

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse
Naturali e Ambiente

Corso di laurea in Scienze e Tecnologie Animali

La gestione della fase dell'asciutta nelle stalle da latte
del Veneto. I risultati di un questionario aziendale.

Dry cow management in the dairy farms of the Veneto region.
Results of a farm survey.

Relatore

Prof. Giulio Cozzi

Laureanda: Bianchi Chiara

Matricola n. 1221757

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INDICE

RIASSUNTO	4
ABSTRACT	6
1. INTRODUZIONE	8
1.1 Distribuzione allevamenti da latte e produzione di latte nazionale	8
1.2 Attuali sistemi di allevamento della vacca da latte in Italia	9
1.3 La lattazione	11
1.4 Fase di asciutta	14
1.5 Fase iniziale asciutta	16
1.6 Fase finale asciutta	18
2. OBIETTIVO DELLA TESI	22
3. MATERIALI E METODI	23
4. RISULTATI E DISCUSSIONE	24
4.1 Dati descrittivi aziendali	24
4.2 Risultati del questionario	26
5. CONCLUSIONI	43
6. BIBLIOGRAFIA E SITTOGRAFIA	46

RIASSUNTO

Il periodo dell'asciutta riveste un'importanza significativa dal punto di vista economico, della salute e del benessere della bovina da latte. Eventuali errori gestionali o alimentari in questa fase possono compromettere il fragile quadro immunitario, endocrino e metabolico dell'animale favorendo lo sviluppo di patologie, riducendo la produzione di latte e la fertilità nella fase successiva al parto. Gli scopi del presente studio sono stati quelli di conoscere le modalità con cui gli allevatori effettuano la fase di asciutta in un gruppo di 810 aziende del Veneto associate alla locale Associazione Regionale degli Allevatori. L'indagine è stata realizzata attraverso la compilazione di uno specifico questionario da parte degli allevatori.

Le risposte ottenute attraverso il questionario sono state analizzate in funzione al tipo di stabulazione delle vacche in lattazione (fissa vs. libera). Per le stalle a stabulazione libera è stato valutato anche l'eventuale effetto delle dimensioni aziendali, ripartendo le aziende in terzi, calcolati in funzione al numero di capi da latte presenti in ciascun allevamento.

Delle 810 realtà produttive oggetto dell'indagine, circa il 28% era rappresentato da stalle che adottano la stabulazione fissa in lattazione, mentre il restante 72% del campione vedeva aziende a stabulazione libera. Le stalle a stabulazione fissa presentano una media di 30 vacche e per la maggior parte mantengono le bovine legate anche durante l'asciutta. Circa il 14% delle aziende che tengono le vacche legate, risulta dotata di box parto ove vengono stabulate le bovine in libertà nel momento in cui gli animali si preparano al parto. Il box separato per la parte finale dell'asciutta e il box parto tendono ad aumentare nelle stalle a stabulazione libera e la loro disponibilità tende a crescere all'aumentare delle dimensioni aziendali. Da questi dati è possibile dedurre che probabilmente nelle stalle in cui è presente un box separato per la parte finale dell'asciutta sarà possibile eseguire interventi mirati sull'alimentazione.

Il livello produttivo medio delle bovine alla messa in asciutta è tendenzialmente più basso nelle stalle a stabulazione fissa mentre in quelle a stabulazione libera le bovine producono all'ultima mungitura un quantitativo spesso superiore a 15 kg di latte con una tendenza a crescere all'aumentare delle dimensioni aziendali. Alla messa in asciutta la maggior parte degli allevatori passa ad una alimentazione a base di solo foraggio e procede con una contemporanea diminuzione del numero di mungiture giornaliere a conferma di quanto riportato in letteratura. A prescindere dal tipo di stalla considerata (fissa e libera) oltre il 30 % delle realtà analizzate non effettua alcuna modifica alimentare o gestionale utile ad indurre un calo della produzione di latte alla messa in asciutta.

Nel periodo di transizione dall'asciutta alla lattazione successiva, si evidenziano differenze più marcate sulla gestione dell'alimentazione tra gli allevatori che presentano stalle a stabulazione libera e quelli con una stabulazione fissa. Le aziende che effettuano la tecnica di *steaming-up*, con una dieta finalizzata a coprire al meglio i fabbisogni energetici e minerali delle bovine in questo delicato periodo, sono soprattutto a stabulazione libera e di dimensioni maggiori. Nel complesso, la pratica alimentare utilizzata dalla maggior parte degli allevamenti vede l'introduzione graduale della razione delle vacche in lattazione, ma in oltre il 30% degli allevamenti non si esegue alcuna modifica della dieta di asciutta sino al parto.

L'insieme di questi risultati evidenzia una situazione in cui non mancano le criticità suggerendo la necessità di un lavoro di squadra che, oltre all'allevatore, coinvolga il veterinario e il nutrizionista aziendale, per la loro eliminazione. Ove possibile, un'attenzione particolare deve essere rivolta alla creazione di specifici spazi dedicati ad accogliere le bovine nel pre-parto, nell'obiettivo di poter fornire un ambiente particolarmente confortevole ma soprattutto un'alimentazione coerente con le linee guida che caratterizzano la fase finale della gestazione.

ABSTRACT

The dry period is of significant importance from an economic, health and welfare point of view for dairy cattle. Any management or feeding errors in this phase can compromise the fragile immune, endocrine and metabolic framework of the animal, favouring the development of pathologies, reducing milk production and fertility in the post-parturition phase. The aims of the present study were to find out how breeders carry out the dry phase in a group of 810 farms in Veneto associated with the local Associazione Regionale degli Allevatori. The survey was carried out through the filling in of a specific questionnaire by the breeders.

The answers obtained through the questionnaire were analysed according to the type of stabling of the lactating cows (fixed vs. loose). For the free-stall barns, the possible effect of farm size was also evaluated, dividing the farms into tertiles, calculated according to the number of dairy animals present on each farm.

Of the 810 farms surveyed, about 28% were fixed-housing barns in lactation, while the remaining 72% of the sample had free-housing farms. Fixed-housing barns have an average of 30 cows and most of them keep the cows tethered even during the dry period. Approximately 14% of the holdings that keep cows tethered are equipped with pre-parturition stalls where cows are stabled when the animals are preparing for calving. The availability of separate dry stalls and farrowing stalls tends to increase in free stalls as farm size increases. From these data it can be deduced that it is likely that in stables where there is a separate stall for the final part of the dry period it will be possible to carry out targeted interventions on feeding.

The average production level of dry cows tends to be lower in fixed stalls, while in free stalls the cows often produce more than 15 kg of milk at the last milking, with a tendency to increase as the farm size increases. At dry housing most farmers switch to a fodder-only diet and proceed with a simultaneous decrease in the number of daily milkings, confirming what has been reported in the literature. Regardless of the type of stalls considered (fixed and free stalls), more than 30% of the realities analysed do not make any dietary or management changes that could induce a drop in milk production at the dry period.

In the period of transition from the dry period to the following lactation, there are more marked differences in feeding management between farmers with free stalls and those with fixed stalls. The farms that carry out the steaming-up technique with a diet aimed at best covering the energy and mineral needs of the cows during this delicate period are mainly free-stall and larger. On the whole,

the feeding practice used by most farms sees the gradual introduction of the ration for lactating cows, but in more than 30% of the farms no changes are made to the dry diet until calving.

Taken together, these results highlight a situation in which there is no shortage of criticalities, suggesting the need for teamwork involving not only the farmer but also the veterinarian and the farm nutritionist in order to eliminate them. Where possible, special attention must be paid to the creation of specific spaces dedicated to welcoming cows in the pre-parturition phase, with the aim of being able to provide a particularly comfortable environment but above all a diet consistent with the guidelines that characterise the final phase of gestation.

1. INTRODUZIONE

1.1 Distribuzione allevamenti da latte e produzione di latte nazionale

La produzione di latte bovino, in Italia, rappresenta il 9% dell'intero valore generato dall'intero comparto agricolo nazionale (+3% rispetto al 2020) (Ismea, 2022). Attualmente sono presenti 131 110 allevamenti bovini e un patrimonio nazionale bovino di 5.494.046 di capi. Di questi 24.515 allevamenti sono a orientamento produttivo latte, (18,7% sul totale) distribuiti su tutto il territorio nazionale, ed un numero di vacche da latte (bovini femmine oltre 24 mesi in allevamenti a orientamento latte) pari a 2.636.075 (47,98% sul totale) (Dati forniti dalla BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo). Anche se le aziende sono diffuse su tutto il territorio nazionale, la maggior parte degli allevamenti a orientamento produttivo latte si trovano nel nord Italia. I bovini da latte sono infatti localizzati per il 74% al Nord, 4% al Centro e per il 22% nel Sud e nelle isole (CLAL, 2021). La Lombardia è la regione con il maggior numero di allevamenti, circa 5.275, il 21,51% sul totale a livello nazionale, con un numero di capi superiore al milione (42% capi sul totale), seguita dall'Emilia Romagna con 3.369 allevamenti (13,74% sul totale) e 478.017 capi (18,13% sul totale). Il Veneto presenta 2.966 allevamenti (12,10% sul totale a livello nazionale) e un numero di capi pari a 255.210 (9,64% capi sul totale). In questa ultima regione, a livello provinciale, Vicenza presenta il maggior numero di allevamenti (989), a seguire Verona con 622 e Padova con 501. Treviso conta 407 allevamenti, Belluno 328, Venezia 84, a seguire Rovigo con soli 35 allevamenti. Infine, il Piemonte conta 1.406 allevamenti (5,74% sul totale a livello nazionale) e 237.973 capi (9,03% capi sul totale) (Dati BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo).

Nell'ultimo decennio si è assistito ad una sensibile riduzione del numero di allevamenti. Queste riduzioni hanno interessato principalmente le aziende di piccole dimensioni e questa dinamica, ha comportato un ampliamento delle dimensioni medie aziendali in termini di consistenza bovina, (Macri et al., 2017), raggiungendo nel 2021, 106 capi/azienda, rispetto ai 78 capi/azienda del 2012 (Ismea, 2022). L'offerta nazionale è fortemente concentrata in aziende di grandi dimensioni che pur rappresentando meno di 1/3 degli allevamenti nazionali essi detengono 80% dei capi da latte, mentre, le aziende di piccole dimensioni che rappresentano oltre la metà degli allevamenti nazionali detengono solo il 10% dei capi bovini orientati alla produzione di latte (Ismea, 2022).

Nel 2021, le consegne di latte vaccino in Italia hanno superato le 13 milioni di tonnellate (+9% rispetto a cinque anni fa). Mentre, nell'anno 2022 sono state consegnate in totale 10.916.944 di

tonnellate di latte (-0,67% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente) (CLAL, 2022). Infatti, Dopo due anni di aumenti significativi della produzione, nei primi sette mesi del 2022 le consegne di latte hanno registrato una vera e propria battuta d'arresto a causa dell'aumento dei costi di produzione (Ismea, 2022). La produzione di latte è concentrata al Nord, in particolare 4 regioni (Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto e Piemonte) producono l'80% del latte nazionale (Ismea, 2022). Nello specifico in Veneto le consegne di latte sono pari a 1.010.136 di tonnellate e rappresentano il 9% sul totale di latte consegnato a livello nazionale (CLAL, 2022).

Ismea (2022) segnala come i prezzi degli input produttivi per gli allevamenti bovini da latte hanno subito un incremento del 25,1% nei primi nove mesi del 2022, sotto la spinta dei mangimi (+35%), ma anche dei prodotti energetici (energia elettrica e carburanti) in aumento di oltre il 70%. In particolare, il prezzo del mais di origine nazionale è passato da 257 €/ton a settembre 2021 ai 363 €/ton nel 2022 dello stesso mese, con un incremento di oltre il 41%; per la farina di soia dopo aver raggiunto il picco nel mese di agosto, i listini di settembre 2022 si sono assestati su 583 €/ton (+29% rispetto al 2021).

L'aumento dei costi energetici e dei prezzi dei prodotti destinati all'alimentazione del bestiame hanno indotto gli allevatori a frenare la produzione, in parte per contenere le perdite, ma anche per far fronte alla difficoltà di approvvigionamento dei prodotti alimentari. Inoltre, la prolungata stagione di siccità presentatasi nel 2021 ha influito sulla disponibilità di foraggio che ha avuto un calo a seguito dei mancati sfalci primaverili alzando drasticamente i prezzi di acquisto dei foraggi, attualmente superiori del 57% rispetto al 2021 (Ismea, 2022).

La ridotta produzione di latte e l'incremento dei costi, sia a livello nazionale, ma anche dell'intera UE, ha portato ad un aumento significativo del prezzo del latte, raggiungendo nel mese di dicembre 2022 i 60,00 euro/100 kg (+ 48,15% rispetto allo stesso mese del 2021) (CLAL, 2022).

1.2 Attuali sistemi di allevamento della vacca da latte in Italia

Attualmente, è l'allevamento a stabulazione libera la principale soluzione di stabulazione adottata nelle stalle italiane, in quanto, la stabulazione a posta fissa è presente solamente in zone montane o in aziende di piccole dimensioni che ospitano mandrie con un numero limitato di capi.

Nella stabulazione fissa gli animali sono confinati alla posta mediante un collare o una catena che permette esclusivamente i movimenti necessari per mangiare, bere e sdraiarsi (Brunetta, 2019). Un'indagine riguardante il benessere delle bovine da latte in posta fissa in Valtellina (Mattiello et al., 2006) ha evidenziato come il livello di benessere degli animali nella stabulazione fissa sia

minore se comparato a quello della stabulazione libera. Si è riscontrato che all'aumentare del tempo di permanenza degli animali in posta fissa, aumentano i soggetti che manifestano stereotipie come il "gioco con la lingua" o il "gioco con l'acqua", cresce la presenza di bovine con conformazioni fisiche alterate come il fenomeno delle "spalle aperte", cioè con una particolare conformazione della spalla spostata in avanti, e aumentano il numero di animali che modificano l'esecuzione nel normale movimento di alzata/coricamento, compiendo un movimento errato detto "a cavallo". L'esecuzione scorretta del passaggio dal decubito alla stazione, da parte dell'animale, è dovuta alla limitata disponibilità di movimento che può essere causato dalla presenza di poste troppo corte, dalla scarsa lunghezza della catena o dal muretto troppo alto della mangiatoia di fronte all'animale. Ad ogni modo gli allevatori possono mettere in atto alcune operazioni che potrebbero far crescere il livello di benessere degli animali in posta fissa, puntando al miglioramento di alcuni aspetti gestionali (quali ad esempio la manutenzione dei battifianchi, corretta gestione della lettiera) e strutturali (ad esempio abbassando l'altezza del muretto della mangiatoia di fronte all'animale) (Brunetta, 2019).

La stabulazione libera, invece, garantisce all'animale la libertà di movimento, la possibilità di poter interagire con gli altri animali, e permette all'operatore una più facile individuazione dei calori e una miglior gestione dei parti. Inoltre, questo tipo di stabulazione assicura all'operatore di stalla migliori condizioni di lavoro, soprattutto in termini di sicurezza, particolarmente per quanto riguarda le operazioni di mungitura grazie alla presenza di un locale dedicato a questa attività.

La stalla a stabulazione libera, a livello strutturale può essere suddivisa nelle seguenti zone:

- Corsia di foraggiamento dove si muove l'operatore o il carro.
- Corsia di alimentazione che permette alle bovine di raggiungere la mangiatoia;
- Zona di riposo;

In base alla tipologia della zona di riposo, le stalle a stabulazione libera possono essere a lettiera permanente, inclinata o a cuccette.

Nella stalla a lettiera permanente la superficie di stabulazione coperta è pari a 9-12 m²/capo, di cui almeno 6-7 m²/capo sono adibiti a zona di riposo. La stalla è costituita da una corsia di foraggiamento in cui si muove l'operatore o il carro, la mangiatoia e una zona collettiva di riposo e/o ruminazione a pavimentazione piena in cui viene aggiunto materiale da lettiera (paglia, trucioli di legno).

La stalla a lettiera inclinata, invece, presenta minor superficie coperta pari a 7-10 m²/capo, di cui almeno 5-5,5 m²/capo adibiti a zona di riposo, inoltre differisce dalla prima tipologia perché strutturata su più livelli, con una corsia di alimentazione non coperta da lettiera e una zona di riposo e/o ruminazione con lettiera, ma leggermente inclinata verso la corsia di alimentazione per favorire

il percolamento della frazione liquida delle deiezioni. Nella corsia di alimentazione è generalmente presente una pala raschiante che permette di mobilitare le deiezioni e lo sporco presente lontano dalla corsia sino ad una vasca di accumulo, assicurando agli animali la massima pulizia e riducendo così i rischi di infezioni e malattie. Rispetto alla soluzione a lettiera permanente, la lettiera inclinata ha il vantaggio di riscontrare minor problematiche relative alle polveri o gas tossici e permette un controllo più facile delle vacche dalla corsia di foraggiamento (Gastaldo, 2016).

La stalla a cuccette è la tipologia di stabulazione libera più utilizzata e diffusa. In questa soluzione, la zona di riposo è dotata di cuccette, ovvero strutture che garantiscono uno spazio di riposo e/o ruminazione individuale per ciascuna bovina. Questa soluzione garantisce all'animale una maggiore tranquillità nel corso del riposo, il rischio di lesioni da schiacciamento si riduce e l'ambiente di riposo risulta essere più pulito e di conseguenza anche gli animali che lo utilizzano. Occorre, tuttavia, prestare attenzione durante la progettazione e/o realizzazione delle cuccette perché eventuali errori possono ripercuotersi sulla salute e benessere degli animali. Ad esempio, un errato dimensionamento delle cuccette può arrecare traumi o lesioni soprattutto agli arti, mentre, una superficie di riposo troppo soffice o compatta può non essere gradita all'animale con una conseguente riduzione del tempo dedicato al decubito. Inoltre, è preferibile avere in stalla un numero di cuccette superiore rispetto al numero di animali presenti per prevenire possibili situazioni stressanti (Gastaldo, 2016).

1.3 La lattazione

La carriera produttiva di una bovina da latte è suddivisa in diverse fasi fisiologiche, ciascuna caratterizzata da specifiche necessità in termini di fabbisogni nutrizionali, spazi e tecniche di allevamento (Sandrucci e Trevisi, 2022).

La lattazione inizia dopo il parto e nel caso della specie bovine ha una durata standard di 305 giorni. Nell'intervallo di tempo che intercorre tra un parto e il successivo si susseguono, in ordine cronologico, la lattazione, la fase di asciutta e il periodo di transizione, ovvero l'ultima fase della gestazione che precede il nuovo parto. La seconda parte del periodo di transizione rappresenta il momento più critico per la vacca da latte ad elevata produzione, in questa fase, infatti, si osservano una maggior incidenza di patologie che possono compromettere la futura lattazione e la sanità della bovina (Cevolani, 2014).

La curva di lattazione raffigura l'andamento della produzione giornaliera di latte di una bovina in relazione alla lunghezza della lattazione. In media la lattazione ha una durata standard di 305 giorni (Figura 1).

La curva presenta una fase ascendente, dal parto fino al picco di lattazione, e una fase discendente in cui la produzione di latte diminuisce gradualmente fino all'asciutta. Generalmente il picco si registra tra la quarta e l'ottava settimana dopo il parto e rappresenta la massima produzione giornaliera di latte raggiunta dalla bovina durante una lattazione. Dopo il picco, la produzione di latte progressivamente decresce.

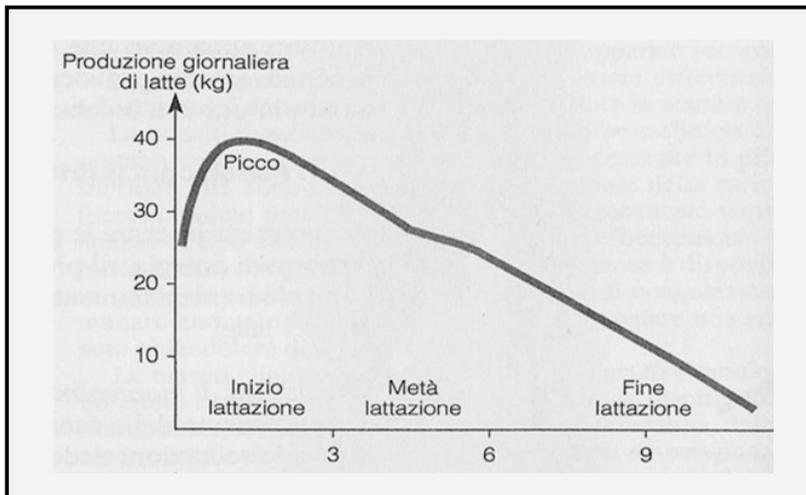


Figura 1. Curva di lattazione nella specie bovina.

La persistenza della lattazione dopo il picco è un importante parametro produttivo per l'azienda e misura la pendenza della curva nella sua fase discendente (Sandrucci e Trevisi, 2022). Da un punto di vista energetico a partire da circa 100 giorni di lattazione le bovine che sino a quella fase avevano perso peso dovrebbero iniziare a reintegrare le proprie riserve corporee nell'obiettivo di affrontare al meglio un eventuale successiva lattazione (Edmonson et al., 1989). A questo proposito va rilevato infatti come, subito dopo il parto le bovine da latte si trovino in bilancio energetico negativo, questo perché la quantità di energia assunta con l'ingestione di alimento risulta essere insufficiente rispetto all'energia richiesta per la produzione del latte. In questa situazione, l'animale mobilita una parte delle riserve corporee per cercare di compensare il deficit energetico (Morris et al., 2009). In apertura di lattazione, l'obiettivo è contenere la perdita di peso e stimolare la massima assunzione di sostanza secca. È perciò importante che le bovine arrivino al parto con adeguate riserve di grasso corporeo, da poter sfruttare all'inizio della lattazione, presentando un BCS compreso tra 3,25 e 3,50. Una vacca troppo grassa, con un BCS elevato, risulta più a rischio per quanto riguarda problemi metabolici e infezioni (chetosi, dislocazione dell'abomaso, mastiti, ipocalcemia) e può anche avere maggiori difficoltà al parto. Una vacca troppo magra, invece, produrrà un quantitativo minore di latte con un ridotto contenuto di grasso ed inoltre, dopo il parto, potrà avere maggiori problemi difficoltà per ottenere un nuovo concepimento (Edmonson et al.,

1989). Nella fase finale della lattazione le bovine dovrebbero essere in un bilancio energetico positivo. Se le bovine presentano un BCS < 3.0, occorrerà aumentare l'assunzione di energia, mentre, se BCS supera 3,75 occorrerà ridurre gli apporti energetici per evitare un eccessivo ingrassamento (Jones et al., 2016).

Relativamente al profilo nutrizionale è essenziale fornire una razione che assicuri adeguate quantità di fibra, tali da garantire il compimento di diverse funzioni fisiologiche quali la ruminazione, la motilità ruminale, la salivazione e le fermentazioni microbiche, e una quantità adeguata di mangime che consenta di elevare la concertazione energetica della razione. Anche la componente azotata deve essere presente, nella razione, in quantità tale da garantire la copertura di fabbisogni della popolazione ruminale e della bovina (Formigoni e Mordenti, 1995).

Gli integratori lipidici possono rappresentare una valida strategia durante la fase iniziale della lattazione, quando l'ingestione di sostanza secca è limitata, per aumentare la concentrazione energetica della dieta e sostenere l'elevata produzione di latte (Maso, 2023).

I fattori principali che influenzano la produzione totale di latte, e di conseguenza la forma della curva di lattazione sono molteplici, tra cui, la razza, frequenti cambiamenti della razione, nonché la manifestazione di eventuali problemi fisiologici, lo stato di salute della mammella, condizioni ambientali difficili (caldo in estate), l'ordine di parto, e la stagione di parto (Rekik e Gara, 2004).

Esiste una spiccata differenza tra la quantità di latte prodotta tra la prima e la seconda lattazione. Uno dei principali fattori è lo sviluppo della ghiandola mammaria. Attraverso lo studio condotto da (Miller et al., 2006) è stato possibile valutare che la curva di lattazione inferiore delle vacche primipare, rispetto alle multipare, è dovuta alla presenza di una popolazione più piccola di cellule secretorie, nella ghiandola mammaria, all'inizio dell'allattamento.

Inoltre, è stata registrata una concentrazione sierica di IGF-I più alta nelle vacche primipare rispetto alle vacche multipare. Questo ormone è un importante fattore mitogeno e di sopravvivenza per la ghiandola mammaria ed è fortemente correlato positivamente alla persistenza del picco (Flint e Knight, 1997; Miller et al., 2006; Sorensen e Knight, 2002; Weber et al., 2000).

Pertanto, una più alta concentrazione di questo ormone, induce un più alto tasso di proliferazione nella ghiandola mammaria delle vacche primipare. Questo spiegherebbe come le primipare abbiano una persistenza al picco più elevata delle pluripare (Weber et al., 2000).

Un altro fattore che è stato dimostrato influenzare la produzione di latte nella prima lattazione è l'età al primo parto (Van Eetvelde et al., 2020). In Italia, prendendo come riferimento la razza Frisona, l'età al primo parto nel 2022 si è attestata intorno ai 26,5 mesi (AIA, 2023). Abbassando l'età al primo parto si otterrebbe una riduzione dei costi di allevamento (Ettema e Santos, 2004), tuttavia abbassando l'età al parto al di sotto dei 24 mesi c'è il rischio di avere un effetto negativo

sulla resa di latte, grassi e proteine (Nilforooshan e Edriss, 2004; Van Eetvelde et al., 2020). Mentre, l'effetto che si riscontra, aumentando l'età al primo parto non è stato ancora definito. Alcuni autori sostengono che la produzione di latte aumenti con l'aumentare dell'età (Van Eetvelde et al., 2020), altri invece sostengono l'effetto opposto (Froidmont et al., 2013; Haworth et al., 2008).

1.4 Fase di asciutta

L'asciutta è una pratica gestionale che avviene di routine nelle moderne mandrie da latte e l'importanza di questo periodo sulla produzione di latte e sulla salute della mammella è stata da tempo riconosciuta. L'asciutta prevede l'interruzione volontaria della mungitura della bovina per una durata di tempo variabile prima del parto successivo. In questo modo, l'animale, che parallelamente va incontro ad un importante cambio nella dieta con un passaggio ad un regime alimentare molto povero di energia, in pochi giorni azzerava la produzione di latte (Fantini, 2020).

Per diversi decenni, la durata del periodo di asciutta è rimasta costante, adottando un intervallo da 51 a 60 giorni. La determinazione della sua lunghezza ottimale continua ad essere studiata da diversi autori, e attraverso la review ad opera di Bachmann e Schairer (2003) è stato possibile confrontare i risultati di vari studi sia osservativi che sperimentali.

I risultati ottenuti dall'analisi dei dati osservativi sono stati valutati con un certo grado di scetticismo a causa dell'impossibilità di assegnazione casuale delle vacche ai giorni di asciutta, indipendentemente dalla produzione di latte al momento dell'essiccazione (Sorenson e Enevoldsen, 1991). Utilizzando i dati osservativi sulla produzione di latte per valutare l'effetto della durata del periodo di asciutta, si ha una convergenza dei risultati a favore del periodo di asciutta di 60 giorni (Gulay, et al, 2003). Questo perché i dati osservativi, possono essere influenzati da altri fattori, diversi, da quelli che influenzano la durata del periodo di asciutta, che sono correlati alla successiva produzione di latte. Come, ad esempio, l'inserimento, nei gruppi di vacche con un breve periodo di asciutta, di bovine che hanno partorito prima del previsto o con varie problematiche fisiologiche. Queste problematiche influenzano le performance delle bovine, nella lattazione a seguire, falsando l'effetto che giorni di asciutta hanno sulla successiva produzione di latte (Gulay, et al, 2003).

Molti autori hanno concluso che la durata ottimale del periodo di asciutta, che permette di ottenere una massima redditività nella produzione di latte nella lattazione a seguire, è compresa tra 40 e 60 giorni (Arnold e Becker, 1936; Klein e Woodward, 1943; Schaeffer e Henderson, 1972; Coppok et

al., 1974; Dias e Allaire, 1982; Keown ed Everett, 1986; Funky et al., 1987; Sorenson e Enevoldsen, 1991; Makuza e McDaniel, 1996).

Pochi studi hanno utilizzato protocolli sperimentali che assegnavano casualmente le vacche a durate pianificate del periodo di asciutta (Coppock et al., 1974; Sorensen e Enevoldsen, 1991; Schairer, 2001; Bachman, 2002). Sorenson e Enevoldsen (1991) hanno condotto uno studio su 366 vacche assegnandole casualmente a periodi di asciutta della durata di 4, 7 e 10 settimane. Le vacche che avevano $29,6 \pm 9,4$ giorni di asciutta hanno prodotto il 10,2% in meno di latte al giorno rispetto alle vacche che erano in asciutta da $49,9 \pm 7,2$ giorni. Sorenson e Enevoldsen, (1991) hanno concluso lo studio affermando che il periodo di asciutta più ottimale fosse di 49 giorni dato che la produzione di latte nella successiva lattazione da parte delle vacche asciugate per 29,6 giorni era ridotta di 239 kg rispetto alla produzione delle vacche con 49,9 giorni in asciutta. In analoghi studi, Schairer (2001) e Bachman (2002) hanno tuttavia riscontrato che le bovine con brevi periodi di asciutta (<34 giorni) fossero produttive quanto le altre bovine con periodi di asciutta >57 giorni.

Shoshani et al (2014) hanno confrontato l'effetto di un periodo di asciutta breve (40 giorni) rispetto ad uno più lungo (60 giorni) sulla produzione di latte nella lattazione successiva ottenendo risultati a favore di un periodo di asciutta di 40 giorni. Dall'analisi dei dati sono state rilevate differenze significative nelle rese di latte a favore delle bovine che hanno effettuato un periodo di asciutta di 60 giorni. Tuttavia, includendo nel calcolo degli animali asciugati più tardivamente (40 giorni) anche la produzione registrati nei 20 giorni aggiuntivi della precedente lattazione, il dato produttivo risultava a favore di queste bovine, rispetto a quelle con una asciutta di 60 giorni. Queste contrastanti evidenze dimostrano la necessità di realizzare ulteriori studi, per determinare la durata ottimale del periodo di asciutta, identificando al meglio la data ideale entro l'intervallo dai 40 ai 60 giorni (Bachmann, Schairer, 2003).

L'asciutta è, comunque, considerata una pratica necessaria per mantenere una redditizia produzione di latte, in quanto la mancanza di tale periodo comporterebbe una significativa diminuzione della sintesi e della secrezione di latte (Swanson, 1965; Smith et al., 1966; Remond et al., 1997). Questo perché, in assenza di un periodo di asciutta, alla mammella non viene fornito un adeguato riposo necessario per la ricostituzione delle cellule secernenti in vista della lattazione successiva (Capuco et al., 1997).

Remond et al. (1997) hanno dimostrato, infatti, che le vacche da latte gestite senza un periodo di asciutta producevano il 22% di latte in meno in tutta la lattazione, rispetto a bovine che beneficiavano di un periodo di asciutta di 60 giorni.

Smith et al. (1966) hanno confrontato la produzione latte dai quarti della stessa ghiandola mammaria che godessero o meno di un periodo di asciutta tra due lattazioni. Lo studio ha posto a

confronto la produzione di latte da parte dei due quarti mammari che erano stati munti con continuità in assenza di asciutta ponendola a confronto con la produzione degli altri due quarti che non erano stati munti per 60 giorni prima del parto della bovina. I risultati hanno evidenziato l'utilità di un periodo di asciutta, in quanto i quarti che non hanno effettuato tale periodo, hanno prodotto il 44 e il 38% di latte in meno durante la successiva lattazione rispetto agli altri due quarti che avevano beneficiato di una asciutta di 60 giorni.

1.5 Fase iniziale asciutta

A prescindere dalla sua durata complessiva di cui si è discusso in precedenza, l'asciutta viene divisa in diverse fasi che prevedono importanti cambiamenti nella gestione nutrizionale della bovina. La prima parte dell'asciutta identifica la fase di "messa in asciutta" che ha come obiettivo quello di inibire la produzione di latte della bovina. Nelle stalle a stabulazione libera, tale fase ha inizio con il trasferimento della bovina in un box separato da quello che ospita le vacche in lattazione e in questa nuova localizzazione spaziale l'animale riceve una dieta a base di foraggi grossolani e dunque molto povera di energia nell'obiettivo di ridurre la sintesi del latte.

Le pratiche di messa in asciutta includono diversi metodi di cessazione della produzione di latte. Questi metodi hanno importanti effetti sull'involuzione mammaria, sulla salute della mammella e sul benessere della vacca da latte. La messa in asciutta può avvenire in modo improvviso, interrompendo drasticamente la mungitura in un giorno prestabilito, in base alla data prevista del parto e alla lunghezza desiderata del periodo di asciutta, o in modo graduale riducendo progressivamente la frequenza di mungitura nell'arco di pochi giorni o settimane prima della mungitura finale (Vilar e Rajala-Schultz, 2020). L'asciutta graduale si può mettere in pratica eseguendo passando ad una singola mungitura per un certo numero di giorni prima della definitiva interruzione della mungitura (Natzke et al., 1975, Kelly et al., 1998, Gott et al., 2016) o applicando protocolli alternativi come programmi della durata di cinque giorni in cui si esegue una mungitura al giorno nei giorni 1, 2, 3 e 5 (Zobel et al., 2013, Dancy et al., 2019).

Secondo Vilar e Rajala-Schultz (2020), l'interruzione graduale della mungitura per diversi giorni prima della mungitura finale può ridurre in modo significativo la produzione di latte al momento dell'asciutta e accelera l'involuzione della ghiandola mammaria, rispetto all'asciutta improvvisa. Inoltre, la cessazione graduale contribuisce a ridurre la pressione intramammaria, lo stress e il disagio dopo l'asciutta, migliorando il benessere dell'animale. Questa modalità di messa in asciutta

viene spesso presa in considerazione quando, al termine della lattazione, ci sono bovine che producono un quantitativo ancora elevato di latte, per facilitarne il calo produttivo.

È consigliato arrivare alla messa in asciutta con un livello di produzione di latte di 15 kg/giorno o meno. La quantità di latte prodotta nell'ultima mungitura alla fine della lattazione riveste un ruolo importante sull'involuzione della ghiandola mammaria, sulla salute della mammella e sul benessere della vacca (Vilar e Rajala-Schultz, 2020).

Secondo Silanikov et al. (2013), i cambiamenti a livello metabolico e immunologico durante l'involuzione mammaria risultano essere più rapidi nelle vacche con bassa produzione di latte all'asciutta rispetto alle vacche con alta produzione di latte all'asciutta. Odensten et al. (2007) e Dingwell et al. (2004) hanno osservato, invece, come le bovine ad alta produzione alla messa in asciutta avessero capezzoli più aperti di quelle con una produzione inferiore. Questo è dovuto al fatto che le vacche ad alta produzione hanno un maggior rischio di perdita di latte che ostacola la formazione del tappo di cheratina in ciascun sfintere del capezzolo.

Dalla bibliografia fin qui esaminata è stato possibile constatare che il rischio di infezione mammaria nel periodo pre e post-parto è fortemente correlato alla produzione di latte alla messa in asciutta (Dingwell et al. 2004, Schukken et al., 1993).

Un altro aspetto da prendere in considerazione riguarda il livello di benessere della bovina ad elevata produzione di latte alla messa in asciutta. Bertulat et al. (2013) hanno osservato dai loro studi che le vacche con un'elevata produzione di latte erano soggette a più situazioni di disagio e di dolore, per diversi giorni dopo la messa in asciutta, rispetto alle loro compagne con una produzione minore di latte, a causa dell'aumento della pressione interna della mammella, a seguito dell'accumulo di latte nella ghiandola mammaria.

Dal punto di vista alimentare, per facilitare il calo produttivo, si procede alla somministrazione di razioni molto povere di concentrati a base di soli foraggi (Sandrucci e Trevisi, 2022). Diversi studi (Bushe e Oliver, 1987, Oliver et al., 1990) dimostrano che l'impiego contemporaneo dell'asciutta graduale e della restrizione in termini nutrizionali portano ad una più rapida riduzione della produzione lattea prima della messa in asciutta. Tuttavia, le modifiche apportate alla razione, per ridurne il contenuto energetico, devono essere attuate con attenzione per evitare possibili disturbi metabolici, come la chetosi o la fame (Odensten et al., 2007; Valizadeh et al., 2008; Tucker et al., 2009).

Dopo la fase di messa in asciutta, i piani alimentari adottati nella fase centrale dell'asciutta devono:

- assicurare il mantenimento della condizione corporea (BCS) nel caso in cui, questa, sia soddisfacente, mentre se le bovine si presentano troppo magre (BCS < 3.0 punti) è possibile intervenire utilizzando diete che consentano un certo recupero di peso. Questo obiettivo si può

raggiungere aumentando la capacità di ingestione delle bovine o, in alternativa, spostando anticipatamente le bovine più magre nel gruppo in preparazione al parto dove la dieta somministrata sarà caratterizzata da una maggior concentrazione energetica e proteica.

- soddisfare i fabbisogni della bovina (energetici, proteici, minerali e vitaminici) che in questa fase sono limitati al solo fabbisogno di mantenimento e gestazione (Research Council National NRC, 2001).

- favorire l'ingestione di sostanza secca. L'ingestione è fortemente condizionata dalla quantità e digeribilità di NDF contenuta nella razione, perciò, per poter incentivare l'appetito dell'animale in asciutta si dovrà prestare attenzione ai livelli di fibra neutro ed acido deterso delle razioni somministrate. È necessario fornire all'animale foraggi di qualità, appetibili, dotati di un profilo minerale ed azotato adeguato, che consentano di ottimizzare la funzionalità digestiva esaltando al contempo la capacità di assorbimento della mucosa ruminale. Nel caso in cui ci si trovi in presenza di foraggi scarsamente appetibili e digeribili, grossolani e ricchi di lignina, l'ingestione diminuirà in maniera considerevole (Formigoni et al., 2006). Per ciò che riguarda la modalità di somministrazione della razione è da preferire la tecnica del piatto unico, realizzata con l'impiego di carri trincia miscelatori. Applicando questa tecnica è importante preservare la struttura della fibra evitando la selezione, da parte dell'animale, delle particelle più fine che corrisponderebbero al mangime.

1.6 Fase finale asciutta

La fase finale dell'asciutta, definita anche come close-up, considera le ultime 2-3 settimane che precedono il parto, ed è inclusa nel periodo di transizione (Sandrucci e Trevisi, 2022). Questo periodo rappresenta uno dei momenti più delicati di tutto il ciclo produttivo in quanto le bovine sono sottoposte a numerosi cambiamenti a livello ormonale e metabolico, ma anche perché un qualunque errore alimentare o gestionale in questa fase può mettere facilmente a rischio la salute e la longevità dell'animale (Formigoni et al., 2006).

In questo periodo ci sono una serie di meccanismi fisiologici da prendere in considerazione:

- I fabbisogni del feto e il peso aumentano durante l'ultimo trimestre di gestazione;
- la bovina riduce fino al 30% il consumo alimentare;
- il metabolismo minerale subisce delle oscillazioni, con forti rischi per l'omeostasi del calcio, del magnesio, del potassio e dei microelementi;
- la capacità di assorbimento di nutrienti da parte della mucosa ruminale, non è ancora ottimale;

- l'equilibrio ormonale ed endocrino si modifica in preparazione del parto e alla successiva lattazione (Chiesa et al., 1991);

- Lo stato immunologico è alterato se non compromesso (Goff e Horst, 1997).

In questa fase che precede il parto è dunque importante riadattare gli apporti energetici, proteici, minerali e vitaminici della dieta proposta all'animale considerando la ridotta ingestione di alimento che caratterizza l'ultima fase della gestazione (Cevolani, 2014; Research Council National NRC, 2001). La modalità di realizzazione di questo cambio di alimentazione viene identificata come *steaming-up* e consiste, nell'aumentare la concentrazione energetica e proteica della razione con l'inserimento di una quota crescente di concentrati. Questa tecnica, se applicata con attenzione, fornisce dei vantaggi sotto vari aspetti:

- stimola le papille ruminali favorendo la massima capacità di assorbimento di nutrienti;

- abitua gradualmente la micropopolazione ruminale alle diete ad elevato contenuto energetico tipiche della successiva fase di lattazione;

- limita il calo di ingestione;

- dopo il parto, migliora le performance produttive e riproduttive delle bovine.

Attraverso la consultazione di diversi studi, si ha la conferma che aumentando l'assunzione di energia durante il periodo di transizione si possono avere effetti positivi sulla salute, l'allattamento e sulle prestazioni riproduttive delle vacche (Curtis et al., 1985; Dann et al., 1999; Grummer, 1995).

È altrettanto importante non eccedere con l'energia nel periodo di transizione, infatti, animali sovralimentati in questo periodo possono avere dopo il parto, un bilancio energetico negativo più marcato ed una concentrazione più alta sia di NEFA che di BHBA, aumentando il rischio di chetosi e steatosi epatica. Inoltre, la razione fine asciutta, non deve contenere una quantità di mangime superiore al 40%, per evitare possibili cadute di pH che porterebbero ad un serio rischio di acidosi, inoltre, il contenuto di NDF non deve essere inferiore al 38-40% mentre i carboidrati non strutturali non devono superare il 30-32% (Formigoni et al., 2006).

Nel periodo di transizione riveste particolare importanza l'omeostasi dei minerali, in particolar modo del calcio. Nelle bovine da latte, già prima del parto, è richiesta una elevata quantità di calcio per sostenere la sintesi del colostro e poi del latte. È importante, durante la fase di asciutta, non somministrare diete ricche di calcio e vitamina D rispetto al fabbisogno giornaliero, perché deprimono e rendono quiescenti i meccanismi omeostatici del calcio.

Se i meccanismi di mobilitazione del calcio dai tessuti ossei e a livello intestinale non compensano le aumentate richieste di questo minerale per la lattazione, si possono verificare fenomeni dismetabolici di ipocalcemia post-parto, e nei casi più gravi di collasso puerperale. Lo stato di

ipocalcemia è spesso correlato con la manifestazione di altri disturbi metabolici, quali ritenzioni di placenta, metriti, dislocazioni abomasali, chetosi, mastiti (Cevolani, 2014).

L'obiettivo da raggiungere in fase di asciutta è fare in modo che tutti quei meccanismi compensatori che regolano l'omeostasi del calcio siano attivi, prima del parto, in modo da abituare l'organismo al richiamo di calcio dalle ossa e dalle urine, impedendo a inizio lattazione un grave calo della concentrazione plasmatica di calcio. Una forma indiretta per stimolare nella bovina i meccanismi metabolici che aumentano la disponibilità del calcio è quella di proporre in fase di close-up diete che presentano un bilancio elettrolitico tra ioni positivi (Na^+ , K^+) e ioni negativi (Cl^- , S^-) a favore di questi ultimi. Questo bilancio elettrolitico della razione, tecnicamente identificato come DCAD (*Dietary Cation Anion Difference*), deve presentare valori tendenzialmente negativi promuovendo uno status di acidosi metabolica a cui la bovina risponderà aumentando la mobilitazione del calcio osseo o l'efficienza di assorbimento del calcio alimento, prevenendo in questo modo il rischio di collasso puerperale (Di Ciommo, 2009). L'abbassamento del DCAD nella razione di parto si può ottenere riducendo la concentrazione di cationi nella dieta o attraverso l'aggiunta di sali anionici. Le diete anioniche presentano una specifica formulazione minerale costituita in prevalenza da anioni come cloruri e fosfati rispetto ai cationi sodio e potassio. Queste diete, modificano il pH ematico inducendo una blanda acidosi metabolica che stimola l'assorbimento intestinale e il riassorbimento a livello renale di calcio, e promuove il rilascio di calcio dalle ossa (Cevolani, 2014).

Razioni, invece, particolarmente ricche di cationi (Na^+ , K^+ , Ca) come quelle che tipicamente vengono somministrate nel corso della lattazione, riducono la sensibilità dei recettori tissutali, deputati al controllo del calcio, (intestino, ossa, rene) nei confronti del Paratormone, e alterano l'attività di quest'ultimo nella produzione della vitamina D₃, impedendo in questo modo all'organismo di rispondere efficacemente alla crescente domanda di calcio (Canzi, 2002).

Nell'alimentazione della bovina da latte, il K^+ è il più variabile tra gli ioni ed è di solito quello che influenza maggiormente il DCAD nella dieta (Goff et al., 1998). Un'elevata concentrazione di questo minerale nella razione contribuirebbe ad alcalinizzare il sangue e quindi a ridurre drasticamente l'intera attività metabolica che regola l'omeostasi del calcio (Di Ciommo, 2009). Per tale ragione è opportuno, durante l'asciutta, monitorare la quantità di potassio contenuta nella razione, limitando l'uso di alimenti che ne sono ricchi, come i fieni di medica, soprattutto di primo sfalcio (Cevolani, 2014). Studi condotti da Goff nel 2006 hanno inoltre dimostrato che anche stati di ipomagnesemia e iperfosfatemia possono avere un impatto negativo sull'omeostasi del Ca. Il Mg, infatti, riduce la sensibilità periferica dei recettori bersaglio al paratormone, e, alti livelli di fosforo, invece, interferiscono con l'attivazione della Vitamina D a livello renale.

Prima di utilizzare i sali anionici è opportuno conoscere il contenuto di minerali della razione, perché da quest'ultimi dipenderà l'equilibrio acido-base che essi generano nel sangue e si stima il DCAD. Se il DCAD iniziale è troppo alto si può intervenire sostituendo alcuni alimenti della razione con altri aventi un basso contenuto di K e alto contenuto di Cl. Come fonte di integrazione di calcio si possono utilizzare carbonato di calcio, fosfato bicalcico e fosfato monocalcico, mentre eventuali integrazioni di magnesio nella dieta si applicano attraverso l'uso di cloruro di Mg o solfato di Mg per prevenire l'ipomagnesemia. È bene ricordare che diete con concentrazioni elevate di K possono ridurre l'assorbimento di Mg. Il limite, nell'utilizzo dei sali anionici, è rappresentato dalla loro scarsa appetibilità che può favorire un calo dell'ingestione. Infatti, a causa del loro sapore amaro i sali anionici risultano essere poco graditi agli animali, per cui, è consigliato "mascherarli" insieme ad altre componenti più appetibili della razione per favorirne la corretta ingestione (Di Ciommo, 2009).

2. OBIETTIVO DELLA TESI

Gli scopi del presente studio sono stati quelli di conoscere le modalità con cui gli allevatori delle stalle da latte del Veneto effettuano la fase di asciutta, dal suo periodo iniziale fino alla ripresa della lattazione. La ricerca è stata realizzata attraverso la compilazione di uno specifico questionario che è stato proposto alle aziende da latte delle provincie di Verona, Vicenza, Belluno e Rovigo attraverso la rete dei tecnici della locale Associazione Regionale degli Allevatori (ARAV). Le risposte ottenute attraverso il questionario sono state analizzate considerando il tipo di stabulazione adottata da parte delle aziende (libera vs. fissa). Per le stalle a stabulazione libera è stato anche valutato l'eventuale effetto delle dimensioni aziendali, ripartendo le aziende in terzi, calcolati in funzione al numero di capi da latte presenti in ciascun allevamento.

3. MATERIALI E METODI

L'indagine è stata condotta attraverso la rete di tecnici ARAV, prendendo in considerazione le aziende zootecniche da latte che risultano sotto il controllo dell'associazione. La raccolta dei dati è stata realizzata mediante un questionario precostituito che comprendeva una serie di domande a risposta chiusa e, quando necessario, risposte aperte che l'intervistato poteva utilizzare a fini di chiarimento.

Le domande sono state raggruppate per argomento: informazioni generali sull'allevamento, modalità messa in asciutta e gestione alimentare (dal periodo iniziale di asciutta fino alla ripresa della lattazione). Nello specifico le domande facevano riferimento al sistema di mungitura utilizzato dagli allevatori, la tipologia di stabulazione adottata durante il periodo di lattazione e durante la fase di asciutta, la presenza di un box separato per la parte finale dell'asciutta e di un box dedicato a ospitare le bovine durante il parto.

I quesiti inerenti alla modalità di messa in asciutta hanno permesso di raccogliere informazioni sul livello produttivo medio delle bovine al momento dell'essicazione, sull'uso o meno del sigillante intramammario e sul livello di soglia di cellule somatiche utilizzato per selezionare gli animali da trattare con antibiotico.

In merito alla gestione alimentare in fase di asciutta, è stato chiesto agli allevatori le modalità con le quali gestiscono il periodo di transizione dalla lattazione all'asciutta, per abbassare la produzione di latte, e il successivo periodo dall'asciutta alla nuova lattazione.

Le risposte raccolte attraverso il questionario sono state elaborate adottando due modalità di analisi dei dati. La prima modalità ha messo a confronto il tipo di stabulazione delle vacche in lattazione, ovvero quella libera, rispetto alla stabulazione fissa. La seconda analisi ha considerato esclusivamente le stalle a stabulazione libera che risultavano prevalenti nel campione analizzato. Per questa realtà, si è deciso di valutare se le modalità di gestione dell'asciutta si modificavano in funzione della dimensione della mandria aziendale. Per questo obiettivo, il campione di stalle a stabulazione libera è stato ripartito in tre terzi, utilizzando come fattore di classificazione il numero di bovine da latte presenti in ciascun allevamento. I confronti statistici per le diverse variabili analizzate sono stati realizzati mediante il pacchetto XL-Stat di Microsoft Excel 2010. Per i confronti tra i due tipi di stabulazione (fissa vs. libera è stato utilizzato il test di Fisher, mentre il z-test è stato utilizzato per i confronti a coppie nel caso di dati percentuali.

4. RISULTATI E DISCUSSIONE

In totale hanno partecipato all'indagine 810 allevamenti per un totale di bovine da latte pari a circa 61.471.

4.1 Dati descrittivi aziendali

Nelle successive tabelle vengono presentate alcune statistiche descrittive del campione analizzato. La ripartizione degli allevamenti sulla base del tipo di stabulazione delle bovine viene illustrata nella Tabella 1.

Tipo di stabulazione	Numero di allevamenti
Fissa	228
Libera:	582
- Cuccette	505
- Lettieria permanente	60
- Cuccette + lettiera	17

Tabella 1 Ripartizione degli allevamenti in base al tipo di stabulazione delle vacche in lattazione.

Delle 810 aziende che hanno partecipato all'indagine la maggioranza detiene le bovine in stalle a stabulazione libera, tuttavia è presente, ancora, un 30% di allevamenti con bovine che alloggiavano in stabulazione fissa. Tra le stalle a stabulazione libera si può notare (Tabella 1) come ci sia una netta prevalenza delle cuccette rispetto alla lettiera permanente.

Come dato di riferimento, per quanto riguarda la dimensione degli allevamenti, è stato utilizzato il numero di vacche da latte presenti in ciascuna azienda e i dati descrittivi della distribuzione del campione analizzato vengono presentati nella Tabella 2.

Stabulazione	Numero di vacche (media \pm DS)	Minimo	Massimo
Fissa	30 \pm 19	5	130
Libera	101 \pm 103	9	1236

Tabella 2 Dimensioni degli allevamenti in funzione al tipo di stabulazione delle bovine in lattazione.

Dalla Tabella 2 si può osservare come, nelle stalle a stabulazione fissa, il numero di vacche da latte allevate è più contenuto rispetto a quelle allevate nelle stalle a stabulazione libera. Quest'ultima

presentano un'enorme variabilità in termini di consistenza bovina, evidenziata soprattutto dalla Deviazione Standard.

Vista la prevalente presenza di stalle a stabulazione libera, nell'analisi dei risultati emersi dal questionario, per questa tipologia di stabulazione, è stato anche preso in considerazione l'effetto delle dimensioni aziendali, dividendo le 582 aziende in 3 terzili, calcolati in funzione al numero di capi.

- Piccole (≤ 60 capi)
- Medie (61 – 100 capi)
- Grandi (> 100 capi)

Nella Tabella 3 vengono proposte le statistiche descrittive della ripartizione del campione di stalle a stabulazione libera nei tre terzili, calcolati sulla base del numero di bovine in lattazione.

Aziende a stabulazione libera per numero di capi	Numero aziende	Numero di vacche (media \pm DS)	Minimo	Massimo
≤ 60	183	41 \pm 12	9	60
61 – 100	184	78 \pm 12	61	100
≥ 101	176	188 \pm 142	101	1236

Tabella 3 Ripartizione delle stalle a stabulazione libera in tre classi calcolate in funzione del numero di capi.

Risultano prevalenti le stalle di dimensione medio piccole, tipologia considerata rappresentativa dell'areale produttivo del Veneto. Questo risultato trova conferma anche nel dato ufficiale relativo al numero di bovine medio per allevamento riportato per la regione Veneto nell'anno 2022 dal Bollettino AIA (AIA, 2022). Emerge comunque la presenza anche di strutture di maggior dimensioni che presentano un'elevata variabilità in termini di consistenza bovina.

4.2 Risultati del questionario

Tipo di mungitura

La prima domanda del questionario chiedeva agli allevatori il tipo di impianto di mungitura utilizzato nel proprio allevamento. Nella Tabella 4 e nel Grafico 2 vengono riportate le informazioni circa il sistema di mungitura delle bovine, in funzione, al tipo di stabulazione aziendale.

Sistema mungitura:	Stabulazione vacche in lattazione	
	Fissa	Libera
- Mungitura alla posta	228	15
- Robot di mungitura		63
- Sala di mungitura		504

Tabella 4 Sistema di mungitura delle bovine in funzione al tipo di stabulazione aziendale.

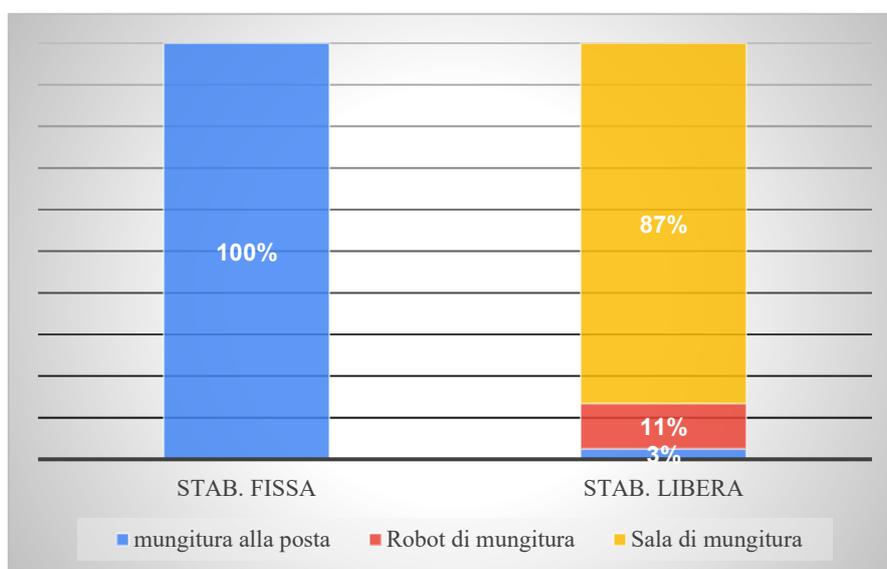


Figura 2. Ripartizione percentuale delle aziende che adottano la stabulazione fissa o libera relativamente al sistema di mungitura delle bovine.

Come si può notare dal grafico (Figura 2), tutte le stalle a posta fissa adottano un sistema di mungitura alla posta. Questo impianto consente all'operatore di eseguire la mungitura delle bovine direttamente alla posta (Andrea Brunetta, 2016).

Mentre, nelle stalle a stabulazione libera la maggior parte delle aziende effettuano le operazioni di mungitura in un locale separato. Prevale ancora la sala di mungitura, ma non mancano aziende che

adottano sistemi di mungitura totalmente automatizzati che sono presenti nell'11% delle stalle a stabulazione libera del campione.

Per quanto riguarda la presenza di robot di mungitura, i dati della Tabella 5 evidenziano come questa soluzione automatizzata, che generalmente garantisce l'ottimale mungitura di un massimo di 60 vacche/robot, risulti prevalentemente adottata nelle stalle con meno di 100 capi (41 aziende). Nel campione sono comunque presenti anche realtà di maggiori dimensioni che probabilmente vedono l'installazione di più di un robot per la mungitura della mandria.

	Numero di capi			
	<=60	61-100	>100	n.d.
Numero aziende	183	184	176	39
Sistema di mungitura:				
-Mungitura alla posta	12	0	0	3
-Robot di mungitura	14	27	21	1
-Sala di mungitura	157	157	155	35

Tabella 5 Sistema di mungitura nelle aziende a stabulazione libera in funzione del numero di capi allevati.

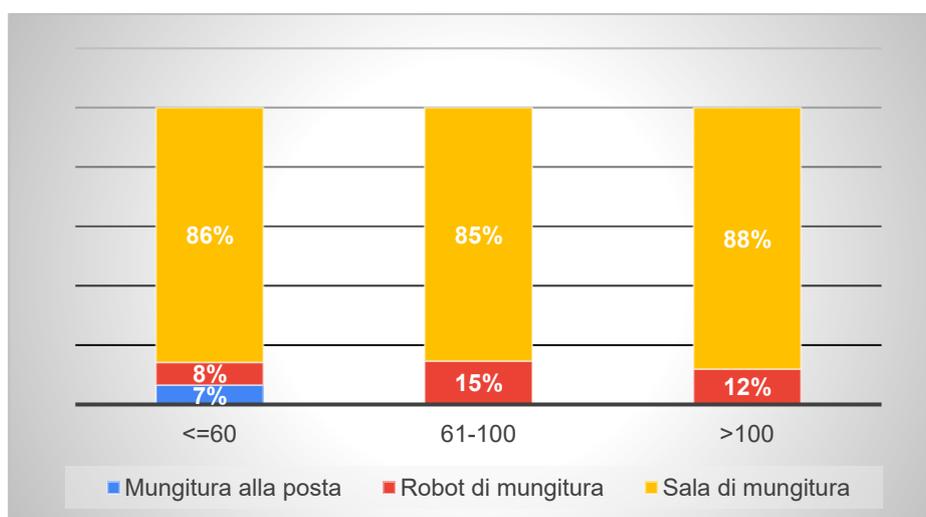


Figura 3. Ripartizione percentuale delle aziende a stabulazione libera relativamente al sistema di mungitura adottato in funzione del numero di capi.

È presente un limitato numero di allevamenti a stabulazione libera che adottano la mungitura alla posta (Figura 3). Una possibile spiegazione di tale risultato può essere spiegata dal fatto che gli allevamenti a stabulazione libera che adottano il sistema di mungitura alla posta, sono quelli di piccole dimensioni in cui il numero di animali è contenuto. Perciò questi allevatori preferiscono

legare gli animali durante l'operazione di mungitura, piuttosto che investire denaro nell'acquisto di una sala di mungitura.

Stabulazione bovine in asciutta

Il questionario era particolarmente indirizzato a conoscere le modalità di realizzazione della fase di asciutta nelle diverse aziende e, a questo proposito, una prima domanda ha valutato il tipo di stabulazione delle vacche durante la fase di asciutta. In questo quesito era possibile selezionare anche più risposte da parte di aziende che utilizzavano più di una soluzione stabulativa.

Stabulazione bovine in asciutta:	Stabulazione		Significatività (z-test)
	Fissa	Libera	
- Posta fissa	176	0	P<0,001
- Lettiera permanente	52	241	P<0,001
- Cuccette	0	269	P<0,001
- Cuccette e Lettiera perm.	0	72	P<0,001

Tabella 6. Stabulazione delle bovine nella fase di asciutta in funzione al tipo di stabulazione in lattazione.

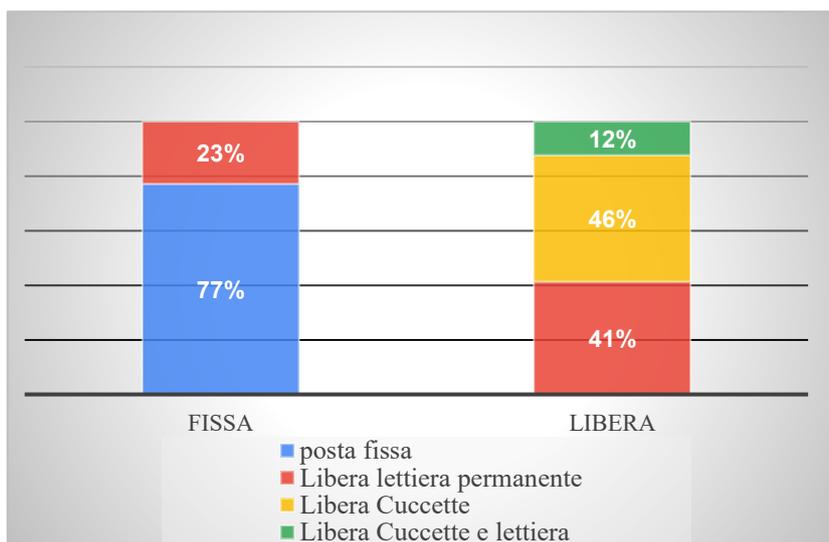


Grafico 4 Ripartizione percentuale delle aziende che adottano la stabulazione fissa o libera relativamente al tipo di stabulazione delle bovine in asciutta.

La maggior parte degli allevatori che adottano la stabulazione fissa in lattazione, mantengono le bovine legate anche durante l'asciutta, tuttavia, c'è una % non trascurabile di aziende con le vacche alla posta che le trasferiscono in box multipli in stabulazione libera al momento della messa

asciutta. Questo aspetto è positivo, soprattutto, dal punto di vista di benessere animale considerando che l'asciutta identifica la fase finale della gestazione e quindi appare molto condivisibile l'idea di garantire il massimo comfort agli animali nel momento in cui si preparano al parto.

Le aziende che in stabulazione libera, adottano la soluzione a cuccette, mantengono questa tipologia di stabulazione anche nella fase di asciutta oppure optano per dei box multipli su lettiera permanente che garantiscono una maggior libertà di movimento alle bovine nelle delicate fasi che precedono il parto.

Presenza di un box separato per la parte finale dell'asciutta

Una successiva domanda del questionario chiedeva agli allevatori l'eventuale presenza in allevamento di un box separato per accogliere le bovine nella parte finale dell'asciutta (*close-up*).

Questo requisito viene considerato particolarmente utile, in quanto consente all'allevatore di eseguire interventi mirati sull'alimentazione, specifici per questa fase. Inoltre, il box separato per bovine in parto garantisce agli animali un maggior confort e igiene, oltre che a facilitare il lavoro all'operatore. È importante che il box sia correttamente dimensionato rispetto al numero di bovine che dovrà ospitare e, lo spostamento degli animali, non dovrebbe essere eseguito troppo a ridosso della data prevista di parto per evitare ulteriore stress. (OZOLEA, 2019)

Come evidenziato dai dati in Tabella 7, negli allevamenti a stabulazione fissa, il box separato per la parte finale dell'asciutta è presente in oltre la metà (31) delle 52 aziende che liberano le bovine all'asciutta, al contrario, nelle stalle a stabulazione libera la presenza del box parto viene dichiarata dal 57% degli intervistati (Figura 5).

Box separato per la parte finale dell'asciutta:	Stabulazione		Significatività
	Fissa	Libera	
Si	31	330	P<0.001

Tabella 7 Presenza di un box separato per la parte finale dell'asciutta in base al tipo di stabulazione aziendale.

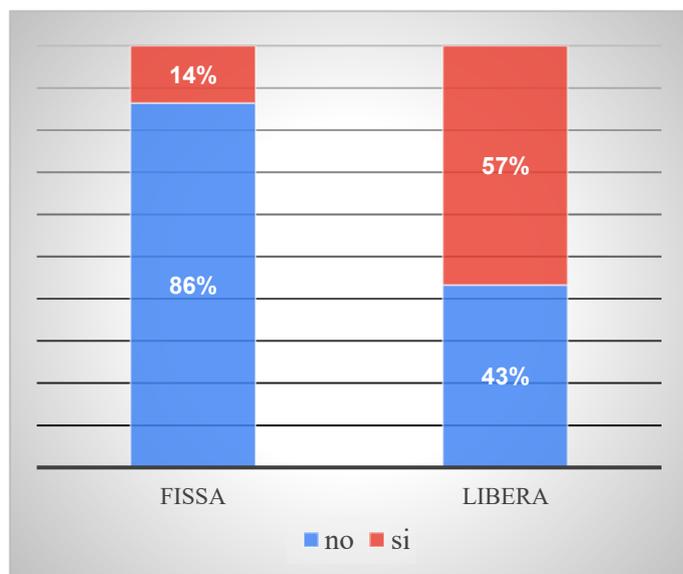


Figura 5 Rappresentazione percentuale delle aziende a stabulazione fissa o libera relativamente alla presenza di un box separato per la parte finale dell'asciutta.

Quanto nel caso delle stalle a stabulazione libera, la presenza del box preparato viene valutata in funzione delle dimensioni aziendali, (Figura 6) emerge un *trend* crescente in funzione della dimensione aziendale.

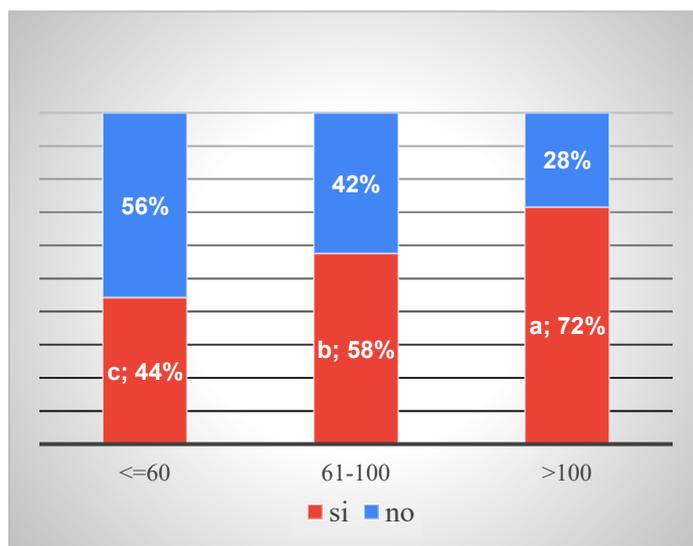


Grafico 6 Rappresentazione percentuale delle stalle a stabulazione libera che presentano un box separato per la parte finale dell'asciutta in funzione del numero di vacche presenti in azienda (z-test $P < 0,001$)

Questo risultato sembra evidenziare come le realtà di maggiore dimensione siano più pronte e aperte ad adottare soluzioni gestionali che favoriscono una gestione più *welfare friendly* della bovina a fine gestazione.

Presenza di un box parto

Sempre in quest'ottica è stato chiesto agli intervistati di dichiarare la presenza di un box parto individuale. Lo spostamento degli animali non dovrebbe avvenire in prossimità del parto, perché le bovine non avrebbero il tempo necessario a adattarsi al nuovo ambiente, aumentando il rischio di stress, tale da provocare un forte calo dell'ingestione di sostanza secca con conseguente aumento di patologie metaboliche nel post-parto. È raccomandato l'utilizzo del box parto individuale limitatamente alle 12 – 24 ore antecedenti il parto, e non oltre tale periodo; inoltre, è importante mantenere il contatto delle bovine anche se tra un box e l'altro per evitare di arrecare all'animale forte stress a seguito dell'isolamento (Bertocchi et al 2023).

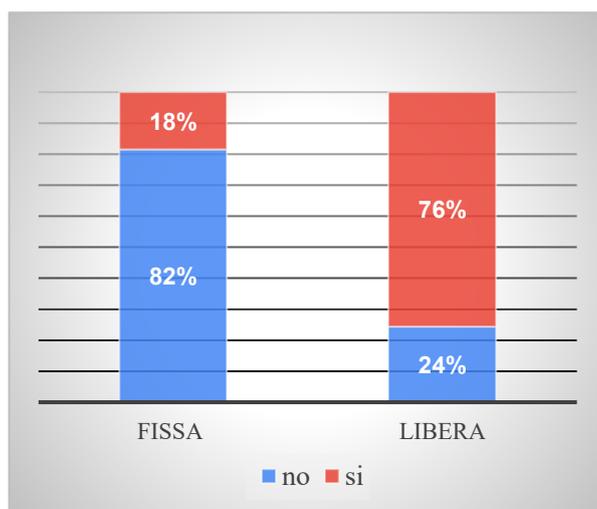


Figura 7 Rappresentazione percentuale delle stalle a stabulazione fissa o libera che presentano un box parto (confronto a coppie z-test $P < 0,001$).

Possiamo vedere dalla Figura 7 che il box parto, nelle stalle a stabulazione fissa, è presente in minima quantità (42 aziende su 228). Le stalle a stabulazione fissa generalmente non presentano un box parto probabilmente a causa di vincoli strutturali o mancanza di spazio sufficiente.

Mentre nelle stalle a stabulazione libera è prevalentemente presente e come nel caso del box preparato, la frequenza delle aziende che dichiarano la disponibilità di spazi individuali destinati ad accogliere le vacche nella fase di parto aumenta nei due più elevati terzili di dimensione aziendale.

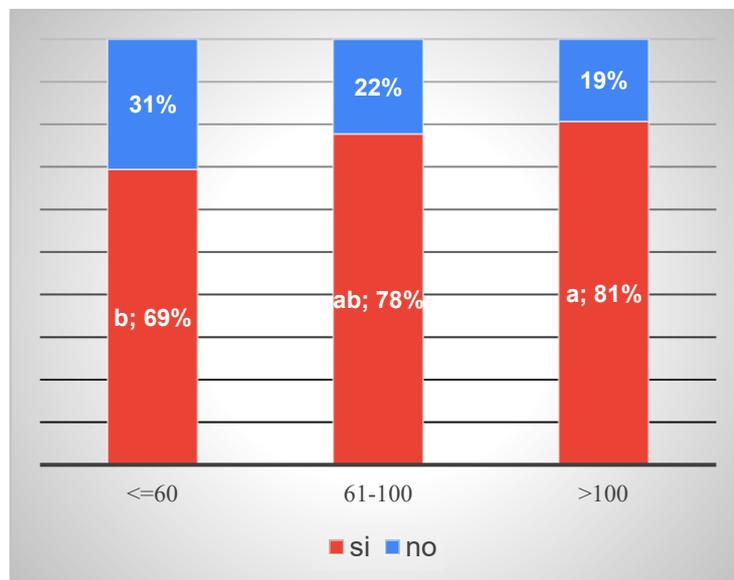


Grafico 8 Percentuale di stalle a stabulazione libera che presentano un box parto in funzione del numero di vacche presenti in azienda ($P < 0,034$).

Livello produttivo delle bovine alla messa in asciutta

Dal punto di vista gestionale è stato chiesto agli intervistati qual era il livello medio di produzione di latte delle bovine al momento della messa in asciutta.

Le risposte ottenute hanno evidenziato una differenza in funzione della diversa tipologia di stabulazione adottata nelle aziende del campione. In particolare, i dati della Tabella 8 e della Figura 9 fanno notare come nelle aziende a stabulazione fissa la messa in asciutta viene attuata quando le vacche hanno un livello produttivo tendenzialmente medio basso e soprattutto la percentuale di aziende che asciuga le vacche con una produzione individuale $<$ di 10 kg è significativamente superiore a quella delle stalle libere ($P < 0,001$). In queste ultime invece, aumenta in modo significativo la percentuale di stalle che asciugano le bovine con produzioni superiori ai 15 kg di latte.

Latte alla messa in asciutta:	Stabulazione		Significatività
	Fissa	Libera	
< 10 kg/d	a 116	b 96	P<0,001
10 – 15 kg/d	85	204	P=0,607
15 – 20 kg/d	b 20	a 188	P<0,001
> 20 kg/d	b 7	a 94	P<0,001

Tabella 8 Livello produttivo alla messa in asciutta in base al tipo di stabulazione aziendale.

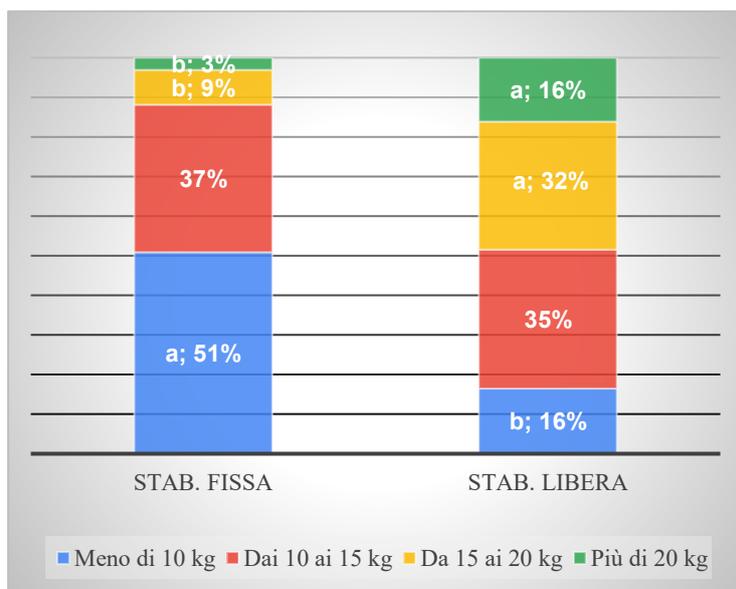


Figura 9 Percentuale di aziende a stabulazione libera o fissa relativamente al livello produttivo scelto alla messa in asciutta.

Considerando le tre classi di dimensione aziendale delle stalle a stabulazione libera (Figura 10), si nota come la percentuale di stalle che asciugano le vacche ad una produzione inferiore ai 10 kg di latte, sia più elevata nelle realtà di più piccole dimensioni rispetto a quelle del secondo e terzo terzile. Nelle stalle più grandi e forse più produttive, aumenta in modo significativo la tendenza ad asciugare le vacche ad una produzione mai inferiori ai 15 kg di latte.

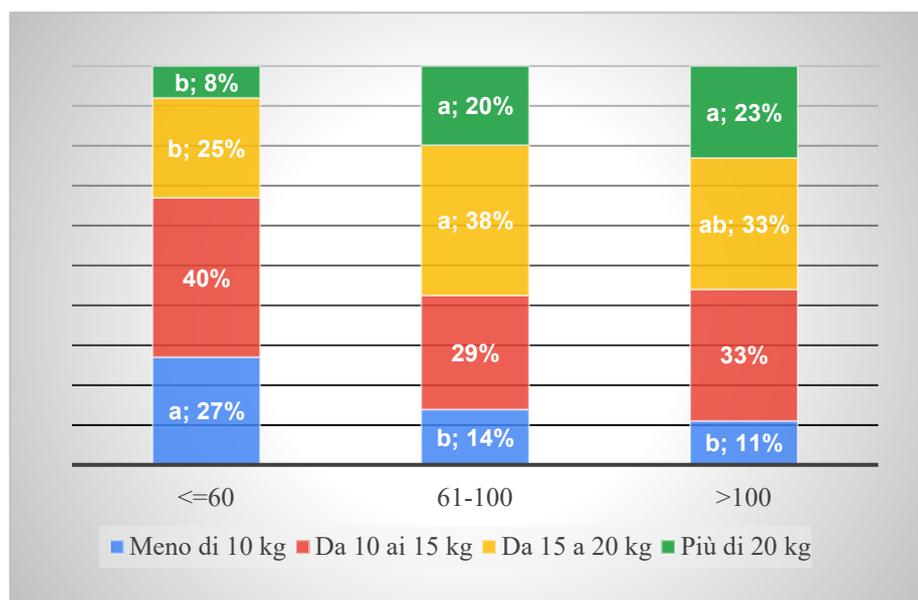


Figura 10 Percentuale di aziende a stabulazione libera che asciugano le bovine a vari livelli produttivi per classe di numero di capi in azienda (Chi-quadro test $P < 0,001$).

La quantità di latte prodotta nell'ultima mungitura, al momento della messa in asciutta, riveste un'importanza significativa sull'involuzione della ghiandola mammaria, sulla salute della mammella e sul benessere della vacca (Vilar e Rajala-Schultz, 2020).

Attraverso la bibliografia esaminata in introduzione è stato possibile affermare che il rischio di infezione mammaria nel periodo pre e post-parto è fortemente correlato alla produzione di latte alla messa in asciutta (Dingwell et al. 2004, Schukken et al., 1993). Bovine altamente produttive, infatti, hanno una probabilità significativamente più alta di incorrere in infezioni intramammarie (mastite), rispetto alle bovine con una bassa produzione di latte alla messa in asciutta (Newman et al., 2010).

Tipologia di intervento gestionale e alimentare in fase di messa in asciutta

La corretta tacitazione della mammella, in fase di messa in asciutta, dovrebbe prevedere anche l'intervento sull'alimentazione teso a diminuire la disponibilità di energia e dei principi nutritivi utili alla sintesi del latte associato ad una progressiva riduzione del numero di mungiture giornaliere (Cevolani, 2014). In questo senso è stato chiesto agli intervistati di descrivere come viene realizzata dal punto di vista alimentare e gestionale la fase di messa in asciutta delle bovine potendo scegliere tra più risposte. Concordemente con le linee guida sopra citate, buona parte delle aziende dichiara di operare in questo modo e dai dati della Tabella 9 e dalla Figura 11 si può notare come queste buone pratiche hanno maggior frequenza nelle aziende a stabulazione fissa. Abbastanza allarmante risulta

il dato che vede 18% delle aziende a stabulazione libera dichiarare l'assenza di qualsiasi modifica alimentare o gestionale per agevolare la messa in asciutta e probabilmente questo comportamento trova origine nella mancanza di uno spazio a disposizione dove spostare gli animali da asciugare nell'ultima settimana di lattazione.

Tipo di intervento:	Stabulazione		Significatività
	Fissa	Libera	
Riduco la quantità di unifeed per abbassare la produzione di latte	45	83	P=0,070
Passo ad un'alimentazione con solo foraggio per abbassare la produzione di latte	161	338	P<0,001
Riduco la quantità di mangime	11	14	P=0,118
Riduco il numero di mungiture giornaliere	122	282	P=0,224
Non modifico alimentazione e numero di mungiture fino alla messa in asciutta	9	104	P<0,001
Altro	1	10	P=0,281
n.r.	2	4	P=0,672

Tabella 9 Tipologia di intervento alimentare nella fase di messa in asciutta per tipo di stabulazione aziendale.

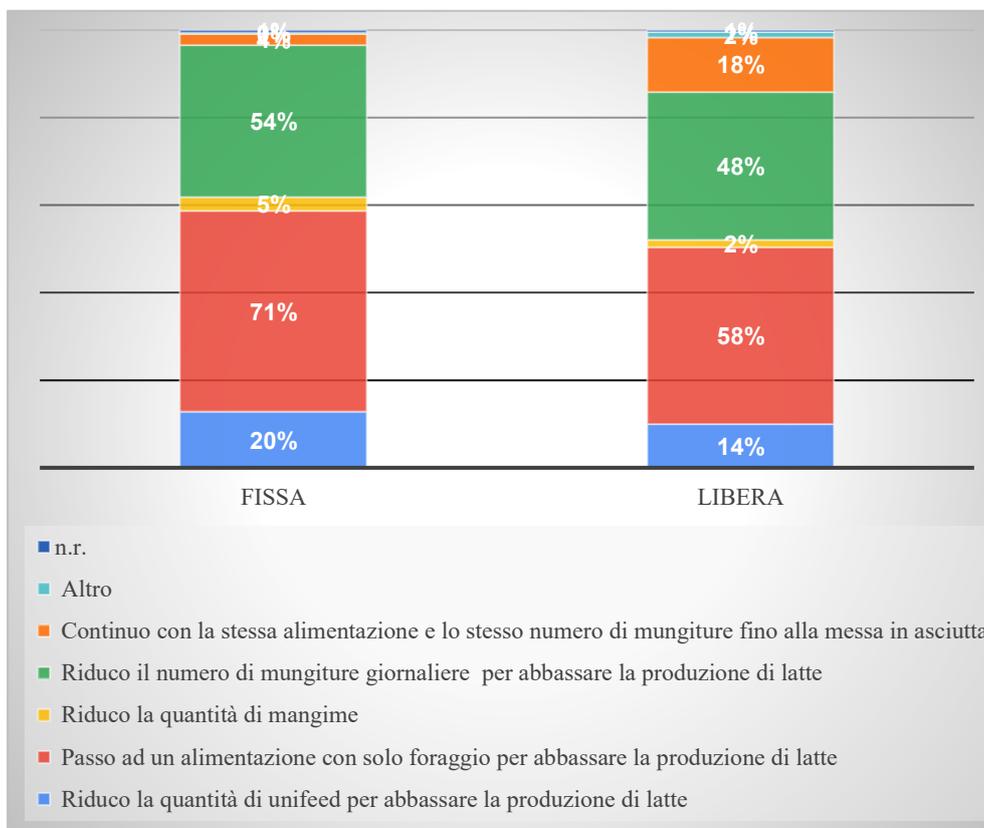


Figura 11 Percentuale di aziende a stabulazione libera o fissa relativamente alla tipologia di intervento alimentare effettuato nella fase di messa in asciutta per tipo di stabulazione aziendale.

I dati della Figura 12 fanno rilevare che le 104 aziende a stabulazione libera, che non modificano l'alimentazione e il numero di mungiture all'asciutta, si distribuiscono in modo uniforme nelle 3 classi dimensionali.

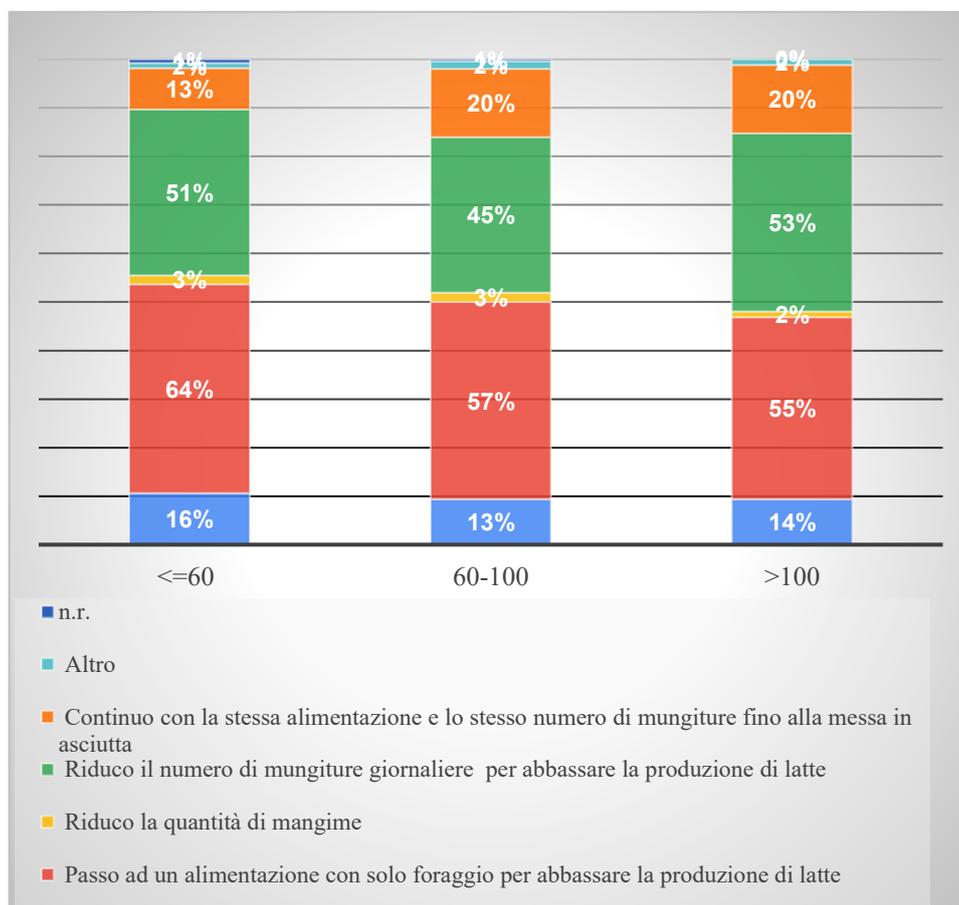


Figura 12 Percentuale di aziende a stabulazione libera relativamente alla tipologia di intervento alimentare effettuato nella fase di messa in asciutta in funzione del numero di capi (Fisher's exact test $P < 0,476$).

Livello soglia di cellule somatiche utilizzato per selezionare gli animali da trattare con antibiotico

Una delle tradizionali pratiche che caratterizzavano la fase di messa in asciutta, della vacca da latte, vedeva la tendenza ad utilizzare un trattamento antibiotico locale (candelette) a scopo preventivo al termine dell'ultima mungitura. In un'ottica di uso responsabile del farmaco questa pratica di utilizzo del farmaco a tappeto tende oggi ad essere fortemente sconsigliata, proponendo agli allevatori di mettere in atto delle strategie alternative utili ad evitare il trattamento antibiotico su bovine per le quali ci sia una buona sicurezza relativamente alla salute della mammella. A tale scopo le cellule

somatiche possono essere considerate un indicatore utile, per decidere se sia il caso di trattare o meno l'animale con l'antibiotico.

È stato, quindi, chiesto agli allevatori quale soglia di cellule somatiche considerino, per decidere di intervenire con il trattamento antibiotico. Le risposte relative a questo importante quesito vengo riportate in forma numerica nella Tabella 10 e in percentuale nella Figura 13.

A prescindere dal tipo di stabulazione il 40% degli intervistati ha preferito non rispondere a questa domanda e nella stabulazione libera gli allevatori che non forniscono informazioni aumentano in funzione della dimensione della mandria (Figura 13 e 14). Per entrambe le tipologie di stabulazione è presente una minima percentuale di allevatori 5-8% che dichiara di non utilizzare le cellule somatiche quale parametro decisivo in merito all'uso dell'antibiotico. Nella stabulazione libera sono più elevate le percentuali di aziende che utilizzano i livelli soglia più bassi (100.000 e 200.000/ml) per non trattare con l'antibiotico le vacche a fine lattazione, rispetto a quelle con le vacche legate (Tabella 10 e Figura 13). Sempre nelle stalle libere la frequenza di chi sceglie le 100.000 e 200.000/ml come soglia massima prima del ricorso all'antibiotico non varia in funzione delle dimensioni della mandria (Figura 14). La maggior parte degli allevatori che rispondono alla domanda, considera come livello soglia le 300.000 cellule somatiche e, il confronto statistico, non risulta significativo in funzione al tipo di stabulazione (Tabella 10 e Figura 13). Entro stabulazione libera, la frequenza di utilizzo delle 300.000 cellule per ml come soglia è più elevata nelle aziende di minore dimensione (Figura 14). La soglia più alta di cellule somatiche (400.000/ml) proposta agli allevatori viene scelta con maggior frequenza dalle aziende a stabulazione fissa (Tabella 10 e Figura 13).

Soglia delle cellule somatiche:	Stabulazione		Significatività
	Fissa	Libera	
Qualsiasi sia il livello di cellule somatiche considero altri parametri per decidere se trattare o meno la vacca	12	46	P=0,246
SCC sopra le 100.000/ml	7	43	P<0,04
SCC sopra le 200.000/ml	24	110	P<0,005
SCC sopra le 300.000/ml	58	115	P=0,093
SCC sopra le 400.000/ml	34	34	P<0,001
Non risponde	93	234	P=0,942

Tabella 10 Livello soglia di cellule somatiche per tipo di stabulazione aziendale.

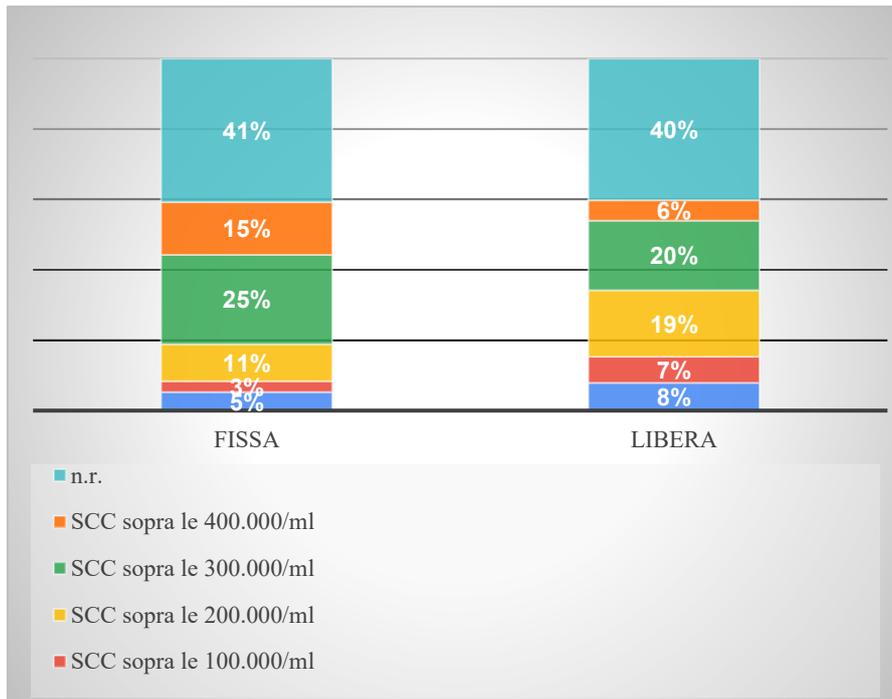


Figura 13 Percentuale di aziende a stabulazione libera o fissa relativamente al livello di SCC scelto per decidere se effettuare il trattamento antibiotico (Chi-quadro test $P < 0,001$).

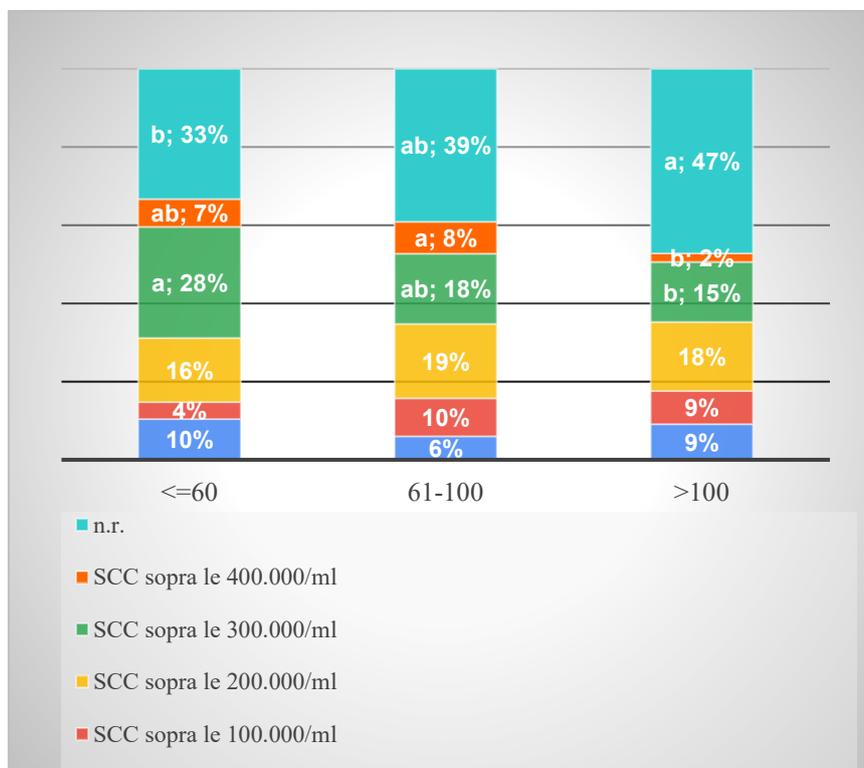


Figura 14 Percentuale di aziende a stabulazione libera relativamente al livello di SCC scelto per decidere se effettuare il trattamento antibiotico in funzione della classe di numero di capi (Fisher's exact test $P < 0,0038$).

Utilizzo del sigillante intramammario alla messa in asciutta

Un'alternativa all'utilizzo di antibiotici nella prevenzione delle infezioni intramammarie, specialmente per quelle che si verificano durante la fase dell'asciutta, è rappresentata dal sigillante interno per il capezzolo. (Turini, 2015/2016; Timms, 1997; Leslie et al., 1999; Lim et al., 2000)

Questi sigillanti formano una barriera artificiale all'interno del canale del capezzolo e del seno inferiore per prevenire l'ingresso dei batteri (Berry e Hillerton, 2007).

Diversi studi hanno investigato sull'efficacia dell'utilizzo del sigillante in bovine da latte in asciutta, e i risultati ottenuti hanno evidenziato una minor incidenza di mastiti in vacche trattate con una combinazione di antibiotico e sigillante rispetto a quella trattata col solo antibiotico. (Berry e Hillerton, 2007; Runciman et al., 2010; Bhutto et al., 2011). Alla luce di queste evidenze è stato chiesto agli allevatori l'eventuale utilizzo del sigillante intramammario dopo l'ultima mungitura della bovina da asciugare.

Le risposte degli intervistati hanno evidenziato una chiara differenza in funzione al tipo di stabulazione che vede l'uso del sigillante decisamente più frequente nelle stalle a stabulazione libera (Figura 11).

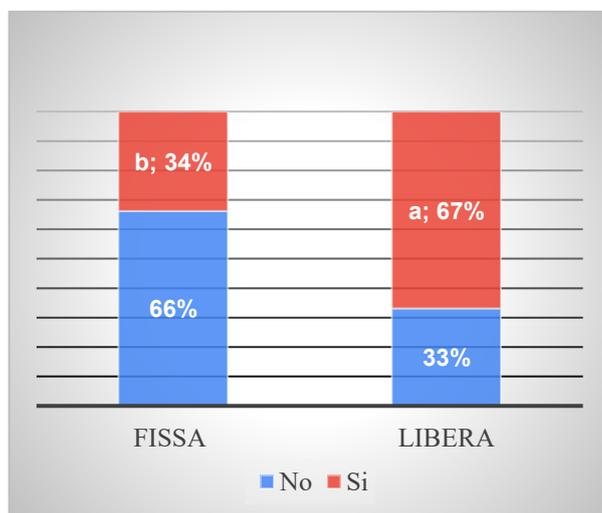


Figura 15 Percentuale di aziende a stabulazione libera o fissa relativamente all'utilizzo del sigillante intramammario alla messa in asciutta (z-test $P < 0,001$).

L'analisi del campione di stalle libere, in funzione delle dimensioni della mandria, fa vedere un significativo trend positivo nell'utilizzo del sigillante intramammario (Figura 16).

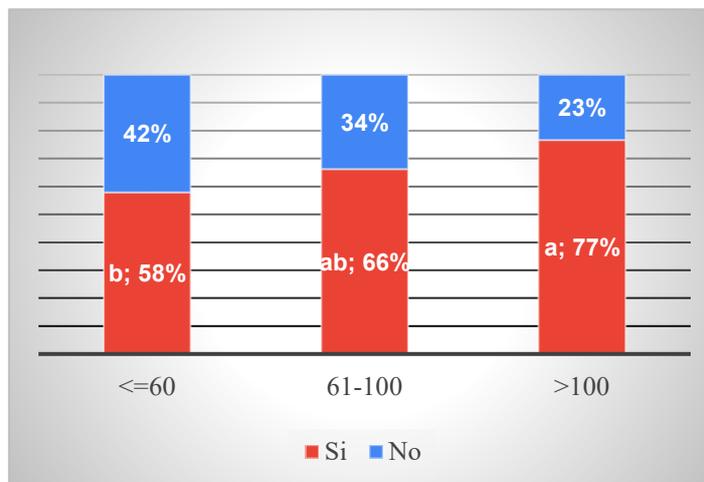


Figura 16 Percentuale di stalle a stabulazione libera che utilizzano il sigillante intramammario alla messa in asciutta in funzione del numero di capi (Chi-quadro test $P < 0,001$).

Periodo di transizione a fine asciutta

La fase finale dell'asciutta rappresenta uno dei momenti più delicati per la salute delle bovine che affrontano una serie di delicati cambiamenti a livello ormonale e metabolico (Formigoni et al., 2006). In questa fase che precede il parto è dunque importante riadattare gli apporti energetici, proteici, minerali e vitaminici della dieta proposta all'animale considerando la ridotta ingestione di alimento che caratterizza l'ultima fase della gestazione (Cevolani, 2014; Research Council National NRC, 2001). La modalità di realizzazione di questo cambio di alimentazione viene identificata come *steaming-up* e consiste, nell'aumentare la concentrazione energetica e proteica della razione. Alla luce di queste linee guida è stato chiesto agli allevatori come viene gestito il periodo di transizione dall'asciutta al parto proponendo una serie di possibili scelte.

I risultati ottenuti evidenziano innanzi tutto come, in entrambe le tipologie di stabulazione, esiste circa un 30% di aziende che non effettua alcun cambiamento di alimentazione (Tabella 11 e Figura 17). Nel caso delle aziende a stabulazione libera è probabile che le 192 realtà, che dichiarano di non modificare l'alimentazione delle bovine in pre-parto, ricadano tra le 252 aziende che non sono dotate di box dedicati a questa specifica fase finale dell'asciutta. I dati della Figura 18 fanno anche notare come l'assenza di un cambio di alimentazione nel pre-parto non dipenda dalla classe dimensionale di appartenenza delle stalle che adottano tale strategia. La frequenza di stalle che effettuano un periodo di *steaming-up* con animali separati in un box diverso dagli altri è più elevata

nelle stalle a stabulazione libera (Figura 17) e in particolar modo nelle realtà che accolgono mandrie di maggiore dimensione (Figura 18). La pratica di reintroduzione graduale dell'unifeed di lattazione in parziale sostituzione della dieta di asciutta è la più frequente per entrambe le tipologie di stabulazione e in modo particolarmente accentuato nelle stalle a stabulazione fissa in cui viene adotta da oltre il 60% delle aziende.

Tipo di intervento:	Stabulazione		Significatività
	Fissa	Libera	
Non effettuato cambiamenti della razione fino al momento del parto	77	192	0,897
Effettuo un periodo di steaming-up con animali separati in un box diverso dagli altri in asciutta	12	167	P<0.001
Reintroduco gradualmente con quote crescenti di razione delle vacche in lattazione	144	254	P<0.001
Altro	0	4	0,485

Tabella 11 Tipologia di interventi alimentari durante il periodo di transizione dall'asciutta alla lattazione successiva per tipo di stabulazione aziendale.

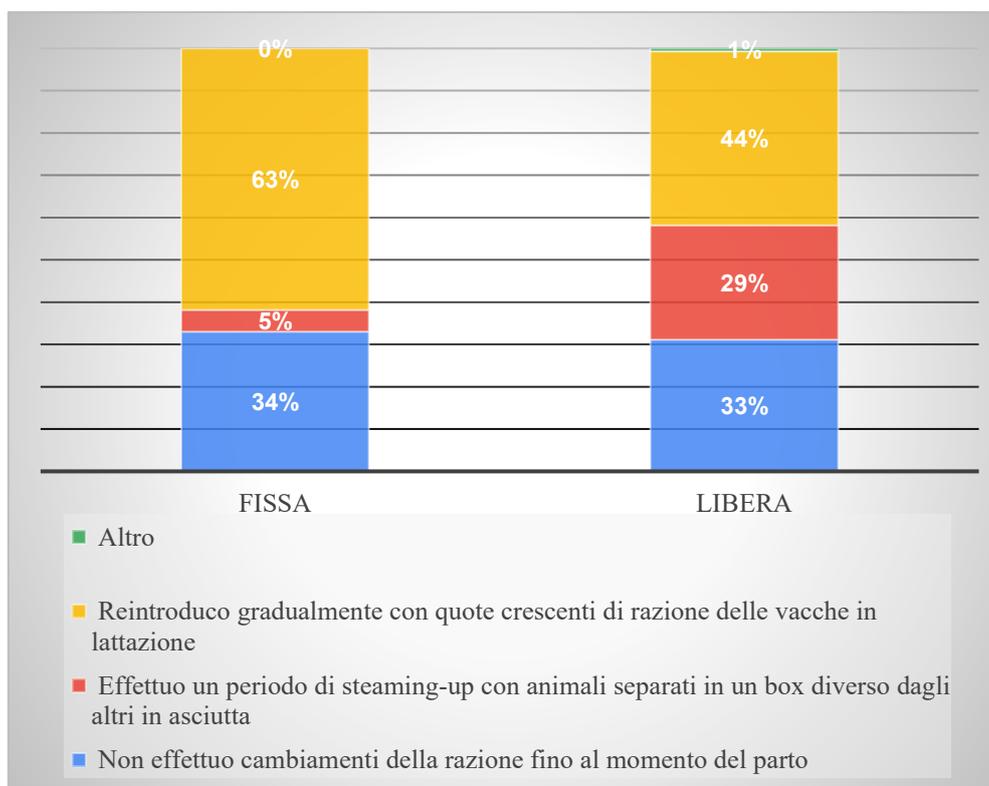


Figura 17 Percentuale di aziende a stabulazione libera o fissa relativamente alla tipologia di interventi alimentari effettuati durante il periodo di transizione dall'asciutta alla lattazione successiva per tipo di stabulazione aziendale.

L'utilizzo di quest'ultima strategia, decisamente più tradizionale appare indicata quale modalità di prevenzione del rischio chetosi, tuttavia, potrebbe comportare dei rischi per quanto riguarda la manifestazione di problemi di ipocalcemia al parto.

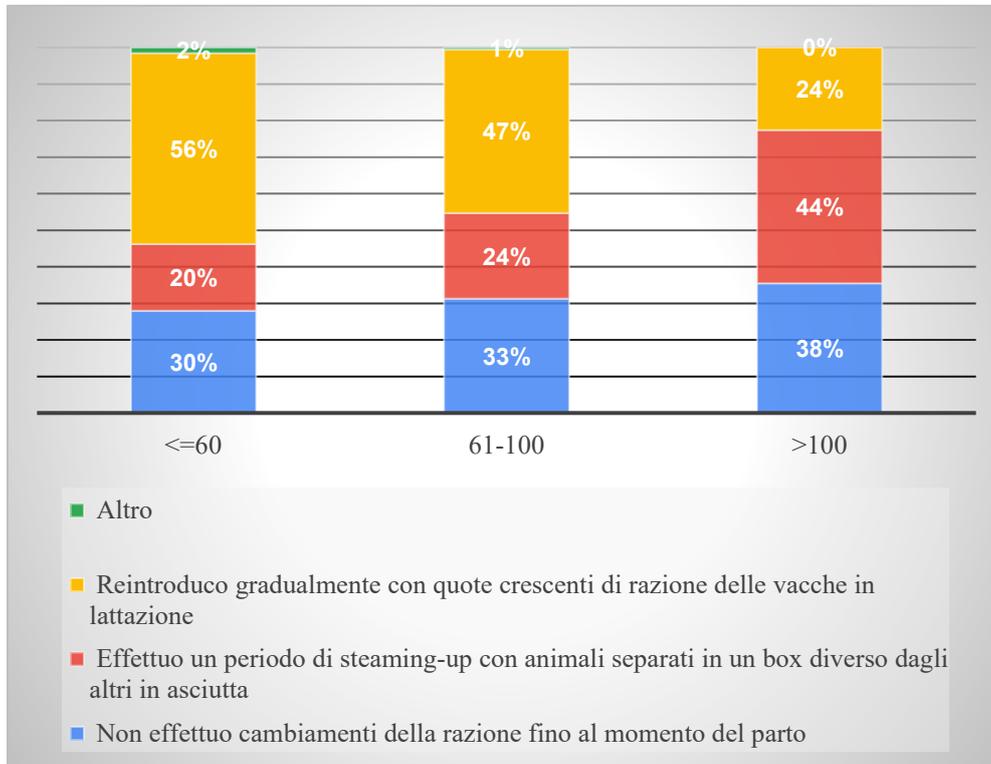


Figura 18 Percentuale di aziende a stabulazione libera relativamente alla tipologia di interventi alimentari effettuati durante il periodo di transizione dall'asciutta alla lattazione successiva in funzione del numero di capi (*chi-square test* $P < 0,001$).

5. CONCLUSIONI

L'asciutta è una pratica gestionale di particolare importanza negli allevamenti di vacche da latte e la sua corretta esecuzione contribuisce a prevenire futuri problemi sanitari e produttivi per le bovine. Le risposte ottenute attraverso la compilazione del questionario hanno permesso di conoscere le attuali modalità di realizzazione della fase di asciutta degli allevamenti del Veneto affiliati alla locale Associazione Regionale Allevatori.

L'inchiesta ha permesso di raccogliere informazioni di 810 aziende di vacche da latte delle quali 228 a stabulazione fissa e 582 a stabulazione libera. Questa prima informazione evidenzia come in Veneto, esista ancora un'elevata percentuale di stalle che adottano la tipologia di stabulazione fissa in lattazione. Si tratta ovviamente di allevamenti di piccole dimensioni che in qualche caso, tuttavia, adottano in asciutta la stabulazione libera nell'obiettivo di offrire una situazione più confortevole alle bovine.

Per quanto riguarda le stalle a stabulazione libera è interessante notare che, più della metà delle aziende che presentano le cuccette, propongono alle bovine delle aree dedicate in asciutta su lettiera permanente, ciò è conferma, da parte dell'allevatore, sempre più attenta al miglioramento del benessere nei confronti della mandria allevata.

In ogni caso per quanto riguarda la gestione degli spazi, la presenza di un box separato destinato ad accogliere le bovine nella parte finale dell'asciutta è presente solamente nel 14% delle stalle a stabulazione fissa e nel 50% delle stalle a stabulazione libera, aumentando, tuttavia, la sua frequenza nelle stalle di maggiore dimensione.

Il livello di produzione di latte alla messa in asciutta è tendenzialmente più basso nelle stalle a stabulazione fissa, con 88% delle aziende che interrompono la mungitura delle bovine ad una produzione inferiore ai 15 kg/d. Nelle stalle a stabulazione libera, la stessa soglia di produzione riguarda solo metà degli allevamenti, mentre nelle altre realtà, che probabilmente accolgono bovine più produttive, la produzione alla messa in asciutta aumenta, anche in funzione della maggior dimensione aziendale.

Sulle pratiche di messa in asciutta prevale la tendenza a un corretto aumento della quota foraggera associata ad una riduzione del numero di mungiture, anche se preoccupa la presenza nel caso di stalle a stabulazione libera, di un 20% di realtà che dichiarano di non eseguire alcuna modificazione alimentare e gestionale prima dell'interruzione forzata della produzione di latte delle bovine.

Relativamente al quesito proposto nel questionario, inerente all'utilizzo delle cellule somatiche quale indicatore soglia, per decidere se trattare o meno l'animale con antibiotico, la maggioranza degli allevatori hanno preferito astenersi nel rispondere alla domanda, forse perché non abituati ad utilizzare questo indicatore come parametro decisionale. Ciò nonostante, è stato possibile osservare che le soglie più basse di cellule somatiche (100 o 200.000/ml) vengono utilizzate con maggior frequenza nel caso delle aziende a stabulazione libera.

Dall'indagine è emerso come l'utilizzo del sigillante intramammario alla messa in asciutta prevalga nettamente nelle stalle a stabulazione libera e la sua frequenza, aumenta in funzione delle dimensioni della mandria. Questo aspetto è particolarmente positivo, in un'ottica di uso responsabile del farmaco, come alternativa all'utilizzo dell'antibiotico.

Un'altra fase molto delicata per la salute della bovina a fine gravidanza è quella che riguarda le ultime 3 settimane che precedono il parto. In questa fase, sarebbe molto utile aumentare la concentrazione energetica della dieta somministrata come strategia di prevenzione della chetosi, mentre 1/3 delle aziende intervistate purtroppo dichiara di non eseguire alcuna modifica alimentare a prescindere dalla tipologia di stabulazione o dalla dimensione. La pratica di una parziale reintroduzione dell'unifeed di lattazione è scelta con più elevata frequenza soprattutto nelle stalle a stabulazione fissa, ma comunque interessa oltre il 40% delle stalle a stabulazione libera. Questa scelta potrebbe, però, comportare dei rischi per la salute dell'animale, riconducibili soprattutto al profilo minerale delle diete di lattazione che vedono un'elevata concentrazione di cationi come il sodio e il potassio, promuovendo una situazione di alcalosi metabolica che può aprire le porte all'ipocalcemia. L'applicazione della tecnica di steaming-up, quale pratica attualmente più moderna e probabilmente più rispettosa del rischio ipocalcémico, è messa in pratica da circa il 30% delle aziende a stabulazione libera e tende ad aumentare in funzione delle classi dimensionali. Questa pratica è tuttora invece limitata nelle aziende a stabulazione fissa; infatti, è adottata solamente dal 5% degli allevamenti.

L'indagine ha fornito un quadro molto ampio e dettagliato sulla situazione dell'asciutta nelle stalle da latte del Veneto facendo intravedere la possibilità di importanti interventi di miglioramento che dovranno riguardare non solo le realtà a stabulazione fissa ma anche quelle a stabulazione libera.

Negli allevamenti a stabulazione libera è importante aver chiaro che, qualsiasi strategia nutrizionale, utile a favorire una miglior gestione dell'asciutta e una miglior preparazione della bovina al parto, richiede necessariamente la presenza di specifici box dove poter separare fisicamente gli animali a cui deve essere somministrata una particolare dieta. Questo aspetto suggerisce, una pianificazione

degli spazi della stalla come strategia necessaria per una gestione moderna e vincente della vacca da latte.

Gli interventi utili a favorire una riduzione dell'uso del farmaco nella fase di messa in asciutta e pre-parto riguardano sia pratiche gestionali (corretto calo della produzione di latte) che nutrizionali e quindi suggeriscono un approccio di tipo multidisciplinare che deve coinvolgere, oltre all'allevatore anche il nutrizionista e il veterinario aziendale. Competenze adeguate, unite a spazi corretti e a livelli di igiene elevati sembrano la combinazione vincente per una gestione dell'asciutta rispettosa dei bisogni delle bovine e come tale lontana dal ricorso all'uso del farmaco.

6. BIBLIOGRAFIA E SITTOGRAFIA

AIA. (2022). *Contenuti Bollettino*. Tratto da AIA:

http://bollettino.aia.it/Contenuti.aspx?CD_GruppoStampe=RS&CD_Specie=C4

Arnold, P., & Becker, R. (1936). Influence of Preceding Dry Period and of Mineral Supplement on Lactation. *Journal of Dairy Science, Volume 19*, 257-266.

Bachman, K. (2002). Milk Production of Dairy Cows Treated With Estrogen at the Onset of a Short Dry Period. *Journal of Dairy Science, Volume 85*, 797-803.

Bachman, K., & Schairer, M. (2003). Invited Review: Bovine Studies on Optimal Lengths of Dry Periods^{1,2}. *Journal of Dairy Science 86, fasc. 10*, 3027-3037.

Banca Dati Nazionale. (2022). *Sistema informativo veterinario statistiche – BDN*. Tratto da Banca Dati Nazionale dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'istituto "G. Caporale" di Teramo: https://www.vetinfo.it/j6_statistiche/index.html#/

Berry, E., & Hillerton, J. (2007). Effect of an intramammary teat seal and dry cow antibiotic in relation to dry period length on postpartum mastitis. *Journal of Dairy Science*, 760-765.

Bertocchi, L., Fusi, F., & Lorenzi, V. (2023). *Valutazione del benessere animale e della biosicurezza dell'allevamento della bovina da latte: Manuale di autocontrollo*. Tratto da Classyfarm: https://www.classyfarm.it/wp-content/uploads/sites/4/2023/04/Man-ClassyFarm-Ben-Bio-Autocontrollo-Bov.Latte_apr2023_def.pdf

Bertulat, S., Fischer-Tenhagen, C., Suthar, V., Mostl, E., Isaka, N., & Heuwieser, W. (2013). Measurement of fecal glucocorticoid metabolites and evaluation of udder characteristics to estimate stress after sudden dry-off in dairy cows with different milk yields. *Journal of Dairy Science, Volume 96*, 3774-3787.

- Bhutto, A., Murray, R., & Woldehiwet, Z. (2011). The effect of dry cow therapy and internal teat-sealant on intra-mammary infections during subsequent lactation. *Research in Veterinary Science* 90, 316-320.
- Brunetta, A. (2019, Maggio 1). Strutture e impianti per l'allevamento delle bovine da latte. *Agraria.org*.
- Bushe, T., & Oliver, S. (1987). Natural Protective Factors in Bovine Mammary Secretions Following Different Methods of Milk Cessation. *Journal of Dairy Science*, Volume 70, 696-704.
- Canzi, F. (2022). Bilanciamento anionico della razione per bovine in asciutta. Basi teoriche ed applicazioni pratiche. *Large Animals Review*, Anno 8, n 6, 3-10.
- Caputo, A., Akers, R., & Smith, J. (1997). Mammary Growth in Holstein Cows During the Dry Period: Quantification of Nucleic Acids and Histology. *Journal of Dairy Science*, Volume 80, 477-487.
- Cevolani, D. (2014). *Gli alimenti per la vacca da latte e il bovino da carne: 85 schede per valutare le materie prime*. Milano: Edagricole.
- Chiesa, F., Gaiani, R., & Accorsi, P. (1991). Modificazioni del quadro endocrino e metabolico in bovine da latte ad elevata potenzialità produttiva durante l'asciutta e la lattazione. *Arch. Vet. It.*, 42, 157-179.
- CLAL. (2021). *Patrimonio zootecnico (Bovini da Latte)*. Tratto da CLAL.it:
https://teseo.clal.it/clal20/?section=vacche_italia
- CLAL. (2022). *Italia: Consegne mensili di Latte per Regione e Provincia*. Tratto da CLAL.it:
https://www.clal.it/?section=consegne_reg_it
- CLAL. (2022). *Prezzi del Latte crudo alla stalla, Lombardia*. Tratto da CLAL.it:
https://www.clal.it/index.php?section=latte_lombardia

- Coppock, C., Everett, R., & Ainslie, H. (1974). Effect of Dry Period Length on Holstein Milk Production and Selected Disorders at Parturition. *Journal of Dairy Science*, Volume 57, 712-718.
- Curtis, Charles, R., Erb, H., Sniffer, C., Smith, R., & Kronfeld, D. (1985). Path Analysis of Dry Period Nutrition, Postpartum Metabolic and Reproductive Disorders, and Mastitis in Holstein Cows. *Journal of Dairy Science* 68, fasc. 9, 2347-2360.
- Dancy, K., Ribeiro, E., & DeVries, T. (2019). Effect of dietary transition at dry off on the behavior and physiology of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Volume 102, 4387-4402.
- Dann, H., Varga, G., & Putnam, D. (1999). Improving Energy Supply to Late Gestation and Early Postpartum Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 82, fasc. 8, 1765-1778.
- Di Commo, F. (2009). Metabolismo Minerale della Bovina da Latte in Transizione: Impatto sull'Efficienza Riproduttiva. *Coordinatore Cavirani S., Tutor Parmigiani E., Dipartimento di salute animale sezione di clinica ostetrica e ginecologia XXI ciclo*. Facoltà di medicina veterinaria, Università di Parma.
- Dias, F., & Allaire, F. (1982). Dry Period to Maximize Milk Production Over Two Consecutive Lactations¹. *Journal of Dairy Science*, Volume 65, 136-145.
- Dingwell, R., Leslie, K., Schukken, Y., Sargeant, J., Timms, L., Duffield, T., . . . Conklin, J. (2004). Association of cow and quarter-level factors at drying-off with new intramammary infections during the dry period. *Preventive veterinary medicine*, 63, 75-89.
- Edmonson, A., Lean, I., Weaver, L., Farver, T., & Webster, G. (1989). A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 72, fasc. 1, 68-78.
- Ettema, J., & Santos, J. (2004). Impact of Age at Calving on Lactation, Reproduction, Health, and Income in First-Parity Holsteins on Commercial Farms. *Journal of Dairy Science* 87, fasc. 8, 2730-2742.
- Fantini, A. (2012). Importante l'analisi della curva di lattazione. *Informatore agrario* , 34-36.

- Flint, David, J., & Christopher, H. (1997). Interactions of Prolactin and Growth Hormone (GH) in the Regulation of Mammary Gland Function and Epithelial Cell Survival. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia* 2, fasc. 1, 41-48.
- Formigoni , A., Trevisi , E., & Gramenzi, A. (2006). Gestione dell'alimentazione nel periparto della bovina da latte. In G. Bertoni, *Il controllo dell'attività riproduttiva* (p. 113-127). Brescia: Fondazione iniziative zooprofilattiche e zootecniche.
- Formigoni, A., & Mordenti , A. (1995). *La gestione dell'alimentazione della vacca da latte ad elevata produzione*. Tratto da ResearchGate :
https://www.researchgate.net/publication/313843153_La_gestione_dell'alimentazione_della_vacca_da_latte_ad_alta_produzione
- Froidmont, E., Mayeres, P., Picron, P., Turlot, A., Planchon, V., & Stilmant, D. (2013). Association between Age at First Calving, Year and Season of First Calving and Milk Production in Holstein Cows. *Animal* 7, fasc. 4, 665-672.
- Funk, D., Freeman, A., & Berger, P. (1987). Effects of Previous Days Open, Previous Days Dry, and Present Days Open on Lactation Yield. *Journal of Dairy Science*, Volume 70, 2366-2373.
- Gestaldo , A. (2016, Settembre 7). Ambiente d'allevamento e benessere animale - Parte 1. *Ruminantia - Web Magazine del mondo dei ruminanti (blog)*.
- Goff , J., Horst, R., & Jardon, P. (2006). Field trials of an oral calcium propionate paste as an aid to prevent milk fever in periparturient dairy cows. *Journal of Dairy Science*; Volume 79, 171-179.
- Goff, J., & Horst, R. (1997). Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *Journal of Dairy Science*, Volume 80, 1260-1268.
- Gott, P., Rajala-Schultz, P., Schuenemann, G., Proudfoot, K., & Hogan, J. (2016). Intramammary infections and milk leakage following gradual or abrupt cessation of milking. *Journal of Dairy Science*, Volume 99, 4005-4017.

- Grummer, R. (1995). Impact of Changes in Organic Nutrient Metabolism on Feeding the Transition Dairy Cow. *Journal of Animal Science* 73, fasc. 9, 2820-2833.
- Gulay, M., Hayen, M., Bachman, K., Belloso, T., Liboni, M., & Head, H. (2003). Milk Production and Feed Intake of Holstein Cows Given Short (30-d) or Normal (60-d) Dry Periods. *Journal of Dairy Science*, Volume 86, 2030-2038.
- Haworth, G., Tranter, W., Chuck, J., Cheng, Z., & Wathes, D. (2008). Relationships between Age at First Calving and First Lactation Milk Yield, and Lifetime Productivity and Longevity in Dairy Cows. *Veterinary Record* 162, fasc. 20, 643-647.
- Ishler, V., Heinrichs, J., & Jones, C. (2023). *Punteggio delle condizioni corporee come strumento per la gestione della mandria da latte*. Tratto da PennState Extension:
<https://extension.psu.edu/body-condition-scoring-as-a-tool-for-dairy-herd-management>
- Ismea. (2022, Ottobre). *Lattiero caseari - Latte e derivati bovini*. Tratto da Ismea Mercati:
https://www.ismeamercati.it/flex/files/1/5/0/D.e3e7b0123873e4cf895a/Scheda_LATTE_2022.pdf
- Ismea. (2022, Ottobre). *Tendenze - Lattiero caseario*. Tratto da Ismea Mercati:
<https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12325>
- Jones, Coleen, M., Jud Heinrichs, & Virginia A Ishler. (2016). Body Condition Scoring as a Tool for Dairy Herd Management.
- Kelly, A., Reid, S., Joyce, P., Meaney, W., & Foley, J. (1998). Effetto della diminuzione della frequenza di mungitura delle vacche in lattazione tardiva sulla conta delle cellule somatiche del latte, sul numero di leucociti polimorfonucleati, sulla composizione e sull'attività proteolitica. *Journal of Dairy Research*, 65, 365-373.
- Keown, J., & Everett, R. (1986). Effect of Days Carried Calf, Days Dry, and Weight of First Calf Heifers on Yield. *Journal of Dairy Science*, Volume 69, 1891-1896.
- Klein, J., & Woodward, T. (1943). Influence of Length of Dry Period upon the Quantity of Milk Produced in the Subsequent Lactation. *Journal of Dairy Science*, Volume 26, 705-713.

- Leslie, K., Day, K., TenHag, J., Kelton, D., & Kerbler, T. (1999). Factors affecting the adherence of a dry cow teat sealant. *Proceedings of the 38th Annual Meeting, National Mastitis Council, Arlington, Virginia*, 136-137.
- Lim, G., Leslie, K., Morgan, J., Dow, B., Kelton, D., Duffield, T., & TenHag, J. (2000). An evaluation of the factors affecting the efficacy of a dry cow teat seal. *Proceedings of the 39th Annual Meeting of the National Mastitis Council, National Mastitis Council, Madison, WI*, 245-246.
- Macrì, M. (2017). *La zootecnia in Italia: Produzioni, regolamentazione, ricerca, politiche per la qualità e la biodiversità*. Tratto da Crea: <https://rica.crea.gov.it/download.php?id=963>
- Makuza, S., & McDaniel, B. (1996). Effects of Days Dry, Previous Days Open, and Current Days Open on Milk Yields of Cows in Zimbabwe and North Carolina. *Journal of Dairy Science, Volume 79*, 702-709.
- Maso, M. (2005). Impiego di diversi supplementi lipidici nell'alimentazione della vacca da latte ad alta produzione. *Relatore Bailoni L., Correlatore Simonetto A., Dipartimento di scienze animali, Facoltà di agraria. Università degli studi di Padova*.
- Mattiello, S., Bettini, A., Timini, M., Marzi, F., Marchesini, S., Comi, C., & Patamia, N. (2006). Indagine sul benessere delle bovine da latte in posta fissa in Valtellina. *Quaderno SOZOOALP n° 3*, p. 75-83.
- Miller, N., Delbecchi, L., Petitclerc, D., Wagner, G., Talbot, B., & Lacasse, P. (2006). Effect of Stage of Lactation and Parity on Mammary Gland Cell Renewal. *Journal of Dairy Science 89, fasc. 12*, 4669-4677.
- Morris, D., Waters, S., McCarthy, S., Patton, J., Earley, B., Fitzpatrick, R., & Murphy, J. (2009). Pleiotropic Effects of Negative Energy Balance in the Postpartum Dairy Cow on Splenic Gene Expression: Repercussions for Innate and Adaptive Immunity. *Physiological Genomics 39, fasc. 1*, 28-37.

- Natzke, R., Everett, R., & Bray, D. (1975). Effect of Drying Off Practices on Mastitis Infection. *Journal of Dairy Science*, *Volume 58*, 1828-1835.
- Newman, K., Rajala-Schultz, P., DeGraves, F., & Lakritz, J. (2010). Association of milk yield and infection status at dry-off with intramammary infections at subsequent calving. *Journal of Dairy Research*, *77*, 99-106.
- Nilforooshan, M., & Edriss, M. (2004). Effect of Age at First Calving on Some Productive and Longevity Traits in Iranian Holsteins of the Isfahan Province. *Journal of Dairy Science* *87*, *fasc. 7*, 2130-2135.
- Odensten, M., Berglund, B., Waller, K., & Holtenius, K. (2007). Metabolism and Udder Health at Dry-Off in Cows of Different Breeds and Production Levels. *Journal of Dairy Science*, *Volume 90*, 1417-1428.
- Oliver, S., Shull, E., & Dowlen, H. (1990). Influenza di diversi metodi di cessazione del latte sulle infezioni intramammarie durante il periodo periparturiente. 92-97.
- OZOLEA. (2019). *Pre-parto*. Tratto da OZOLEA: <https://www.ozolea.it/it/tag/pre-parto/>
- Rekik, B., & Gara, A. (2004). Factors Affecting the Occurrence of Atypical Lactations for Holstein–Friesian Cows. *Livestock Production Science* *87*, *fasc. 2*, 245-250.
- Remond, B., Rouel, J., Pinson, N., & Jabet, S. (1997). An attempt to omit the dry period over three consecutive lactations in dairy cows. *Annales de zootechnie*, *46*, 399-408.
- Research Council National (NRC). (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition*. Washington D.C: The National Academies Press.
- Runciman, D., Malmo, J., & Deighton, M. (2010). The use of an internal teat sealant in combination with cloxacillin dry cow therapy for the prevention of clinical and subclinical mastitis in seasonal calving dairy cows. *Journal of Dairy Science*, *93*, 4582-4591.
- Sandrucci, A., & Trevisi, T. (2022). *Produzioni animali*. Napoli: EdiSES Università.
- Schaeffer, L., & Henderson, C. (1972). Effects of Days Dry and Days Open on Holstein Milk Production. *Journal of Dairy Science*, *Volume 55*, 107-112.

- Schairer, M. (2001). Trattamenti con estrogeni per l'inizio della messa in asciutta nelle vacche da latte. *Tesi di dottorato*. Università Florida, Gainesville.
- Schukken, Y., Vanvliet, J., Vandegeer, D., & Grommers, F. (1993). A Randomized Blind Trial on Dry Cow Antibiotic Infusion in a Low Somatic Cell Count Herd. *Journal of Dairy Science*, *Volume 76*, 2925-2930.
- Shoshani, E., Rozen, S., & Doekes, J. (2014). Effect of a Short Dry Period on Milk Yield and Content, Colostrum Quality, Fertility, and Metabolic Status of Holstein Cows. *Journal of Dairy Science* *97*, fasc. 5, 2909-2922.
- Silanikove, N., Merin, U., Shapiro, F., & Leitner, G. (2013). Early mammary gland metabolic and immune responses during natural-like and forceful drying-off in high-yielding dairy cows. *Journal of Dairy Science*, *Volume 96*, 6400-6411.
- Smith, A., Wheelock, J., & Dodd, F. (1966). Effect of milking throughout pregnancy on milk yield in the succeeding lactation. *Journal of Dairy Science*, 895-896.
- Sorensen, A., & Knight, H. (2002). Endocrine Profiles of Cows Undergoing Extended Lactation in Relation to the Control of Lactation Persistency. *Domestic Animal Endocrinology, Fourth International Conference on Farm Animal Endocrinology*, *23*, fasc. 1, 111-123.
- Sorensen, J., & Enevoldsen, C. (1991). Effect of Dry Period Length on Milk Production in Subsequent Lactation. *Journal of Dairy Science*, *Volume 74*, 1277-1283.
- Swanson, E. (1965). Comparing Continuous Milking with Sixty-Day Dry Periods in Successive Lactations. *Journal of Dairy Science*, *Volume 48*, 1205-1209.
- Timms, L. (1997). Efficacy of barrier teat dips in preventing dry period mastitis. *National Mastitis Council Regional Meeting Syracuse, NY, USA*, 10-17.
- Tucker, C., Lacy-Hulbert, S., & Webster, J. (2009). Effect of milking frequency and feeding level before and after dry off on dairy cattle behavior and udder characteristics. *Journal of Dairy Science*, *Volume 92*, 3194-3203.

- Turini, L. (2015/2016). Mastiti bovine in asciutta: indagine microbiologica e valutazione dell'utilizzo dei trattamenti . *Relatore Fratini F., Correlatore Bonelli F., Dipartimento di scienze veterinarie .*
- Van Eetvelde, de Jong, G., Verdru, K., van Pelt, M., Meesters, M., & Opsomer, G. (2020). A Large-Scale Study on the Effect of Age at First Calving, Dam Parity, and Birth and Calving Month on First-Lactation Milk Yield in Holstein Friesian Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* 103, fasc. 12, 11515-11523.
- Velizaheh, R., Veira, D., & Keyserlingk, M. (2008). Behavioural responses by dairy cows provided two hays of contrasting quality at dry-off. *Applied Animal Behaviour Science, Volume 109,* 190-200.
- Vilar, M., & Rajala-Schultz, P. (2020). Dry-off and dairy cow udder health and welfare: Effects of different milk cessation methods. *The Veterinary Journal, Volume 262.*
- Weber, M., Purup, S., Vestergaard, M., Akers, R., & Sejrsen, K. (2000). Regulation of Local Synthesis of Insulin-Like Growth Factor-I and Binding Proteins in Mammary Tissue. *Journal of Dairy Science* 83, fasc. 1, 30-37.
- Zobel, G., Leslie, K., Weary, D., & Von Keyserlingk, M. (2013). Gradual cessation of milking reduces milk leakage and motivation to be milked in dairy cows at dry-off. *Journal of Dairy Science, Volume 96,* 5064-5071.

