengono acquistati (Peterlini, 2019).

FIGURA 2. Mantenimento del territorio mediante pascolamento delle bovine in malga





## 2. LA RIPRODUZIONE DELLA VACCA DA LATTE

La vacca è un animale poliestrale annuale cioè ha dei cicli estrali della durata di 21 giorni circa durante tutto l'anno con un periodo di anestro di 25-30 giorni post parto. La gravidanza nella bovina dura circa 282 giorni.

### 2.1. L'APPARATO RIPRODUTTIVO DELLA VACCA

L'apparato riproduttivo delle bovine è composto da diverse parti anatomiche. Spostandosi nel verso cranio-caudale si trovano: le ovaie, le tube di Falloppio (o salpingi), l'utero, la vagina, il vestibolo della vagina e la vulva.

#### **OVAIE O GONADI FEMMINILI**

Le ovaie sono un organo pari (ovaia destra e ovaia sinistra) situate nella regione lombare. Nella vacca hanno la forma simile ad una mandorla. Sono costituite da due parti: la corticale (esterna) e la midollare (interna). La prima è composta da tessuto connettivo e sulla superficie possono essere apprezzati i follicoli a vario stadio di maturazione (strutture che contengono la cellula uovo e sono responsabili della produzione di estrogeni) e l'eventuale corpo luteo che produce il progesterone (Bortolami et al., 2009). Le funzioni delle gonadi sono quindi la produzione delle cellule uovo e di ormoni sessuali (Sjaastad et al., 2013).

#### **TUBE DI FALLOPPIO O SALPINGI**

Le salpingi sono due e misurano circa 30 cm. Si suddividono in tre parti:

- l'infundibolo che corrisponde al tratto più craniale e cioè più vicino all'ovaia (anche se non è in continuità con essa) ed ha la funzione di accogliere la cellula uovo al momento dell'ovulazione grazie alla sua particolare forma ad imbuto con la presenza di caratteristiche pieghe dette fimbrie;
- l'ampolla: sede della fecondazione (incontro tra cellula uovo e spermatozoi) e tratto dove avviene la capacitazione dei gameti maschili;
- l'istmo che confluisce nel corno dell'utero mediante l'ostio uterino.

Quindi l'eventuale blastocisti (primo stadio embrionale) che si forma nella tuba di Falloppio raggiungerà l'utero nel giro di 4 giorni (Bortolami et al., 2009).

## **UTERO**

Nella vacca viene definito utero bicorni bipartito ed è costituito da 3 diverse parti:

- le corna uterine: hanno una lunghezza di circa 15-20 cm e pur essendo divise in destra e sinistra dall'esterno non si nota così tanto la separazione come invece è più evidente in altre specie come la cavalla;
- il corpo: è lungo 3-4 cm e corrisponde al sito di rilascio degli spermatozoi nel caso dell'inseminazione artificiale;
- il collo o cervice: è situato nella cavità pelvica (a differenza di corna e corpo posti nella cavità addominale) e corrisponde alla congiunzione tra vagina e corpo dell'utero. La cervice ha una lunghezza di circa 10-15 cm ed è molto apprezzabile alla palpazione grazie alla sua particolare solidità. Infatti, è proprio questa parte anatomica che deve essere afferrata attraverso il retto al momento dell'inseminazione strumentale e manipolandola bisogna riuscire ad oltrepassare le tipiche pliche cervicali (2-3) per arrivare a depositare la dose inseminante all'interno dell'utero. Durante la gravidanza si forma in cervice un tappo di muco che permette di isolare completamente il feto dall'ambiente esterno (Bortolami et al., 2009).

## **VAGINA**

La vagina corrisponde alla parte anatomica della lunghezza di circa 30 cm che collega il collo dell'utero con il vestibolo della vagina. In questa avviene il deposito dello sperma nel caso di inseminazione naturale (Bortolami et al., 2009).

## **VESTIBOLO DELLA VAGINA**

Il vestibolo vaginale è un condotto lungo circa 8-10 cm che collega la vagina alla vulva e fa parte sia dell'apparato riproduttore che di quello urinario. La separazione tra vagina e vestibolo si nota dallo sbocco dell'uretra (Bortolami et al., 2009).

## **VULVA**

La vulva corrisponde alla parte esterna dell'apparato riproduttore ed è costituita da due labbra ispessite caratterizzate dalla presenza di numerose ghiandole sebacee che racchiudono la rima vulvare. Le due labbra sono unite tramite la commessura dorsale e ventrale. Quest'ultima presenta

inoltre la parte libera del clitoride: questo ha una lunghezza nella vacca di circa 10-12 cm e presenta due pilastri e un corpo mentre è assente un vero e proprio glande (Bortolami et al., 2009).

## 2.2. IL CICLO ESTRALE

Il ciclo estrale nella vacca ha una durata di 21 giorni circa (periodo che intercorre tra un estro e l'altro). Durante questo periodo vi sono diverse modificazioni anatomiche regolate dai seguenti ormoni: GnRH, FSH, Lh, estrogeni, progesterone e prostaglandine.

### 2.2.1. ORMONI COINVOLTI NEL CICLO ESTRALE

#### **GnRH (ormone rilasciante le gonadotropine)**

Il GnRH è prodotto dall'ipotalamo ed ha come organo bersaglio l'adenoipofisi. La sua funzione è quella di stimolare il rilascio di FSH e Lh. Nella femmina la secrezione di GnRH può essere sia tonica (pulsatile), la quale permette di avere un minimo livello di FSH e Lh, che fasica. Quest'ultima modalità di secrezione avviene solamente in fase preovulatoria grazie alla grande quantità di estrogeni in circolo e permette di ottenere un picco di Lh che consentirà l'ovulazione (Sjaastad et al., 2013).

#### **FSH (ormone follicolo stimolante)**

L'FSH è prodotto dall'adenoipofisi, va a stimolare il follicolo (in particolare le cellule della granulosa) permettendo la maturazione dello stesso (Sjaastad et al., 2013).

#### **Lh (ormone luteinizzante)**

L'Lh è prodotto dall'adenoipofisi; questo ormone stimola le cellule della teca (altro tipo di cellule sempre appartenenti al follicolo) e grazie al picco di Lh vi sarà l'ovulazione. Al posto del follicolo andrà poi a formarsi il corpo luteo (dapprima emorragico poi maturo e in seguito, se è avvenuta la gravidanza, diverrà gravidico, altrimenti albicante) (Sjaastad et al., 2013).

#### **Estrogeni**

Gli estrogeni sono prodotti dai follicoli. Questi ormoni sono responsabili delle manifestazioni estrali da parte della vacca quali lo scolo vaginale di muco trasparente, minor appetito e maggior movimento (per questo utili nella diagnosi dei calori i pedometri che rilevano il numero di passi).

Inoltre, tra i comportamenti estrali vi è il riflesso d'immobilità in cui la bovina scavalca le altre all'inizio e poi si fa scavalcare. La comparsa di questo ultimo segnale corrisponde al momento corretto per intervenire con l'intervento di inseminazione strumentale (Sjaastad et al., 2013).

### **Progesterone**

Il progesterone viene prodotto dal corpo luteo ed ha la funzione principale di mantenere la gravidanza mediante un feedback negativo nei confronti degli ormoni prodotti dall'adenoipofisi (Fsh e Lh) (Sjaastad et al., 2013).

### **Prostaglandine**

Le prostaglandine (PGF-2 $\alpha$ ) sono prodotte dall'endometrio dell'utero. Le sue funzioni sono quelle di indurre la lisi del corpo luteo nel caso in cui non ci sia stato il riconoscimento della gravidanza (cioè non è avvenuto il concepimento o vi è stata una morte embrionale precoce) (Sjaastad et al., 2013).

## 2.2.2. FASI DEL CICLO ESTRALE

Il ciclo estrale può essere suddiviso in due fasi principali: follicolare (proestro e estro) e luteinica (metaestro e diestro).

### **Fase follicolare**

Durante la fase follicolare avviene lo sviluppo dei follicoli ed è suddivisa in:

- Proestro: questa fase può essere collocata dal 18° al 21° giorno del ciclo nella quale avviene una secrezione tonica di GnRH che a sua volta andrà a stimolare il rilascio di Fsh e Lh dall'adenoipofisi permettendo la maturazione del follicolo (Sjaastad et al., 2013).
- Estro: 1° giorno del ciclo; fase della durata di circa 12-24 ore dove il follicolo maturo produce estrogeni. L'aumento della concentrazione ematica di estrogeni durante l'estro determina una secrezione fasica di GnRH che permette di avere un picco di Lh, il quale garantirà l'ovulazione circa 12 ore dopo i sintomi del calore (nel metaestro). La cellula uovo verrà poi accolta dalle fimbrie delle salpingi e nell'ampolla avverrà l'eventuale fecondazione nel caso in cui la vacca sia stata inseminata (Sjaastad et al., 2013).

## Fase luteinica

Durante la fase luteinica avviene la formazione del corpo luteo ed è suddivisa in:

- Metaestro: dal 2° al 4° giorno del ciclo; avviene la formazione del corpo luteo emorragico che andrà a produrre progesterone: ormone che garantisce il feedback negativo sull’Fsh e l’Lh (Sjaastad et al., 2013).
- Diestro: dal 5° al 17° giorno in cui vi è una graduale maturazione del corpo luteo che si completerà al 12° giorno. Al termine di questa fase avviene la ricognizione di gravidanza:
  - o se la vacca ha concepito il corpo luteo si mantiene per tutta la durata della gestazione e continuerà a secernere progesterone;
  - o in caso di assenza di embrione l’endometrio dell’utero rilascia le prostaglandine che provocheranno la lisi del corpo luteo (nel proestro) e la ripresa di un nuovo ciclo estrale (Sjaastad et al., 2013).

## 3. OBIETTIVI DELLA TESI

L’obiettivo dell’elaborato che segue è quello di valutare la situazione riproduttiva degli allevamenti in Trentino correlando ciò alle produzioni e alla qualità del latte. Questo lavoro ha quindi lo scopo di valutare il livello di ipofertilità che vi è nelle aziende: problema molto grande che colpisce in generale il settore zootecnico della vacca da latte. Infatti, una delle tre cause principali di riforma delle bovine, assieme ai problemi podalici e alle mastiti, è dovuta ai disturbi dell’apparato riproduttore. A tal proposito l’ottimo gestionale sarebbe quello di ottenere una gravidanza all’anno per animale di modo che una lattazione duri 305 giorni e vi siano poi 60 giorni d’asciutta: per massimizzare il reddito infatti il periodo parto-concepimento dovrebbe essere inferiore ai 120-150 giorni (Marasi, 2014). Le cause di una scarsa fertilità di una vacca da latte sono diverse e possono essere collegate ad esempio a disturbi metabolici, podalici, allo stress da caldo, ad agenti infettivi. Quindi, prima di tutto va garantito alla mandria il massimo benessere animale con strutture, tecniche di alimentazione e gestione in generale adeguate. Inoltre, aspetto molto fondamentale adottare in azienda un corretto metodo di rilevamento dei calori e usufruire di diagnosi di gravidanza precoce che possano evidenziare sin dal primo mese post inseminazione le vacche che non sono gravide potendo così agire tempestivamente.

## 4. MATERIALI E METODI

Per l'elaborazione della tesi è stata analizzata la situazione riproduttiva e produttiva di 60 allevamenti ubicati in Trentino mediante la consultazione di schede dati inerenti ai controlli funzionali e la compilazione di un questionario da parte dei titolari. Sono stati presi in considerazione 28 allevamenti a stabulazione fissa e 32 a stabulazione libera sparsi su tutto il territorio provinciale (Tabella 2. e Figura 3.). Per stabulazione fissa si intende che le vacche sono legate alla posta e lì vengono munte e foraggiate. Nella libera invece le bovine possono muoversi e la stalla è suddivisa generalmente in: corsia di alimentazione, corsia di riposo, sala di mungitura più un eventuale paddock esterno.

TABELLA 2. Aziende divise per zona e stabulazione

<b>ZONA</b>	<b>NOME ATTRIBUITO ALLA ZONA</b>	<b>N° AZIENDE A STABULAZIONE FISSA</b>	<b>N° AZIENDE A STABULAZIONE LIBERA</b>	<b>TOTALE</b>
1	Val di Rabbi, Sole e Peio	13	3	16
2	Val di Non	1	7	8
3	Val Rendena	3	3	6
4-5	Trento e Lavarone	2	3	5
6	Valle del Chiese	2	3	5
7-8	Valle di Ledro e Vallagarina	4	2	6
9	Val di Fiemme e Fassa	2	6	8
10	Primiero	1	5	6
<b>TOT.</b>		<b>28</b>	<b>32</b>	<b>60</b>

FIGURA 3. Mappa del Trentino (FONTE: ISPAT) con riferimento all'ubicazione delle aziende prese in considerazione

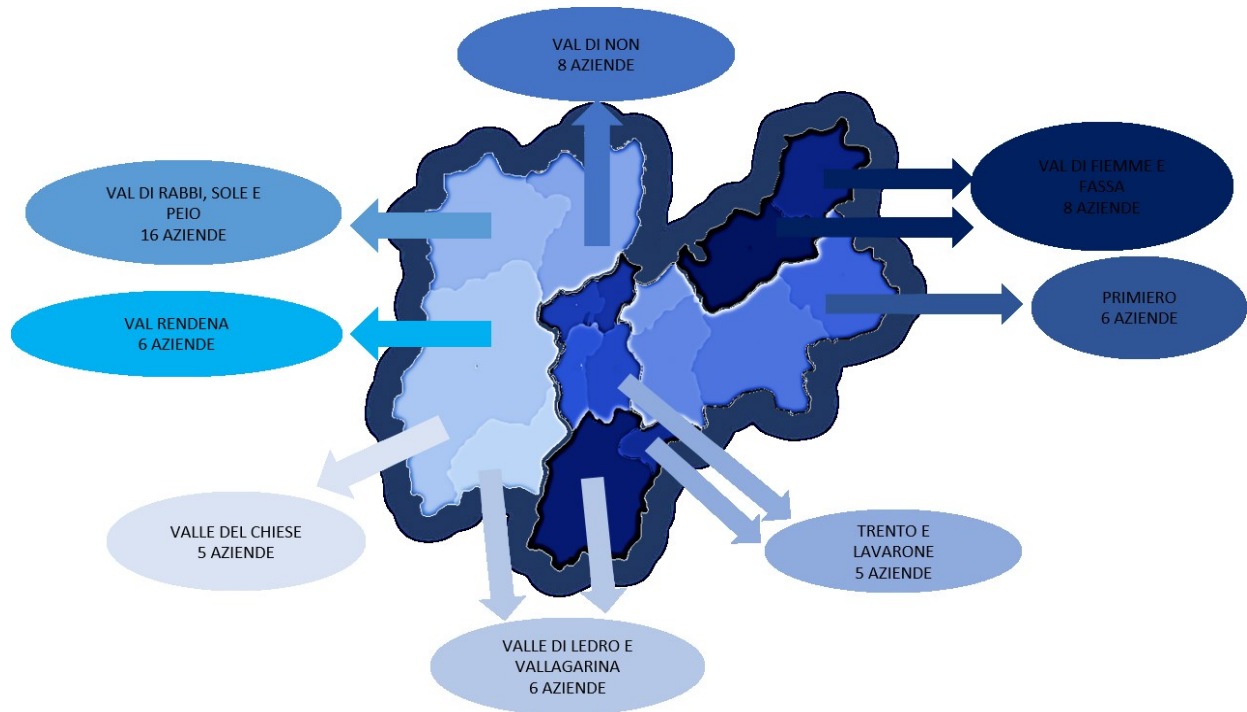
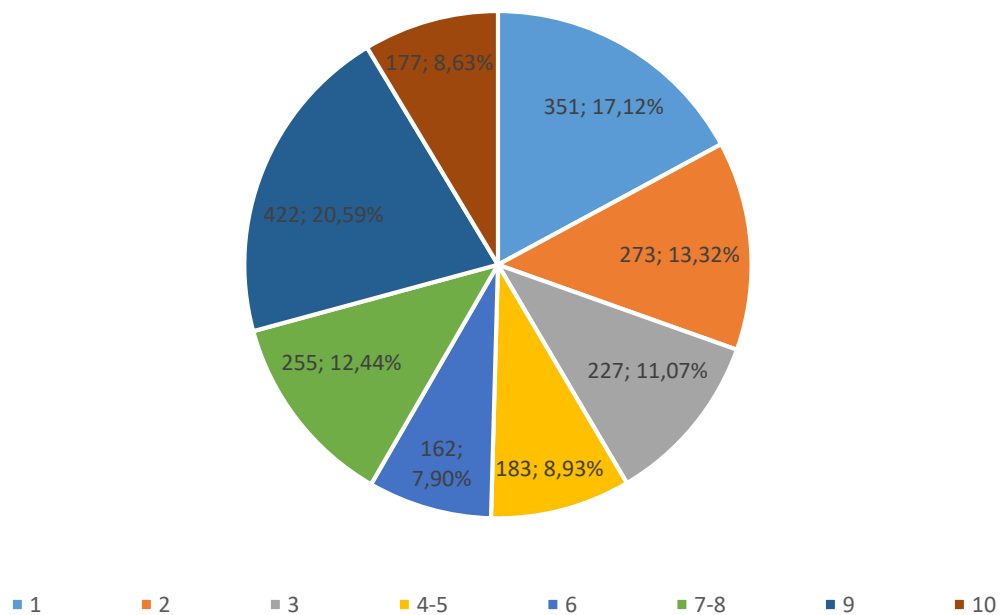


FIGURA 4. Numero e percentuale di animali presi in considerazione in base alla zona

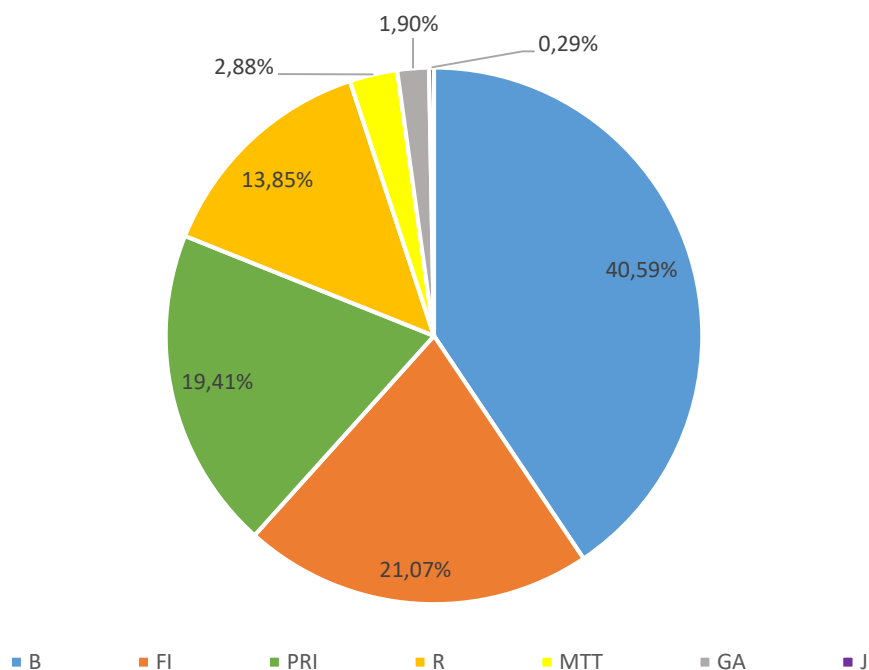


1: Val di Rabbi, Sole e Peio; 2: Val di Non; 3: Val Rendena; 4-5: Trento e Lavarone; 6: Valle del Chiese; 7-8: Valle di Ledro e Vallagarina; 9: Val di Fiemme e Fassa; 10: Primiero.

TABELLA 3. Razze bovine prese in considerazione nelle diverse stabulazioni

RAZZA	N° VACCHE NELLA STABULAZIONE FISSA	N° VACCHE NELLA STABULAZIONE LIBERA	N° VACCHE TOTALI
BRUNA	250	582	832
FRISONA	70	362	432
PEZZATA ROSSA	247	151	398
RENDENA	75	209	284
METICCIA	29	30	59
GRIGIO ALPINA	29	10	39
JERSEY	3	3	6
<b>TOT.</b>	<b>703</b>	<b>1.347</b>	<b>2.050</b>

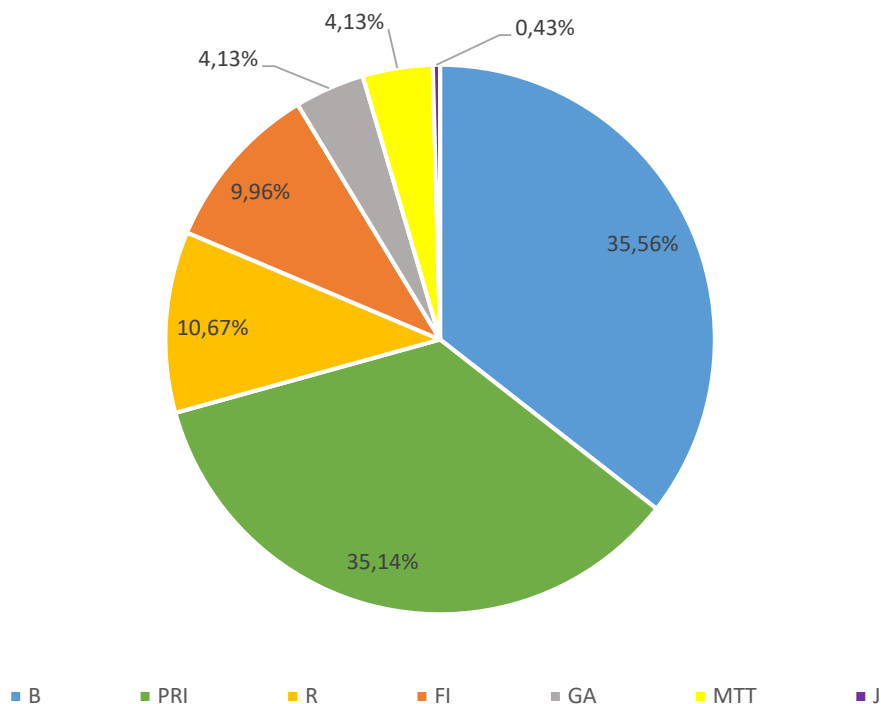
FIGURA 5. Percentuale di animali presi in considerazione in base alla razza



B: Bruna; FI: Frisona Italiana; PRI: Pezzata Rossa Italiana; R: Rendena; MTT: Meticcia; GA: Grigio Alpina; J: Jersey.

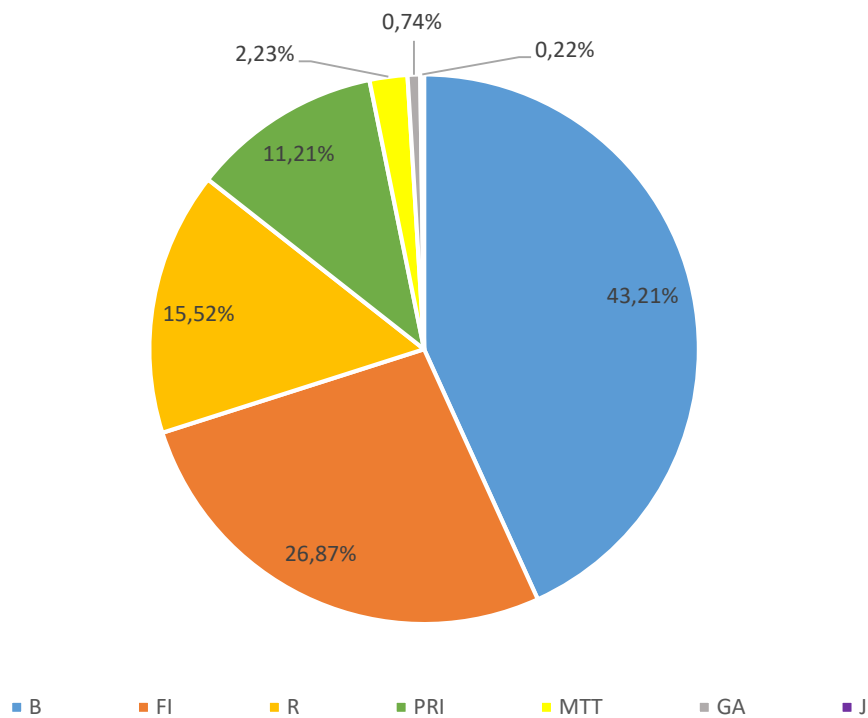


FIGURA 6. Percentuale di animali presi in considerazione in base alla razza nella stabulazione fissa



B: Bruna; PRI: Pezzata Rossa Italiana; R: Rendena; FI: Frisona Italiana; GA: Grigio Alpina; MTT: Meticcia; J: Jersey.

FIGURA 7. Percentuale di animali presi in considerazione in base alla razza nella stabulazione libera



B: Bruna; FI: Frisona Italiana; R: Rendena; PRI: Pezzata Rossa Italiana; MTT: Meticcia; GA: Grigio Alpina; J: Jersey.

#### 4.1. DATI DEI CONTROLLI FUNZIONALI

Per svolgere il lavoro di analisi dati sono stati presi in considerazione i risultati dei controlli funzionali eseguiti dalla Federazione Provinciale Allevatori di Trento delle 60 aziende. La scheda utilizzata chiamata “Sintetico collettivo di razza” (Figura 8.) ha permesso di creare un dataset per ogni stalla con le informazioni che si riteneva utili analizzare. Infatti, per ogni allevamento sono stati presi in considerazione parametri produttivi e riproduttivi divisi per razza e tipologia di stabulazione. Il periodo di riferimento è stato dicembre 2020-dicembre 2021.

##### **INFORMAZIONI GENERALI DELL’ALLEVAMENTO**

- Vacche da latte presenti della razza presa in considerazione.
- % primipare.
- N° medio di lattazioni.

La percentuale delle primipare e il numero medio di lattazioni permettono di capire la longevità della mandria. Il primo parametro infatti dà un indice indiretto della longevità dei capi presenti in azienda: valori bassi indicano infatti una bassa percentuale di riforma degli animali. Al contrario maggiore è il numero di lattazioni maggiore è la permanenza dei capi in azienda. Detto questo è importante considerare che le vacche anziane (oltre la 5° - 6° lattazione) tendono a produrre meno e perciò deve essere consentito un giusto ricambio generazionale. Inoltre, il progresso genetico dovrebbe gradualmente migliorare le performances dei nuovi capi (primipare) in termini sia produttivi che funzionali rispetto alle vacche a fine carriera.

##### **PARAMETRI RIPRODUTTIVI**

- N° fecondazioni per gravidanza: corrisponde alla media degli interventi di inseminazione eseguiti per ogni bovina affinché ci sia il concepimento; se questo numero è vicino ad 1 / 1,5 significa che la mandria non ha grossi problemi di fertilità; al contrario se il numero è elevato si deve dubitare di problematiche legate all’apparato riproduttivo, alla gestione della mandria (alimentazione, strutture), al benessere o ad una scorretta tecnica di inseminazione.
- Intervallo medio parto-prima fecondazione (giorni): può essere anche definito come “tempo volontario di attesa”, cioè quanti giorni dopo il parto l’allevatore decide di attendere prima di inseminare nuovamente la bovina; fisiologicamente nella vacca vi è un

anestro post-partum (assenza di ripresa del ciclo estrale) di circa 25 giorni, ma se vi sono problematiche patologiche all'apparato riproduttore (es. metriti o cisti ovariche) che non vengono curate tempestivamente la vacca può ritardare ulteriormente la ripresa del ciclo estrale e quindi il periodo di anestro post-partum.

- Tasso di concepimento al primo servizio (%): questo dato permette di valutare quante vacche all'interno della mandria hanno concepito con solo 1 dose inseminante.
- Intervallo medio parto-concepimento (giorni): è il tempo che intercorre tra l'ultimo parto e un nuovo concepimento; l'ottimo sarebbe avvicinarsi più possibile agli 80-90 giorni perché l'obiettivo è quello di avere un vitello all'anno evitando così notevoli perdite economiche. Bisogna comunque non anticipare troppo altrimenti ci sarà un calo della produzione di latte.
- Età media al primo parto (mesi): permette di stabilire se le manze vengono inseminate ad un'età corretta o se si anticipa o si ritarda troppo rispetto agli standard di razza.

#### **PARAMETRI GESTIONALI**

- Durata media dell'asciutta (giorni): corrisponde al periodo durante l'anno in cui la vacca non viene munta perché si deve preparare al nuovo parto, i fabbisogni del vitello crescono notevolmente e la mammella deve rigenerarsi; il tempo consigliato di asciutta è di circa 2 mesi prima della nuova nascita.
- % capi con asciutta < di 45 giorni: durata dell'asciutta troppo breve rispetto alla media nazionale.
- % capi con asciutta > ai 60 giorni: durata dell'asciutta eccessiva rispetto alla media nazionale.
- Età media all'eliminazione (mesi): permette di valutare la longevità media delle vacche all'interno dell'azienda.

#### **PARAMETRI PRODUTTIVI**

- Produzione media su capi controllati (kg/gg).
- Produzione media primipare (kg/gg).
- Produzione media secondipare (kg/gg).
- Produzione media pluripare (kg/gg).

La produzione che è significativamente aumentata negli ultimi anni ha corrisposto con un peggioramento delle performance riproduttive delle bovine.

### **ANALISI QUALITÀ LATTE**

- % grasso.
- % proteine.
- Urea (mg/dl): parametro molto utile da valutare perché può dare informazioni sulla gestione della razione. Infatti, alte concentrazioni di urea nel latte (sopra 33 mg/dl), oltre a dare problemi di fertilità perché tossica per l'animale, possono essere determinate dall'assunzione di troppa proteina degradabile o scarsa energia fermentescibile. Al contrario bassi valori di urea ematica (inferiore a 25 mg/dl) possono indicare ridotta somministrazione di azoto con la dieta o un eccesso di energia: ne consegue una diminuzione della produzione latte.
- Cellule somatiche (n°/ml): parametro fondamentale per valutare la salute della mammella. Le cellule somatiche corrispondono infatti ai globuli bianchi presenti nel latte i quali aumentano di gran numero nel caso in cui uno o più quarti siano stati colpiti da agenti patogeni che possono andare a causare mastiti di diversi tipi. Il limite di legge per quanto riguarda il contenuto di cellule nel latte bovino destinato al consumo umano si attesta a 400.000 per ml. Per ritenere una mandria sana però si considera un valore inferiore alle 200.000 cellule/ml. Valori bassi sono indice di corretta igiene e salute delle vacche.

FIGURA 8. Scheda dati utilizzata per ognuna delle 60 aziende e per ogni razza presente all'interno dell'allevamento



SINTETICO COLLETTIVO RAZZA Pezzata Rossa Italiana

GENETICA	IDA	Latte	Grasso	Proteine	Inbreeding
Azienda	0	0	0.00	0.00	0.00
Provincia	0	0	0.00	0.00	0.00
Italia	0	0	0.00	0.00	0.00

Fonte: ANAPRI

		ULTIMO CONTROL. 02-12-2021	CONTROL. PRECED. 02-11-2021	MED. ANNO PRECED. da 02-12-2020 a 02-12-2021	MEDIA PROV. MESE da 02-11-2021 a 02-12-2021	MEDIA ITALIA MESE da 02-11-2021 a 02-12-2021	VALORE SOGLIA top 10%	TARGET
ALLEVAMENTO	Età Media al Controllo (mesi)	70	72	68	69	67	90	
	N. Medio Lattazione	4,2	4,2	3,8	3,2	3,0	4,8	3.0
	Lunghezza Media Lattazione (gg)	51	30	154	160	178	50	152
	% Primipare	15	8	14	23	26	12	<35%
	Capi Controllati	11	7	11	8	10		
	Capi Presenti	13	12	13	10	13		
	% Controllate sulle Presenti	84	58	84	80	76		
PRODUZIONE	Produzione Latte al Controllo	302	173	254	177	246		
	Produzione Media su Capi Controllati	27,5	24,8	23,5	20,9	21,8	28,9	
	Produzione Media Primipare	31,2	0	18,9	19,7	20,3	27,0	
	Produzione Media Secondipare	26,0	23,0	26,2	20,8	22,0	29,3	
	Produzione Media Pluripare	27,2	25,0	23,6	22,0	22,8	31,5	
	EVM Medio Aziendale	6757	6946	6963	6771	7331		
	Produzione Massima al Controllo	33,1	29,0	73,9	57,5	77,5	39,0	
	% Capi con Produzione > 30 kg	36,36	0	11,57	15,99	20,49	75,00	
	Persistenza Primipare	100,55	100,55	63,55	94,65	95,56		
	Persistenza Secondipare	96,12	92,62	51,76	93,99	94,42		
Persistenza Pluripare	0	94,74	68,76	93,65	93,99			
Media Giorni al Picco	132	148	80	66	70			
ANALISI LATTE	% Grasso (p/p)	3,38	3,40	3,79	4,01	4,10		
	% Proteine (p/p)	3,06	3,37	3,47	3,49	3,53		
	Urea (mg/dl)	27	29	24	25	22		
	Cellule Somatiche (n./ml)	27	91	75	221	308	30	
	Linear Score	0,47	1,46	1,47	2,54	2,88	1,12	
SANITA' (capi al 1°/2° Controllo)	% Capi Grasso > 5.00 %	0	0	0	7,6	10,5		<10%
	% Capi Grasso < 3.00 %	28,6	28,6	23,3	8,3	7,7		<10%
	% Capi Proteine < 3.00 %	42,9	0	33,3	20,0	17,1		<10%
	% Capi Grasso/Proteina > 1.40	0	0	0	14,7	18,2		<10%
	% Capi Grasso/Proteina < 1.10	57,1	57,1	56,7	35,9	33,3		<10%
	% Capi Lattosio < 4.50 %	0	0	0	5,8	9,7		<10%
	% Capi Urea > 37.00 mg/dl	0	0	10,0	4,1	3,5		<10%
	% Capi Urea < 21.00 mg/dl	0	0	16,7	28,5	53,2		<10%
% Capi Cellule > 200000 (Su tutti i capi)	9,1	14,3	11,6	23,7	27,7	12,5	<10%	
RIPRODUZIONE (*)	% Capi Gravidi	15,4	41,7	60,2	5,1	20,6	100,0	>50%
	N. Fecondazioni per Gravidanza	2,5	1,8	1,9	1,8	1,9	1,0	<2.0
	Intervallo Medio Parto Prima Fec. (gg)	68	58	71	74,9	235	53	<80
	Tasso di Conc. al Primo Servizio	0	40,0	32,0	51,1	52,9	100,0	>50.0
	Intervallo Medio Parto Conc. (gg)	151	93	106	120	122	74	<120
	% Mai Fecondate a 80 gg.	7,7	0	2,0	39,7	38,5	8,8	<30.0%
	% Non Gravide a 150 gg.	0	0	7,2	60,3	55,6	27,8	<10.0%
	Età Media al Primo Parto (mesi)	31	33	32	32	31	26	24
ALTRO	Durata Media Asciutta (gg)	61	64	75	79	76		60
	% Capi con Durata Asciutta < 45 gg.	0	0	0	11,9	13,8	8,3	0.0%
	% Capi con Durata Asciutta > 60 gg.	30,0	50,0	54,2	64,3	58,3	33,3	0.0%
	Tasso di Rimonta							
	Percentuale Capi Entrati			14				
Percentuali Capi Usciti			21					
Età Media alla Eliminazione (mesi)	0	94	84	76	72			

\* ATTENZIONE: valori PROV. e ITALIA influenzati da limitata rilevazione Diagnosi di Gravidanza e Fecondazioni. Per maggiori dettagli consultare il glossario.

08/09/2022

## 4.2. DATI DEL QUESTIONARIO

Alle 60 aziende zootecniche prese in considerazione è stato fornito un questionario la cui compilazione è avvenuta grazie al supporto dei controllori della Federazione Provinciale Allevatori di Trento. Le domande poste agli allevatori avevano lo scopo di costruire un quadro generale dell'allevamento così poi da poter analizzare i dati, confrontando le diverse realtà. Il questionario era diviso principalmente da tre parti: la descrizione dell'azienda, la gestione della mandria e infine la gestione della riproduzione.

### **DESCRIZIONE DELL'AZIENDA**

- Nome.
- Ubicazione.
- Superficie Agricola Utilizzata (SAU) in ettari.
- Stabulazione: libera o fissa.
- Capi presenti: sia per le vacche da latte che per la rimonta.
- Razze allevate.
- Alimentazione: tradizionale (fieno più mangime separati), carro unifeed e eventuale uso di insilato. Quest'ultimo generalmente poco presente in Trentino perché il disciplinare del Trentingrana ne vieta l'utilizzo.

### **GESTIONE MANDRIA**

- Stagionalizzazione della mandria o meno: indica la volontà dell'allevatore di concentrare i parti in un periodo determinato dell'anno (generalmente autunno-inverno). La motivazione di questa scelta generalmente è legata all'alpeggio. Infatti, l'ottimo gestionale sarebbe quello di mandare in malga vacche che siano verso la fine della lattazione, periodo in cui i fabbisogni produttivi sono minori.
- Alpeggio: le opzioni potevano essere no oppure sì; in quest'ultimo caso bisognava specificare se con tutti gli animali oppure con quanti e di quale categoria d'appartenenza (vacche in lattazione, giovenche, vacche in asciutta).

### **GESTIONE RIPRODUTTIVA**

- Chi esegue l'inseminazione artificiale: medico veterinario, allevatore o familiare, dipendente o terzi.

- Tipo di seme utilizzato in % per quanto riguarda i tori da riproduzione, quelli da carne e il seme sessato.
- Inseminazione naturale sì o no; in caso di risposta affermativa veniva chiesto in quali casi: se su tutte le bovine o per esempio solo su quelle che non rimangono gravide.
- Metodo di rilevamento dei calori specificando se si basa solo sull'osservazione o se si fa ricorso alle tecnologie (elencando quelle adottate in azienda).
- Controllo bovine post-parto mediante ecografo da parte del medico veterinario in cui l'allevatore doveva selezionare una delle seguenti opzioni: sì sempre; tendenzialmente sì; mai; solo se vi sono problemi.
- Metodo utilizzato per la diagnosi di gravidanza in azienda:
  - affidabilità al solo non ritorno in calore;
  - ecografia circa 28 giorni post inseminazione da parte del medico veterinario;
  - palpazione rettale circa 35-40 giorni post inseminazione da parte del medico veterinario;
  - PAG (glicoproteine associate alla gravidanza) cioè diagnosi attraverso il latte eseguita dalla Federazione Provinciale Allevatori Trento;
  - test aziendali che rilevano le PAG;
  - test aziendali che rilevano il progesterone;
  - altro (specificando).
- Gli ultimi due quesiti erano inerenti l'utilizzo di ormoni e dei piani di sincronizzazione degli estri (es. cosiddetto piano Ovsynch che prevede la somministrazione di GnRH-PGF-GnRH ai giorni 0-7-9 con intervento di inseminazione 24-36 ore dopo); l'allevatore doveva rispondere alle due domande con:
  - mai;
  - raramente (solo se indicato da medico veterinario in casi particolari);
  - spesso;
  - di prassi (su quasi tutta la mandria).

#### 4.3. ANALISI STATISTICA

I dati riproduttivi e produttivi sono stati analizzati tramite il software R (version 4.2.1). L'analisi statistica è stata condotta tramite l'utilizzo di linear mixed models in cui la razza e la stabulazione sono stati considerati fattori fissi e l'azienda è stata considerata fattore random.

## 5. RISULTATI OTTENUTI

### 5.1. DATI DEI CONTROLLI FUNZIONALI

L'analisi dati dei controlli funzionali ha l'obiettivo di mettere in evidenza le eventuali differenze tra le diverse razze e le diverse stabulazioni e se vi è un'interazione tra le due variabili.

#### 5.1.1. DIFFERENZE TRA LE RAZZE

I vari parametri presi in considerazione sono stati suddivisi in:

- Informazioni generali allevamento (Tabella 4.):
  - n° vacche presenti: la Rendena presenta un numero di capi significativamente maggiore all'interno degli allevamenti presi in considerazione (infatti nella maggior parte dei casi viene allevata come unica razza); per ciò che riguarda la Meticcina, la Grigio Alpina e la Jersey si trovano pochissimi capi all'interno dell'azienda mentre non vi sono differenze significative per la Bruna, la Frisona e la Pezzata Rossa;
  - % di primipare: non vi sono differenze significative tra le diverse razze;
  - n° medio lattazioni: non vi sono differenze significative tra le diverse razze.
- Parametri riproduttivi (Tabella 5.):
  - n° fecondazioni per gravidanza: per questo parametro non è stata presa in considerazione la Jersey per assenza di dati; per le altre razze non vi sono differenze significative;
  - intervallo parto-1<sup>a</sup> fecondazione (gg): la Bruna ha un intervallo significativamente maggiore mentre al contrario la Meticcina minore; per le altre razze non vi sono differenze;
  - % concepimento alla 1<sup>a</sup> fecondazione: non vi sono differenze significative tra le razze;
  - intervallo parto-concepimento (gg): anche per questo parametro non è stata presa in considerazione la Jersey per assenza di dati; il periodo trascorso tra il parto e l'avvenuto concepimento è significativamente maggiore nella razza Bruna, minore per la Grigio Alpina e la Meticcina mentre non vi sono differenze tra le altre razze;
  - età al primo parto (mesi): la Grigio Alpina ha una media di età al primo parto significativamente maggiore (36 mesi); segue la Rendena, la Bruna e la Pezzata Rossa (paragonabili), la Meticcina, la Frisona e come razza più precoce la Jersey (24,67 mesi).



➤ Parametri gestionali (Tabella 6.):

- durata dell'asciutta (gg): la Rendena presenta un periodo di asciutta significativamente maggiore e la Meticcina minore mentre non vi sono differenze tra le altre razze;
- % capi con asciutta minore di 45 gg: la Frisona si distingue per un periodo di asciutta più corto (la percentuale di capi con asciutta minore di 45 gg è significativamente maggiore) mentre la Pezzata Rossa ha pochi capi con periodo così breve; per le altre razze non vi sono differenze;
- % capi con asciutta maggiore di 60 gg: la Grigio Alpina presenta una percentuale significativamente maggiore mentre la Frisona minore; per le altre razze non vi sono differenze;
- età eliminazione (mesi): non vi sono differenze significative tra le razze.

➤ Parametri produttivi (Tabella 7.):

- produzione (kg/gg): la produzione di kg di latte al giorno senza distinzione dell'ordine di parto (come invece avviene nei dati di seguito elencati) presenta delle differenze significative tra tutte le razze; troviamo infatti dalla meno produttiva alla più produttiva: la Rendena, la Grigio Alpina, la Jersey, la Pezzata Rossa, la Bruna, la Meticcina ed infine la Frisona;
- produzione primipare (kg/gg): le vacche al primo parto presentano tutte delle differenze significative tra le razze; in ordine crescente vi è: la Grigio Alpina, la Rendena, la Jersey, la Meticcina, la Pezzata Rossa, la Bruna e la Frisona;
- produzione secondipare (kg/gg): per ciò che riguarda le vacche al secondo parto invece, la Rendena è la razza con produzioni significativamente minori, segue la Jersey, la Grigio Alpina, la Pezzata Rossa e la Meticcina (paragonabili); i capi significativamente più produttivi sono invece in ordine crescente la Bruna e la Frisona;
- produzione pluripare (kg/gg): la produzione delle vacche dal terzo parto in poi rispecchia perfettamente ciò che riguarda il primo punto dei parametri produttivi (cd produzione kg/gg); infatti dalla meno produttiva alla più produttiva c'è: la Rendena, la Grigio Alpina, la Jersey, la Pezzata Rossa, la Bruna, la Meticcina ed infine la Frisona.

➤ Analisi qualità latte (Tabella 8.):

- % di grasso: la Grigio Alpina produce un latte con un contenuto in grasso significativamente minore mentre è significativamente maggiore la percentuale nella Bruna e ancor più nella Jersey; per le altre razze non vi sono differenze;
- % di proteine: la Bruna e la Jersey producono un latte con un quantitativo di proteina significativamente maggiore rispetto alle altre razze che non presentano differenze tra loro;
- urea (mg/dl): non vi sono differenze significative tra le razze;
- cellule somatiche (n°/ml): non vi sono differenze significative tra le razze.

TABELLA 4. Informazioni generali allevamento

RAZZA	N° VACCHE PRESENTI	% PRIMIPARE	N° MEDIO LATTAZIONI
B	19,35±12,81 <sup>b</sup>	28,91±15,73 <sup>a</sup>	2,77±0,56 <sup>a</sup>
FI	12,71±14,02 <sup>b</sup>	30,50±19,97 <sup>a</sup>	2,66±1,29 <sup>a</sup>
PRI	15,31±14,58 <sup>b</sup>	22,85±20,14 <sup>a</sup>	3,04±0,96 <sup>a</sup>
R	35,50±17,72 <sup>c</sup>	24,38±2,92 <sup>a</sup>	3,13±0,39 <sup>a</sup>
MTT	2,03±1,66 <sup>a</sup>	39,45±43,47 <sup>a</sup>	2,53±1,31 <sup>a</sup>
GA	6,50±6,25 <sup>ab</sup>	11,17±10,46 <sup>a</sup>	3,42±0,67 <sup>a</sup>
J	1,50±0,58 <sup>ab</sup>	21,25±29,83 <sup>a</sup>	3,23±1,77 <sup>a</sup>

In tabella sono riportate le medie ± ds corrispondenti. Le differenti lettere in apice indicano differenze significative ( $p < 0.05$ ) all'interno della stessa colonna tra le diverse razze. B: Bruna; FI: Frisona Italiana; PRI: Pezzata Rossa Italiana; R: Rendena; MTT: Meticcina; GA: Grigio Alpina; J: Jersey.

TABELLA 5. Parametri riproduttivi

RAZZA	N° FEC/ GRAVIDANZA	INTERVALLO PARTO-1 <sup>a</sup> FEC (gg)	% CONCEPIMENTO 1 <sup>a</sup> FEC (gg)	INTERVALLO PARTO-CONC (gg)	ETÀ AL PRIMO PARTO (mesi)
B	1,86±0,45 <sup>a</sup>	81,77±13,63 <sup>a</sup>	43,91±20,79 <sup>a</sup>	123,52±19,66 <sup>a</sup>	30,29±4,03 <sup>acd</sup>
FI	2,08±0,67 <sup>a</sup>	74,09±26,07 <sup>ab</sup>	35,33±19,96 <sup>a</sup>	127,50±47,05 <sup>ab</sup>	27,31±2,77 <sup>b</sup>
PRI	1,69±0,49 <sup>a</sup>	74,69±19,21 <sup>ab</sup>	44,64±19,78 <sup>a</sup>	102,40±26,96 <sup>ab</sup>	31,23±3,62 <sup>acd</sup>
R	1,60±0,49 <sup>a</sup>	73,38±13,47 <sup>ab</sup>	46,93±9,31 <sup>a</sup>	95,33±13,37 <sup>ab</sup>	33,13±2,64 <sup>cd</sup>
MTT	1,38±0,46 <sup>a</sup>	61,46±24,56 <sup>b</sup>	40,93±30,81 <sup>a</sup>	86,83±33,57 <sup>b</sup>	29,82±3,99 <sup>bc</sup>
GA	1,90±0,71 <sup>a</sup>	71,17±18,84 <sup>ab</sup>	39,30±12,33 <sup>a</sup>	77,67±18,18 <sup>b</sup>	36±5,48 <sup>d</sup>
J	NA	53,50±18,27 <sup>ab</sup>	29,80±26,80 <sup>a</sup>	NA	24,67±2,08 <sup>ab</sup>

In tabella sono riportate le medie ± ds corrispondenti. Le differenti lettere in apice indicano differenze significative ( $p < 0.05$ ) all'interno della stessa colonna tra le diverse razze. B: Bruna; FI: Frisona Italiana; PRI: Pezzata Rossa Italiana; R: Rendena; MTT: Meticcina; GA: Grigio Alpina; J: Jersey. NA: assenza dati.

TABELLA 6. Parametri gestionali

RAZZA	DURATA ASCIUTTA (gg)	% CAPI CON ASCIUTTA <45gg	% CAPI CON ASCIUTTA >60gg	ETÀ ELIMINAZIONE (mesi)
B	74,26±21,72 <sup>ab</sup>	9,47±14,33 <sup>ab</sup>	58,34±30,66 <sup>ab</sup>	74,97±15,87 <sup>a</sup>
FI	64,72±17,81 <sup>ab</sup>	21,63±25,05 <sup>a</sup>	42,45±32,17 <sup>a</sup>	73,44±23,09 <sup>a</sup>
PRI	75,00±12,60 <sup>ab</sup>	5,75±9,17 <sup>b</sup>	58,50±30,26 <sup>ab</sup>	77,95±11,90 <sup>a</sup>
R	86,13±14,78 <sup>b</sup>	8,78±8,93 <sup>ab</sup>	72,59±20,05 <sup>ab</sup>	78,25±8,84 <sup>a</sup>
MTT	60,65±18,07 <sup>a</sup>	5,26±11,96 <sup>ab</sup>	45,75±42,46 <sup>ab</sup>	77,60±24,75 <sup>a</sup>
GA	86,50±18,48 <sup>ab</sup>	4,37±10,70 <sup>ab</sup>	92,77±16,34 <sup>b</sup>	93,00±24,04 <sup>a</sup>
J	82,50±37,57 <sup>ab</sup>	25,00±50,00 <sup>ab</sup>	75,00±50,00 <sup>ab</sup>	59,50±2,12 <sup>a</sup>

In tabella sono riportate le medie ± ds corrispondenti. Le differenti lettere in apice indicano differenze significative ( $p < 0.05$ ) all'interno della stessa colonna tra le diverse razze. B: Bruna; FI: Frisona Italiana; PRI: Pezzata Rossa Italiana; R: Rendena; MTT: Meticcias; GA: Grigio Alpina; J: Jersey.

TABELLA 7. Parametri produttivi

RAZZA	PRODUZIONE (kg/gg)	PRODUZIONE PRIMIPARE (kg/gg)	PRODUZIONE SECONDIPARE (kg/gg)	PRODUZIONE PLURIPARE (kg/gg)
B	25,77±3,56 <sup>cd</sup>	23,05±2,92 <sup>a</sup>	25,96±5,35 <sup>ac</sup>	26,94±4,31 <sup>d</sup>
FI	28,44±4,61 <sup>c</sup>	26,36±4,41 <sup>d</sup>	29,33±5,05 <sup>c</sup>	30,35±5,40 <sup>c</sup>
PRI	24,48±4,08 <sup>bd</sup>	21,61±3,35 <sup>ac</sup>	24,15±4,63 <sup>ab</sup>	25,78±4,31 <sup>bd</sup>
R	18,34±1,99 <sup>a</sup>	16,70±1,42 <sup>b</sup>	18,63±2,07 <sup>b</sup>	18,79±2,27 <sup>a</sup>
MTT	26,12±7,35 <sup>cd</sup>	21,44±5,18 <sup>ab</sup>	24,19±7,81 <sup>ab</sup>	30,19±6,54 <sup>cd</sup>
GA	18,90±2,08 <sup>ab</sup>	16,25±2,44 <sup>bc</sup>	18,53±3,72 <sup>ab</sup>	19,27±2,16 <sup>ab</sup>
J	21,75±3,30 <sup>acd</sup>	19,15±2,33 <sup>abd</sup>	19,00±2,83 <sup>bc</sup>	23,60±2,46 <sup>acd</sup>

In tabella sono riportate le medie ± ds corrispondenti. Le differenti lettere in apice indicano differenze significative ( $p < 0.05$ ) all'interno della stessa colonna tra le diverse razze. B: Bruna; FI: Frisona Italiana; PRI: Pezzata Rossa Italiana; R: Rendena; MTT: Meticcias; GA: Grigio Alpina; J: Jersey.

TABELLA 8. Analisi qualità latte

RAZZA	% GRASSO	% PROTEINE	UREA (mg/dl)	CELLULE SOMATICHE (n°/ml) (x1000)
B	4,09±0,31 <sup>b</sup>	3,66±0,13 <sup>b</sup>	24,74±4,15 <sup>a</sup>	176,58±82,23 <sup>a</sup>
FI	3,90±0,34 <sup>ab</sup>	3,36±0,13 <sup>a</sup>	22,47±4,14 <sup>a</sup>	229,79±205,85 <sup>a</sup>
PRI	3,87±0,20 <sup>ab</sup>	3,48±0,14 <sup>a</sup>	21,85±4,66 <sup>a</sup>	251,54±441,30 <sup>a</sup>
R	3,66±0,24 <sup>ab</sup>	3,27±0,11 <sup>a</sup>	24,75±3,11 <sup>a</sup>	200,00±101,96 <sup>a</sup>
MTT	3,87±0,63 <sup>ab</sup>	3,39±0,41 <sup>a</sup>	23,07±4,61 <sup>a</sup>	124,69±126,61 <sup>a</sup>
GA	3,47±0,29 <sup>a</sup>	3,24±0,18 <sup>a</sup>	23,50±3,99 <sup>a</sup>	171,50±176,90 <sup>a</sup>
J	5,10±0,83 <sup>c</sup>	3,88±0,20 <sup>b</sup>	23,75±3,86 <sup>a</sup>	250,50±350,57 <sup>a</sup>

In tabella sono riportate le medie  $\pm$  ds corrispondenti. Le differenti lettere in apice indicano differenze significative ( $p < 0.05$ ) all'interno della stessa colonna tra le diverse razze. B: Bruna; FI: Frisona Italiana; PRI: Pezzata Rossa Italiana; R: Rendena; MTT: Meticcia; GA: Grigio Alpina; J: Jersey.

#### 5.1.2. DIFFERENZE TRA LE STABULAZIONI

Per ciò che riguarda l'analisi dati che confrontano le diverse stabulazioni (libera e fissa) non è stata presa in esame la razza Grigio Alpina perché non vi erano sufficienti informazioni per la variabile "stabulazione libera".

I vari parametri presi in considerazione sono stati suddivisi in:

- Informazioni generali allevamento (Tabella 9.):
  - n° vacche presenti: nella stabulazione libera vi sono un numero di capi allevati significativamente maggiore rispetto alla fissa;
  - % di primipare: non vi sono differenze significative tra le stabulazioni;
  - n° medio lattazioni: non vi sono differenze significative tra le stabulazioni.
- Parametri riproduttivi (Tabella 10.):
  - n° fecondazioni per gravidanza: il dato è significativamente maggiore nella libera (1,97) rispetto alla fissa (1,61);
  - intervallo parto-1<sup>a</sup> fecondazione (gg): non vi sono differenze significative tra le stabulazioni;
  - % concepimento alla 1<sup>a</sup> fecondazione: non vi sono differenze significative tra le stabulazioni;

- intervallo parto-concepimento (gg): l'intervallo è significativamente maggiore nella libera (121,26 gg) rispetto alla fissa (99,73 gg);
- età al primo parto (mesi): non vi sono differenze significative tra le stabulazioni.
- Parametri gestionali (Tabella 11.):
  - durata dell'asciutta (gg): non vi sono differenze significative tra le stabulazioni;
  - % capi con asciutta minore di 45 gg: non vi sono differenze significative tra le stabulazioni;
  - % capi con asciutta maggiore di 60 gg: non vi sono differenze significative tra le stabulazioni;
  - età eliminazione (mesi): non vi sono differenze significative tra le stabulazioni.
- Parametri produttivi (Tabella 12.):
  - produzione (kg/gg): la produzione di latte è significativamente maggiore nella stabulazione libera rispetto alla fissa;
  - produzione primipare (kg/gg): la produzione di latte delle vacche al primo parto è significativamente maggiore nella stabulazione libera rispetto alla fissa;
  - produzione secondipare (kg/gg): la produzione di latte delle vacche al secondo parto è significativamente maggiore nella stabulazione libera rispetto alla fissa;
  - produzione pluripare (kg/gg): la produzione di latte delle vacche dal terzo parto in poi è significativamente maggiore nella stabulazione libera rispetto alla fissa.
- Analisi qualità latte (Tabella 13.):
  - % di grasso: non vi sono differenze significative tra le due stabulazioni;
  - % di proteine: il latte delle vacche allevate in stabulazione libera presenta un contenuto significativamente maggiore di proteina (3,53%) rispetto alle vacche in fissa (3,42%);
  - urea (mg/dl): non vi sono differenze significative tra le due stabulazioni;
  - cellule somatiche (n°/ml): gli animali allevati nella libera hanno riscontrato un numero significativamente maggiore di cellule somatiche nel latte (circa 235.000 cellule/ml) rispetto alle vacche in stabulazione fissa (142.000 cellule/ml).

TABELLA 9. Informazioni generali allevamento

	<b>N° VACCHE PRESENTI</b>	<b>% PRIMIPARE</b>	<b>N° LATTAZIONI</b>
<b>FISSA</b>	25,11±12,73	31,07±30,81	2,89±1,28
<b>LIBERA</b>	42,09±15,97	27,53±19,87	2,74±0,78
p<0,05	*		

In tabella sono riportate le medie ± ds corrispondenti. Gli asterischi (\*) indicando differenze significative (p<0.05) tra i diversi sistemi di allevamento (stabulazione fissa o libera).

TABELLA 10. Parametri riproduttivi

	<b>N° FEC/ GRAVIDANZA</b>	<b>INTERVALLO PARTO-1°FEC (gg)</b>	<b>% CONCEPIMENTO 1°FEC (gg)</b>	<b>INTERVALLO PARTO-CONC (gg)</b>	<b>ETÀ AL PRIMO PARTO (mesi)</b>
<b>FISSA</b>	1,61±0,41	72,53±23,26	39,74±26,58	99,73±29,99	30,19±3,48
<b>LIBERA</b>	1,97±0,58	74,23±20,13	42,51±16,11	121,26±34,61	29,78±4,55
p<0,05	*			*	

In tabella sono riportate le medie ± ds corrispondenti. Gli asterischi (\*) indicando differenze significative (p<0.05) tra i diversi sistemi di allevamento (stabulazione fissa o libera).

TABELLA 11. Parametri gestionali

	<b>DURATA ASCIUTTA (gg)</b>	<b>% CAPI CON ASCIUTTA &lt;45gg</b>	<b>% CAPI CON ASCIUTTA &gt;60gg</b>	<b>ETÀ ELIMINAZIONE (mesi)</b>
<b>FISSA</b>	76,02±20,53	8,61±16,65	62,86±31,97	76,36±16,09
<b>LIBERA</b>	68,56±19,19	13,47±20,25	51,77±34,58	75,05±18,39
p<0,05				

In tabella sono riportate le medie ± ds corrispondenti. Gli asterischi (\*) indicando differenze significative (p<0.05) tra i diversi sistemi di allevamento (stabulazione fissa o libera).

TABELLA 12. Parametri produttivi

	<b>PRODUZIONE (kg/gg)</b>	<b>PRODUZIONE PRIMIPARE (kg/gg)</b>	<b>PRODUZIONE SECONDIPARE (kg/gg)</b>	<b>PRODUZIONE PLURIPARE (kg/gg)</b>
<b>FISSA</b>	23,20±3,61	21,37±3,54	23,48±4,47	24,10±4,16
<b>LIBERA</b>	27,27±5,86	23,43±5,06	26,93±6,53	29,28±5,80
p<0,05	*	*	*	*

In tabella sono riportate le medie ± ds corrispondenti. Gli asterischi (\*) indicando differenze significative (p<0.05) tra i diversi sistemi di allevamento (stabulazione fissa o libera).

TABELLA 13. Analisi qualità latte

	<b>% GRASSO</b>	<b>% PROTEINE</b>	<b>UREA (mg/dl)</b>	<b>CELLULE SOMATICHE (n°/ml) (x1000)</b>
<b>FISSA</b>	3,86±0,43	3,42±0,28	24,38±3,76	142,84±110,31
<b>LIBERA</b>	4,02±0,47	3,53±0,24	22,46±4,58	235,43±287,50
p<0,05		*		*

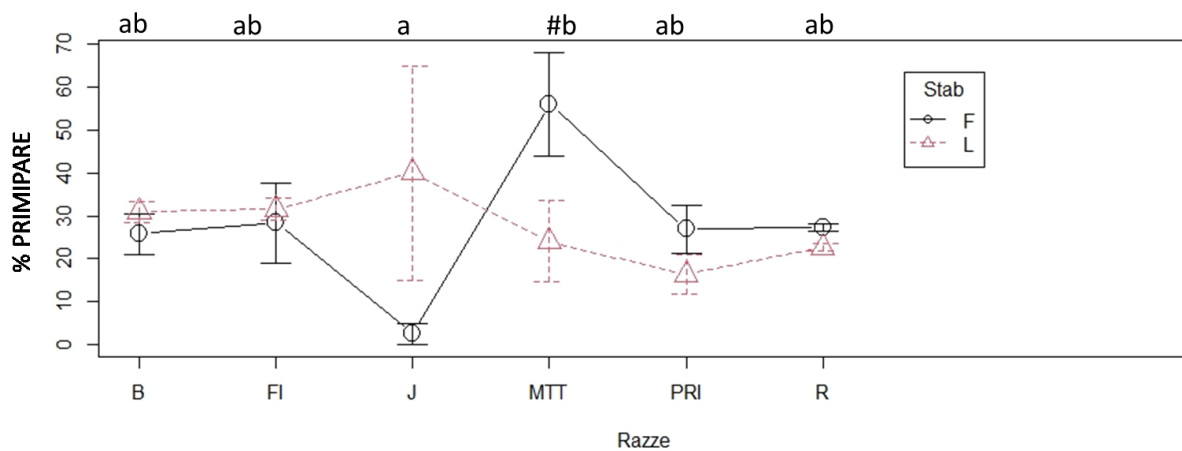
In tabella sono riportate le medie  $\pm$  ds corrispondenti. Gli asterischi (\*) indicando differenze significative ( $p < 0.05$ ) tra i diversi sistemi di allevamento (stabulazione fissa o libera).

### 5.1.3. INTERAZIONI TRA LE VARIABILI RAZZA E STABULAZIONE

Sono state riscontrate interazioni tra le due variabili (razza e stabulazione) nei tre seguenti casi:

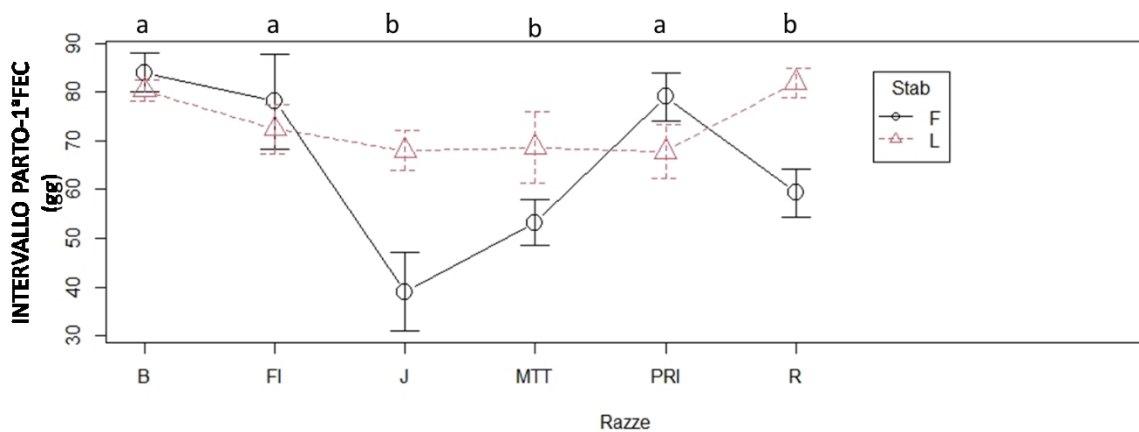
- % di primipare (Figura 9.): la Jersey allevata nella stabulazione fissa presenta una percentuale significativamente minore di primipare mentre la Meticcina maggiore; inoltre, quest'ultima se in libera presenta una percentuale minore di primipare rispetto alla fissa;
- intervallo parto-1<sup>a</sup> fecondazione (gg) (Figura 10.): la Jersey, la Meticcina e la Rendena allevate in stabulazione fissa presentano un intervallo significativamente minore rispetto alle altre razze;
- produzione primipare (kg/gg) (Figura 11.): le vacche al primo parto di Frisona allevate in stabulazione libera hanno una produzione significativamente maggiore, segue la razza Bruna e per ultima come minor produttrice la Rendena; per le altre razze non vi sono differenze. Inoltre, la Frisona ha produzioni significativamente maggiori se allevata in stabulazione libera.

FIGURA 9. Interazione tra % primipare e le due variabili (razza e stabulazione)



Ogni simbolo rappresenta la media per ciascuna razza nei due tipi di stabulazione, mentre le barre di errore rappresentano l'errore standard. Lettere diverse indicano differenze significative ( $p < 0.05$ ) tra le razze nei sistemi di allevamento a stabulazione fissa (F). Il cancelletto (#) indica differenze significative tra i due sistemi di allevamento (F e L) nella razza meticcica (MTT). B: Bruna; FI: Frisona Italiana; PRI: Pezzata Rossa Italiana; R: Rendena; MTT: Meticcica; J: Jersey. F: stabulazione fissa; L: stabulazione libera.

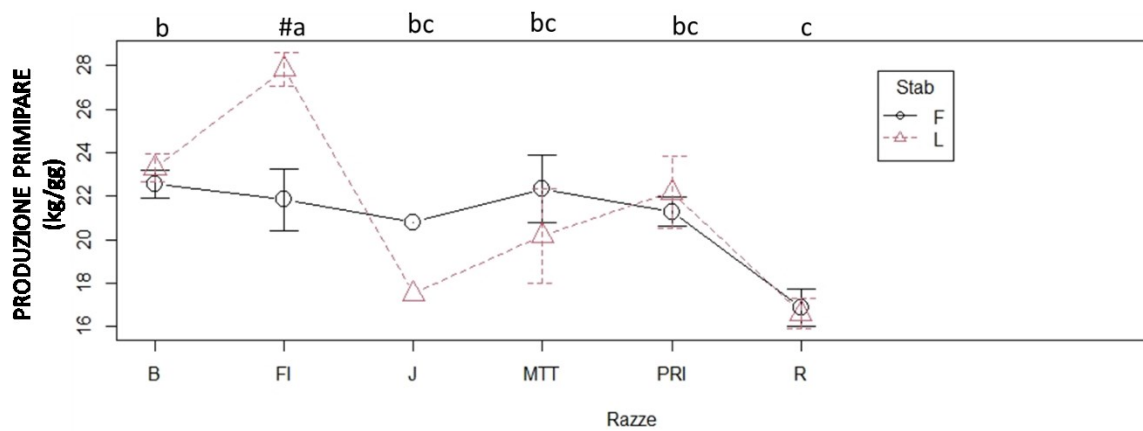
FIGURA 10. Interazione tra intervallo parto-1<sup>a</sup> fecondazione (gg) e le due variabili (razza e stabulazione)



Ogni simbolo rappresenta la media per ciascuna razza nei due tipi di stabulazione, mentre le barre di errore rappresentano l'errore standard. Lettere diverse indicano differenze significative ( $p < 0.05$ ) tra le razze nei sistemi di allevamento a stabulazione fissa (F). B: Bruna; FI: Frisona Italiana; PRI: Pezzata Rossa Italiana; R: Rendena; MTT: Meticcica; J: Jersey. F: stabulazione fissa; L: stabulazione libera.



FIGURA 11. Interazione tra la produzione media delle primipare (kg/gg) e le due variabili (razza e stabulazione)



Ogni simbolo rappresenta la media per ciascuna razza nei due tipi di stabulazione, mentre le barre di errore rappresentano l'errore standard. Lettere diverse indicano differenze significative ( $p < 0.05$ ) tra le razze nei sistemi di allevamento a stabulazione libera (L). Il cancelletto (#) indica differenze significative tra i due sistemi di allevamento (F e L) nella razza frisona (FI). B: Bruna; FI: Frisona Italiana; PRI: Pezzata Rossa Italiana; R: Rendena; MTT: Meticcias; J: Jersey. F: stabulazione fissa; L: stabulazione libera.

## 5.2. DATI DEL QUESTIONARIO

Dopo aver eseguito un'analisi dettagliata dei dati dei controlli funzionali è stata analizzata la gestione nel complesso delle 60 aziende trentine prese in esame.

Le informazioni recepite dai questionari sono state suddivise in tal modo:

- Descrizione azienda: le realtà prese in considerazione hanno una SAU (Superficie Agricola Utilizzata) pari ad una media di 25,82 ettari e allevano 34,14 vacche da latte con 20,53 giovenche (Figura 12.). L'alimentazione invece nel 75% delle stalle è tradizionale, seguita dall'utilizzo di unifeed (16,67%) e solo 1 caso utilizza l'insieme delle due. Per quanto riguarda gli insilati vengono somministrati in pochissimi casi: solo in 4 aziende (Figura 13.).

FIGURA 12. Media di SAU aziendale, n° di vacche e n° di giovenche allevate nelle 60 aziende

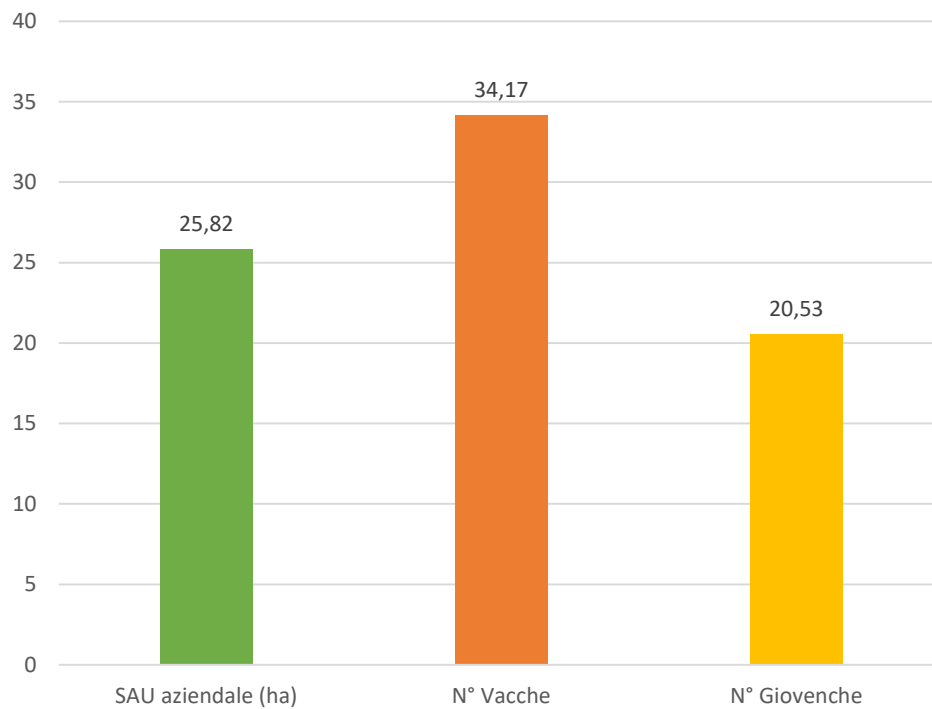
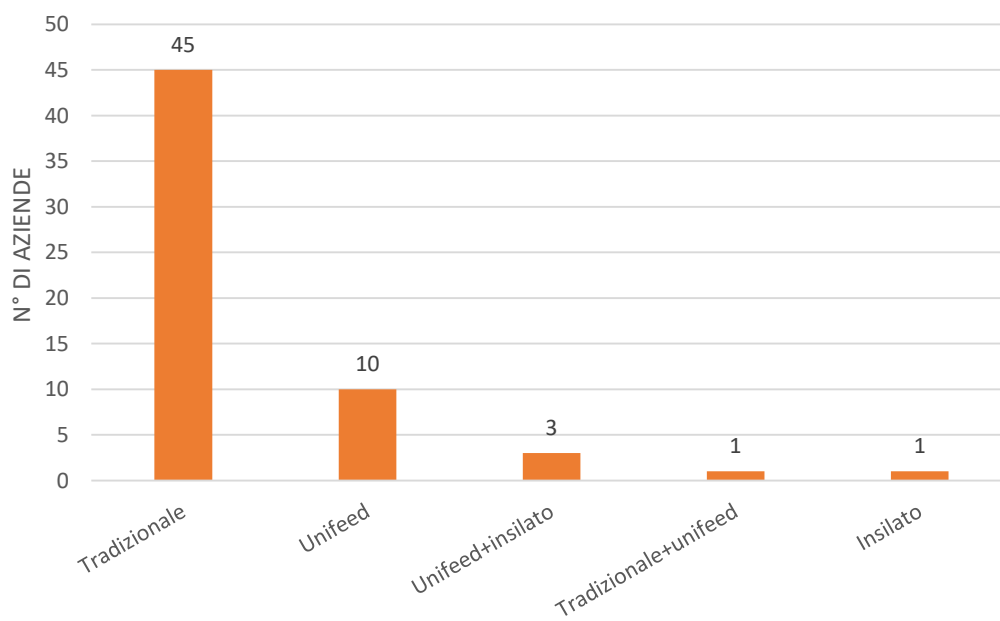


FIGURA 13. Alimentazione adottata nelle aziende



- Gestione della mandria: la stagionalizzazione della mandria viene praticata in oltre metà delle aziende (Figura 14.). Per quanto riguarda l'alpeggio non viene praticato da solamente una realtà. In modo particolare: il 41,67% degli allevatori decide di mandare in malga tutti i capi e il 25% solo le giovenche. Infine, vi sono alcuni casi in cui si mandano solamente le giovenche e le asciutte (8,33%) o assieme a parte di vacche da latte (Figura 15.).

FIGURA 14. Stagionalizzazione della mandria

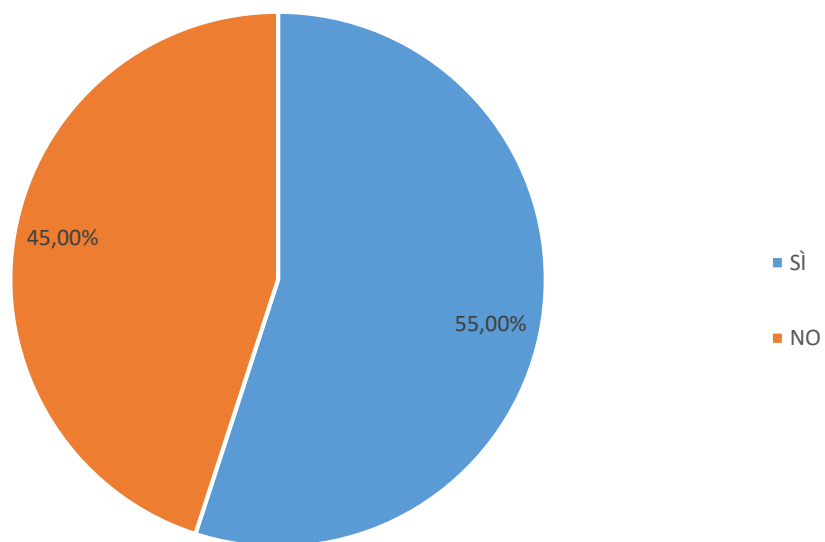
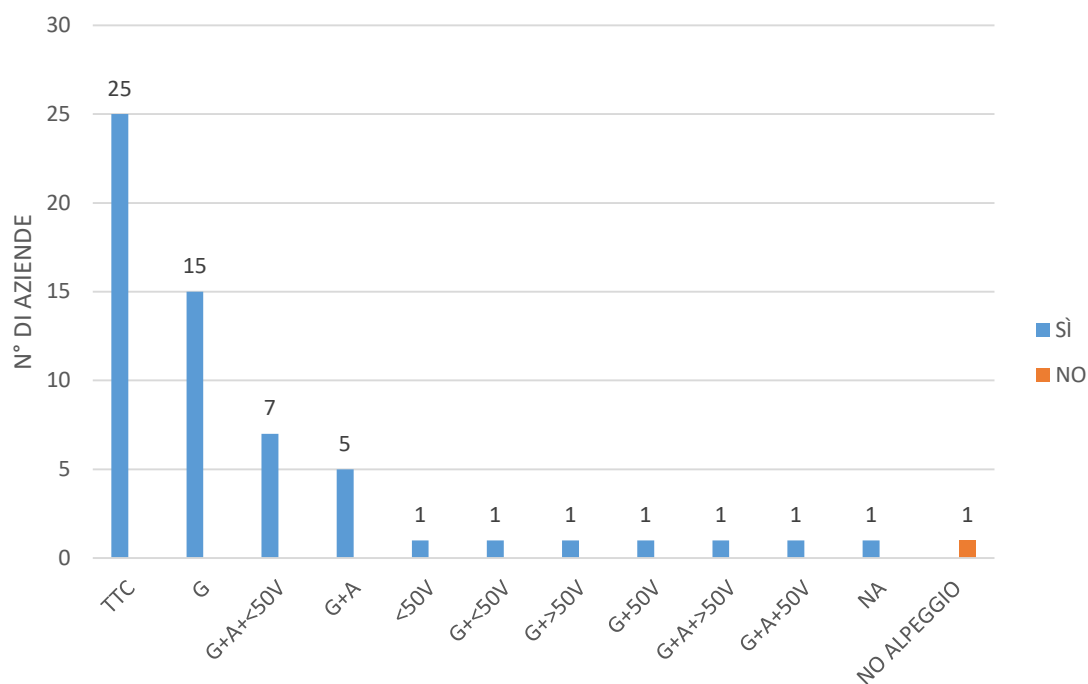


FIGURA 15. Alpeggio sì o no; in caso di risposta affermativa: quali animali si portano in malga



TTC: tutti i capi; G: giovenche; A: asciutte; <50V: meno del 50% delle vacche da latte; 50V: circa il 50% delle vacche da latte; >50V: più del 50% delle vacche da latte ma non tutte; NA: aziende che praticano l'alpeggio ma non rispondono al quesito "con quali animali".

➤ Gestione riproduttiva:

- chi esegue l'inseminazione artificiale (Figura 16.): nel 68,33% delle aziende l'inseminazione artificiale è eseguita dall'allevatore o familiare, nel 23,33% dal veterinario, nel 6,67% o dall'allevatore o dal veterinario e in un solo caso da terzi;
- tipo di seme utilizzato in % (Figura 17.): i tori da carne (che possono essere ad esempio della razza Bianco Blu Belga, Limousine o Piemontese) vengono utilizzati sul 50,20% delle vacche mentre per i tori da riproduzione la situazione si divide in 36,70% seme normale e 13,10% sessato;
- inseminazione naturale sì o no (Figura 18.): pochissime aziende (meno del 20%) adottano questa tecnica di inseminazione. Tra queste realtà, la motivazione più ricorrente che porta all'uso della monta naturale è per l'inseminazione delle bovine che non rimangono gravide (cosiddette repeat breeders);

- metodo di rilevamento dei calori (Figura 19.): dall'indagine è emerso che le tecnologie vengono poco utilizzate. Infatti, il 78,33% delle aziende rileva i calori solamente con l'osservazione delle bovine;
- controllo bovine post-parto mediante ecografo da parte del medico veterinario (Figura 20.): la maggior parte delle aziende non fa controllare mai la salute dell'apparato riproduttore nel post parto o lo fa solamente se ci sono problemi visibili (esempio spurghi eccessivi);
- metodo utilizzato per la diagnosi di gravidanza in azienda (Figura 21.): le due diagnosi di gravidanza in assoluto più utilizzate sono risultate essere la palpazione rettale e l'ecografia da parte di medici veterinari;
- utilizzo di ormoni (Figura 22.): solo 3 aziende utilizzano ormoni spesso o di prassi mentre le restanti si suddividono in raramente (73,33%) o mai (21,67%);
- utilizzo di piani di sincronizzazione degli estri (Figura 23.): il 50% delle realtà non utilizza mai piani per sincronizzare gli estri, solo 1 azienda ne fa spesso uso e le restanti 29 raramente.

FIGURA 16. Da chi viene eseguita l'inseminazione artificiale nelle aziende

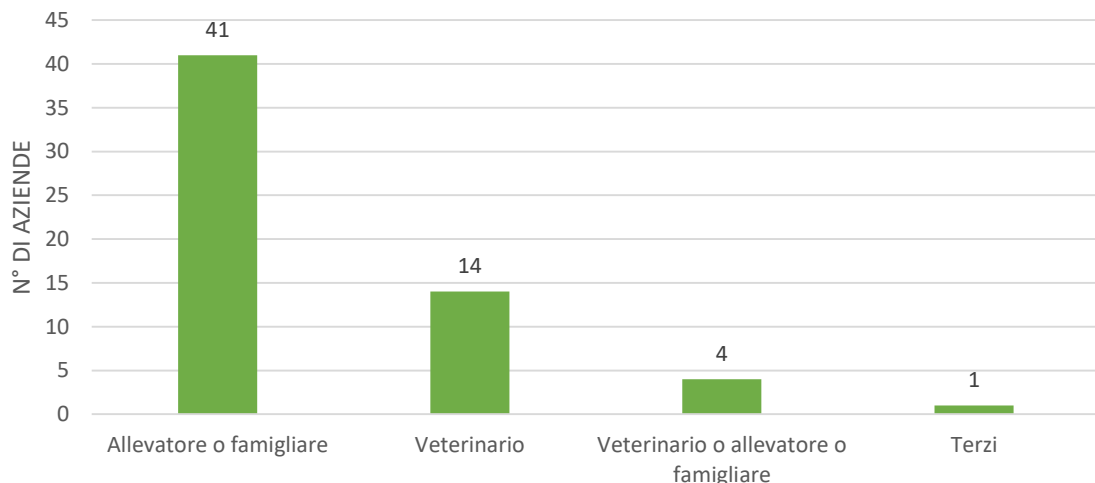


FIGURA 17. Tipo di seme utilizzato

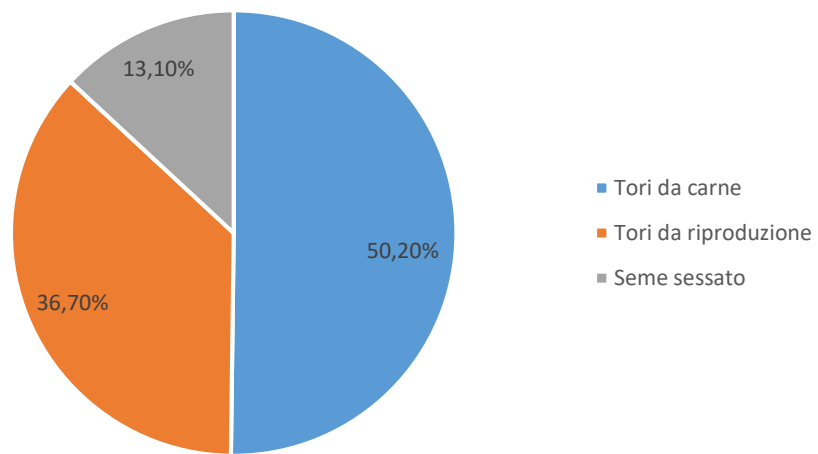


FIGURA 18. Inseminazione naturale: sì o no; in caso di risposta affermativa: per quali animali viene adottata

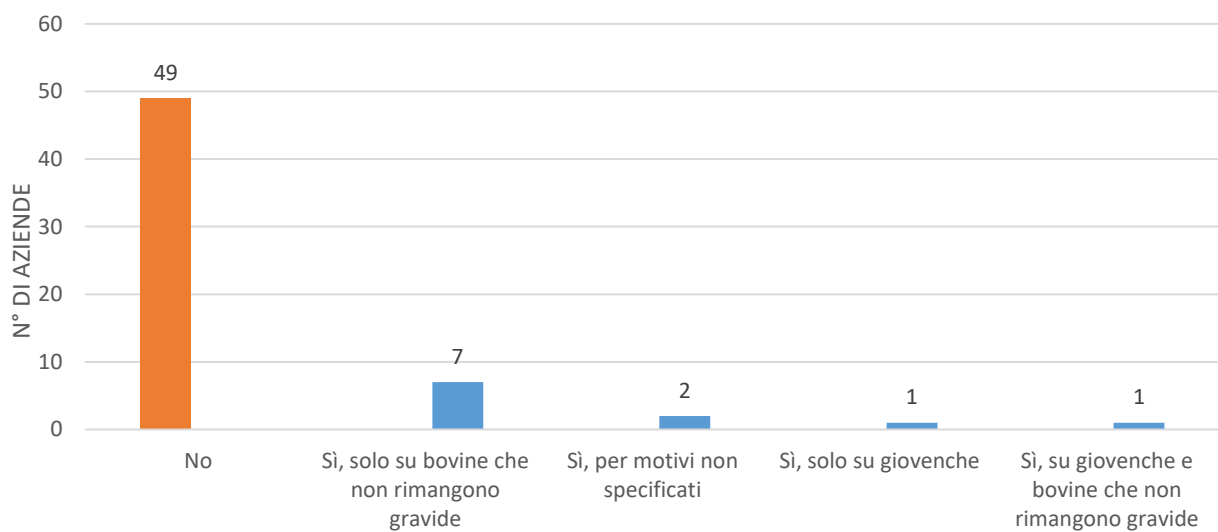


FIGURA 19. Metodo di rilevamento dei calori

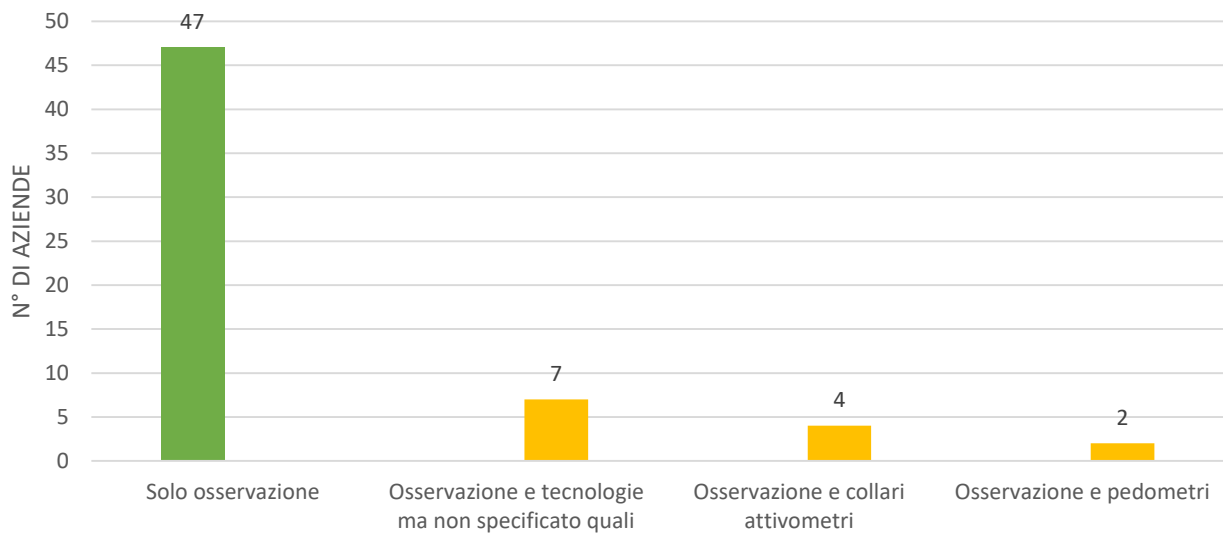


FIGURA 20. Ecografia post parto da parte del medico veterinario per il controllo della salute e funzionalità dell'apparato riproduttore

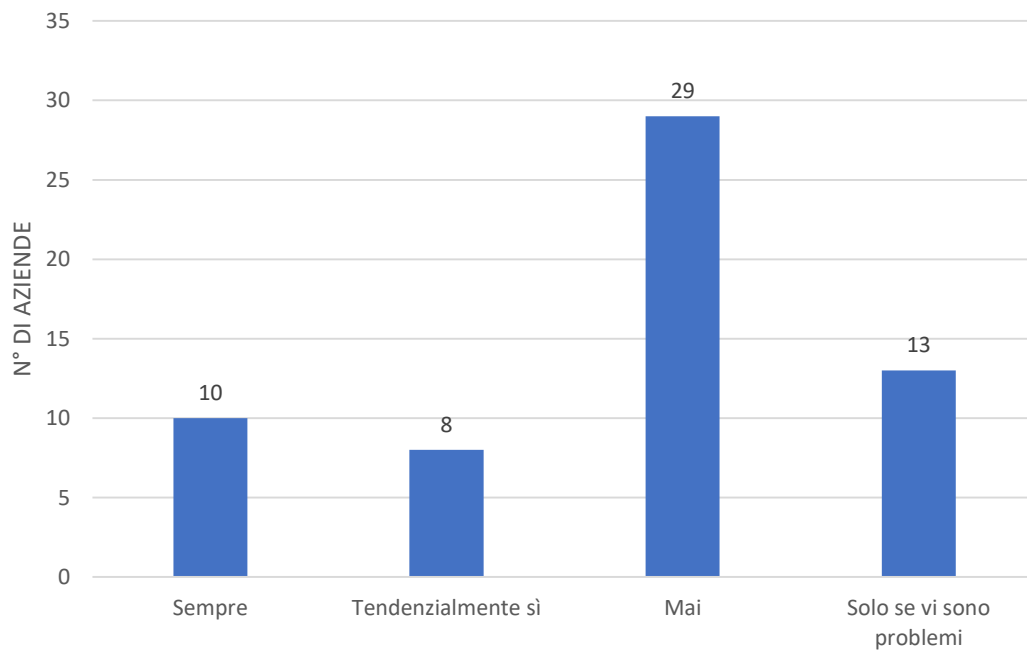
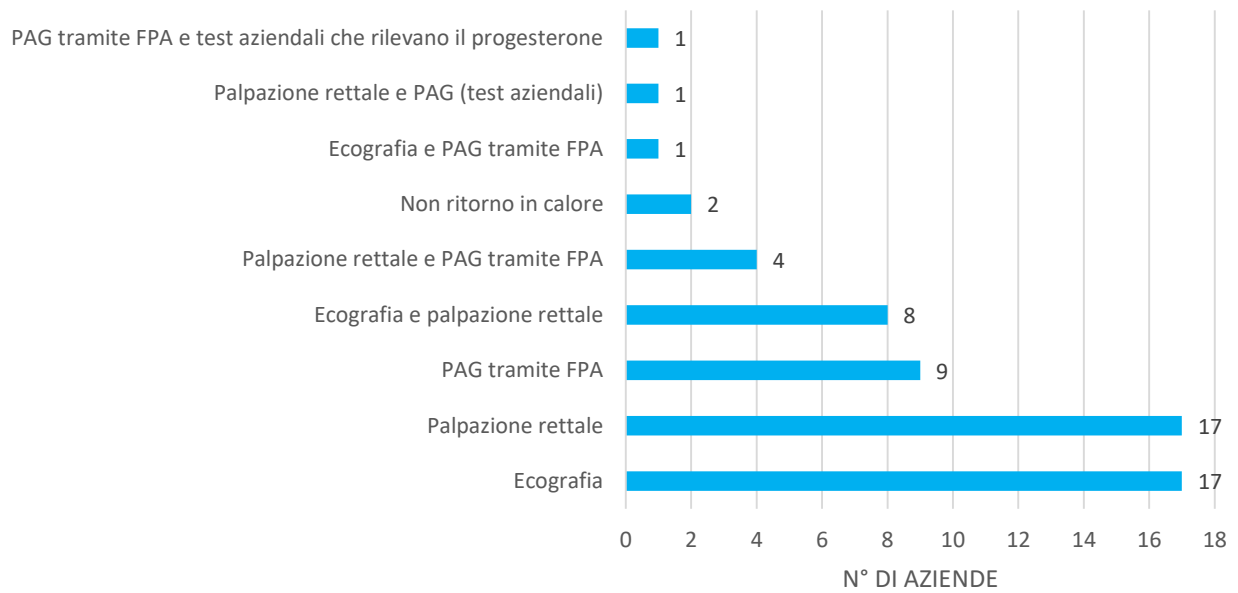


FIGURA 21. Metodo adottato in azienda per la diagnosi di gravidanza



PAG: glicoproteine associate alla gravidanza; FPA: Federazione Provinciale Allevatori.

FIGURA 22. Utilizzo di ormoni sessuali

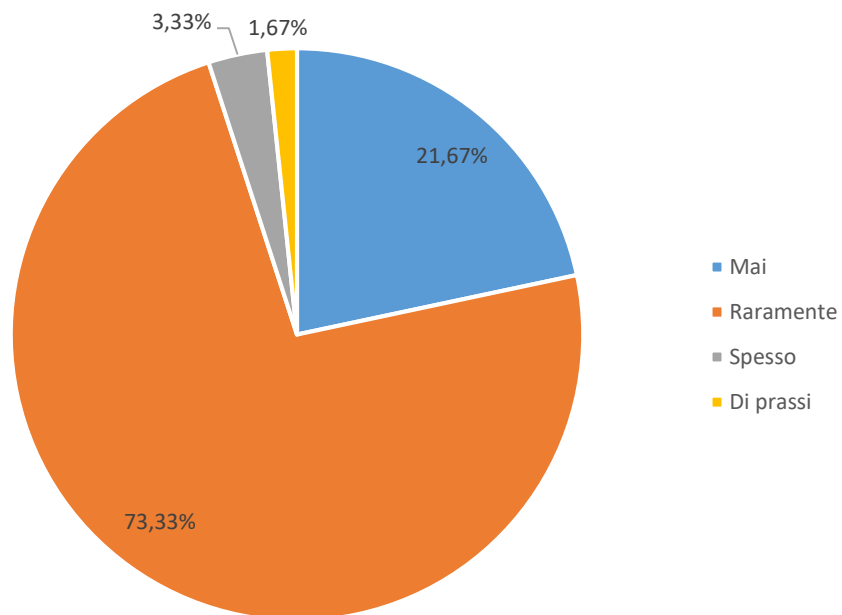
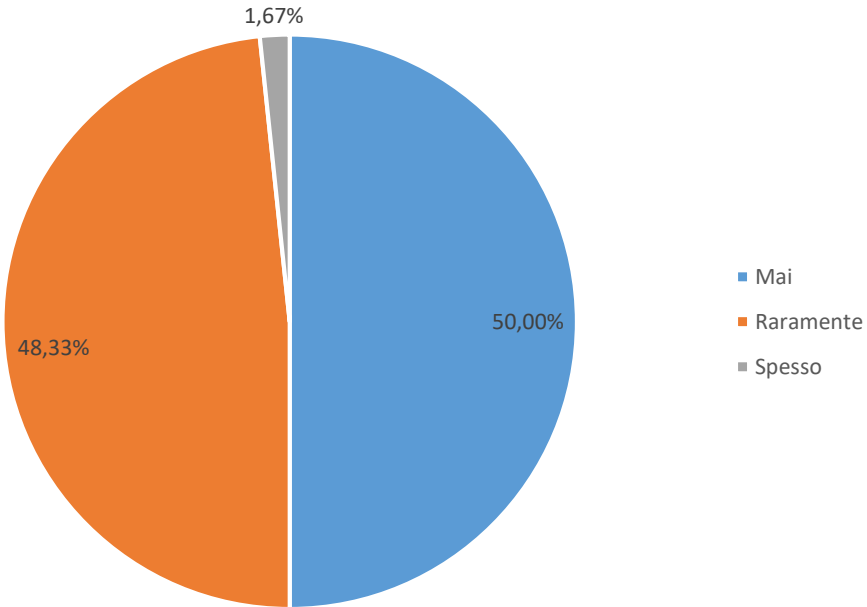




FIGURA 23. Utilizzo di piani di sincronizzazione degli estri



## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Lo scopo della tesi è stato di analizzare la situazione gestionale, riproduttiva e produttiva delle aziende zootecniche del Trentino. Per quanto riguarda i risultati ottenuti dalla statistica dei dati raccolti dai controlli funzionali, le differenze più significative ed interessanti da discutere sono:

- La Rendena viene allevata generalmente da sola all'interno dell'azienda e non assieme ad altre razze mentre al contrario la Meticcina, la Grigio Alpina e la Jersey presentano pochi capi nella stessa stalla;
- La Bruna ha riscontrato gli intervalli parto-prima fecondazione e parto-concepimento significativamente maggiori rispetto alle altre razze; inoltre, il primo intervallo preso in considerazione è significativamente minore nella Jersey, nella Meticcina e nella Rendena allevate in stabulazione fissa;
- Le razze autoctone (Rendena e Grigio Alpina) si caratterizzano per essere meno precoci con un'età al primo parto più alta rispetto soprattutto alla Frisona e alla Jersey;
- Il periodo di asciutta è significativamente più lungo nella Rendena mentre al contrario la Frisona presenta molti capi che vengono asciugati per meno di 45 giorni;
- La razza sicuramente più produttiva è la Frisona (le cui primipare si distinguono per maggior quantità di latte se allevate in stabulazione libera) seguita dalla Meticcina, dalla Bruna e dalla Pezzata Rossa; quelle meno produttive in ordine crescente sono la Rendena, la Grigio Alpina e la Jersey;
- La percentuale di grasso nel latte della Grigio Alpina è significativamente minore (probabilmente dovuto al fatto che serve ancora molta selezione genetica); contrariamente la Bruna e la Jersey (quest'ultima appunto nota per spiccare nella produzione di grasso e proteina) hanno un latte qualitativamente migliore sia per ciò che riguarda la % di proteina che la % di grasso;
- Per ciò che riguarda le cellule somatiche, pur non essendoci differenze significative tra le razze, si nota che, anche se sono tutte sotto il limite di legge per il latte destinato al consumo umano (<400.000 cellule/ml), hanno dei numeri piuttosto alti: bisogna sicuramente migliorare questo aspetto perché l'innalzamento delle cellule è correlato con una scarsa salute della mammella; inoltre, le cellule somatiche sono significativamente più alte in stabulazione libera rispetto alla fissa;

- Nella stabulazione libera vengono allevati più capi;
- Per quanto riguarda l'aspetto riproduttivo, il numero di interventi di inseminazione e di conseguenza l'intervallo parto-concepimento sono significativamente maggiori nella stabulazione libera;
- La produzione sia in termini quantitativi che di percentuale di proteina nel latte (aspetto qualitativo) è significativamente maggiore nella stabulazione libera.

Confrontando alcuni dati ottenuti con il lavoro di tesi con i report provinciali reperibili sul sito dell'AIA (Associazione Italiana Allevatori) emerge che la Frisona Italiana è la razza più produttiva, seguita da: Bruna, Meticcias, Pezzata Rossa Italiana, Jersey, Rendena e Grigio Alpina. Per quanto riguarda la qualità del latte (sia in termini di contenuto di proteina che di grasso) la Bruna e soprattutto la Jersey risultano essere le migliori. Le razze meno precoci invece sono le due autoctone (Rendena e Grigio Alpina). Infine, la Bruna ha l'intervallo parto-concepimento maggiore rispetto alle altre razze. Nel complesso quindi i dati ottenuti, se non con piccole variazioni, sono tutto sommato confrontabili ai report che comprendono le medie della totalità delle aziende presenti sul territorio della provincia di Trento che aderiscono al servizio dei controlli funzionali.

Per quanto riguarda il risultato dei questionari si evince che in Trentino sono presenti allevamenti di media dimensione dove viene adottata soprattutto un'alimentazione tradizionale. Per ciò che riguarda la gestione della mandria si può affermare che l'alpeggio è molto praticato. Andando invece a commentare la gestione della riproduzione si può dire che:

- Gran parte delle aziende non fanno riferimento ai veterinari per gli interventi di inseminazione artificiale ma è lo stesso allevatore o familiare ad eseguirli;
- Il seme utilizzato è circa per un 50% di tori da carne e un 50% di tori da riproduzione;
- L'inseminazione naturale viene utilizzata in pochissimi casi;
- Purtroppo vengono poco sfruttate le tecnologie per il rilevamento dei calori (come ad esempio attivometri e pedometri): bisogna però anche specificare che nelle stabulazioni fisse non sono applicabili;
- Altro aspetto negativo sono le scarse diagnosi ecografiche sulla salute dell'apparato riproduttore nel post parto: sicuramente se si riescono a prendere in tempo e a curare le infezioni dell'utero oppure le cisti ovariche non si perderebbe troppo tempo prima del primo intervento di inseminazione. Infatti, si può affermare che più la vacca rimane in anestro, per

- problematiche inerenti l'apparato riproduttore, più si allunga il periodo parto-concepimento e di conseguenza la lattazione: tutto ciò si traduce in notevoli perdite economiche;
- Per quanto riguarda il metodo di diagnosi di gravidanza si fa riferimento nella maggior parte dei casi (70%) ai veterinari che tramite ecografia o palpazione rettale riescono ad individuare la presenza o meno del feto;
  - Gli ormoni sessuali e i piani di sincronizzazione degli estri vengono utilizzati soprattutto su consiglio del medico veterinario mentre è bassissima la frequenza delle aziende che li utilizzano di routine.

Concludendo, il lavoro svolto ha permesso di avere un quadro generale sulla gestione delle aziende zootecniche del Trentino. Visto l'obiettivo della tesi che era soffermarsi soprattutto sulla questione dell'ipofertilità della bovina da latte si è potuto capire che vi sono differenze sostanziali tra le razze e le stabulazioni prese in considerazione.

## BIBLIOGRAFIA

AIA: <http://www.aia.it/aia-website/it/settori/area-tecnica/ufficio-sviluppo/bollettino-dei-controlli-della-produttivita-del-latte>

Bertanza P. e Ferrari S. 2019. Frisona e Bruna alpina su tutte, ma con meno capi il doppio di latte. Terra trentina (2): 34-35

Bortolami R., Callegari E., Clavenzani P. e Beghelli V. 2009. Anatomia e fisiologia degli animali domestici. Milano: Edagricole – Edizioni Agricole di New Business Media s.r.l.

INPS: <https://www.istat.it/it/archivio/274950>

ISPAT: [http://www.statistica.provincia.tn.it/statistiche/settori\\_economici/agricoltura\\_silvicoltura\\_pesca/](http://www.statistica.provincia.tn.it/statistiche/settori_economici/agricoltura_silvicoltura_pesca/)

Marasi Giuliano. Considerazioni sulla fertilità nella bovina da latte. Ruminantia, 2014  
<https://www.ruminantia.it/considerazioni-sulla-fertilita-nella-bovina-da-latte/>

Molfetta P., Pinamonti A., Rigotti G. e De Ros G. 2010. Il settore zootecnico nel programma di sviluppo rurale della provincia autonoma di Trento. Quaderno SOZOOALP (6): 61-77

Peterlini M. 2019. Costi delle razioni e digeribilità dei fieni. Terra trentina (2): 40

Produzioni medie di latte anno 2021. L'allevatore trenino (3): 22

Sjaastad O. V., Sand O. e Hove K. 2013. Fisiologia degli animali domestici. Milano: CEA. Edizione italiana a cura di Carlo Tamanini.