

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA A CICLO UNICO IN MEDICINA VETERINARIA



TESI DI LAUREA

LE PATOLOGIE AGLI ARTI IN ALLEVAMENTI DI BOVINI DA CARNE DEL VENETO:

RELAZIONI CON LE CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE E LA GESTIONE ZOOTECNICO-SANITARIA

RELATORE: Prof.ssa Flaviana Gottardo

CORRELATORI: Dott.ssa Eliana Schiavon

Dott.ssa Elena Tessitore

LAUREANDA: Elisa Polese

ANNO ACCADEMICO 2009-2010

INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	1
1.1.	Il benessere animale.....	1
1.2.	Normativa esistente sul benessere animale.....	4
1.3.	Principali problematiche relative al benessere animale nell'allevamento del bovino da carne.....	8
1.3.1.	Fattori gestionali.....	8
1.3.2.	Fattori strutturali.....	10
1.3.3.	Fattori ambientali.....	11
1.3.4.	Fattori sociali.....	12
1.4.	Sistemi d'allevamento del bovino da carne in Italia.....	13
1.4.1.	Consistenza e distribuzione.....	13
1.4.2.	Categorie di bovini da carne e principali razze allevate.....	16
1.4.3.	Tipologie di allevamento.....	17
1.4.4.	Piani alimentari.....	19
1.4.5.	Principali problemi sanitari nei bovini all'ingrasso.....	20
1.5.	Le patologie agli arti negli allevamenti bovini: incidenza, significato economico e cause predisponenti e scatenanti.....	27
1.6.	Principali patologie degli arti nei bovini da carne.....	33
1.6.1.	Patologie podali di natura infettiva.....	33
1.6.2.	Patologie podali a carattere multifattoriale.....	41
1.6.3.	Lesioni dell'unghione associate a laminite subclinica.....	45
1.6.4.	Lesioni traumatiche della suola e della parete.....	48
1.6.5.	Neuropatie periferiche.....	49
1.6.6.	Artropatie.....	51
1.6.7.	Bursiti od igromi.....	53
2.	OBIETTIVI.....	59
3.	MATERIALI E METODI.....	61
3.1.	Scelta degli allevamenti.....	61
3.2.	Acquisizione preliminare dei dati relativi alle caratteristiche strutturali degli allevamenti oggetto d'indagine.....	62

3.3.	Visite in azienda.....	63
3.3.1.	Questionario somministrato all'allevatore.....	63
3.3.2.	Valutazione clinica.....	64
3.3.3.	Valutazione comportamentale.....	66
3.3.4.	Raccolta dei campioni di dieta e di silomais.....	67
3.4.	Analisi dei dati.....	69
4.	RISULTATI E DISCUSSIONE.....	71
4.1.	Caratteristiche generali degli allevamenti oggetto d'indagine.....	71
4.2.	Gestione zootecnica e sanitaria dei ristalli.....	74
4.3.	Percezione dell'allevatore in merito al problema delle patologie agli arti in azienda.....	87
4.4.	Gestione alimentare degli animali.....	97
4.5.	Comportamento e condizioni igienico-sanitarie degli animali in funzione delle caratteristiche delle strutture.....	102
5.	CONCLUSIONI.....	113
6.	BIBLIOGRAFIA.....	115
7.	RINGRAZIAMENTI.....	127
	Allegati.....	129

1. INTRODUZIONE

1.1. IL BENESSERE ANIMALE

Il concetto di “benessere animale” è stato a partire dagli anni '60 ed è tuttora ampiamente dibattuto, facendo emergere molteplici spunti che sono alla base di innumerevoli riflessioni e ricerche di carattere etico e scientifico. Per molto tempo lo stato di “benessere” di un animale è stato inteso sostanzialmente come “assenza di malattia” e, quindi, strettamente associato al fattore produttività, cioè come l'insieme dei fattori esterni necessari a garantire alti profitti agli allevamenti (Hurnik, 1988). Solo successivamente, grazie alla progressiva crescita di sensibilità nella pubblica opinione verso le problematiche legate alla tutela degli animali, il concetto si è evoluto in “salute globale”, cioè l'insieme delle condizioni psico-fisiche necessarie per la sussistenza della vita senziente e su tale concetto si basa l'etica della responsabilità nei confronti degli animali, presupposto dell'antropocentrismo moderato nel quale la superiorità umana non è più intesa in senso dominativo (Rollin, 2007).

Una prima definizione di benessere animale è stata espressa da Broom (1991), il quale ha affermato che: “Lo stato di benessere di un animale è determinato dall'entità degli sforzi che esso deve compiere per rapportarsi con l'ambiente nel quale è inserito”. Questo significa che gli animali soffrono quando hanno difficoltà nell'adattarsi alle condizioni nelle quali vengono allevati e ciò implica che il benessere non è identificabile soltanto con lo stato di buona salute fisica e assenza di malattie, ma occorre anche considerare lo stato mentale (“del sentire”) dell'animale (Hughes, 1976). Pertanto, quando si parla di benessere degli animali occorre considerare un insieme di indicatori scientifici di adattamento (zootecnici, fisiologici, patologici e comportamentali), la cui attenta valutazione ci permette di dire se siano garantite le famose cinque libertà di cui l'animale deve godere e da cui discende tutta la normativa europea sul benessere (Brambell Report, 1965; Farm Animal Welfare Council, 1992), cioè:

- Libertà dalla fame e dalla sete, garantendo un facile accesso ad acqua fresca e pulita ed un'adeguata alimentazione che assicuri piena salute e vigore;

- Libertà dal disagio, provvedendo ad un ambiente appropriato alla specie, con adeguati ripari ed aree di riposo confortevoli
- Libertà dal dolore e dalle malattie mediante prevenzione o rapida diagnosi e trattamento;
- Libertà dalla paura e dallo stress, garantendo condizioni di vita e trattamenti che evitino sofferenze mentali;
- Libertà di esprimere comportamenti normali, fornendo all'animale spazi sufficienti, strutture adeguate e contatti sociali con animali della stessa specie.

L'utilizzo congiunto degli indicatori di benessere (parametri diretti ed indiretti) consente di ottenere una visione completa dello stato di adattamento degli animali e di evidenziare eventuali problemi di stress acuto e/o cronico che poi si possono ripercuotere negativamente anche sulle performance produttive e riproduttive. I parametri diretti (animal based) hanno il pregio di misurare direttamente sugli animali la loro condizione di benessere in quanto rilevano uno stato dell'animale stesso, ma la loro registrazione può richiedere molto tempo e può essere a volte difficoltosa. I parametri indiretti (resourced based), invece, consentono la valutazione dello stato di benessere sulla base della qualità dell'ambiente in cui vive l'animale secondo criteri e parametri puramente oggettivi (Tabella 1.1).

Tabella 1.1. Indicatori diretti ed indiretti di benessere animale nei bovini da carne

Tipo di indicatori		Parametri valutabili in allevamento
Diretti (Animal based)	Zootecnici	Consumo alimentare, incremento ponderale, indice di conversione alimentare, pulizia dell'animale
	Fisiologici	Frequenza cardiaca, frequenza respiratoria, livello di cortisolo
	Patologici	Lesioni e ferite, zoppie, necrosi della coda, morbilità, mortalità
	Comportamentali	Reattività verso l'uomo, modalità e durata delle transizioni, comportamento sociale, comportamento alimentare, stereotipie
Indiretti (Resourced based)	Strutturali	Tipo di pavimentazione, spazio fruibile per capo, disponibilità del fronte mangiatoia, sistema di alimentazione e somministrazione dell'acqua, sistema di ventilazione, condizioni ambientali
	Gestionali	pulizia/disinfezione delle strutture, presenza di un locale infermeria, livello di pulizia degli animali, piano sanitario e controllo di epidemie ed endo-ectoparassitosi, quantità e qualità della dieta, presenza di corridoi di movimentazione e di rampe di carico/scarico

1.2. NORMATIVA ESISTENTE SUL BENESSERE ANIMALE

A partire dalla spinta impressa dal Brambell Report del 1965, il problema del benessere degli animali in allevamento è stato ripetutamente riportato all'attenzione della Comunità Europea, che nel corso degli anni ha dato origine a molti provvedimenti comunitari e a successive normative nazionali. I primi documenti ufficiali di riferimento sono stati la "Convenzione Europea sulla protezione degli animali durante il trasporto internazionale" firmata a Parigi il 13/12/1968 (ratificata in Italia attraverso la legge n.222/73), la "Convenzione del Consiglio d'Europa sulla protezione degli animali negli allevamenti" e la "Convenzione Europea sulla protezione degli animali da macello" firmate rispettivamente il 10/03/1976 e il 10/05/1979 a Strasburgo (ratificate in Italia mediante la legge n. 623/85). L'Italia ha inoltre recepito la Direttiva 98/58/CE (che trae origine dalle Convenzioni stesse) attraverso il D.Lgs 146/01 che stabilisce le misure minime per la protezione degli animali negli allevamenti. Queste norme sono finalizzate a garantire il benessere degli animali affinché non vengano loro provocati dolore, sofferenze o lesioni inutili, sia che essi vengano allevati allo stato naturale sia in ambienti confinati, e riguardano il ricovero, l'assistenza, l'alimentazione, la libertà di movimento e le condizioni di illuminazione e ventilazione. Il Decreto fornisce le regole generali e lascia alle singole Regioni l'individuazione di parametri più specifici per garantire il rispetto del benessere negli allevamenti.

Un altro documento alla base della successiva normativa di riferimento per il benessere animale è la "Dichiarazione universale dei diritti dell'animale", redatta dalla Lega internazionale dei diritti dell'animale, presentata a Bruxelles il 26 gennaio 1978 e successivamente proclamata a Parigi il 15 ottobre dello stesso anno presso la sede dell'Unesco. Questo documento, redatto nel corso di riunioni internazionali da personalità appartenenti al mondo scientifico, giuridico e filosofico e alle principali associazioni mondiali di protezione animale, costituisce il primo passo verso un nuovo modo di intendere i rapporti tra l'uomo e le altre specie. Infatti, secondo questa Dichiarazione "tutti gli animali nascono uguali davanti alla vita e hanno gli stessi diritti all'esistenza" e "l'uomo, in quanto specie animale, non può attribuirsi il diritto di sterminare gli altri animali o di sfruttarli violando questo diritto. Egli ha il dovere di mettere le sue conoscenze al servizio degli animali". Si tratta di un documento che si ispira a una concezione dell'animale come "essere senziente", soggetto della propria vita e portatore di interessi; concetto successivamente

ripreso con il protocollo sulla protezione e il benessere degli animali annesso al Trattato di Amsterdam (1997) e ribadito nel Trattato di Lisbona (2007), dove viene dato una volta per tutte “pieno riguardo” agli animali definiti come “esseri senzienti”.

Per il comparto bovino a tutt’oggi manca un quadro legislativo comunitario di riferimento, tanto che le uniche normative specifiche, sono le norme minime per la protezione dei vitelli (Direttiva 91/629/CE, successivamente modificata dalla Direttiva 97/2/CE e dalla decisione 97/182/CE, recepite in Italia rispettivamente dal D.Lgs 533/92 e D.Lgs 331/98), a cui si aggiungono le disposizioni a tutela degli animali di interesse zootecnico durante il trasporto (Direttiva 91/628/CE, Direttiva 95/29/CE, Regolamento CE n. 1255/97) e la macellazione (Direttiva 74/577/CE, Direttiva 93/119/CE). Relativamente all’allevamento del bovino da carne, gli unici riferimenti a livello comunitario, sono riportati nel regolamento CE n. 1804/99, relativo al metodo di produzione biologica, e nelle Raccomandazioni di un documento del 2001, elaborato dal *Scientific committee on animal health and animal welfare*, che individua le principali cause di scarso benessere nei bovini destinati all’ingrasso (SCAHAW, 2001). In questo report, intitolato “*The Welfare of Cattle kept for Beef Production*”, vengono fornite indicazioni sul benessere dei bovini da ingrasso, relativamente ad aspetti comportamentali, tipologie di stabulazione, controllo ambientale, spazio attribuito ad ogni capo, microclima d’allevamento, pavimentazioni e materiali da lettiera, distribuzione dell’alimento e dell’acqua di bevande, ecc. Queste raccomandazioni sono valide sia per sistemi di stabulazione intensivi, sia per quelli estensivi e all’aperto.

Nell’ultimo decennio la Comunità Europea ha stanziato fondi di ricerca al fine di approfondire il tema del benessere animale e di creare un metodo di valutazione ripetibile, pratico e adattabile a tutte le realtà produttive. Tra questi gruppi di ricerca c’è *Welfare Quality*[®] che è un progetto di durata quinquennale (2004-2009) a cui aderiscono quarantaquattro Istituti di ricerca e Università, che rappresentano tredici paesi europei e quattro paesi dell’America Latina. Il progetto punta a sviluppare standard per il benessere degli animali e strategie concrete su base scientifica in modo da tener conto del benessere animale nella catena agricoltura-produzione-commercio-immissione sul mercato, fornendo ai consumatori informazioni pertinenti. La ricerca si è focalizzata su tre specie (quelle più allevate e diffuse nel mercato europeo), cioè bovini (da carne e da latte), suini e avicoli (polli da carne e galline ovaiole) e sui prodotti derivati. Nel progetto *Welfare Quality*[®] sono stati individuati 12 criteri da prendere in esame in un qualsiasi sistema di monitoraggio del

benessere. Al fine di ridurre il loro numero e facilitarne la comprensione, tali elementi di benessere sono stati riuniti in 4 principi (Tabella 1.2).

Tabella 1.2. Principi e criteri adottati nel progetto di ricerca *Welfare Quality*[®]

Principio	Criterio
Alimentazione corretta	① Soddisfacimento delle esigenze nutrizionali
	② Soddisfacimento delle esigenze idriche
Stabulazione adeguata	③ Comfort durante il riposo
	④ Comfort termico
	⑤ Facilità di movimento
Buona salute	⑥ Assenza di lesioni
	⑦ Assenza di patologie
	⑧ Assenza di dolore indotto dalle pratiche manageriali
Comportamento appropriato	⑨ Espressione di comportamenti sociali
	⑩ Espressione di altri comportamenti
	⑪ Buon rapporto uomo-animale
	⑫ Assenza di paura

Per quanto riguarda i bovini da carne, il progetto *Welfare Quality*[®] ha previsto la messa a punto di due specifici prototipi del sistema di monitoraggio aziendale del benessere: uno per il vitello a carne bianca, l'altro per il vitellone da ingrasso. Ciascun modello ha previsto il rilievo di un'ampia gamma di variabili, scelte sulla base della loro validità (importanza in termini di benessere), ripetibilità (grado di concordanza dei risultati ottenuti in differenti misurazioni) e applicabilità (facilità di rilievo). Tra gli indicatori basati sull'osservazione diretta degli animali sono stati rigorosamente selezionati solo parametri validati scientificamente in precedenti ricerche. I due prototipi di modello sono stati successivamente applicati ad un ampio e rappresentativo campione di allevamenti localizzati in diversi Paesi dell'Unione europea, con l'obiettivo di una progressiva semplificazione del sistema di valutazione finale, eliminando dal protocollo dei rilievi quelle variabili che si fossero dimostrate poco predittive e/o di difficile misurazione in termini operativi. L'unità operativa del Dipartimento di Scienze Animali dell'Università di Padova ha preso parte alla fase di sviluppo e di testing in allevamento di entrambi i prototipi. Il progetto riguardante i

vitelloni da ingrasso ha coinvolto, oltre all'Università di Padova, altri due gruppi di ricerca: l'Università di Bristol (Regno Unito) e l'Università Boku di Vienna (Austria). Il protocollo di valutazione è stato applicato a circa 80 aziende di bovini all'ingrasso equamente suddivisi nei tre Paesi, analizzando diverse tipologie di allevamento:

- nel Regno Unito sono stati considerati allevamenti semi-estensivi in cui gli animali vengono allevati prevalentemente al pascolo;
- in Austria sono state prese in esame aziende di tipo semi-intensivo che allevano bovini in gruppo in strutture che consentono un accesso a paddock esterni;
- in Italia sono stati monitorati centri di ingrasso di tipo intensivo in cui vengono allevati il 70-75% degli oltre 2 milioni di bovini da carne macellati nel Paese.

I dati di questo ampio monitoraggio consentiranno di produrre la versione definitiva del sistema di valutazione e parallelamente forniranno utili informazioni circa la distribuzione dei dati ottenuti per le diverse variabili considerate in condizioni aziendali molto dissimili.

1.3. PRINCIPALI PROBLEMATICHE RELATIVE AL BENESSERE ANIMALE NELL'ALLEVAMENTO DEL BOVINO DA CARNE

Dalle indicazioni riportate dal report del Comitato Scientifico Veterinario, si intuisce che il sistema d'allevamento di tipo intensivo che caratterizza la realtà italiana è considerato essere a elevato rischio per il benessere, in quanto molteplici sono le fonti di stress per gli animali che ne possono compromettere lo stato di salute e la capacità di adattamento all'ambiente. Pertanto, l'organizzazione dell'allevamento dovrebbe sia minimizzare gli effetti dello stress sull'animale, sia garantire il soddisfacimento dei fabbisogni minimi di spazio, igiene, comfort, alimentazione, salute e socialità. I fattori da tenere in considerazione per tutelare il benessere degli animali in allevamento sono quindi numerosi e vanno dalla gestione zootecnico-sanitaria degli animali alle caratteristiche delle strutture, dal controllo del microclima ambientale al rispetto per il comportamento sociale dei bovini.

1.3.1. FATTORI GESTIONALI

La qualità gestionale rappresenta una priorità sia per migliorare il benessere dei bovini che per incrementare la redditività aziendale. Una corretta gestione che tenga attentamente conto di aspetti nutrizionali, sanitari ed zootecnici permette all'allevatore di ridurre drasticamente alcune problematiche d'allevamento. I principali aspetti di management aziendale considerati a rischio per la tutela del benessere animale sono in seguito indicati:

- Arrivo in azienda e procedure di scarico: i bovini da ingrasso vengono importati, nella quasi totalità dei casi, da Francia, Irlanda e Paesi dell'Est e il trasporto rimane un evento notevolmente stressante per loro, essendo sottoposti a un lungo periodo di restrizione idrica e alimentare spesso in condizioni di sovraffollamento, competizione sociale e stress ambientale. Una volta giunti in azienda, gli animali dovrebbero essere sottoposti a procedure di scarico adeguate per mezzo di rampe antiscivolo, che permettano la discesa degli animali senza rischi di cadute o scivolamenti. La procedura dovrebbe essere condotta dal personale di stalla senza fretta ed evitando qualsiasi fonte di stress per l'animale.

- Fase di condizionamento e trattamenti sanitari: al momento dell'introduzione di nuovi capi in azienda è buona norma, per evitare la diffusione di patogeni, isolare per un tempo adeguato i ristalli in arrivo in uno o più box fisicamente separati dal resto della mandria. Durante il periodo di condizionamento, l'alimentazione degli animali dovrebbe prevedere una fase di adattamento in cui si privilegino gli alimenti ricchi in fibra lunga a discapito dei concentrati per ristabilire la piena funzionalità del ruminale e ridurre il rischio di acidosi, che in questa fase è molto elevato. Per migliorare la risposta immunitaria si dovrebbe altresì dare un adeguato apporto energetico e di nutrienti essenziali (vitamine, aminoacidi, minerali). Il condizionamento dei ristalli permette infine di effettuare gli interventi sanitari necessari (vaccinazioni, trattamenti antiparassitari e antibiotici), che dovrebbero essere realizzati con il minor stress possibile per gli animali.
- Movimentazione degli animali e ricomposizione dei gruppi: i bovini, una volta introdotti nei box da ingrasso, dovrebbero essere movimentati il meno possibile per ridurre il rischio che si procurino ferite e traumi. Il rimescolamento dei capi durante il periodo di finissaggio dovrebbe essere evitato per limitare il rischio di lesioni dovuto all'aumento della conflittualità. Inoltre è noto che l'adozione di tecniche di movimentazione che riducano lo stress durante queste fasi consente di limitare l'utilizzo negli animali delle riserve muscolari di glicogeno con positivi riscontri sulla qualità della carne (Lensink et al., 2001).
- Ispezione giornaliera degli animali e gestione dell'infermeria: gli animali dovrebbero essere controllati dal personale di stalla almeno una volta al giorno, di norma alla mattina, per identificare gli eventuali problemi sanitari o di altra natura. Una volta individuati, i bovini ammalati dovrebbero essere prontamente separati dal resto della mandria e spostati in un adeguato locale d'infermeria per permettere un loro eventuale recupero.
- Gestione alimentare: la composizione tipica delle diete unifeed somministrate ai bovini da carne è tale da predisporli all'insorgenza di tecnopatie strettamente correlate a squilibri alimentari, quali l'acidosi ruminale, le laminiti, gli ascessi epatici e la necrosi della coda. La somministrazione, infatti, di diete troppo ricche in carboidrati fermentescibili può determinare un abbassamento eccessivo del pH ruminale per effetto dell'aumento di acido lattico. Questa condizione può essere

ulteriormente accentuata dallo scarso contenuto in fibra lunga della dieta che, limitando la masticazione e la ruminazione, provoca una ridotta produzione di saliva con una debole azione tampone sull'ambiente ruminale (Livesey e Flemming, 1984; Blowey e al., 2000). Per attenuare il manifestarsi di questo genere di problematiche la strategia migliore si basa su una corretta formulazione della dieta, che deve essere tale da permettere i migliori accrescimenti ponderali nel rispetto del comportamento alimentare specie-specifico (tempi di ruminazione). Di fondamentale importanza è la corrispondenza tra dieta formulata e dieta realmente distribuita agli animali, che deve essere attentamente monitorata dall'allevatore, effettuando controlli analitici regolari sugli alimenti. Infine, la qualità degli ingredienti utilizzati per la miscelata deve essere attentamente valutata, soprattutto per quel che riguarda il silomais, che rappresenta il principale componente delle diete unifeed preparate nelle aziende da ingrasso del Veneto.

1.3.2. FATTORI STRUTTURALI

Il box d'ingrasso rappresenta l'ambiente dove, una volta introdotto, l'animale trascorre l'intero ciclo produttivo fino alla sua macellazione. Le caratteristiche delle strutture di stabulazione rappresentano quindi una variabile importante in relazione allo stato di benessere dei bovini, in particolare i principali fattori coinvolti sono ritenuti essere i seguenti:

- Tipo di pavimentazione: le due principali tipologie di pavimentazione adottate negli allevamenti intensivi di bovini da carne, il grigliato e la pavimentazione piena con lettiera, non sembrano influenzare le performance produttive dei vitelloni, tuttavia offrono prestazioni diverse in termini di benessere. Il grigliato è ritenuto essere meno confortevole rispetto alla lettiera, in quanto aumenta la frequenza di comportamenti anomali da parte dell'animale per alzarsi e coricarsi e determina un aumento dei casi di scivolamento, che è una delle principali cause di d'insorgenza di problemi agli arti e di eliminazione precoce degli animali (SCHAW, 2000). Più rispettosa delle esigenze comportamentali dei bovini, la lettiera tuttavia non sempre garantisce agli animali un ottimale comfort in termini di pulizia poiché necessita di una gestione più oculata,

che se risulta inadeguata, potrebbe determinare un eccessivo accumulo di deiezioni con conseguente proliferazione di batteri.

- Spazio fruibile per capo: quando la superficie per capo è inferiore ai 3 m² aumentano i comportamenti di tipo aggressivo e si registra una riduzione dei tempi di decubito e, quindi, di riposo dell'animale. Inoltre possono essere influenzati l'ingestione volontaria e l'accrescimento giornaliero poiché questi parametri sono positivamente correlati con la disponibilità di spazio per capo. La limitata superficie, infine, influenza lo stato di salute dei vitelloni. È stato osservato che al di sotto dei 3 m²/capo la mortalità è superiore all'1% e può raggiungere anche il 2% con meno di 2,5 m²/capo (SCAHAW, 2001).
- Dimensioni del fronte mangiatoia: anche la scarsa disponibilità di fronte mangiatoia (meno di 60 cm/capo) potrebbe aumentare le interazioni di tipo aggressivo e/o competitivo, impedendo una regolare ingestione alimentare di tutti i capi presenti nel box che potrebbe influire pesantemente sulle performance produttive degli animali (SCAHAW, 2001).

1.3.3. FATTORI AMBIENTALI

Le condizioni dell'ambiente di stabulazione influiscono in modo notevole sullo stato di salute degli animali, in particolare devono essere tenute sotto stretto controllo le condizioni igieniche e il microclima ambientale inteso come temperatura, umidità relativa dell'aria, concentrazione di anidride carbonica (CO₂) e di ammoniaca (NH₃). Il confinamento in capannoni chiusi, l'elevata densità e la scarsa ventilazione naturale possono infatti portare l'inquinamento dell'aria a valori tali da pregiudicare il benessere degli animali. I livelli di anidride carbonica (CO₂) e di ammoniaca (NH₃) dovrebbero essere inferiori rispettivamente a 5.000 ppm e 20 ppm, per assicurare una condizione di benessere nei bovini all'ingrasso (SCAHAW, 2001). Le temperature minime all'interno del ricovero dovrebbero essere superiori a 0 °C, anche se gli animali, una volta "acclimatati", sono in grado di sopportare temperature molto più basse. Quando l'umidità relativa supera l'80%, le temperature massime non dovrebbero superare i 30 °C. Infatti, la temperatura e l'umidità relativa dell'aria dovrebbero essere valutati in maniera combinata (THI, Temperature Umidity Index) al fine di verificare se sussistono le condizioni per cui gli animali siano soggetti agli effetti

dello stress da caldo. Ricerche condotte su vacche da latte allevate nella Pianura Padana hanno evidenziato come valori di THI superiori a 75 determinino una riduzione dell'ingestione e un peggioramento quanti-qualitativo della produzione (Cozzi e al., 2001).

L'igiene dell'ambiente d'allevamento è un altro importante fattore da considerare. La pulizia può essere utilizzata come una misura indiretta del benessere degli animali, poiché è stato dimostrato che peggiora sia in animali affetti da disturbi gastrointestinali che nel caso di cattiva gestione da parte del personale di stalla (Cozzi e al., 2009).

1.3.4. FATTORI SOCIALI

In natura i bovini sono animali altamente sociali che interagiscono e comunicano attraverso modelli comportamentali specifici (Figura 1.1). Nel gruppo sono presenti delle gerarchie ben definite che determinano la priorità di accesso alle risorse e che si instaurano mediante interazioni agonistiche di varia natura (caricamenti, urti con le corna, monte, combattimenti, ecc.). Per ottimizzare il benessere dei bovini in allevamento è necessario tener conto anche delle loro esigenze comportamentali. L'animale deve potersi abituare gradualmente al nuovo ambiente e alla presenza dell'uomo e deve condividere le fasi di allevamento con conspecifici di pari sviluppo somatico e sessuale (costituzione di gruppi omogenei per peso e maturità e non eccessivamente numerosi). Nonostante le scarse informazioni sul numero ottimale di bovini per gruppo, è consigliabile non superare i 40 capi. Al di sopra di quel numero, infatti, sembra aumentare la conflittualità e si riduce la possibilità di ottenere una stabile gerarchia sociale (SCAHAW, 2001).

1.4. SISTEMI D'ALLEVAMENTO DEL BOVINO DA CARNE IN ITALIA

1.4.1. CONSISTENZA E DISTRIBUZIONE

La produzione delle carni bovine in Italia rappresenta un settore rilevante dell'agroalimentare. In base ai dati più recenti disponibili (2008) il valore delle produzioni del comparto si è attestato a poco meno di 3,4 miliardi di euro, costituendo il 6.9% del valore dell'intera produzione agricola nazionale (-0.4%) ed un valore prossimo al 34.9% dell'intero comparto della zootecnia da carne (-1.0%). Dal rapporto SMEA 2009 si ricava che l'Italia consuma annualmente circa 1.400.000 t di carne bovina (1.370.000 t nel 2008, con un calo del -8.4% rispetto all'anno precedente) e ne esporta 155.000 t, ma la produzione interna di bovini nati e allevati nel territorio nazionale, localizzata in poche aree a vocazione pascolativa del Piemonte, dell'Appennino Centro-Meridionale e delle Isole, non è sufficiente a soddisfare le richieste del mercato nazionale. Il deficit di produzione viene colmato per circa il 30% attraverso l'importazione di carne bovina ottenuta da animali allevati e macellati all'estero e per il 37% da carne derivante da animali importati dall'estero e ingrassati in Italia in centri specializzati (Figure 1.2, 1.3 e 1.4).

Il comparto può essere suddiviso in tre diverse aree merceologiche (SMEA, 2009):

- Vitello di razze da latte, ingrassato fino a un peso di 230-250 kg, 5-6 mesi di età, allevato soprattutto in Lombardia e in Veneto (12% della produzione, pari a circa 850 mila capi);
- Vitellone, ingrassato fino a un peso di 450-650 Kg, 14-20 mesi di età (74% della produzione, pari a 2.4 milioni di capi)
 - Sistema intensivo (pari al 75-83% dell'offerta della categoria), in ambiente confinato (Veneto, Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna), da razze da carne (estere e italiane) e da incroci da carne, alimentati con insilato di mais e concentrato;
 - Sistema estensivo (pari al 20-25% dell'offerta della categoria), in ambiente non confinato (Piemonte, Italia Centro-meridionale e nelle Isole), generalmente attraverso la linea vacca-vitello di razze da carne tipiche italiane, alimentati attraverso il pascolo e il concentrato;

- Vacche di fine carriera, allevate soprattutto nel Nord Italia e macellate a un peso medio di 560-580 kg (13% della produzione, pari a 469 mila capi).

Il sistema intensivo è la tipologia di allevamento bovino maggiormente diffuso nel nord Italia, dove l'elevata vocazione maidicola ha creato le condizioni ottimali di sviluppo e diffusione dei centri d'ingrasso. L'importazione di capi di provenienza estera caratterizza le grandi aziende di tipo intensivo. Nell'anno 2007 l'Italia ha importato 1.041.452 bovini destinati all'ingrasso e 127.363 da macello, principalmente di provenienza francese (ISTAT, 2007).

La consistenza numerica dei bovini allevati in Italia con riferimento ai dati ISTAT dell'anno 2008 è di 6.2 milioni di capi, con una diminuzione del 1.7% rispetto alla stessa data dell'anno precedente. La riduzione ha interessato in particolare i bovini di meno di un anno (-1.3%) e di due anni e più (-4.2%), mentre per i capi da uno a meno di due anni si è registrato un aumento del 3.2%, che ha interessato soprattutto le femmine da allevamento (+6.2%) e le femmine da macello (+3.8%). Nella categoria degli animali adulti con più di due anni risultano in forte calo soprattutto le manze da macello (-19.8%) e le manze da allevamento (-5.8%).

Circa la distribuzione sul territorio, le quattro regioni della pianura padano-veneta (Lombardia, Veneto, Piemonte, Emilia-Romagna) detengono da sole il 72% circa dei bovini da macello allevati in Italia e contano l'80% circa delle macellazioni annue (ISTAT, 2007). In quest'area l'allevamento di bovini da carne, condotto su media/larga scala, è caratterizzato da una marcata specializzazione nell'ingrasso di vitelloni di provenienza estera, in conseguenza della disponibilità di ampie superfici dedicate alla produzione di cereali foraggieri. All'interno del sistema d'allevamento di bovini da ingrasso il Veneto si contraddistingue per la più elevata concentrazione di capi da macello. La regione conta infatti complessivamente circa il 35% della consistenza di bovini di età superiore ad 1 anno destinati alla macellazione ed i $\frac{3}{4}$ dei bovini importati in Italia come ristalli e destinati a concludere in queste aziende le fasi di accrescimento e finissaggio (SMEA, 2006).

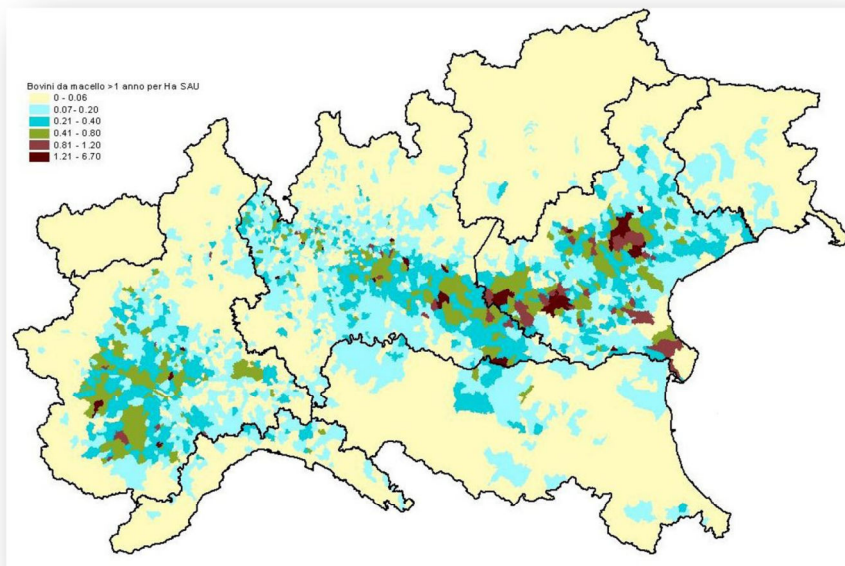


Figura 1.2.
Distribuzione dei bovini da macello di età superiore a 1 anno nel nord Italia
 (elaborazione C.R.P.A. su dati ISTAT – 5° censimento Agricoltura)

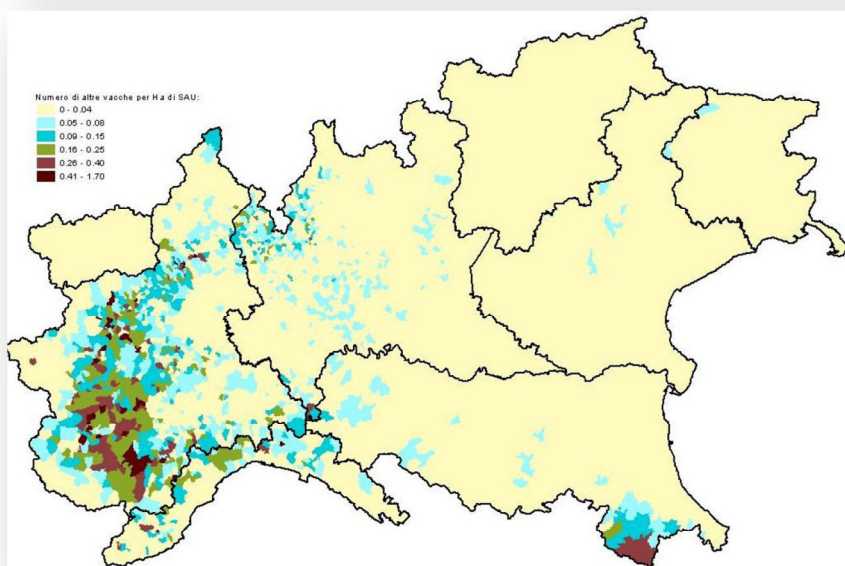


Figura 1.3.
Distribuzione delle vacche nutrici nel nord Italia
 (elaborazione C.R.P.A. su dati ISTAT – 5° censimento Agricoltura)

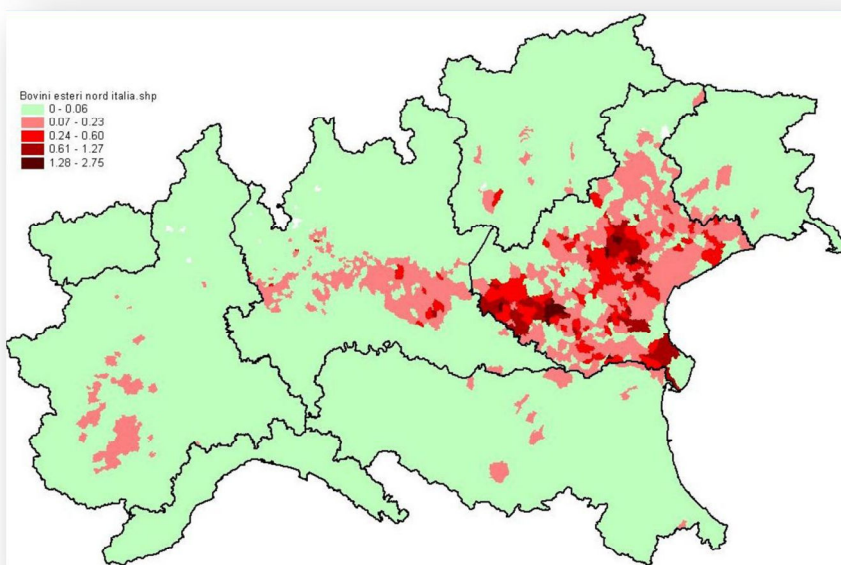


Figura 1.4.
Distribuzione dei bovini di provenienza estera nel nord Italia
 (elaborazione C.R.P.A. su dati ISTAT – 5° censimento Agricoltura)

1.4.2. CATEGORIE DI BOVINI DA CARNE E PRINCIPALI RAZZE ALLEVATE

Tutti i bovini allevati in Italia producono carne, dato che prima o poi vengono macellati. La carne, quindi, oltre ad essere il prodotto principale dei tipi genetici specializzati, rappresenta il prodotto secondario e il sottoprodotto principale rispettivamente dei bovini a duplice attitudine latte-carne e di quelli specializzati da latte.

Le categorie principali di bovini da macello sono le seguenti:

- Vitelli a carne bianca: comprendono generalmente i maschi delle razze da latte e le femmine eccedenti la rimonta delle razze da latte e a duplice attitudine, alimentati con sostitutivi del latte e macellati a un'età inferiore ai 6 mesi;
- Vitelloni: di solito sono i torelli interi delle razze a duplice attitudine e da carne o incroci con queste razze e le manze eccedenti la rimonta delle razze da carne, svezzati, ingrassati e macellati a età variabili, a seconda del tipo di produzione, tra i 14 e i 20 mesi d'età; a questa categoria vengono assimilate anche le manze delle razze da latte scartate dalla rimonta (per infertilità o per difetti morfologici);
- Manzi: comprendono i maschi castrati di qualsiasi tipo generico; in Italia la castrazione viene praticata saltuariamente per cui la "carne di manzo" è di solito carne di vitellone;
- Vacche a fine carriera: sono le bovine di tutti i tipi genetici riformate per vecchiaia, scarsa produzione, infertilità, mastiti, o altre patologie;
- Tori a fine carriera: sono i maschi adulti di qualsiasi razza avviati al macello per vecchiaia, infertilità, scarso merito genetico o malattia.

Tra le razze da carne specializzate di origine italiana la Piemontese è la più importante in termini di consistenza. Seguono per diffusione le razze Marchigiana, Chianina, Romagnola, Maremmana e Podolica. Tuttavia il mercato nazionale della carne in Italia si fonda per larga parte sull'ingrasso di ristalli di provenienza estera. La Francia rappresenta il principale importatore, e i bovini di razza Charolaise e Limousine sono quelli più comunemente presenti. Essi vengono importati direttamente dalla Francia come ristalli di circa 300-400 kg di peso vivo e sono ingrassati fino al raggiungimento del peso di macellazione. Si tratta di due razze che presentano un'eccellente velocità di crescita (soprattutto la Charolaise), un ottimo indice di conversione, un'elevata resa al macello e qualità della carcassa e delle carni (soprattutto la Limousine), ma che sono anche caratterizzate da una ridotta rusticità che ne

rende difficoltoso l'adattamento alle diverse condizioni d'allevamento, soprattutto se molto intensive, e le rende piuttosto suscettibili a diverse malattie e dismetabolie. Con l'obiettivo di produrre soggetti più resistenti si è recentemente diffusa l'importazione dalla Francia e dall'Irlanda di incroci tra Charolaise e razze più rustiche. L'importazione di ristalli di altre razze specializzate da carne è invece molto meno frequente e interessa soprattutto la Salers e la Garonnese dalla Francia e la Blanc-Bleu dal Belgio. Nessuno sviluppo hanno invece avuto in Italia le razze da carne di origine anglosassone, quali l'Aberdeen-Angus, l'Hereford, la Beef Shorthorn e la South Devon, poco apprezzate per le carni estremamente grasse.

1.4.3. TIPOLOGIE DI ALLEVAMENTO

Nell'ingrasso del vitellone si possono distinguere due sistemi di produzione finalizzati all'ottenimento di un animale leggero di 11-14 mesi di età e 400-450 kg di peso o di un animale pesante, vitellone propriamente detto, di 15-18 mesi e 500-600 kg di peso. Nella prima tipologia si utilizzano animali di scarso valore iniziale (razze da latte, incroci derivanti da tori da carne e vacche da latte) nati in azienda o acquistati scolostrati, ingrassati con diete molto ricche di concentrati fino al raggiungimento del peso di macellazione. Più diffusa in Italia è invece la produzione del vitellone pesante che si basa sull'acquisto di ristalli di provenienza estera del peso di 300-400 kg e di età compresa tra i 6 e gli 8 mesi.

Nella realtà italiana l'ingrasso dei vitelloni viene per lo più realizzato in aziende con elevata consistenza di bestiame e con criteri intensivi molto spinti, soprattutto nella Pianura Padana. Le principali caratteristiche di questa tipologia d'allevamento sono: elevata densità di capi allevati, stabulazione libera in box multipli e alimentazione di tipo unifeed.

Dal punto di vista strutturale i due principali sistemi di stabulazione adottati in Italia sono quelli su pavimentazione a grigliato e su lettiera permanente (Figura 1.5). Gli allevamenti su grigliato sono i più diffusi in Italia (circa il 60%) in quanto consentono un immediato allontanamento delle deiezioni e una notevole riduzione dei costi e della manodopera, limitando allo stesso tempo la superficie a disposizione per capo a pochi metri quadrati. In questo caso i fabbricati sono generalmente di tipo coperto, chiusi su almeno tre lati e con il fronte mangiatoia rivolto verso una corsia di servizio per il passaggio dei carri che distribuiscono l'alimento. Internamente sono suddivisi in più box (da 10-30 capi ciascuno) riservando per capo 2-2.5 m² di superficie e 0.50 cm circa di fronte mangiatoia. La

pavimentazione è costituita da travetti in cemento armato posti a distanza di 3.5 cm l'uno dall'altro (stecche) o da lastre in cemento armato dotate di fori del diametro di 5-6 cm e posti distanti tra loro circa 4-7 cm (forato). Al di sotto di queste pavimentazioni vengono realizzate vasche per la raccolta diretta delle deiezioni oppure sistemi di convogliamento (superfici inclinate, raschiatori) per favorire l'afflusso delle deiezioni in grandi invasi comuni a più stalle (Bittante et al., 2009).

Negli allevamenti su lettiera permanente i bovini vengono tenuti in stalle con tipologie costruttive molto simili alle precedenti, con l'unica differenza che la pavimentazione è costituita da uno strato di cemento continuo, inclinato o no, al di sopra del quale viene collocato del materiale da lettiera, il più delle volte rappresentato da paglia. Normalmente la superficie riservata per capo è pari a 6 m² per animali di 600 kg di peso e il fronte mangiatoia consigliato deve essere di 0,60 cm. Per garantire un'adeguata pulizia degli animali la paglia dovrebbe essere sparsa almeno tre volte la settimana e questa esigenza costituisce il limite più rilevante di questo tipo di allevamento sia per il costo del sottoprodotto cerealicolo che per l'impiego di manodopera per la distribuzione (Bittante et al., 2009).

Una soluzione a queste problematiche correlate alla gestione della lettiera permanente è fornita dall'adozione della pavimentazione inclinata. Con questa particolare soluzione sono gli animali che con la loro normale deambulazione, complice la forte pendenza data al pavimento (6-8%), "movimentano" la lettiera verso l'estremità più bassa lungo la quale corre il raschiatore. In questo modo la manodopera è limitata all'azionamento dei sistemi meccanici atti a rimuovere il materiale organico che cade nella porzione di superficie a ridosso della parte inclinata.



Figura 1.5. Vitelloni Charolaise allevati su differenti tipologie stabulative: a sinistra su grigliato fessurato, a destra su lettiera permanente

1.4.4. PIANI ALIMENTARI

Il principale obiettivo nella formulazione dei piani alimentari è quello di raggiungere pesi vivi finali dei vitelloni corrispondenti alla loro maturazione commerciale, cercando di ottimizzare l'indice di conversione alimentare. Per raggiungere questo scopo è necessario alimentare gli animali con diete ad elevato tenore energetico e proteico, mettendo però a disposizione adeguate quantità di alimento fibroso che stimolino la ruminazione e aumentino la capacità d'ingestione.

È intuitivo che le strategie alimentari vanno impostate in funzione dei diversi fabbisogni e in particolare dell'età, del tipo genetico e del peso vivo finale che si vuole raggiungere al termine del ciclo d'ingrasso. Al riguardo è molto importante bilanciare il livello nutritivo della razione a seconda del tipo genetico poiché da numerose esperienze è emerso che elevando la concentrazione energetica della dieta si ottengono differenti risposte in termini di accrescimento della carcassa e di carne magra e soprattutto di efficienza di conversione a seconda delle attitudini produttive degli animali (Bittante et al., 2009).

I piani alimentari devono essere formulati modificando la concentrazione energetica della dieta in funzione della capacità di accrescimento dei tipi genetici degli animali e delle loro capacità d'ingestione. In tal senso un notevole contributo per soddisfare queste esigenze deriva dall'adozione della tecnica *unifeed*, che permette di somministrare agli animali concentrati ad elevato tenore energetico e alimenti fibrosi in un'unica miscelata. Analogamente, anche i tenori proteici vanno differenziati a seconda delle potenzialità di crescita e delle capacità di ingestione degli animali. Nell'insieme dei diversi tipi genetici, comunque, le concentrazioni di proteine devono essere più elevate nelle fasi iniziali dell'allevamento per poi progressivamente ridursi sia per l'aumentare delle quantità di alimenti ingeribili sia soprattutto per la diminuzione dell'intensità della sintesi di masse muscolari (Bittante et al., 2009).

Gli alimenti più utilizzati nell'alimentazione dei bovini da carne comprendono foraggi (silomais, insilati di cereali autunno-vernini, insilati d'erba, fieni), concentrati energetici (farine o fiocchi di cereali, pastone di pannocchia o di granella, polpe di bietola pressate, polpe secche, marcomele, pastazzo d'agrumi, patate essiccate), concentrati proteici (farina d'estrazione di soia, farina d'estrazione di girasole, soia estrusa, fava), alimenti che apportano sia energia che proteina (semola glutinata di mais, crusche) e alimenti puramente

fibrosi (paglia, buccette d'uva essiccate). Nella realtà veneta, caratterizzata da una spiccata produzione maidicola, è predominante l'utilizzo dell'insilato di mais come principale ingrediente della dieta. Questo alimento bene si presta all'alimentazione dei bovini da carne, apportando elevate quantità di amido, un discreto tenore di proteine, unito al non trascurabile apporto di fibra (Figura 1.6).

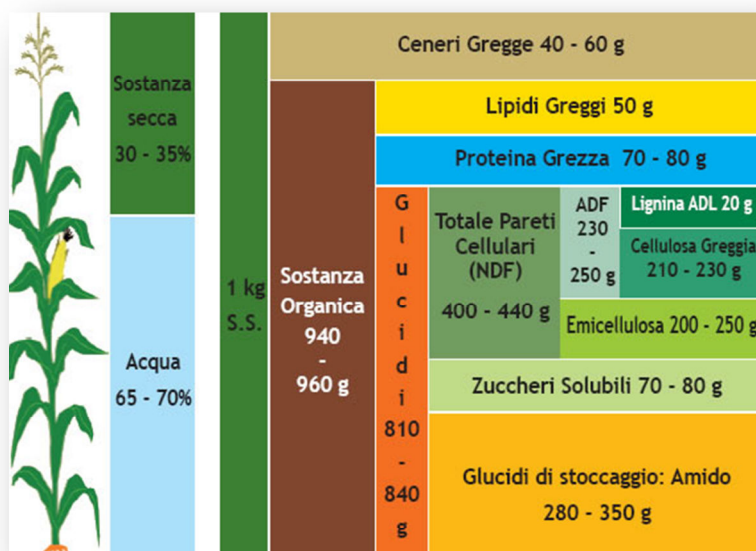


Figura 1.6. Composizione chimica dell'insilato di mais, che costituisce il principale ingrediente della razione dei bovini da carne allevati nel Veneto

1.4.5. PRINCIPALI PROBLEMI SANITARI NEI BOVINI ALL'INGRASSO

Patologie respiratorie

Malattia respiratoria bovina (BRD): Rappresenta la principale causa di mortalità nell'allevamento del bovino da carne ed ha un notevole impatto sulla redditività di questo tipo di produzione, sia in termini diretti (mortalità, costi degli interventi terapeutici) che indirettamente, riducendo le performance produttive degli animali (Kelly e Janzen, 1986).

La BRD è una "patologia di gruppo", molto contagiosa, multifattoriale, fortemente legata a condizioni ambientali e sostenuta da agenti patogeni a diversa eziologia: virus (virus respiratorio sinciziale bovino [BRSV] come agente primario; herpesvirus bovino di tipo 1 [IBR], virus della diarrea virale bovina [BVD] e virus parainfluenza 3 [PI3] come agenti

predisponenti), batteri (*Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni*) e micoplasmi (*Mycoplasma bovis*). Lo scatenarsi della patologia che, nelle forme clinicamente manifeste, assume il carattere di una broncopolmonite, è legata ad un'alterazione dell'equilibrio tra la capacità di difesa dell'ospite ed i potenziali agenti eziologici. Sono da considerarsi cause predisponenti un cattivo microclima caratterizzato da stalle umide, correnti d'aria, presenza di gas (NH₃, CO₂, H₂S) e gli stress da trasporto (Kainer e Will, 1981; Sgoifo Rossi et al, 2009); fonte di contagio in allevamento sono in genere gli animali di nuovo acquisto. La BRD ha andamento stagionale, in autunno si aggrava in termini di incidenza e gravità raggiungendo l'acme nel periodo invernale per l'accentuarsi dei fattori predisponenti. La presenza nei mesi primaverili ed estivi è tendenzialmente sporadica, con focolai comunque gravi sul piano clinico ed economico (Galmozzi et al., 2009). La patologia esordisce con sintomi generali (abbattimento e inappetenza) che, nell'arco di poche ore, si accompagnano a febbre, dispnea, tosse, congestione delle mucose, congiuntivite, scolo nasale (catarrale e/o mucopurulento) e nei casi più gravi e senza un adeguato intervento, evolvono in pochi giorni verso una polmonite grave che può condurre a morte l'animale (Figura 1.7). Fra le diverse variabili individuali e di gruppo, il peso e l'età dei bovini sono quelle che maggiormente influenzano la morbilità e la gravità della BRD: soggetti giovani e di peso inferiore sono più a rischio; di conseguenza nei bovini di sesso femminile e nei soggetti di razza Limousine, caratterizzati da pesi medi inferiori, l'incidenza risulta maggiore (Snowder et al., 2006).



Figura 1.7. Vitellone di razza Limousine con evidente scolo nasale conseguente a BRD

Nella lotta efficace contro tale malattia occorre iniziare il trattamento terapeutico alla prima comparsa dei sintomi, al fine di evitare pericolose infezioni secondarie batteriche che sono la vera causa della mortalità. Solo l'uso tempestivo di antibiotici (macrolidi, sulfamidici e/o tetracicline), accoppiato alla vaccinazione, permette di mantenere le perdite a livelli bassi. La profilassi è fondamentale. Occorrerebbe sempre separare, per almeno 3 settimane, gli animali di recente acquisto dal resto dell'allevamento (quarantena), tenendoli in osservazione e adottando eventualmente un trattamento profilattico (vaccinazione). L'immunizzazione costituisce una efficace misura preventiva, che però, considerando il gran numero di agenti infettivi coinvolti, non sempre si rivela specifica. Esistono in commercio vaccini ad azione polivalente di buona efficacia che ovviano almeno in parte questo problema.

Strongilosi broncopolmonare: Malattia parassitaria responsabile, anche in assenza di manifestazioni patologiche molto evidenti, di danni notevoli alle produzioni, quali ritardi di sviluppo e indici di conversione molto bassi. È causata da piccoli vermi nematodi (*Dictyocaulus viviparus*) che penetrano nelle ramificazioni dei bronchi fino a raggiungere gli alveoli. Solo una piccola parte delle uova dei parassiti è espulsa direttamente con l'espettorato; quantità maggiori vengono reingerite e quindi eliminate con le feci. Dalle uova escono sul terreno umido le larve che entro pochi giorni completano il loro sviluppo dando origine a parassiti adulti che, assunti con il foraggio e l'acqua, passano dall'intestino, attraverso il circolo linfatico sanguigno, nei polmoni dell'ospite. L'infestazione, soprattutto negli animali giovani, si manifesta con tosse, dispnea, scolo nasale mucopurulento, segni di asfissia. La terapia con antielmintici è efficace se immediata. La prevenzione si attua trattando regolarmente il bestiame con antiparassitari prima del pascolamento (Ambrosi, 1995).

Patologie gastrointestinali

Malattia delle mucose/diarrea virale (BVD): Patologia infettiva ed estremamente contagiosa, è sostenuta dal virus della diarrea virale bovina (BVDV). La malattia ha diffusione mondiale e in Italia sono state documentate alte prevalenze d'infezione sia in allevamenti di vacche da latte (Cavirani et al., 1992) sia nell'allevamento di bovini da carne (Castrucci et al., 1988) spesso associate a focolai di malattia respiratoria ed enterica. Il contagio può avvenire sia

direttamente da animale ad animale, sia indirettamente attraverso utensili e alimenti, tuttavia il principale serbatoio della malattia è rappresentato dai vitelli persistentemente infetti che albergano il virus non citopatogeno a seguito dell'infezione intrauterina avvenuta tra l'80° e il 120° giorno di gravidanza e che quindi ha dato origine a soggetti immunotolleranti viremici persistenti (PI). In allevamento può presentarsi con elevata morbilità e bassa mortalità (diarrea virale) o, viceversa, con bassa morbilità ed elevata mortalità (malattia delle mucose). Nel primo caso il sintomo principale è costituito da diarrea più o meno grave accompagnata da febbre, inappetenza, disidratazione, scialorrea (Figura 1.8). Nella malattia delle mucose invece, che colpisce i vitelli persistentemente infetti fra i 6 mesi a i 2 anni, oltre alla diarrea incontinente, si evidenziano erosioni ed ulcere a carico dell'apparato gastroenterico. Nell'allevamento intensivo da carne è ormai pratica comune il ricorso alla vaccinazione, che deve comunque essere accompagnata dall'applicazione di norme igienico-sanitarie atte a impedire la diffusione del virus, quali in particolare evitare spostamenti o rimescolamenti dei box e sovraffollamenti.



Figura 1.8. Soggetto affetto da diarrea virale da BDV: si osservano dimagrimento, ottundimento del sensorio, mantello imbrattato di feci a causa della diarrea profusa

Strongilosi gastrointestinale: Parassitosi relativamente frequente, soprattutto durante il periodo di pascolamento, è sostenuta da vermi nematodi (*Ostertagia spp.*, *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Cooperia spp.*, *Nematodirus spp.*, *Oesophagostomum spp.*,

Chabertia ovina). L'utilizzazione prolungata della stessa superficie e un clima caldo-umido favoriscono lo sviluppo delle forme larvali infestanti. Particolarmente recettivi sono i bovini giovani durante il primo periodo di pascolamento. Con l'avanzare dell'età gli animali sviluppano una certa immunità. A seconda del grado di infestazione i bovini manifestano inappetenza, turbe gastriche, diarrea, dimagrimento ed edema. Una invasione massiva può condurre a morte se non si interviene con la terapia adatta. Un trattamento profilattico sistematico è opportuno soprattutto per i bovini giovani prima dell'inizio del pascolo (Ambrosi, 1995).

Distomatosi epatica: È causata da *Fasciola hepatica*, un trematode che parassita i dotti biliari del fegato. La malattia si diffonde con facilità nelle zone di pascolo paludoso e umido e provoca gravi danni economici. Il parassita depone le uova a livello dei dotti biliari che vengono portate dalla bile nell'intestino ed eliminate nell'ambiente con le feci. Nel terreno umido le uova maturano e liberano i miracidi che invadono un ospite intermedio, generalmente una chiocciola d'acqua dolce del genere *Lymnaea*, all'interno del quale si trasformano in cercarie che, uscite dalla lumaca, si incistano sui vegetali in forma di metacercarie. Ingerite dall'ospite definitivo le metacercarie perforano la parete intestinale e la capsula epatica e migrano nei dotti biliari dove raggiungono la maturità. L'infestazione con un altro parassita (*Dicrocoelium dendriticum*) è meno frequente. Entrambe determinano una sintomatologia conclamata con inappetenza, diarrea, dimagrimento progressivo e riduzione della performance solo in caso di infestazioni massive (Ambrosi, 1995).

Enterotossiemie da Clostridi: I ruminanti, per caratteristiche organiche legate al regime alimentare e alle condizioni di allevamento, sono ospiti ideali dei clostridi ed infatti in essi si sviluppano le patologie a questi legate qualora si realizzino le condizioni appropriate per il loro sviluppo, associato alla produzione di tossine. Le clostridiosi sono delle "sindromi tossiche" acute/ipер-acute, che a seconda della specie batterica coinvolta e del tropismo possono dare origine ad una neurotossiemia (*C. tetani*, *C. botulinum*), una istotossiemia (*C. septicum*, *C. chauvoei*, *C. novyi*, *C. bordelli*, *C. perfringens*, *C. haemolyticum*) o un'enterotossiemia (*C. perfringens*, *C. sordelli*) (Rosignoli, 2008).

Patologie nutrizionali

L'alimentazione con silomais, alimento acido e ricco di carboidrati facilmente fermentescibili, concorre a rendere i bovini da carne maggiormente esposti all'insorgenza di alcune tecnopatie a carattere nutrizionale, quali l'acidosi ruminale, la poliencefalomalacia, il meteorismo e la necrosi della coda. Il silomais costituisce un substrato ideale per lo sviluppo di una flora microbica lattica, costituita principalmente da lattobacilli e *Streptococcus bovis*, che, essendo in grado di metabolizzare i carboidrati più rapidamente, determinano una crescente produzione di acido lattico ruminale. In tali condizioni, se gli alimenti sono somministrati non gradualmente o consumati in grande quantità, il pH ruminale tende ad abbassarsi (*acidosi ruminale*) e nello stesso tempo si instaurano turbe della motilità prestomacale del settore gastrico anteriore (atonìa ruminale con conseguente meteorismo). Tutta la normale flora microbica ruminale viene inibita e l'acidosi ruminale determina un aumento della osmolalità con richiamo di acqua nel rumine dal comparto vascolare. L'alterato metabolismo della flora ruminale genera grandi quantità di istamina ed altre sostanze tossiche che vengono rilasciate in circolo e possono essere all'origine di numerose manifestazioni cliniche, quali il complesso ruminite-ascessi epatici, la paracheratosi ruminale, la pododermatite asettica diffusa e la poliencefalomalacia. La *paracheratosi ruminale* è uno stato patologico caratterizzato da ispessimento, ingrandimento e fusione delle papille ruminali. È la conseguenza di alterazioni fermentative ricorrenti (acidosi ruminale cronica) che predispongono il rumine a lesioni, stati infiammatori e a disturbi motori. Nello strato ispessito dell'epitelio ruminale si possono formare delle raccolte di cellule infiammatorie, soprattutto neutrofili (microascessi). In seguito a ciò si possono formare focolai purulenti (ascessi) nello stesso rumine o negli altri prestomaci. Da tali microascessi i germi, soprattutto piogeni, vengono veicolati attraverso i vasi capillari ai rami della vena porta fino al fegato dove possono provocare la formazione di focolai purulenti (epatite ascessuale). Viene pertanto utilizzato il termine di *complesso ruminite-epatite apostematosa*.

Il *meteorismo* è un'eccessiva dilatazione addominale conseguente ad un accumulo abnorme di gas formatosi durante le fermentazioni. Si distinguono due forme di meteorismo: gassoso o a bolla e schiumoso: il primo è un'evenienza relativamente frequente, causata da un eccesso di gas che si accumula al di sopra del materiale alimentare. La forma schiumosa, che mostra un decorso più rapido e grave, è invece caratterizzata dalla formazione di schiuma

mescolata all'alimento dovuta all'ingestione di sostanze schiumogene (per esempio le leguminose verdi come il trifoglio e l'erba medica), difficile da osservare in questa tipologia di allevamento. I bovini con meteorismo si riconoscono per l'evidente gonfiore addominale e la conseguente asimmetria tra le due pareti addominali.

Parassitosi cutanee

Ipodermosi bovina: Ectoparassitosi causata da larve di mosche (*Hypoderma bovis* e *Hypoderma lineatum*), responsabile di rilevanti perdite economiche in termini di carne (-15 kg/vitellone) e deprezzamento delle pelli (-10% circa). Questi ditteri depongono le loro uova da maggio a settembre sui peli degli arti, della parte inferiore dell'addome e di altre parti del corpo dei bovini. Le larve dell'*H. bovis* penetrano nella pelle e, muovendosi lungo i nervi periferici, raggiungono la colonna vertebrale; verso la fine dell'inverno si ritrovano nel tessuto adiposo epidurale e in seguito migrano verso la sede definitiva, rappresentata dal tessuto sottocutaneo, dove completano il loro sviluppo. Infine forano la cute per assicurarsi la respirazione ed escono all'esterno, all'inizio dell'estate, per trasformarsi in insetto. La morte delle larve di *H. bovis* a livello del canale vertebrale causa il rilascio di una proteolisina tossica (paraplegia e disturbi nervosi). Le larve di *H. Lineatum* vengono ingerite dal bovino nell'atto di leccarsi, attraversano la parete dell'esofago e, procedendo attraverso il connettivo, arrivano alla cute dove continuano lo sviluppo all'interno di un nodulo cutaneo da esse prodotte, raggiungendo la maturità verso la fine di febbraio-inizio marzo. Nel periodo in cui le larve escono dai noduli, i bovini colpiti manifestano prurito, inappetenza, dimagrimento e riduzione delle performance produttive. I noduli spariscono spontaneamente dopo una settimana circa dalla fuoriuscita delle larve lasciando evidenti cicatrici. La terapia prevede l'uso di insetticidi sistemici a base di ivermectina oppure topici che, penetrando nella cute, distruggono le larve in un'unica applicazione.

1.5. LE PATOLOGIE AGLI ARTI NEGLI ALLEVAMENTI BOVINI: INCIDENZA, SIGNIFICATO ECONOMICO E CAUSE PREDISPONENTI E SCATENANTI

Le zoppie sono ormai da considerarsi come una delle principali problematiche di salute animale nella specie bovina, secondarie solo all'infertilità e alle mastiti negli allevamenti di vacche da latte (Enting et al., 1997); di primaria importanza invece, insieme alle patologie respiratorie e gastrointestinali, negli allevamenti da carne. Questa valutazione è probabilmente basata sia sulla prevalenza effettiva di questo segno clinico che sull'importanza economica che da esso ne consegue. Oltre a ciò, è palese che le patologie agli arti, in particolar modo negli allevamenti da latte, non hanno richiamato la stessa attenzione che è stata posta nei riguardi delle patologie riproduttive e delle mastiti; ciò ha favorito l'incremento dell'incidenza di zoppie che rappresentano nel complesso un problema di benessere animale, d'importanza economica e di efficienza riproduttiva (Greenough, 2007). Il report redatto dal *Farm Animal Welfare Council* del 1997 conclude che “ la zoppia nelle bovine da latte è arrivata a toccare livelli inaccettabili” ed “è essenziale agire al fine di ridurre significativamente l'incidenza delle zoppie”.

I problemi sanitari agli arti e ai piedi sono una delle principali cause di riforma negli allevamenti bovini da latte; gravi perdite economiche possono colpire le aziende nelle quali le zoppie non sono adeguatamente controllate (Gooch, 2001). Per rendersi conto del problema basta considerare che, secondo recenti studi effettuati su allevamenti da latte, almeno il 25% delle vacche europee (circa 5 milioni di capi) soffre di problemi ai piedi. Studi effettuati negli Stati Uniti e in Gran Bretagna hanno riportato che le perdite economiche direttamente causate da patologie agli arti variano da 80 a 150 euro/vacca per anno in relazione alla gravità della zoppia e al tipo di lesione che interessa il piede (Esslemont e Spincer, 1993).

Meno conosciuta ed indagata è invece l'incidenza di queste problematiche nell'allevamento del bovino da carne, soprattutto in Europa. Negli allevamenti da ingrasso degli Stati Uniti, dove l'interesse nello studio di queste problematiche è più sentito, le patologie agli arti sono responsabili di considerevoli perdite economiche, che comprendono i costi per le terapie e le analisi di laboratorio, i ridotti accrescimenti ponderali, la riforma anticipata di animali non finiti e, nei casi più gravi, la morte dei soggetti che non rispondono ai trattamenti (Miskimins,

2002). Le principali cause di zoppia includono agenti infettivi, malattie non infettive, traumi e problematiche nutrizionali. Le patologie del piede sono responsabili del 90% dei casi di zoppia negli allevamenti da latte e del 70% negli allevamenti da carne (Griffin et al., 1993; Miskimins, 2002). Le patologie podali più comuni negli allevamenti di bovini da carne degli Stati Uniti (Miskimins, 2002) sono la necrobacillosi interdigitale, le lesioni traumatiche agli arti e gli ascessi della punta del piede. Altre cause includono i traumi alla colonna vertebrale o alle masse muscolari (15%), le artriti settiche (12%) e lesioni iatrogene da iniezione (3%).

Uno studio della Kansas State University ha esaminato le principali problematiche di tipo sanitario in 250.521 bovini provenienti da 9 allevamenti da carne (Edwards, 1984). Tra questi animali, 21.603 (9%) hanno richiesto trattamenti farmacologici individuali durante il periodo d'ingrasso. Le patologie respiratorie rappresentavano il motivo della terapia nel 67% dei casi; mentre 4.642 (22%) animali erano stati trattati per problemi agli arti. La necrobacillosi interdigitale era risultata essere la patologia più frequente, seguita dai traumi e dalle artriti. Un secondo studio del 1993 dell'Università del Nebraska ha raccolto dati da cinque grandi aziende da ingrasso e ha rilevato che il 13.1% degli animali allevati avevano ricevuto un trattamento di tipo sanitario (Griffin et al., 1993). La zoppia rappresentava il 16% dei problemi sanitari e il 5% delle cause di morte dei bovini, ed era la prima causa (70%) di vendita anticipata di soggetti non adeguatamente ingrassati. Questi animali venivano venduti ad un prezzo pari al 53% del loro potenziale valore e gli allevatori avevano un guadagno di soli 10 pounds dopo un periodo di permanenza di 85 giorni in azienda. Le perdite totali a causa di soggetti zoppi ammontavano a \$121 per capo (\$101.76 per l'animale non finito, \$4.96 per le terapie e \$14.28 per i costi di mantenimento).

Questi dati inquadrano efficacemente l'entità del problema "zoppie" nei bovini e fanno intuire come le patologie agli arti rappresentino un problema estremamente invalidante per l'animale. Le patologie del piede sono tra le malattie più dolorose che colpiscono i bovini, e risultano essere più diffuse di altre sindromi estremamente algiche, quali coliche renali e dislocazioni abomasali. È infatti l'elevata diffusione di questa condizione patologica che contribuisce a fare della zoppia una delle principali problematiche di benessere nei bovini. In alcuni allevamenti da latte la percentuale di vacche zoppe in un anno può raggiungere anche il 60%; in allevamenti problematici si può riscontrare in un determinato momento fino al 20% di animali con problemi agli arti.

Non si conosce quanto grave sia il dolore ai piedi nel bovino, ma si presume che in questa specie la nocicezione a livello podale sia simile alla nostra poiché a questo livello c'è una densa rete di fibre sensitive e un gran numero di terminazioni nervose, in particolar modo a livello del bulbo del tallone (Greenough, 2007). I soggetti che soffrono di dolore ai piedi manifestano frequenti cambiamenti nella postura e anomalie nella locomozione, che tendono ad essere più evidenti quanto maggiore sarà la gravità della zoppia (Locomotion Scoring) (Sprecher, 1997). Come evidenziato da Whay (2009) una condizione algica cronica è fonte di stress per l'animale, che determina conseguentemente un rallentamento dei processi di guarigione, una riduzione della capacità d'ingestione e delle performance produttive, un indebolimento delle funzioni cardiovascolari e respiratorie e una maggiore incidenza di comportamenti aggressivi o patologie associate (ad esempio, frequenti cambiamenti di postura possono condurre a debolezza muscolare o lesioni articolari).

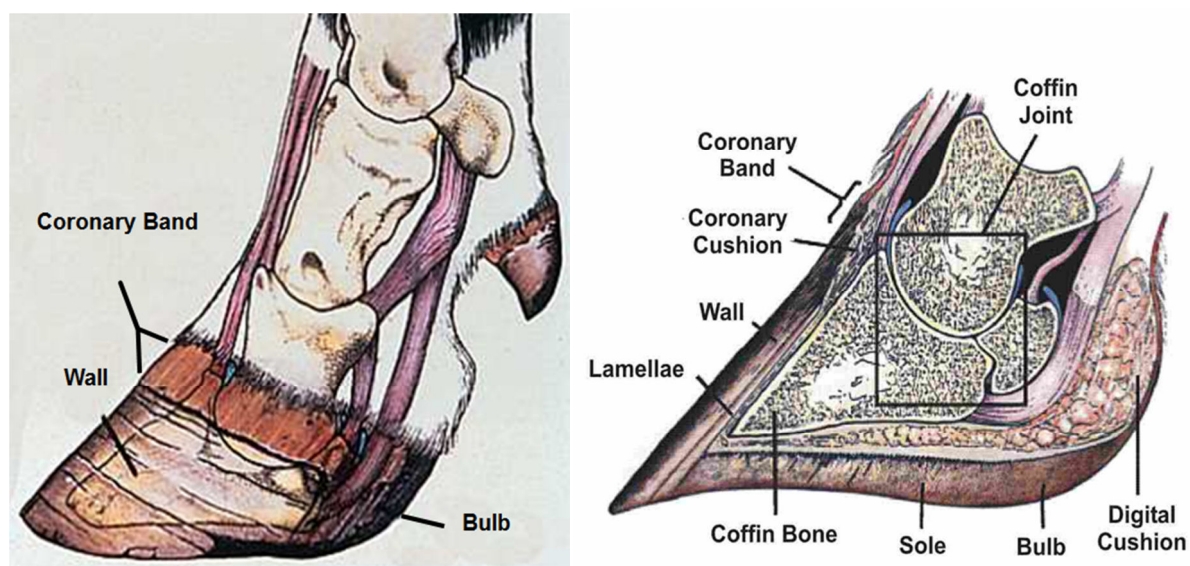


Figura 1.9. Struttura anatomica dell'unghione (a sinistra) e sezione trasversa dell'unghione (a destra) (Tratto da "Illustrated Handbook on Cattle Lameness", Zinpro Corporation)

È importante rilevare che la crescente diffusione delle patologie agli arti è correlata al carattere multifattoriale del problema e alla conseguente difficoltà a tenere sotto stretto controllo tutti i fattori che ad esse sono associati (genetica, alimentazione, ambiente d'allevamento, qualità gestionale).

Si è infatti dimostrato che alcune malattie del piede hanno una base genetica parziale (Tabella 1.3) e alcune caratteristiche morfologiche sono state associate allo sviluppo di

zoppia nei bovini (McDaniel, 1997). In uno studio su bovine di razza Holstein, Van Dorp et al. hanno determinato un fattore di ereditabilità (HF) per la zoppia di 0.16. Nonostante l'ereditabilità sia risultata bassa, hanno però identificato alcuni tratti individuali predisponenti: bovine con un angolo del piede più aperto (HF=0.15), una conformazione dell'arto posteriore diritta (HF=0.16), una groppa spiovente e base d'appoggio (pins?) ampia (HF=0.38) sono meno predisposte a sviluppare patologie agli arti. In uno studio effettuato su bovine da latte, è emerso che nelle razze Frisona e Shorthorn la probabilità di sviluppare zoppie è minore che nei soggetti di razza Ayrshire, Guernsey e Jersey (Baggott e Russell, 1981). Simili dati, al contrario, non esistono per le razze da carne. In una ricerca il cui obiettivo è stato valutare gli aspetti genetici dell'accrescimento dell'unghione nei vitelloni da carne, l'ereditabilità stimata è stata di 0.81 ± 0.36 con una correlazione genetica di 0.85 e una correlazione fenotipica di 0.65 (Brinks et al., 1979). Infine, secondo Greenough (2007) i bovini con arti posteriori diritti hanno un maggiore predisposizione a sviluppare artriti.

Tabella 1.3. Patologie podali con una base genetica parziale (Modificato da McDaniel, 1997)

Carattere	Ereditabilità
Laminite	0.14 – 0.22
Erosione del corno del tallone	0.13 – 0.15
Dermatite interdigitale	0.04 – 0.15
Sobbattitura	0.21
Iperplasia interdigitale	0.31
Ulcera soleare	0.03 – 0.39
Separazione della linea bianca	0.08 – 0.17

Grande rilevanza come fattore di rischio è stata sempre attribuita all'alimentazione, in particolare alle forzature alimentari a favore dei concentrati, alla riduzione dell'ingestione di sostanza secca e a dismetabolie di varia natura. Questi fattori si traducono spesso nell'acidosi ruminale, con diffusione nell'organismo di tossine che possono essere causa di laminite (Brizzi, 2007). Oggi tuttavia il pensiero prevalente fra gli esperti podologi è che le problematiche alimentari siano una condizione necessaria, ma non sufficiente per scatenare lesioni ai piedi dei bovini (Guard, 2006). La laminite è segnalata con maggior frequenza negli allevamenti da ingrasso degli Stati Uniti (Greenough, 1990), dove la pratica di alimentare gli

animali con razioni in cui il rapporto foraggi-concentrati è notevolmente sbilanciato verso quest'ultimi predispone allo sviluppo di disordini metabolici che sono all'origine della malattia. Improvvisi cambiamenti nella composizione della dieta associati al ridotto movimento probabilmente concorrono ad esacerbare questo problema.

Una gestione corretta degli animali nelle diverse fasi d'allevamento è cruciale al fine di ridurre le lesioni agli arti, soprattutto di origine traumatica. Nelle stalle da ingrasso l'incidenza di traumi è infatti molto più alta che in tutte le altre tipologie di allevamento, probabilmente a causa della maggiore conflittualità tra animali, costretti in spazi ristretti per tutto il periodo di ingrasso (Greenough, 2007). Ridurre al minimo le cause di stress durante tutte le fasi critiche della vita dell'animale ha effetti positivi anche sull'incidenza delle zoppie. In Nord America è stata riscontrata un'elevata prevalenza di ascessi digitali nei giovani manzi, che è stato ipotizzato possa essere associata allo stress da trasporto. Questa condizione patologica è causa di considerevoli perdite economiche (Greenough, 2007).

Fra i fattori ambientali (Tabella 1.4) un ruolo determinante è sicuramente giocato dal tipo di pavimentazione dei box dove gli animali sono stabulati; particolarmente importanti sono la durezza del pavimento e il livello abrasivo della sua superficie, oltre alla scivolosità. In Italia i giovani tori sono spesso allevati sul grigliato e alle lamine acute si associano spesso lesioni traumatiche a seguito delle attività di monta. Il sovraccrescimento dell'unghione è altresì comune sul grigliato a causa dell'insufficiente usura a cui questo va incontro con conseguenti lesioni della linea bianca apicale frequentemente complicate da ascessi (Greenough, 2007).

Tabella 1.4. Effetto delle condizioni ambientali sullo sviluppo di patologie ai piedi nei bovini (Modificato da Baggott e Russell, 1981)

Condizioni ambientali								
	Umido	Secco	Posta fissa	Abrasività pavimenti	Autunno	Inverno	Primavera	Estate
Erosione del tallone	*		*			*	*	
Under-run heel	*		*			*	*	
Malattia della linea bianca	*		*		*			
Contusione, ulcera soleare	*		*			*	*	
Corpo estraneo soleare		*		*				*
Flemmone interdigitale	*			*	*			
Setole		*		*	*			*
Laminite		*				*	*	
Fibroma interdigitale	*					*		

1.6. PRINCIPALI PATOLOGIE DEGLI ARTI NEI BOVINI DA CARNE

Le affezioni che possono colpire l'arto del bovino sono numerose e di natura anche molto diversa tra loro (Figura 1.10). Queste comprendono patologie a carattere infettivo, problemi nutrizionali, traumi e affezioni strettamente correlate all'ambiente d'allevamento. Comprendere la causa della zoppia permette di intervenire in maniera efficace e mirata non solo sull'animale "problema", ma anche sull'intera mandria al fine di evitare che il problema si ripeta in futuro.

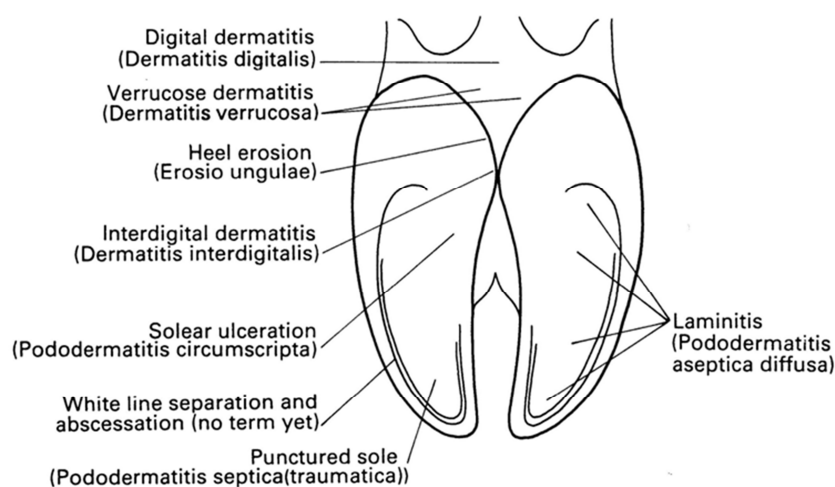


Figura 1.10. Localizzazione delle principali patologie del piede (visione della superficie d'appoggio dell'arto posteriore sinistro) (Tratto da "Bovine Surgery And Lameness", Weaver, A. D.)

1.6.1. PATOLOGIE PODALI DI NATURA INFETTIVA

Flemmone interdigitale: Noto anche con il termine di necrobacillosi interdigitale, è una condizione di frequente riscontro negli allevamenti. Nel Nord Italia il flemmone interdigitale è conosciuto anche con il termine di "zoppina lombarda". Nei paesi anglosassoni è spesso denominato "foul-in-the-foot" o "foot rot".

Il principale microrganismo coinvolto nell'eziologia del flemmone interdigitale è *Fusobacterium necrophorum*. In alcuni casi in associazione a questo agente eziologico è stato isolato un secondo batterio, più frequentemente *Prevotella (Bacteroides) melaninogenica* (Blowey, 1993) o *Dichelobacter nodosus* (Egerton e Laing, 1978), agente eziologico della dermatite interdigitale. In aggiunta a questi batteri, altri microrganismi quali *Actinomyces*

pyogenes, *Spirocheta spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, specie fungine e virus sono stati comunemente isolati da queste lesioni podali e sono probabilmente fattori predisponenti e facilitanti la patologia (Bergsten, 1997; Smith, 1992).

F. necrophorum è un batterio Gram-negativo anaerobio obbligato. I ceppi responsabili della necrobacillosi interdigitale (Biotipo A e Biotipo AB) producono una potente endotossina ed una esotossina che ha azione leucocidica, riduce la fagocitosi, causa una necrosi suppurativa e presenta proprietà emolitiche che possono causare cellulite necrotica (Emery et al., 1985). Si riscontra sia nel bovino che nell'ovino ed è un microrganismo normalmente presente nel tratto digerente. Viene escreto con le feci, dove può sopravvivere nel terreno fino a 10 mesi e può rimanere dormiente nella cute degli spazi interdigitali per mesi. L'infezione avviene in seguito a una soluzione di continuo, anche traumatica, della cute digitale (provocata da sassi, arbusti, lettiera indurita, schegge di legno, pavimentazione irregolare, penetrazione di spirochete). La colonizzazione è facilitata quando la cute è gonfia e resa molle dalla persistente umidità, ed è tanto maggiore quanto più sporco ed umido è l'ambiente di stabulazione.

Il flemmone interdigitale ha una diffusione mondiale e colpisce solitamente uno o pochi animali alla volta. La malattia sembra essere tuttavia contagiosa e può originare epizoozie quando la mandria viene spostata in un ambiente nuovo o rimescolata per formare nuovi gruppi (Clark et al., 1986). Le fonti più probabili d'infezione sono gli essudati provenienti dai piedi degli animali infetti. Lo stesso animale può essere ripetutamente colpito e l'immunità acquisita è scarsa.

I fattori riconosciuti come predisponenti all'insorgenza del flemmone interdigitale sono:

- Periodo dell'anno e clima: presente tutto l'anno, è particolarmente comune nei mesi autunnali e in estate (Miskimins, 2002); si è altresì osservato che l'incidenza è maggiore negli anni con copiose precipitazioni (Baggott e Russell, 1981; Monrad et al., 1983);
- Dimensione della mandria: problemi maggiori osservati nelle piccole mandrie (fino a 100 capi) (Baggott e Russell, 1981);
- Pavimentazione: si osserva con più frequenza nei bovini da carne allevati su lettiera permanente rispetto a quelli stabulati su pavimento fessurato (Murphy et al., 1987; Tornquist, 1995);
- Dieta: carenze di vitamina A e oligoelementi predispongono alla patologia in quanto

si ha un indebolimento delle barriere cutanee (Berg, 1986);

- Razza: le razze *Bos taurus* sono colpite maggiormente rispetto alle razze *Bos indicus* (Frisch, 1976)
- Età: i vitelli sono più resistenti all'infezione nei primissimi mesi di vita a causa dell'immunità materna (Emery, 1989), l'incidenza della patologia è però maggiore in animali con meno di 4 anni che in bovine anziane (Baggott e Russell, 1981; Jubb e Malmo, 1991)
- Pareggio degli unghioni: il pareggio funzionale periodico degli unghioni riduce l'incidenza della patologia (Baggott e Russell, 1981).



Figura 1.11. Lesioni caratteristiche da flemmone interdigitale: forma più lieve con divaricazione degli unghioni, fessurazioni e necrosi della cute interdigitale e dei tessuti sottocutanei (a sinistra) e grave infezione diffusa dei tessuti del piede (a destra)

L'infezione colpisce inizialmente la cute interdigitale e diffonde rapidamente ai tessuti molli sottostanti; causando edema, iperemia e scolorimento della cute interdigitale e dell'adiacente banda coronaria, che provoca il distanziamento dei due unghioni. Lo spazio interdigitale e i tessuti sottocutanei sviluppano ben presto fessurazioni, necrosi, con comparsa di essudato purulento e distacco della cute colpita (Figura 1.11).

I segni clinici comunemente riscontrati sono: zoppia improvvisa da moderata a grave, ipertermia, riduzione dell'ingestione di alimento con conseguente calo dell'accrescimento nei bovini da carne e della produzione latte nelle vacche, infezioni secondarie (tenosinoviti, osteomieliti, artriti infettive – soprattutto dell'articolazione interfalangea distale, bursite navicolare, infezione dei legamenti distali, infezione della guaina del tendine flessore profondo, cellulite, setticemia e tossiemia, iperplasia interdigitale).

Recentemente è stata osservata in Europa una nuova forma iperacuta molto grave della malattia, denominata "superfoul", nella quale il microrganismo coinvolto sembra essere sempre *F. necrophorum* (David, 1993; Cutler e Cook, 1994). In questa grave condizione patologica l'area di cute interessata da tumefazione e necrosi aumenta rapidamente di dimensioni e profondità tanto che la diffusione dell'infezione all'osso sottostante è comune, con gravi ripercussioni generali sull'animale.

Dermatite interdigitale: Denominata anche dermatite interdigitale contagiosa del bovino, è un'infezione lieve e superficiale della cute. Tale condizione raramente è causa di zoppia e di perdite economiche equiparabili a quelle di altre patologie podali; può però predisporre all'insorgenza di altre malattie, quali il flemmone interdigitale, la dermatite digitale, l'erosione del corno del tallone e l'iperplasia digitale.

La dermatite interdigitale è sostenuta da *Dichelobacter (Bacteroides) nodosus*, un batterio Gram-negativo, anaerobio obbligato (Egerton e Laing, 1978). Il suo habitat naturale è l'intestino del bovino e viene quindi costantemente eliminato nell'ambiente esterno. Le feci e la paglia, quando si mescolano, aderiscono allo zoccolo e generano un ambiente ideale alla colonizzazione dei batteri. La moltiplicazione batterica provoca la perdita degli strati di cellule epidermiche, ma l'erosione in condizioni normali non oltrepassa mai la membrana basale. L'infezione può estendersi alla giunzione tra cute e corno del tallone, che può venir distrutta dall'azione proteolitica dei batteri (Bergsten, 1997).

La malattia ha distribuzione mondiale, è estremamente contagiosa ed è sempre associata a condizioni di scarsa igiene ed elevata umidità dell'ambiente di stabulazione (Bergsten, 1997). Gli animali allevati su grigliato sono meno colpiti rispetto a quelli allevati su pavimentazione piena (Thyssen, 1987).

L'infiammazione è superficiale e si manifesta con iperemia della cute interdigitale, del tallone e delle aree dorsali del piede, successiva erosione ed ulcerazione della cute con

essudato sieroso da chiaro a grigiastro, inodore; nei casi più gravi si osservano fessurazioni, emorragie e necrosi. Quasi mai si osservano segni clinici manifesti, se non zoppia in caso di erosione del corno del tallone o necrobacillosi interdigitale concomitante.

Dermatite digitale: Malattia di recente individuazione, è chiamata anche dermatite digitale papillomatosa, malattia di Mortellaro (dal nome del ricercatore che per primo la descrisse nel 1974), "hairy foot warts" e "strawberry foot rot". È comunemente causa di zoppia negli allevamenti da latte, mentre non rappresenta per ora un problema molto diffuso nei bovini da carne.

È una patologia multifattoriale, la cui eziologia rimane tuttora sconosciuta (Mortellaro, 1994). Nonostante ciò, per la sua tendenza a diffondersi molto rapidamente nella mandria, si suppone il coinvolgimento di un agente infettivo. L'ipotesi più diffusa individua nelle spirochete appartenenti ai generi *Treponema* e *Borrelia* l'agente causale della malattia, unitamente all'azione sinergica di altri batteri o virus (*Porphyromonas spp.*, *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella bivia*, *Peptostreptococcus indolicus*, *Campylobacter sputorum*, *Dichelobacter nodosus*, *Bacteroides fragilis*, *Bacteroides capillosus*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, Papillomavirus) (Blowey et al., 1992). La morbilità è elevata (fino al 90%) e la sua diffusione alla mandria è in relazione all'ambiente, alle condizioni igieniche, all'età e allo stato immunitario degli animali (Read e Walker, 1994).

Le spirochete sono germi anaerobi, facenti parte della flora microbica intestinale dei bovini; hanno un tropismo spiccato per le cellule cheratinizzate e si spingono fino agli strati profondi dell'epidermide, vicino alla membrana basale, e agli strati superficiali del derma, grazie alla produzione di una tossina cheratolitica (Blowey et al., 1994).

È segnalata in gran parte dell'Europa, negli USA e nel Medio Oriente; può rappresentare fino al 25% di tutte le zoppie (Watson, 1999). Oltre a un problema di benessere per l'animale, è causa di rilevanti perdite economiche, sia in termini di calo della produttività che di spese di trattamento.

I seguenti fattori sono riconosciuti come predisponenti:

- Periodo dell'anno e clima: l'incidenza è significativamente maggiore nei mesi autunnali e invernali; la frequenza è maggiore in bovini allevati in aree geografiche con un elevato livello di umidità dell'aria e in condizioni di clima mite (Greenough, 2007);

- Igiene delle aree di stabulazione: la scarsa pulizia del box e l'accumulo di feci ed urine sul pavimento predispongono all'insorgenza e alla diffusione della malattia (Rodriguez- Lainz, 1996);
- Pavimentazione: il pavimento in cemento scanalato è un fattore che incrementa il rischio di infezioni negli allevamenti da latte (Wells et al., 1997);
- Età: gli animali giovani sono particolarmente suscettibili, mentre le bovine anziane sono meno colpite, probabilmente in seguito all'acquisizione di un certo grado di immunità (Blowey et al., 1994; Watson, 1999);
- Dieta: carenze di vitamina A e oligoelementi predispongono alla patologia in quanto si ha un indebolimento delle barriere cutanee (Greenough, 2007);
- Introduzione di nuovi animali: in allevamenti da latte sono state spesso registrate epidemie dopo l'introduzione di manze da rimonta (Peterse et al., 1982; Nutter e Moffitt, 1990);
- Pareggiamento dello zoccolo da parte di maniscalchi che operano in più allevamenti, per mancata pulizia dell'attrezzatura (Wells et al., 1997);
- Malattie concomitanti: superflemmoni e dermatite necrotica del legamento mediano anteriore della mammella sono stati messi in relazione alla dermatite digitale (Boyer e Singleton, 1998).

Tutti i piedi possono essere colpiti, ma nel 90-95% dei casi sono interessati i posteriori. Si osservano due forme cliniche diverse: un forma erosiva/reattiva e una forma proliferativa/papillomatosa.

La forma erosiva/reattiva è caratterizzata da iperemia ed essudazione sierosa della cute palmare/plantare sopra il tallone e dello spazio interdigitale, alopecia, successiva erosione dell'epidermide con esposizione del derma sottostante e instaurazione di un processo infiammatorio purulento. L'asportazione dell'essudato rivela la presenza di un tessuto di granulazione rosso-rosato, facilmente sanguinabile, di forma circolare o ovalare, circoscritto da un bordo epiteliale bianco in rilievo, con piccole puntature bianche rilevate di cheratina che gli danno un aspetto "a fragola" (Figura 1.12).



Figura 1.12. Forma erosiva lieve di dermatite digitale (a sinistra) e tipico aspetto “a fragola” di una lesione granulomatosa da dermatite digitale (a destra)

La forma proliferativa/papillomatosa è probabilmente uno stadio avanzato della forma erosiva (Blowey, 1994). Si osservano ipercheratosi ed invasione neutrofilica del derma, presenza di aree facilmente sanguinabili con formazione di lunghi filamenti di cheratina simili a peli (Figura 1.13).

Diversamente dal flemmone interdigitale la malattia non dà né tumefazione della cute circostante né febbre; è invece presente intenso dolore con grave zoppia e riluttanza ad appoggiare il piede al suolo. Le complicazioni più frequenti sono l'erosione del corno del tallone, l'ulcerazione della suola, le fessurazioni verticali della parete e la necrobacillosi interdigitale.



Figura 1.13. Forma proliferativa di dermatite digitale: ipercheratosi cutanea con caratteristiche formazioni allungate di cheratina simili a peli (a sinistra) e grave estensione del processo patologico alla regione bulbare con erosione del corno del tallone (a destra)

Erosione del corno del tallone: Condizione molto comune negli allevamenti di vacche da latte, meno in quelli di bovini da carne, è nota anche coi termini di *erosio ungulae*, necrosi del tallone, necrosi bulbare infettiva e "slurry heel". È una distruzione progressiva del corno del tallone, probabilmente correlata ad altre patologie del piede; molti autori la considerano come l'ultimo stadio evolutivo della dermatite interdigitale (Frankena et al., 1993).

L'eziologia è incerta. L'ipotesi più accreditata individua come causa lo stesso patogeno responsabile della dermatite interdigitale, il *Dichelobacter (Bacteroides) nodosus*, batterio anaerobio obbligato che produce enzimi cheratinolitici capaci di erodere il corno (Toussaint Raven et al., 1995). Altre ipotesi eziologiche individuano come causa *Prevotella (Bacteroides) melaninogenica* o la laminite cronica (Greenough, 2007).

I fattori predisponenti comprendono: condizioni di scarsa igiene e di umidità che permettono la proliferazione batterica, condizioni di clima caldo-umido che rammolliscono il corno, la laminite cronica che indebolisce lo zoccolo, l'iperaccrescimento degli unghioni (Baggott e Russell, 1981). I vitelli stabulati in box con paglia hanno evidenziato una riduzione di 3.2 volte del rischio di sviluppare la patologia, rispetto a quelli allevati su grigliato (Frankena et al., 1993).

Generalmente non si osserva alcuna zoppia e le perdite economiche dirette sono ridotte, ma il problema è indice di scarse condizioni igieniche che predispongono ad altre patologie del piede (laminite necrotica, ulcera della suola, ascesso della suola, malattia della linea bianca, bursite navicolare, artrite settica).



Figura 1.14. Profonde erosioni del corno bulbare ed ipercheratosi della commessura posteriore

Macroscopicamente si osservano lesioni erosive e solchi che possono confluire a formare fessure di profondità variabile a livello dell'epidermide del bulbo del tallone. Gradualmente le lesioni coinvolgono un'area sempre più grande del tessuto corneo bulbare, divengono rapidamente più scure, formano una serie di scanalature, e spesso terminano con un profondo solco a forma di V (Figura 1.14). Quando i solchi si approfondano si manifesta la zoppia. A seguito della distruzione del corno bulbare, è possibile osservare una proliferazione compensatoria del corno della suola anteriormente alla regione erosa. Questa crescita anormale del corno induce una pressione sul pododerma e provoca infiammazione e dolore, con conseguente zoppia (Greenough, 2007).

1.6.2. PATOLOGIE PODALI A CARATTERE MULTIFATTORIALE

Laminite o pododermatite asettica diffusa: Sindrome sistemica con manifestazione locale a livello dell'unghione che può apparire in forma acuta/subacuta, cronica o subclinica. Spesso non viene diagnosticata se non nelle fasi tardive quando la zoppia diventa evidente, a causa dell'elevata incidenza delle forme subacute e croniche.

La laminite è una patologia complessa ad eziologia multifattoriale. I principali fattori di rischio ipotizzati nelle vacche da latte sono (Figura 1.15):

- Problemi di dieta: elevate quantità di concentrati o bruschi cambi di dieta predispongono all'insorgenza di acidosi lattica ruminale, atonia ruminale, ruminite, endotossiemia e rilascio in circolo di istamina con conseguente laminite (Brizzi, 2006);
- Parto: effetto edemigeno e rilassante della relaxina prima e durante il parto che interessa, oltre alla mammella e ai legamenti sacroischiatici, anche i piedi, con conseguente alterazioni della microcircolazione e rilassamento dell'apparato sospensorio della terza falange che predispone ad attacchi di laminite (Brizzi, 2006);
- Problemi sanitari nel peri-parto: metriti, ritenzione di placenta, ritardata involuzione uterina, lacerazioni vaginali, mastiti sono tutte patologie che costituiscono una sorgente importante di tossine e sostanze vasoattive che esplicano la loro azione negativa sulla salute del piede (Brizzi, 2006);
- Problemi meccanici, quali il mancato, insufficiente o errato pareggio degli unghioni, l'inadeguatezza delle superfici dei pavimenti (troppo dure, troppo scivolose o troppo abrasive, troppo umide e sporche), il sovraffollamento con conseguente impossibilità

di riposo per le bovine. È dimostrato che l'incidenza della laminite è più bassa quando gli animali sono allevati al pascolo o in box con lettiera o in stabulazione libera su tappetino di gomma (Greenough, 2007); pavimenti in calcestruzzo, grigliati, rivestimenti antisdrucciolevoli abrasivi, pavimenti bagnati sono tutti fattori che "agrediscono" i tessuti cornei dell'unghione e favoriscono l'insorgenza di laminite (Brizzi, 2006).

Dal punto di vista patogenetico (Figura 1.15) è una infiammazione asettica del cheratogeno ungueale, scatenata da un' endotossinemia e caratterizzata da congestione e lesioni vascolari del derma e conseguenti alterazione qualitative dell'epitelio cheratogenico (podofiloso).

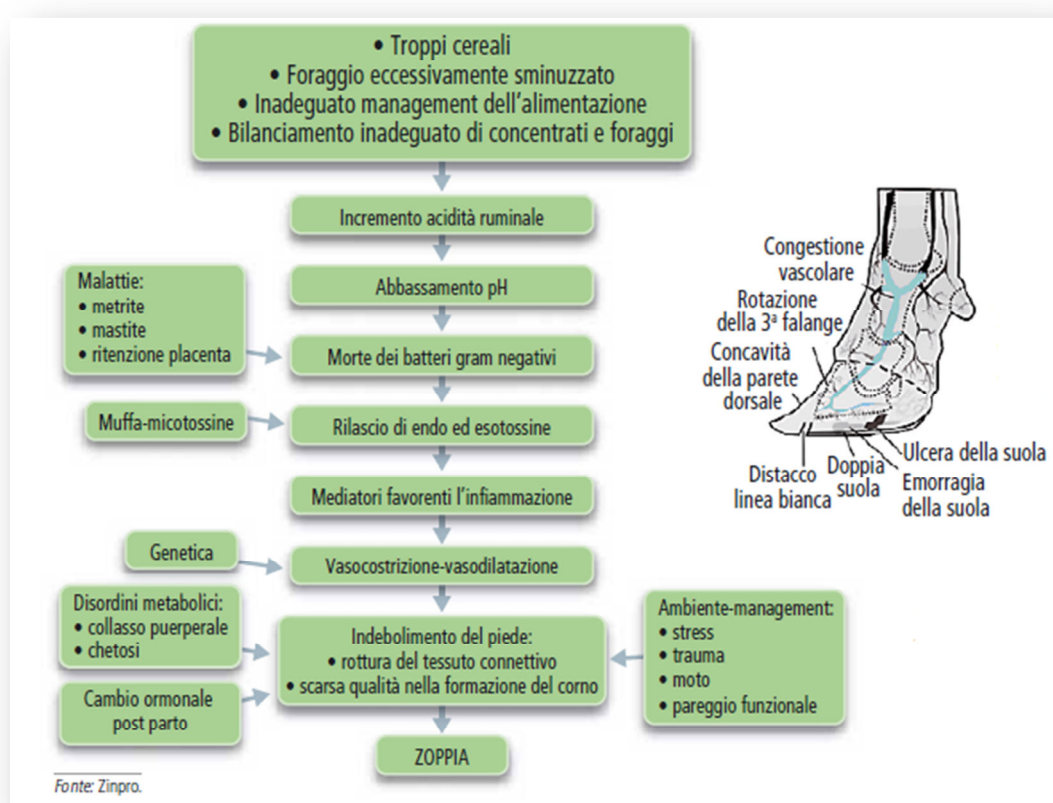


Figura 1.15. Eziopatogenesi della laminite: fattori di rischio ipotizzati nelle vacche da latte e meccanismo patogenetico alla base dell'insorgenza della zoppia (Tratto da Campiotti, 2009)

Le tossine che scatenano la malattia possono avere diversa origine: possono essere già presenti negli alimenti, possono essere il risultato di una proliferazione di lattobacilli a livello ruminale conseguente all'acidosi, possono originare dalla morte di popolazioni microbiche presenti all'interno dell'organismo come agenti d'infezione (infezioni endouterine, mastiti, turbe digestive). Tali tossine sono dette "vasoattive" in quanto determinano direttamente o

indirettamente (con la produzione di mediatori dell'infiammazione) vasocostrizione ed ischemia dei vasi e alla loro azione è particolarmente sensibile la rete vascolare che nutre i tessuti interni dell'unghione. Le sostanze vasoattive inducono a livello del tessuto vascolare del corion aumento del flusso sanguigno, trombosi, ischemia, ipossia e l'apertura degli shunt artero-venosi che mettono in comunicazione diretta le arterie con le vene. Tutti questi eventi portano alla comparsa di edema, emorragia e necrosi dei tessuti del corion. L'essudazione di fluidi dai vasi sanguigni causa un'infiammazione e una compressione localizzata dei tessuti vivi interni dell'unghione che possono provocare la separazione dei tessuti laminari, anomala mobilità della terza falange che affonda nella suola e comparsa di alterazioni nella qualità del corno dell'unghione, quali difetti della parete, della linea bianca e della suola (Figura 1.16). Il decorso della malattia porta ad un iniziale aumento della produzione di corno; passaggio di sangue nella matrice del corno che determina un cambiamento di colore da bianco/grigio a rosso-violaceo; degenerazione dei tessuti che tengono sospesa la terza falange; infine blocco localizzato della produzione di corno con possibile perforazione della suola (Brizzi, 2006).

Delle tre forme esistenti, la *laminite acuta* è quella più rara nel bovino. È conosciuta negli Stati Uniti anche con il nome di "grain overload" ad indicarne la causa scatenante: l'ingestione di una considerevole quantità di cereali che determina grave acidosi lattica ruminale, blocco della ruminazione, ruminite ed endotossiemia (Greenough, 2007). L'incidenza è maggiore in animali di prima lattazione durante i primi 60-90 giorni di produzione. I segni clinici includono tachipnea, tachicardia, feci liquide e più chiare del normale, atonia ruminale, rigidità degli arti, dolore e totale rifiuto di deambulare. Arrossamento, infiammazione e una maggiore sensibilità della benda coronaria e dell'area soprastante i bulbi dei talloni sono alcune manifestazioni tipiche di questa condizione. Alla palpazione le pareti dello zoccolo e la benda coronaria saranno più calde del normale, segno tipico di processi infiammatori acuti.

La *laminite cronica* riconosce probabilmente le stesse cause della forma acuta, tuttavia non è stato ancora provato che tale condizione sia il risultato di ripetuti episodi di laminite (Greenough, 2007). Di solito interessa vacche di età avanzata. I segni clinici sono moderati e l'unica lesione evidenziabile è l'anomala cheratinizzazione delle pareti degli unghioni con il passare del tempo, che porta alla formazione del cosiddetto "piede a pantofola": gli unghioni si allargano, si appiattiscono, si accrescono in lunghezza e sviluppano le tipiche cerchiature

orizzontali (Figura 1.16). Possono essere interessati uno o più unghioni, tuttavia è più frequente il coinvolgimento dell'unghione laterale posteriore.

La *forma subclinica* della laminite è probabilmente la più comune. È una sindrome complessa che porta a riduzione della qualità e della durezza della cheratina dello zoccolo, predisponendolo ad un incremento del consumo, a traumi e lesioni con una potenziale infezione batterica dell'unghione. Come risultato, in allevamento aumentano le zoppie dovute ad ascessi plantari, ulcere, malattia della linea bianca o altre lesioni. È molto diffusa negli allevamenti intensivi, sia da carne che da latte, dove colpisce prevalentemente animali giovani, alla prima lattazione, stabulati su pavimenti duri, soprattutto dopo bruschi cambi di alimentazione o assunzione di razioni molto spinte dal punto di vista energetico (Greenough, 2007). Le cause sono le stesse descritte per le forme acute e croniche. Il termine "subclinico" indica che i segni clinici della patologia sono assenti nelle prime fasi della malattia, quando i processi patogenetici hanno luogo. Essi compaiono solo tardivamente e sono associati a lesioni che sono il risultato di due processi patologici diversi: l'anomala produzione di corno (alterata cheratogenesi) e l'indebolimento dell'apparato sospensore dello zoccolo.

Le lesioni degli unghioni che caratterizzano la laminite subclinica sono: emorragie della suola, pigmentazioni giallastre diffuse della cheratina, rammollimento del tessuto corneo, separazione ed emorragie della linea bianca, aumento dell'incidenza delle lesioni associate a laminite.

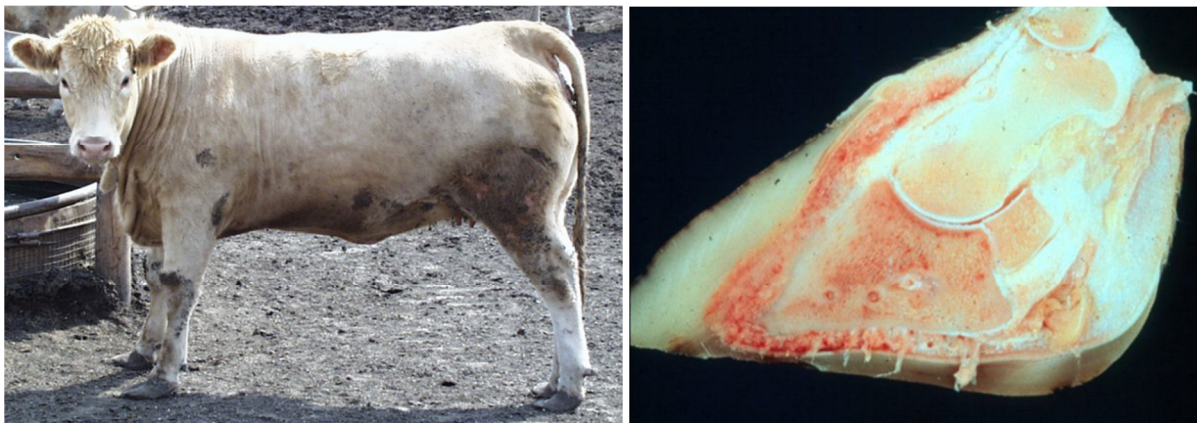


Figura 1.16. Soggetto con caratteristici “piedi a pantofola” conseguenti a laminite cronica (a sinistra) e sezione trasversa di un unghione affetto da grave laminite con affondamento e rotazione della terza falange (a destra)

1.6.3. LESIONI DELL'UNGHIONE ASSOCIATE A LAMINITE SUBCLINICA

Il riscontro di ognuna delle lesioni descritte di seguito ha un'incidenza elevata negli allevamenti in cui è accertata la presenza della laminite subclinica. Tuttavia, se l'incidenza di queste lesioni è complessivamente superiore al 10%, la presenza di laminite subclinica nell'allevamento deve essere confermata. Infatti, molte di queste lesioni possono anche avere un'eziologia diversa che non è associata a questa patologia (Greenough, 2007).

- *Ulcera soleare (pododermatitis septica circumscripta)*: è una reazione infiammatoria circoscritta del pododerma, caratterizzata da perdita di tessuto corneo che tipicamente avviene a livello della giunzione tra suola e talloni dell'unghione laterale dell'arto posteriore (Weaver, 1986). Precocemente la lesione si può manifestare con striature emorragiche della suola; i processi più avanzati sono caratterizzati da tessuto corneo irregolare che, se rimosso, mette in evidenza un tessuto di granulazione che sanguina facilmente (Figura 1.17). In genere non causa zoppia, a meno che non insorgano complicazioni. L'ulcera soleare è causata da un'eccessiva pressione esercitata sul corion nell'area compresa tra la suola e il punto di inserzione del tendine flessore profondo sulla terza falange. L'anomala sottigliezza della suola provocata da eccessiva usura o errato pareggiamento degli unghioni rappresenta la causa più comune di questo aumento di pressione, che distrugge il cheratogeno. Il rammollimento del tessuto corneo che si ha in corso di laminite subclinica e che porta alla formazione di una suola più sottile e piatta, sembra predisporre notevolmente alla patologia (Greenough, 2007). Altri fattori predisponenti sono il sovraccrescimento degli unghioni, l'errato pareggiamento, l'erosione dei talloni e la formazione di esostosi a livello della falange distale.
- *Malattia della linea bianca*: è la complicazione più comune, essendo la linea bianca un sito frequente di emorragie e necrosi durante gli episodi di laminite. Queste zone emorragiche sulla suola non sono visibili immediatamente dopo gli attacchi di laminite acuta, bensì compaiono solo dopo un periodo medio di alcune settimane, ad indicare che il corion è affetto. La cheratina prodotta a livello della linea bianca diventa di qualità inadeguata e ciò porta ad indebolimento del tessuto corneo e ad una separazione tra derma ed epidermide. Tale separazione è comune nel lato abassiale dei talloni (Figura 1.17). La malattia della linea bianca coinvolge

frequentemente l'unghione laterale del piede posteriore ed è causa di zoppia solo quando si forma un ascesso retroarticolare, conseguentemente alla penetrazione di corpi estranei.

- *Ulcera della punta*: lesione che colpisce prevalentemente vacche adulte; è stata inoltre recentemente osservata anche in manze in prima lattazione, in associazione alla somministrazione di diete molto spinte in concentrati (Acuña e Scarsi, 2002). La lesione comincia con una leggera emorragia a livello della linea bianca, in corrispondenza della punta della suola. In alcuni casi, il tessuto corneo attorno alla lesione iniziale si imbibisce di sangue od essudato. Mano a mano che la gravità della lesione aumenta, la vacca inizia a manifestare zoppia e a scaricare tutto il peso sui talloni anziché sulla punta: ciò può portare al prolasso della terza falange attraverso la suola.
- *Ascesso della punta*: patologia descritta a partire da metà degli anni novanta, esclusivamente in Nord America, colpisce bovini da carne di 10-12 mesi. I bovini affetti sviluppano grave zoppia da 3 giorni a 3 settimane dopo lunghi trasporti, dopo lo svezzamento o dopo esser stati sottoposti a interventi di castrazione, decornazione o vaccinazione. L'esame del piede rileva un anomalo consumo della suola a livello apicale, gonfiore e rammollimento dei tessuti attorno alla benda coronaria. La lesione può essere aperta all'apice dell'unghione e drenare all'esterno un essudato settico, predisponendo a infezioni secondarie quali celluliti (flemmoni) o osteomieliti (Figura 1.17). I batteri più comunemente isolati sono *Arcanobacterium pyogenes* e *Porphyromonas levii* a livello di unghione affetto (Miskimins, 1994), *Arcanobacterium pyogenes* dagli ascessi e *Mycoplasma spp.* a livello articolare in un secondo studio (Edwards, 1984), *Fusobacterium spp.*, *Bacteroides spp.* e *Mycoplasma spp.* dalle articolazioni in un'ulteriore indagine (Smith e Broderson, 1998).

Le ipotesi eziologiche formulate dagli studiosi sono principalmente due: la malattia può svilupparsi come conseguenza di una lesione traumatica avvenuta durante le fasi di scarico dei bovini (contatto con le superfici abrasive e fredde delle rampe); oppure la patologia potrebbe essere correlata all'aumentata pressione sanguigna all'interno dell'unghione, conseguente alla stasi ematica che si verifica per la prolungata inattività a cui sono costretti gli animali e che causa ischemia e necrosi, seguita da separazione della linea bianca all'apice della suola (Greenough, 2007).

- *Doppia suola*: condizione in cui si rileva la presenza di una suola accessoria che può essere facilmente rimossa dall'apice dell'unghione, esponendo al di sotto una seconda suola in via di sviluppo. In genere non causa zoppia e viene sporadicamente reperita mentre si esegue il routinario pareggio del piede di un animale ritenuto sano. L'eziopatogenesi è sconosciuta; tuttavia è probabilmente correlata ad improvvise alterazioni del microcircolo, scatenate da episodi di laminite, che esitano in essudazione di liquidi e separazione del derma dall'epidermide e conseguente iperdeposizione di tessuto corneo, a formare una nuova suola (Greenough, 2007).
- *Under-run heel*: Condizione simile alla precedente, vi si differenzia per il semplice motivo che interessa solo il 25% della suola, mentre la doppia suola la interessa in tutta la sua lunghezza. Il tessuto corneo del tallone, essendo tenero e malleabile attorno al bulbo, può essere in parte ritratto al fine di esaminare lo spazio tra il corion e la suola. Spesso si osserva la presenza di materiale purulento. Di frequente viene osservata insieme a lesioni da malattia della linea bianca e probabilmente riconosce le stesse cause eziopatogenetiche. In alcuni casi è provocata dalla penetrazione di corpi estranei a livello o dietro la giunzione tra suola e talloni (Greenough, 2007).



Figura 1.17. Principali lesioni dell'unghione riscontrabili in soggetti affetti da laminite subclinica: ulcera soleare (a sinistra), separazione della linea bianca (al centro) e ascesso della punta (a destra)

1.6.4. LESIONI TRAUMATICHE DELLA SUOLA E DELLA PARETE

Le lesioni reperibili a livello della suola che non siano secondarie a fenomeni di laminite subclinica sono sempre di origine traumatica (Figura 1.18). I traumi possono causare contusioni della suola (sobbattiture), lacerazioni del tessuto corneo e fratture ossee con conseguente insorgenza di grave zoppia che porta ad eliminazione anticipata dell'animale. È molto difficile distinguere tra una *sobbattitura* e un'emorragia della suola secondaria a laminite, se non c'è anamnesi di un trauma. In caso di contusione si osserva generalmente perdita di consistenza e una colorazione viola-bluastro del tessuto corneo della suola e l'animale manifesta dolore alla pressione esercitata sull'area interessata. Se non trattata, la suola gradualmente va in necrosi e la zoppia si aggrava.

Corpi estranei che penetrano la suola possono causare dolore ogni volta che l'animale carica il peso sull'arto interessato. L'insorgenza di un'infezione secondaria può portare alla formazione di *ascessi della suola* che risultano estremamente dolorosi per l'animale, soprattutto quando localizzati nella metà craniale della suola (perché a questo livello si raffrontano due superfici dure, osso e tessuto corneo, mentre a livello dei talloni i tessuti sono più molli). I corpi estranei possono penetrare anche a livello della linea bianca, che rappresenta il punto di minor resistenza della scatola cornea, e dare origine ad *ascessi della linea bianca* (Figura 1.18). L'infezione può diffondere facilmente alle articolazioni e causare *artriti settiche* e *ascessi retroarticolari*. Gli ascessi tendono ad avere un'incidenza superiore in animali che soffrono di laminite, ciò è dovuto alla formazione di cheratina molle più suscettibile al consumo e alla penetrazione di corpi estranei.

Nei soggetti allevati su pavimenti abrasivi e secchi la parete dell'unghione può essere interessata da fessurazioni (Figura 1.18); le più comuni sono le *fessure verticali* (setole o *sandcracks*), le *fessure orizzontali* (solchi da usura o *hardship grooves*) e le *fessure della parete assiale*. Queste lesioni sono più comuni nelle vacche da carne adulte, ciò è dovuto al fatto che sembra esserci una forte correlazione tra l'incidenza di queste patologie e il peso degli animali (Greenough, 2007).



Figura 1.18. Grave lesione di origine traumatica alla parete dell'unghione (a sinistra), ascesso della linea bianca (al centro) e fessurazioni orizzontali e verticali della parete dell'unghione (a destra)

1.6.5. NEUROPATIE PERIFERICHE

Sono patologie che si osservano più frequentemente negli allevamenti da latte, in quanto in generale sono secondarie a traumi, decubito prolungato e problemi durante il parto.

Paralisi radiale: Il nervo radiale innerva i muscoli flessori della spalla e del braccio e i muscoli estensori delle dita. In genere il nervo viene danneggiato dopo un trauma diretto alla spalla, una frattura della prima costa o dell'epifisi prossimale dell'omero con dislocazione dei frammenti ossei, l'abbattimento a terra con corde, un prolungato decubito su un tavolo operatorio con conseguente compressione del nervo. Quando il nervo viene lesionato nel punto della spalla in cui questo passa vicino alla prima costa (ad esempio per suo coinvolgimento in una frattura della prima costa) il danno è quasi certamente permanente. Questo tipo di lesione è causata di frequente da manovre di costrizione per mezzo di corde o dall'abbattimento a terra dell'animale con gli arti anteriori spinti indietro. Un altro sito frequente di lesione è costituito dal punto in cui il nervo gira attorno alla diafisi omerale, nel caso di danneggiamento del nervo in questo tratto la postura di spalla e gomito non sarà interessata, mentre le dita rimarranno flesse. In corso di paralisi del nervo radiale generalmente non si osserva dolore alla manipolazione dell'arto (Greenough, 2007).

Paralisi del nervo ischiatico: Rara, è caratterizzata dalla paralisi di quasi tutte le masse muscolari del treno posteriore ad eccezione degli estensori del ginocchio e dei flessori dell'anca. È una lesione strettamente correlata al parto per azione traumatica sulle radici spinali (a livello di L6, S1, S2) o per frattura del bacino, del trocantere o del collo del femore.

Iniezioni intramuscolari in questa regione (o ascessi ad esse associati) possono interferire con la normale funzionalità del nervo. La paralisi degli estensori delle dita determina la caratteristica postura della parte distale dell'arto che viene appoggiato con la sua superficie volare al terreno. Nella deambulazione l'arto viene trascinato sul terreno ed il passo, accorciato rispetto al normale, viene compiuto grazie alla spinta in avanti ed in alto derivata dalla contrazione del quadricipite femorale. Il sintomo principale è dato dalla mancanza di sensibilità cutanea della parte laterale della coscia e della gamba e di tutto l'arto distale. Può essere associata a paralisi del nervo otturatore (Greenough, 2007).

Paralisi del nervo otturatore: È una lesione frequente, mono o più spesso bilaterale, spesso correlata al parto. È caratterizzata dalla paralisi dei muscoli adduttori della coscia, per cui l'atteggiamento, sia a riposo che in movimento, è di estrema abduzione degli arti. La causa è da attribuire in genere a un trauma diretto del nervo a livello della cavità pelvica provocato dal passaggio del feto, soprattutto se macrosomico, nel canale del parto, oppure a fratture del bacino, dell'ileo in particolare, o ancora a lussazione caudoventrale della testa del femore (Greenough, 2007).

Paralisi del nervo femorale: Lesione poco frequente, si riscontra specialmente negli animali al pascolo. È caratterizzata dalla paralisi dei muscoli estensori del ginocchio (quadricipite femorale) e di quelli che flettono l'anca (principalmente gli psoas). La causa è da ricercarsi generalmente nell'iperdistensione del nervo o delle masse muscolari innervate durante movimenti di divincolamento conseguenti all'intrappolamento in staccionate o altro dell'estremità distale dell'arto negli animali al pascolo. Lo stesso meccanismo d'azione si instaura nei vitelli nati con parto distocico in presentazione posteriore per trazione sugli arti. Il sintomo patognomonico è la rapida atrofia del muscolo quadricipite con ipertrofia compensatoria del bicipite femorale. L'atteggiamento in stazione è di semiflessione del ginocchio e di tutto l'arto in generale, con mancato appoggio. Nella deambulazione la fase propulsiva del passo è abbreviata, con l'animale che non è in grado di sostenere il peso quando poggia l'arto interessato e abbassa improvvisamente la parte ipsilaterale della groppa per il cedimento del ginocchio (Greenough, 2007).

Paralisi del nervo peroneo: Non infrequente, è spesso conseguente a decubito prolungato. Consiste nella paralisi dei muscoli flessori del garretto (tibiale craniale) ed estensori delle falangi (comune delle dita, mediale e laterale). Le cause di tale disfunzioni nervosa sono da ricondursi principalmente a traumi, contusioni o compressioni del nervo laddove decorre più superficialmente, a livello del sottocute della regione del ginocchio (condilo laterale del femore). Iniezioni intramuscolari a livello della regione della coscia possono altresì causare paralisi del nervo. Nelle forme bilaterali è stata ipotizzata un'eziopatogenesi legata al passaggio del feto in cavità pelvica. La sintomatologia nelle forme lievi consiste in occasionali flessioni del nodello. Nelle forme più gravi l'atteggiamento caratteristico è di iperestensione del garretto e iperflessione del nodello e delle falangi con conseguente appoggio sulla parte dorsale del piede. Nella deambulazione la parte distale dell'arto è trascinata sul terreno senza possibilità di sollevamento e la lunghezza del passo è ridotta. A ciò si accompagna l'atrofia muscolare e la perdita di sensibilità cutanea della parte dorsale dell'arto (Greenough, 2007).

Paralisi tibiale: Lesione rara, mono o bilaterale, è riscontrabile con uguale frequenza in vitelli e in bovini adulti. È caratterizzata dalla paralisi degli estensori del garretto (gastrocnemio) e dei flessori delle dita (flessore superficiale e profondo delle falangi). Raramente la causa è un trauma, essendo il nervo tibiale ben protetto nel suo decorso dal muscolo gluteo-bicipite; più facilmente la lesione è secondaria a sovradistensione del nervo occorsa in scivolate o tentativi di ripresa della stazione in soggetti paretici. Forme bilaterali possono essere associate a problemi durante il parto. L'atteggiamento è di iperflessione del garretto con il nodello parzialmente flesso. Nella deambulazione la lunghezza del passo è ridotta e avviene a scatti. È sempre presente l'ipotrofia delle masse muscolari interessate e la perdita di sensibilità della faccia plantare del metatarso e delle dita (Greenough, 2007).

1.6.6. ARTROPATIE

I rigonfiamenti articolari sono responsabili del 12% dei casi di zoppia negli allevamenti di bovini da carne degli Stati Uniti (Griffin e al., 1993). Le patologie articolari possono avere perlopiù tre differenti genesi: possono essere il risultato della localizzazione secondaria di un

infezione generalizzata in seguito a un processo setticemico, oppure possono essere la conseguenza di un trauma a livello articolare, o ancora possono derivare da un processo infettivo al piede che viene trascurato e diffonde alle strutture sovrastanti. Le articolazioni più frequentemente coinvolte sono il nodello anteriore, il garretto e il gomito (Figura 1.19). Un eventuale coinvolgimento delle articolazioni del ginocchio, dell'anca e della spalla raramente esita in zoppia nei bovini da carne. Gli agenti eziologici più comunemente isolati dalle articolazioni settiche sono *Hemophilus somnus*, *Pasteurella multocida* ed *E. coli* (Miskimins, 2002).



Figura 1.19. Tumefazione a livello della banda coronaria (a sinistra) ed evidente gonfiore localizzato a livello dell'articolazione del garretto (a destra)

Studi più recenti hanno inoltre individuato *Mycoplasma bovis* come l'agente patogeno responsabile di una sindrome polmonite cronica-poliartrite in gruppi di bovini all'arrivo in azienda (Radostis et al., 1988; Adegboye et al., 1996; Henderson e Ball, 1999; Rosenbush, 2000; Sprowls, 2001; Step e Kirkpatrick, 2001). Le articolazioni infatti costituiscono una sede elettiva per questi batteri, qualunque sia la specie animale colpita o il micoplasma interessato. Nei bovini, artriti causate da micoplasmi sono state descritte non solo in associazione alla pleuropolmonite contagiosa, alla mastite micoplasmica, ed a broncopolmoniti dei vitelli, ma anche come forme primarie. La localizzazione articolare è

considerata un'evidente manifestazione di setticemia: lo dimostrerebbe il contemporaneo isolamento di micoplasmi da articolazioni, fegato, rene, milza, sangue e linfonodi, sia nel caso d'infezione naturale che sperimentale. Nei bovini da carne la sede primaria di *Mycoplasma bovis* è generalmente il tratto respiratorio (Thomas et al., 2003). Gli animali giovani sono più frequentemente colpiti dalla patologia, probabilmente a causa dell'immaturità del sistema immunitario e degli stress a cui sono sottoposti (trasporto, vaccini, etc.). Le articolazioni del carpo e del tarso sono quelle più frequentemente affette (Thomas et al., 2003). L'infiammazione di tipo siero-fibrinosa della capsula articolare insieme alla concomitante periartrite e tenosinovite rendono frequentemente l'animale zoppo (Adegboye et al., 1996). Infine, esiste evidenza aneddotica che i soggetti, sia con infezione primaria che persistentemente infetti con virus della BVD, possono essere immunosoppressi e, quindi, predisposti alle infezioni secondarie con altri agenti. Alcuni studi (Potgieter, 1995; Haines et al., 2001) hanno dimostrato l'elevata frequenza d'infezione con virus della BVD in animali affetti dalla sindrome polmonite cronica-poliartrite ed hanno quindi ipotizzato che sia l'infezione primaria che quella persistente da virus della BVD possa predisporre allo sviluppo di poliartriti croniche e/o polmoniti.

1.6.7. BURSITI OD IGROMI

Con il nome generico di bursite o igroma si intende un'infiammazione cronica delle borse sierose a seguito di sfregamenti ripetuti, traumi o distensioni esagerate della cute che ricopre prominenze ossee, riscontrabili specialmente se la pavimentazione è dura e scivolosa dal momento che in queste condizioni il passaggio dalla stazione quadrupedale al decubito è reso difficoltoso. Nel vitellone da carne sembra infatti che un decubito sternale eccessivamente protratto nel tempo su tali tipi di pavimentazioni possa peggiorare la situazione in quanto la cute della regione articolare è soggetta a ripetuti sfregamenti (Wierenga, 1987). Di solito, lo sviluppo degli igromi è lento, senza notevole reazione dolorosa, od altri sintomi accentuati, quali la zoppia. Caratteri distintivi dell'igroma sono l'insensibilità e la presenza di una positività al test di fluttuazione netta ed estesa a tutti i punti, difficilmente evidenziabile nel caso in cui la parete della borsa sierosa e la cute abbiano subito un ispessimento considerevole. Ben diversa si presenta la sintomatologia

quando l'igroma è complicato da un'infezione secondaria, nel qual caso si evidenzieranno i segni della formazione di un ascesso: dolore, infiltrazione edematosa della parete e delle parti limitrofe e, più tardi, fluttuazione, maggiormente accentuata nel punto in cui si è raccolto il pus, e dove potrà avvenire l'ulcerazione. Il ripetersi di traumatismi a livello delle parti interessate da bursite cronica induce lo sviluppo di una sclerosi fibrosa con conseguente indurimento ed inspessimento delle pareti stesse, che risultano fortemente resistenti, rendendo la palpazione difficilmente diagnostica. Non è raro osservare come negli igromi soggetti a sfregamenti continui, la cute che li ricopre sia sede di una cheratinizzazione accentuata della sua superficie epidermica. Allo stesso tempo, può avvenire che le pareti dell'igroma subiscano una trasformazione così profonda da comportare la calcificazione dei tessuti, o la formazione di piccole placche ossee.

Igroma del carpo: È l'igroma più frequentemente riscontrato nei bovini, probabilmente a causa delle posture che caratterizzano le transizioni decubito-stazione in questa specie animale. Queste transizioni prevedono infatti una fase in cui l'animale, coi soli arti posteriori in stazione, appoggia tutto il peso del corpo sulla faccia dorsale delle regioni carpiche, la cui cute, nel caso in cui il suolo sia ineguale ed irregolare, può venire spostata con conseguente lacerazione del tessuto connettivo sottocutaneo. Come conseguenza di questa lacerazione, si verifica uno spandimento sieroso sottocutaneo che comporta la formazione di un igroma davanti alla guaina sinoviale dei tendini estensori delle falangi e del carpo. Oltre alle caratteristiche del pavimento dell'area di decubito, altre cause predisponenti la formazione dell'igroma carpico sono gli urti contro la mangiatoia, i traumi sui carpi e il decubito sterno-addominale prolungato dovuto a malattie podali e sistemiche, specialmente su pavimentazioni dure. Le dimensioni dell'igroma del carpo sono molto variabili e possono essere tali da determinare un impedimento alla flessione del carpo e quindi al movimento e la forzata estensione dell'arto anche durante il decubito. La superficie cutanea è spesso alopecica e quando la bursite è cronica possiamo osservare dei fenomeni di calcificazione della parete, nonché di cheratinizzazione dell'epidermide. La fluttuazione più o meno manifesta, la sede della tumefazione e l'insensibilità della parte permettono una facile diagnosi (Figura 1.20).

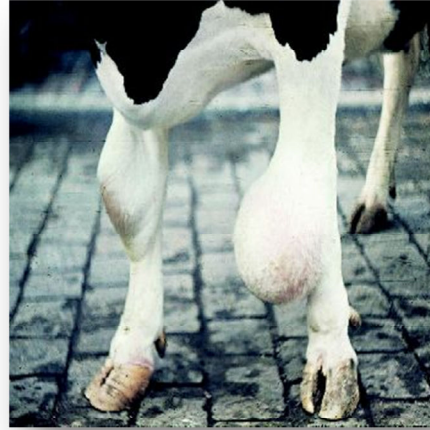


Figura 1.20. Evidenti bursiti carpiche in un vitello allevato su grigliato (a sinistra) e su una vacca da latte (a destra)

Bursite del tendine del retrospinoso: La borsa che facilita lo scorrimento del tendine della porzione lunga del muscolo retrospinoso, in seguito a dei traumi può diventare sede di un processo infiammatorio essudativo (idrope) o sclerotico. Si hanno così dei disturbi funzionali: a riposo l'arto è mantenuto in abduzione, mentre nel movimento è portato in avanti e all'infuori (l'animale "falcia"). Se la lesione è recente, localmente si nota una tumefazione elastica dolente; nelle forme croniche, invece, la tumefazione è di consistenza fibrosa e quasi indolore.

Igroma dell'anca: Si riferisce a una lesione dell'angolo esterno dell'ileo che può consistere in uno spandimento siero-emorragico, che resta come tale, o che, in un secondo tempo, assume i caratteri della bursite. L'igroma dell'anca è prodotto da traumatismi di varia natura che causano la lacerazione del connettivo sottocutaneo della regione dell'anca, lo scollamento della cute e la frequente produzione di uno essudato siero-emorragico. La lesione è caratterizzate da una tumefazione, di solito a lento sviluppo, situata in corrispondenza dell'angolo esterno dell'ileo, tondeggiante, nettamente delimitata, del diametro di 4-6 cm, frequentemente alopecica, e con desquamazione epidermica, raramente con necrosi superficiale, indolente o poco dolente alla palpazione. Manca quasi sempre la zoppia. Qualche volta l'igroma può infettarsi con la produzione di pus o di un processo necrotico-gangrenoso, fino ad interessare talvolta anche l'osso sottostante.

Igroma del trocantere: Si riscontra più frequentemente nelle vacche da latte che stanno coricate a lungo, specialmente a causa di lesioni podali, una lettiera scadente od un pavimento irregolare. L'igroma del trocantere ha l'aspetto di una tumefazione emisferoidale, che nasconde la sporgenza trocanterica e può essere più o meno fluttuante. Talvolta ostacola un po' il movimento e diminuisce l'ampiezza del passo.

Igroma rotuleo o del ginocchio: è denominato anche igroma o bursite della grassella; si forma a livello del sottocute in corrispondenza del legamento rotuleo laterale. Contusioni e sfregamenti ripetuti contro un suolo ruvido ed irregolare sono la causa principale dell'insorgenza di queste bursiti. Consistono nella comparsa graduale e lenta di una tumefazione, quasi sempre unilaterale, raramente bilaterale, tesa o molle, fluttuante, indolore o quasi, della grandezza di un pugno e più, ma che non limita i movimenti dell'arto corrispondente. La cute spesso è alopecica, raramente con necrosi superficiale. Quando le bursiti rotulee sono trascurate cronicizzano e, talvolta, possono infettarsi e la cute può andare in necrosi.

Bursite od igroma del bicipite del femore: Tra il condilo laterale del femore ed il muscolo bicipite femorale la specie bovina presenta una borsa sottotendinea, detta borsa bicipitale del femore; essa è soggetta a bursiti od igromi quando interessata da processi infiammatori. La principale causa sono traumi riportati nel coricarsi e nel decubito sul pavimento di una posta breve ed irregolare e con scarsa lettiera. La borsa tende a infiammarsi con la comparsa di una tumefazione; talvolta il processo infiammatorio si diffonde ai distretti limitrofi dando luogo ad una parabursite. Il difetto può essere bilaterale. Si osserva una tumefazione rotondeggiante, della grandezza variabile da quella di una mela ad un doppio pugno, fluttuante alla palpazione, qualche volta con cute callosa e alopecica. È rarissimo che sia presente una zoppia e dei disturbi generali; soltanto quando la bursite si infetta, o si ha una parabursite, l'animale tende durante la locomozione a portare l'arto in avanti lentamente e con moto circolare verso l'esterno ("falciare"); tuttavia, l'appoggio è normale. La bursite del bicipite del femore compare più di frequente nelle vacche tra i 4-8 anni e specialmente in quelle che si coricano pesantemente e vi rimangono a lungo perché colpite da altre malattie, quali ritenzione di placenta, mastiti, lesioni podali, ecc.

Bursite cronica od igroma della punta del garretto: Denominata anche cappelletto, è l'infiammazione della borsa sierosa sottocutanea che si trova sopra il calcagno. Le cause principali sono i traumi, le contusioni e le cadute per scivolamento. In caso di bursite acuta si osserva alla punta del calcagno una tumefazione calda, dolente, pastosa, di volume vario, con leggera zoppia. Nella forma cronica di solito non si osserva che la deformità della parte interessata con inspessimento cutaneo ed alopecia. L'igroma della punta del calcagno con facilità è soggetto ad infezione, perché durante il decubito è facile il verificarsi di contusioni della parte contro il suolo sporco. Quando si verifica un'infezione secondaria, l'igroma aumenta di volume e consistenza, diventa molto dolente e causa una zoppia, che di solito manca od è molto lieve nell'igroma semplice. La sclerosi dei tessuti locali persiste anche dopo incisione e svuotamento dell'igroma.

Idrartro del garretto: Detto anche vescicone articolare del garretto si osserva più frequentemente nei tori con corpo molto pesante ed arti leggeri. Può svilupparsi in via primaria, oppure in forma secondaria come postumo di un'artrite acuta traumatica, o come complicanza di un processo infettivo, che nella vacca è rappresentato ordinariamente dalla ritenzione di placenta, o dalla metrite da parto, oppure dalla mastite. Nell'idrartro secondario, l'anamnesi ci può ricondurre al processo infiammatorio precedente. Ma nella forma primaria, associata a sforzi ripetuti, la lesione si sviluppa lentamente e spesso senza zoppia. Quando l'alterazione non è recente, l'esame del garretto fa rilevare quattro sporgenze o vesciconi, due sul lato dorsale separati dal tendine dell'estensore anteriore delle dita e dal flessore del metatarso e due sulla superficie palmare nel cavo del garretto, l'uno medialmente, l'altro lateralmente. Si osservano due sporgenze molli e fluttuanti, una all'interno e una all'esterno della punta del calcagno. La zoppia può essere assente o lievissima.

2. OBIETTIVI

Scopo della ricerca è stato quello di ottenere un quadro aggiornato sulla frequenza delle patologie agli arti negli allevamenti di bovini da carne del Veneto, considerando sia le informazioni fornite direttamente dall'allevatore in merito al problema, ma anche effettuando dei rilievi diretti nelle strutture di allevamento mediante l'applicazione del protocollo sviluppato all'interno del progetto di ricerca *Welfare Quality*[®].

Parallelamente sono state acquisite informazioni sulle caratteristiche delle strutture di allevamento, sui piani alimentari adottati e sui programmi di profilassi sanitaria eseguiti sugli animali all'arrivo in azienda. Questi dati strutturali e gestionali sono stati utilizzati per inquadrare il modello organizzativo adottato nelle aziende, ma anche per effettuare una prima identificazione dei potenziali fattori predisponenti le patologie agli arti.

3. MATERIALI E METODI

3.1. SCELTA DEGLI ALLEVAMENTI

Il progetto di ricerca ha previsto una singola visita in ognuno dei 47 allevamenti di bovini da carne che costituivano il campione in esame, tutti localizzati in Veneto e facenti parte dell'Associazione Zootecnica Veneta (AZOVE).

AZOVE è una delle principali associazioni di allevatori di bovini da carne e i soci partecipanti sono essenzialmente localizzati nel Veneto e, nell'ambito di questa regione, soprattutto nelle provincie di Verona, Treviso e Rovigo.

La scelta del Veneto come territorio sul quale effettuare lo studio è giustificata dal fatto che tale regione costituisce una realtà forte nell'allevamento intensivo del bovino da carne, detenendo il 35% circa dei bovini di età superiore all'anno destinati alla macellazione e i $\frac{3}{4}$ dei bovini importati in Italia come ristalli (SMEA, 2006).

Gli allevamenti oggetto della ricerca sono stati individuati sulla base dei seguenti criteri:

- volontà da parte delle aziende di aderire al progetto;
- rappresentatività della distribuzione nel territorio regionale di questa tipologia d'allevamenti (23/47 Verona, 8/47 Treviso, 5/47 Rovigo, 5/47 Vicenza, 4/27 Padova, 1/47 Belluno, 1/47 Venezia);
- rappresentatività delle dimensioni degli allevamenti (Figura 3.1);
- rappresentatività delle categorie di peso e dei tipi genetici allevati e delle tipologie di stabulazione adottate.

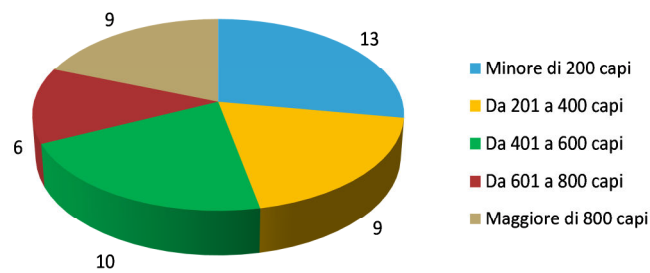


Figura 3.1. Distribuzione dimensionale (numero di capi allevati) degli allevamenti oggetto d'indagine (sul numero totale di allevamenti)

3.2. ACQUISIZIONE PRELIMINARE DEI DATI RELATIVI ALLE CARATTERISTICHE STRUTTURALI DEGLI ALLEVAMENTI OGGETTO D'INDAGINE

Informazioni preliminari relative al sistema di organizzazione dell'allevamento e alle caratteristiche delle strutture di stabulazione dei capi allevati sono state fornite direttamente da AZOVE. I dati sono stati catalogati in una scheda personale per ogni singola azienda che veniva impiegata per facilitare la programmazione delle visite e successivamente utilizzata durante il sopralluogo per verificare la corrispondenza delle informazioni acquisite (Allegato 1).

In ciascuna scheda aziendale erano riportati dati relativi a:

- numero totale di fabbricati ed uso a cui erano adibiti: condizionamento, ingrasso, infermeria;
- caratteristiche strutturali e dimensionali per ogni fabbricato: stalla aperta/chiusa, presenza/assenza di un paddock;
- numero totale di box per fabbricato e loro caratteristiche: dimensioni, tipo di pavimentazione, tipo di mangiatoia, numero e tipo di abbeveratoi, ubicazione dell'uscita per gli animali.

3.3. VISITE IN AZIENDA

La parte della tesi relativa all'acquisizione dei dati in allevamento si è svolta in un periodo di tempo compreso tra l'inizio di gennaio e la fine di marzo 2010 e ha visto la partecipazione di tre persone, che si occupavano un primo operatore di sottoporre l'allevatore a un questionario e prelevare i campioni di unifeed e silomais, una seconda persona verificava la corrispondenza delle informazioni possedute ed eseguiva nel contempo le valutazioni comportamentali sugli animali e una terza, infine, effettuava le rilevazioni cliniche sui bovini. Le visite in azienda sono state effettuate dopo aver preventivamente contattato l'allevatore e preso accordi sulla tempistica in cui si sarebbero svolti i rilievi.

All'arrivo in azienda, veniva subito effettuata l'intervista all'allevatore finalizzata alla compilazione di una scheda descrittiva del sistema di gestione dell'allevamento e della percezione dell'allevatore nei riguardi dei problemi sanitari e delle patologie agli arti in particolare. Successivamente alla compilazione del questionario si procedeva con le rilevazioni dirette sulle strutture (verifica della corrispondenza con i dati AZOVE) e sugli animali presenti per la registrazione di parametri di tipo clinico e comportamentale. Alla conclusione della visita si effettuava un prelievo di un campione di silomais e di unifeed.

3.3.1. QUESTIONARIO SOMMINISTRATO ALL'ALLEVATORE

Il questionario è stato sottoposto all'attenzione dell'allevatore all'arrivo in azienda e ha permesso di raccogliere una serie di informazioni di carattere zootecnico e sanitario riguardanti l'allevamento (Allegato 2).

I principali aspetti considerati con il questionario sono stati:

- caratteristiche generali dell'allevamento: capienza massima d'allevamento, capienza media d'allevamento, tipo genetico prevalente allevato, paese di provenienza dei ristalli, peso medio dei ristalli all'accasamento;
- gestione zootecnica e sanitaria dei ristalli: modalità di gestione e durata della fase di condizionamento, pratica della metafilassi antibiotica, giorno di intervento e tipo di antibiotico utilizzato, pratica della metafilassi antiparassitaria, giorno di intervento e tipo di antiparassitario utilizzato, pratica della profilassi vaccinale, giorno di

intervento, tipo di vaccino utilizzato ed eventuale distanza del richiamo quando effettuato;

- opinione dell'allevatore sull'incidenza delle patologie agli arti: numero di animali zoppi presenti in azienda al momento del sopralluogo, gestione dell'area di infermeria, problemi sanitari più frequenti in allevamento, numero di animali macellati d'urgenza per problemi agli arti all'anno, presenza in determinate tipologie di stalle di fattori di rischio che sembrano predisporre alle zoppie, presenza in determinate partite di bovini di fattori di rischio che sembrano predisporre alle zoppie, prevalenza di casi di zoppia in alcuni periodi dell'anno;
- gestione alimentare: ingredienti utilizzati nella composizione della/e razione/i, modalità e momento di distribuzione della razione in allevamento.

3.3.2. VALUTAZIONE CLINICA

La valutazione clinica è stata eseguita sulla totalità degli animali presenti in allevamento al momento del sopralluogo, esclusi i bovini nelle stalle di condizionamento. Gli animali presenti in tali aree infatti sono capi di nuova introduzione che provengono da altre strutture e potrebbero quindi non essere indicativi della realtà presa in esame. Per ogni allevamento sono stati quindi visitati tutti i capannoni adibiti all'ingrasso ed osservati tutti i box in ogni stalla. È stato inoltre visitato il locale d'infermeria, quando presente.

In ogni capannone si è verificata la corrispondenza delle informazioni possedute, in particolare relativamente alle dimensioni dei box e al tipo di pavimentazione; quando i dati in possesso si sono rivelati errati si è proceduto a rifeffettuare le misurazioni e a correggere le informazioni scorrette. È stata inoltre registrata la numerosità del gruppo di animali per ogni box, da cui è stato possibile calcolare successivamente parametri quali la disponibilità di spazio e di fronte mangiatoia per capo. Per ogni box veniva inoltre registrato il tipo genetico presente (Charolaise, Limousine, Salers, Aubrac, Incroci di provenienza francese, Incroci di provenienza irlandese, Polacchi) e la categoria di peso degli animali (categoria 1=peso inferiore a 350 kg, categoria 2=peso compreso tra 350 e 500 kg e Categoria 3=peso superiore a 500 kg).

Le rilevazioni di tipo zootecnico-clinico effettuate per ogni singolo box hanno preso in considerazione:

- Grado di pulizia degli animali: Tale valutazione prevedeva l'osservazione di un lato dell'animale, escludendo la testa, il collo e le estremità distali degli arti (Figura 3.2). Il punteggio assegnato variava da 1 a 3, in funzione del grado di pulizia del mantello: un bovino era classificato "sporco" (punteggio 3) quando presentava più del 25% del corpo imbrattato di sporcizia. Quando l'estensione dell'area imbrattata è risultata inferiore a un quarto del corpo, ma superiore all'area presumibilmente occupata da due mani aperte, l'animale veniva classificato come "mediamente pulito" (punteggio 2); in tutti gli altri casi il bovino era considerato pulito (punteggio 1). La valutazione finale veniva effettuata considerando come unità campionaria il gruppo di animali nel box e non i singoli bovini, esprimendo in questo modo un punteggio di pulizia medio per box.

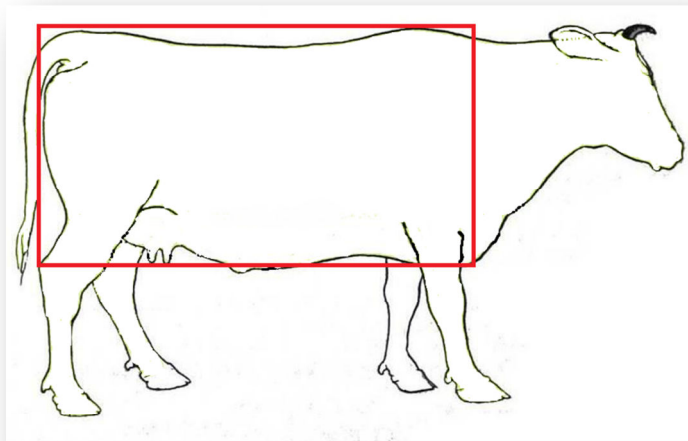


Figura 3.2. Modalità di stima del punteggio di pulizia dell'animale: si osserva l'animale di lato, valutando un'area corrispondente al corpo dell'animale, esclusa la testa, il collo e le estremità distali degli arti

- Numero di animali con una locomozione alterata: La valutazione avveniva osservando se l'animale presentava difficoltà durante la deambulazione o riluttanza a scaricare il proprio peso su un determinato arto. Se coricati, i bovini venivano fatti alzare e movimentati grazie all'aiuto di un bastone con un oggetto riflettente ad un

estremità che fungeva da incentivo agli animali, cercando di mantenerli comunque calmi al fine di evitare scivolamenti e cadute.

- Numero di animali con bursite: La valutazione consisteva nell'osservare le articolazioni dell'animale, in particolare quelle del carpo e del tarso, e nell'annotare la presenza di gonfiori articolari o aree alopeciche indicative di bursite.

3.3.3. VALUTAZIONE COMPORTAMENTALE

In ogni azienda sono stati cronometrati i tempi dei movimenti di alzata di un numero variabile di animali. Ogni movimento di alzata era riferito ad un singolo animale, di cui si annotava il tipo genetico, la categoria di peso, e le caratteristiche del box in cui era allevato (tipo di pavimentazione, spazio/capo e fronte mangiatoia/capo). Questa operazione ha reso possibile correlare il parametro oggetto di valutazione (durata delle transizioni) con le principali caratteristiche delle strutture e degli animali. La numerosità del campione era data dal numero di transizioni valutabili e venivano presi solo i tempi delle sequenze eseguite in modo normale e completo. Nelle 47 aziende esaminate sono stati osservati e registrati in totale i tempi di 1884 movimenti di alzata.

Il passaggio dalla posizione di decubito a quella di stazione nel bovino avviene secondo un susseguirsi di movimenti ben definito, sebbene talvolta si possano registrare movimenti anomali, imputabili a problemi fisici o a insicurezza dell'animale a muoversi in un determinato ambiente, come per esempio su una superficie scivolosa (Figura 3.3). La sequenza corretta ha inizio con lo spostamento del peso dell'animale in avanti, con appoggio sui carpi, e in questo momento viene avviata la misurazione del tempo necessario a concludere la transizione, ricorrendo ad un cronometro. Il movimento prosegue con l'estensione degli arti posteriori, a cui segue il sollevamento prima di un anteriore e poi dell'altro; la manovra termina quando l'animale ha tutti e quattro gli arti estesi ed è finalmente in stazione, e in questo momento il cronometro viene arrestato.

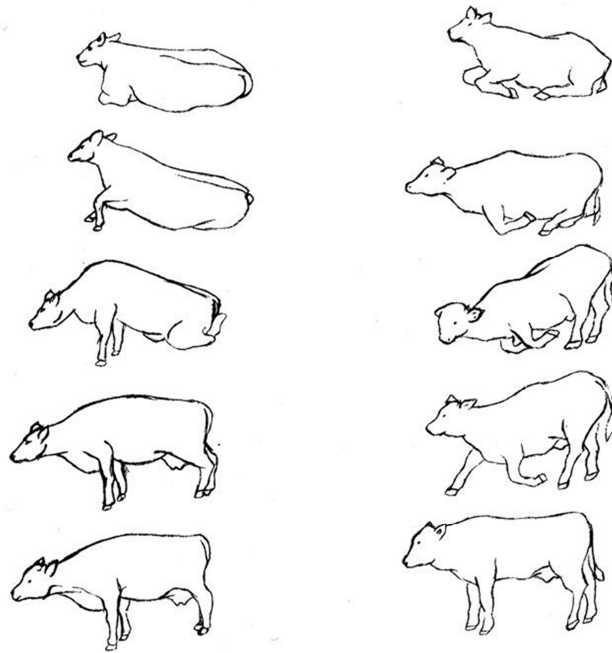


Figura 3.3. Movimento di alzata nella specie bovina. A sinistra è visibile la sequenza errata, detta “a cavallo”, mentre a destra quella corretta, eseguita sollevando prima il treno posteriore e poi quello anteriore (Disegno di Luca Vinci)

3.3.4. RACCOLTA DEI CAMPIONI DI DIETA E DI SILOMAIS

In ogni azienda visitata sono stati raccolti campioni di unifeed e silomais da inviare successivamente all'analisi presso il laboratorio NIRS del Dipartimento di Scienze Animali.

Al fine di ottenere un campione rappresentativo del silomais stoccato in trincea orizzontale il prelievo è stato eseguito sulla superficie di taglio e al centro della massa, scartando il cappello. L'unifeed veniva invece prelevato direttamente in mangiatoia, in più punti della foraggiata per avere un campione omogeneo, e messo in un sacchetto di plastica pulito, facendo uscire l'aria in eccesso prima di chiuderlo. I campioni, una volta raccolti, venivano portati in laboratorio, stoccati in frigorifero ed analizzati entro pochi giorni per mezzo della tecnica NIRS (Foss NIRSystem 5000).

La Tecnica NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) è stata sviluppata per la valutazione della composizione e della qualità nutrizionale di ingredienti e alimenti sfruttando alcune proprietà fisiche della materia ed in particolare l'interazione di questa con le radiazioni del vicino infrarosso. Questa tecnica si avvale della specifica capacità di ogni composto chimico di assorbire, trasmettere o riflettere la radiazione luminosa. La

combinazione delle proprietà assorbenti con quelle di dispersione dell'energia luminosa determina la diffusa riflettanza della luce, che contiene informazioni sulla composizione chimica del campione. Questo metodo consente di stimare in tempo reale la composizione chimica della frazione organica dell'alimento con una notevole diminuzione di tempo e di costi rispetto alle tecniche tradizionali, ciò nonostante non è applicabile ad una completa analisi di tutti i costituenti quali, per esempio, gli elementi minerali.

I parametri controllati per i campioni di unifeed sono stati: sostanza secca, proteina grezza, estratto etereo, ceneri, amido, NDF e ADF.

Negli insilati invece sono stati analizzati i seguenti parametri: sostanza secca, proteina grezza, ceneri, amido, NDF, ADF, pH, acido lattico, acido acetico, acido propionico, acido butirrico e azoto ammoniacale.

Dallo studio dei dati analitici relativi agli unifeed si è osservato che le differenze tra diete preparate dalla stessa azienda per tipi genetici o categorie di peso differenti erano minime e generalmente trascurabili. In conseguenza di ciò e al fine di evidenziare eventuali correlazioni tra il contenuto in amido e NDF e le patologie agli arti si è deciso di considerare per ogni azienda una dieta media, ottenuta calcolando per ogni parametro il valore medio di riferimento. Anche i dati relativi all'insilato di mais sono stati riorganizzati ed elaborati in modo da permettere di dare un giudizio sui principali parametri chimici che concorrono a determinare la qualità dell'insilato: pH, acido lattico, acido acetico, acido butirrico e azoto ammoniacale (Tabella 3.1). A partire dalle singole valutazioni è stato poi tratto un giudizio globale sulla qualità del silomais (classificato come 1=scadente, 2=intermedio, 3=buono, 4=ottimo) che è stato poi utilizzato per capire se una condizione mediocre dell'alimento può predisporre all'insorgenza di patologie agli arti.

Tabella 3.1. Valori di riferimento utilizzati per classificare gli insilati dal punto di vista qualitativo

	Qualità dell'insilato		
	Buona	Intermedia	Scadente
pH dell'insilato con umidità <65%	<4.8	<5.2	>5.2
pH dell'insilato con umidità >65%	<4.2	<4.5	>4.8
% acido lattico sul totale degli acidi organici	<60	60-40	>40
% acido acetico sul totale degli acidi organici	<25	25-40	>40
% acido butirrico sul totale degli acidi organici	<5	5-10	>10
% azoto ammoniacale sull'azoto totale	<10	10-16	>16

3.4. ANALISI DEI DATI

Tutti i dati raccolti durante la ricerca sono stati inseriti in un foglio elettronico Excel e per diversi parametri si è proceduto ad una riclassificazione. Tale operazione ha permesso di creare delle categorie utilizzate successivamente come fattori di classificazione nell'analisi dei dati. Questo processo di organizzazione delle informazioni ha interessato variabili come il numero di capi presenti in azienda, i tipi genetici allevati, ma anche la percentuale di animali con problemi agli arti.

Per l'analisi dei dati acquisiti mediante lo strumento del questionario somministrato all'allevatore (informazioni relative ai principali problemi sanitari aziendali e ai programmi di vaccinazione e di controllo delle malattie infettive e delle parassitosi) è stata utilizzata una statistica di tipo descrittivo che ha adoperato come fattore discriminante la dimensione dell'allevamento.

Per quanto riguarda invece i parametri clinici, rilevati direttamente sugli animali (zoppie, bursiti, pulizia) durante le visite in azienda, sono stati trasformati ed espressi come percentuale di bovini interessati da un determinato problema (zoppia o bursite) rispetto al totale di bovini controllati in ogni capannone, mentre i dati relativi alla pulizia degli animali sono stati trasformati ed espressi come punteggi medi di pulizia per tipologia di capannone. A partire da questi dati clinici sono state calcolate delle correlazioni con i principali fattori strutturali, gestionali e alimentari che possono influenzarne la manifestazione. In particolare, l'incidenza delle zoppie e delle bursiti è stata messa in relazione con le caratteristiche

chimiche della razione (% di NDF e di amido) e con la qualità dell'insilato di mais al fine di evidenziare eventuali interazioni negative tra alimentazione e patologie agli arti.

Analisi di tipo non parametrico (Test di Kruskal-Wallis) sono state invece effettuate per valutare gli effetti delle caratteristiche degli animali (tipo genetico, categoria di peso) e dei requisiti delle strutture (disponibilità di spazio, tipo di pavimentazione, dimensione del fronte mangiatoia) sull'incidenza delle patologie agli arti e sul grado di pulizia dei vitelloni, considerando valide le correlazioni per ranghi di Spearman vista la loro distribuzione non parametrica. Per confermare la criticità dell' "effetto pavimentazione" sull'insorgenza di zoppie e bursiti e quantificarne il rischio associato si è calcolato l'Odds Ratio (OR) e il Rischio Relativo (RR), considerando come fattore di esposizione alla patologia in un primo momento la lettiera e poi il grigliato con stecche.

I tempi di alzata misurati sui bovini in allevamento sono stati invece elaborati dopo trasformazione logaritmica, mediante analisi della varianza (ANOVA) utilizzando il pacchetto statistico SAS ed un modello che ha considerato i seguenti effetti: tipo di pavimentazione, fronte mangiatoia/capo, superficie/capo, tipo genetico e categoria di peso.

4. RISULTATI E DISCUSSIONE

4.1. CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI ALLEVAMENTI OGGETTO D'INDAGINE

Le principali caratteristiche degli allevamenti oggetto di indagine sono riassunte nelle tabelle sottostanti. Dai dati riportati in tabella 4.1 si osserva una notevole variabilità nelle dimensioni aziendali, con prevalenza di allevamenti di piccole e medie dimensioni (68.1% con meno di 600 capi) rispetto ad allevamenti di grandi dimensioni (31.9% con più di 600 capi). Queste tipologie dimensionali riflettono solo in parte il sistema organizzativo del Veneto caratterizzato da allevamenti di medio-grandi dimensioni fortemente specializzati nell'ingrasso del bovino da carne che puntano ad ottimizzare i costi del personale gestendo un numero elevato di capi.

Tabella 4.1. Numerosità delle aziende in funzione della classe dimensionale dell'allevamento

Classe di dimensione degli allevamenti	Numero	Percentuale	
Meno di 200 capi	13	27.7	} 68.1%
Da 201 a 400 capi	9	19.1	
Da 401 a 600 capi	10	21.3	
Da 601 a 800 capi	6	12.8	} 31.9%
Più di 800 capi	9	19.1	
Totale complessivo	47	100	

I tipi genetici prevalenti negli allevamenti appartengono alle razze da carne francesi (Charolaise, Limousine, Salers, Aubrac), in purezza o come incrocio. Principalmente gli animali provengono dalla Francia (98%), ma è crescente l'interesse verso l'acquisto dei ristalli di razze francesi selezionate e allevate in Irlanda (2%), soprattutto da parte delle piccole aziende a gestione familiare. Gli allevamenti di piccole e medie dimensioni tendono ad allevare un unico tipo genetico, preferendo razze francesi in purezza (soprattutto Charolaise) o più raramente incroci di provenienza irlandese, mentre negli allevamenti di grosse dimensioni si nota una maggiore variabilità nei genotipi presenti contemporaneamente in azienda, con una tendenza più spinta nei confronti degli incroci (Tabella 4.2).

Tabella 4.2. Provenienza dei ristalli e tipi genetici allevati in funzione della classe dimensionale dell'allevamento

Classe di dimensione degli allevamenti	Paese di provenienza		Tipo genetico			
	Francia	Irlanda	Charolaise	Altre razze francesi	Incroci francesi	Incroci irlandesi
	%		%			
Meno di 200 capi	92	8	76	8	8	8
Da 201 a 400 capi	100		78	11	11	
Da 401 a 600 capi	100		70	30		
Da 601 a 800 capi	100		100			
Più di 800 capi	100		67	11	22	
Totale complessivo	98	2	77	13	9	2

Il peso medio dei ristalli all'accasamento varia in funzione del tipo genetico (Tabella 4.3). Gli Charolaise normalmente vengono accasati a pesi superiori rispetto alle altre razze francesi quali Limousine, Salers e Aubrac, mentre non si osservano differenze significative di peso tra gli incroci importati dalla Francia o dall'Irlanda. A seconda della classe dimensionale dell'allevamento si può osservare una leggera tendenza da parte delle piccole aziende ad accasare gli animali a pesi superiori, probabilmente al fine di accorciare il ciclo d'ingrasso e ridurre i costi di mantenimento, permettendo l'eventuale adozione del tutto pieno-tutto vuoto come misura profilattica nei confronti delle malattie infettive. Questo tipo di "comportamento di acquisto" da parte dell'allevatore potrebbe essere anche motivato da ragioni legate alla mortalità degli animali all'arrivo. È probabile infatti che negli allevamenti più piccoli ci sia la possibilità di gestire più accuratamente i nuovi arrivi al centro di ingrasso con minori perdite e quindi con la possibilità di investire inizialmente su animali di maggior valore (e quindi di peso superiore). La più attenta cura per i bovini in questa tipologia di azienda e in una fase per l'animale molto stressante come l'accasamento può derivare da un miglior rapporto operatore/numero di capi da controllare e dal fatto che il gestore degli animali è il proprietario stesso.

Tabella 4.3. Peso medio all'arrivo dei ristalli in relazione al tipo genetico ed alla classe dimensionale dell'allevamento

Classe di dimensione degli allevamenti	Charolaise	Altre razze francesi	Kg	
			Incroci (Origine Francia)	Incroci (Origine Irlanda)
Meno di 200 capi	392	360	400	390
Da 201 a 400 capi	379	300	400	--
Da 401 a 600 capi	397	343	--	--
Da 601 a 800 capi	370	--	--	--
Più di 800 capi	390	300	385	--
Totale complessivo	386	332	393	390

4.2. GESTIONE ZOOTECNICA E SANITARIA DEI RISTALLI

L'arrivo dei ristalli in allevamento rappresenta un evento notevolmente stressante per i bovini, che sono sottoposti a lunghi viaggi in condizioni spesso di sovraffollamento, restrizioni alimentari ed idriche e stress sociale. Il condizionamento comprende una serie di pratiche di gestione attuate all'arrivo dei ristalli al centro di ingrasso, destinate a ottimizzare la risposta immunitaria dell'animale e il suo stato nutrizionale, riducendone al minimo lo stress. L'esito di questo processo è un valore aggiunto per l'intero sistema di produzione delle carni bovine. Questo valore aggiunto si realizza attraverso la riduzione dell'incidenza e dei costi associati alla malattia, il miglioramento delle prestazioni in termini di accrescimento ed efficienza alimentare, la limitazione del consumo di farmaci e della manodopera necessaria per trattare e gestire bovini malati e, infine, il miglioramento della qualità della carne bovina (Lalman e Smith, 2002).

Poiché lo stato sanitario degli animali riflette il loro grado di benessere, per prevenire problematiche di questo tipo è fondamentale considerare che il rischio di diffusione di patogeni al momento dell'introduzione di nuovi capi in azienda è molto alto. Tale problematica è legata sia ai patogeni (virali, batterici o parassitari) introdotti con i nuovi arrivi, sia a quelli già circolanti in allevamento e che, al contrario, possono essere fonte di contagio per i bovini in ingresso. Un adeguato tempo di condizionamento, in cui gli animali di nuova introduzione vengano posti in box significativamente distanti dal resto del bestiame, potrebbe risultare un criterio di grande importanza per un corretto management aziendale. Tuttavia, non tutte le aziende possono disporre di spazi tali da consentire la separazione fisica tra gli animali già inseriti nel ciclo di produzione e quelli appena introdotti. Questo potrebbe favorire la diffusione di malattie che, qualora non esordissero in sintomatologie conclamate, potrebbero manifestarsi in maniera subclinica, causando un calo delle performance di crescita talvolta anche significativo.

La fase di condizionamento dovrebbe avere una durata ideale compresa tra 30 e 45 giorni (Lardy, 1998), comunque sempre racchiusa tra le 4 e le 6 settimane. Le stalle di sosta dovrebbero ospitare solo animali appartenenti alla stessa partita, permettendo l'effettuazione della visita clinica da parte del veterinario e l'esecuzione di trattamenti vaccinali mirati alla prevenzione delle più note e insidiose patologie legate all'allevamento intensivo: IBR, BVD, PI3, Virus Respiratorio Sinciziale. Spesso la profilassi vaccinale viene

integrata con un trattamento antibiotico preventivo a largo spettro e con uno antiparassitario. L'alimentazione degli animali appena accasati dovrebbe infine prevedere l'inserimento di alimenti con una maggiore percentuale di fibra per riabituare il rumine dopo il periodo di digiuno conseguente al trasporto e ridurre il rischio di acidosi ruminale.

L'indagine effettuata ha dimostrato che il 74.5% degli allevamenti attua una fase di condizionamento, cioè confina i ristalli al momento dell'arrivo in azienda in uno o più box separati dal resto della mandria, al fine di ridurre il rischio sanitario di diffusione di patogeni dai nuovi ristalli al resto della mandria e viceversa (Tabella 4.4). Tuttavia, permane circa un 25% di aziende che non dispongono di un'adeguata zona di quarantena per gli animali di nuova introduzione, con ovvia esposizione a rischi infettivi che possono coinvolgere l'intero allevamento. Tra coloro che effettuano il condizionamento, una larga parte predispone delle aree specifiche fisicamente separate dall'ingrasso (66%), mentre solo in rari casi le stalle di quarantena sono localizzate negli stessi locali dedicati all'ingrasso (8.5%). Si osserva che la pratica del condizionamento è tanto più sentita quanto maggiore è il numero di capi allevati. Infatti, l'assenza del condizionamento riguarda quasi esclusivamente allevamenti di piccole e medie dimensioni, che spesso ovviano a questa pratica effettuando il tutto pieno-tutto vuoto. Negli allevamenti di grandi dimensioni, il rischio di subire danni considerevoli per il maggior capitale animale presente determina una maggiore attenzione all'esecuzione di una corretta quarantena, anche in virtù del fatto che possono disporre di ampi spazi, strutture adeguate e capitali maggiori da investire.

La capienza dell'allevamento e la disponibilità di spazio condizionano anche la durata dell'isolamento dei ristalli dalla mandria (Tabella 4.5). Tempi maggiori si osservano quando il condizionamento è incluso nell'ingrasso (45 giorni in media) e quando gli allevamenti sono molto piccoli o molto grandi; tempi mediamente minori si riscontrano invece quando il periodo di condizionamento viene attuato in aree specifiche separate dall'ingrasso (27 giorni) e negli allevamenti di media capienza.

Gli allevatori sembrerebbero mostrare quindi di percepire la separazione fisica degli animali come fattore di primaria importanza nella difesa dalle malattie infettive, ma non hanno uguale percezione nei confronti della durata della fase di separazione degli animali, essendo il periodo di condizionamento spesso inferiore al limite minimo consigliato di 30 giorni.

Tabella 4.4. Modalità di gestione della fase di condizionamento in relazione alla classe dimensionale dell'allevamento

Classe di dimensione degli allevamenti	Condizionamento assente	Condizionamento in area specifica inclusa nell'ingrasso	Condizionamento in area specifica separata dall'ingrasso
		%	
Meno di 200 capi	38.5	15.4	46.1
Da 201 a 400 capi	33.3	11.1	55.6
Da 401 a 600 capi	30.0		70.0
Da 601 a 800 capi		16.7	83.3
Più di 800 capi	11.1		88.9
Totale complessivo	25.5	8.5	66.0
% allevamenti	25.5	74.5	

Tabella 4.5. Durata media del periodo di condizionamento in relazione alla classe dimensionale dell'allevamento

Classe di dimensione degli allevamenti	Condizionamento in area specifica inclusa nell'ingrasso	Condizionamento in area specifica separata dall'ingrasso
	Durata del periodo di condizionamento (gg)	
Meno di 200 capi	30	31
Da 201 a 400 capi	60	17
Da 401 a 600 capi		26
Da 601 a 800 capi		34
Più di 800 capi		29
Totale complessivo	45	27

Durante la fase di condizionamento sono praticati alcuni interventi di carattere sanitario sugli animali al fine di prevenire la diffusione di patologie legate all'allevamento intensivo: in generale si effettuano quindi una metafilassi antibiotica, un trattamento antiparassitario e la profilassi vaccinale.

L'obiettivo principale dell'intervento chemioterapico e vaccinale è quello di ridurre l'incidenza della cosiddetta "shipping fever" o malattia respiratoria bovina (BRD), una complessa patologia che interessa l'apparato respiratorio molto frequente nei bovini da carne provenienti da zone a spiccata vocazione pascolativa e importati in Italia. In questa fase critica gli animali vengono sottoposti a condizioni particolarmente stressanti (trasporto, scarico, adattamento nutrizionale, raggruppamenti) che ne aggravano la sensibilità alla malattia. La BRD è certamente la patologia che maggiormente interferisce con la redditività

dell'allevamento intensivo del bovino da carne (Kelly e Janzen, 1986). È infatti causa di mortalità o di scarse prestazioni produttive che portano ad un deprezzamento dei soggetti "cronici". È responsabile della gran parte dei costi in medicinali sia per la prevenzione che per la terapia (Galmozzi et al., 2009).

La pratica della metafilassi antibiotica sui ristalli è largamente diffusa negli allevamenti bovini da carne ed è illustrata in tabella 4.6. Viene praticata di routine nel 72.3% degli allevamenti e saltuariamente a seconda della partita nel 21.3%. Solo poche aziende (3), tutte caratterizzate da un numero limitato di capi allevati, dichiarano di non effettuare nessun tipo di intervento chemioterapico a scopo profilattico sugli animali in arrivo. Le aziende di medie e piccole dimensioni che ricorrono alla metafilassi tendono ad effettuarla di routine e in tempi rapidi, mentre le aziende più grandi hanno la tendenza a trattare solamente le partite considerate particolarmente a rischio, allo scopo di ridurre i costi dei trattamenti farmacologici che possono lievitare quando il numero di animali su cui intervenire è notevole.

Le tempistiche d'intervento sono molto variabili a seconda delle capacità gestionali e organizzative dell'azienda (Tabella 4.7). Negli allevamenti di piccole dimensioni si decide di intervenire mediamente il giorno successivo all'arrivo degli animali, mentre negli allevamenti di medie dimensioni si effettua l'intervento immediatamente allo scarico; nei grossi allevamenti, infine, la metafilassi viene fatta all'arrivo, al 1° o al 2° giorno a seconda dell'azienda.

Tabella 4.6. Pratica della metafilassi antibiotica in relazione alla classe dimensionale dell'allevamento

Classe di dimensione degli allevamenti	Non viene effettuata	Effettuata quando serve	Effettuata sempre
		%	
Meno di 200 capi	7.7	15.4	76.9
Da 201 a 400 capi	11.1	11.1	77.8
Da 401 a 600 capi	10.0	20.0	70.0
Da 601 a 800 capi		33.3	66.7
Più di 800 capi		33.3	66.7
Totale complessivo	6.4	21.3	72.3

Tabella 4.7. Giorno di intervento con la metafilassi antibiotica rispetto al momento di arrivo in allevamento (espresso in %)

Classe di dimensione degli allevamenti	Giorni dall'arrivo in allevamento				
	0	1	2	3	4
Meno di 200 capi	20.0	70.0	10.0	0.0	0.0
Da 201 a 400 capi	28.6	42.8	14.3	14.3	0.0
Da 401 a 600 capi	71.4	28.6	0.0	0.0	0.0
Da 601 a 800 capi	50.0	0.0	25.0	0.0	25.0
Più di 800 capi	50.0	33.3	16.7	0.0	0.0
Totale complessivo	41.2	41.2	11.8	2.9	2.9

Gli antibiotici attivi nei confronti della componente batterica della BRD ed utilizzati a scopo profilattico negli allevamenti appartengono principalmente a due classi: i macrolidi e gli aminoglicosidi, usati da soli o in associazione (Schumann et al., 1990).

I macrolidi sono antibiotici ad azione batteriostatica, con spettro d'azione simile alle penicilline, sono attivi prevalentemente contro cocchi e bacilli aerobi Gram+, micoplasmi, rickettsie, clamidie e protozoi. Tra i germi Gram- sono sensibili solo le pasteurelle e pochi altri bacilli. I principi attivi più utilizzati negli allevamenti oggetto d'indagine sono: tulatromicina, tilmicosina, gamitromicina, spiramicina.

Gli aminoglicosidi sono al contrario antibiotici ad azione battericida. In generale agiscono su cocchi e bacilli aerobi Gram-, alcuni bacilli e cocchi Gram+ (micobatteri, stafilococchi). Resistenti risultano gli anaerobi, gli enterococchi e le spirochete. La kanamicina e l'amminosidina, utilizzate nella routine aziendale, hanno una maggiore attività sui Gram- (*Pasteurella multocida*, *E. Coli*, *Proteus spp.*).

I dati illustrati in tabella 4.8 mostrano come i macrolidi siano risultati la classe d'antibiotici più in uso negli allevamenti. Gli aminoglicosidi vengono raramente utilizzati da soli, ma quasi sempre in associazione ai macrolidi al fine di ampliare lo spettro d'azione anche ai batteri Gram+. La tendenza ad utilizzare associazioni di farmaci piuttosto che un singolo principio attivo è risultata tanto più marcata quanto più grande è il numero di animali da trattare. I dati ottenuti confermano che il principale scopo della copertura antibiotica adottata in azienda sui ristalli è quello di tenere sotto controllo le patologie respiratorie causate e/o aggravate da infezioni con micoplasmi e pasteurelle.

Tabella 4.8. Classe di antibiotici utilizzata in metafilassi in relazione alla classe dimensionale dell'allevamento

Classe di dimensione degli allevamenti	Macrolidi	Aminoglicosidi	Macrolidi + Aminoglicosidi
	%		
Meno di 200 capi	100		
Da 201 a 400 capi	62.5		37.5
Da 401 a 600 capi	44		56
Da 601 a 800 capi	50		50
Più di 800 capi	33	11	56
Totale complessivo	58.5	2.5	39.0

Il trattamento antiparassitario è di fondamentale importanza nei ristalli in arrivo in quanto le infestazioni parassitarie sono spesso una costante patologica nei bovini importati dalla Francia, o da altre regioni dove gli animali sono allevati con una lunga stagione di pascolo.

Schematicamente la popolazione parassitaria del bovino da ristallo è composta da:

- Nematodi parassiti dell'apparato gastrointestinale (in particolare *Ostertagia spp.*, *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Cooperia spp.*, *Nematodirus spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Chabertia ovina*) e broncopolmonare (*Dictyocaulus viviparus*);
- Trematodi: *Fasciola hepatica* e *Dicrocoelium dendriticum* a livello epatico, *Paramphistomum spp.* a livello ruminale;
- Cestodi adulti (*Moniezia spp.*);
- Protozoi intracellulari (Coccidi);
- Ectoparassiti: larve di ditteri (*Hypoderma bovis* e *Hypoderma lineatum*), acari della rogna (soprattutto *Psoroptes ovis* e *Chorioptes bovis*) e pidocchi a livello cutaneo.

Il danno produttivo conseguente alle parassitosi è dato da una diminuzione dell'incremento ponderale giornaliero che può arrivare fino al 20%, in soggetti non trattati, e da una riduzione variabile della resa alimentare (Ambrosi, 1995). Nel caso degli endoparassiti, i danni sono conseguenti al consumo di nutrienti e di energia necessari al metabolismo parassitario e alla riparazione dei tessuti lesi dall'azione di questi patogeni da parte dell'animale che li ospita (Craig, 1988). Nel caso degli ectoparassiti va aggiunta la diminuzione dei tassi d'incremento ponderale dovuta al continuo movimento dei soggetti infestati.

Dall'indagine effettuata emerge che le molecole comunemente utilizzate per il trattamento delle parassitosi dei bovini sono i lattoni macrociclici, in particolare l'ivermectina e la moxidectina, endectocidi ad ampio spettro attivi contro i nematodi e gli ectoparassiti. Vengono inoltre adoperate anche preparazioni farmaceutiche che al lattone macrociclico associano un farmaco fasciolicida, quale il closantel o il clorsulon, che amplia lo spettro d'azione ai parassiti trematodi.

Dai dati raccolti ed esposti in tabella 4.9 si osserva che tutti gli allevamenti esaminati effettuano un trattamento antiparassitario di base contro gli ectoparassiti e i nematodi; mentre solo una piccola percentuale di aziende (13%) attua una copertura completa, includendo anche un trattamento fasciolicida. Nessun intervento viene invece attuato nei confronti dei cestodi adulti (*Moniezia spp.*) e dei coccidi (*Eimeria spp.*), nonostante l'elevata incidenza d'infestazione dei bovini da parte di questi parassiti, responsabili di ingenti perdite economiche in termini di calo delle performance di crescita (Ambrosi, 1995). Ciò è dovuto probabilmente al fatto che in animali adulti non immunodepressi la coccidiosi generalmente decorre in forma lieve o asintomatica, non destando preoccupazione nell'allevatore che al massimo si limita a effettuare un trattamento preventivo con mangimi medicati (ad esempio con decochinato). La scarsa attenzione degli allevatori veneti nei confronti del trattamento della fasciolosi epatica, nonostante essa sia causa di perdite economiche in termini di produzione carnea stimate tra il 5-10% fino al 30% (Hope-Cawdery et al., 1977; Urquhart et al., 1996), è probabilmente dovuta alla minore diffusione della patologia nel nord Italia, alla relativa lunghezza del ciclo biologico e al fatto che il parassita difficilmente è causa di una patologia manifesta in animali giovani che vengono macellati entro i 20 mesi d'età, cioè prima dell'insorgenza della malattia. Inoltre, poiché la grande maggioranza dei ristalli proviene dalla Francia, che tratta già i bovini per la fasciolosi prima della stagione di pascolo, un secondo trattamento viene probabilmente ritenuto superfluo dagli allevatori italiani.

La scelta da parte delle aziende del momento in cui effettuare l'intervento contro le parassitosi è in linea di massima omogenea (Tabella 4.10). La maggior parte degli allevatori decide di trattare gli animali allo scarico o il giorno dopo. Negli allevamenti di piccole dimensioni si preferisce intervenire il giorno successivo all'arrivo degli animali, negli allevamenti medio-grandi si effettua l'intervento preferibilmente allo scarico.

Tabella 4.9. Parassiti contro cui si interviene nelle diverse classi dimensionali di allevamenti

Classe di dimensione degli allevamenti	Ectoparassiti	Nematodi	Trematodi
	%		
Meno di 200 capi	100	100	15
Da 201 a 400 capi	100	100	11
Da 401 a 600 capi	100	100	11
Da 601 a 800 capi	100	100	17
Più di 800 capi	100	100	11
Totale complessivo	100	100	13

Tabella 4.10. Giorno di intervento con gli antiparassitari rispetto al momento di arrivo in allevamento (espresso in %)

Classe di dimensione degli allevamenti	Giorni dall'arrivo in allevamento					
	0	1	2	3	4	5
Meno di 200 capi	15.4	53.8	23.1	0.0	0.0	7.7
Da 201 a 400 capi	33.3	33.3	11.2	22.2	0.0	0.0
Da 401 a 600 capi	60.0	30.0	10.0	0.0	0.0	0.0
Da 601 a 800 capi	33.3	33.3	16.7	0.0	16.7	0.0
Più di 800 capi	55.6	33.3	11.1	0.0	0.0	0.0
Totale complessivo	38.3	38.3	14.9	4.3	2.1	2.1

L'allevamento intensivo del bovino da carne ha, come obiettivo primario, l'ottenimento di ottimali incrementi ponderali. La prima causa di peggioramento delle performance di crescita degli animali sono le malattie infettive, ed in particolare modo le infezioni virali e batteriche. La maggior parte di queste patologie sono spesso presenti negli animali in forma asintomatica, ma si possono manifestare clinicamente in soggetti sottoposti a condizioni stressanti, come il trasporto e la fase di adattamento al nuovo ambiente, che determinano immunodepressione. Si può così verificare che la partita di animali arrivata in azienda diventi un pericoloso serbatoio di diffusione di gravi malattie infettive, che possono poi rapidamente diffondere tra soggetti immunodepressi, rendendo difficile un intervento terapeutico di massa. Si rende di conseguenza indispensabile arginare questo pericolo con un mirato intervento di tipo vaccinale. Le principali malattie a carattere infettivo presenti nell'allevamento da carne e su cui è possibile applicare dei protocolli vaccinali sono la affezioni respiratorie, le patologie gastrointestinali e le enterotossiemie.

Tra le affezioni respiratorie è ben noto il ruolo svolto dai virus della Rinotracheite Infettiva del bovino (IBR) e dal virus della Diarrea virale del bovino/Malattia delle mucose (BVD/MD)

nel determinare sindromi respiratorie, in particolare nei giovani animali, e patologie a carico dell'apparato riproduttore (aborti ed infertilità nelle vacche). A tropismo esclusivamente respiratorio sono invece il virus della Parainfluenza di tipo 3 (PI3) ed il virus Respiratorio Sinciziale del bovino (BRSV), il primo svolge un ruolo di "apri porta" nei confronti degli altri patogeni, mentre il secondo ha un ruolo di primaria importanza nell'insorgenza della BRD. L'infezione con uno o più di questi virus è spesso la condizione necessaria, ma non sufficiente all'insorgenza della malattia respiratoria bovina. Tra le forme batteriche a tropismo respiratorio si è già visto come giochino un ruolo molto importante come agenti primari di BRD *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni* e *Mycoplasma bovis* (Cavirani, 2008). Anche le patologie gastrointestinali rappresentano un problema da non sottovalutare nel bovino da ristallo. I principali agenti patogeni sono rotavirus, coronavirus ed E. coli e colpiscono prevalentemente soggetti appena nati. La vaccinazione viene normalmente eseguita nei primi mesi di vita e non necessita di essere richiamata durante la fase di ingrasso. In questa tipologia d'allevamento si rende infine necessario un intervento di tipo vaccinale nei confronti delle tossinfezioni da clostridi, che sono meno frequenti rispetto alle altre patologie ma si rivelano spesso letali (sindrome della "morte improvvisa"). La prevenzione di queste infezioni, associata ad un miglioramento del management aziendale, ed all'ottimizzazione dei regimi alimentari, è uno dei fattori decisivi da tenere in considerazione, al fine dell'ottenimento d'elevate performance produttive. I tipi di vaccini per le forme respiratorie disponibili in commercio comprendono vaccini a singola valenza o valenze multiple per gli agenti virali, mentre per le forme batteriche sono in commercio vaccini nei confronti di *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica*. Per le enterotossiemie da clostridi sono impiegati dei vaccini specifici attivi contro le principali specie di clostridi.

La tabella 4.11 mostra il tipo di copertura vaccinale a cui gli animali sono sottoposti all'arrivo in azienda nell'ambito di questo progetto. Tutti gli animali sono vaccinati di routine contro IBR, PI3 e BRSV. La copertura nei confronti della BVD non è invece completa: alcuni allevamenti di medie-piccole dimensioni decidono infatti di non vaccinare per questa malattia. La vaccinazione nei confronti dei clostridi viene eseguita da poco meno di un terzo degli allevamenti, e specialmente dalle aziende con un numero elevato di capi. L'immunizzazione nei confronti della pasteurellosi viene realizzata solo in un allevamento,

ciò può essere dovuto al fatto che viene quasi sempre effettuato parallelamente un trattamento antibiotico a largo spettro, attivo anche nei confronti delle pasteurelle.

I tempi d'intervento corrispondono a quelli precedentemente visti per la metafilassi antibiotica e il trattamento antiparassitario (Tabella 4.12). Il momento ritenuto migliore per eseguire la vaccinazione è allo scarico degli animali, soprattutto quando il numero di animali che costituiscono la partita è cospicuo. Gli allevamenti più piccoli decidono in linea di massima di posticipare l'intervento al giorno successivo all'arrivo in azienda, al fine di non incrementare lo stress in animali già sottoposti all'affaticamento del viaggio.

Tabella 4.11. Malattie infettive contro cui si vaccina nelle diverse classi dimensionali di allevamenti

Classe di dimensione degli allevamenti	BVD	IBR	PI3	BRSV	Clostridi	Pasteurella
	%					
Meno di 200 capi	76.9	100.0	100.0	100.0	15.4	0.0
Da 201 a 400 capi	66.7	100.0	100.0	100.0	33.3	0.0
Da 401 a 600 capi	50.0	100.0	100.0	100.0	20.0	10.0
Da 601 a 800 capi	83.3	100.0	100.0	100.0	50.0	0.0
Più di 800 capi	88.9	100.0	100.0	100.0	55.6	0.0
Totale complessivo	72.3	100.0	100.0	100.0	31.9	2.1

Tabella 4.12. Giorno di intervento con la vaccinazione rispetto al momento di arrivo in allevamento (espresso in %)

Classe di dimensione degli allevamenti	Giorni dall'arrivo in allevamento					
	0	1	2	3	4	5
Meno di 200 capi	23.1	53.8	23.1	0.0	0.0	0.0
Da 201 a 400 capi	33.3	44.4	11.1	11.1	0.0	0.0
Da 401 a 600 capi	60.0	30.0	0.0	10.0	0.0	0.0
Da 601 a 800 capi	50.0	16.7	16.7	0.0	16.7	0.0
Più di 800 capi	55.6	33.3	0.0	0.0	0.0	11.1
Totale complessivo	42.6	38.3	10.6	4.3	2.1	2.1

Come illustrato in tabella 4.13, il richiamo della vaccinazione viene eseguito dal 76.6% degli allevamenti. La categoria di coloro che non rivaccinano è costituita principalmente da aziende di piccole dimensioni. Sebbene in questi allevamenti il rischio sanitario sia minore per la ridotta circolazione di animali, la mancata rivaccinazione rappresenta in ogni caso una prassi scorretta e pericolosa per la diffusione di agenti patogeni. Si osserva che anche negli allevamenti di grosse dimensioni in cui si esegue sempre il richiamo, spesso si decide di

rivaccinare solo contro l'IBR, preferendo un vaccino monovalente rispetto ai trivalenti/quadrivalenti al fine di ridurre i costi sanitari, ma anche perché l'allevatore considera l'IBR come l'unico agente causa di gravi perdite economiche. Le aziende che vaccinano nei confronti delle clostridiosi e della pasteurellosi effettuano sempre il richiamo. L'intervallo medio tra la prima vaccinazione e il richiamo è compreso tra i 21 e i 27 giorni, che risulta essere la prassi più corretta (Tabella 4.13).

Tabella 4.13. Percentuale di aziende che effettuano il richiamo vaccinale, malattie infettive verso il quale è effettuato e distanza media del richiamo (in giorni) in relazione alla classe dimensionale degli allevamenti

Classe di dimensione degli allevamenti	Richiamo effettuato	BVD	IBR	PI3	BRSV	Clostridi	Pasteurella	Distanza media
	%	%						gg
Meno di 200 capi	46.2	33	83	50	50	33	0	26
Da 201 a 400 capi	77.8	43	100	57	57	14	0	27
Da 401 a 600 capi	90.0	56	89	67	67	22	11	21
Da 601 a 800 capi	83.3	60	100	60	60	40	0	22
Più di 800 capi	100.0	67	100	78	78	44	0	25
Totale complessivo	76.6	53	94	64	64	31	3	24

L'isolamento di animali potenzialmente malati sarebbe necessario non solo in fase di condizionamento, ma anche per tutta la durata del ciclo d'ingrasso. Qualora si constati la presenza di animali affetti da patologia in allevamento, la separazione dei soggetti dal resto della mandria in un locale d'infermeria adeguato dovrebbe essere immediata, soprattutto quando si sospetti una malattia a carattere diffusivo. Anche quando la causa è una zoppia può rivelarsi utile spostare il soggetto dal box d'ingrasso in un locale d'infermeria con lettiera, per ridurre al minimo le cause traumatiche che potrebbero portare ad un rapido aggravamento della patologia. L'isolamento in box singolo consente anche al soggetto malato di alimentarsi più facilmente, venendo a mancare la competizione in mangiatoia con gli altri animali.

Come si può osservare dalla tabella 4.14 quasi tutte le aziende posseggono un locale d'infermeria (97.9%). Negli allevamenti di piccole dimensioni l'infermeria è spesso localizzata nello stesso capannone in cui avviene l'ingrasso dei vitelloni, generalmente in uno o più box ad un angolo del fabbricato, a causa della ridotta disponibilità di spazio. Mano a mano che la capienza degli allevamenti aumenta si osserva che cresce anche la tendenza a disporre di un

locale d'infermeria separato dalle altre strutture dell'azienda. Nei grossi allevamenti infatti l'88.9% confina i soggetti ammalati in un locale apposito, fisicamente separato dall'ingrasso.

Tabella 4.14. Localizzazione del locale d'infermeria in relazione alla classe dimensionale dell'allevamento

Classe di dimensione degli allevamenti	Infermeria assente	Infermeria compresa nell'ingrasso	Infermeria separata dall'ingrasso
		%	
Meno di 200 capi	7.7	84.6	7.7
Da 201 a 400 capi		33.3	66.7
Da 401 a 600 capi		30.0	70.0
Da 601 a 800 capi		16.7	83.3
Più di 800 capi		11.1	88.9
Totale complessivo	2.1	40.4	57.5
% allevamenti	2.1	97.9	

È consuetudine negli allevamenti effettuare un'ispezione giornaliera dei box per individuare i soggetti con problemi ed isolarli prontamente. La visita effettuata al locale d'infermeria durante il sopralluogo in allevamento ha permesso di valutare sia il numero totale di animali presenti in infermeria, sia la componente posta in tale area per problemi di zoppia. Questo procedimento ha consentito di calcolare la percentuale media e massima di soggetti "problema" in relazione alla capienza reale dell'allevamento al momento dell'osservazione.

I dati presentati in figura 4.1 evidenziano come vi sia una maggiore incidenza di soggetti che necessitano di una opportuna collocazione in area d'infermeria negli allevamenti di piccole dimensioni, dove si raggiungono punte anche molto elevate di soggetti ricoverati. Ciò può essere dovuto alla meno accurata gestione zootecnica e sanitaria degli animali: assenza di un condizionamento adeguato o sua inclusione nell'area d'ingrasso, minor diffusione della pratica della metafilassi antibiotica, mancata esecuzione del richiamo vaccinale per le malattie infettive sono tutti fattori che possono condizionare negativamente lo stato sanitario dei bovini. Tuttavia, questo maggior utilizzo dell'infermeria da parte dei piccoli allevamenti può avere anche un'altra spiegazione. Essendo nelle piccole aziende il numero di animali da controllare giornalmente inferiore, gli allevatori sono probabilmente in grado di individuare e separare con più prontezza gli animali "problema" dal resto della mandria.

Durante la visita al locale sono stati inoltre individuati i soggetti presenti in infermeria per problemi agli arti. Come si può osservare in figura 4.2 l'80% degli animali che si trovano in

infermeria lo sono per problemi di zoppia. Questo dato è già una prima indicazione di come le patologie agli arti siano un problema di primaria importanza negli allevamenti di bovini da carne.

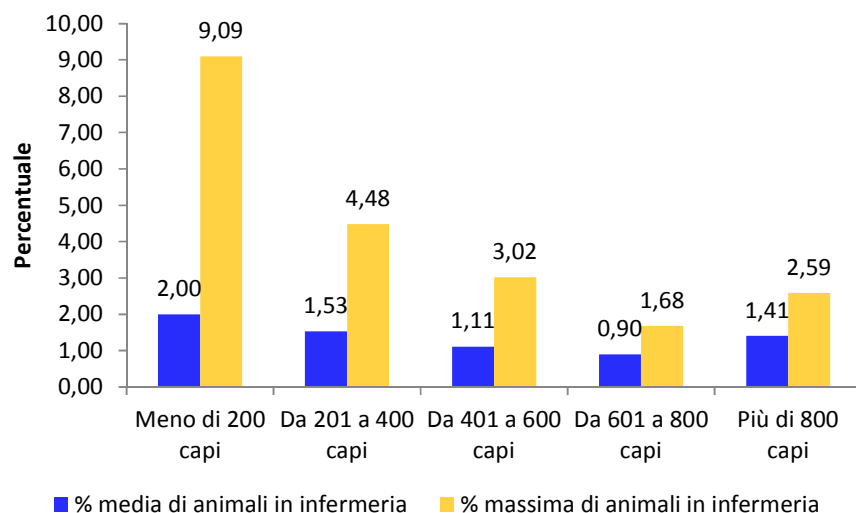


Figura 4.1. Percentuale media e massima di animali presenti in infermeria in relazione alla classe dimensionale dell'allevamento (Le percentuali medie e massime sono calcolate sulla capienza reale dell'allevamento al momento della rilevazione dei dati)

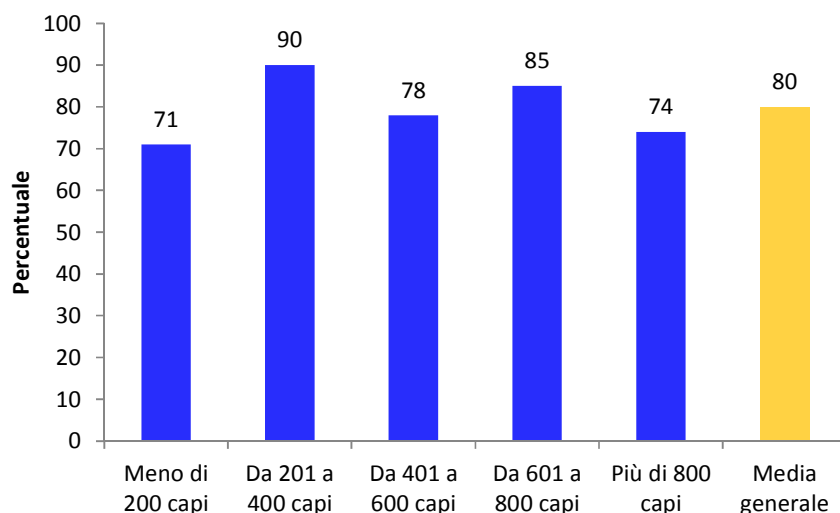


Figura 4.2. Percentuale di animali con patologie agli arti tra quelli ospitati in infermeria in relazione alla classe dimensionale dell'allevamento

4.3. PERCEZIONE DELL'ALLEVATORE IN MERITO AL PROBLEMA DELLE PATOLOGIE AGLI ARTI IN AZIENDA

Dall'indagine effettuata è emerso che il problema delle zoppie è quello maggiormente percepito dall'allevatore (Figura 4.3). Per il 68% degli intervistati le patologie podali e le artriti rappresentano il principale problema di tipo sanitario nell'azienda, seguite dai traumi agli arti (26%) e per un 23% degli allevatori dalle malattie respiratorie. Le affezioni dell'apparato gastroenterico sono invece raramente percepite come un problema di primaria importanza (6%), soprattutto negli allevamenti di grandi dimensioni. È abbastanza intuitivo questo risultato riferito alle patologie gastrointestinali vista la scarsa probabilità di individuare sintomatologie conclamate legate a gravi infestazioni parassitarie (ad esempio teniasi) o a pesanti squilibri alimentari (diete a ridotto contenuto in fibra effettiva). Anche se le patologie agli arti rappresentano un problema molto diffuso in tutte le aziende, sono percepite come un problema più grave negli allevamenti di dimensioni maggiori (Tabella 4.15). Le zoppie conseguenti a traumi invece rappresentano un problema più sentito soprattutto negli allevamenti a capienza limitata. Le malattie respiratorie, a causa del loro carattere estremamente contagioso, preoccupano invece maggiormente le aziende con elevato numero di capi presenti.

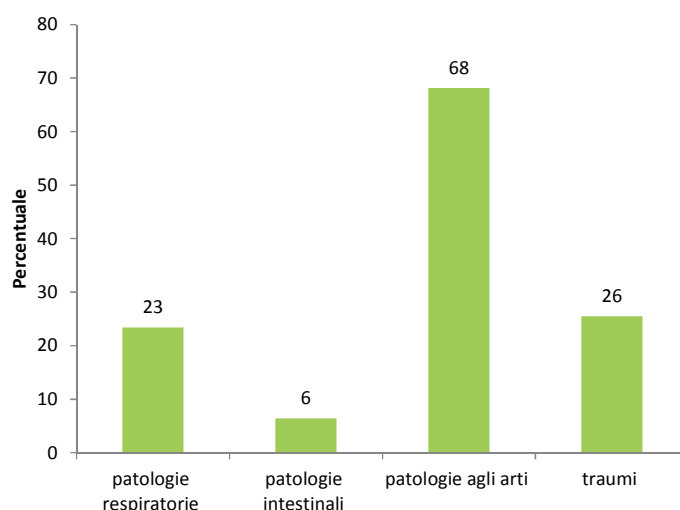


Figura 4.3. Categorie di problemi sanitari più frequentemente riscontrate dall'allevatore (La percentuale totale supera il 100 data la possibilità da parte degli intervistati di dare più di una risposta)

Tabella 4.15. Categorie di problemi sanitari più frequentemente riscontrate dall'allevatore in azienda in relazione alla classe dimensionale dell'allevamento (La percentuale totale supera il 100 data la possibilità da parte degli intervistati di dare più di una risposta)

Classe di dimensione degli allevamenti	Patologie respiratorie	Patologie intestinali	Patologie agli arti	Traumi
			%	
Meno di 200 capi	7,7	7,7	69,2	38,5
Da 201 a 400 capi	33,3	11,1	66,7	22,2
Da 401 a 600 capi	40,0	10,0	40,0	20,0
Da 601 a 800 capi			83,3	16,7
Più di 800 capi	33,3		88,9	22,2

Esaminando i problemi sanitari più ricorrenti in azienda, e tenendo conto del tipo genetico prevalente allevato (Figura 4.4), si evince che le patologie agli arti propriamente dette (patologie podali, artiriti) sono il principale problema nelle aziende che allevano Charolaise ed incroci, mentre gli allevatori che ingrassano altre razze francesi (Limousine, Salers, Aubrac) hanno problemi di zoppia in eguale misura sia di origine traumatica che per patologie specifiche del piede. Ciò può essere dovuto alla conformazione dell'arto in queste razze, che è più sottile e maggiormente predisposto a subire traumi (diversamente dagli Charolaise che hanno arti solidi, robusti e tozzi) (Balasini, 1981), e dal fatto che la tipologia d'allevamento più diffusa per questi genotipi è il grigliato, che offre rischi maggiori di scivolamenti e traumi. Inoltre, i Limousine sono caratterizzati da un temperamento più vivace e nevriale rispetto all'indole più docile degli Charolaise, e ciò può esporli a un rischio maggiore di subire traumi a causa di eventi stressanti.

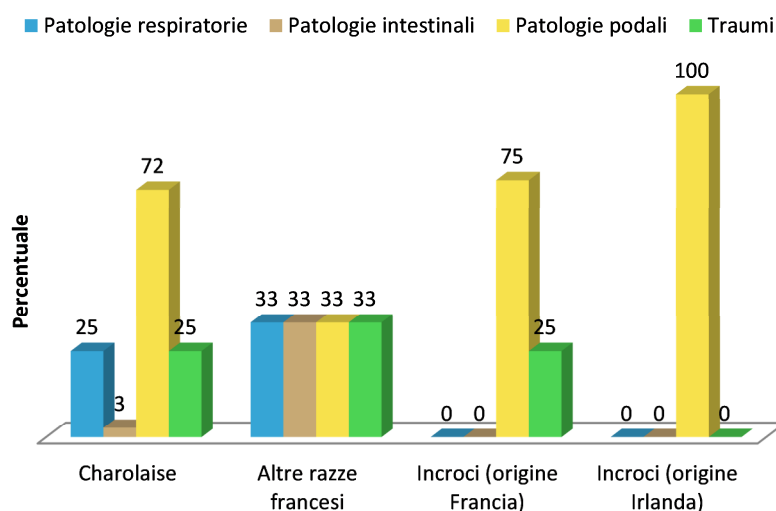


Figura 4.4. Categorie di problemi sanitari più frequentemente riportati dall'allevatore in azienda in relazione al tipo genetico prevalente allevato (La percentuale totale supera il 100 data la possibilità da parte degli allevatori di dare più di una risposta)

Si è visto fino a questo punto che la gestione sanitaria degli allevamenti di bovini da carne verte principalmente su due categorie di problemi: le patologie agli arti e le sindromi respiratorie. È stato recentemente dimostrato che può esistere una stretta correlazione tra le due manifestazioni cliniche, quando gli agenti patogeni interessati sono i micoplasmici, in particolare *Mycoplasma bovis* (Radostits et al., 1988; Adegboye et al., 1996; Henderson e Ball, 1999). Questa patologia, detta sindrome polmonite cronica-poliartrite (chronic pneumonia-polyarthritis syndrome, CPPS), responsabile sia di lesioni polmonari che articolari, ha causato rilevanti perdite economiche nel settore delle carni bovine in Canada e Stati Uniti (Radostits et al., 1988; Adegboye et al., 1996; Caswell et al., 2010) ed è segnalata anche in Europa (Henderson e Ball, 1999; Byrne et al., 2001). La localizzazione articolare è considerata un'evidente manifestazione di setticemia secondaria a polmonite.

Tra gli allevamenti visitati la percezione di una correlazione tra malattia respiratoria e poliartite è limitata (Figura 4.5). Solo il 27% degli allevatori ha dichiarato di aver notato un nesso tra le due manifestazioni patologiche e, tra questi, la maggior parte ha evidenziato che la zoppia ha preceduto la sintomatologia respiratoria. Questa osservazione non sembra essere dunque in linea con le ipotesi riscontrate in letteratura, tuttavia è probabile che la sintomatologia respiratoria iniziale sia sottovalutata dall'allevatore o che le due patologie siano semplicemente causate da agenti eziologici differenti. Gli allevatori che hanno

osservato una zoppia prima di una patologia respiratoria, hanno dichiarato che questa è insorta in media un mese prima. Analogamente coloro che hanno dichiarato che la manifestazione clinica di zoppia ha seguito la sindrome respiratoria, hanno osservato che la distanza tra le due manifestazioni cliniche era sempre mediamente di un mese.

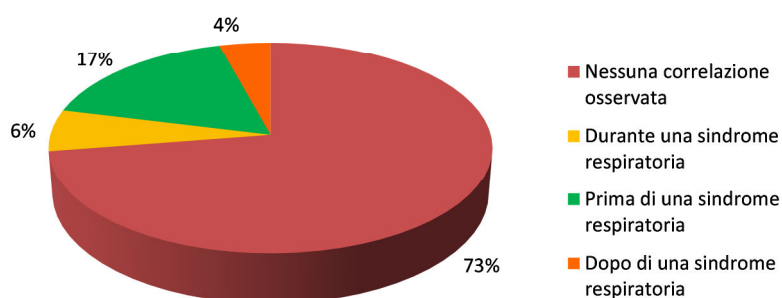


Figura 4.5. Osservazione da parte dell'allevatore di una patologia articolare in relazione con una manifestazione respiratoria

Stabilito che le patologie agli arti costituiscono il principale problema di carattere sanitario e la prima causa di riforma nelle aziende da carne, è stato chiesto all'allevatore di stimare l'incidenza delle zoppie nel proprio allevamento (Tabella 4.16). Le risposte fornite dall'allevatore hanno quantificato una prevalenza media dello 0.84% con punte superiori al 1% solo nelle piccole aziende. Le rilevazioni effettuate direttamente in allevamento hanno però mostrato prevalenze reali nettamente superiori rispetto a quelle dichiarate dall'allevatore, nonostante la rilevazione sia stata effettuata durante l'inverno e quindi in un periodo non particolarmente favorevole alla manifestazione di queste patologie (Laven e Lawrence, 2006; Sanders et al., 2009). Questo risultato è dovuto probabilmente al fatto che gli allevatori intervengono su un animale zoppo solo quando la patologia è conclamata, mentre l'indagine effettuata in campo è stata più dettagliata e ha considerato anche gli animali in cui la patologia era lieve. Come si osserva in figura 4.6, mediamente l'incidenza delle zoppie si è dimostrata il doppio di quella dichiarata in tutte le categorie dimensionali d'allevamento, fino a essere quasi tre volte maggiore negli allevamenti medio-grandi. In questa tipologia di aziende infatti, nonostante le percentuali più basse di animali con zoppia

manifesta in infermeria possano trarre in inganno, si è evidenziata un'incidenza maggiore di animali zoppi nei box d'ingrasso. Questo dato conferma la tesi precedentemente formulata secondo cui la minor presenza di animali zoppi in infermeria negli allevamenti di dimensioni maggiori non è imputabile tanto a una migliore gestione sanitaria della mandria quanto ad una minore capacità nell'individuare i soggetti problematici, attribuibile all'elevato numero di animali da controllare e alla minore "motivazione" degli operatori, che nei grossi allevamenti non sono i proprietari degli animali ma dipendenti stipendiati.

Tabella 4.16 Incidenza dichiarata e reale della zoppia in relazione alla classe dimensionale dell'allevamento (La % di zoppia dichiarata dall'allevatore è stata calcolata sulla capienza media dell'allevamento, mentre le percentuali di animali zoppi in infermeria e nei box sono state calcolate sulla capienza reale dell'azienda al momento dell'osservazione)

Classe di dimensione degli allevamenti	% zoppi dichiarati	% zoppi in infermeria	% zoppi nei box d'ingrasso	% totale zoppi osservati	Rapporto tra osservato e dichiarato (sottostima del dichiarato)
Meno di 200 capi	1.05	1.39	0.61	1.99	1.9
Da 201 a 400 capi	0.91	1.38	0.48	1.86	2.0
Da 401 a 600 capi	0.61	0.84	0.82	1.66	2.7
Da 601 a 800 capi	0.56	0.76	0.73	1.49	2.6
Più di 800 capi	0.90	1.05	0.78	1.82	2.0
Totale complessivo	0.84	1.12	0.68	1.80	2.1

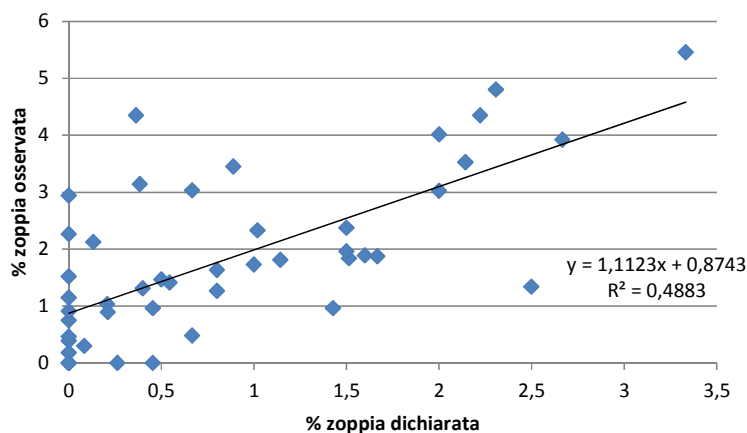


Figura 4.6. Correlazione tra percentuale di zoppia dichiarata e percentuale di zoppia osservata

Se dichiarato = 1
osservato = 1.99

Correlazione = 0.7***

Gli animali con gravi problemi di zoppia non sono in grado di alimentarsi adeguatamente e riducono le proprie performance di crescita. Il ridotto incremento ponderale dell'animale, sommato ai costi di mantenimento e alle spese per le eventuali terapie, portano gli allevatori a optare spesso per una macellazione anticipata di questi animali. L'incidenza annuale degli animali macellati d'urgenza per problemi agli arti che emerge dal presente studio è mostrata in figura 4.7. Essa oscilla tra l'1.5% e il 2% e, nonostante raggiunga dei picchi elevati in alcuni allevamenti problematici di medie e piccole dimensioni, non sembra variare considerevolmente in relazione alla dimensione dell'allevamento.

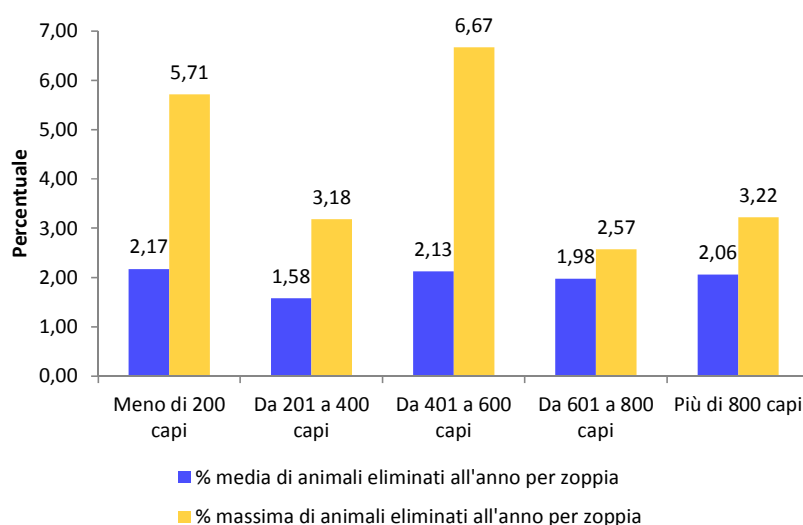


Figura 4.7. Incidenza annuale degli animali riformati e macellati d'urgenza per problemi agli arti in relazione alla classe dimensionale dell'allevamento (Le percentuali medie e massime, quando non dichiarate direttamente dall'allevatore, sono calcolate sulla capienza media dell'allevamento)

Il carattere multifattoriale delle zoppie permette di individuare dei fattori critici che sembrano predisporre alla patologia. È stato chiesto all'allevatore se avesse osservato una maggiore frequenza del problema in determinate condizioni; in particolare sono stati considerati fattori critici il periodo dell'anno, le caratteristiche dei capannoni e le condizioni delle partite.

In riferimento alla presunta "stagionalità" delle zoppie i dati raccolti durante l'indagine e presentati in figura 4.8 sembrano confermare gli ultimi studi secondo cui le patologie agli arti sarebbero più frequenti nella stagione calda (60%). Il 21% degli intervistati ha invece affermato di osservare una maggiore frequenza della patologia nelle mezze stagioni (2% in

primavera, 11% in autunno e 8% sia in primavera che in autunno). Solo il 19% degli allevatori non ha mai osservato alcun nesso con la stagione. Nonostante le prime ricerche effettuate abbiano evidenziato una maggiore frequenza delle zoppie nella stagione invernale (Cook, 2003; Espejo et al., 2006), studi più recenti dimostrano che tutte le condizioni che determinano zoppia sono più frequenti in estate e meno evidenti in inverno (Laven e Lawrence, 2006; Sanders et al., 2009). Il motivo di questi risultati contrastanti è riconducibile al fatto che il più importante fattore causale di questa “stagionalità” è probabilmente l’elevata umidità dell’ambiente di stabulazione, dipendente non tanto dalla stagione in sé quanto dall’area geografica, anche se gli effetti dello stress da caldo possono giocare un ruolo importante. Infatti, in condizioni di stress da caldo gli animali passerebbero più tempo in piedi ed è dimostrato che un aumento dei tempi di stazione può essere associato ad un incremento del rischio di zoppie (Cook et al., 2004; Cook et al., 2007). Inoltre, specialmente alle condizioni di allevamento intensivo adottate nella pianura padana, oltre alle condizioni climatiche si dovrebbero considerare anche le relazioni esistenti con la qualità degli alimenti somministrati ai bovini da carne. Prodotti insilati mal conservati, spesso utilizzati in azienda a fine estate e distribuiti quindi in condizioni di stress da caldo, potrebbero aggravare i sintomi delle patologie podali.

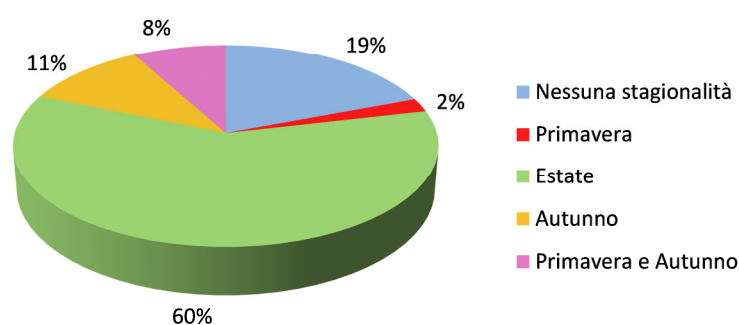


Figura 4.8. Percezione dell’allevatore dell’esistenza di una “stagionalità” delle zoppie e dei traumi

Sebbene agli allevatori appaia abbastanza evidente la relazione tra patologie agli arti e stagione, scarsa appare invece la percezione di un’associazione con altri fattori di rischio. Il 74% degli intervistati ha dichiarato infatti di non avere mai notato una maggiore incidenza

delle zoppie in determinate condizioni ambientali o in particolari fasi del ciclo d’ingrasso (Figura 4.9). Solo il 26% degli allevatori ha individuato come ulteriori fattori di rischio le condizioni avverse o variabili del clima e il cambio di razione (passaggio dalla dieta di condizionamento a quella di ingrasso, e quindi da una dieta più fibrosa a una razione a base di silomais e quindi ricca in carboidrati). Solo una piccola parte degli intervistati ha riconosciuto come punti critici il primo periodo di ristallo, l’introduzione di nuovi animali in allevamento, il passaggio dalle stalle di condizionamento ai capannoni d’ingrasso, l’inizio di una nuova trincea di silomais.

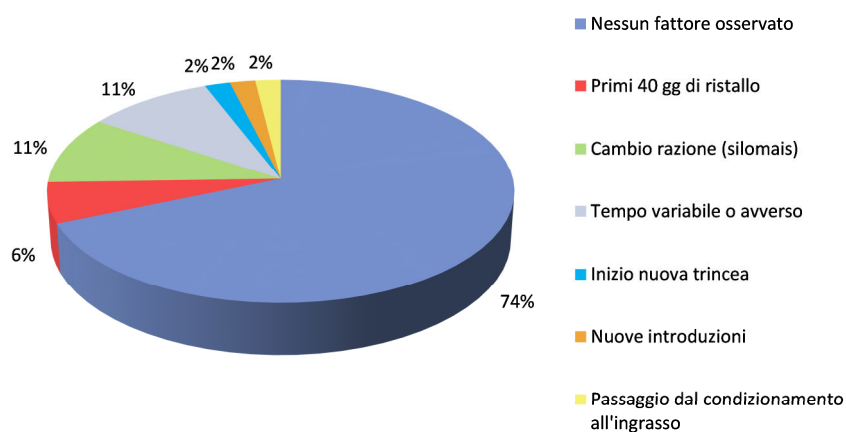


Figura 4.9 Percezione dell’allevatore dell’esistenza di altri fattori, oltre alla stagione, che predispongono a zoppie/traumi (La percentuale totale supera il 100 data la possibilità da parte degli intervistati di dare più di una risposta)

Per quanto riguarda il clima variabile o avverso è facile comprendere come questo possa essere associato a una più elevata incidenza di zoppie. Le condizioni ambientali sono note agire come fattore predisponente, soprattutto nelle patologie a carattere infettivo e nei traumi. Pavimentazioni umide e bagnate possono causare il rammollimento del corno dell’unghione, facilitando la proliferazione batterica. L’aumentata scivolosità del grigliato predisporrebbe invece ai traumi, mentre le aumentate fermentazioni microbiche della paglia della lettiera bagnata contribuirebbero a creare un ambiente poco igienico (Sanders et al., 2009).

Il cambio di razione nel passaggio dalla fase di condizionamento a quella d'ingrasso è un momento molto stressante per l'animale. In particolar modo i ristalli, acquistati all'estero e provenienti da un sistema di allevamento semiestensivo con un piano alimentare costituito prevalentemente da foraggio lungo, giungono nell'allevamento di destinazione dopo un periodo di restrizione idrica ed alimentare, dovuta al trasporto, che li rende più sensibili ad andare incontro ad alterazioni delle capacità fermentative ruminanti. È quindi necessaria una gestione alimentare adeguata che nelle prime fasi privilegi una dieta più fibrosa per ristabilire le condizioni normali del rumine, per poi passare gradualmente alla razione da ingrasso, caratterizzata da un elevato tenore energetico e proteico. Il mancato adattamento degli animali a questa variazione della dieta può causare un'acidosi clinica o subclinica, con conseguenti episodi di laminite cronica e lesioni ad essa associate (ulcere della suola e della punta, malattia della linea bianca, ascessi del piede). Inoltre lo sbilanciamento della dieta verso i concentrati può determinare gravi carenze minerali e vitaminiche, conseguenti al ridotto apporto dei caroteni, precursori della vitamina A, normalmente contenuti nei foraggi, che portano ad un generale indebolimento delle barriere cutanee. È dimostrato che carenze di vitamina A e oligoelementi predispongano all'insorgenza del flemmone interdigitale (Berg, 1976) e della dermatite digitale (Greenough, 2007).

Il periodo di adattamento nelle stalle di sosta, l'introduzione di nuovi animali in azienda e lo spostamento dei vitelloni dall'area di condizionamento ai box da ingrasso sono tutti fattori riconosciuti come stressanti per l'animale, che possono determinare un'augmentata incidenza dei comportamenti di tipo aggressivo e/o competitivo, con elevato rischio di subire traumi.

Alcuni allevatori hanno osservato, infine, un aumento dei casi di zoppia quando gli animali venivano alimentati con insilati provenienti da una trincea appena aperta. Questo risultato è probabilmente da ricondurre alla scarsa qualità del silomais utilizzato in queste fasi (insilato appena stoccato e poco fermentato), che favorisce la crescita di muffe e la produzione di micotossine (tricoteceni in primis), a loro volta responsabili di manifestazioni patologiche gravi, tra cui le artropatie e la necrosi della coda (Martelli et al., 1993).

Le caratteristiche delle strutture d'allevamento sono un altro fattore critico che può condizionare la salute del piede bovino. È nota la correlazione tra zoppie e tipo di pavimentazione. A parità di spazio a disposizione l'incidenza di zoppie risulta maggiore negli animali allevati su grigliato (26%) rispetto a quelli su lettiera (14%); mortalità e frequenza di riforma anticipata seguono lo stesso trend (ITEB, 1983). L'indagine effettuata ha confermato

come il grigliato venga associato a un maggiore rischio di zoppie anche dagli allevatori (9/47). In due casi una maggiore frequenza di zoppia è stata segnalata rispettivamente nelle stalle di tipo chiuso e nei capannoni con minor disponibilità di spazio per capo (Figura 4.10). Una buona parte degli allevatori (21/47) riconosce invece di aver avuto maggiori problemi di zoppia con determinate partite di animali. Come mostrato in figura 4.11, gli allevatori intervistati concordano nell'affermare che la razza e il fornitore siano i due principali fattori in grado di condizionare la validità di una partita. Gli allevatori hanno segnalato quasi sempre le partite di Charolaise come quelle più problematiche per quanto riguarda le zoppie. Limousine e soggetti di razza Polacca sono stati indicati come le razze più a rischio zoppia solo in due circostanze.

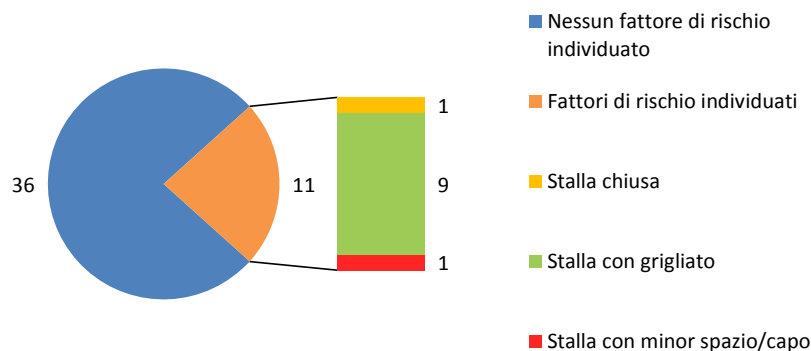


Figura 4.10 Fattori strutturali delle stalle che condizionano le zoppie a parere degli allevatori

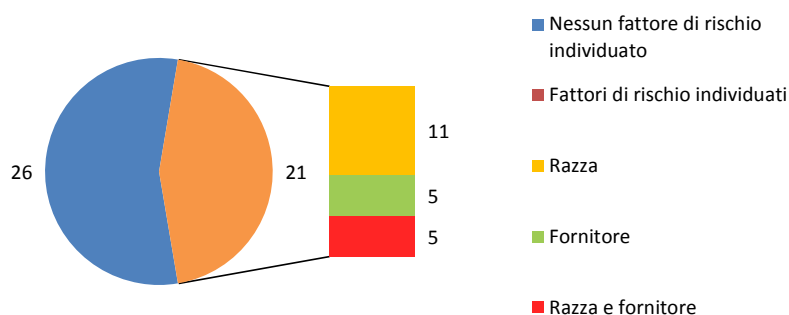


Figura 4.11 Fattori associati alle partite di ristalli che condizionano le zoppie a parere degli allevatori

4.4. GESTIONE ALIMENTARE DEGLI ANIMALI

L'allevamento del bovino da carne si fonda sulla costante ricerca della massimizzazione delle performance di crescita con lo scopo di ridurre il tempo di permanenza dei vitelloni in allevamento, aumentare il numero di animali allevati nell'anno, limitare l'incidenza delle spese fisse sul costo di produzione di ogni singolo capo in modo da incrementare la redditività aziendale. In tale ottica notevole importanza assumono tutti i fattori che possono risultare determinanti ai fini del raggiungimento degli obiettivi prefissati e, dopo l'aspetto sanitario, un ruolo considerevole è assunto dall'alimentazione. Nel sistema di allevamento intensivo del bovino da carne i piani di razionamento sono basati su diete preparate con la tecnica dell'unifeed, una miscela unica contenente una quantità limitata di alimenti fibrosi al fine di promuovere una normale ruminazione, e soprattutto concentrati energetici, che permettono alti accrescimenti. In questo tipo di diete entrano prevalentemente i prodotti del mais (granella, pastone e insilato) che possono apportare sia fibra che energia.

Il numero di diete differenti preparate giornalmente in azienda dipende dalla capienza d'allevamento, dalla varietà di tipi genetici allevati e dai pesi di macellazione raggiunti. Come si deduce dalla tabella 4.17, l'alimentazione basata sull'utilizzo di un'unica dieta è una pratica spesso riscontrabile in quelle aziende che per dimensionamento della mandria o per la difficoltà di garantire un unifeed omogeneo lavorando con bassi quantitativi, non vogliono fabbricare diete specifiche per le diverse fasi di allevamento. Allevamenti di medie dimensioni impiegano generalmente uno o al massimo due razioni; mentre le grandi aziende hanno una notevole differenziazione nella preparazione delle diete, arrivando a somministrare dalle due alle cinque razioni, a seconda della razza e della categoria di peso a cui essa è destinata.

La distribuzione della dieta avviene principalmente una volta al giorno, generalmente alla mattina; nei casi in cui questa operazione venga effettuata una seconda volta il carro miscelatore viene fatto passare anche al pomeriggio (Tabella 4.17).

Tabella 4.17 Numero di diete differenti preparate giornalmente in azienda e frequenza di distribuzione (espresso in %)

Classe di dimensione degli allevamenti	Numero di diete preparate					Distribuzione	
	1	2	3	4	5	Una volta/dì	Due volte/dì
Meno di 200 capi	69	23		8		100	
Da 201 a 400 capi	44	44		12		89	11
Da 401 a 600 capi	40	40	20			80	20
Da 601 a 800 capi	17	17	50	16		83	17
Più di 800 capi		33	11	33	23	100	
Totale complessivo	38,3	32	13	13	4,3	91	9

Come mostrato in figura 4.12 nel 49% delle aziende esaminate l'allevatore distribuisce la razione in modo da non rilevare nessun residuo in mangiatoia al momento della successiva somministrazione. Nella restante parte degli allevamenti, invece, un residuo della razione rimane in mangiatoia e può essere gestito in maniera differente: rimosso e miscelato con nuovo unifeed (32%), rimosso ed eliminato (11%) o lasciato in mangiatoia (8%). La mancanza di residui in mangiatoia al mattino sembra essere un valido indicatore di scarso benessere in quanto correlato a un incremento dei conflitti per la competizione alimentare tra soggetti di diverso rango gerarchico (Gottardo et al., 2009). Questa tendenza è decisamente più marcata negli allevamenti di grosse dimensioni, nei quali la quantità di miscelata da preparare giornalmente è notevolmente superiore e l'attenzione dell'allevatore nei confronti della corretta assunzione dell'alimento da parte degli animali è minore.

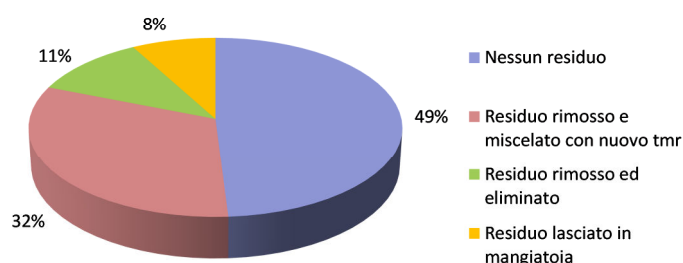


Figura 4.12. Presenza e gestione del residuo alimentare in mangiatoia al momento della successiva distribuzione

Il periodico controllo analitico della razione viene eseguito in più del 90% delle aziende oggetto della ricerca e perlopiù con cadenza annuale; solo pochi allevamenti hanno dichiarato di non eseguire nessuna analisi chimica sulla razione per verificare la correttezza della formulazione (Tabella 4.18). Considerata però l'estrema variabilità degli alimenti utilizzati nella formulazione delle razioni e degli insilati in particolare, una frequenza di controllo annuale è comunque nettamente insufficiente a garantire un piano alimentare corretto e qualitativamente costante.

Tabella 4.18 Esecuzione del controllo analitico della razione

Classe di dimensione degli allevamenti	Nessun controllo	Controllo regolare
	%	
Meno di 200 capi	15	85
Da 201 a 400 capi	22	78
Da 401 a 600 capi		100
Da 601 a 800 capi		100
Più di 800 capi		100
Totale complessivo	9	91

L'analisi NIRS delle razioni adottate negli allevamenti oggetto dell'indagine ha messo in luce come queste non siano particolarmente "spinte" dato che non apportano elevate quantità di proteina. Anche il contenuto in amido è mediamente inferiore al 30% sulla sostanza secca e parallelamente il contenuto in fibra raggiunge quasi il 35% ed è tale da prevenire il rischio di acidosi (Tabella 4.19). Quest'ultima infatti è ampiamente considerata come un fattore di rischio primario di laminite (Ossent et al., 1997). Anche l'insilato di mais mediamente appare di buona qualità, tuttavia nelle situazioni in cui il giudizio generale sull'alimento è scadente (punteggio più basso) si osserva un aumento (non statisticamente significativo) della frequenza delle bursiti mentre non si registra lo stesso tipo di relazione per quanto riguarda le zoppie (Tabella 4.20). Una cattiva conservazione degli insilati sembrerebbe stimolare la risposta infiammatoria e i rigonfiamenti a livello articolare potrebbero essere più frequenti.

Tabella 4.19 Caratteristiche chimiche generali dell'unifeed e dell'insilato di mais

	Unifeed		Insilato di mais	
	Media	Deviazione standard	Media	Deviazione standard
N° campioni analizzati	93	--	43	--
Sostanza secca % t.q.	56.19	8.60	35.39	4.97
Proteina grezza % ss	12.45	1.03	7.76	0.53
Estratto etereo % ss	3.20	0.91	--	--
Ceneri % ss	5.86	0.61	4.20	0.57
Amido % ss	27.77	3.50	30.24	3.72
NDF % ss	34.89	2.28	44.78	3.21
ADF % ss	18.76	1.88	23.57	2.33
pH	--	--	3.80	0.12
Acido lattico % ss	--	--	3.49	1.23
Acido acetico % ss	--	--	2.09	0.67
Acido propionico % ss	--	--	0.35	0.21
Acido butirrico % ss	--	--	0.06	0.01
Azoto ammoniacale % su azoto totale	--	--	7.12	1.01

Tabella 4.20 Correlazioni tra il punteggio di qualità dell'insilato di mais, le caratteristiche della dieta e l'incidenza di soggetti zoppi o con bursite (P>0.05)

	% di soggetti con zoppia al momento dell'osservazione	% di soggetti con bursite al momento dell'osservazione
Punteggio qualità silomais	0.12	-0.20
Contenuto in NDF della dieta	-0.18	0.04
Contenuto in amido della dieta	0.13	-0.05

È stato dimostrato che presenze elevate di amido nel tratto digerente possono portare ad un'eccessiva produzione di acido lattico (acidosi ruminale), che determina la distruzione della flora microbica residente con conseguente rilascio di endotossine, che sono all'origine di manifestazioni patologiche croniche, tra cui le zoppie conseguenti a laminite (Livesey e Flemming, 1984; Manson e Leaver, 1989; Blowey e al., 2000). L'analisi effettuata sui campioni di unifeed prelevati in azienda ha permesso di correlare la quantità di amido e di NDF contenuti nelle diete medie aziendali con la frequenza di zoppie e bursiti, rendendo possibile valutare se l'alimentazione rappresenti un fattore di rischio (Tabella 4.20). Sebbene le diete somministrate negli allevamenti oggetto d'indagine non si siano mai mostrate particolarmente sbilanciate verso i concentrati, è evidente che all'aumentare del contenuto in amido tende ad aumentare anche la frequenza di avere animali zoppi in allevamento;

mentre comportamento contrario si osserva in riferimento alle bursiti (Figura 4.13). Tuttavia, tale relazione non è risultata statisticamente significativa ($P>0.05$).

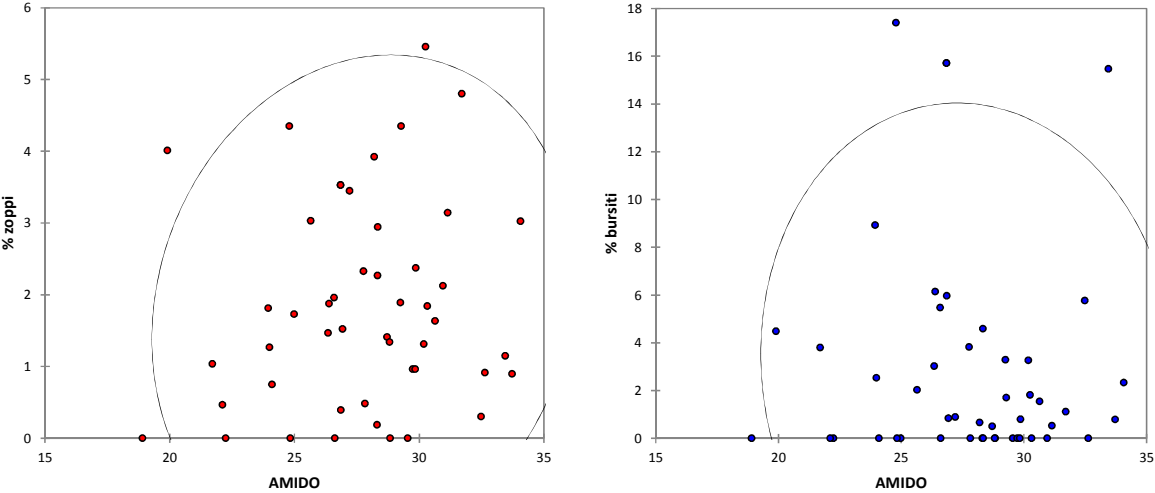


Figura 4.13. Correlazione tra il contenuto in amido della dieta e l'incidenza di bursiti e zoppie ($P>0.05$)

4.5. COMPORTAMENTO E CONDIZIONI IGIENICO-SANITARIE DEGLI ANIMALI IN FUNZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE

I dati raccolti durante le visite in azienda hanno permesso di determinare l'incidenza delle zoppie e delle bursiti e di valutare il grado di pulizia degli animali in relazione alle principali caratteristiche strutturali d'allevamento che possono costituire un fattore critico per il benessere dei vitelloni da carne.

Il primo risultato emerso dall'analisi dei dati è che le bursiti e le zoppie hanno evidenziato una debole correlazione positiva per cui all'aumentare dei casi di bursite segue un aumento delle zoppie pari al 32% ($P < 0.05$).

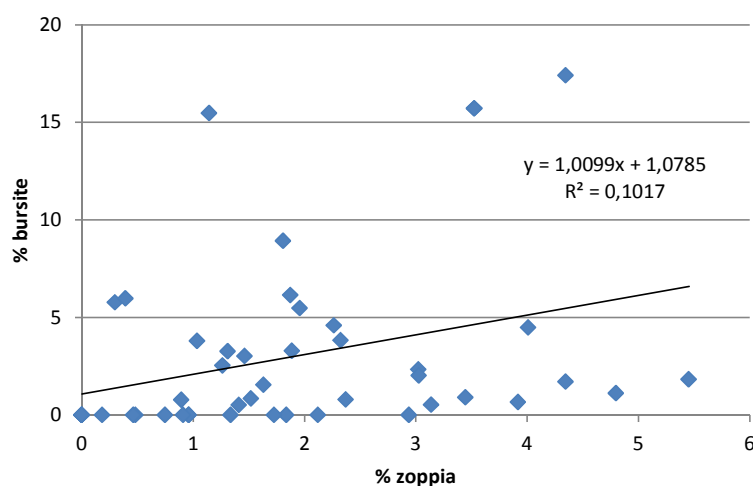


Figura 4.14 Correlazione statistica tra incidenza delle zoppie e delle bursiti ($P < 0.05$)

Considerando i fattori strutturali che possono influire sulle patologie agli arti si osserva come la **tipologia di stalla** non sia risultata una variabile rilevante. Le stalle da ingrasso diffuse in Veneto sono caratterizzate da un'unica fila di box con corsia di foraggiamento laterale, oppure da due file di box con corsia di foraggiamento centrale. Nel primo caso si utilizzano spesso strutture aperte sul lato della mangiatoia, mentre nel secondo si preferiscono stalle chiuse, ma dotate di ampie superfici apribili per la ventilazione. L'incidenza delle zoppie non si è dimostrata significativamente diversa a seconda della tipologia di stalla (Tabella 4.21). Le bursiti sono state leggermente più frequenti nei capannoni di tipo aperto piuttosto che nelle stalle chiuse (rispettivamente 0.82% contro 0.72%); al contrario gli animali sono apparsi più

puliti quando ospitati in stalle di tipo chiuso (punteggio pari a 1.69), mentre i soggetti allevati in strutture aperte sul lato della mangiatoia hanno mostrato un peggiore punteggio medio di pulizia (1.90). Quest'ultimo risultato risente probabilmente del fatto che le stalle di tipo aperto sono generalmente su lettiera, mentre quelle di tipo chiuso sono su grigliato.

Anche la **forma del box** (largo=box poco profondo e con fronte mangiatoia più ampio, profondo=box con il lato corto in corrispondenza della mangiatoia) non sembra condizionare la manifestazione delle zoppie (Tabella 4.21). Le bursiti invece hanno mostrato un'incidenza superiore nei box larghi piuttosto che in quelli profondi (0.86% contro 0.62% rispettivamente). Comportamento inverso si è osservato per il grado di pulizia: gli animali più puliti si sono osservati nei capannoni con box con il lato lungo sul fronte mangiatoia (1.70 contro 1.84). Anche questi risultati sono però fortemente condizionati dal tipo di pavimentazione, essendo solitamente i box su lettiera più profondi che larghi.

Tabella 4.21 Percentuali medie e ranghi medi di bovini con zoppia, con bursiti e loro grado di pulizia in relazione alle principali caratteristiche delle strutture di allevamento.

Caratteristiche strutturali esaminate	Numero di capannoni esaminati	% media di animali con zoppia	Rango medio (Test di Kruskal-Wallis)	% media di animali con bursite	Rango medio (Test di Kruskal-Wallis)	Punteggio medio di pulizia degli animali ¹	Rango medio (Test di Kruskal-Wallis)
Tipo di fabbricato:							
Aperto	56	0.61	--	0.82	--	1.90	--
Chiuso	110	0.62	--	0.72	--	1.69	--
Forma del box:							
Largo	92	0.62	--	0.86	--	1.70	--
Profondo	74	0.61	--	0.62	--	1.84	--
Tipo di pavimentazione:							
Stecche	72	0.78	96.07 ^a	1.56	106.33 ^A	1.34	53.85 ^B
Fori	13	0.12	60.23 ^b	0.00	59.50 ^B	2.21	114.46 ^A
Lettiera	81	0.55	76.06 ^b	0.16	67.06 ^B	2.07	104.89 ^A
<i>Significatività (P)</i>			<i><0.01</i>		<i><0.001</i>		<i><0.001</i>
Fronte mangiatoia/capo:							
< a 60 cm	42	0.87	--	0.43	--	1.81	--
Tra 60 e 80 cm	48	0.40	--	0.45	--	1.78	--
> a 80 cm	76	0.61	--	1.12	--	1.73	--
<i>Significatività (P)</i>			<i>>0.05</i>		<i>>0.05</i>		<i>>0.05</i>
Superficie/capo:							
< a 3 m ²	48	0.61	--	0.87	93.71 ^a	1.67	76.05 ^B
Tra 3 e 4 m ²	70	0.59	--	1.06	86.21 ^{ab}	1.58	71.94 ^B
> a 4 m ²	48	0.66	--	0.18	69.33 ^b	2.12	107.80 ^A
<i>Significatività (P)</i>			<i>>0.05</i>		<i><0.01</i>		<i><0.001</i>
Totale complessivo	166	0.62		0.75		1.76	

¹: 1=pulito; 2=mediamente pulito; 3=sporco

Lettere diverse sulla colonna indicano differenze significative per ^{a,b}: P<0.01 e ^{A,B}: P<0.001

Il **tipo di pavimentazione** si è confermato invece un fattore determinante per garantire il benessere dei bovini da carne. L'allevamento su lettiera permanente viene comunemente associato ad un maggiore benessere e comfort, in quanto favorisce la corretta manifestazione del repertorio comportamentale nelle interazioni sociali e nel passaggio dal decubito alla stazione e viceversa (Graf, 1979; Ruis-Heutinck et al., 2000). La lettiera inoltre, rispetto al grigliato, offrirebbe agli animali uno stimolo maggiore al movimento e limiterebbe i casi di scivolamento e i capi macellati d'urgenza per problemi agli arti (0.70% contro 1.47%; dati ITEB, 1983). Il grigliato, al contrario, soprattutto se troppo scivoloso, sembra limitare la locomozione (Telezhenko e Bergsten, 2005) e porta gli animali ad interrompere la sequenza naturale di movimenti da effettuare per alzarsi e coricarsi (sollevamento degli arti posteriori prima di quelli anteriori per alzarsi, flessione prima degli anteriori e poi dei posteriori per coricarsi). Tuttavia anche la condizione opposta, rappresentata da un grigliato eccessivamente abrasivo, risulta dannosa per gli animali in quanto ne sottopone gli unghioni ad una usura eccessiva che espone i tessuti molli all'ambiente esterno e favorisce l'insorgenza di patologie infettive del piede.

La lettiera permanente potrebbe avere quindi effetti molto positivi, e, se ben tenuta, consente un riposo funzionale del piede e non determina un eccessivo consumo di corno. I vantaggi sopra citati per questo tipo di pavimentazione possono tuttavia essere persi quando la gestione igienica della lettiera risulti insufficiente, il che spesso si traduce in un abbondante imbrattamento di feci a livello degli arti e dell'addome dell'animale. Se la lettiera viene trascurata gli unghioni e la cute del piede possono andare incontro a macerazione per l'eccessiva umidità, con la comparsa di profonde erosioni a livello dei bulbi dei talloni e di dermatite digitale, che può assumere i caratteri di un'epidemia con lesioni estese e molto dolorose, responsabili di zoppia (Brizzi, 2008; Fjeldaas, 2007).

Numerosi studi effettuati sulle vacche da latte hanno registrato come gli animali stabulati su lettiera mostrino di gran lunga le incidenze più basse di patologie agli arti, in netto contrasto con i pavimenti pieni e grigliati in cemento che aumentano considerevolmente il rischio d'insorgenza di zoppie (Somers et al., 2003; Frankena et al., 2009; Katsoulos, 2009).

I dati presentati in tabella 4.21 confermano che il grigliato con stecche rappresenta il tipo di pavimentazione più problematico per le patologie agli arti, essendo le zoppie significativamente più frequenti in questa tipologia stabulativa rispetto alle altre (0.78% di animali zoppi contro 0.12% del forato e 0.55% della lettiera). Come si osserva in tabella 4.22,

l'analisi del rischio relativa alla tipologia di pavimentazione sull'incidenza di soggetti con zoppia ha evidenziato come il grigliato su stecche sia un modesto seppur significativo fattore di rischio (Odds=1.55 per $P<0.02$ e Rischio Relativo=1.54 per $P<0.02$).

In riferimento all'incidenza delle bursiti Schulze Westerath et al. (2007) hanno osservato che lesioni e rigonfiamenti in corrispondenza delle articolazioni degli arti sono meno frequenti e meno gravi nei tori stabulati su lettiera, più frequenti nel grigliato con stecche e mostrano frequenza intermedia sul grigliato rivestito con gomma. Tra i pavimenti fessurati, il rivestimento in gomma sembra quindi ridurre la frequenza delle bursiti.

I dati riportati in tabella 4.21 confermano questa tendenza. Le bursiti si sono rivelate significativamente più frequenti su grigliato con stecche (incidenza media 1.56%) piuttosto che su lettiera (incidenza dello 0.16%) e forato (incidenza pari a 0%); mentre nessuna delle aziende prese in esame stabulava i propri animali su grigliato ricoperto da gomma. Analogamente a quanto osservato per le zoppie, il grigliato su stecche rappresenta un forte fattore di rischio per lo sviluppo delle bursiti (Odds Ratio=10.35 per $P<0.001$ e Rischio Relativo=10.23 per $P<0.001$), mentre la lettiera è un forte elemento di protezione verso la medesima problematica (Odds Ratio=0.1 per $P<0.001$ e Rischio Relativo=0.1 per $P<0.001$) (Tabella 4.23).

Tabella 4.22 Odds Ratio (OR) e Rischio Relativo (RR) dell'associazione tra zoppie e tipo di pavimentazione

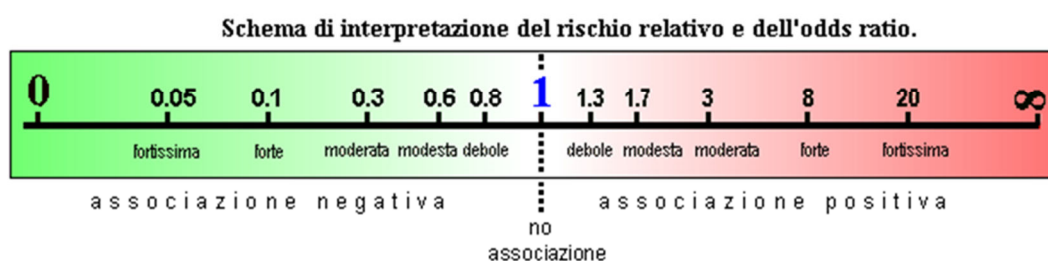
Fattore di esposizione	OR	Limite di fiducia inferiore	Limite di fiducia superiore	Chi test	P
Lettieria	0.71	0.49	1.03	3.361	0.0668
Stecche	1.55	1.07	2.24	5.463	0.0194

Fattore di esposizione	RR	Limite di fiducia inferiore	Limite di fiducia superiore	Chi test	P
Lettieria	0.71	0.49	1.03	3,361	0.0668
Stecche	1.54	1.07	2.22	5,463	0.0194

Tabella 4.23 Odds Ratio (OR) e Rischio Relativo (RR) dell'associazione tra bursiti e tipo di pavimentazione

Fattore di esposizione	OR	Limite di fiducia inferiore	Limite di fiducia superiore	Chi test	P
Lettiera	0.1	0.05	0.18	84.856	<0.001
Stecche	10.35	5.59	19.19	84.856	<0.001

Fattore di esposizione	RR	Limite di fiducia inferiore	Limite di fiducia superiore	Chi test	P
Lettiera	0.1	0.05	0.18	84.856	<0.001
Stecche	10.23	5.53	18.94	84.856	<0.001



Per quanto riguarda la pulizia degli animali, considerando solo il tipo di pavimentazione (Tabella 4.21), si osserva che gli animali più sporchi sono risultati essere in maniera significativa quelli allevati rispettivamente su lettiera (punteggio 2.07) e su forato (punteggio 2.21), anche se il dato che si riferisce a quest'ultimo tipo di pavimentazione è determinato da un numero esiguo di stalle e perciò deve essere valutato con attenzione. Come l'allevamento su lettiera del vitellone determini una minore pulizia degli animali era già stato evidenziato da diversi autori che hanno lavorato nella realtà italiana come Cozzi et al. (2005) e Gottardo et al. (2003); mentre Lowe et al. (2001) hanno riscontrato un minor grado di pulizia nei bovini allevati sul grigliato. Questi risultati discordanti sono probabilmente da imputare al fatto che il grado di pulizia del mantello è influenzato anche da altri fattori, quali lo spazio a disposizione per capo e il tipo di stame utilizzato e la frequenza di rinnovamento dello stesso nel caso della lettiera. Lo studio di Lowe et al. (2001) infatti confrontava la pavimentazione in grigliato rispetto alla lettiera attribuendo una maggiore disponibilità di spazio per capo ai vitelloni allevati su lettiera.

Il **fronte mangiatoia** dovrebbe permettere a tutti gli animali di accedere contemporaneamente all'alimento, riducendo in questo modo il manifestarsi di comportamenti aggressivi, più frequenti al momento della distribuzione della razione nel

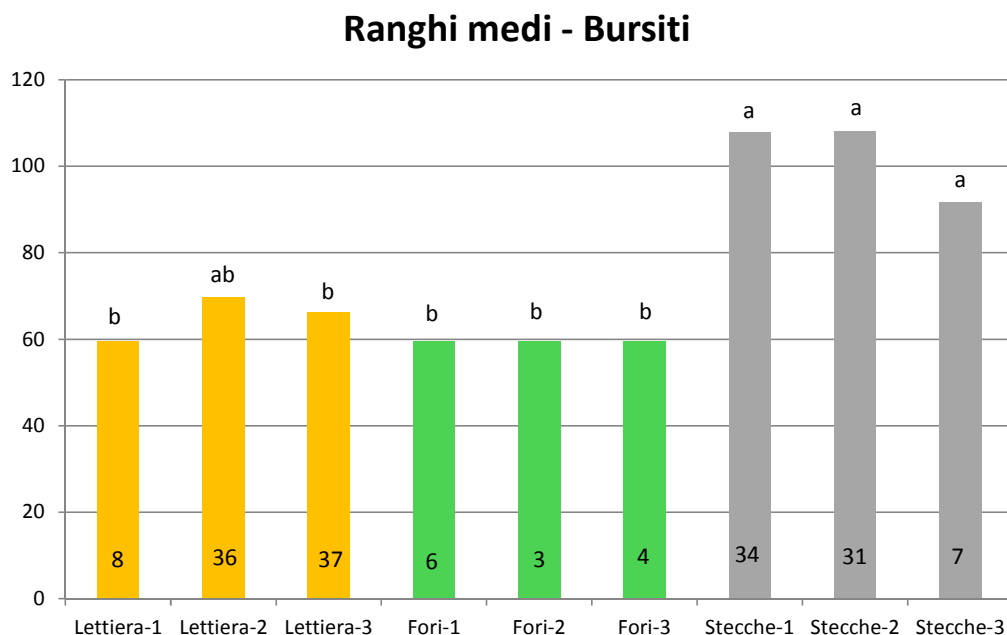
caso in cui il fronte mangiatoia sia stretto (Cozzi et al., 2005; Gonzalez et al., 2008). Diversi studi hanno dimostrato che una riduzione del fronte mangiatoia determina anche un peggioramento dell'accrescimento giornaliero e della conversione alimentare, che si rende ancor più evidente nel caso di bovini che ricevano un tipo di alimentazione razionata (Gonzalez et al., 2008). Per quanto riguarda i parametri presi in esame dalla ricerca (Tabella 4.21), si evidenzia un numero maggiore di casi di zoppia nei box con spazio alla mangiatoia inferiore ai 60 cm/capo (0.87% contro 0.40% e 0.61% quando lo spazio alla mangiatoia è rispettivamente compreso tra 60 e 80 cm e superiore a 80 cm), tuttavia questo risultato non ha mostrato significatività statistica. Questa tendenza può comunque essere spiegata con il fatto che un fronte mangiatoia più ampio riduce la competizione tra animali per l'alimento, abbassando in questo modo l'incidenza di lesioni traumatiche, comprese quelle agli arti. I casi di bursite sono stati invece maggiori quando veniva fornito agli animali uno spazio alla mangiatoia superiore a 80 cm/capo (1.12% contro 0.43% e 0.45% con fronte mangiatoia inferiore a 60 cm e compreso tra 60 e 80 cm). Questo risultato, non significativo dal punto di vista statistico, risente però del fatto che il fronte mangiatoia più ampio caratterizza generalmente i box su grigliato e, quindi, la maggiore frequenza dei casi di bursite è probabilmente correlata al tipo di pavimentazione piuttosto che ad altri parametri strutturali. Infine, nessuna differenza significativa si è osservata per il grado di pulizia degli animali, che è risultato analogo per tutte e tre le categorie.

Lo **spazio per capo** è un importante parametro ambientale che incide in modo significativo sul benessere dei vitelloni da carne. Una scarsa disponibilità di spazio comporta una riduzione della superficie libera utilizzabile per il decubito e di conseguenza una diminuzione del tempo che l'animale trascorre coricato ed un aumento della frequenza delle transizioni anomale (Wierenga, 1987; Ruis-Heutinck et al. 2000). Wierenga (1987) sostiene inoltre che i comportamenti aggressivi tendano ad aumentare in caso di sovraffollamento; infine Murphy et al. (1987) riportano un maggiore incidenza di patologie podali quando lo spazio/capo è limitato. Questo risultato non è però stato confermato nel progetto corrente, in cui non sono emerse correlazioni significative tra la disponibilità di spazio per capo e l'incidenza di zoppie (Tabella 4.21); è stata invece rilevata un'incidenza minore delle bursiti statisticamente significativa quando lo spazio riservato ad ogni capo era superiore ai 4 m² (0.18% contro 0.87% e 1.06% quando lo spazio/capo era rispettivamente inferiore ai 3 m² e compreso tra 3 e 4 m²). Questo risultato può tuttavia essere fuorviante perché risente

facilmente dell'influenza di altri fattori, primo fra tutti il tipo di pavimentazione (Figura 4.15). È risaputo infatti che nell'allevamento su lettiera vengono destinati agli animali spazi maggiori; quindi, piuttosto che alla maggiore disponibilità di spazio per capo, la bassa incidenza delle bursiti è da riferirsi probabilmente al fatto che gli animali sono allevati su un tipo di pavimentazione più confortevole per le articolazioni.

La stesso tipo di ragionamento può essere fatto in riferimento allo stato di pulizia degli animali, che è risultato significativamente peggiore nei soggetti con più spazio a disposizione (Tabella 4.21), in contrasto con studi recenti che associano un grado di pulizia maggiore quando agli animali viene riservato più spazio (Gygax et al., 2007). Come si osserva in figura 4.16, sugli 81 capannoni su lettiera esaminati solo 8 offrivano uno spazio/capo inferiore ai 3 m²; in contrapposizione solo in 7 fabbricati sui 72 osservati con pavimentazione su stecche gli animali avevano a disposizione uno spazio superiore ai 4 m². Essendo gli animali su lettiera tendenzialmente più sporchi di quelli su grigliato (Cozzi et al., 2005; Gottardo et al., 2003), è facile comprendere come il grado di pulizia sia risultato minore quando lo spazio/capo aumentava.

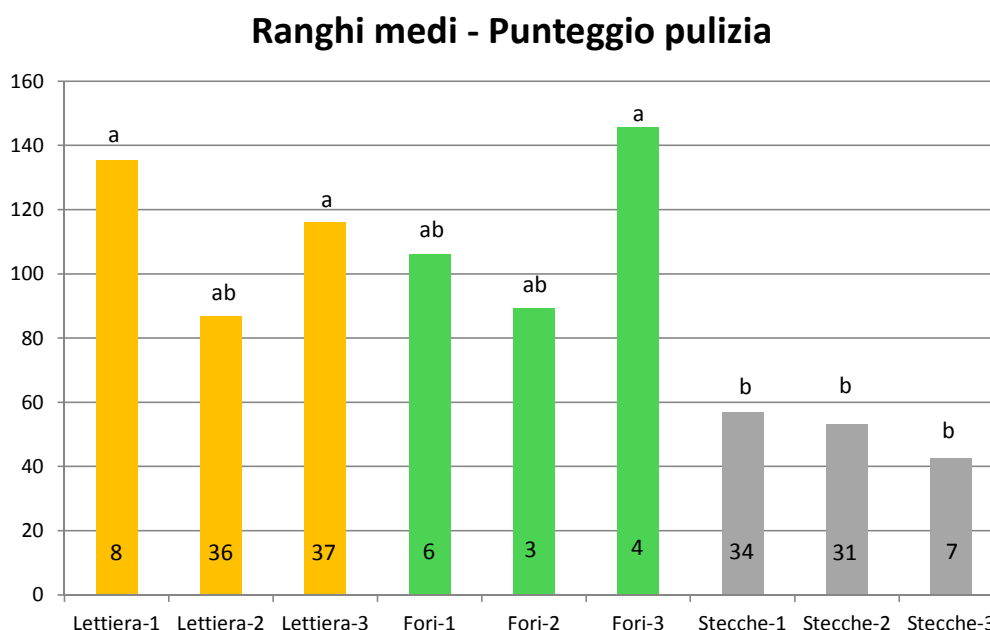
Figura 4.15 Incidenza delle bursiti (espressa in ranghi medi) in relazione alla disponibilità di spazio e al tipo di pavimentazione.



Lettere diverse sulla colonna indicano differenze significative per ^{a,b}: P<0.01

I numeri in colonna sono indicativi del numero di capannoni esaminati per ogni tipologia

Figura 4.16 Grado di pulizia (espresso in ranghi medi) in relazione alla disponibilità di spazio e al tipo di pavimentazione.



Lettere diverse sulla colonna indicano differenze significative per ^{a,b}: $P < 0.01$

I numeri in colonna sono indicativi del numero di capannoni esaminati per tipologia

L'analisi dell'incidenza delle patologie agli arti in relazione al tipo genetico e alla categoria di peso degli animali non ha prodotto risultati significativi, principalmente per la difficoltà di valutare questi parametri separatamente essendo spesso e contemporaneamente presenti nella stessa struttura stabulativa animali di razza diversa e differente categoria di peso (Tabella 4.24). L'incidenza delle zoppie e delle bursiti nella categoria "Misti", costituita da soggetti di razza o peso diverso stabulati nello stesso box, è risultata infatti essere spesso la più elevata. Questo risultato può essere ricondotto ad una generale scarsa capacità gestionale dell'allevatore che non tiene conto delle esigenze comportamentali dei bovini nella costituzione dei gruppi e che potrebbe esitare in una più marcata competizione sociale, così come non considera i differenti fabbisogni nutritivi di animali di razza e peso diverso.

Dall'elaborazione dei dati si ricava che le patologie del piede interessano uniformemente tutti i principali tipi genetici allevati, e in particolar modo i soggetti di razza Limousine e gli incroci di genotipi francesi. Le bursiti, invece, si sono osservate più frequentemente nei bovini di razza Charolaise e negli incroci, e soprattutto nei soggetti pesanti (0.96% nei soggetti con peso > 500 kg). La maggiore incidenza di patologie podali nei soggetti di razza Limousine è correlata probabilmente a una loro più ridotta capacità di adattamento alle

variazioni della dieta; mentre la maggiore frequenza di patologie articolari nella razza Charolaise e negli incroci potrebbe essere legata ad una maggiore mole degli animali e ad una eventuale predisposizione genetico-ambientale e sociale (Townsend et al., 1989).

In riferimento al grado di pulizia degli animali, invece, si è osservato che i soggetti più sporchi si sono rivelati gli Charolaise, ciò potrebbe essere facilmente correlato alla tipologia di stabulazione che è frequentemente associata a questa razza, cioè la lettiera. Infine, si è registrato che gli animali più leggeri hanno un punteggio medio di pulizia inferiore rispetto ai soggetti più pesanti.

Tabella 4.24 Percentuali medie di bovini con zoppia, con bursite e loro grado di pulizia (espresso in punteggio medio e rango medio) in relazione al tipo genetico e alla categoria di peso

	Numero di capannoni esaminati	% media di animali con zoppia	% media di animali con bursite	Punteggio medio di pulizia degli animali ¹	Rango medio (Test di Kruskal-Wallis)
Tipo genetico:					
Charolaise	105	0.55	0.79	2.00	100.44 ^A
Incroci	24	0.74	0.73	1.47	64.27 ^B
Altre razze francesi	16	0.64	0.47	1.06	25.47 ^B
Polacchi	2	0.00	0.00	1.26	54.00 ^{AB}
Misti	19	0.89	0.87	1.47	66.13 ^B
<i>Significatività (P)</i>		>0.05	>0.05		<0.001
Categoria di peso:					
350 - 500 kg	37	0.58	0.22	2.05	101.41 ^a
> 500 kg	91	0.60	0.96	1.68	77.57 ^b
Misti	38	0.70	0.77	1.68	80.28 ^{ab}
<i>Significatività (P)</i>		>0.05	>0.05		<0.05
Totale complessivo	166	0.62	0.75	1.76	

¹: 1=pulito; 2=mediamente pulito; 3=sporco

Lettere diverse sulla colonna indicano differenze significative per ^{a,b}: P<0.05 e ^{A,B}: P<0.001

La rapidità con cui gli animali sono in grado di alzarsi è un buon indice della condizione di salute dei loro arti. In animali sani, infatti, il numero di transizioni sarà maggiore e i tempi di alzata saranno più rapidi, mentre i soggetti affetti da patologie agli arti tenderanno a ridurre al minimo le condizioni di dolore e, di conseguenza, i movimenti di alzata e coricamento saranno meno frequenti e più lenti. All'analisi statistica della varianza (ANOVA) gli unici fattori di rischio risultati significativi sono stati il tipo di pavimentazione e la categoria di

peso. Tutti gli altri fattori presi in esame (tipo genetico, fronte mangiatoia/capo, spazio/capo) non sono risultati invece significativi dal punto di vista statistico.

In relazione al **tipo di pavimentazione** si è osservato che la lettiera sembrava permettere agli animali transizioni più veloci e meno difficoltose, essendo questo tipo di pavimentazione più confortevole e in grado di garantire una più sicura presa degli unghioni sulla superficie (Tabella 4.25). Gli animali più lenti ad alzarsi sono stati osservati sul pavimento grigliato, con il fessurato che sembrava fornire un comfort minore rispetto al forato, sebbene il dato riferito ai fori tenga conto solo di un numero esiguo di stalle, non sufficiente ad avere un quadro attendibile.

La **categoria di peso** dei bovini è risultata correlata significativamente con la durata delle transizioni (Tabella 4.25). Gli animali pesanti hanno mostrato, infatti, una maggiore difficoltà nel movimento di alzata, in particolar modo se allevati su stecche. Questi dati confermano i risultati delle principali ricerche che vedono nell'accrescimento troppo rapido dei vitelloni uno dei principali fattori di rischio per lo sviluppo di patologie agli arti, soprattutto quando gli animali sono già sottoposti alle sollecitazioni di un pavimento duro e poco confortevole come il grigliato. Infatti, Stanek et al. (2004) e Fjeldaas et al. (2007) hanno osservato che la condizione degli unghioni del bovino peggiora con un aumento del peso corporeo. È stato inoltre calcolato che la probabilità di sviluppare zoppia in un soggetto con peso iniziale più elevato è approssimativamente sette volte maggiore rispetto a un'animale che all'inizio del ciclo d'ingrasso ha peso inferiore (Townsend et al., 1989).

Tabella 4.25 Tempi di alzata (secondi) in relazione al tipo di pavimentazione e alla categoria di peso (ANOVA)

Tipo di pavimentazione	Durata transizione
Stecche	3.85 ^a
Fori *	3.34 ^a
Lettieria	2.96 ^b
Categoria di peso	Durata transizione
350 - 500 kg	2.83 ^b
> 500 kg	3.80 ^a

Lettere diverse sulla colonna indicano differenze significative per ^{a,b}: P<0.05

** Dati preliminari riferibili a pochi capannoni*

5. CONCLUSIONI

Il lavoro svolto ha fornito un quadro aggiornato del modello organizzativo di un consistente gruppo di allevamenti da carne del Veneto. Il comparto produttivo si conferma come una realtà fortemente specializzata e strutturata dove gli allevatori hanno sviluppato una elevata competenza di tipo multidisciplinare.

La gestione sanitaria degli animali viene effettuata in modo corretto nella maggioranza delle aziende ed è mirata ad evitare l'introduzione e la diffusione di patogeni, soprattutto di quelli responsabili di patologie respiratorie e gastroenteriche. Grande attenzione infatti è posta all'esecuzione di corrette pratiche di condizionamento sui nuovi arrivi e al pronto isolamento di soggetti malati in adeguati locali d'infermeria. Nonostante ciò, alcuni comportamenti si sono rilevati francamente incoerenti, come ad esempio la gestione dei piani vaccinali. Infatti, gli allevatori scelgono frequentemente di effettuare una prima vaccinazione "a largo spettro", a cui spesso non si fa seguire però un richiamo altrettanto esteso. Un miglioramento della gestione sanitaria si potrebbe registrare programmando piani vaccinali più mirati che considerino anche il paese di provenienza degli animali in modo da contenere i costi, ma anche di avere al contempo una reale prevenzione delle malattie, patologie agli arti incluse.

Gli allevatori hanno la percezione che le patologie agli arti sono il principale problema sanitario in allevamento e individuano anche dei fattori predisponenti quali la stagione (effetto caldo), la qualità scadente dell'alimento e il tipo di pavimentazione, tuttavia questo problema è ancora sottostimato rispetto alla reale incidenza. Il controllo infatti di tutti gli animali presenti al momento della visita in azienda, ha evidenziato percentuali molto più alte di animali con problemi agli arti rispetto a quelle dichiarate dagli allevatori. Questa discrepanza può essere dovuta al fatto che l'allevatore considera la zoppia un problema solo quando deve spostare il vitellone in infermeria. In questo contesto non appare superflua una azione di aggiornamento/formazione degli allevatori finalizzata a razionalizzare le scelte di management sanitario dell'azienda.

Le caratteristiche delle strutture ed in particolare il tipo di pavimentazione presente nei box sono i principali fattori di rischio per la manifestazione di zoppie e bursiti. Si conferma come il grigliato a stecche sia il pavimento che più predispone alla bursite mentre è meno

rilevante, anche se presente, la sua azione sull'incidenza delle zoppie. Nonostante il maggior comfort offerto, la lettiera può però determinare un minor grado di pulizia degli animali e questo potrebbe costituire un fattore di rischio per le patologie agli arti di natura infettiva.

L'analisi delle diete preparate in azienda ha evidenziato come il regime alimentare non abbia avuto in questa indagine una grande rilevanza come fattore di rischio all'insorgenza di patologie agli arti. Ciò può essere giustificato dal fatto che le diete somministrate negli allevamenti oggetto d'indagine erano equilibrate in termini di apporto energetico, riducendo sensibilmente il rischio d'insorgenza del complesso acidosi-laminite. Anche la qualità nutrizionale degli insilati si è rivelata complessivamente buona, non costituendo in questo modo un fattore predisponente le tossicosi. Questo dato conferma la crescente attenzione degli allevatori nei confronti del programma di alimentazione, probabilmente conseguente ai danni subiti nel tempo dall'utilizzo di diete fortemente orientate verso un largo impiego di concentrati e povere di fibra.

Uno studio più accurato sulle cause effettive delle patologie agli arti (per esempio guardando più attentamente il piede degli animali trasferiti in infermeria al fine di fare una diagnosi precisa) consentirebbe di definire un quadro più completo del problema con la possibilità di intervenire in modo più mirato sui fattori di rischio e non solo sul caso clinico.

6. BIBLIOGRAFIA

Acuña R., Scarsi R., (2002). *Toe ulcer: the most important disease in first-calving Holstein cows under grazing conditions*. In: Proceedings of the 12th International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit, Orlando, 276-279.

Adegboye D. S., Halbur P. G., Nutsch R. G., Kadlec R. G., Rosenbusch R. F., (1996). *Mycoplasma bovis associated pneumonia and arthritis complicated with pyogranulomatous tenosynovitis in calves*. Journal of the American Veterinary Medical Association 209:647-649.

Ambrosi M., (1995). *Parassitologia zootecnica*. Bologna, Edagricole.

Baggott D. G., Russell A. M., (1981). *Lameness in cattle*. British Veterinary Journal 137:113-132.

Balasini D., (1981). *Razze bovine da carne. Incroci e loro prospettive*. Bologna, Edagricole.

Berg J. N., (1986). *Foot Rot of Cattle*. In: Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice, Anderson D. A. & Rings M., 2nd edition, Philadelphia, W. B. Saunders, 894-895.

Bergsten C. (1997). *Infectious diseases of the digits*. In: Lameness in Cattle, 3rd edition, P. R. Greenough & A. D. Weaver, Philadelphia, W. B. Saunders, 89-100.

Bittante G., Andrighetto I., Ramanzin M., (2009). *Tecniche di produzione animale*. Torino, Liviana.

Blowey R. W., Sharp M. W., Done S. H., (1992). *Digital dermatitis*. Veterinary Record 131:39.

Blowey R. W., Done S. H., Cooley W., (1994). *Observations on the pathogenesis of digital dermatitis in cattle*. Veterinary Record 135 115-117.

Blowey R. W., Phipps R., Jones A. K., Barringer A. J., (2000). *A comparison of the effects of high fibre and high starch diets on hoof lesion score in multiparous dairy cows*. In: Proceedings of the 11th International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit, Parma, 337-339.

Boyer P., Singleton G., (1998). *Digital dermatitis, superfoul and severe necrotic enteritis of the udder in dairy cows*. Veterinary Record 142:147-148.

Brinks J. S., Davis M. E., Magnus W. L., Denham A. H., (1979). *Genetic aspects of hoof growth in beef cattle*. Journal of Animal Science 49 (S1):152-153.

Brizzi A., (2006). *Laminite: questione di benessere e gestione della stalla*. L'Informatore Agrario (S) 48:25-28.

Brizzi A., (2008). *Il benessere del piede dalla lettiera alla mangiatoia: come avere la stalla giusta «sotto i piedi»*. L'Informatore Agrario (S) 38:41-45.

Broom D. M., (1991). *Animal welfare and measurement*. Journal of Animal Science 69:4167-4175.

Byrne W., Fagan J., McCormack M., (2001). *Mycoplasma bovis arthritis as a sequel to respiratory disease in bought-in weanling cattle in the Republic of Ireland*. Irish Veterinary Journal 54: 516-519.

Campiotti M., (2009). *Igiene e riposo: le basi della salute podale*. L'Informatore Agrario (S) 3:28-33.

Caswell J. L., Bateman K. G., Cai H. Y., Castillo-Alcala F., (2010). *Mycoplasma bovis in Respiratory Disease of Feedlot Cattle*. The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice 26(2):365-379.

Cavirani S., (2008). *Complesso malattia respiratoria del bovino. Interazione tra agenti patogeni e sistema immunitario*. In: Atti della Società Italiana di Buiatria. Giornata Buiatrica: gestione sanitaria negli allevamenti di bovini da carne.

Cavirani S., Luini M., Allegri G., Fabbi M., Bottarelli E., Flammini C.F., (1992). *Un decennio di ricerche sierologiche sulla diffusione di Bovine Herpesvirus 1 (BHV4), Bovine Viral Diarrhea virus (BVDV) e Bovid Herpesvirus 4 (BHV4), in allevamenti bovini con turbe della fertilità*. Selezione Veterinaria, Vol.XXXIII, n°5, 459-467.

Clark B. L., Emery D. L., Stewart D. J. (1986). *Aetiology and prevention of interdigital necrobacillosis (foot abscess) in cattle*. In: "Footrot in Ruminants" Proceedings of the

Workshop, Melbourne, Stewart D. J., Peterson J. E., McKern N. M., Emery D. L., Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), 275-279.

Cook N. B., (2003). *Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface*. Journal of the American Veterinary Medical Association 223:1324-1328.

Cook N. B., Bennett T. B., Nordlund K. V., (2004). *Effect of free stall surface on daily activity patterns in dairy cows with relevance to lameness prevalence*. Journal of Dairy Science 87:2912-2922.

Cook N. B., Mentink R. L., Bennett T. B., Burgi K., (2007). *The effect of heat stress and lameness on time budgets of lactating dairy cows*. Journal of Dairy Science 90:1674-1682.

Cozzi G., Gottardo F., Burato G. M., Segato S., Andrighetto I., (2001). *Allevamento intensivo e benessere della bovina da latte*. L'Informatore Agrario 25:53-56.

Cozzi G., Ricci R., Dorigo M., Zanet D., (2005). *Growth performance, cleanliness and lameness of finishing Charolais bulls housed in littered pens of different design*. Italian Journal of Animal Science 4 (S2):251-253.

Cozzi G., Brscic M., Gottardo F., (2009). *Main critical factors affecting the welfare of beef cattle and veal calves raised under intensive rearing systems in Italy: a review*. Italian Journal of Animal Science 8 (S1):67-80.

Craig T. M., (1988). *Impact of Internal Parasites on Beef Cattle*. Journal of Animal Science 66:1565-1569.

Cutler K. L., Cook N. B. (1994). *Observations on the pathogenesis and treatment of a severe form of foul-in-the-foot*. Cattle Practice 2:399-404.

David G. P. (1993). *Severe foul-in-the-foot in dairy cattle*. Veterinary Record 132:567-568.

Edwards A., (1984). *Preventing Toe Abscesses*. Feedlot Management, April:39-42.

Egerton J. R., Laing E. A. (1978). *Characteristics of Bacteroides nodosus isolated from cattle*. Veterinary Microbiology 3:269-278.

Emery D. L., Vaughan J. A., Clark B. L., Dufty J. H., Stewart D. J. (1985). *Cultural characteristics and virulence of strains of Fusobacterium necrophorum isolated from the feet of cattle and sheep*. Australian Veterinary Journal 62:43-46.

Emery D. L. (1989). *Host responses to footrot and foot abscess*. In: "Footrot and Foot Abscess in Ruminants", Egerton J. R., Yong W. K., Riffkin G. G., CRC Press, Boca Raton, 141-153.

Enting H., Kooij D., Dijkhuizen A. A., Huirne R. B. M., Noordhuizen-Stassen E. N., (1997). *Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle*. Livestock Production Science 49:259-267.

Espejo L. A., Endres M. I., Salfer J. A., (2006). *Prevalence of lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota*. Journal of Dairy Science 89:3052-3058.

Esselmont R. J., Spincer I., (1993). *The incidence and costs of diseases in dairy herds*. DAISY Report 2, Department of Agriculture, University of Reading.

Fjeldaas T., Nafstad O., Fredriksen B., Ringdal G., Sogstad A. M., (2007). *Claw and limb disorders in 12 Norwegian beef-cow herds*. Acta Veterinaria Scandinavica 2007, 49:24.

Frankena K., van Keulen K. A. S., Noordhuizen J. P., Noordhuizen-Stassen E. N., Gundelach J., de Jong D., Saedt J., (1993). *A cross-sectional study of prevalence and risk factors of digital interdigitalis in female dairy calves in the Netherlands*. Preventive Veterinary Medicine 17:137-144.

Frankena K., Somers J. G. C. J., Schouten W. G. P., van Stek J. V., Metz J. H. M., Stassen E. N., Graat E. A. M. (2009). *The effect of digital lesions and floor type on locomotion score in Dutch dairy cows*. Preventive Veterinary Medicine 88:150-157.

Frisch J. E., (1976). *The comparative incidence of foot rot in Bos taurus cattle and Bos indicus cattle*. Australian Veterinary Journal 52:228-229.

Galmozzi G., Muraro M., Vandoni S., Bonfanti M., Faccini S., Rosignoli C., Sgoifo Rossi C. A. (2009). *Schemi di intervento nelle forme respiratorie dei bovini da ristallo*. Large Animal Review 15: 257-266.

González L. A., Ferret A., Manteca X., Ruíz-de-la-Torre J. L., Calsamiglia S., Devant M., Bach A., (2008). *Performance, behavior, and welfare of Friesian heifers housed in pens with two,*

four, and eight individuals per concentrate feeding place. *Journal of Animal Science* 86:1446-1458.

Gottardo F., Ricci R., Fregolent G., Ravarotto L., Cozzi G., (2003). *Welfare and meat quality of beef cattle housed on two types of floor with the same space allowance*. *Italian Journal of Animal Science* 2:243-253.

Gottardo F., Brscic M., Contiero B., Cozzi G., Andrighetto I., (2009). *Towards the creation of a welfare assessment system in intensive beef cattle farms*. *Italian Journal of Animal Science* 8 (S1):325-342.

Greenough P. R., Vermunt J. J., McKinnon J. J., Fathy F. A., Berg P. A., Cohen R. D. H., (1990). *Laminitis-like changes in the claws of feedlot cattle*. *The Canadian Veterinary Journal* 31:202-208.

Greenough P. R., (2007). *Bovine Laminitis and Lameness: A hands-on approach*. Edinburgh, Saunders Elsevier.

Griffin D., Perino L., Hudson D., (1993). *Feedlot Lameness*. University of Nebraska extension publication G93-1159-A.

Gygax L., Siegwart R., Wechsler B., (2007). *Effects of space allowance on the behaviour and cleanliness of finishing bulls kept in pens with fully slatted rubber coated flooring*. *Applied Animal Behaviour Science* 107:1-12.

Haines D. M., Martin K. M., Clark E. G., Jim G. K., Janzen E. D. (2001). *The immunohistochemical detection of Mycoplasma bovis and bovine viral diarrhoea virus in tissues of feedlot cattle with chronic, unresponsive respiratory disease and/or arthritis*. *The Canadian Veterinary Journal* 42(11): 857-860.

Henderson J. P., Ball H. J., (1999). *Polyarthritis due to Mycoplasma bovis infection in adult dairy cattle in Northern Ireland*. *Veterinary Record* 145:374-376.

Hope-Cawdery M. J., K. L. Strickland, A. Conway, Crowe P. J., (1977). *Production effects of the liver fluke in cattle I. The effects of infection on liveweight gain, feed intake and food conversion efficiency in beef cattle*. *British Veterinary Journal* 133:145-159.

Hughes B. O., (1976). *Behaviour as an index of welfare*. In: Proceedings of V European Poultry Conference 1005-1018.

Hurnik J. F., (1988). *Welfare of farm animals*. Applied Animal Behaviour Science 20:105-117.

ITEB, (1983). Le taurillon, I.T.E.B., Paris, 230.

Jubb T. F., Malmo J. (1991). *Lesions causing lameness requiring veterinary treatment in pasture-fed dairy cows in East Gippsland*. Australian Veterinary Journal 68:21-24.

Kainer R. A., Will D. A., (1981). *Morphophysiological bases for the predisposition of the bovine lung to bronchial pneumonia*. Progress in Clinical Biological Research 59B:311-317.

Katsoulos P.D., Christodoulopoulos G., (2009). *Prevalence of lameness and of associated claw disorders in Greek dairy cattle industry*. Livestock Science 122:354-358.

Kelly A. P., Janzen E. D., (1986). *A review of morbidity and mortality rates and disease occurrence in North American feedlot cattle*. The Canadian Veterinary Journal 27:496-500.

Lalman D., Smith R. (2002). *Effects of preconditioning on health, performance and prices of weaned calves*. Stillwater, OK: Oklahoma Cooperative Extension Service ANSI-3529.

Lardy G., (1998). *Systems for Backgrounding Beef Cattle*. North Dakota State University, AS-1511.

Laven R. A., Lawrence K. R., (2006). *An evaluation of the seasonality of veterinary treatments for lameness in UK dairy cattle*. Journal of Dairy Science 89:3858-3865.

Lensink B. J., Fernandez X., Cozzi G., Florand L., Veissier I., (2001). *The influence of farmers' behaviour on calves' reactions to transport and quality of veal meat*. Journal of Animal Science 79: 642-652.

Livesey C. T., Flemming F. L., (1984). *Nutritional influences on laminitis, sole ulcer and bruised sole in Friesian cows*. Veterinary Record 114:510-512.

Lowe D. E., Steen R. W. J., Beattie V. E., Moss B. W., (2001). *The effects of floor type systems on the performance, cleanliness, carcass composition and meat quality of housed finishing beef cattle*. Livestock Production Science 69:33-42.

- Manson F. J., Leaver J. D., (1989). *Effect of concentrate to silage ratio and hoof trimming as lameness in dairy cattle*. *Animal Production* 49 15-22.
- Martelli P., Corradi A., Borghetti P., Ceccato C., Cabassi E., (1993). *Sindrome "artropatia - necrosi della coda" e tricoteceni nel vitellone: osservazioni preliminari*. In: *Atti della Società Italiana di Buiatria* 25:395-405.
- McDaniel B. T., (1997). *Genetics of conformation*. In: *Lameness in Cattle*, Greenough P. R., Philadelphia, W. B. Saunders, 75-78.
- Miskimins D. W., (1994). *Bovine Toe Abscesses*. In: *Proceedings of the 8th International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit & International Conference on Bovine Lameness*, 54-57.
- Miskimins D. W., (2002). *Predominant causes of lameness in feedlot lameness and stocker cattle*. In: *Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants*, Orlando, Shoarer J. K., Orlando, 147-151.
- Monrad J., Kassuku A. A., Nansen P., Willeberg P., (1983). *An epidemiological study of foot rot in pastured cattle*. *Acta Veterinaria Scandinavica* 24:403-417.
- Mortellaro C. M., (1994). *Digital dermatitis*. In: *Proceedings of the 8th International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit*. Banff, 137-141.
- Murphy P. A., Hannan J., Moneghan M., (1987). *A survey of lameness in beef cattle housed on slatts and on straw*. In: *Cattle housing systems, lameness and behavior*, Wierenga H. K., Peterse D. J., Martinus Nijhoff, Dordrecht, The Netherlands, 73-86.
- Nutter W. T., Moffitt J. A., (1990). *Digital dermatitis control*. *Veterinary Record* 126:200-201.
- Ossent P., Greenough P. R., Vermunt J. J., (1997). *Lameness in cattle*. 3rd edition, Philadelphia, W. B. Saunders.
- Peterse D. J., Cornelisse J. L., Toussaint Raven E., (1982). *Dermatitis digitalis*. In: *Proceedings of 12th International Conference on Diseases of Cattle*, 830-832.
- Potgieter L. N. D., (1995). *Immunology of bovine viral diarrhoea virus*. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 11:501-520.

Radostits O. M., Janzen E. D., Doige C., (1988). *Mycoplasma arthritis in feedlot cattle*. The Canadian Veterinary Journal 29:531.

Rama D., Boselli C., Federici C., Gonano S., Lanciotti C., Montanari C., Pieri R., Scala F., Sckokai P., Soregaroli C., (2009). *Il mercato della carne bovina. Rapporto 2009*. 1^a edizione, Franco Angeli Edizioni.

Read D. H., Walker R. L., (1994). *Papillomatous digital dermatitis and associated lesions of dairy cattle in California: pathologic findings and clinical characteristics*. In: Proceedings of the 8th International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit, Banff, 159-163.

Rodriguez-Lainz A., Hird D. W., Carpenter T. E., Read D. H., (1996). *Case-control of papillomatous digital dermatitis in southern California dairy farms*. Preventive Veterinary Medicine 28:117-131.

Rollin B. E., (2007). *Cultural variation, animal welfare and telos*. Animal Welfare 16(S1):129-133.

Rosenbush R., (2000). *Should Mycoplasma bovis be a Concern in Feedlots?*. In: Proceedings of the Academy of Veterinary Consultants 28, No. 1:20-27.

Rosignoli C., (2008). *Le clostridiosi nel bovino da carne: diagnosi e controllo*. In: Atti della Società Italiana di Buiatria. Giornata Buiatrica: gestione sanitaria negli allevamenti di bovini da carne.

Ruis-Heutinck L. F. M., Smits M. C. J., Smits A. C., Heeres J. J., (2000). *Effects of floor type and floor area on behaviour and carpal joint lesions in beef bulls*. In: Improving Health and Welfare in Animal Production, Blokhuis H. J., Ekkel E. D., Wechsler B., Wageningen, EAAP publication 102:29-36.

Sanders A. H., Shearer J. K., De Vries A., (2009). *Seasonal incidence of lameness and risk factors associated with thin soles, white line disease, ulcers, and sole punctures in dairy cattle*. Journal of Dairy Science 92:3165-3174.

Schulze Westerath H., Gyax L., Mayer C., Wechsler B., (2007). *Leg lesions and cleanliness of finishing bulls kept in housing systems with different lying area surfaces*. The Veterinary Journal 174:77-85.

Schumann F. J., Janzen E. D., McKinnon J. J., (1990). *Prophylactic tilmicosin medication of feedlot calves at arrival*. The Canadian Veterinary Journal 31(4):285-288.

Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare (2001). *The Welfare of Cattle kept for Beef Production*. 25 April 2001. SANCO.C.2/AH/R22/2000.

Sgoifo Rossi C. A., Vandoni S. L., Bertocchi L., Dell'Orto V., (2009). *Bovino da carne: strutture, microclima, alimentazione*. L'Informatore Agrario 5:38-46.

Smith G. R., (1992). *Pathogenicity of Fusobacterium necrophorum biovar B*. Research in Veterinary Science 52:260-261.

Smith D. R., Broderson B. W., (1998). *Lesions of the Hoof Wall, Sole, and Skin Associated with Osteomyelitis of the Distal Third Phalanx (Toe Abscesses) and Other Secondary Foot Lesions in Feedlot Cattle*. In: Proceedings of Conference for Research Workers in Animal Disease, Abstract 45.

Snowder G. D., Van Vleck L. D., Cundiff L. V., Bennett G. L., (2006). *Bovine respiratory disease in feedlot cattle: environmental, genetic, and economic factors*. Journal of Animal Science 84(8):1999-2008.

Somers J. G. C. J., Frankena K., Noordhuizen-Stassen E. N., Metz J. H. M., (2003). *Prevalence of claw disorders in Dutch dairy cows exposed to several floor systems*. Journal of Dairy Science 86:2082–2093.

Sprecher D. J., Hostetler D. E., Kaneene J. B. (1997). *A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance*. Theriogenology 47:1179-1187.

Sprowls R., (2001). *Mycoplasmosis/BRD in Stocker & Feeder Cattle*. In: Proceedings of the Academy of Veterinary Consultants 29, No. 1:142-146.

Stanek C., Frickh J. J., Karall P., (2004). *Claw condition and meat quality factors in fattening bulls in two different housing systems*. In: Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Zemljic B. Ormoz, Ungula, Zemljic & Company D.N.O, 193-195.

Step D. L., Kirkpatrick J. G., (2001). *Mycoplasma Infection in Cattle. I. Pneumonia – Arthritis Syndrome*. The Bovine Practitioner 35, No. 2:149-155.

Telezhenko E., Bergsten C., (2005). *Influence of floor type on the locomotion of dairy cows*. Applied Animal Behaviour Science 93:183-197.

Thomas A., Mainil J., Linden A., (2003). *Mycoplasma bovis: synthèse des connaissances actuelles*. Annales de Médecine Vétérinaire 147:23-39.

Thyssen I., (1987). *Foot and leg disorders in dairy cattle in different housing systems*. In: Cattle Housing Systems, Lameness and Behaviour, Wierenga H. K., Peterse D. J., Martinus Nijhoff, Dordrecht, 166-178.

Tornquist M., (1991). *Evaluation of animal health in beef production in relation to housing and feeding systems: "The Gotala husbandry project"*. Bovine Practitioner 26:57-58.

Toussaint Raven E., Haalstra R. T., Peterse D. J., (1985). *Cattle Footcare and Claw Trimming*. Farming Press, Ipswich, 1-126.

Townsend H. G. G., Meek A. H., Lesnick T. G., Janzen E. D. (1989). *Factors associated with average daily gain, fever and lameness in beef bulls at the Saskatchewan central feed test station*. Canadian Journal of Veterinary Research 53:349-354.

Urquhart G. M., Armour J., Ducan J. L., Dunn A. M., Jennings F. W. (1996). *Veterinary Parasitology*, 2nd edition, Edizione italiana Genchi C., UTET, Torino.

Van Dorp T. E., Dekkers J. C. M., Martin S. W., Noordhuizen J. P. T. M., (1998). *Genetic parameters of health disorders and relationship with 305 day milk yield and conformation traits of registered Holstein cows*. Journal of Dairy Science 81:2264-2270.

Watson C., (1999). *Lameness in cattle - Lesions and diseases of the skin - Part 1*. UK Vet Livestock 1:51-60.

Wells S. J., Garber L. P., Wagner B., Hill G. W., (1997). *Papillomatous digital dermatitis on U.S. operations*. In: National Animal Health Management Service Report - Dairy '96, US Department of Agriculture: Animal and Plant Health Inspection Service: Veterinary Services, 1-28.

Whay H. R. (2009). *A decade of pain: a look back over ten years of discovery about pain associated with lameness in cattle*. In: Proceedings of Cattle Lameness Conference, School of Veterinary Medicine and Science University of Nottingham, Leicestershire, 19-22.

Wierenga H., (1987). *Ethological results of welfare research in fattening bulls*. In: Welfare aspects of housing systems for veal calves and fattening bulls, Schlitin M. C., Smidt D., CEC Report, Luxembourg, 105-122.

7. RINGRAZIAMENTI

Giunta al termine di questo lavoro desidero esprimere la mia riconoscenza nei confronti di tutte le persone che, in modi diversi, mi sono state vicine e hanno permesso e incoraggiato sia i miei studi che la realizzazione e stesura di questa tesi.

Desidero innanzitutto ringraziare la Prof.ssa Flavia Gottardo per la grande dedizione dimostrata e le numerose ore di lavoro dedicate alla mia tesi. Inoltre, ringrazio sentitamente la Dott.ssa Eliana Schiavon e la Dott.ssa Elena Tessitore che sono state parte attiva alla realizzazione di questo lavoro e sempre disponibili a risolvere i miei dubbi durante la stesura della tesi. Intendo poi ringraziare l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, sottolineando la particolare disponibilità del Dr. Fabio Rampin per il supporto fornito durante la realizzazione del lavoro, e l'AZOVE per avermi fornito dati indispensabili per la tesi. Un sincero ringraziamento anche a Marianna per aver fornito il suo supporto quando ce n'era bisogno. Ringrazio infine i professori, i tecnici, i ricercatori e i dottorandi del Dipartimento di Scienze Animali e del laboratorio NIRS per la grande disponibilità.

Aldilà di chi mi ha aiutato in modo diretto per la realizzazione di questo lavoro, ci sono tante altre persone che meritano un omaggio. Il primo ringraziamento non può che andare alla mia famiglia, per il sostegno ed il grande aiuto che mi hanno dato. Senza di voi non avrei raggiunto il mio obiettivo.

Un grazie immenso a tutti gli amici di casa, in particolare a Sara, Francesca, Valeria e Sarocchia che mi conoscono e mi deliziano con le loro avventure da anni! Grazie anche per avermi già dato fiducia come veterinaria chiedendomi consigli e suggerimenti!

Un ringraziamento non può che andare a tutti i cari amici che ho incontrato in questa avventura iniziata sei anni fa: Irene, Stefania, Maya, Francesca, Nadia, Silvia, Sergio, Marica, Simone, Beppe e tanti altri ancora...grazie per il sostegno, la compagnia e le infinite risate di questi anni!

Un grazie a tutti i parenti e gli amici che per motivi di spazio non posso elencare, ma che so sono felici per me per l'obiettivo raggiunto.

A Lady e Greta che hanno reso più felice e movimentata la mia vita.

ALLEGATI

Allegato 1: Scheda aziendale utilizzata per le visite in allevamento

N	allevamento	allevamento	Località	via	telefono	Provincia

tipo di fabbricato	Stalla aperta	stalla chiusa	paddock	ombra	ventilazione	Fessurato (3)	lettiera	n. box	Profond. x largh. box	tipo mangiatoia	uscita animali	n. abbeveratoi/box	tipo abb.
A		65X12	4		X	X		26	4X5	C	A	2	P
B		65X12	4		X	X		26	4X5	C	A	2	P
C		65X12	4		X	X		26	4X5	C	A	2	P
D		65X12	4		X	X		26	4X5	C	A	2	P
E(Paddock)		65x12	1	60x10	X	X	X	6	10x10	C	P	2	P
F		50X14	4		X	X	X	5	10X10	C	P	2	P

	conferma misure box	conferma n abbeveratoi	pulizia box	tipo genetico	paese provenienza	categoria peso
Stalla 1	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S			<input type="checkbox"/> < 350 kg <input type="checkbox"/> 350 – 500 kg <input type="checkbox"/> > 500 kg
Stalla 2	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S			<input type="checkbox"/> < 350 kg <input type="checkbox"/> 350 – 500 kg <input type="checkbox"/> > 500 kg
Stalla 3	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S			<input type="checkbox"/> < 350 kg <input type="checkbox"/> 350 – 500 kg <input type="checkbox"/> > 500 kg
Stalla 4	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S			<input type="checkbox"/> < 350 kg <input type="checkbox"/> 350 – 500 kg <input type="checkbox"/> > 500 kg
Stalla 5	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S			<input type="checkbox"/> < 350 kg <input type="checkbox"/> 350 – 500 kg <input type="checkbox"/> > 500 kg
Stalla 6	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S			<input type="checkbox"/> < 350 kg <input type="checkbox"/> 350 – 500 kg <input type="checkbox"/> > 500 kg

Allegato 2: Questionario somministrato all'allevatore all'arrivo in azienda

Scheda di allevamento "Studio sulle zoppie nei bovini da carne"

Data visita: _____ Denominazione allevamento: _____

Indirizzo: _____

N. massimo capi allevabili (capienza massima): _____ N. di animali presenti in media: _____

Tipo genetico prevalente: _____ Paesi di importazione: _____

Peso medio all'accasamento: _____

1. Condizionamento

- Assente
- Separato dalla zona di ingrasso durata: _____
- Compreso nella zona di ingrasso durata: _____

2. Metafilassi antibiotica Si No Quale prodotto utilizzato _____

Quando Arrivo 1 giorno 2 giorni 3 giorni 4 giorni 5 o + giorni

Metafilassi parassitaria Si No Quale prodotto utilizzato _____

Quando Arrivo 1 giorno 2 giorni 3 giorni 4 giorni 5 o + giorni

Vaccinazione: schema vaccinale _____

Quando Arrivo 1 giorno 2 giorni 3 giorni 4 giorni 5 o + giorni

Richiamo Si No _____ se si dopo quanto _____

Numero di animali presenti in azienda con casi zoppia: _____, range di età da _____ a _____.

Sesso: Maschi Femmine

Peso: < 350 Kg 350-450 Kg 450-550 Kg >550 Kg

Numero di animali morti o riformati per zoppia durante questo episodio _____, età degli animali morti _____

La sintomatologia articolare si è manifestata:

- prima del manifestarsi della patologia respiratoria e quanto prima _____
- durante il manifestarsi della patologia respiratoria
- dopo del manifestarsi della patologia respiratoria e quanto dopo _____

Questo gruppo di animali era trattato per BRD?: Si No. Se si, data: ___ / ___ / _____
nome del farmaco: _____

Questo gruppo di animali era vaccinato per BRD?: Si No. Se si, data: ___ / ___ / _____
nome del vaccino: _____

È prevista la visita da parte del veterinario sugli animali durante la fase di condizionamento?

- sì no

3. Presenza e localizzazione area di infermeria

- Assente
 Separato dalla zona di ingrasso
 Compreso nella zona di ingrasso

4. Secondo lei quale tra le seguenti categorie di problemi sanitari è la più frequente nel suo allevamento?

- patologie respiratorie
 patologie intestinali
 patologie podali/artriti
 infortuni/traumi

5. Quanti animali deve mettere in infermeria o macellare d'urgenza per problemi agli arti in media in un anno?

- numero _____

6. C'è qualche capannone/stalla che ha più problemi di zoppie/traumi agli arti?

- no
 sì Quale e perché? _____

7. C'è qualche partita di animali che ha più problemi di zoppie/traumi agli arti? (esempi: Paese di provenienza, importatore, razza, trasportatore)

- no
 sì Fattore e perché? _____

8. I problemi di zoppie/traumi (sdoppiare domanda) agli arti le sembrano più frequenti in alcuni periodi dell'anno?

- no
 sì Quali e perché? _____

Gestione alimentare

9. Indicare la composizione della/e razione/i e la categoria di animali a cui è destinata?

	Razione 1	Razione 2	Razione 3	Razione 4
Tipo di animali a cui viene somministrata				
Alimenti:				
Silomais				
Pastone di pannocchia				
Pastone di granella				
Paglia				
Fieno				
Mais granella				
Mais farina				
Soia f.e.				
Semola glutinata di mais				
Grasso				
Melasso				
Nucleo				

10. L'unifeed e l'insilato vengono regolarmente analizzati?

- no
- sì con che frequenza? _____

11. Quando viene distribuita la razione?

- mattina sera
- altro _____

12. È previsto che un residuo di alimento sia presente in mangiatoia al momento della distribuzione della razione fresca?

- no sì

13. Nel caso che parte della razione avanzi, il residuo verrà

- rimosso e nuovamente miscelato con la razione fresca
- eliminato
- lasciato in mangiatoia
- altro _____

	n animali presenti	n animali presenti zoppi/feriti	pulizia
infermeria 1			<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S
infermeria 2			<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S
infermeria 3			<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S
infermeria 4			<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S
infermeria 5			<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S
infermeria 6			<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S
infermeria 7			<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S