

## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Medicina Animale, Produzione e Salute - MAPS  
Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione - BCA

Corso di laurea magistrale a ciclo unico in Medicina Veterinaria

### Indagine sull'Incidenza di Cross-Sucking in Pezzata Rossa Italiana e Rendena: Sviluppo e Validazione di un Questionario

Relatore

Prof. Mongillo Paolo

Correlatrice

Dott.ssa Giaretta Elisa

Laureando

Dalla Zuanna

Filippo

Matricola n.

1207561

ANNO ACCADEMICO 2023/2024

# INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
1.1.1 PEZZATA ROSSA ITALIANA (PRI).....	4
1.1.2 RENDENA .....	5
1.2 COMPORAMENTO DEL BOVINO.....	6
1.2.1 Comportamento Sociale.....	6
1.2.2 Comportamento Alimentare .....	7
1.2.3 Comportamento Riproduttivo.....	8
1.2.4 Comportamento Parentale.....	9
1.3 COMPORAMENTI ANORMALI.....	10
1.3.1 Stereotipie.....	11
1.3.2 Comportamenti aggressivi .....	12
1.3.3 Comportamenti rediretti.....	13
1.3.4 Comportamenti orali.....	14
1.4 CROSS-SUCKING.....	14
1.4.1 Metodo di stabulazione.....	15
1.4.2 Ingestione .....	16
1.4.3 Modalità di somministrazione.....	17
1.4.4 Frequenza di ingestione .....	17
1.4.5 Svezramento.....	18
1.4.6 Effetti Genetici.....	19
1.4.8 Gestione del cross-sucking.....	20
1.4.9 Considerazioni finali.....	21
1.5 REDAZIONE E VALIDAZIONE DI UN QUESTIONARIO.....	22
1.5.1 Formato delle domande .....	23
1.5.2 Formato delle risposte e bias .....	24
1.5.3 Fase pilota.....	26
1.5.4 Affidabilità e Validità di un questionario.....	28
1.5.5 Questionari e cross-sucking .....	30
<b>2. MATERIALI E METODI .....</b>	<b>33</b>
2.1 Redazione del questionario.....	33

2.2	<i>VALIDITÀ DI CONTENUTO</i> .....	34
2.3	<i>Validità di facciata</i> .....	35
2.4	<i>Somministrazione del questionario</i> .....	35
2.5	<i>VALIDITÀ DI COSTRUTTO</i> .....	36
2.6	<i>ANALISI STATISTICA</i> .....	37
<b>3.</b>	<b>RISULTATI E DISCUSSIONE</b> .....	<b>39</b>
3.1	<i>PREVALENZA CROSS-SUCKING</i> .....	39
3.2	<i>CORRELAZIONE QUESTIONARI-VIDEO E VALIDITÀ DI COSTRUTTO</i> .....	42
3.3	<i>PERCEZIONE DEGLI ALLEVATORI</i> .....	45
3.4	<i>PARAMETRI GESTIONALI ALLEVAMENTI</i> .....	49
3.5	<i>PARAMETRI GESTIONALI DEI VITELLI</i> .....	51
3.6	<i>VALIDITÀ DI FACCIATA</i> .....	56
3.7	<i>VALIDITÀ CONCORRENZIALE E PREDITTIVA</i> .....	56
3.8	<i>AFFIDABILITÀ</i> .....	57
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>59</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>62</b>

## Premessa

Lo studio si propone come validazione di un questionario redatto per indagare dell'incidenza del cross-sucking, un comportamento stereotipato ed indesiderato che comporta la suzione di qualsiasi parte del corpo tra vitelli, particolarmente negli allevamenti di bovine da latte, causa di possibili mastiti e perdite di produzione se protratto in età produttiva. Il questionario è stato redatto traendo ispirazione da uno studio sullo stesso fenomeno condotto nel 2016 in Austria, ed è stato riadattato per conformarsi alla realtà produttiva italiana particolarmente per l'allevamento delle razze Pezzata Rossa Italiana e Rendena, poiché predisposte al comportamento in esame.

La validità di contenuto e di faccia sono state ottenute raccogliendo i pareri di alcuni esperti del settore e tramite la somministrazione del questionario ad un pool di aziende pilota. La versione definitiva è stata quindi somministrata a 40 aziende PRI e 15 di Rendena. La registrazione e l'analisi di video comportamentali sui vitelli in 15 aziende PRI e 5 di Rendena ha permesso di valutare la validità di costrutto e la validità test-retest del questionario.

Dall'analisi delle risposte al questionario è emerso che il fenomeno di cross-sucking è stato rilevato in almeno un animale nel 84,2 % delle aziende PRI e nel 86,6 % delle aziende di bovine Rendena, mentre l'analisi dei video ha dimostrato un'incidenza del 42,8 % in PRI e il 60 % in Rendena.

È emerso inoltre che la categoria di animali maggiormente interessata dal comportamento sono i vitelli svezzati sia in PRI che in Rendena. La correlazione tra durata degli episodi di sucking e la percezione del fenomeno da parte degli allevatori è risultata positiva. In generale, i risultati sono in linea con le aspettative risultate dalla review degli articoli pubblicati sull'argomento.

Rimane fondamentale un approccio integrato e una standardizzazione dei modelli di studio per contenere il problema sia dal punto di vista gestionale che di benessere degli animali.

## 1. Introduzione

Nel contesto dell'industria lattiero-casearia, così come in qualsiasi contesto produttivo, la comprensione approfondita del comportamento degli animali riveste un ruolo cruciale alla garanzia del loro benessere, al miglioramento della produttività e alla promozione di una gestione sostenibile delle risorse zootecniche. La complessità delle interazioni che coinvolgono gli animali da reddito, sia tra conspecifici, trattandosi di animali “sociali”, ma anche con l'uomo, richiede strumenti di valutazione accurati e affidabili, ma allo stesso tempo accessibili e facilmente interpretabili. In tal senso il questionario si pone come strumento capace di raccogliere un gran numero di informazioni, in breve tempo e su un grande numero di soggetti, mantenendo al contempo un costo contenuto, rispetto ad altri strumenti di indagine.

Il presente studio si propone di validare un questionario specificamente progettato per indagare il comportamento di succhiamento, definito dalla comunità scientifica come *cross-sucking*, se interessa i vitelli e su qualsiasi parte del corpo, o *intersucking* se interessa animali adulti in produzione, diretto esclusivamente verso mammella (Jensen, 2003).

La validità di uno strumento di questo tipo è essenziale per garantire che i dati raccolti riflettano in modo accurato e attendibile il comportamento reale degli animali, consentendo così agli operatori del settore di adottare decisioni informate e mirate.

Nel presente studio, vengono brevemente descritte le razze esaminate del questionario; viene proposta un'introduzione sullo studio del comportamento; viene poi descritto il normale comportamento del bovino e affrontate le principali problematiche comportamentali che sorgono in contesti di allevamento prima di una literature-review su *cross-sucking* ed *intersucking*. Verrà infine, introdotto il questionario come metodo di indagine, considerando studi già condotti sull'argomento utilizzando lo stesso strumento analitico.

La validazione del questionario proposto non solo fornirà uno strumento affidabile per la raccolta di dati, ma potrebbe anche aprire nuove prospettive per la gestione e il benessere delle vacche da latte, contribuendo così al progresso sostenibile dell'industria zootecnica.

### *1.1.1 Pezzata Rossa Italiana (PRI)*

L'origine di questa razza è formalmente nata nel 1986 da quando il D.P.R n 1134/86 ne ha ufficializzato il nome, in seguito alla sua diffusione in territorio nazionale, a partire dalla "Pezzata Rossa Friulana". L'origine morfologica, invece, è molto meno recente e risalente alla fine dell'800 quando una razza locale a triplice attitudine carne-latte-lavoro, la "friulana", cominciò ad essere incrociata con diverse razze fino al 1884 quando l'incrocio si stabilizzò con la Simmental Svizzera che la rese maggiormente produttiva.

La sua rusticità, l'adattabilità e la ottima attitudine al lavoro dovuta ad una buona costituzione muscolo-scheletrica rese la pezzata rossa disponibile come mezzo per lavorare i campi oltre ad una discreta fonte di latte e carne. Con l'avanzamento tecnologico e la meccanizzazione agraria la selezione si spostò verso la duplice attitudine latte-carne che la fece apprezzare particolarmente, a partire dagli anni '50, in Veneto, dove veniva usata come razza da carne. Successivamente, nel corso degli anni, è cresciuto anche l'interesse da parte degli allevatori per la produzione lattiero-casearia.

Attualmente la consistenza è di 65.355 capi in 4510 (fonte: ANAPRI) aziende principalmente distribuite nella provincia autonoma di Bolzano, in Piemonte, in Friuli-Venezia Giulia e Veneto con una produzione media di latte di 7,353 kg di latte per lattazione.

L'elevata percentuale di grasso (3,91%) e proteine (3,43 %) rendono il latte particolarmente adatto per la caseificazione.

In generale quindi, la PRI si delinea come una razza estremamente versatile dal punto di vista produttivo e soprattutto resistente e adattabile a diverse condizioni climatiche e gestionali.

Attualmente, l'albero genealogico così come gli schemi di selezione sono gestiti da ANAPRI – Associazione Nazionale Allevatori Pezzata Rossa Italiana.

### 1.1.2 Rendena

La Rendena è una razza tipica d'alpeggio che tradizionalmente avviene sulle malghe della valle omonima e sull'Altopiano di Asiago. Questo però non influisce negativamente sull'allevamento più convenzionale in pianura dove per altro è maggiormente diffusa.

L'origine di questa razza risale al 1700 quando, a causa di una epidemia di peste bovina che interessò le razze autoctone della val Rendena, ci fu un'importazione di bovini provenienti dalla Svizzera con il cui incrocio si ristabilì la popolazione bovina dell'area. Dal 1750 al 1870 avvennero diversi incroci con i bovini grigi e pezzati delle zone limitrofe che portarono alla stabilizzazione genetica della razza che si diffuse successivamente in Trentino, Lombardia e Veneto.

Solo nel 1976 la Rendena fu ufficialmente riconosciuta dal Mipaaf e nel 1978 ne venne istituito il libro genealogico, successivamente, ed ancora oggi, gestito dall'ANARE – Associazione Nazionale Allevatori Rendena, fondata nel 1981.

Attualmente, la razza è diffusa soprattutto in Veneto, dove sono presenti il 66% dei capi, ed in Trentino-Alto Adige che conta il 32% della popolazione, distribuita poco più di 200 allevamenti.

Morfologicamente la Rendena si configura con una struttura mediamente robusta, mantello marrone uniforme con diversa intensità in base al sesso ed una striscia più chiara sul dorso, il musello è di color ardesia.

La duplice attitudine latte-carne attribuisce anche a questa razza un notevole adattabilità poiché negli allevamenti di pianura la produzione latte supera i 6.000 kg a lattazione, mentre in alpeggio può raggiungere i 4.800 kg.

La qualità del latte è discreta e contiene il 3,51 % di grasso e 3,29 % di proteine, caratteristiche che si avvicinano più alla razza frisona che alla pezzata rossa, ma che permettono comunque una caseificazione soddisfacente soprattutto accanto ad una valorizzazione della produzione locale.

Per la produzione di carne vengono utilizzati sia i vitelli che i vitelloni, macellati a 400-450 kg all'età di 12 mesi con una resa al macello intorno al 60% ed una qualità delle carcasse molto buona (fonte: ANARE).

## 1.2 Comportamento del Bovino

Prima di affrontare i disturbi comportamentali, con specifico riguardo per cross-sucking ed intersucking è necessario inquadrare brevemente il comportamento fisiologico del bovino.

### 1.2.1 *Comportamento Sociale*

I bovini sono animali gregari che in natura formano gruppi composti da femmine e vitelli, mentre gli individui di sesso maschile formano gruppi distinti. I tori si aggregano ai gruppi di vacche in modo intermittente, ma con fine prettamente riproduttivo (Jensen, 2015).

La gerarchia viene definita, all'interno di ogni gruppo, in base a fattori "interni" come per esempio l'età, le dimensioni dell'animale (e.g. razze strutturalmente più robuste sono dominanti su razze costitutivamente più esili) e la predisposizione a comportamenti di aggressività che nella femmina prevedono la minaccia, abbassando la testa ed esponendo le corna (se presenti), o il contatto fisico, sempre tramite la testa, diretto verso il corpo o la testa del conspecifico. Nei tori i comportamenti di aggressività sono molto più complessi ed includono un ampio range di vocalizzazioni, movimenti degli arti e posture volte ad aumentare percezione dimensionale del soggetto. Come nel caso di molti ungulati le corna rappresentano un elemento chiave per l'ottenimento della dominanza, tant'è che i maschi senza corna sono difficilmente dominanti. (Bouissou, 1972). Oltre ai fattori interni ci sono anche fattori "esterni" come l'esperienza derivata dai conflitti precedenti secondo la teoria "effetto vincitore-perdente". Se un individuo associa ad un conflitto per l'ottenimento di cibo per esempio, un'esperienza negativa, sarà meno predisposto a mostrare comportamenti agonistici di fronte ad un'altra risorsa contestata (Dugatkin, 1997). I rapporti di dominanza nei bovini possono influenzare l'accesso al cibo, l'accesso agli spazi di riposo o riparo nonché la fisiologia riproduttiva (Jensen, 2015).

I comportamenti affiliativi sono costituiti principalmente dalla ricerca del contatto fisico o della prossimità e soprattutto dal leccamento, definito *allo-grooming*, solitamente diretto verso il collo o il fianco. I bovini sono soliti instaurare rapporti di affiliazione con individui specifici all'interno di ogni singolo gruppo. L'introduzione o l'allontanamento di un individuo da un gruppo potrebbe richiedere l'instaurazione di un nuovo equilibrio sociale così

come di nuovi rapporti affiliativi ed è sempre associato con l'aumento temporaneo di comportamenti aggressivi tra gli individui (Woodbury, 1941).

### *1.2.2 Comportamento Alimentare*

Essendo un erbivoro ruminante, l'abitudine alimentare del bovino prevede l'ingestione di alimento vegetale che va incontro a processi fermentativi da parte della flora batterica presente nei prestomaci. La fermentazione dell'alimento ha l'obiettivo di degradare la cellulosa con formazione di acidi grassi volatili che vengono poi metabolizzati e convertiti in nutrienti. L'alimento ingerito viene progressivamente rigurgitato e soggetto ad una ulteriore masticazione che ha il compito di rompere maggiormente le fibre di alimento per facilitarne la digestione. Tale processo è detto ruminazione e costituisce gran parte dell'attività giornaliera dei bovini che normalmente può arrivare a 10-12 ore al giorno, la maggior parte delle quali in decubito. Il tempo di ruminazione è considerato un parametro indicativo del benessere dell'animale in quanto è un comportamento evolutivamente giustificato dalla possibilità di ingerire una grande quantità di cibo in poco tempo, diminuendo il tempo di esposizione a possibili predatori, per poi digerirlo in condizioni di maggior tranquillità.

I ritmi alimentari dei bovini variano molto tra pascolo e allevamento al chiuso (Tucker et al., 2008). Durante il pascolo i bovini tendono ad alimentarsi in maniera sincronizzata solitamente al mattino e alla sera, mentre riposano durante la notte. Ciò è permesso dall'abbondante quantità di alimento e di spazio che non limita a nessun individuo la possibilità di accedere al cibo. In allevamento, invece, il ritmo alimentare è strettamente legato alla somministrazione del cibo da parte degli allevatori che avviene normalmente due volte al giorno, alla mattina e al tardo pomeriggio. Nonostante ciò, la percentuale di animali che si alimentano simultaneamente è inferiore rispetto al pascolo poiché l'accesso alla mangiatoia è limitato da problemi di spazio nonché di gerarchia. Anche la percentuale di animali in decubito è distribuita durante tutto l'arco della giornata piuttosto che essere maggiore durante la notte (DeVries e von Keyserlingk, 2005).

Nei periodi più caldi, la temperatura esterna può influire sui ritmi alimentari, soprattutto per i bovini al pascolo, poiché di giorno, con le temperature più alte, è preferito il decubito all'ombra, mentre la notte il pascolo (Kendall et al., 2006).

### 1.2.3 Comportamento Riproduttivo

Il bovino è un animale poliestrale continuo, ovvero i cicli estrali si susseguono per tutto l'anno e durano in media 21 ( $\pm$  3) giorni. In natura ed in alcuni allevamenti estensivi, soprattutto in quelli da carne con linea vacca – vitello, i parti nella mandria sono concentrati in primavera poiché la quantità di alimento nei pascoli è maggiore. Negli allevamenti intensivi, nello specifico in quelli di vacche da latte, i parti avvengono durante tutto l'anno e solitamente sono usati protocolli di sincronizzazione degli estri e di inseminazione artificiale (AI) per ottimizzare la gestione dei vitelli.

Le femmine raggiungono la maturità sessuale tra i 12 e i 18 mesi. Le razze da latte sono tendenzialmente più precoci di quelle da carne (Jensen, 2015).

Il comportamento estrale nella bovina nella fase iniziale, o attiva, include un aumento dell'attività motoria, irrequietezza, vocalizzazioni, minor tempo in decubito, diminuzione del tempo di alimentazione e ruminazione, tentativi di monta delle conspecifiche, anche ripetuti. Nella fase passiva, che dura tra le 2 e le 6 ore, aumentano i comportamenti di monta in frequenza e durata, le labbra vulvari appaiono rosse, tumefatte e lucide e si ha produzione di muco lucido e filante. L'intero estro dura circa 12 ore e l'importanza della sua rilevazione è alla base di una buona performance riproduttiva in quanto determina, per la maggior parte, il successo dell'inseminazione artificiale.

I maschi invece, raggiungono la maturità sessuale tra i 12 e i 24 mesi di età, ma possono manifestare comportamenti di monta anche a 4-6 mesi. I tori rispondono positivamente al comportamento estrale delle bovine, attraverso il riconoscimento visivo ed olfattorio attraverso la captazione dei ferormoni che avviene grazie all'organo vomero-nasale.<sup>1</sup>

In condizioni naturali o in allevamenti ove più maschi debbano competere per riprodursi, la possibilità di accoppiarsi dipende dal grado di dominanza, dall'età e dalle dimensioni del soggetto (Paternick, 2005). A livello intensivo, la bontà riproduttiva di un toro è valutata in base alle caratteristiche di performance riproduttiva come la libido e la motivazione a montare le femmine e la selezione dei riproduttori è gestita dai centri genetici o dalle associazioni di razza.

---

<sup>1</sup> Organo olfattorio ausiliario, posto nella porzione palatina dell'osso nasale e che sfocia attraverso un canale nel vestibolo del labbro superiore. Il tipo comportamento di captazione dei ferormoni e delle sostanze associate al comportamento riproduttivo è definito *flehmen*, e prevede l'esposizione del canale vomero-nasale attraverso l'elevazione del labbro superiore.

#### *1.2.4 Comportamento Parentale*

Nella bovina la gestazione dura in media 282-283 giorni, con differenze in base alla razza e al sesso del feto. In natura o al pascolo, per il parto, non viene solitamente preparato un nido, perché i vitelli non spendono molto tempo nel luogo di nascita (Lidfors, 1994); la vacca si isola dal gruppo e cerca un luogo protetto dove partorire, possibilmente all'asciutto, cosa che avviene per la maggior parte dei casi di notte (von Keyserlingk e Weary, 2007).

Durante il parto, che può durare dai 30 minuti alle 2 ore, la vacca si sdraia e si rialza solo dopo aver espulso il feto che inizia a leccare vigorosamente per ripulirlo dai liquidi placentari, per creare il legame madre-figlio ma soprattutto per stimolarlo ad alzarsi e ad alimentarsi (von Keyserlingk e Weary, 2007). Il tempo passato a leccare il vitello è considerevolmente maggiore nelle vacche che hanno già partorito rispetto alle primipare ed è comunque un comportamento che occupa il 30-50% del tempo nella prima ora di vita del vitello. La placenta viene solitamente ingerita dopo la sua espulsione (Edwards and Broom, 1982).

È importante che il vitello si alimenti dalla madre il prima possibile per ottenere la miglior qualità possibile di colostro, che rappresenta il primo secreto dalla mammella, prima del latte vero e proprio, fonte esclusiva di immunità per il neonato; già dopo 24h la quantità di immunoglobuline presenti nel colostro cominciano decrescere così come, nel vitello, la capacità di assorbimento delle stesse diminuisce a causa della modificazione dei villi intestinali.

Dopo il parto il vitello non segue la madre con la mandria ma rimane isolato nei pressi del luogo del parto, nascosto nei cespugli o nell'erba e riceve visite continue da parte della madre per essere alimentato (Vitale et al., 1986; Langbein and Raasch, 2000).

Lo svezzamento e la separazione dalla madre, in natura, avvengono gradualmente. Se inizialmente è la madre a stimolare l'assunzione di latte da parte del vitello, con il tempo, l'iniziativa comincia ad essere esclusiva del vitello stesso, finché la frequenza e il tempo di suzione diminuiscono e la madre comincia ad allontanare il vitello (Lidfors, 1994).

La motivazione a succhiare nel vitello è naturalmente elevata nei primi mesi di vita ed è la prerogativa per i comportamenti di cross-sucking. Ciò non dovrebbe stupire poiché è plausibile che questo sia un effetto evolutivo che spinge il vitello ad avere una grande

motivazione ad alimentarsi nei momenti in cui la madre si allontana dalla mandria e dal pascolo per raggiungerlo.

In allevamento, i tempi e le modalità di svezzamento dipendono molto dalla gestione, ma la separazione dalla madre avviene solitamente a 6 mesi, età in cui il vitello viene svezzato, negli allevamenti con bovini da carne; avviene invece subito dopo la nascita negli allevamenti di vacche da latte. Tale pratica, diminuisce considerevolmente lo stress da separazione madre-vitello in quanto non è ancora stato creato un legame forte (Lidfors, 1996; Weary and Chua, 2000).

### 1.3 Comportamenti anormali

Come ampiamente anticipato, il comportamento normale o altresì naturale, può essere definito come qualsiasi azione, o serie di azioni, con un fine giustificato da un'esigenza prettamente evolutiva o adattativa, sviluppatasi nell'habitat naturale. In altre parole, potrebbe essere definito normale qualsiasi comportamento che è finalizzato ad assicurare la sopravvivenza della specie a cui l'individuo appartiene nello specifico contesto di appartenenza (Appleby e Hughes, 1997).

Nello studio etologico, la modalità per ottenere informazioni sul comportamento normale di una specie è essenzialmente: (1) studiare il comportamento dei progenitori selvatici. Se questo aspetto può essere utilizzato per il maiale (*sus scrofa*) di cui il cinghiale (*sus scrofa*) rappresenta il progenitore selvatico, abbiamo visto invece che il bovino è una specie oramai esclusivamente domestica e frutto di un'intensa selezione genetica che perdura da millenni. Le specie di proto-bovino discusse sono considerate estinte; (2) osservare il comportamento di animali selvatici che sono stati reinseriti in natura dall'uomo e dove si sono riadattati. Questo aspetto non è del tutto assente per il bovino; (3) infine, può essere utile osservare il comportamento degli animali inseriti, a fini sperimentali, in condizioni ambientali simili ai loro progenitori. Anche in questo caso le condizioni più vicine alla natura nella quale un bovino può vivere sono alcuni allevamenti estensivi con totale utilizzo di pascolo durante tutto l'anno. Però, anche in questo contesto, esiste un controllo da parte dell'uomo sugli animali il cui fine è sempre la produzione e non lo studio del comportamento.

Questo ragionamento dovrebbe riaffermare quanto precedentemente sottolineato, ovvero la difficoltà tecnica di reperire dati affidabili da confrontare con quelli ottenuti con gli

studi eseguiti in allevamento, ma soprattutto, definire con precisione quali sono comportamenti normali e quali anormali in quanto condizioni di allevamento possono indurre a comportamenti anormali che manifestandosi in tutti gli individui potrebbero essere considerati con comportamenti normali.

I tipi di comportamenti anormali che possono insorgere sono molteplici e dipendono essenzialmente dal tipo di animale, dall'ambiente in cui è inserito e nondimeno dagli stress a cui viene esposto. Di seguito verranno trattati solo i comportamenti anormali che interessano il bovino.

### *1.3.1 Stereotipie*

I comportamenti stereotipati, sono definibili come azioni o serie di azioni che pur avendo una precisa funzione assoluta e facenti parte del comportamento normale dell'individuo, vengono espresse in maniera esagerata e senza alcuno scopo nel contesto in cui vengono eseguite (Philips, 2002; Garner, 2005). Queste azioni sono solitamente risposta ad un ambiente non adeguato o come soluzione a problemi comportamentali in situazione di conflitto o stress (Sato et al, 1994).

Tipicamente, lo sviluppo di stereotipie segue 3 stadi: incremento della performance, ovvero il comportamento viene espresso più del normale; incremento dell'invarianza, quando il comportamento assume sempre le stesse caratteristiche; ed infine, emancipazione dallo stimolo motivazionale originale (Wurbel, 2010).

L'esibizione delle stereotipie varia enormemente tra individui ma vengono considerate come compromettenti il benessere del singolo quando la loro espressione supera il 10% del tempo cosciente trascorso dall'animale (Broom, 1983). Inoltre, sono considerate attribuibili ad uno scarso benessere di allevamento se sono espresse da più dell'1% degli animali presenti (Wiepkema, 1983).

Nel bovino, le stereotipie si manifestano principalmente in forma di comportamenti orali come mordere le barre del recinto (*bar-biting*) o piegare la lingua in modo compulsivo (*tongue-rolling*) come per afferrare con essa, un ciuffo d'erba inesistente (Redbo, 1992). Quest'ultima stereotipia non è stata mai osservata in animali il cui comportamento alimentare prevede di strappare l'erba con i denti (come nel cavallo) piuttosto che afferrarla con la lingua, come nel caso del bovino. Questo supporta fortemente l'intuizione che si tratti di una

stereotipia che nasce dalla forte motivazione ad alimentarsi quando le condizioni di stabulazione non lo permettano a sufficienza. In effetti, Sato et al. (1992) ha evidenziato l'esibizione del comportamento nel 10% fino al 30% degli animali e per un tempo variabile dal 2% al 5% di quello totale, in vitelli che venivano allattati artificialmente a cui non veniva somministrato abbastanza cibo solido. Inoltre, è stata associata a questo comportamento anche l'esperienza pregressa, evidenziando come il comportamento di *tongue-rolling* aumenti in intensità e in frequenza in animali che tornano in stalla dai pascoli estivi, dove il comportamento ritorna ad assumere funzionalità, piuttosto che in animali che siano prossimi al periodo di pascolo (Redbo, 1990).

È stato evidenziato come le stereotipie siano comportamenti che emergono come meccanismi di "compensazione" a situazioni di stress e di insufficienti stimoli sensoriali o comportamentali. Gli animali che eseguono stereotipie sono soggetti ad una minor risposta di cortisolo a stimolazione di ACTH rispetto ad animali che non eseguono stereotipie (Redbo, 1998) e nel caso di animali che non imparino ad eseguire questi comportamenti compensatori, sono più soggetti a sviluppare patologie correlate a stress (e.g. ulcere gastriche) (Wiepkema et al. 1987).

Le stereotipie, inoltre, sembrano aumentare con l'età, cosa che suggerisce siano meccanismi appresi e non innati. È probabile che l'aumento sia dovuto ad un feedback positivo sulla stimolazione sensoriale che però, nel lungo periodo, porta ad una desensibilizzazione dei sistemi neuronali che si attivano come risultato dell'esecuzione di questi comportamenti, esattamente come avviene con l'assuefazione da sostanze psicotrope (Dantzer, 1986). In altre parole, con il tempo, il sollievo che deriva dall'esecuzione dei comportamenti stereotipati diminuisce di intensità ed è necessario aumentarne la frequenza per ottenere la stessa compensazione agli stati di stress a cui l'animale è sottoposto.

### 1.3.2 *Comportamenti aggressivi*

I comportamenti aggressivi, definiti più genericamente come "comportamenti dannosi", sono tipici di animali stabulati in gruppo in condizioni di spazio non sufficienti. In realtà, nel bovino non esistono comportamenti propriamente aggressivi come nel suino o nel pollo, i quali possono raggiungere livelli di aggressività molto alti, fino al cannibalismo. Per la natura più gregaria o più tollerante il confinamento propria del bovino (sempre dovuta a

selezione millenaria), questi si traducono più spesso in eccessivi tentativi di monta o di succhiamento del prepuzio, specialmente nei vitelloni da carne e negli individui di sesso maschile (Reinhardt et al., 1987). I tentativi di monta ripetuti definiti come “*Buller steer syndrome*” possono perpetuarsi fino a produrre danni gravi agli animali verso cui il comportamento è diretto.

Lo stress può indurre anche a un eccessivo *grooming* autodiretto nel caso l’animale sia stabulato singolarmente o diretto verso conspecifici se stabulato in gruppo, che può arrivare all’accumulo di palle di pelo nello stomaco con conseguenti problemi di digestione oppure a produrre ulcere da leccamento sulla mammella e sui capezzoli (Yeruham e Markusfeld, 1996).

### 1.3.3 *Comportamenti rediretti*

I comportamenti rediretti si definiscono come azioni che mirano a soddisfare un bisogno od una motivazione, redirigendo il normale comportamento su azioni simili che possano comunque soddisfare l’individuo.

Nel bovino, i comportamenti rediretti non sono molto comuni. Squilibri alimentari o insufficienze ambientali spesso esulano in comportamenti orali (e.g. cross-sucking) piuttosto che rediretti. Per rendere chiaro il concetto di comportamento rediretto, uno studio di Stephens (1974) ha evidenziato come i bovini con carenza di fibra o elettroliti sono soliti redirigere il normale comportamento alimentare sul legno per assumere fibra, sulle ossa per il fosforo o sull’urina per saziare la carenza di sodio.

E’ importante distinguere le stereotipie dai comportamenti rediretti poiché entrambi derivano da una situazione di privazione e/o di forte motivazione, ma le prime si evidenziano con l’esecuzione del comportamento primario, reiterato e senza il raggiungimento del fine; i secondi invece prevedono comportamenti “secondari”, o non normalmente espressi, con il raggiungimento del fine contestuale.

### 1.3.4 Comportamenti orali

Nel bovino, i comportamenti orali, *oral behaviors*, sono l'espressione più comune di stress, di scarsa gestione del benessere e nel vitello, gestione inappropriata della fisiologica motivazione di suzione, sono quindi sempre considerabili negativi e indesiderati. Sono state descritte diverse manifestazioni di comportamenti orali negative che includono (Jensen, 2003):

1. Suzione non alimentare su strutture di contenimento (*Non-nutritive sucking on pen fixtures*): l'animale succhia le barre di contenimento del recinto, il bordo del secchio di abbeveraggio o altre superfici
2. Cross-sucking: il vitello succhia qualsiasi parte del corpo di un altro vitello
3. Intersucking: può essere considerato come l'evoluzione ontogenica del cross-sucking nelle bovine adulte. Comporta la suzione della mammella tra bovine con assunzione di latte.
4. Altri comportamenti orali (*Other oral behaviors*): includono mordere, leccare strutture del recinto o mantenere oggetti nella bocca

La suzione di tette per la somministrazione di latte senza effettiva assunzione di latte (*Non-nutritive sucking on a teat*) sebbene abbia la stessa matrice comportamentale dei comportamenti sopra descritti non viene considerato negativo o indesiderato poiché riflette il comportamento fisiologico del vitello nei confronti della madre (Lidfors et al., 1994).

### 1.4 Cross-sucking

È considerato cross-sucking il comportamento di suzione da parte di un vitello nei confronti di qualsiasi parte del corpo di un altro vitello. I problemi notoriamente connessi con questo comportamento sono possibili problemi digestivi per il vitello che produce il comportamento, mentre per quello che lo riceve sono coinvolti processi infiammatori della parte succhiata (Unshelm et al., 1982) fino alla perdita di pelo (Dybkjaer, 1988). La mancata gestione del comportamento esula nel protrarsi dello stesso fino a bovine che, in produzione,

possono sottrarsi a vicenda il latte, causando anche importanti perdite di produzione e generando mastiti (Jensen, 2003).

La motivazione alla suzione è massima entro i 15 minuti che seguono il pasto di latte e decresce dopo i 30 minuti (Lidfors, 1993; de Passillé e Rushen, 1997). Ciò è stato usato per discriminare gli eventi di cross-sucking dipendenti dall'assunzione di latte (*milk-dependent cross-sucking bouts*) da quelli che non lo sono (*milk-independent cross-sucking bouts*).

Il cross-sucking non avviene in vitelli svezzati con la madre (Lidfors et al., 1994) poiché viene permessa la totale soddisfazione del comportamento che può arrivare a prodursi fino ad 1h al giorno distribuito in 8 pasti (Samraus, 1978; Day et al., 1987) mentre la quota totale di latte assunta in questi vitelli può arrivare a 8 l. Nelle bovine che producono meno latte dell'ingestione massima del vitello viene osservata la suzione non nutritiva della mammella il cui probabile fine è quello di stimolare quest'ultima a produrre più latte (Jung et al., 2000), comportamento evidente anche nel suino (Jensen et al., 1998).

I primi studi hanno relazionato il cross-sucking ad una bassa ingestione insieme ad una bassa frequenza di somministrazione o ad una errata tecnica di svezzamento (Jensen, 2003; de Passillé et al., 1997; Jung and Lidfors, 2001). Tali intuizioni seppur supportate, sono state parzialmente negate da più recenti studi che hanno svelato un'estrema variabilità e multifattorialità del fenomeno che richiedono un approccio più integrale.

I principali fattori verranno discussi di seguito.

#### 1.4.1 Metodo di stabulazione

Alcuni studi hanno comparato gli effetti della stabulazione singola dei vitelli rispetto a quella in gruppo nei box. Malà et al. (2023) ha evidenziato come nella stabulazione singola fino a 60 giorni di vita rispetto a quella in gruppo di 4 individui, dal 31° giorno, sono favoriti comportamenti di suzione nei confronti delle superfici dei box e altri comportamenti indesiderati di uno 0,8 % sul tempo totale delle osservazioni. Il cross-sucking, ovviamente, è stato rilevato solo nella stabulazione a gruppi ma ha contato solo uno 0,5 % del tempo. Tali risultati non sono in linea, per esempio, con lo studio di Babu et al. (2004) che non ha rilevato differenze negli *oral behaviors* tra i due sistemi di stabulazione. Non sono state evidenziate differenze nei comportamenti di benessere così come nei comportamenti alimentari.

Nonostante la stabulazione singola, per i vitelli, sia permessa in EU fino ad un massimo di 8 settimane di vita, non ci sono evidenze essere un fattore rilevante ai fini del cross-sucking.

#### 1.4.2 Ingestione

A prova dell'assunto che cross-sucking e altre *oral behaviors*, in quanto stereotipie, siano comportamenti slegati dal fine prettamente alimentare, che nel vitello rappresenta l'assunzione di latte, più di dieci studi hanno evidenziato che una maggior quantità di latte fino alla somministrazione ad libitum hanno scarsa rilevanza sulla manifestazione di cross-sucking nonché di altri *oral behaviors* (A. Welk et al., 2023)

Ivemeyer et al. (2022) ha evidenziato che alimentando gruppi di vitelli (da 3 a 8) pre-svezzamento con 7-8 L/d o con 10-12 L/d non ha prodotto nessuna differenza nella quantità di cross-sucking e altre *oral behaviors*. Miller-Cushon et al. (2013) Jongman et al. (2020)

Jongman et al. (2020) ha evidenziato minor tempo di suzione alla tettarella vuota (*dry teat*) dopo il pasto (*Non nutritive sucking on a teat*) e minor episodi di cross-sucking nei vitelli alimentati con 8,8 L/d di latte rispetto a vitelli alimentati con 4,4 L/d.

Miller-Cushon et al. (2013) evidenzia come i vitelli alimentati ad libitum manifestano meno episodi di cross-sucking a 3 settimane di età ma più episodi a 6 settimane di età, rispetto a vitelli alimentati con 5 L/d. Effetti positivi della dieta ad libitum hanno riguardato anche la durata degli episodi di cross-sucking che è risultata minore rispetto alla dieta più restrittiva.

In conclusione, non si può negare che la fame sia un fattore predisponente per il cross-sucking (de Passillé and Rushen, 1997) ma si può presumere che l'occasionale effetto positivo sulla motivazione a succhiare delle diete ad libitum o con grandi volumi di latte, sia dovuto al maggior tempo passato dall'animale a succhiare per alimentarsi e che ciò possa soddisfare maggiormente, ma non totalmente, il suo bisogno.

#### 1.4.3 Modalità di somministrazione

La modalità di somministrazione del latte è un fattore determinante la comparsa di cross-sucking e altre *oral behaviors* se si compara l'alimentazione tramite secchio o tramite tettarella.

I vitelli alimentati con secchio manifestano *oral behaviors* (tra cui *cross-sucking*) 20 volte di più rispetto ai vitelli alimentati tramite tettarella (Reipurth et al., 2020). La differenza è meno marcata (Salter et al., 2021) o addirittura assente (Reipurth et al., 2020; Kopp et al., 1986), se al metodo di somministrazione del latte viene affiancato l'uso di una tettarella vuota, sebbene i vitelli direttamente alimentati con tettarella impiegano minor tempo a succhiare la tettarella vuota dopo il pasto.

Uno studio di Weber e Wechsler (2001) ha evidenziato minor episodi di cross-sucking con allattatrice automatica a postazione chiusa dove quindi l'animale è stato bloccato nella postazione di alimentazione. Tale riscontro non ha significato poiché è nota che l'ingestione di latte induce la suzione (Hammell et al., 1988; de Passillé et al., 1992) che rimane massima entro i 15 minuti dal pasto per poi decrescere con il tempo (de Passillé et al., 1992; Lidfors, 1993; de Passillé and Rushen, 1997).

#### 1.4.4 Frequenza di ingestione

Meno chiara è la relazione tra cross-sucking e frequenza di ingestione del latte. Von Keyserling et al. (2006) ha evidenziato che i vitelli alimentati con allattatrice automatica e con accesso illimitato ad essa esprimono comportamenti di suzione più duraturi rispetto ai vitelli con accesso limitato a 4 ore al giorno.

In generale, gli studi concordano sul risultato che una maggior frequenza di alimentazione stimoli maggiormente la motivazione a succhiare, eventualità che si presenta anche in vitelli che stabulano con la madre (de Passillé e Rushen, 2006), ma che ciò non esuli in comportamenti di cross-sucking o altri comportamenti di suzione negativi ma piuttosto in maggior tempo di suzione nei confronti della tettarella vuota o dell'allattatrice automatica.

#### 1.4.5 Svezzamento

Lo Svezzamento è considerato il momento più delicato nella vita del vitello, nonché quello che genera maggiore stress a causa dello sviluppo fisiologico dell'apparato digerente e in generale del cambio di dieta.

Diversi studi hanno analizzato l'effetto sia dell'accrescimento giornaliero post-svezzamento sia dei fenomeni di cross-sucking con diverse modalità di svezzamento. Roth et al. (2008) ha proposto una valutazione su due metodi di svezzamento: uno convenzionalmente usato in Svizzera che prevede lo svezzamento a partire da 8 settimane con graduale diminuzione di latte fino a 11,5 settimane; ed un sistema di svezzamento personalizzato in base all'ingestione giornaliera di concentrato. Entrambi i sistemi prevedevano tre periodi di diminuzione del volume giornaliero di latte. I risultati hanno evidenziato una crescita ponderale leggermente superiore per lo svezzamento individuale rispetto allo svezzamento convenzionale, che si evidenzia particolarmente post-svezzamento, al termine del terzo periodo. Lo studio dell'incremento ponderale giornaliero è servito allo studio, e serve citarla qui, per svincolare il corretto sviluppo fisiologico ed un corretto svezzamento dal punto di vista puramente gestionale dai fenomeni di cross-sucking, i quali si sono presentati con entrambe le modalità.

Ciò che comunque va notato, è che con entrambe le modalità sia il numero che la durata degli episodi di cross-sucking, sia *milk-dependent* che *milk-independent*, è diminuita con l'avanzare dell'età degli animali con risultati sufficientemente migliori per lo svezzamento individuale, risultati in linea con gli studi di Lidfors (1993) e Nielsen et al. (2008). In opposizione, lo studio di de Passillé (2010), ha rilevato che lo svezzamento graduale a partire da 3 settimane e completato a 6 settimane ha di fatto aumentato il numero e la durata degli episodi di cross-sucking, nonché aumentato il numero di animali che producevano il comportamento durante le fasi di svezzamento. Tali risultati sono stati messi in relazione con un incremento ponderale sicuramente non comparabile qualitativamente con quelli dello studio di Roth et al. (2008)

La comparazione di questi studi rivela che anche lo svezzamento tra le 8 e le 10 settimane, pratica più comune in Europa, non è sufficiente a evitare la comparsa di cross-sucking, ma soprattutto, che la pratica di svezzamento precoce a 6 settimane andrebbe evitato.

#### 1.4.6 Effetti Genetici

La correlazione tra cross-sucking e fattori genetici ereditabili è stata ipotizzata da tempo. È stata evidenziata una correlazione tra alcuni tori utilizzati per l'I.A in Olanda e in Germania e la maggior quantità di episodi di intersucking prodotti dalle loro figlie (Peterse et al., 1978; Kelz, 1977). Mächa et al. (1981) ha inoltre escluso l'influenza sull'effetto genetico del cross-sucking della madre.

Diversi studi si sono concentrati sulle specifiche razze. Wood et al. (1967) ha notato che cross-sucking è più comune negli ibridi piuttosto che nelle razze pure, evidenza confermata anche da Pytloun (1985) negli ibridi da latte russi. Per contro, Keil et al. (2001) ha comparato la predisposizione di cross-sucking di *Red Holstein* (Frisona rossa), *US-Brown Swiss* (Bruna Svizzera Americana) e *Friesian Holstein* (Frisona) con *Simmental* (Pezzata Rossa) e *Swiss Brown* (Bruna Svizzera) senza evidenziare differenze significative. Infine, Fuerst-Waltl et al. (2010) ha preso in considerazione i tratti "suzione", per gli animali agenti il cross-sucking, e "permettere la suzione", per gli animali oggetto di cross-sucking, in bovine Simmental e ne ha stimato l'ereditabilità che si è rilevata maggiore per i tori rispetto alle bovine.

Si può dedurre quindi che esista una discreta ereditabilità concernente il cross-sucking la quale è stata erroneamente sottostimata dalla comunità scientifica, complice la difficoltà di reperire dati oggettivi e la difficoltà di identificare univocamente gli agenti interessati dal cross-sucking.

#### 1.4.7 Implicazioni cliniche e Intersucking

I problemi notoriamente connessi con il cross-sucking, come mastiti e perdite di produzione riguardano in realtà la conseguenza ontogenica del cross-sucking stesso, quello che viene definito intersucking, che è stato separato terminologicamente da Jensen (2003).

Gli studi precedenti utilizzavano indiscriminatamente il termine intersucking sia per la suzione tra vitelli, che tra bovine adulte.

Seppur due comportamenti intimamente correlati, l'intersucking come perpetuazione comportamentale dell'cross-sucking, quest'ultimo produce problematiche prettamente edonistiche. Problemi digestivi del vitello, così come scarsi indici di conversione o dermatiti

sulla parte oggetto di suzione continua sono stati smentiti dagli studi più recenti già citati, anche grazie alla progressione delle tecniche di gestione degli animali e del loro benessere indipendenti dallo studio del fenomeno.

In particolare, Vaughan et al. (2016) non ha evidenziato nessuna correlazione tra cross-sucking e mastiti, danneggiamento dei quarti della mammella o ridotta performance produttiva nelle primipare, così come ha confermato la non correlazione tra cross-sucking e scarso incremento ponderale o ingestione nei vitelli, sebbene abbia rilevato che tra questi ultimi l'82,7% abbia esibito il comportamento di cross-sucking almeno una volta.

Non è stata evidenziata nemmeno la secrezione prematura di latte o perdita di colostro nell'ultimo terzo di gravidanza in bovine oggetto di cross-sucking come invece è emerso dagli studi di Von Brumesteyn (1981) e Debrecéni e Juhas (1999).

L'evoluzione da cross-sucking a intersucking è inoltre rinforzata dalla formazione di forti legami agente-ricevente piuttosto che dalla facilitazione sociale come intuito nei primi studi di Spinka (1992), poiché la maggior parte dei vitelli si oppone a tentativi di suzione (Vaughan et al., 2016).

Non si possono escludere invece, le possibili implicazioni cliniche che possono derivare dall'intersucking tra bovine adulte in produzione, dove l'assunzione di latte e la conseguente perdita di prodotto può arrivare fino a 40-50 l al giorno per animale (Debrecéni e Masek, 1993), nonché la possibilità di mastiti, che nelle bovine in produzione è assolutamente più concreta, a causa della pervietà del condotto mammario durante il periodo di mungitura.

#### 1.4.8 Gestione del cross-sucking

I metodi più utilizzati per la gestione del cross-sucking negli allevamenti hanno sempre sfruttato la provocazione di fastidio da parte dell'individuo agente di cross-sucking in modo da spingere il ricevente ad allontanarlo. I metodi, ancora oggi più utilizzati sono anelli anti-succhio o *anti-self milker* (Schluter, 1991). Tale pratica consiste nell'applicare un anello provvisto di punte sulle narici del vitello che esibisce cross-sucking in modo da provocare un notevole fastidio, dovuto alle punte, al vitello ricevente durante i tentativi di suzione, soprattutto verso la mammella o il prepuzio. Altri metodi utilizzati, sono delle più semplici placche di plastica, definite appunto *noseflap*, le quali vengono ugualmente applicate sul

musello dell'animale agente impedendo meccanicamente la suzione (Schluter,1991) o i più comuni anelli semplici, senza punte, più comunemente applicati ai vitelli maschi, (*bullring*). In alternativa, è descritta anche l'applicazione di sostanze sgradevoli sulla mammella per scoraggiarne la suzione (Albright e Arave, 1997).

Nonostante la grande quantità di metodologia provate, l'efficacia di queste soluzioni si attesta tra il 45 %, per i *bullring* e l'80-90 % per gli anelli anti-succhio.

Sono state studiate e descritte anche terapie chirurgiche per la prevenzione del cross-sucking che impedivano il movimento della lingua durante la suzione attraverso la produzione di cicatrici o restringendo lo spessore della stessa (Abou-El-Ella, 1999). Nonostante queste tecniche fossero efficaci nel prevenire il comportamento, producevano complicazioni post-operazione come infezioni o difficoltà ad alimentarsi (Abou-El-Ella, 1999). Ad oggi comunque, tali pratiche, sarebbero considerati illegali ed eticamente inaccettabili.

Soluzioni ultime per il contenimento del cross-sucking sono il ri-raggruppamento dei vitelli, soprattutto nel caso di formazione di coppie agente-ricevente (Keil et al.,2000) e in ultima, l'eliminazione del capo (Boe, 1990).

#### 1.4.9 Considerazioni finali

La grande discrepanza tra i risultati dei molteplici studi qui rivisti riflette l'estrema complessità fattoriale che predispone ai comportamenti di suzione. Andrebbe presa in considerazione però anche la scarsa omogeneità metodologica nell'approccio allo studio del fenomeno che rende difficile comparare i risultati dei diversi studi.

Si è cercato il più possibile di dare più risalto agli studi più recenti rispetto a quelli dei decenni '90 e '00 nel caso i risultati fossero contrastanti, ciò tenendo conto dei progressi tecnologici e gestionali dal punto di vista allevatorio che hanno sicuramente aiutato a migliorare le condizioni di benessere degli animali.

Particolare attenzione andrebbe posta alle modalità di svezzamento che sembrerebbe essere il fattore più decisivo nell'insorgenza del cross-sucking. Un attento bilanciamento tra le necessità fisiologiche dei vitelli e la compatibilità economico-gestionale unita allo sviluppo di protocolli di studio standardizzati potrebbe essere la chiave per diminuire ulteriormente l'incidenza del comportamento.

## 1.5 Redazione e Validazione di un questionario

La redazione e la validazione di un questionario rappresentano un processo cruciale nell'indagine scientifica, poiché la qualità dei dati raccolti dipende fortemente dall'affidabilità e dalla validità dello strumento utilizzato. L'utilizzo di un questionario permette, rispetto all'intervista, di raccogliere una grande quantità di dati, riducendo sensibilmente i costi di somministrazione.

Questo processo si basa su rigorosi principi metodologici per assicurare che i questionari siano in grado di misurare accuratamente le variabili di interesse ed ottenere dei dati fruibili.

La stesura di un questionario presuppone la conoscenza approfondita del tema d'interesse dalla quale si definiscono i contenuti dello strumento, ovvero il contenuto delle domande, o "item"; le caratteristiche delle stesse (e.g. numero di item, modalità di risposta), nonché la popolazione di interesse che verrà sottoposta ad indagine ed infine, la modalità di somministrazione (e.g. telefonica, postale, informatica, individuale o di gruppo) (Zammuner, 1998).

Successivamente, si procede con la stesura delle domande. È essenziale che le domande siano formulate in modo chiaro e non ambiguo, evitando terminologia tecnica che potrebbe essere incomprensibile ai partecipanti. È altresì essenziale che la modalità e la forma degli item permetta una interpretazione consistente tra i rispondenti. Una domanda poco contestualizzata, o semplicemente mal posta, potrebbe indurre interpretazioni differenti che possono portare a risposte molto diverse da ciò che realmente si intende rilevare e come conseguenza, a dati inutilizzabili (Bosco, 2003).

Una volta redatto il questionario, si procede con la fase di pre-test o fase-pilota, dove un piccolo campione del pubblico target è invitato a rispondere. Questo passaggio permette di identificare domande confuse o fuorvianti e di valutare la coerenza delle risposte. In base ai feedback ricevuti, il questionario può essere modificato per migliorarne la chiarezza e l'efficacia.

La validità del questionario è poi verificata attraverso diversi metodi. La validità di contenuto assicura che il questionario copra tutti gli aspetti rilevanti del fenomeno studiato. Esperti nel campo sono spesso coinvolti in questa valutazione. La validità di costrutto, invece, verifica se il questionario misura effettivamente il concetto o il costrutto che intende misurare. Questo può essere valutato tramite l'analisi fattoriale o correlando i risultati del questionario con altre misure dello stesso costrutto.

L'affidabilità del questionario è altrettanto importante. Questa si riferisce alla coerenza dei risultati ottenuti in ripetute applicazioni dello strumento. Tecniche come il *test-retest*, dove lo stesso questionario è somministrato allo stesso gruppo di persone in momenti diversi, e l'analisi della consistenza interna, ad esempio tramite il coefficiente Alpha di Cronbach, sono comunemente utilizzate. Un'elevata affidabilità riflette la capacità di un questionario di fornire dati oggettivi che non prescindano da un'eventuale diversa interpretazione della domanda in momenti temporali diversi o dal contesto e modalità con cui il questionario viene somministrato.

Infine, la fase di validazione può anche includere l'analisi delle risposte per identificare eventuali bias di risposta, come l'effetto di desiderabilità sociale o il bias di acconsentimento. Questi bias possono influenzare significativamente la validità dei dati raccolti.

### 1.5.1 *Formato delle domande*

Essenzialmente, il tipo di domande che possono essere incluse in un questionario sono di due tipi: domande aperte e domande chiuse. Le domande aperte lasciano libertà di espressione al rispondente, ampliando però ad un numero virtualmente infinito le possibilità di risposta; le domande chiuse invece permettono di rispondere attraverso una serie di alternative predefinite.

Entrambe pongono criticità e aspetti positivi dipendentemente dalla tipologia di indagine, o di questionario, che si intende somministrare.

Per i questionari di performance tipica, il cui obiettivo è di ottenere informazioni sul pensiero o le abitudini dei rispondenti, la comprensione delle domande e del contesto a cui queste mirano sono elementi imprescindibili. Un esempio di errore comune è l'*errore dell'esperto* che dà per scontata la conoscenza della terminologia tecnica o di eventuali diversi significati di una stessa parola in contesti diversi (Manganelli Rattazzi, 1999). Per tale ragione l'utilizzo di domande chiuse è da preferirsi e l'utilizzo delle domande aperte andrebbe limitato nei soli casi in cui la domanda non permetta differenti interpretazioni, per esempio, qualora si voglia indagare aspetti oggettivi come l'età o il genere (Bosco, 2003). Domande aperte o chiuse, inoltre, innescano processi memonici differenti: le domande aperte richiedono *rievocazione* di informazioni o di eventi che il soggetto estrae dalla memoria in base al peso soggettivo o alla particolare significatività personale di questi piuttosto che a come realmente

si ritenga meglio rispondere; domande chiuse invece promuovono il *riconoscimento* di informazioni e la valutazione di quale tra quelle proposte soddisfi maggiormente il criterio della domanda (Bosco, 2003).

### 1.5.2 *Formato delle risposte e bias*

Il formato delle risposte è l'elemento forse più cruciale nella redazione di un questionario. Le differenti tipologie di risposta possono innescare fenomeni cognitivi, memonici e subconsci diversi e possono esulare in bias con conseguente distorsione dei dati raccolti (Bosco, 2003).

La prima distinzione nel formato delle risposte è tra risposte a scelta forzata e risposte a scelta multipla. Le prime richiedono al questionato di scegliere una di due alternative proposte (e.g. *si/no*, *d'accordo/non d'accordo*) e qualche caso includono un'alternativa intermedia (e.g. *non so/forse*). Questo tipo di domande include anche le risposte filtro che permettono di escludere o includere altre risposte che vanno eventualmente a specificare l'argomento della domanda. Le seconde invece, propongono tre o più alternative e permettono spesso di scegliere più di un'alternativa per ogni singola domanda. È il caso di domande che richiedono di compilare una graduatoria, classificando le alternative proposte e innescando un processo definito *ranking* che stimola quindi a categorizzare e valorizzare le diverse alternative oppure scegliendo quelle che soddisfino maggiormente i criteri della domanda.

Il primo limite di questa tipologia di domanda è sicuramente evidente nel caso di un numero elevato di alternative che richiede un'economia cognitiva da parte dei rispondenti sviluppata. È facile, infatti, concentrarsi maggiormente sulle prime alternative perdendo interesse o capacità di valutazione delle alternative in fondo alla lista. Questo aspetto è definito *primacy effect* ed è tanto maggiore quanto più è la somiglianza delle alternative da ricordare (Schwarz e Oyserman, 2001). Nei questionari somministrati telefonicamente invece, il *primacy effect* è sostituito dall'effetto recenza (*recency effect*) che spiega la maggior probabilità di scelta delle ultime alternative elencate dal somministratore rispetto alle prime a causa di un processo di *interferenza retroattiva* dovuta alla memoria di lavoro a breve termine. Quest'ultimo effetto è esacerbato nei soggetti anziani rispetto a quelli giovani (Knauper, 1999). Due possibilità di limitare questo effetto sono l'inversione delle alternative in metà del campione da questionare in modo tale da bilanciare l'effetto; oppure utilizzare una domanda

dicotomica si/no per ogni alternativa proposta, tornando però a generare il *primacy effect* (Bosco, 2003).

Il secondo limite è di tipo statistico poiché ordinando le preferenze numericamente la somma dei valori delle alternative tra i vari rispondenti sarà sempre uguale (e.g. 5 alternative=15=1+2+3+4+5) rendendo le alternative proposte non indipendenti ed escludendole da analisi statistiche che ne presuppongono invece l'indipendenza (Bosco, 2003).

Per ovviare a questo problema vengono utilizzate le cosiddette scale graduate, o scale likert, che chiedono di valorizzare, per ogni alternativa proposta, l'importanza attraverso una scala di giudizio (*rating scales*) (e.g. molto importante/poco importante/per niente importante) o attraverso scale di frequenza (*frequency scales*) (e.g. mai, spesso, sempre). Solitamente propongono 5 o 7 alternative con una intermedia che rappresenta il livello medio della presenza di una caratteristica o della frequenza di un evento.

La presenza o l'assenza di un'alternativa intermedia può indurre il rispondente a sceglierla nel caso non voglia prendere una posizione rispetto alla domanda, d'altra parte la sua assenza costringe i rispondenti a prendere posizione anche nel caso non abbiano un'opinione definita in merito all'oggetto di domanda (Bosco, 2003).

Un altro aspetto interessante, legato alla presenza di un valore medio nelle scale di frequenza, è l'effetto che l'estensione della scala stessa ha nel distorcere le risposte dei questionati. In base all'estensione della scala di frequenza, ovvero in base ad alte o basse frequenze di un evento presentate tra le alternative, la tendenza dei rispondenti è quella di uniformarsi al valore medio indipendentemente dalla scala utilizzata poiché interpretato come valore naturale dell'evento in esame (Bosco, 2003). Questo può inoltre influenzare il pensiero dei rispondenti al riguardo dell'importanza soggettiva che riveste l'evento stesso per una sorta di coerenza interna tra opinione e risposta. Un certo controllo di questa distorsione è possibile tramite l'uso di quantificatori indeterminati come spesso, frequentemente, qualche volta o ancora tramite l'utilizzo di quantificatori numerici eventualmente associate ad etichette verbali (e.g. 1 = Mai, 5 = sempre). Tale pratica però è limitata dall'interpretazione personale del rispondente rispetto al significato dei quantificatori: la determinazione in termini di frequenza rispetto all'alternativa "qualche volta" ha un discreto range di variabilità interpretativa.

Il bias sicuramente di maggior impatto nella distorsione delle risposte nei questionari coinvolge l'autopresentazione e la desiderabilità sociale. Questi aspetti aprirebbero una parentesi psico-sociologica molto ampia ma è bene qui rimanere sugli aspetti che riguardano

il questionario. La tendenza alla desiderabilità, all'accettazione sociale e quindi alla conformazione ideologica e comportamentale, sono aspetti evolutivamente intrinseci nell'uomo, essendo esso, un animale sociale. Questo porta alla distorsione delle risposte fornite sulla base non tanto di ciò che il rispondente pensa o crede di essere ma piuttosto di dell'idea che l'intervistatore, percepito come figura socialmente dotata di potere, potrebbe avere in seguito alle risposte fornite, assegnando quindi a quest'ultimo una sorta di ruolo di giudice (Jones e Pittman, 1982) e ricercando da esso validazione. Tale distorsione diventa tanto più importante quanto più il tema è percepito come personale o riguarda abitudini socialmente indesiderabili e diventa inoltre più importante qualora il rispondente abbia una bassa autostima o sia particolarmente sensibile all'opinione altrui (Snyder, 1974). Le risposte fornite tenderanno quindi a conformarsi con l'ordinario e con ciò che è percepito come socialmente accettabile. È logico anche dedurre che questa distorsione sia più evidente nei questionari somministrati direttamente rispetto a quelli auto compilati dai quali, il rispondente, ha maggior confidenza sull'anonimità delle risposte fornite.

Una certa distorsione si produce anche con soggetti con diverso grado di istruzione o di diverso ceto sociale. Soggetti con un basso grado di istruzione sono meno propensi a rispondere “*non so*”, rispetto a soggetti con un grado di istruzione più alto, anche quando il grado di conoscenza rispetto al tema della domanda è pressoché nullo (Shuman e Presser, 1981). Questo aspetto riprende i concetti di desiderabilità sociale e autopresentazione già discussi precedentemente.

Appare quindi determinante come la scelta delle diverse modalità di risposta debba necessariamente tenere in considerazione tutti i bias cognitivi generabili in relazione al tipo di questionario, al tema ma soprattutto alle caratteristiche psicosociali dei rispondenti.

### *1.5.3 Fase pilota*

La fase pilota, o studio pilota, è un momento chiave nella costruzione di un questionario poiché permette di verificarne e validarne diversi aspetti e ottenere preziose informazioni per la sua eventuale correzione ed ottimizzazione. Solitamente viene eseguita somministrando il questionario a un campione della popolazione target su cui si intende utilizzare lo strumento ai fini dello studio (Bosco, 2003).

Esistono metodologie più o meno complesse per l'esecuzione della fase pilota. Un metodo interessante e relativamente recente è definito *thinking aloud* e richiede che il rispondente legga la sua domanda quanto i ragionamenti che lo portano a rispondere, ad alta voce (Bosco, 2003). Similmente, l'intervista cognitiva prevede che il rispondente dopo aver compilato il questionario descriva, analizzando ogni domanda, cosa ha pensato richiedesse e i processi mentali che lo hanno portato a dare la risposta. Infine, l'intervista in profondità è piuttosto complessa e richiede competenze nella conduzione di interviste in quanto l'intervistatore deve decidere in corso di somministrazione quali domande porre e quali eventuali approfondimenti condurre (Zammuner, 1998).

In sede di fase pilota è possibile e doveroso, valutare la validità di contenuto attraverso il giudizio di esperti del settore, ma anche semplicemente attraverso un campione estratto dalla popolazione target da cui è possibile richiedere e verificare la comprensibilità degli item proposti (Lawshe, 1975).

Tutte le metodologie precedentemente descritte sono utili per rilevare eventuali distorsioni e bias cognitivi derivati dalla scarsa comprensione della domanda.

Un altro limite importante rispetto all'impostazione di classificazione e memorizzazione degli eventi di ogni singolo individuo è la tendenza alla semplificazione, ovvero al raggruppamento di informazioni simili in base alle loro caratteristiche generali e costruite attorno a punti di riferimento mentali che è sostanzialmente dovuta all'economia cognitiva di ogni individuo. In termini pratici, è molto più difficile ricordare con precisione caratteristiche e frequenza di eventi comuni e ripetuti o magari poco salienti, che spesso vengono eseguiti al limite dell'incoscienza, rispetto ad eventi insoliti o isolati. Per tale ragione è spesso difficile ricordare cosa si consuma quotidianamente durante i pasti. Tale procedura è definita *semplificazione strategica* e le conseguenze pratiche di tali processi all'interno dei questionari sono definite *euristiche* (Zammuner, 1998).

Possiamo descrivere due tipi di euristiche: *l'euristica della rappresentatività* e *l'euristica della disponibilità*. La prima riguarda la tendenza a categorizzare le informazioni, gli individui o gli eventi ed associare loro le caratteristiche tipiche di quella stessa categoria esulando spesso in semplificazioni o pregiudizi. Ciò significa che sebbene disponiamo di poche informazioni riguardo ad un tema la tendenza è quella di colmare il vuoto con le conoscenze già acquisite rispetto a ciò che maggiormente si avvicina a ciò che noi stiamo analizzando; l'euristica della disponibilità invece riguarda la frequenza o l'importanza che

attribuiamo a determinati aspetti, che ci spingono a generalizzare o meno la nostra attenzione o recettività delle strutture di conoscenza (Zammuner, 1998).

Per fornire le risposte, il questionato spesso ricorre a due strategie: la strategia della *stabilità* e la strategia del *cambiamento* (Bosco, 2003). Entrambe nascono dalla strategia evolutiva volta a risparmiare energie su processi di decisione e analisi di aspetti poco salienti. La strategia della stabilità ci porta, davanti a domande su eventi abituali, a rispondere facendo riferimento al nostro stile di vita, piuttosto che su un evento puntuale. In questo modo, riprendendo l'esempio delle abitudini alimentari, alla domanda "cosa hai mangiato oggi a pranzo?", qualora non mi sia possibile, o non sia abbastanza motivato a recuperare dalla memoria la pietanza effettivamente consumata, potrei rispondere "ho mangiato della pasta" poiché solitamente, a pranzo, è l'alimento che consumo maggiormente; la strategia del cambiamento invece, si basa sulla presunzione che a seguito di un evento il cui obiettivo è il miglioramento di un aspetto o di un'abilità, tale miglioramento sia avvenuto, a prescindere dall'effettiva performance. Tale aspetto interessa maggiormente i questionari di performance massima o quelli di autovalutazione post-training (Bosco, 2003).

L'ottimizzazione del questionario avviene tramite l'analisi delle singole domande per evitare doppie, o triple negazioni, forme passive, tecnicismi, termini ambigui, doppie domande o qualsiasi aspetto che possa esacerbare le distorsioni già discusse. In alcuni casi, potrebbe essere utile somministrare questionari leggermente diversi per sottocategorie di popolazione che si intende intervistare. Va infine promosso l'utilizzo delle già citate domande filtro che permettono di risparmiare energia ed interesse da domande che non sono pertinenti l'intervistato; e delle domande controllo che hanno lo scopo di verificare la comprensione rispetto ad una domanda ritenuta fondamentale attraverso una seconda domanda parafrasi di quella originaria (Bosco, 2003).

#### 1.5.4 *Affidabilità e Validità di un questionario*

L'affidabilità di un questionario o di un test è definita come la capacità di fornire gli stessi risultati di una misurazione anche a distanza di tempo, viene altresì definita come stabilità o ripetibilità. (Bujang et al., 2022).

Di norma l'affidabilità si valuta utilizzando il kappa di Cohen, per il livello di accordo tra i risultati dei vari item a distanza di tempo; il test di correlazione intra-classe, per valutare

il livello di accordo nei vari domini a distanza di tempo; ed infine l'alpha di Cronbach per testare la coerenza interna dei domini ed è particolarmente utilizzato per questionari che misurano variabili latenti (Bujang et al., 2016). Il tipo di test utilizzato deve ovviamente prendere in considerazione il tipo di questionario che si intende valutare e la presenza o assenza di diversi domini, ovvero insieme di item che indagano lo stesso costrutto (Bujang et al., 2022).

Tutti i tipi di test richiedono almeno due somministrazioni dello stesso questionario in due tempi diversi, in base alla variabilità del costrutto che si intende misurare. Per esempio, variabili latenti, come lo stato di salute, richiedono somministrazioni più ravvicinate in quanto la variabile è soggetta a modificazioni anche molto rapide (Omar et al. 2011).

Un alto grado di affidabilità tra gli item indica che la domanda è stata correttamente compresa dal rispondente.

La validità di un questionario, invece, rappresenta la precisione con cui lo strumento è in grado di misurare ciò per cui è stato realizzato (Murphy e Davidshofer, 2005).

Diversi tipi di validità esprimono diversi aspetti di un questionario: la *validità concorrente* esprime la validità di un questionario attraverso la correlazione con un questionario utilizzato per misurare lo stesso costrutto precedentemente validato (Murphy e Davidshofer, 2005). La *validità predittiva* esprime invece la capacità di un questionario di fornire dati sul peggioramento o sul miglioramento di una condizione nel futuro (Bujang et al., 2022). La *validità di costrutto* valuta se gli item di un questionario siano in grado di valutare o misurare ciò che intendono misurare. È il tipo di validità maggiormente utilizzata per le variabili latenti, ovvero quelle che non possono essere oggettivamente misurate (e.g. qualità della vita, stress, intelligenza), e comprende la *validità convergente* e la *validità discriminante*. La prima indica correlazione tra risultati di due test che misurano lo stesso costrutto, mentre la seconda valuta se due misurazioni di un costrutto, dalle quali non ci si aspetta correlazione, non siano in effetti correlate (Bujang e Tan-Hui, 2022). La validità di costrutto per le variabili latenti si valuta attraverso l'analisi fattoriale esplorativa (EFA) e l'analisi fattoriale confermativa (CFA). Infine, la *validità di facciata* esprime quanto un questionario sia percepito dai rispondenti come adeguato sia in termini di comprensibilità sia di attuabilità operativa (Frederick e Forzano, 2012). In tal senso, i già discussi metodi di intervista cognitiva e i feedback in corso di somministrazione pilota sono le principali metodologie scientifiche per attestare questa validità (Bujang et al., 2022).

È importante notare che la validità non è un attributo binario, valido/non valido, ma piuttosto una questione di grado, e un questionario può essere più valido per misurare un costrutto piuttosto che un altro. Un'attenta progettazione, sperimentazione e revisione sono cruciali per sviluppare un questionario che sia il più valido possibile per lo specifico contesto di ricerca.

Va inoltre detto che affidabilità e validità sono due concetti separati in quanto un questionario affidabile non è un questionario valido poiché la capacità di fornire dati stabili nel tempo non significa necessariamente che questi siano precisi.

### *1.5.5 Questionari e cross-sucking*

Le cause del cross-sucking sono state indagate attraverso l'uso di questionari inviati agli allevatori in diversi paesi europei: Inghilterra e Galles (Wood et al., 1967), Paesi Bassi (Peterse et al., 1978; Grommers et al., 1977; Grommers, 1979), Danimarca (Simonsen, 1983), Norvegia (Bùe, 1990), Svizzera (Keil et al., 2000, 2001), Svezia (Lidfors, 2003), Austria (Fuerst-Waltl, 2009; Größbacher et al., 2018), Repubblica Ceca (Stanek et al., 2014) ed Egitto (Mahmoud et al., 2016).

In linea generale i questionari hanno raccolto dati sulla presenza di cross-sucking negli allevamenti, sulla razza degli animali, sui metodi di stabulazione, sulle modalità di svezzamento e sull'alimentazione delle diverse categorie di età e produttive. Keil et al. (2000) ha effettuato un breve sondaggio su 312 allevamenti di vacche da latte, successivamente sono state selezionate casualmente 130 allevamenti e sono state condotte interviste con ciascun allevatore (Keil et al., 2000). Uno dei criteri di partecipazione al questionario di Bùe (1990) era che le fattorie avessero adottato sistemi di alloggiamento libero per il loro bestiame da latte per più di un anno. Simonsen (1983) ha inviato un questionario a 24 aziende con problemi di cross-sucking per indagarne i fattori gestionali. Il questionario di Peterse et al. (1978) è stato realizzato in quanto la prevenzione del comportamento mediante trattamento chirurgico era stata oggetto di dibattito etico nei Paesi Bassi. Lidfors (2003), ha somministrato il questionario telefonicamente a 230 allevamenti con più di 55 capi per correlare i parametri gestionali con la presenza di cross-sucking, parimenti a Stanek et al. (2014) che ha selezionato 136 allevamenti di bovini di Frisona e Pezzata rossa Ceca e ha somministrato il questionario agli allevatori durante dei seminari di aggiornamento scientifico. Fuerst-Waltl (2009) invece, ha

utilizzato il questionario per rilevare la presenza di animali che presentavano il comportamento di cross-sucking nonché di animali che permettevano il comportamento per calcolare gli indici di ereditabilità di questi due tratti. Infine, Größbacher et al. (2019), ha prodotto un questionario che ha somministrato a 31 allevamenti biologici di Simmental per la raccolta di dati sulle modalità di gestione a cui ha affiancato la registrazione di video per l'analisi del comportamento. Quest'ultimo studio è servito da suggerimento per la redazione contenutistica del questionario in validazione in questo studio.

È importante far notare che tutti gli studi sopracitati hanno utilizzato il questionario puramente per raccogliere dati a supporto scientifico e nessuno di questi ha subito processi di validazione.



## 2. Materiali e Metodi

### 2.1 Redazione del questionario

Il questionario in validazione è stato redatto a partire da uno studio condotto da Größbacher et al. (2018), che ha previsto la somministrazione di un questionario, somministrato in forma scritta direttamente agli allevatori.

Le domande (*item*) del questionario originale, così come quello derivato dal presente studio hanno preso in considerazione alcuni degli articoli pubblicati in letteratura che collegano aspetti gestionali e ambientali all'insorgenza di cross-sucking e intersucking. Tra questi fattori sono stati considerati: il metodo di allevamento e la numerosità dei gruppi (Wood et al., 1967), la presenza di paddock esterni o la possibilità di pascolo (Keil et al., 2000), la quantità e la frequenza di colostro e latte somministrato (de Passillé e Rushen, 1997), la modalità di somministrazione del colostro e del latte (Jung e Lidfors, 2002), l'uso di anelli antisucchiamento, la disponibilità di mangime solido dopo la somministrazione di latte e la cattura o l'isolamento dell'animale dopo il pasto.

Visto la sostanziale diversa natura del questionario dello studio di Größbacher (2019) da quello del presente studio, il primo volto ad indagare i fattori generanti il comportamento di cross-sucking, il secondo a valutarne l'incidenza e la percezione da parte degli allevatori, quest'ultimo è stato prima tradotto e poi riadattato. Inoltre, a differenza dello studio di Größbacher e collaboratori (2018) il questionario di cui al presente studio è stato adattato ad una modalità di somministrazione telefonica. Tale modalità è stata scelta per facilitare la somministrazione e poter avere riscontro diretto di eventuali dubbi o difficoltà dei rispondenti rispetto agli item proposti.

Il questionario nella sua prima bozza è stato quindi diviso in 3 sezioni e contiene 37 items principali alcuni dei quali, tramite domande filtro, comprendenti sub-items che ne specificano il contenuto (e.g. domanda 1, se sì, domanda 1 a). La sezione 1 contiene domande chiuse pertinenti al numero di animali che mostrano il comportamento di succhiamento per ogni categoria produttiva, la regione del corpo verso cui il comportamento è diretto e attraverso due domande a scala likert, dove quindi si chiede la misura in cui l'intervistato è d'accordo con l'affermazione (e.g. 1 = per niente d'accordo; 2 = poco d'accordo; etc.), la percezione dell'allevatore nei confronti del comportamento in esame. Infine, due domande a risposta chiusa che riguardano la gestione degli animali che succhiano. All'inizio della sezione 1 è stata

inserita una domanda filtro che riguarda la presenza del comportamento di succhiamento in azienda nei quattro mesi precedenti alla somministrazione. In caso di risposta negativa, ovvero nel caso il comportamento in esame non fosse stato rilevato, la somministrazione del questionario continuava direttamente dalla sezione 2. La sezione 2 contiene *item* a risposta chiusa relativi all'andamento del comportamento in esame considerando una finestra temporale di due anni precedenti alla somministrazione e la percezione dell'allevatore riguardo alle problematiche relative al comportamento di succhiamento nel settore. Infine, nella sezione 3 sono state inserite domande aperte e chiuse sulla gestione delle varie categorie produttive, nonché sulle modalità di svezzamento utilizzato.

Va fatto notare che, in generale, nel questionario non è mai stato nominato né cross-sucking né intersucking. Ci si è riferiti al comportamento in esame con il termine "comportamento di succhiamento". La ratio di ciò risiede nel voler essere più comprensibili possibile, evitando l'uso di tecnicismi in lingua inglese, che avrebbero potuto confondere l'allevatore e le risposte fornite.

## 2.2 Validità di contenuto

Il questionario è stato sottoposto a validazione per assicurare che gli item proposti fossero realmente in grado di cogliere gli aspetti gestionali di interesse allo studio e che al contempo fossero comprensibili ai questionati, a tal fine, è stato sottoposto a valutazione da un panel di esperti, afferenti a diversi contesti ma pertinenti al contenuto del questionario, per assicurarne la *content-validity* e la *face-validity*: due esponenti ANAPRI (Associazione Nazionale Allevatori Pezzata Rossa Italiana), l'editore della rivista *Ruminantia*, specializzato nella medicina della produzione lattiero-casearia e un esponente accademico esperto di benessere animale e allevamento bovino.

Le osservazioni fornite dagli esperti hanno permesso una stesura più conforme al contenuto e più comprensibile ai destinatari, tenuto conto delle attuali e più frequenti modalità di gestione. Sono state limitate ulteriormente le domande aperte a preferenza di domande chiuse (e.g. metodo di stabulazione per ogni categoria di animali) per facilitare e uniformare le risposte tra gli intervistati.

### 2.3 Validità di facciata

La valutazione della validità di facciata è stata ottenuta sottoponendo il questionario ad un ristretto pool di aziende. Questa somministrazione si è svolta tra dicembre 2021 e gennaio 2022 e ha coinvolto 20 aziende iscritte in ANAPRI. Le aziende sono state selezionate per assicurare la maggior eterogeneità possibile in aspetti rilevanti, quali la dimensione aziendale e la modalità di gestione degli animali.

La somministrazione è avvenuta in modalità telefonica. Nella chiamata di primo contatto veniva brevemente introdotto il contesto e l'obiettivo dello studio e veniva chiesto all'intervistato di fissare una seconda chiamata per l'effettiva somministrazione del questionario, evidenziandone la durata di circa 20 minuti. Questo protocollo è stato previsto per permettere all'allevatore di dedicare il tempo e la condizione adeguata allo svolgimento del questionario ed evitare bias nelle risposte.

Durante il colloquio telefonico per la somministrazione del questionario, a supporto della validità di facciata, veniva chiesto, al termine di ogni sezione, se le domande fossero state poste in modo chiaro o se gli intervistati avessero qualche osservazione da fare riguardo gli *item* proposti.

### 2.4 Somministrazione del questionario

Tra giugno e luglio 2022 il questionario completo è stato somministrato a 43 aziende, di cui 38 sono state effettivamente reperite (88%), con allevamento di vacche pezzata rossa a produzione latte e 15 aziende allevanti vacche di razza Rendena, anch'esse finalizzate alla produzione di latte. La modalità di somministrazione ed il protocollo utilizzato per la somministrazione del questionario sono stati gli stessi già descritti per la fase di valutazione della validità di facciata.

Le risposte alle domande sono state inizialmente segnate sul questionario cartaceo. Successivamente è stata generata una legenda che assegnava ad ogni domanda un numero progressivo (incluso in alcuni casi, per le sotto-domande, lettere minuscole progressive) e per ogni risposta un altro valore numerico (e.g. Sì =1, No = 0) dipendente dalla tipologia di domanda. Al termine della somministrazione è stato creato un foglio Excel dove sono state tabulate tutte le risposte.

## 2.5 Validità di costruito

I risultati ottenuti con la prima somministrazione e il numero relativamente alto di aziende coinvolte sono serviti a designare le aziende nelle quali eseguire la ripresa dei video sulla base della dimensione e della tipologia di azienda nonché sulla presenza del comportamento in esame, così come riportato dagli allevatori.

A tale fine, sono state selezionate 15 aziende di pezzata rossa italiana, tra le 38 già contattate (39%) e 5 aziende di Rendena, tra le 15 già contattate (33%).

I video sono stati realizzati tra aprile e novembre 2023. È stata utilizzata una telecamera fissa grandangolare posizionata di fronte ai box e lasciata in registrazione continua per almeno 2 ore.

La ripresa dei video ha cercato di includere, massimamente, i momenti prima e dopo la somministrazione di alimento poiché quelli con maggior produzione di comportamenti di succhiamento (Jensen, 2003).

Gli animali selezionati per le riprese sono stati i vitelli in svezzamento, quando presenti in azienda, o le manzette (animali inferiori ai 12 mesi di età) poiché quelli, secondo i dati ottenuti dai questionari già somministrati, maggiormente interessati da cross-sucking.

L'analisi dei video è stata eseguita con un visualizzatore *MediaPlayer4* ed i comportamenti sono stati registrati su un foglio Excel.

La raccolta dati relativa agli eventi di cross-sucking è stata realizzata utilizzando la metodica *all-occurrences in continuous*, e rilevando per ogni episodio la durata (in s), l'agente, il ricevente (per ogni agente e ricevente diverso è stato assegnato un numero progressivo), il tipo di comportamento (e.g. leccamento, succhiamento) ed infine la regione corporea interessata (e.g. mammella, fianco).

Inoltre, è stata realizzata una raccolta di dati con modalità *instantaneous scan sampling* ad intervalli di 5 minuti, rilevando ad ogni intervallo il numero di animali che esprimevano i seguenti comportamenti: mangiare/bere, stare in decubito, stare in stazione (animale in stazione quadrupedale che non esegue nessuna particolare azione), licking/sucking e "altro". Nella categoria "altro" alla fine dell'analisi dei video sono stati inclusi i comportamenti di grooming e il licking sui blocchi di sale.

Contestualmente alla ripresa dei video è stata effettuata una seconda somministrazione del questionario agli allevatori delle stesse aziende.

Tale ri-somministrazione ha previsto una versione breve del questionario che ha compreso solo la sezione 1 e 2, poiché queste contengono le domande soggettive sulla percezione dei fenomeni di cross-sucking valutabili e validabili effettivamente dalla registrazione video.

La ri-somministrazione è stata eseguita sia per ottenere dati più temporalmente congrui ai video sia come strumento per il *test-retest validity*.

## *2.6 Analisi Statistica*

L'analisi dei dati è stata condotta con SPSS (Ver. 21, IBM, Armonk, NY, USA), adottando come livello di significatività statistica  $p < 0.05$ . Ai fini della valutazione della validità di costruito, sono state condotte analisi delle correlazioni di Spearman tra la frequenza e durata degli episodi di cross-sucking rilevati sui video e la percezione del fenomeno da parte degli allevatori.



### 3. Risultati e Discussione

#### 3.1 Prevalenza Cross-sucking

Le 53 aziende che si sono sottoposte al questionario, di cui 48 PRI e 15 Rendena hanno registrato una prevalenza di almeno un episodio di cross-sucking nei 4 mesi precedenti la somministrazione nel 84,9 % dei questionari, ovvero 45 aziende. Inoltre, il fenomeno è stato rilevato nel 13% dei soggetti sottoposti a registrazione video. Appare difficile comparare questi dati con la prevalenza riportata negli studi che hanno utilizzato questionari come strumenti di indagine, in particolare Schlüter et al. (1975) ha rilevato una prevalenza dell'80 % in 10 aziende considerando solo le primipare e del 100% considerando anche le bovine più adulte con una percentuale di animali che esibivano il comportamento del 2,5 % sul totale; Kursá e Kroupová (1976) hanno riportato una prevalenza del 100% su 16 aziende questionate con una percentuale di animali che esibivano il comportamento del 14,1%; Peterse et al. (1978) ha riportato una prevalenza del 49,6 % su 236 aziende con una percentuale di soggetti che esibivano il comportamento del 2 %; il più recente studio di Keil et al. (2001), in Svizzera, ha rilevato una prevalenza del comportamento del 26,3 % in 114 aziende con l'1,6 % degli animali che esibivano il comportamento. Va precisato che gli studi citati hanno rilevato il solo comportamento di intersucking nelle bovine in produzione e non quello di cross-sucking nei vitelli. È ragionevole supporre, dato che non è garantita l'evoluzione ontogenica da cross-sucking ad intersucking in tutti i soggetti (Keil et al., 2000), la prevalenza del cross-sucking nei vitelli potesse essere leggermente più alta. Inoltre, questi studi non sono stati supportati da rilievi o osservazioni sul campo. Infine, gli studi citati non sono recenti, e possono non riflettere gli effetti migliorativi sul cross-sucking dell'evoluzione delle tecniche di gestione. L'unico studio comparabile per modalità e fini al presente è quello di Größbacher et al. (2018) che ha rilevato una prevalenza del 94% su 31 aziende questionate e osservate con una percentuale di soggetti agenti del 33%. Nonostante queste considerazioni la prevalenza dei comportamenti di succhiamento rimane alta e riflette una mancata comprensione accurata del fenomeno e delle meccaniche che lo producono nonostante l'ampia raccolta di studi scientifici.

Analizzando la prevalenza osservata dagli allevatori per ogni categoria di animali osserviamo: nei vitelli allattati il 41,5 % dei rispondenti ha osservato fenomeni di cross-sucking di cui il 32,1 % da uno a tre animali, il 7,5% da quattro a dieci animali e l'1,9 % su più di 10 animali; nei vitelli svezzati sono stati registrati episodi di cross-sucking dal 62,3 %

dei questionari di cui il 49,1 % da uno a tre animali, 9,4% da quattro a dieci animali e 3,8% in più di dieci animali; nelle manze le osservazioni da parte degli allevatori corrispondono al 49 % di cui il 41,5 % da uno a tre soggetti e il 7,5 % dai quattro ai dieci soggetti; nelle bovine in asciutta il comportamento è stato registrato nel 9,4 % dei questionari nel solo un range da uno a tre soggetti; infine, nelle bovine in lattazione la prevalenza registrata è del 22,3 % anche questa categoria ha registrato esclusivamente da uno a tre soggetti interessati.

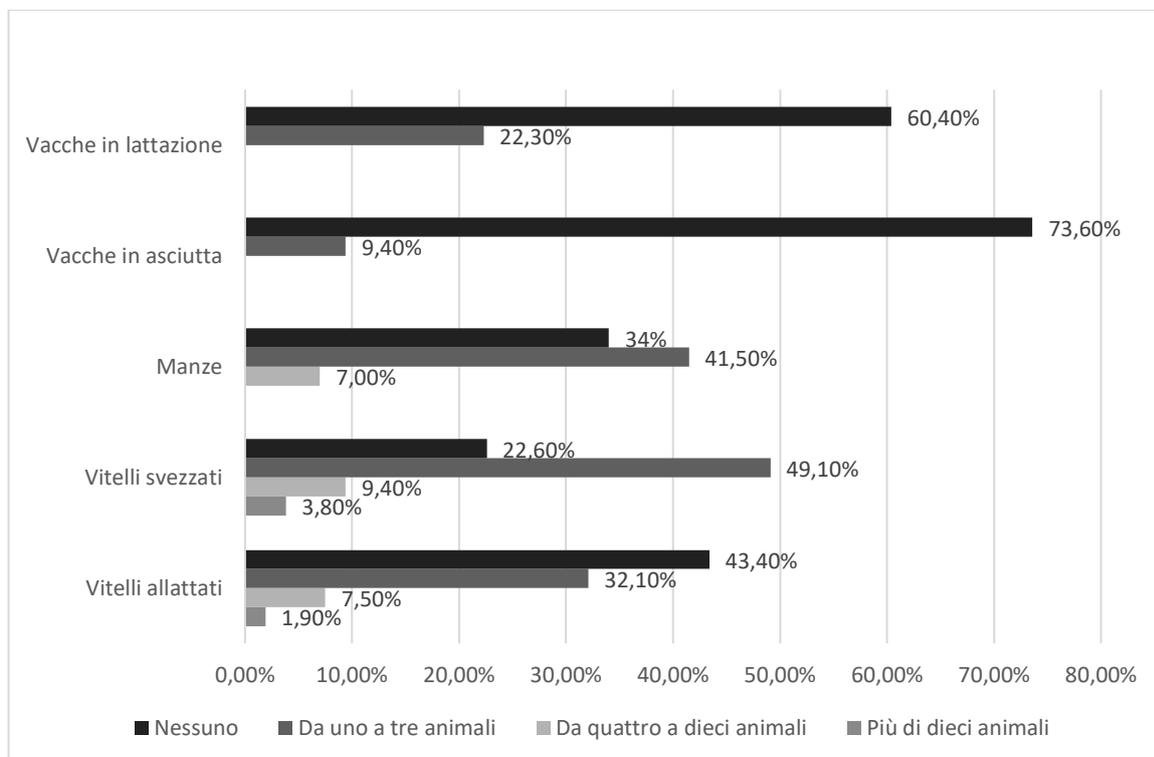


Figura 1: Rappresentazione grafica della frequenza in percentuale delle risposte agli item riguardo la prevalenza degli episodi di sucking nelle varie categorie produttive. La percentuale è intesa sul totale delle risposte per ogni categoria di animali.

In accordo con la letteratura scientifica, il fenomeno tende ad essere più prevalente durante la lattazione ed è massimo in corrispondenza dello svezzamento, poiché il cambio di dieta e la diminuzione della possibilità di succhiare ne aumentano la necessità. Con lo sviluppo dell'animale diminuiscono sia gli episodi che il numero di animali coinvolti (Lidfors, 1993; Nielsen et al., 2008) sebbene il fenomeno non scompaia in tutti i soggetti.

L'item che ha indagato la localizzazione degli episodi di sucking è stato impostato con una scala di frequenza per ogni parte del corpo che ha incluso cinque livelli espressi tramite quantificatori indeterminati (mai, raramente, a volte, spesso, sempre). Va segnalata

l'imprecisione dei quantificatori indeterminati poiché le accezioni in termini di frequenza delle varie alternative possono cambiare da rispondente a rispondente.

La parte del corpo verso cui sono stati segnalati maggiormente i comportamenti di cross-sucking è stata per l'87,8% la mammella di cui l'alternativa *sempre* costituisce il 39,6% delle risposte mentre l'alternativa *mai* è stata segnalata solo nell'1,9% delle risposte. Le altre parti del corpo oggetto del comportamento sono state segnalate invece complessivamente più rare: per il muso l'alternativa *mai* costituisce il 71,7% delle risposte mentre l'alternativa *a volte* l'1,9%; per le orecchie l'alternativa *mai* costituisce il 67,9% delle risposte mentre l'alternativa *raramente* e *a volte* costituiscono rispettivamente il 9,4% e il 5,7% delle risposte; per i fianchi l'alternativa *mai* è stata scelta nell'81,1% dei casi mentre l'alternativa *raramente* nell'1,9%; per la coda l'alternativa *mai* costituisce il 79,2% delle risposte mentre le alternative *raramente* e *a volte* costituiscono entrambe l'1,9% delle risposte; per l'ombelico l'alternativa *mai* costituisce il 71,7% delle risposte mentre le alternative *raramente*, *a volte* e *spesso* costituiscono rispettivamente il 7,5%, il 3,8% e l'1,9% delle risposte, costituendo la seconda parte del corpo più oggetto di comportamenti di succhiamento; infine, per gli arti è stata selezionata l'alternativa *mai* nel 79,2% dei casi dove invece le alternative *raramente* e *spesso* costituiscono anche qui l'1,9% delle risposte.

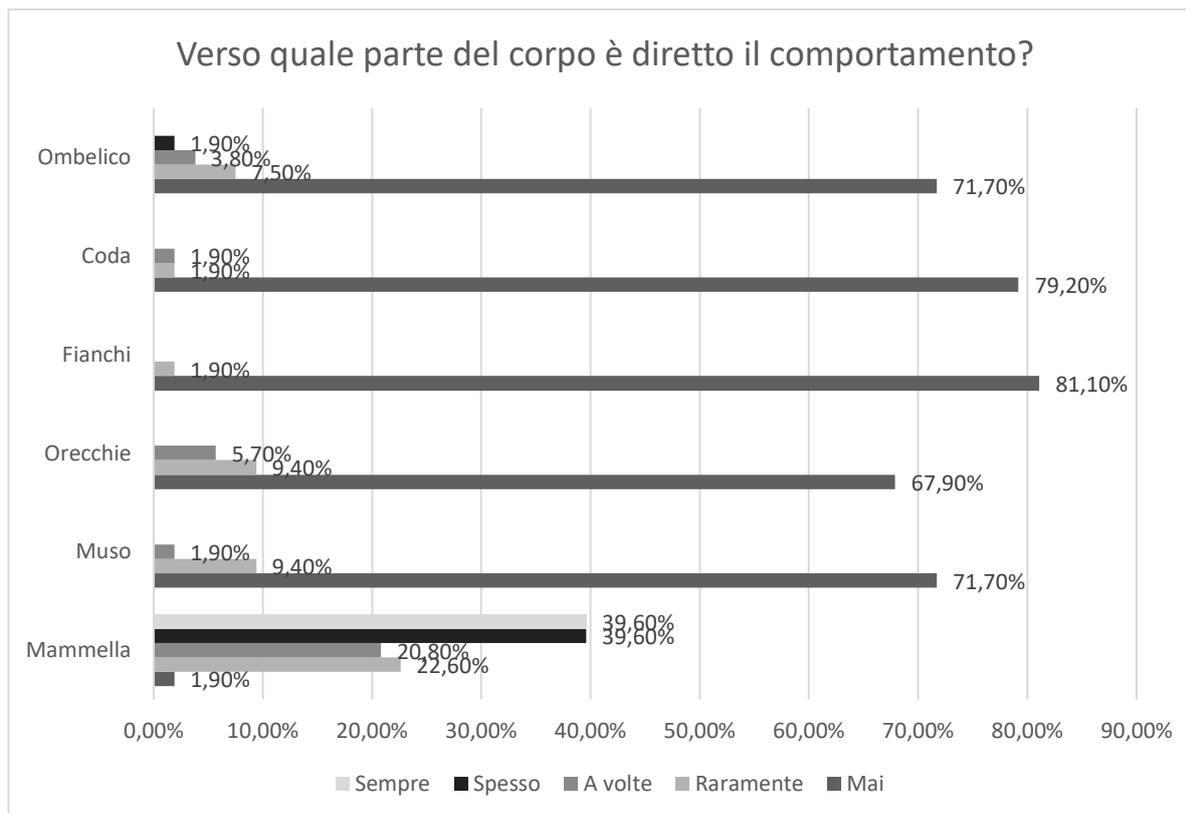


Figura 2: Rappresentazione grafica della frequenza in percentuale delle risposte agli item sulla localizzazione degli episodi di sucking nelle aziende. La percentuale è intesa sul totale delle risposte per ogni parte del corpo.

Inoltre, sebbene la definizione di cross-sucking implichi la suzione di qualsiasi parte del corpo nei vitelli (Jensen, 2003) è, in accordo con la letteratura scientifica, maggiormente diretta verso la mammella nelle femmine e verso il prepuzio nei maschi. La suzione in altre parti, come per esempio sul fianco, potrebbe facilmente essere scambiata dall'allevatore con normali comportamenti di allo-grooming e andrebbe considerata con cautela.

### 3.2 Correlazione questionari-video e validità di costruito

La durata media dei video è stata di 119 s ( $\pm 32$ ) e si è concentrata nei momenti prossimi alla somministrazione dell'alimento poiché i comportamenti di suzioni sono stimolati dall'assunzione di cibo (Lidfors, 1993; de Passillé e Rushen, 1997).

Il numero di animali presenti nei video è dipeso dalle modalità di gestione dell'allevamento e dalla tipologia dei box nonché dalla presenza o meno dei vitelli in

svezzamento, qualora questi non fossero presenti le registrazioni sono state eseguite nei box delle manze. È stata registrata una media di 10 animali ( $\pm 5$ ) per ogni registrazione.

La prevalenza di cross-sucking ottenuta con la rilevazione degli episodi dai video eseguiti su 19 aziende tra PRI e Rendena è del 52% ovvero 11 aziende su 19. Tale dato è in contrasto con la prevalenza del 87,8% ottenuta invece dalla somministrazione dei questionari. Questa discrepanza può originare dalla breve durata dei video, i quali nonostante registrati in prossimità del pasto, evento che rappresenta la maggior opportunità di produrre cross-sucking nei vitelli (Lidfors, 1993; de Passillé e Rushen, 1997), non sono riusciti a cogliere tutti gli episodi riproducibili nell'arco di una giornata così come tutti i soggetti che producono il comportamento. Inoltre, ha influito anche la necessità, sempre ai fini di validazione, di inserire aziende che dal questionario non presentavano il fenomeno in modo tale da poter verificare la corrispondenza con la rilevazione video.

Sono stati registrati 11 episodi di cross-sucking in tutte le registrazioni la cui durata media è stata di 27 s ( $\pm 67$ ). Considerati anche gli episodi di *licking*, comportamenti borderline tra stereotipie e allo-grooming, gli episodi salgono a 14 con una durata media di 44 s ( $\pm 70$ ).

Il numero complessivo di soggetti che hanno esibito il comportamento è di 25 su un totale di 187 soggetti ripresi (13%) con una media di 1,31 ( $\pm 1,91$ ) soggetti che hanno esibito il comportamento e di 1,52 ( $\pm 2,14$ ) soggetti che lo hanno subito. Considerati solo gli episodi di cross-sucking la media dei soggetti agenti è di 1,26 ( $\pm 1,85$ ) mentre per i soggetti riceventi è di 1,47 ( $\pm 2,14$ ). Tali rilievi vanno a supporto del fatto che a prescindere dal tipo di comportamento orale è supportata l'intuizione di Spinka (1992) sulla formazione di coppie agente-ricevente di massimo due o tre soggetti che possono facilmente invertire i ruoli. Va comunque segnalato un caso dove i comportamenti di cross-sucking venivano iniziati ma interrotti da dinamiche di dominanza, fatto invece escluso dallo stesso studio.

Le correlazioni significative riscontrate, confrontando i dati del questionario e i dati ottenuti con le analisi dei video, hanno riguardato il numero di episodi di sucking con un'alta percezione del problema in azienda dove  $R=0,398$  ( $P<0.05$ ); la durata media dei comportamenti di sucking ha rilevato una correlazione con il numero delle vitelle che esibiscono il comportamento con  $R=0,406$  ( $P<0.05$ ) e con un'alta percezione del problema in azienda  $R=0,412$  ( $P<0.05$ ). La durata media degli episodi di sucking sommati a quelli di *licking* ha invece esposto una correlazione positiva con il numero di vitelle con  $R=0,443$  ( $P<0.05$ ), con il numero delle manze  $R=0,405$  ( $P<0.05$ ) e con un'alta percezione del problema in azienda con  $R=0,431$  ( $P<0.05$ ).

Dall'*instantaneous scan sampling* è stata rilevata una percentuale media di animali in decubito del 39,7% ( $\pm 25,8$ ), di animali in stazione del 26,2% ( $\pm 14,7$ ) e di animali che mangiano o bevono del 32,2% ( $\pm 18,5$ ). Questi dati riflettono un grado di attività nella norma che non evidenzia particolari problematiche di benessere.

Il questionario si dimostra capace di cogliere la generale presenza del fenomeno ma appaiono, anche intuitivamente, evidenti i limiti di osservazione e di rilevazione dello stesso da parte degli allevatori. Risulta infatti più facile rilevare episodi di maggior durata rispetto a quelli di breve durata rilevabili invece con un'osservazione continua degli animali come quella eseguita nei video, anche se questi ultimi hanno riguardato un periodo di tempo piuttosto conciso. Risulta anche complesso, sempre da parte dell'allevatore, identificare in modo inequivocabile i soggetti agenti e riceventi i comportamenti di suzione nonché il loro monitoraggio nel passaggio da una categoria produttiva all'altra, questo può facilmente esulare in distorsioni nel numero dei soggetti che esprimono il comportamento o nella qualità dello stesso. Per quest'ultimo aspetto sarebbe di grande aiuto inserire un sistema di tracciamento che possa aiutare l'allevatore a monitorare il comportamento nella sua azienda e attuare strategie mirate per il suo contenimento. Un altro aspetto saliente che si riscontra invece dal confronto delle correlazioni tra le risposte al questionario e gli episodi di suzione rilevati con le registrazioni, riguarda la maggior correlazione questionario-video se si prendono in considerazione anche gli episodi di *licking* che hanno superato il minuto di durata. Questo supporta l'intuizione del presente studio che tali episodi potessero essere facilmente confusi con fenomeni di cross-sucking e sebbene il loro valore dal punto di vista comportamentale sia da definire, possono invece essere escluse le sequele tipiche del cross-sucking. Va detto però che in nessuno studio precedente, nondimeno negli studi che hanno utilizzato questionari o rilevazioni video, sono stati citati o discriminati comportamenti diversi da quelli che rientrano nelle definizioni di cross-sucking nei vitelli o intersucking negli animali adulti coniate da Jensen (2003), o comunque da comportamenti di suzione. Diversamente, lo studio di Größbacher et al. (2018) anch'esso basato sulla somministrazione di questionari e la registrazione di video definisce intersucking il comportamento di suzione specificamente diretto alla mammella e accorpa alla definizione di cross-sucking anche comportamenti di suzione ad altre parti del corpo. Tale distinzione non dovrebbe essere sostenuta per evitare confusione tra i due comportamenti.

### 3.3 Percezione degli allevatori

Una parte consistente del questionario ha cercato di valutare la percezione dell'allevatore rispetto ai comportamenti di cross-sucking ed i problemi legati ad esso.

Un item ha richiesto di valutare il problema del cross-sucking attraverso una scala di giudizio che ha incluso 5 livelli: *nessuna importanza*, *bassa importanza*, *media importanza*, *alta importanza* e *altissima importanza*. A dare risposta sono stati esclusi, tramite domanda filtro, i rispondenti che hanno dichiarato di non aver osservato fenomeni di cross-sucking in azienda nei 4 mesi precedenti. Il 15,6 % dei rispondenti ha trovato di nessuna importanza il problema del cross-sucking nella sua azienda, il 28,9 % invece ha valutato il problema come di bassa importanza, il 17,8 % invece lo ha valutato di media importanza, il 26,7 % di alta importanza ed infine, l'11,1 % di altissima importanza.



Figura 3: Rappresentazione grafica della frequenza delle risposte all'item sull'importanza rispetto all'allevatore dei fenomeni di sucking nelle rispettive aziende con una scala d'importanza a 5 passi. Le frequenze sono intese sul totale delle risposte.

La prima considerazione, di carattere teorico, risiede nel fatto che il termine medio, in questo caso l'alternativa "*media importanza*" è stato scelto solo nel 17,8 % dei casi e non sembra quindi aver prodotto distorsioni nelle risposte. La seconda considerazione, molto più pratica, riguarda il fatto che nonostante tutti i rispondenti, già esclusi quelli che non

presentavano il fenomeno in azienda, abbiano notato fenomeni di cross-sucking in azienda, la distribuzione delle risposte appare abbastanza uniforme tra le alternative. Ciò fa pensare che non ci sia particolare correlazione tra la presenza del fenomeno in azienda e la percezione della sua gravità.

L'item successivo ha indagato la percezione degli allevatori relativa ad alcuni aspetti derivanti dai comportamenti di sucking in azienda attraverso una scala d'accordo che ha compreso cinque livelli: *per niente d'accordo*, *poco d'accordo*, *mediamente d'accordo*, *molto d'accordo* e *completamente d'accordo*. Riguardo i problemi di salute che derivano dai comportamenti di sucking sono state quasi esclusivamente scelte le alternative "*molto d'accordo*" e "*completamente d'accordo*" nel 42,2% e 33,3 % delle risposte rispettivamente. Rispetto alle perdite produttive derivate dal cross-sucking la maggior parte delle risposte se è polarizzata tra le alternative "*per niente d'accordo*" e "*completamente d'accordo*" entrambe con il 22,2 % delle risposte. L'alternativa "*molto d'accordo*" ha invece registrato il 31,3 % delle risposte. I costi di gestione legati al fenomeno invece hanno registrato risposte abbastanza omogenee con la maggior parte delle risposte date all'alternativa "*per niente d'accordo*" con il 26,7 %. La maggior richiesta di personale per la gestione del problema ha registrato il 42,2 % delle risposte all'alternativa "*per niente d'accordo*". Infine, la componente edonistica del problema, ovvero l'aspetto estetico del comportamento in sé, ha registrato un netto disaccordo con il 46,7 % e il 13,3 % delle risposte date alle alternative "*per niente d'accordo*" e "*poco d'accordo*" rispettivamente.

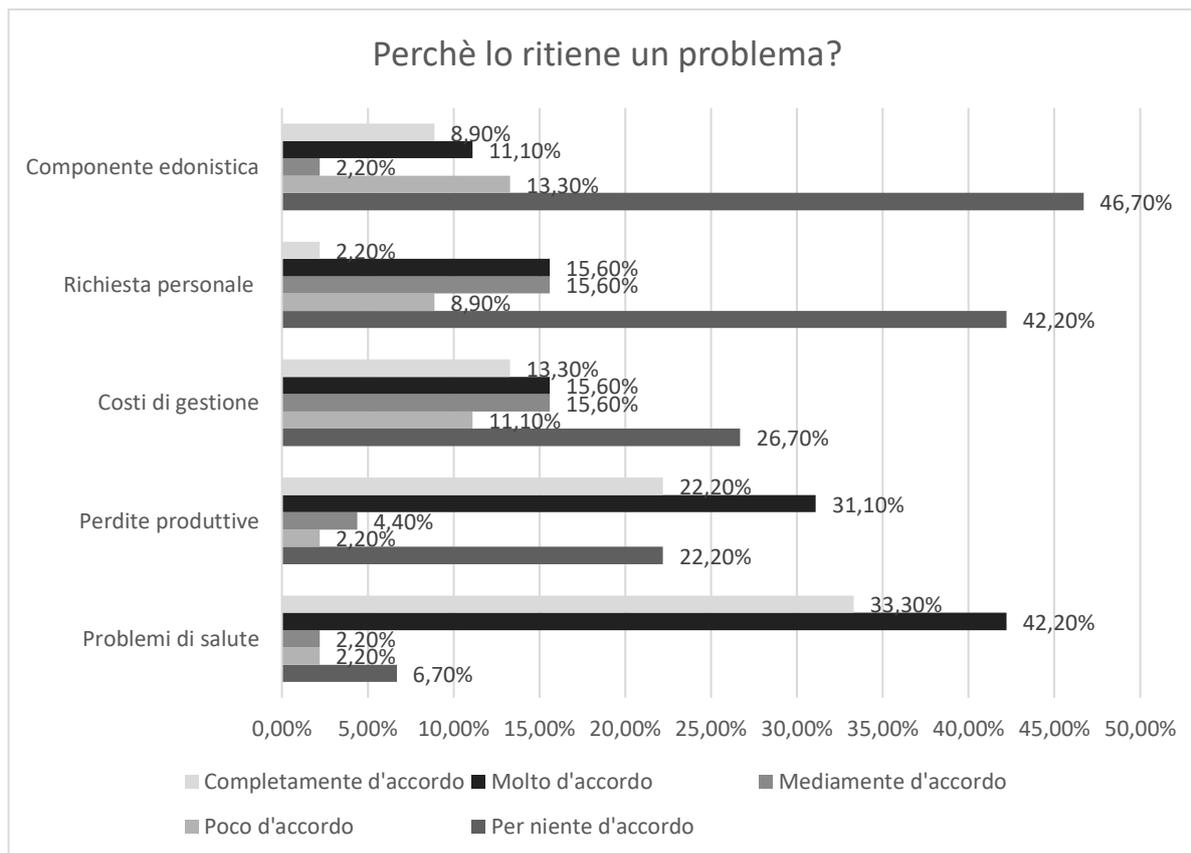


Figura 4: Rappresentazione grafica della frequenza alle risposte che hanno riguardato item su alcuni aspetti problematici del cross-sucking secondo una scala d'accordo a 5 passi. Le frequenze sono intese sul totale delle risposte per ogni fattore considerato.

Appare chiaro che i problemi legati ai comportamenti di cross-sucking più rilevanti per gli allevatori sono quelli legati ai problemi di salute e alle perdite di produzione. Tali aspetti però sono stati smentiti dal recente studio di Vaughan et al. (2016) che nega l'insorgenza di mastiti in animali non in produzione e limitano tali problematiche agli animali in produzione (bovini in asciutta e bovini in lattazione) che risultano però, dalle risposte date dagli allevatori, essere in numero estremamente limitato. Tali dati sarebbero compatibili con il pregiudizio degli allevatori riguardo alle problematiche storicamente collegate con l'intersucking, quindi la suzione della mammella negli animali adulti, piuttosto che con il cross-sucking.

L'item che ha indagato l'andamento dei comportamenti di succhiamento nelle aziende rispetto ai due anni precedenti è stato sviluppato attraverso una domanda a scelta forzata con quattro alternative: *è diminuito*, *è aumentato*, *è invariato*, *varia senza un andamento preciso*. La maggior parte delle risposte si è concentrata sulle alternative *“è diminuito”* ed *“è invariato”* con il 31,1 % e 42,2 % rispettivamente. Tali risultati rivelano una certa gestione migliorativa, rispetto al fenomeno negli ultimi anni ma evidenziano ancora forti dubbi su quali siano gli

aspetti essenziali che potrebbero migliorare effettivamente la gestione del problema e diminuirne l'insorgenza. È possibile anche che modificazioni gestionali diminuiscano l'insorgenza dei comportamenti di suzione in modo passivo, senza che l'allevatore si renda consapevole di ciò che effettivamente ha agito a favore di questi.

È stata poi indagato l'utilizzo di un sistema di tracciamento degli animali che esprimono il comportamento. Un item ha richiesto se già veniva utilizzato in azienda, un secondo invece ha chiesto se gli allevatori sarebbero stati d'accordo ad introdurre un sistema di tracciamento qualora non ne fossero già provvisti. Al primo item le risposte sono state positive per il 55,6 % e negative per il 44,4 %. Al secondo item il 62,2 % degli allevatori si è trovato d'accordo con l'introduzione del sistema di tracciamento mentre il rimanente 35,6 % ha espresso parere contrario. Il sistema di tracciamento potrebbe essere utile per tenere traccia dei singoli individui che esprimono cross-sucking così come il loro monitoraggio nel tempo. Tale soluzione però è di difficile realizzazione pratica poiché richiederebbe un monitoraggio costante degli animali che invece è spesso limitato alla segnalazione del soggetto interessato. Un'implementazione del sistema, soprattutto a livello di associazione di allevatori di razza potrebbe far risalire, attraverso gli individui che esprimono in maniera eccessiva il comportamento, ai riproduttori utilizzati ed escludere questi da successive inseminazioni secondo quanto suggerito dallo studio di Fuerst-Waltl (2009) sull'ereditabilità dei caratteri che portano i soggetti ad esprimere i comportamenti di succhiamento e a subirli.

Infine, un ultimo item ha indagato la percezione degli allevatori rispetto al problema in un'ottica generale, oltre ai problemi legati al proprio allevamento. Per questo item è stata utilizzata la stessa scala di giudizio a cinque livelli utilizzata per l'item che ha riguardato i singoli allevamenti. Le risposte si sono concentrate sull'alternativa media, quindi "*media importanza*" e "*alta importanza*" con rispettivamente il 31,1 % e 35,5 % delle risposte. Le risposte "*nessuna importanza*" e "*bassa importanza*" hanno rispettivamente ottenuto il 2,2 % e il 13,3 % delle risposte.



Figura 5: Rappresentazione grafica della frequenza delle risposte all'item che ha indagato la percezione dei comportamenti di succhiamento nel settore. Le frequenze sono intese sul totale delle risposte.

Si può quindi presupporre che anche gli allevatori che hanno dato poco importanza al fenomeno nel proprio allevamento siano consapevoli dell'importanza dello stesso in un contesto più ampio. Il termine medio in questo item può aver prodotto una certa distorsione nei soggetti che non abbiano piena consapevolezza dei fattori che portino, nella loro azienda, ad avere una bassa od un'alta prevalenza del fenomeno.

### 3.4 Parametri gestionali allevamenti

La sezione III del questionario ha indagato aspetti puramente gestionali per ogni categoria produttiva di animali. La ratio di ciò più che in relazione al cross-sucking, ha permesso di selezionare un pool di aziende più eterogeneo possibile per coprire una casistica maggiore nella seconda somministrazione dei questionari e nella registrazione dei video.

È stata chiesta per ogni categoria produttiva, quindi vacche in lattazione, in asciutta, manze, vitelli in svezzamento e in allattamento, il numero, il tipo di stabulazione, la presenza

di paddock esterni con o senza libero accesso ed eventuale periodo di stabulazione al pascolo, e se previsto, in alpeggio.

Per le vacche in lattazione è stato riscontrato un numero medio di 91( $\pm$ 63) capi. Il tipo di stabulazione è risultato essere per il 76,2% libera con cuccetta e per l'11,9% sia libera con lettiera che stabulazione fissa. La presenza di paddock esterni è risultata positiva nel 22,2% degli allevamenti di cui l'81,8% a libero accesso. Il pascolo per le vacche in lattazione è previsto nel 15,9% delle aziende di cui con alpeggio nel 55,6%. Il tipo di mungitura è risultato manuale per l'84,1% delle aziende, automatizzato con robot di mungitura nel 15,9%.

Per le vacche in asciutta è risultato un numero medio di capi per azienda di 15 ( $\pm$ 14,6). Il tipo di stabulazione riscontrato è per il 52,5% libera con lettiera, per il 32,5% libera con cuccetta, per il 10% fissa e per il 5% con altre modalità. I paddock esterni per le vacche in asciutta sono presenti nel 34,9% delle aziende di cui l'82,4% a libero accesso. Il pascolo è previsto nel 28,9% delle aziende di cui il 61,5% svolto in alpeggio.

Le manze sono risultate in media 58 ( $\pm$ 71). Il tipo di stabulazione invece è per il 69% libera con lettiera, per il 19% libera con cuccetta, per il 9,5% con altre modalità e per il 2,4% a stabulazione fissa. Il paddock esterno per le manze è previsto nel 38,6% delle aziende nelle quali l'89,5% è a libero accesso. Il pascolo è previsto nell'40,9% delle aziende della quali svolto in alpeggio nel 75% di esse.

I vitelli svezzati sono in media 28( $\pm$ 19). Il tipo di stabulazione è per il 78,6% delle aziende libera con lettiera, per il 7,1% libera con cuccette, per l'11,9% con altre modalità e per il 2,4% a stabulazione fissa. I paddock esterni sono previsti nel 33% delle aziende delle quali l'82,4% a libero accesso per gli animali. Il pascolo nei vitelli è previsto per il 20% delle aziende delle quali il 64% svolto in alpeggio.

I vitelli allattati sono risultati in media 10( $\pm$ 8). Il tipo di stabulazione è per il 71,1% fissa e per il 26,7% libera con lettiera. I gruppi di vitelli in media sono di 5( $\pm$ 3) individui con libero accesso all'esterno nel 22,2% delle aziende.

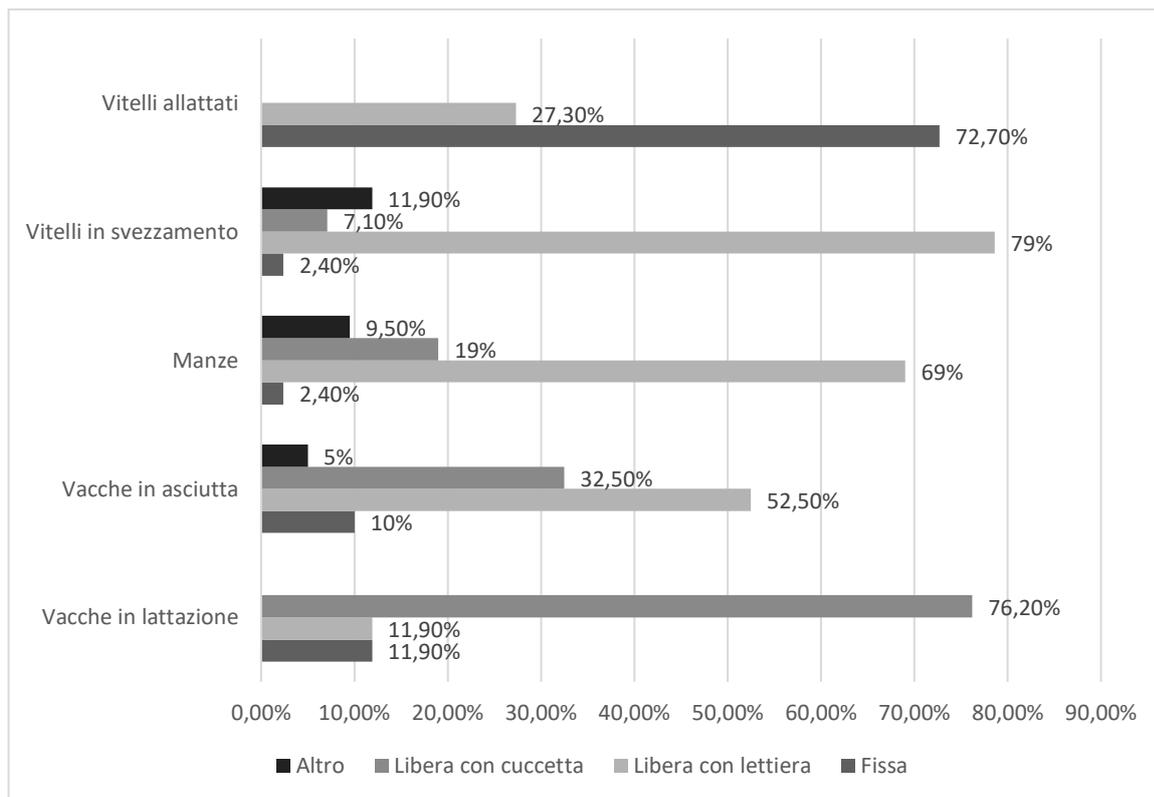


Figura 6: Rappresentazione grafica delle frequenze di risposta all'item sulle modalità di stabulazione per le differenti categorie di animali. Le percentuali sono intese sul totale delle risposte per ogni categoria di animale.

### 3.5 Parametri gestionali dei vitelli

Dato il grande numero di aspetti gestionali che possono influenzare la comparsa di cross-sucking nei vitelli in lattazione e in svezzamento, già discussi in introduzione ma che saranno qui brevemente ripresi, l'ultima parte del questionario ha previsto item per la raccolta di dati riguardanti questi aspetti.

È associata l'origine ontogenica del cross-sucking che risiede nella precoce separazione del vitello dalla madre dopo il parto di quest'ultima per essere alimentato artificialmente (Vasseur et al., 2010), evento che genera frustrazione nel vitello poiché privato della naturale possibilità di esprimere il comportamento di suzione con frequenza e durata soddisfacente (Jensen, 2003). Dalle risposte degli allevatori al questionario emerge che il tempo medio di permanenza del vitello con la madre è di 4,7 ore ( $\pm 11,1$ ). Berelsen e Jensen (2023) non hanno per altro rilevato differenze nell'esibizione del cross-sucking in relazione ad un maggior tempo di permanenza madre-vitello prima dello svezzamento a 9-10 settimane. Un tempo maggiore

di permanenza madre-vitello è comunque una soluzione che va in contrasto con le necessità gestionali e produttive delle aziende ed è perciò un fattore difficilmente migliorabile.

Il metodo di somministrazione del latte è stato indagato con un item a scelta forzata tra le alternative: *secchio senza tettarella*, *secchio con tettarella*, *milkbar*, *allattatrice/lupa*. Rispettivamente le alternative hanno ricevuto il 2,2%, il 71,1%, il 17,8% e il 6,7% delle risposte.

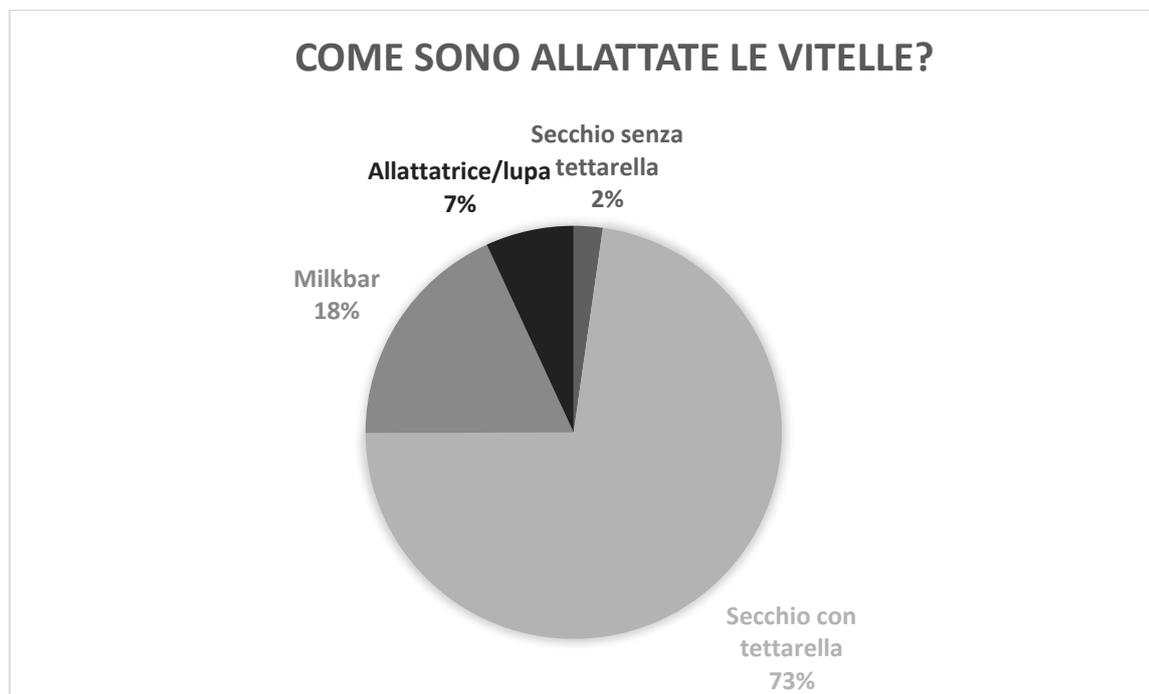


Figura 7: Rappresentazione grafica della frequenza delle risposte all'item che ha indagato la modalità di somministrazione del latte alle vitelle. Le frequenze sono intese sul totale delle risposte.

Al netto della possibilità di suzione su tettarelle, vuote o meno, oltre la somministrazione del pasto, la somministrazione di latte tramite secchio sembra provocare venti volte di più l'esibizione di comportamenti orali, tra cui il cross-sucking (Reipurth et al., 2020), scelta che dalle risposte appare fortunatamente minoritaria. Non ci sono ancora evidenze di miglioramento significative con altri sistemi di somministrazione.

Il diametro delle tettarelle ha ottenuto una media delle risposte di 2,6 mm ( $\pm 0,57$ ), tale riscontro è positivo poiché un diametro piccolo della tettarella diminuisce il flusso di uscita dell'alimento ed aumenta il tempo di suzione durante il pasto diminuendo quindi la motivazione a produrre comportamenti di suzione (de Passillè and Rushen, 1997).

L'ingestione invece è stata indagata con domande aperte che chiedevano il numero di pasti al giorno e i litri di alimento ingerito dalla prima settimana di vita fino alla dodicesima.

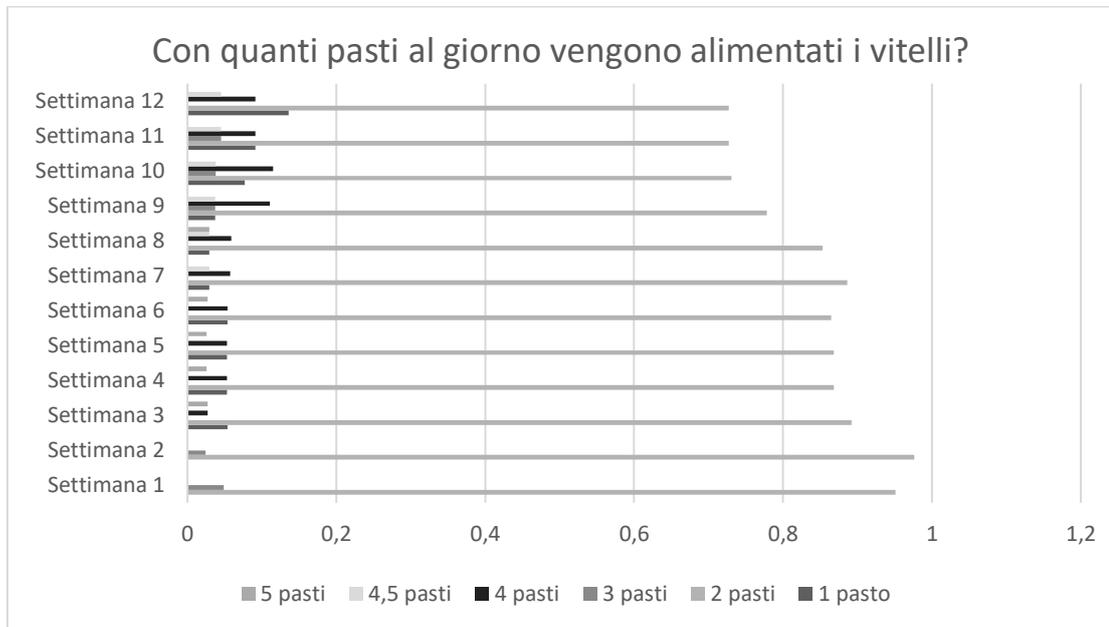


Figura 8: Rappresentazione grafica delle frequenze delle risposte all'item a domanda a aperta che ha indagato il numero di pasti giornalieri per i vitelli. Le frequenze sono intese sul totale delle risposte per ogni settimana considerata.

Tra i rispondenti la maggior parte alimenta i vitelli in due pasti al giorno e con quantità di latte che tendono a diminuire durante le dodici settimane e che si attestano tra due e sette litri al giorno nelle prime sei settimane e scendono tra uno e cinque litri al giorno nelle ultime settimane.

L'aspetto dell'ingestione è forse il più confusionario in letteratura scientifica dove molti studi negano differenze sostanziali nei comportamenti di cross-sucking tra diete ad alta ingestione e diete a bassa ingestione (Ivemeyer et al. 2022; A. Welk et al., 2023; Miller-Cushon et al. 2013). Jongman et al. (2020) ha invece evidenziato che una dieta ad libitum rispetto ad una dieta restrittiva di 5,5 L/giorno produce minor episodi di suzione verso la tettarella vuota e minor durata degli stessi.

Una maggior frequenza di alimentazione aumenta la tendenza ad esibire comportamenti di suzione ma esula in cross-sucking solo in assenza di tettarelle vuote (de Passillè e Rushen, 2006).

Potrebbe essere comunque di aiuto suggerire agli allevatori di non scendere sotto i 5-6 L di alimento al giorno per non scatenare episodi di cross-sucking dovuti alla fame (de Passillè and Rushen, 1997).

Al netto della frequenza e della quantità di ingestione la presenza di una tettarella vuota oltre a quella attraverso la quale viene somministrato l'alimento sembra essere un fattore determinante nell'insorgenza di fenomeni di cross-sucking. Tale aspetto è stato indagato con un item specifico che ha chiesto se fosse presente una tettarella artificiale da succhiare oltre alla somministrazione di alimento. Le risposte sono state positive solo per il 13,3% dei rispondenti e negative per i restanti 86,7%. Nel caso fosse presente è stato anche chiesto cosa contenesse. Le risposte fornite sono state per il 30% *è vuota*, per il 15% *alimento concentrato*, per il 30% *acqua* e 15% *altro*. Si hanno forti evidenze sull'effetto positivo che ha l'uso della tettarella artificiale fuori dai pasti nel diminuire gli episodi di cross-sucking fino al 75% (De Passilé, 2001). Infatti, anche alimentando i vitelli con il secchio senza tettarella, l'uso di tettarelle artificiali fuori dal pasto può annullare l'effetto negativo dell'uso secchio sull'esibizione di cross-sucking (Reipurth et al., 2020). Inoltre, la somministrazione di acqua o alimento concentrato in grani può diminuire il desiderio di suzione che è invece stimolato dal latte, in particolar modo dagli zuccheri contenuti in esso (De Passilé e Rushen, 2001). Va da sé che l'introduzione di tettarelle artificiali nelle aziende che già non ne fanno uso è fortemente consigliato per ridurre l'incidenza del fenomeno anche in modo consistente. Non è stata però rilevata correlazione tra presenza di comportamenti di suzione e uso della tettarella artificiale poiché le aziende che ne fanno uso sono limitate per dare significatività rispetto alla presenza del fenomeno, tale aspetto andrebbe indagato in uno studio separato.

È stata indagata anche la presenza di oggetti che gli animali possono leccare o succhiare che si è attestata essere positiva nel 44,4% dei rispondenti e negativa nei restanti 55,6%. Nei casi fossero presenti si è trattato principalmente di blocchi di sale. Non ci sono studi a supporto dei benefici di oggetti da leccare o succhiare al di fuori delle tettarelle artificiali per cui l'uso di blocchi di sale non dovrebbe prescindere da tale comportamento.

Altri item hanno esplorato la somministrazione di alimenti solidi come fieno, concentrati o unifeed dopo la somministrazione di alimento liquido. L'età a cui viene somministrato il primo alimento solido risulta dai questionari essere 20 giorni ( $\pm 22,1$ ) ma non ci sono evidenze scientifiche che correlino questo dato con il cross-sucking se non la possibilità di lesioni abomasali con alimenti troppo fibrosi (Morisse et al., 1999, 2000).

Per quanto riguarda la somministrazione di fieno dopo i pasti è stata chiesta la modalità con cui questo viene somministrato che è risultata essere *ad libitum* per l'88,9% e *razionato* per l'8,9% dei rispondenti. Invece, l'età a cui viene somministrato il primo concentrato è risultata essere 18 giorni ( $\pm 22,2$ ).

Anche per il la somministrazione del concentrato ne è stata chiesta la modalità che è risultata essere *ad libitum* per il 64,4%, *razionato* per il 28,9% e con altre modalità per il 4,4%.

È stato rilevato che la somministrazione ad libitum di fieno incide positivamente sul cross-sucking mentre la somministrazione di alimenti concentrati ha un effetto scarso o nullo. (Koojiman et al. 1991; Veissier et al., 1998). Anche questo aspetto può essere tenuto in considerazione per la gestione del comportamento.

La somministrazione di unifeed avviene nel 42,2% delle aziende questionate e partire dal 61° giorno di età ( $\pm 55,5$ ). L'unifeed viene somministrato nel 59,5% delle aziende con la stessa miscela dei bovini adulti mentre nel 40,5% delle aziende con una miscela specifica.

Sono inoltre risultate non significative le correlazioni tra cross-sucking ed età di somministrazione di foraggio, concentrato o unifeed ( $P < 0.05$ ).

L'uso di anelli anti-succhio come metodo di contenimento dei comportamenti di suzione è esclusivo nelle aziende questionate e vengono utilizzati nel 93,5% di esse. Rimangono comunque il metodo più economico ed efficace per ridurre gli episodi di cross-sucking con un'efficacia che si attesta tra l'80-90% (Schluter, 1991), sebbene sia da tenere in considerazione che la matrice ontogenica del comportamento rimanga presente e potrebbe dirottare verso altri comportamenti orali. Anche in questo caso le aziende che non ne fanno uso sono limitate per correlare il loro utilizzo con la presenza del fenomeno in maniera significativa e andrebbe approfondito in uno studio dedicato.

L'aspetto sicuramente più critico nella gestione del vitello è lo svezzamento. Si è già visto essere un momento particolarmente stressante nella vita dell'animale a causa dello sviluppo dei prestomaci al passaggio da una dieta liquida a quella solida e che può intensificare i comportamenti di cross-sucking (de Passillé, 2010). La modalità di svezzamento è stata indagata attraverso item a scelta forzata sì/no in base ai criteri età, ingestione e peso.

L'età risulta essere un criterio per lo svezzamento nel 86,7% dei rispondenti, l'ingestione nel 17,8% e il peso nel 26,7%. Inoltre, un item ha richiesto di indicare se lo svezzamento avviene in modo progressivo o da un giorno all'altro. Il 91,9% dei rispondenti utilizza modalità di svezzamento progressivo con una media di 16 giorni ( $\pm 14$ ) mentre l'8,9% da un giorno all'altro.

La comparazione degli studi di Roth et al. (2008) e de Passillé (2010) rivela che uno anche uno svezzamento graduale con dieta standard o dieta personalizzata in base all'ingestione non è sufficiente alla scomparsa del cross-sucking ed è solo minimamente migliorativa. Ciò che realmente andrebbe evitato è sicuramente lo svezzamento da un giorno

all'altro ma anche lo svezzamento precoce tra le quattro e le sei settimane che vede aumentare non solo il numero degli episodi di cross-sucking ma anche il numero dei soggetti che lo producono. Tale pratica è fortunatamente limitata ma va comunque tenuta in considerazione in un'ottica di miglioramento della gestione del comportamento.

L'ultimo aspetto interessante risiede nel tempo trascorso dall'allevatore con gli animali che è risultato essere 8 ore ( $\pm 4$ ). Tale dato non va inteso come tempo trascorso con i vitelli in lattazione o in svezzamento ma puramente il tempo trascorso in stalla dall'allevatore il quale comunque impegnato nelle operazioni di routine e di gestione, aspetto che non permette una osservazione determinante degli animali per l'identificazione e il monitoraggio dei comportamenti di suzione.

### 3.6 Validità di facciata

La valutazione della validità di facciata non ha prodotto risultati misurabili. In corso di somministrazione è stato chiesto a rispondenti, al termine di ogni sezione, se le domande fossero chiare e se ci fossero aspetti ambigui. In tal senso, non è stato segnalato alcun commento.

In termini scientifici, la validità di facciata è meglio analizzabile mediante tecniche di intervista cognitiva o di *thinking aloud*. Tali pratiche però, richiedono competenze psico-sociologiche e di somministrazione dei questionari che in questo studio non sono state previste, ma che potrebbero essere implementate e utilizzate qualora si volesse migliorare lo strumento attuale.

### 3.7 Validità concorrenziale e predittiva

Altri tipi di validità come quella concorrenziale o predittiva non sono pertieniti allo studio.

La prima presuppone la comparazione del questionario in validazione con altri già precedentemente validati e che misurino lo stesso costrutto. In effetti, nessuno dei questionari utilizzati negli studi citati, nemmeno quello da cui il presente ha preso spunto, hanno subito

processi di validazione poiché sono stati utilizzati esclusivamente per raccogliere dati in rapporto con gli obiettivi dello studio.

La validità predittiva non è valutabile poiché il costrutto misurato è naturalmente mutevole e soprattutto variabile da soggetto a soggetto e nemmeno dalla piena comprensione dei fattori incidenti il comportamento si potrebbe sviluppare un modello per predire gli l'andamento dello stesso.

### *3.8 Affidabilità*

In termini di affidabilità, valutata con tecniche come il test-retest (Bujang et al., 2022), il questionario si pone particolarmente inadatto a qualsiasi analisi statistica di correlazione tra due somministrazioni a distanza di tempo. Ciò poiché gran parte delle domande riflettono aspetti oggettivi, come quelli gestionali, ma comunque variabili (e.g. numero di capi) indipendentemente dal costrutto in esame. Altri item riflettono la percezione dei rispondenti riguardo un comportamento che per natura è soggettivo e variabile sia in termini di quantità che di qualità. Per tali motivi è stata analizzata la correlazione tra le due somministrazioni della domanda riguarda la percezione degli allevatori rispetto al problema in azienda che è risultata essere  $R=0.562$  ( $P=0.037$ ). Tale riscontro non può essere prova di affidabilità totale del questionario ma è un indice del fatto che il questionario è in grado di misurare un aspetto soggettivo con una certa stabilità anche a distanza di mesi.



#### 4. Conclusioni

Il questionario oggetto di validazione si è rivelato fundamentalmente capace di raccogliere una gran quantità di dati sia di carattere gestionale che di carattere cognitivo senza produrre distorsioni evidenti, ciò a prova della sua solida costruzione.

Premesso che la validità di un questionario non è una misura positiva o negativa, ma piuttosto graduale, il questionario si è rivelato uno strumento semplice da utilizzare, facile da somministrare anche senza alcuna competenza o esperienza tecnica da parte del somministratore e pienamente comprensibile per i rispondenti come supportato dagli stessi in fase di intervista. Tali aspetti rendono possibile l'estensione del suo utilizzo in contesti più ampi dove i comportamenti in esame siano presenti.

L'analisi tra le risposte del questionario e i video realizzati nelle aziende ha riscontrato correlazioni significative sia nel numero di episodi di sucking che nella loro durata con la percezione da parte degli allevatori rispetto al problema, evidenziando che il questionario è capace di estrapolare la presenza dei comportamenti in azienda con una buona precisione, anche se non è propriamente in grado di quantificare con altrettanta precisione il numero di soggetti e la categoria produttiva a cui appartengono. Questo aspetto, più che un limite del questionario in sé, sembra essere dovuto alla mancanza di un sistema di monitoraggio univoco degli animali che presentano il problema da parte dell'allevatore, aspetto che richiederebbe necessariamente un'osservazione continua degli animali chiaramente non compatibile né con la pletera di mansioni necessarie per la gestione di un allevamento né tanto meno con l'impegno economico e logistico che tale pratica richiederebbe. Certo è che a questo proposito la tecnologia potrebbe venire in aiuto con lo sviluppo di sistemi di videosorveglianza che rilevino e misurino il comportamento automaticamente ma in questo caso, i costi di un tale approccio devono essere giustificati e valutati da un'alta prevalenza di intersucking nelle bovine in produzione piuttosto che di cross-sucking nei vitelli e quindi da perdite produttive piuttosto significative, al netto di metodi di contenimento del comportamento molto più intuitivi ed economici. Dai risultati di prevalenza del fenomeno appare raro l'esibizione del comportamento da parte di bovini in produzione.

La significatività delle correlazioni riscontrate potrebbe sempre essere migliorata aumentando il campione di aziende soggette a rilevazione video e da una chiara definizione delle categorie degli animali presenti in video cosa che spesso manca agli stessi allevatori, questo anche a causa del fatto che l'eterogeneità delle tecniche di allevamento nelle singole

aziende rende difficile effettuare registrazioni nelle stesse condizioni ambientali e con un protocollo operativo standard.

I risultati ottenuti, comparati con la letteratura, hanno permesso di evidenziare aspetti gestionali che attualmente limitano l'insorgenza dei fenomeni di succhiamento e altri aspetti che se implementati potrebbero ulteriormente migliorare la sua gestione, primo tra tutti l'uso di tettarelle artificiali dopo il pasto sia nei vitelli in allattamento che in quelli in svezzamento.

I risultati rivelano però anche una certa confusione nella definizione di cross-sucking e di intersucking, sempre da parte degli allevatori, confusione che si ritrova anche analizzando la letteratura scientifica, e che ha inciso in maniera significativa nella raccolta dati. Infatti, l'alta prevalenza del comportamento risultata dai questionari potrebbe essere stata distorta dall'osservazione di altri comportamenti, come ad esempio il *licking*, scambiati per comportamenti di suzione. Questa considerazione è supportata dalla maggior correlazione tra episodi di sucking e *licking* rispetto alla percezione del comportamento in azienda e al numero di animali che lo esibiscono. Questo aspetto andrebbe fatto presente agli allevatori direttamente, ma meglio indirettamente attraverso le associazioni di settore. Una più precisa comprensione del fenomeno e soprattutto una chiara definizione di ciò che è cross-sucking e ciò che non lo è, deve essere un aspetto imprescindibile in un'ottica di miglior gestione dello stesso.

Infine, andrebbe tenuta in considerazione anche la confusione scientifica generata da una frammentazione e scarsa standardizzazione nei metodi di indagine dei singoli parametri gestionali rispetto ai comportamenti di suzione. È stato spesso difficile comparare i risultati di studi diversi, che oltre a presentare *outcome* spesso opposti rispetto allo stesso parametro, sono stati condotti in condizioni allevatorie e metodologiche molto diverse. Questo aspetto non prescinde dal questionario, che non si propone come strumento per correlare tali fattori con il cross-sucking, ma andrebbe fatto presente alla comunità scientifica per una maggior coesione metodologica ed una chiara definizione sugli obiettivi di miglioramento.



## Bibliografia

- Appleby, M. C., D. M. Weary, and B. Chua. 2001. Performance and feeding behaviour of calves on ad libitum milk from artificial teats. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 74,191–201.
- Bosco, A., 2003. Come si costruisce un questionario, Carocci Editore, Roma
- Bujang, M.A., Khee, H.Y., Yee, L.K., 2022. A Step-By-Step Guide to Questionnaire Validation Research. Institute for Clinical Research (ICR), Selangor
- Bertelsen, M., Jensen, M.B., 2023. Comparing weaning methods in dairy calves with different contact levels. *J.Dairy Sci.* 106, 9598-9612
- De Passillé, A.M., 2001. Sucking motivation and related problems in calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 72, 175–187.
- De Passillé, A.M., Rushen, J., 1997. Motivational and physiological analysis of the causes and consequences of non-nutritive sucking by calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 53, 15–31.
- De Passillé, A.M.B., Metz, J.H.M., Mekking, P., Wiepkema, P.R., 1992. Does drinking milk stimulate sucking in young calves? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 34, 23–36.
- De Passillé, A.M., Rushen, J., Janzen, M., 1997. Some aspects of milk that elicit non-nutritive sucking in the calf. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 53, 167–173.
- De Passillé, A.M., Borderas, F., Rushen, J., 2011. Cross-sucking by dairy calves may become a habit or reflect characteristics of individual calves more than milk allowance or weaning. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 133, 137–143.
- De Paula Vieira, A., V. Guesdon, A. M. de Passillé, M. A. G. von Keyserlingk, and D. M. Weary. 2008. Behavioural indicators of hunger in dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109,180–189.
- Fuerst-Waltl, B., Rinnhofer, B., Fuerst, C., Winckler, C., 2010. Genetic parameters for abnormal sucking traits in Austrian Fleckvieh heifers. *J. Anim. Breed. Genet.* 127, 113–118.
- Größbacher, V., Winckler, C., Leeb, C., 2018. On-farm factors associated with cross-sucking in group-housed organic Simmental dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 206, 18-24
- Ivemeyer, S., Walkenhorst, M., Heil, F., Notz, C., Maeschli, A., Butler, G., Klocke, P., 2009. Management factors affecting udder health and effects of a one-year extension program in organic dairy herds. *Animal* 3, 1596–1604.
- Jensen, M.B., 2001. A note on the effect of isolation during testing and length of previous confinement on locomotor behaviour during open-field test in dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 70, 309–315.

Jensen, M.B., 2003. The effects of feeding method, milk allowance and social factors on milk feeding behaviour and cross-sucking group housed dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80, 191–206.

M. B. Jensen, L. R. Duve, D. M. Weary, 2015. Pair housing and enhanced milk allowance increase play behavior and improve performance in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 98:2568–2575

Jung, J., Lidfors, L., 2001. Effects of amount of milk, milk flow and access to a rubber teat on cross-sucking and non-nutritive sucking in dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 72, 201–213.

Khan, M. A., A. Bach, D. M. Weary, and M. A. G. von Keyserlingk. 2016. Invited review: Transitioning from milk to solid feed in dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 99, 885–902

Keil, N.M., Langhans, W., 2001. The development of intersucking in dairy calves around weaning. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 72, 295–308.

Keil, N.M., Audigé, L., Langhans, W., 2000. Factors associated with intersucking in Swiss dairy heifers. *Prev. Vet. Med.* 45, 305–323.

Keil, N.M., Audigé, L., Langhans, W., 2001. Is Intersucking in Dairy Cows the Continuation of a Habit Developed in Early Life? *J. Dairy Sci.* 84, 140–146.

Klein-Jöbstl, D., Arnholdt, T., Sturmlechner, F., Iwersen, M., Drillich, M., 2015. Results of an online questionnaire to survey calf management practices on dairy cattle breeding farms in Austria and to estimate differences in disease incidences depending on farm structure and management practices. *Acta Vet. Scand.* 57.

Kysely, R. (2008). "Aurochs and potential crossbreeding with domestic cattle in Central Europe in the Eneolithic period. A metric analysis of bones from the archaeological site of Kutná Hora-Denemark (Czech Republic)". *Anthropozoologica.* 43 (2): 7–37.

Laukkanen, H., Rushen, J., de Passillé, A.M., 2010. Which dairy calves are cross-sucked? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 125, 91–95.

Langbein, J., Raasch, M.L., 2000. Investigations on the hiding behaviour of calves at pasture. *Arch. Anim. Breed.*, 43, 203-210

Lawshe, C.H., 1975 A quantitative approach to content validity. *Personel Psychology*, 28, pp. 563-575

Lidfors, L.M., 1993. Cross-sucking in group-housed dairy calves before and after weaning off milk. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 38, 15–24.

Lidfors, L., Isberg, L., 2003. Intersucking in dairy cattle - review and questionnaire. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80, 207–231.

Lowe, G. L., M. A. Sutherland, M. Stewart, J. R. Waas, N. R. Cox, and K. E. Schütz. 2022. Effects of provision of drinking water on the behavior and growth rate of group-housed calves with different milk allowances. *J. Dairy Sci.* 105, 4449–4460

Manganelli Rattazzi, A.M., 1990, *Il questionario. Aspetti teorici e pratici*, Cleup, Padova

Marina A.G. von Keyserlingk , Daniel M., 2007. Weary Maternal behavior in cattle. *Hormones and Behavior* 52 (2007) 106–113

Margerison, J.K., Preston, T.R., Berry, N., Phillips, C.J.C., 2003. Cross-sucking and other oral behaviours in calves, and their relation to cow suckling and food provision. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80, 277–286.

Medrano-Galarza, C., LeBlanc, S.J., DeVries, T.J., Jones-Bitton, A., Rushen, J., de Passillé, A.M., Haley, D.B., 2017. A survey of dairy calf management practices among farms using manual and automated milk feeding systems in Canada. *J. Dairy Sci.* 100, 6872–6884.

Nielsen, P. P., M. B. Jensen, and L. Lidfors. 2008. Milk allowance and weaning method affect the use of a computer controlled milk feeder and the development of cross-sucking in dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109, 223–237

Phillips, C., 2002. *Cattle Behavior and Welfare*. Blackwell Science,

Reipurth, M., S. K. Klausen, M. Denwood, B. Forkman, and H. Houe. 2020. The effect of age when group housed and other management factors on playing and non-nutritive sucking behaviour in dairy calves: A cross sectional observational study. *Acta Vet. Scand.* 62, 63.

Roth, B.A., Hillmann, E., Stauffacher, M., Keil, N.M., 2008. Improved weaning reduces cross-sucking and may improve weight gain in dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 111, 251–261.

Roth, B.A., Keil, N.M., Gygax, L., Hillmann, E., 2009. Temporal distribution of sucking behaviour in dairy calves and influence of energy balance. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 119, 137–142.

Rushen, J., 2003. Changing concepts of farm animal welfare: bridging the gap between applied and basic research. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81, 199–214.

Rushen, J., De Passillé, A.M., 1995. The motivation of non-nutritive sucking in calves, *Bos taurus*. *Anim. Behav.* 49, 1503–1510.

Salter, R. S., K. J. Reuscher, and J. M. C. Van Os. 2021. Milk- and starter-feeding strategies to reduce cross sucking in pair-housed calves in outdoor hutches. *J. Dairy Sci.* 104, 6096–6112

- Schuman, E., Presser, S., 1981. Question and answers in attitude surveys: experiments on question form, wording and context. Academic Press, London
- Schwarz, N., Oyserman, D., 2001. Asking questions about behavior: cognition, communication and questionnaire construction. *American Journal of Evaluation*. 30, 127-160
- Staněk, S., V. Zink, O. Doležal, and L. Štolc. 2014. Survey of preweaning dairy calf-rearing practices in Czech dairy herds. *J. Dairy Sci.* 97, 3973–3981
- Vasseur, E., Borderas, F., Cue, R.I., Lefebvre, D., Pellerin, D., Rushen, J., Wade, K.M., de Passillé, A.M., 2010. A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *J. Dairy Sci.* 93, 1307–1315.
- Vaughan, A., Miguel-Pacheco, G.G., Marie de Passillé, A., Rushen, J., 2016. Reciprocated cross suckling between dairy calves after weaning off milk does not appear to negatively affect udder health or production. *J. Dairy Sci.* 99, 5596–5603.
- Veissier, I., Caré, S., Pomiès, D., 2013. Suckling, weaning, and the development of oral behaviours in dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 147, 11–18.
- Vitale, A.F., Tenucci, M., Papini, M., Lovari, S., 1986. Social behavior of the calves in semi-wild Maremma cattle, *Bos primigenius taurus*. *Appl. Anim. Behav.* 16, 217-231
- von Keyserlingk, M. A. G., F. Wolf, M. Hotzel, and D. M. Weary. 2006. Effects of continuous versus periodic milk availability on behavior and performance of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 89, 2126–2131
- Von Keyserlingk, M.A., Weary, D.M., 2007. Maternal Behavior in Cattle. *Hormones and Behavior*. 52, 106-113
- Weary, D.M., Chua, B., 2000. Effects of early separation on the dairy cow and calf. 1. Separation at 6 h, 1 day and 4 days after birth. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 69, 177-188
- Zammuner, V. L., 1998. Tecniche dell'intervista e del questionario. il Mulino, Bologna

## Sitografia

[www.anapri.eu](http://www.anapri.eu)

[www.anare.it](http://www.anare.it)