



Università degli Studi di Pisa

Facoltà di Medicina Veterinaria

Laurea Specialistica in Medicina Veterinaria

**LESIONI PODALI IN UN ALLEVAMENTO DI
FRISONE ITALIANE NEL SENESE. MONITORAGGIO
E RIFLESSI SULLA PRODUTTIVITÀ.**

RELATORI

Prof. Bizzeti Marco

Prof. Preziuso Giovanna

CANDIDATO

Pagni Eleonora

AA 2005/2006

*Ai miei genitori
che mi hanno permesso
di raggiungere questo obiettivo*

INDICE GENERALE

PARTE GENERALE

Cap. 1. **Anatomia**

Regione anatomica	pag. 9
Unghioni	pag. 9
Organo cheratogeno	pag. 12
Tela sottocutanea	pag. 13
Corpo fibroelastico	pag. 13
Strutture tendinee e relative sinovie	pag. 13
Unghielli	pag. 14

Cap. 2. **Fisiologia del piede**

pag. 17

Cap. 3. **Biomeccanica degli arti**.....

pag. 20

Cap. 4. **Classificazione delle principali lesioni podali**

Dermatite digitale	pag. 25
Dermatite interdigitale	pag. 27
Dermatite verrucosa	pag. 28
Flemmone interdigitale	pag. 28
Iperplasia interdigitale o tiloma	pag. 30
Pododermatite asettica traumatica o sobbattitura.....	pag. 31
Podoflemmatite asettica diffusa o laminite.....	pag. 32
Pododermatite asettica circoscritta o ulcera soleare.....	pag. 36
Piede a cavatappi	pag. 37

Cap. 5. **Trattamento delle lesioni podali**

pag. 39

Cap. 6. Fattori che favoriscono l'insorgenza delle lesioni podali

Fattori ambientali	pag. 43
Fattori alimentari	pag. 48
Fattori endogeni.....	pag. 50

Cap. 7. La produzione del latte e i fattori che la influenzano
.....pag. 52

PARTE SPERIMENTALE

Cap. 8. Materiali e metodi	pag. 58
---	---------

Cap. 9. Risultati	pag. 63
--------------------------------	---------

Cap.10. Discussione e conclusione	pag. 72
--	---------

Cap.11. Bibliografia	pag. 79
-----------------------------------	---------

Riassunto

Parole chiave: stagionalità, stabulazioni, lesioni podali, mastiti, incremento della produttività

Lo scopo di questo lavoro è stato di identificare l'incidenza delle lesioni podali all'interno di un allevamento di bovine di razza Frisona Italiana ubicato nel senese e di evidenziarne le conseguenze sulla produttività attraverso un approccio prettamente zootecnico.

E' stato rilevato che l'incidenza delle zoppie ammonta 19,6% con principale interessamento gli arti posteriori. Le bovine affette hanno un'età media di 4,7 anni e appartengono ad ordini di lattazione maggiormente produttivi (1°,2°,3°) probabilmente perché, essendo maggiormente redditizie per l'allevatore, sono sottoposte ad una spinta produttiva tale da indurre nei soggetti uno stato di stress con conseguente depressione dello stato immunitario.

La maggior parte delle zoppie, inoltre, è stata riscontrata nei soggetti presenti in zone con cuccette e con pavimentazione piena senza solchi costruita in calcestruzzo. Ciò può essere riconducibile alla forte abrasività del calcestruzzo e al fatto che la tipologia di pavimentazione sopramenzionata è sia causa di ristagno di liquami, e quindi scivolosità delle corsie con possibili traumatismi degli animali, sia causa di aumentata umidità della zona di calpestamento determinando un pabulum per la crescita batterica e successiva contaminazione dei piedi.

Esiste una correlazione sia fra i soggetti affetti contemporaneamente da lesioni podali e mastiti sia fra le zoppie e la stagione in cui insorgono.

La maggior incidenza delle lesioni podali si è verificata in primavera e in inverno in conseguenza a cambiamenti sia della temperatura e umidità ambientale sia dell'alimentazione delle bovine. Inoltre il 66% dei casi clinici dopo il trattamento non hanno recidivato e hanno avuto un'incremento della produttività (10-13%) influenzando positivamente l'andamento della stalla.

Abstract

Key-words: *seasonality, farm management, lameness, mastitis, increased milk production*

This study was performed in order to evaluate the incidence of cattle lameness and its consequences on milk production in a farm located in the province of Siena.

The 19,6% of examined animals resulted affected, specially on the back feet. Their age resulted 4,7 years old in mean and they were at the 1°, 2° or 3° lactation probably because they were subjected to more intensive techniques of farm management that can induce stress and depression of immunity.

Most of the animals resulted affected by lameness lived on concrete floors without fissures and furrows. This kind of floor can probably represent the major cause of consumption of the claws; it can become also very slippery so that the animals can easily fall down and suffer of lesions on the feet.

In addition, the high level of humidity found on this kind of floor can be responsible for microbial overgrowth with a consequent contamination of the feet.

It was also found a relationship between cattle lameness and mastitis and between lameness and the season. In this latter case, most of animals resulted affected in spring and winter probably both for the change of nutrition and the presence of predisposing climatic factors.

In the 66% of treated animals no relapse was observed and they increased milk production with a consequent improvement of the farm revenue.

INTRODUZIONE

(1,8,23,28,29)

Le sindromi podali hanno recentemente assunto un'importanza sempre più rilevante nell'allevamento bovino, in rapporto alla sua intensificazione ed al cambiamento delle caratteristiche genetiche degli animali, delle produzioni da essi fornite, dei sistemi di allevamento e dell'alimentazione.

Al giorno d'oggi, infatti, il problema delle malattie podali interessa un'elevata percentuale dei bovini allevati in Italia (10 - 30%). Questo dato è piuttosto allarmante in quanto sta ad indicare che un'importante quota di bovini si trova in condizioni di malessere tale da non poter esprimere al massimo tutta la potenziale produttività; per tale motivo la zoppia sta assumendo un'importanza economica sempre più crescente, meritando la stessa attenzione delle altre "*patologie d'allevamento*" quali, ad esempio, l'infertilità o le mastiti.

Le perdite economiche imputabili alle affezioni podali sono sia dirette che indirette.

Le prime riguardano la riduzione della produzione lattea e dell'incremento ponderale; le seconde sono legate alla infertilità ed ai calori silenti, in quanto le vacche affette da zoppia presentano un allungamento del periodo di servizio (intervallo parto-prima inseminazione), poiché manifestano meno i calori rendendo pertanto più difficile l'identificazione del momento idoneo in cui effettuare la fecondazione artificiale. Ulteriori perdite economiche, non certo trascurabili, sono l'aumento del tasso di riforma ed il conseguente maggior tasso di rimonta.

Da un'indagine economica condotta da Chuck Guard, ricercatore della Cornell University, è stato stimato che la perdita economica media di un allevamento di 100 bovine da latte con incidenza del 30% di affezioni podali, ammontava a 9.842 euro all'anno, tenendo conto delle perdite associate alla produzione del latte, al numero ed al valore economico delle vacche riformate e di quelle usate come rimonta, ed alle spese veterinarie e per i farmaci usati nel trattamento delle zoppie.

I fattori in grado di determinare le lesioni podali possono essere l'alimentazione, l'ambiente e il microclima, le basi genetiche...

Data la complessità dei meccanismi in gioco nell'insorgenza e nello sviluppo di queste patologie, scaturisce la necessità di adottare un approccio complessivo a tutta la gestione della mandria: solo in questo modo sarà possibile effettuare una diagnosi precoce e un trattamento immediato per ridurre al minimo le sofferenze dell'animale e le perdite economiche.

SCOPO DELLA TESI

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di identificare l'incidenza delle lesioni podali all'interno di un allevamento di bovine di razza Frisona Italiana ubicato nel senese e di evidenziarne le conseguenze sulla produttività attraverso un approccio prettamente zootecnico.

PARTE GENERALE

CAPITOLO 1

ANATOMIA

(15,17,23,34)

REGIONE ANATOMICA

La regione del piede dei bovini è rappresentata da due dita principali e da due dita accessorie atrofiche (dette unghielli); presenta come base scheletrica l'articolazione metacarpo-falangea per l'arto anteriore e quella metatarso-falangea, per il posteriore, ma anche la prima, la seconda e la terza falange, con le rispettive articolazioni interfalangee.

La parte prossimale delle dita principali è rivestita da cute che termina nello spazio interdigitale, mentre la parte distale è protetta da un astuccio corneo (unghione), unico per ciascun dito.

UNGHIONI

Gli unghioni rappresentano gli involucri protettivi dell'organo digitale dei ruminanti ed hanno anche il compito di attutire il contatto con il terreno; nel bovino la regione ungueale è doppia e gli unghioni sono separati a livello distale con un solco interdigitale.

La base scheletrica è rappresentata dalla terza falange, dalla porzione terminale della seconda falange e dall'osso sesamoideo distale. Sono inoltre annesse le strutture legamentose delle articolazioni, la borsa podotrocleare e i tratti terminali del flessore profondo e dell'estensore delle falangi.

L'unghione è una sorta di scatola cornea costituita da:

1. parete

2. tallone
3. suola
4. benda perioplica

La parete è una lamina cornea che avvolge le parti anteriore, laterale e mediale del piede ed è costituita da una punta, anteriormente, da una porzione mediale piana o leggermente concava e da una porzione laterale convessa.

Presenta uno spessore variabile da 5 mm nella parte laterale ai 7 mm nella parte mediale ed ha un'elevata consistenza, dovuta al fatto che è adibita a sostenere gran parte del carico ponderale dell'animale.

La sua consistenza è determinata dal fatto che la parete è formata da tre strati strettamente adesi e distinti in esterno, intermedio, interno.

Il primo strato è costituito da elementi cornei con funzione protettiva nei confronti degli strati sottostanti; l'intermedio è organizzato in tubuli cornei dall'andamento spiraliforme, che prossimalmente prendono contatto con i villi del cheratogeno e con la sostanza interbulbare. Lo strato interno, invece, è strutturato in lamelle cornee (1000-1500 lamelle lunghe 3-4 cm) che si sviluppano in senso prossimo-distale e che vanno a costituire l'organo cherafiloso.

La parete si continua prossimalmente nel solco perioplico e nel solco coronario, mentre distalmente prende contatto con la suola mediante un sottile strato corneo biancastro detto linea alba; caudalmente il punto di passaggio fra la parete e la suola è rappresentato dal tallone.

Il tallone occupa plantarmente la porzione posteriore dell'unghione e deriva dall'ispessimento della suola, ma rispetto a questa è costituito da tessuto corneo maggiormente elastico e spesso.

I glomi, che sono parte costituente del tallone, si presentano elastici e sensibili e svolgono la funzione di cuscinetti plantari.

Per quanto concerne la suola questa è rappresentata da una superficie esterna ed una interna ed assume una forma semilunare: la superficie esterna è rivolta verso il terreno ed è leggermente concava, mentre quella interna è lievemente convessa e presenta piccoli forellini (cheravilloso) atti a ricevere il corrispondente cheratogeno (podovilloso) con cui andare ad ingranarsi.

La suola presenta uno spessore di 9-12 mm ed è costituita da tessuto corneo elastico ma poco compatto.

La benda perioplica, infine, origina dal margine prossimale dell'unghione e dirigendosi posteriormente si allarga per continuarsi nei talloni; la sua funzione è di tenere adesa la pelle all'unghione, di mantenere umida la zona e di attenuare, grazie alla sua elasticità, le pressioni che derivano dall'appoggio del piede al suolo.

E' importante notare che sussiste una differenza sia fra gli unghioni anteriori e posteriori, sia fra gli unghioni esterni ed interni; quelli anteriori hanno infatti una maggiore superficie d'appoggio rispetto ai posteriori, mentre gli unghioni esterni di ogni piede hanno maggior superficie d'appoggio, la parete più alta e la suola maggiormente concava rispetto agli interni.

ORGANO CHERATOGENO

L'organo cheratogeno rappresenta la matrice dell'unghione ed occupa la zona immediatamente sottostante la scatola cornea; è costituito da uno strato profondo, rappresentato dalla tunica propria, e da uno superficiale che è lo strato papillare; quest'ultimo a sua volta è ricoperto dallo strato germinativo del Malpighi da cui prenderà origine il tessuto corneo.

Più in particolare, il cheratogeno è costituito da :

1. cercine perioplico
2. cercine coronario
3. tessuto podofiloso
4. tessuto podovilloso

Il cercine perioplico, localizzato nel solco coronario, è costituito da villi ed è responsabile della formazione della benda perioplica.

Il cercine coronario è disposto fra la cute e il cercine perioplico, è formato anch'esso da grossi villi e prende parte alla formazione della parete dell'unghione.

Il tessuto podofiloso è organizzato in lamelle che si sviluppano in senso prossimo distale a partire dal cercine coronario fino alla suola; le lamelle che lo costituiscono vanno ad ingranarsi con quelle del cherafiloso facendo sì che si formi una salda unione fra l'unghia e le strutture sottostanti. Un'ulteriore funzione del podofiloso è quella cheratogenetica in quanto nella porzione più distale le lamine terminano con delle strutture villose che a loro volta danno origine alla linea alba.

Il tessuto podovilloso rappresenta la porzione plantare del cheratogeno; è costituito da villi che si ingranano con il cheravilloso dando origine alla suola e al tallone.

TELA SOTTOCUTANEA

Rappresenta il sottocute ed ha la funzione di mantenere la connessione fra il cheratogeno e le strutture sottostanti.

Caudalmente ad essa si localizza il corpo fibroelastico.

CORPO FIBROELASTICO

Chiamato anche cuscinetto plantare, la sua faccia superiore è in rapporto con il flessore profondo, mentre quella inferiore con il cheratogeno della suola. Si presenta come una struttura ricca di fibre elastiche e di tessuto adiposo e svolge la funzione di ammortizzatore della terza falange sulla suola.

STRUTTURE TENDINEE E RELATIVE SINOVIE

Le strutture tendinee della regione del piede sono rappresentate dai flessori superficiale e profondo, dai legamenti interdigitali, dall'estensore comune delle dita e dall'estensore proprio laterale e mediale.

Il flessore superficiale si presenta già suddiviso in due branche a livello del metacarpo/metatarso e all'altezza del nodello include il flessore profondo; termina sul sesamoide fisso della seconda falange ed è avvolto in tutta la sua lunghezza dalla porzione post-tendinea della sinoviale grande sesamoidea.

Il flessore profondo distalmente al nodello si divide in due branche, ciascuna delle quali viene inclusa nel flessore superficiale; termina nella parte posteriore della terza falange

scorrendo sopra il navicolare, dove s'interpone la sinovia piccola sesamoidea.

I legamenti interdigitali, invece, sono distinti in prossimale e distale e svolgono il ruolo di tenere uniti gli unghioni mediale e laterale. Il primo di questi legamenti origina dall'estremità prossimale della prima falange e scambia alcune fibre con il legamento del garretto e con la fascia interdigitale del muscolo interosseo; il legamento interdigitale distale origina dalla superficie palmare o plantare del dito e raggiunge il dito controlaterale attraversando lo spazio interdigitale.

L'estensore comune delle dita si presenta suddiviso in due branche all'altezza del nodello e va ad inserirsi sull'eminanza piramidale della terza falange, mentre gli estensori propri si dispongono medialmente e lateralmente al flessore superficiale per poi dividersi in due rami, di cui uno prende contatto con la porzione antero-mediale della seconda falange mentre l'altro si fissa sulla faccia esterna della terza falange.

UNGHIELLI

Sono i residui ancestrali del secondo e quinto dito derivanti dalla fusione delle relative falangi.

Presentano un cheratogeno pressoché identico a quello degli unghioni, ma mancano di un'articolazione vera e propria con la restante base scheletrica delle due dita principali.

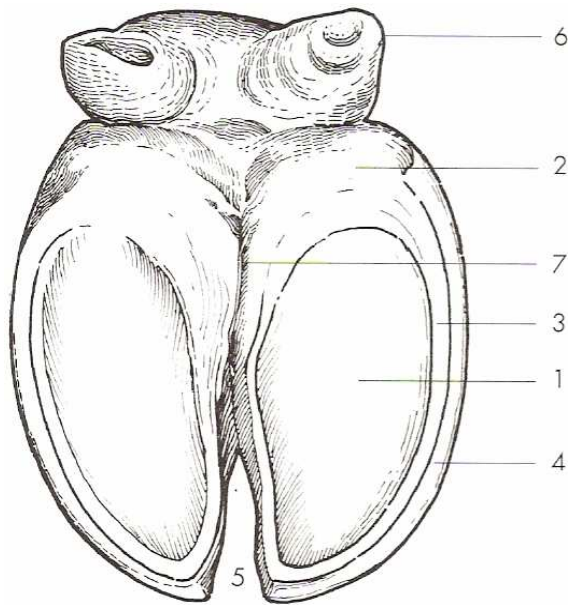


Fig 1. Faccia plantare del piede bovino : 1) suola; 2) tallone; 3) linea alba; 4) margine plantare della muraglia; 5) spazio interungueale; 6) unghiello; 7) spazio interdigitale

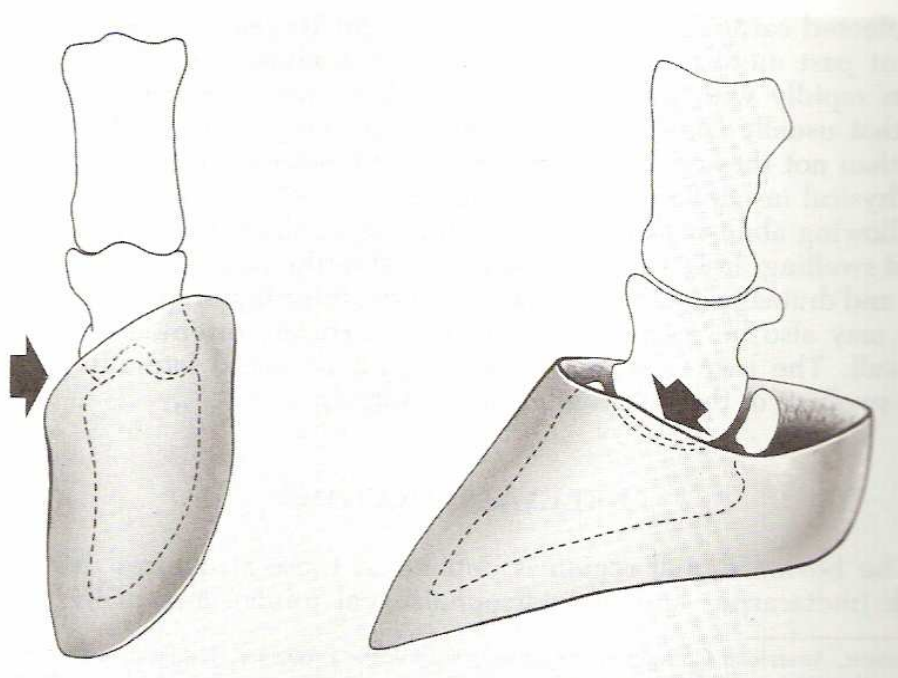


Fig 2. Rappresentazione dei rapporti esistenti fra la terza falange - seconda articolazione interfalangea e l'unghione.

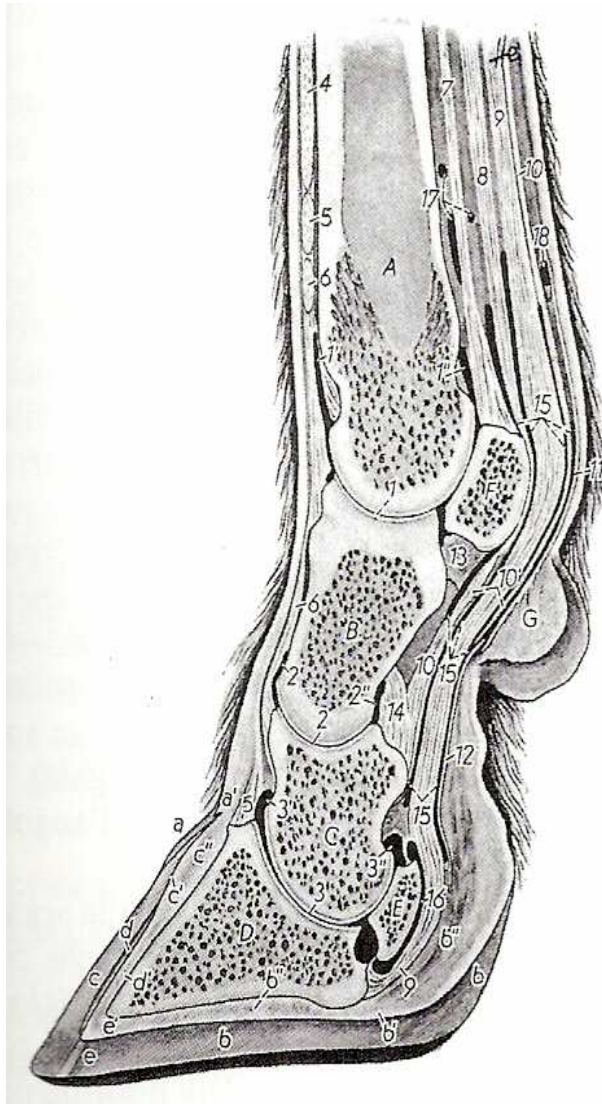


Fig 3. Piede anteriore sinistro di un bovino – sezione sagittale condotta attraverso il dito principale laterale - veduta laterale.

A) metacarpo 4°; B) prima falange; C) seconda falange; D) terza falange; E) osso sesamoideo distale; F) osso sesamoideo mediale; G) unghietto; 1-2-3) articolazioni interfalangei; 4) tendine del m.estensore proprio del 3° dito; 5) tendine del m.estensore comune delle dita; 6) tendine del m.estensore proprio del 4°dito; 9) tendine del m.flessore profondo delle dita; 10) tendine del m.flessore superficiale delle dita.

CAPITOLO 2

FISIOLOGIA DEL PIEDE

(2,47)

L'accrescimento dell'unghione deriva dalla combinata attività di diversi tessuti come l'epidermide, il corium o pododerma e l'ipoderma.

EPIDERMIDE

Sostenuta da uno strato basale, è costituita da uno strato germinativo che a sua volta darà origine allo strato corneo.

Quest'ultimo rappresenta la porzione esterna dell'unghione ed è organizzato in tubuli cornei tenuti coesi fra loro dalla cheratina interstiziale, composta da molecole organiche e solforate.

CORIUM o PODODERMA

È posto sotto l'epidermide e a differenza di quest'ultima è sia vascolarizzato che innervato per cui, per diffusione, offre il nutrimento al sovrastante strato germinativo.

Il corium è costituito da due strati: il papillare più superficiale e il reticolare che è posto più in profondità.

Lo strato papillare è organizzato in papille coniche dislocate a livello del cerchio coronario – perioplico e del podovilloso, mentre è organizzato in lamelle in corrispondenza della parete.

IPODERMA

È un tessuto connettivo reticolare localizzato sotto il margine coronario e il corium del tallone. Prende parte alla formazione del cuscinetto adiposo.

La spinta determinata dalla proliferazione dell'epitelio di rivestimento del cheratogeno sugli elementi corneificati promuove l'accrescimento dell'unghione in senso longitudinale con velocità di circa 6 cm all'anno. Questo accrescimento è generalmente regolare e la parete si presenta con una superficie uniforme.

Per avere un completo ricambio della parete sono necessari circa 10 mesi.

Esiste però una differenza nella velocità di crescita del corno in quanto quello della parete posteriore e del tallone presenta una rapidità di accrescimento superiore del 40% rispetto alle altre regioni dell'unghione; è stato inoltre accertato che nello stesso piede la crescita del corno è più rapida nell'unghione esterno rispetto a quello interno.

È importante considerare tale diversa velocità di crescita, in quanto le aree ad accrescimento più rapido saranno costituite da corno più molle e pertanto più suscettibile a traumatismi.

La formazione del corno, e pertanto anche la sua consistenza, sono condizionate da molteplici fattori come l'alimentazione, l'ambiente, l'età e la produzione del latte.

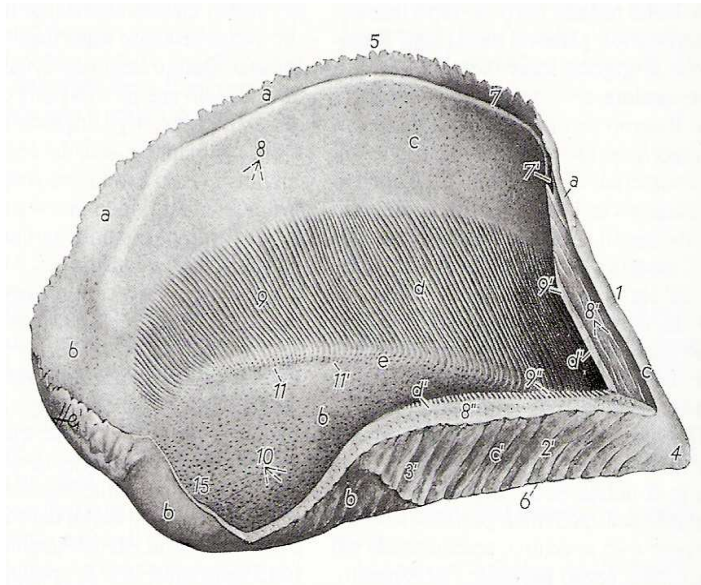


Fig 4. Scatola cornea di un unghione bovino



Fig 5. Organizzazione del corium : c- papille coriali , d- lamelle coriali

CAPITOLO 3
BIOMECCANICA
(46,47)

Il peso della vacca viene trasmesso al piede seguendo una linea che attraversa le seconda e la terza falange e da qui, in condizioni normali, si ripartisce su tutta la superficie dell'unghione permettendo di scaricare a terra tutte le forze.

Viceversa, quando il piede è in appoggio al suolo, quest'ultimo esercita una forza in senso contrario.

Dall'anatomia sappiamo che la terza falange è in contatto diretto con il corion a livello della punta e della muraglia mentre, per le altre componenti dell'unghione, l'ipoderma si presenta come una struttura di separazione fra la componente ossea e quella cornea a livello dei talloni e dell'incavo assiale.

In queste due zone, inoltre, si localizza il cuscinetto plantare volto ad ammortizzare lo schiacciamento dei tessuti molli e lo shock esercitato sull'osso al momento dell'appoggio.

Durante la fase di appoggio, infatti, la pressione esercitata sul pododerma è principalmente scaricata sulla componente assiale posteriore della terza falange determinando una compressione dei tessuti molli del margine postero-mediale nel momento in cui il piede viene sottoposto ad un forte carico ponderale.

Va inoltre ricordato che nella fase d'appoggio la benda perioplica attenua la pressione esercitata sulla cute attraverso la leggera discesa della terza falange.

Questa pressione è anche assorbita dal cerchio coronario e dal margine interno della parete.

La parte interna della parete, infatti, è formata da un tessuto corneo maggiormente elastico che insieme al cheratogeno permette la distribuzione delle pressioni a tutte le strutture cornee ed intracornee.

In ragione di quanto detto sopra, qualsiasi alterazione del corium dovuta a traumi vascolari o edemi sarà responsabile della formazione di un astuccio corneo di minor qualità con conseguente affondamento della terza falange e modificazione della ripartizione del peso corporeo, che in questo caso si distribuirà in una singola zona della superficie d'appoggio a scapito della restante superficie plantare.

Numerosi studi condotti sulle patologie podali del bovino hanno evidenziato che gran parte delle zoppie vanno ad interessare principalmente gli unghioni degli arti posteriori rispetto a quelli anteriori e questa diversa incidenza è legata a motivi sia igienico-sanitari che biomeccanici.

Relativamente alle cause igienico sanitarie è sufficiente ricordare che le deiezioni cadono fra le due estremità posteriori della bovina per cui, indipendentemente dal tipo di stabulazione, la sporcizia e l'umidità saranno maggiori nella zona d'appoggio degli arti posteriori rendendoli pertanto maggiormente esposti ad un microambiente e microclima idonei alla contaminazione batterica.

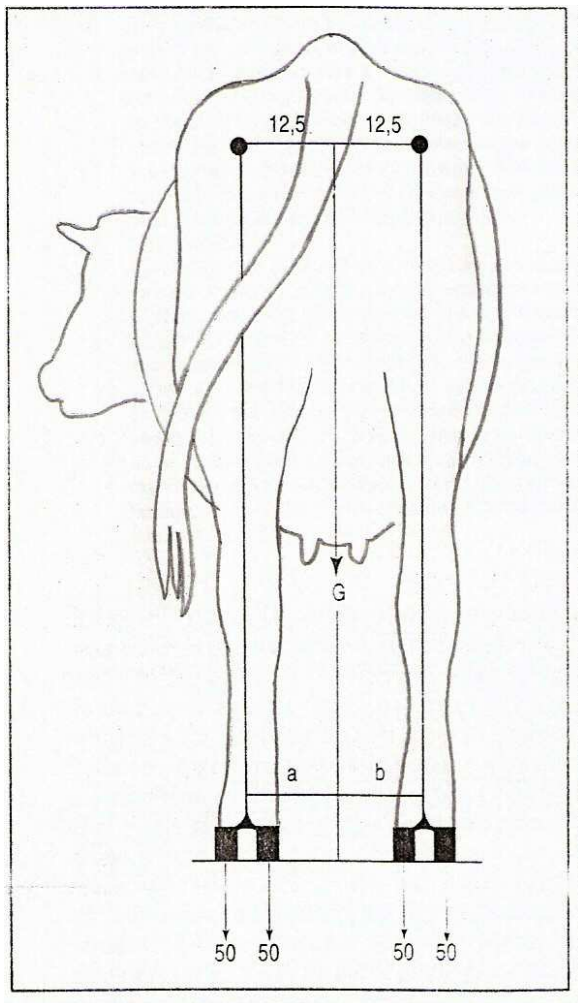
Dal punto di vista biomeccanico, invece, è importante ricordare che il treno anteriore dell'animale oscilla in misura minore rispetto al posteriore e le oscillazioni vengono subito assorbite dalle articolazioni scapolo-omerale rendendo pertanto gli anteriori meno rigidi.

Va inoltre ricordato che gli unghioni anteriori omolaterali presentano minori differenze nelle dimensioni e nell'altezza dei talloni rendendo pertanto migliore e più equa la ripartizione del carico.

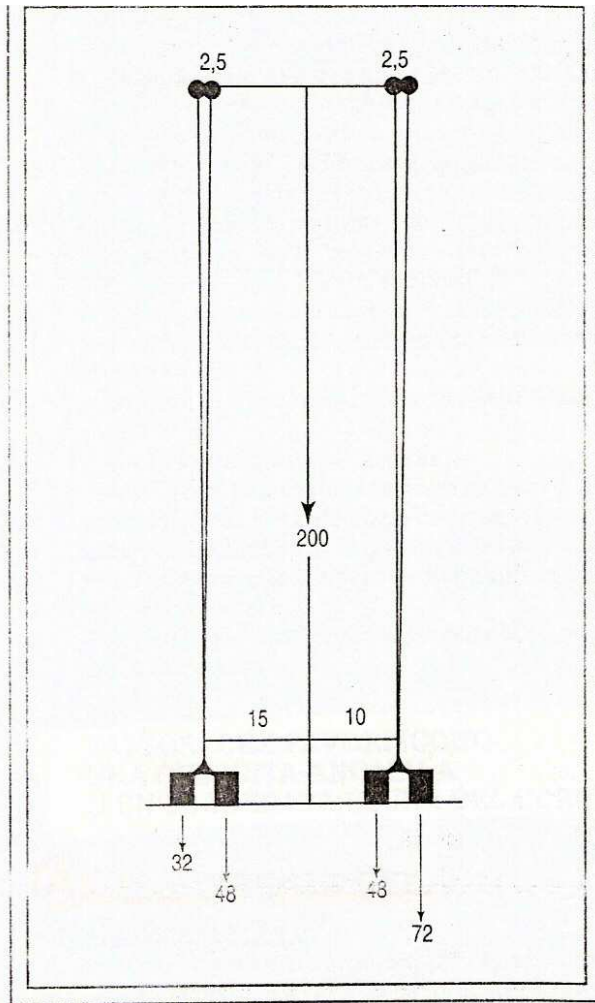
Nell'arto posteriore, invece, è fisiologico riscontrare la ripartizione del carico principalmente sull'unghione laterale rispetto a quello mediale.

Oltre a ciò va anche ricordato che gli arti posteriori sono legati al bacino attraverso l'articolazione coxofemorale e questo fa sì che, mentre in appoggio quadrupedale il carico è uniformemente ripartito sui quattro unghioni, durante la deambulazione si creano delle lievi oscillazioni laterali che comportano un sovraccarico dell'arto posto sul lato verso cui si sta spostando il corpo.

Pertanto, ipotizzando che la frazione del peso corporeo distribuita al treno posteriore sia di circa 200 kg, quando l'animale è fermo in appoggio quadrupedale ciascun piede supporterà 100 kg e ciascun unghione 50 kg; durante il movimento, invece, calcolando che i $\frac{3}{5}$ del carico gravano sull'unghione laterale mentre i $\frac{2}{5}$ su quello mediale, avremo sul lato in cui si sposta il carico una forza di 72 kg sull'unghione laterale e 48 kg sul mediale mentre, nell'arto controlaterale, avremo una forza di 48 kg sull'unghione mediale e di 32 kg sull'unghione laterale.



A



B

Fig 6. Rappresentazione schematica della ripartizione dei carichi sugli unghioni posteriori.

A - fase statica

B - fase dinamica

CAPITOLO 4

CLASSIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI LESIONI PODALI

(2,4,6,11,14,16,18,23,26,27,30,40,41,42,44,45,47,48,53)

Le patologie podali sono sostanzialmente a carattere polifattoriale: infatti, sebbene siano sostenute da agenti patogeni solitamente saprofiti, la loro manifestazione clinica è determinata anche dalla condizione fisica dell'animale e dall'ambiente in cui esso vive.

La componente infettiva delle lesioni podali, infatti, tende sempre più frequentemente a rappresentare l'episodio finale di talune situazioni di tipo aziendale che vanno ad interferire sull'integrità e la normale reattività dei tessuti podali di fronte all'azione aggressiva di agenti microbici.

Per tale motivo si ritiene sempre più opportuno definire queste affezioni come "malattie condizionate".

Le malattie podali più frequentemente riscontrabili nell'allevamento bovino sono:

- 1-dermatite digitale;
- 2-dermatite interdigitale;
- 3-dermatite verrucosa;
- 4-flemmone interdigitale;
- 5-iperplasia interdigitale;
- 6-pododermatite asettica traumatica (*sobbattitura*).
- 7-podoflemmatite asettica diffusa (laminite);
- 8-pododermatite asettica circoscritta (ulcera soleare);
- 9-piede a cavatappi

DERMATITE DIGITALE

È una lesione della cute digitale sottoforma di dolorose ulcerazioni che originano dal cercone coronario.

Dal punto di vista epidemiologico si presenta come una malattia ad elevata contagiosità riscontrata principalmente nelle vacche primipare e nelle vacche al secondo o terzo mese post-partum, mentre è meno frequente nelle bovine più anziane. Tale diversa incidenza può essere imputabile al progressivo sviluppo di difese immunitarie, sebbene ci sia un elevato rischio di recidive (circa il 62% dei casi).

Le ricerche che sono state condotte per determinarne l'eziologia non hanno ancora consentito di individuarne con certezza la causa primaria, sebbene recenti studi abbiano evidenziato il coinvolgimento di numerosissimi agenti patogeni, fra cui si ricordano *Spirochaete*, *Treponema* spp., *Dichelobacter nodus*, *Bacterioides fragilis* e *capillaris* e *Campylobacter* spp. Non sono stati isolati né virus né funghi.

La dermatite digitale è considerata come una malattia a carattere multifattoriale in quanto nella sua insorgenza e nella sua diffusione giocano un importante ruolo sia le condizioni ambientali e la gestione aziendale (alta concentrazione di animali, insufficiente numero di cuccette), sia il tipo di stabulazione (la stabulazione libera favorisce la diffusione della malattia).

Le vacche affette da dermatite digitale non sempre presentano zoppia; in molti casi l'unica manifestazione clinica è rappresentata dal sollevamento del piede affetto, che viene portato in avanti o è ripetutamente sollevato comportando un'usura della punta, mentre la suola s'ispessisce con abnorme crescita del corno all'altezza del tallone.

Solitamente sono interessati uno o entrambi gli arti posteriori, con coinvolgimento della cute interdigitale all'altezza della giunzione cute-corona; si può inoltre riscontrare l'interessamento di altre zone come i bulbi, la cute interdigitale (successivamente ad un tiloma preesistente) e la commessura dorsale; in quest'ultimo caso un'aggravante può essere il coinvolgimento, per continuità, del cerchio coronario con conseguente formazione alterata della benda perioplica ed il possibile sviluppo di fessure verticali della parete.

Dal punto di vista anatomo-patologico la lesione si presenta come un'ulcera circolare dal diametro variabile da 0,5 cm fino ad un massimo di circa 6 cm.

La sua superficie è rossa, facilmente sanguinante e dolente al tatto, mentre nelle forme proliferative presenta un fondo granuleggiante assumendo il cosiddetto "aspetto a fragola". Talvolta la lesione è ricoperta da essudato grigiastro maleodorante e da cenci cutanei necrotici poiché la dermatite digitale insorge come processo flogistico superficiale che successivamente tende ad infiltrarsi negli strati più profondi del derma.

Il protocollo terapeutico della dermatite digitale prevede un'accurata pulizia del piede asportando il tessuto necrotico e in preda a flogosi e, successivamente, il ricorso ad un trattamento antibiotico topico a base di ossitetraciclina spray o in polvere o di lincomicina.

Una buona norma atta a limitare la diffusione della malattia è la rimozione frequente dei liquami dall'ambiente o il regolare rinnovo delle lettiere.

DERMATITE INTERDIGITALE

È un processo infiammatorio a carico della cute interdigitale che può diffondersi ai tessuti vicini senza però estendersi a quelli più profondi.

Gli agenti batterici sono i *Bacterioides nodus* e il *Fusobacterium necrophorus* ma, affinché s'instauri la malattia, sono necessari anche fattori predisponenti come l'elevata umidità e le scarse condizioni igieniche ambientali, oltre alla presenza di microlesioni della cute interdigitale tali da permettere l'impianto e la penetrazione dei germi.

Questa lesione podale compare prevalentemente nei mesi invernali e primaverili e la sua morbilità può raggiungere il 50-60% degli animali.

Dal punto di vista anatomo patologico la lesione è caratterizzata da erosioni superficiali della cute interdigitale solitamente ricoperte da essudato biancastro e dall'odore pungente.

Le lesioni più profonde, invece, sono dolenti al tatto e sanguinanti e, qualora venisse interessato il tessuto corneo, questo si presenta friabile. L'aspetto delle erosioni varia in base al tipo di allevamento: nella stabulazione fissa le lesioni sono costituite da due evidenti fessure che danno alla superficie soleare del piede un caratteristico aspetto a **V**, mentre nella stabulazione libera le erosioni sono multiple ma più superficiali.

Il protocollo terapeutico per questa patologia prevede l'uso topico di ossitetraciclina spray nelle fasi iniziali, mentre negli stadi successivi si ricorre ad una mistura al 50% di solfato di rame e di sulfametazina in polvere.

Le lesioni bulbari, invece, devono essere trattate con un pareggio terapeutico degli unghioni.

DERMATITE VERRUCOSA

La dermatite verrucosa è una lesione proliferativa cronica della cute dorsale e/o palmare/plantare del dito e insorge a carattere essudativo per poi evolvere in proliferazioni verrucose.

Sebbene ancora non sia stato identificato l'agente eziologico, una certa significanza è stata attribuita al *Bacterioides nodosus*.

Dal punto di vista anatomo-clinico, la dermatite verrucosa si presenta con numerose papule, pustole e ulcere a carico della cute digitale mentre, nelle forme più gravi, le proliferazioni cutanee aumentano di volume e la superficie cutanea appare rivestita da essudato purulento che successivamente conglutinerà in croste.

Il trattamento terapeutico prevede l'utilizzo di pomate antibiodate per una settimana mentre nelle forme più gravi si ricorre all'asportazione delle lesioni papulo-crostose ed all'applicazione di iodoformio.

FLEMMONE INTERDIGITALE

Il flemmone interdigitale è un processo flogistico acuto e diffuso del connettivo sottocutaneo dello spazio interdigitale ed è caratterizzato da zoppia, febbre, anoressia e calo di peso e delle produzioni.

Questa patologia si manifesta principalmente in primavera e all'inizio dell'estate e può colpire tutte le bovine, con maggiore incidenza nella fascia di età compresa fra due e quattro anni, soprattutto nell'immediato post-partum.

Gli arti maggiormente colpiti sono i posteriori, con un rapporto statistico con quelli anteriori di 9:1 (Henrikse, 1962).

L'agente eziologico di questa malattia è il *Fusobacterium necrophorum* subsp. che agisce in sinergia con *Phorphyromonas levii*, sebbene siano stati isolati anche altri batteri come Streptococchi, Stafilococchi, *Bacterioides fragilis*.

L'insorgenza della patologia è determinata anche da altri fattori come le scarse condizioni igieniche della stalla (accumulo di deiezioni), la presenza di microlesioni cutanee e la macerazione o rammollimento della cute a causa di prolungata permanenza in liquami, tale da permettere la contaminazione del piede.

Dal punto di vista clinico la malattia ha un'insorgenza improvvisa, con zoppia più o meno marcata e tumefazione uniforme, calda e dura che circonda la corona fino al limite della regione pastorale. Durante la stazione l'arto può essere tenuto semiflesso.

Nella prima fase la cute interdigitale è integra e gli unghioni sono divaricati per l'edema infiammatorio mentre nelle 12 ore successive la cute si fessura determinando la fuoriuscia di essudato sieroso, necrotico-purulento e maleodorante.

Il trattamento del flemmone interdigitale si basa sull'ampia asportazione dei tessuti necrotici, meglio se preventivamente preceduta da una terapia antibiotica sistemica a base di penicillina G o cefalosporine per IM per 2-3 giorni. E' previsto anche l'uso di antinfiammatori non steroidei (flunixin meglumina) per 2-3 giorni al fine di accelerare la risoluzione della malattia. Allo stesso tempo gli animali affetti da flemmone interdigitale devono essere isolati in modo da non

diffondere i batteri nell'ambiente e la lettiera deve essere rinnovata frequentemente al fine di rendere l'ambiente meno umido possibile.

Le patologie podali fin qui trattate sono su base infettiva, mentre quelle a carattere non infettivo sono qui di seguito riportate.

IPERPLASIA INTERDIGITALE o TILOMA

Il tiloma è una reazione proliferativa della cute interdigitale con formazione di una massa indurita di dimensioni a volte notevoli.

La frequenza con cui questa patologia si manifesta varia di zona in zona e, nell'ambito dello stesso allevamento, colpisce maggiormente le bovine adulte rispetto a quelle giovani.

Le cause di questa lesione podale sono imputabili ad un gene recessivo responsabile di un difetto di conformazione degli unghioni e di una struttura ossea troppo esile per sopportare un eccessivo peso ponderale: in ragione di ciò, si verifica una divaricazione eccessiva degli unghioni che causa leggere e continue sollecitazioni della cute interdigitale, che a sua volta andrà incontro ad iperplasia cronica fibrosa e ipercheratosi.

Dal punto di vista clinico inizialmente si osserva una piccola escrescenza cutanea fredda, consistente, non dolente e localizzata nella faccia anteriore dello spazio interdigitale mentre, in un secondo tempo, la protuberanza aumenta di volume e, cheratinizzandosi, determina la comparsa dei primi disturbi funzionali.

Un ulteriore aggravamento del quadro clinico si può osservare nel caso in cui il tiloma, assumendo notevoli dimensioni e successivamente a traumatismi per sfregamento contro il terreno, va incontro ad uno stato flogistico purulento-necrotico.

Il trattamento terapeutico previsto per questa patologia consiste nell'exeresi del tiloma attraverso un taglio cuneiforme in prossimità della sua base; successivamente vengono applicati antibiotici locali (ossitetraciclina, lincomicina) e viene effettuata la fasciatura del piede.

PODODERMATITE ASETTICA TRAUMATICA o SOBBATTITURA

Nota anche con il termine di *sobbattitura*, la pododermatite asettica traumatica è una flogosi asettica localizzata al cheratogeno della suola.

La sua patogenesi prevede un evento traumatico che determina la rottura dei vasi sanguigni del cheratogeno soleare con la conseguente formazione di un ematoma che s'interpone tra il povilloso e la suola.

Ruolo importante nella genesi della *sobbattitura* è svolto da alcuni fattori predisponenti come i difetti di appiombamento e le anomalie del corno ungueale.

Dal punto di vista anatomo-clinico la lesione è caratterizzata dalla presenza di un'area emorragica più o meno estesa a carico della suola.

Il trattamento terapeutico prevede l'apertura e lo svuotamento dell'ematoma e successivamente l'applicazione di iodoformio seguita da un bendaggio.

PODOFLEMMATITE ASETTICA DIFFUSA o LAMINITE

Conosciuta anche con il termine di laminite, la podoflemmatite asettica diffusa è un processo flogistico del pododerma a carattere acuto, subacuto o cronico tipico delle lattifere ad alta produzione (BLAP).

Si tratta di un'alterazione della circolazione nel cheratogeno e conseguente produzione di un unghione di cattiva qualità, maggiormente esposto a danni in caso di traumi.

Possono essere coinvolti tutti e quattro i piedi, anche se è più frequente riscontrare questa patologia a carico dei posteriori con particolare predilezione per gli unghioni esterni.

La laminite riconosce un'eziologia complessa e multifattoriale riconducibile a cause alimentari ma anche a disturbi di tipo metabolico, digestivo o settico (es. mastiti, metriti e patologie respiratorie), nonché a cause meccaniche come i traumi diretti sul piede.

Per quanto riguarda l'alimentazione, è stato accertato che la somministrazione di elevate quantità di idrati di carbonio facilmente fermentescibili (farine di cereali) favorisce a livello ruminale la moltiplicazione di microrganismi responsabili della produzione di acido lattico che, raggiungendo concentrazioni elevate, determina un abbassamento del pH ruminale tale da raggiungere valori inferiori a 5.

L'acido lattico inoltre determina lisi batterica, con conseguente liberazione di tossine ad attività vasomotrice.

Anche altre possibili cause della laminite hanno come elemento in comune la liberazione di sostanze endogene vasoattive come l'istamina che, dopo aver raggiunto elevate concentrazioni a livello ematico, è responsabile della

formazione di edema, ipertermia locale, emorragie e necrosi del cheratogeno ungueale.

E' importante ricordare, però, che nella patogenesi della laminite le alterazioni della microcircolazione del corium sono dovute anche a fenomeni trombotici a carico dei piccoli vasi e all'apertura degli shunt artero-venosi. Quest'ultimi, infatti, hanno la funzione di escludere il circolo capillare del cheratogeno quando è sottoposto a carico ma, per l'azione delle endotossine batteriche presenti a livello ematico in corso di laminite, queste anastomosi vengono aperte interrompendo l'irrorazione del cheratogeno con conseguente necrosi delle lamelle del podofilloso.

In conseguenza di ciò e per la presenza di edema generalizzato, si viene a creare una discontinuità fra le lamelle cornee e quelle del podofilloso comportando l'affondamento della terza falange con o senza rotazione della stessa sull'asse dell'articolazione interfalangea.

Dal punto di vista clinico la laminite può essere distinta nella forma acuta, cronica e subacuta.

La forma acuta si manifesta con maggior frequenza nelle bovine in prima lattazione durante i primi 2-3 mesi di produzione; la manifestazione clinica è caratterizzata da rigidità degli arti, dolore e totale rifiuto di deambulare, mentre quando l'animale è in stazione porta gli anteriori fuori di sé e, assumendo un atteggiamento cifotico, tenta di avvicinare le zampe per scaricare il peso a terra ed alleviare il dolore.

Gli unghioni colpiti presentano arrossamento, infiammazione e maggiore sensibilità all'altezza della benda coronaria e della zona sovrastante i talloni mentre la parete è calda.

Nei casi subacuti o cronici, invece, si evidenzia lo sviluppo di cerchiature orizzontali e parallele, la punta sollevata e i talloni abbassati.

Il tessuto corneo assume una consistenza friabile.

La condotta terapeutica, affinché risulti efficace, deve essere adeguata alla forma clinica tenendo conto anche dell'eziopatogenesi di questa malattia podale.

La forma acuta e subacuta possono essere trattate attraverso l'immediata correzione dell'alimentazione e con controllo dell'acidosi ruminale ricorrendo all'uso di una miscela a base di bicarbonato di sodio, calcio bicarbonato e ossido di magnesio. Le turbe vascolari possono essere controllate attraverso l'uso di antistaminici, mentre il dolore può essere trattato con fenilbutazone.

Le forme croniche, infine, necessitano del pareggio terapeutico da effettuare almeno ogni tre mesi al fine di correggere eventuali modificazioni della suola.

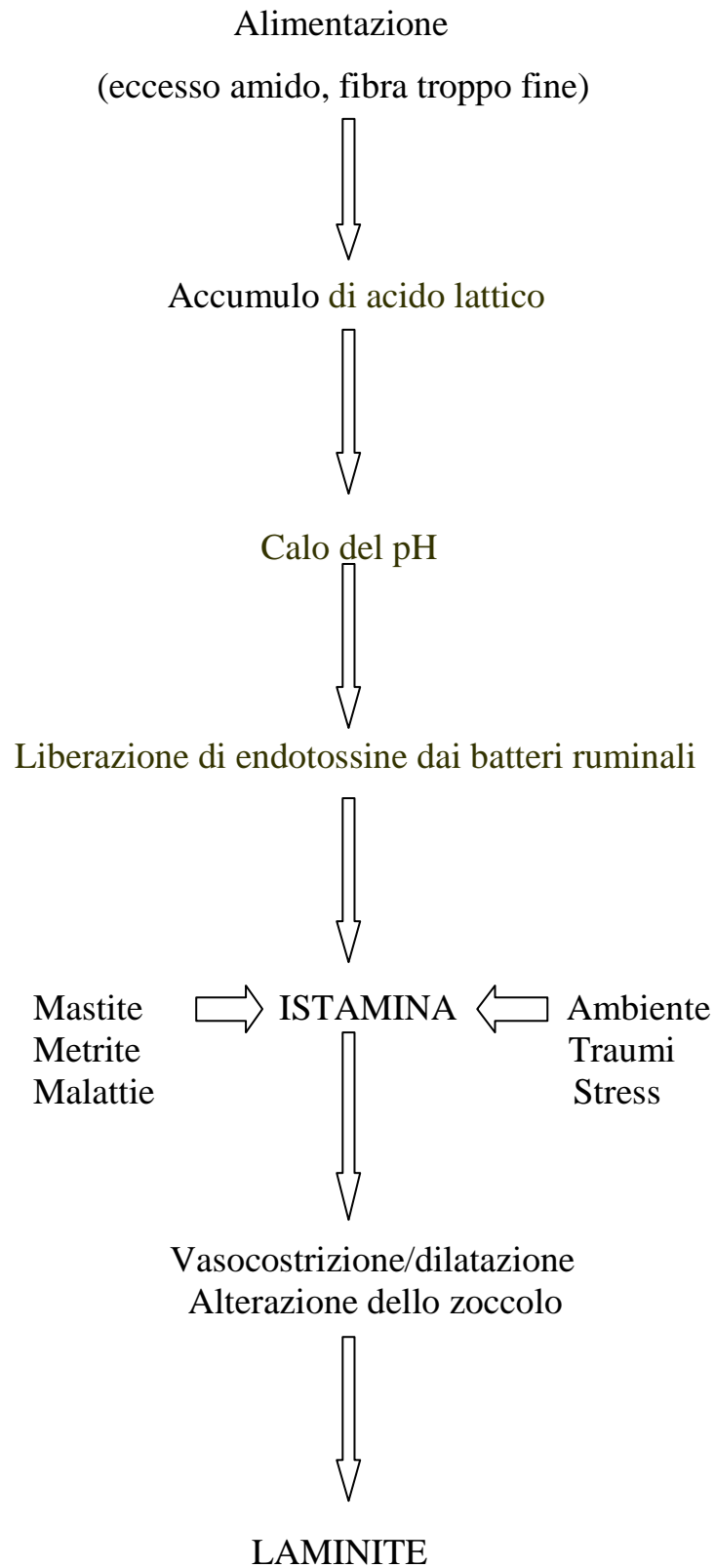


Fig 7. Schema riassuntivo della patogenesi della laminitis.

PODODERMATITE ASETTICA CIRCOSCRITTA o ULCERA SOLEARE

La pododermatite asettica circoscritta è una delle lesioni più frequenti del bovino ed è caratterizzata dalla presenza di uno stato flogistico non batterico che culmina nella erosione della sostanza cornea solitamente ubicata nella parete posteriore della suola nel punto di giunzione fra quest'ultima e il tallone. La sua frequenza è maggiore in primavera e in autunno e colpisce principalmente le bovine a fine gravidanza soprattutto se in stabulazione fissa.

Solitamente è bilaterale e interessa nella maggior parte dei casi gli unghioni esterni degli arti posteriori e, più raramente, gli unghioni interni degli arti anteriori.

La causa più accreditata dell'ulcera soleare è la prolungata ed eccessiva sollecitazione della parte posteriore della suola in conseguenza ad una maldistribuzione del carico ponderale; ne deriva pertanto un continuo stato di trazione del tendine flessore profondo delle falangi che, nel suo punto d'inserzione sulla terza falange, dà luogo ad una periostite ossificante.

La terza falange, sia per le neoformazioni osteofitiche sia per il suo spostamento dovuto alla trazione fatta dal tendine del flessore profondo, esercita uno schiacciamento del podovilloso con successive lesioni emorragiche, ischemiche e necrotiche a carico di quest'ultimo; in conseguenza di ciò avremo una mancata produzione di tessuto corneo con successiva comparsa dell'ulcera soleare.

Nella genesi di questa patologia hanno un ruolo quanto meno predisponente alcuni fattori ereditari (appiombi difettosi) e fattori alimentari come la carenza di zinco e l'eccesso di proteine.

Il quadro sintomatologico dell'ulcera soleare è caratterizzato da una lieve abduzione dell'arto e dall'appoggio in punta nel caso in cui non si manifestino ancora delle alterazioni a carico della suola; nel momento in cui l'ulcera si rende evidente, la zoppia e l'appoggio in punta sono sempre più marcati.

Ispezionando la suola si può apprezzare un tragitto fistoloso più o meno lungo, ripieno di materiale giallastro e sul fondo si evidenzia un'area granuleggiante di colore rosso scuro.

Un'eventuale complicazione dell'ulcera soleare si può verificare in conseguenza alla penetrazione di germi, determinando pertanto l'insorgenza di pododermatite settica, flemmone interdigitale.

Il protocollo terapeutico utilizzato per il trattamento di questa patologia prevede l'asportazione del materiale necrotico dal focolaio ulceroso e, dopo una corretta toelettatura, la medicazione mediante l'utilizzo di solfato di rame e sulfametazina in polvere.

E' consigliato effettuare anche un pareggio funzionale per ricreare una distribuzione razionale del peso corporeo fra il dito sano e quello malato dello stesso piede, sebbene sia di più larga diffusione l'impiego di soles ortopediche in gomma o legno fatte aderire alla suola dell'unghione non patologico.

PIEDE A CAVATAPPI

È una rotazione associata ad un ipoconsumo del corno dell'unghione laterale che conferisce alla scatola cornea la forma tipica di un cavatappi. Tale conformazione dell'unghia non permette una fisiologica distribuzione dei carichi e causa zoppie di vario grado.

Qualora si verificano dei danneggiamenti a carico del legamento collaterale abassiale, si può sviluppare una esostosi periarticolare a carico dell'articolazione interfalangea distale. Questa a sua volta sarà responsabile di una compressione del corno, accelerandone pertanto la produzione.

CAPITOLO 5

TRATTAMENTO DELLE LESIONI PODALI

(8,23,36,37,38,39,43,46,47,52)

Le patologie podali sono uno dei fattori che maggiormente influiscono sullo stato di salute e sulla produttività della bovina.

Il pareggio del piede, ossia l'arte di eliminare l'eccedenza di unghia e di ricondurre il piede alle sue proporzioni ed inclinazioni normali, rappresenta un efficace sistema nella prevenzione e cura delle malattie podali.

Alle luce delle attuali conoscenze sulla biomeccanica del piede bovino, il pareggio può essere distinto in pareggio funzionale e terapeutico.

Il pareggio funzionale è definito come l'attività di taglio e rifilatura della scatola cornea al fine di ridistribuire e rendere uguali i carichi sugli unghioni di uno stesso piede.

Questa operazione, se praticata correttamente su tutti i piedi di ciascun bovino, rappresenta una buona norma nella prevenzione dell'insorgenza delle zoppie all'interno degli allevamenti bovini; il pareggio infatti, fa sì che il carico nei due unghioni di uno stesso piede sia del 50% andando ad influenzare positivamente i fattori meccanici eventualmente coinvolti nella patogenesi delle lesioni cornee.

Il pareggio funzionale può essere schematicamente suddiviso in cinque fasi qui di seguito riportate:

- 1- sezionare la parete dell'unghione interno;
- 2- sezionare la parete dell'unghione esterno di modo che abbia la stessa lunghezza di quello interno;

Queste prime due fasi prevedono l'utilizzo delle tenaglie e permettono la correzione della lunghezza degli unghioni.

3- pareggiare la suola dell'unghione interno al fine di creare una superficie piana e perpendicolare all'asse del piede.

4- pareggiare la suola dell'unghione esterno di modo che abbia una un'altezza inferiore di 2 mm rispetto a quella dell'unghione interno.

La terza e quarta fase prevedono l'impiego del coltello inglese e queste operazioni devono essere condotte in modo tale che non si verifichi un eccessivo abbassamento dei talloni; in tal caso si potrebbe verificare un basculamento del piede con conseguente spostamento posteriore della linea d'appiombando rischiando pertanto di aumentare l'insorgenza di ulcere soleari e di contusione dei talloni.

5- ripristinare la concavità della suola per garantire l'ammortizzamento delle pressioni al momento dell'appoggio del piede a terra.

Il pareggio funzionale trova maggiore applicazione nel trattamento dei piedi posteriori rispetto agli anteriori, nei quali le lesioni podali hanno un'incidenza trascurabile; pertanto l'uso di questa tecnica sugli unghioni anteriori è consigliato solo in caso di unghie troppo lunghe o incurvate.

Il pareggio terapeutico, invece, ha lo scopo di eliminare sia le eventuali raccolte purulente, limitando i danni del cheratogeno, sia di asportare il corno malato o morto.

Il suo utilizzo è però indicato anche quando si vuole evitare che l'animale appoggi a terra l'unghia malata: per ottenere ciò, il pareggio terapeutico viene fatto in modo tale che la suola

dell'unghia sana abbia uno spessore maggiore della suola dell'unghia malata, così da creare un dislivello tra le due.

Tale dislivello è creato con lo scopo di impedire all'unghia malata di prendere contatto con il suolo e di prevenire l'ulteriore traumatismo o contaminazione batterica, facilitandone il processo di guarigione.

Quando non è possibile realizzare il dislivello con il metodo sopra menzionato, si può ricorrere all'applicazione di solette ortopediche sull'unghia sana dopo aver effettuato un adeguato *courretage* della stessa.

Le solette ortopediche presenti sul mercato sono in legno o in gomma: le prime vengono applicate dopo aver spalmato sulla superficie solear e sulla soletta una resina sintetica autopolimerizzante, mentre quelle di gomma vengono applicate mediante l'uso di chiodi che devono essere applicati in corrispondenza dei punti in cui sono presenti le "stampe" ossia i fori destinati all'infissione dei chiodi.

La prevenzione delle lesioni podali può essere perseguita ricorrendo anche all'uso di bagni podali a base di aldeide formica al 5-7% o di solfato di rame con una frequenza variabile da 1 a 2-3 volte alla settimana.

Periodicità

Sebbene sia raro che il pareggio venga effettuato con regolarità, l'ideale sarebbe ricorrere a questo trattamento due volte all'anno, rispettivamente durante l'asciutta (30-60 giorni prima del parto) e a metà lattazione.

Se si riuscisse a mantenere questa regolarità, ci sarebbero buone probabilità di riuscire a prevenire l'insorgenza delle zoppie.

Va comunque tenuto conto che la cura delle unghie non può certo sopperire ad una conformazione fragile delle gambe e dei piedi ma può sempre aiutare la bovina a mantenersi in salute ed esprimere la sua potenziale produttività.

Nel programma di cura delle unghie è consigliato includere anche le manze in quanto lo stress del primo parto, il trasferimento in box dove sono già presenti altre vacche in produzione e il cambiamento della razione alimentare possono causare lo sviluppo delle zoppie qualora l'unghia sia già troppo lunga e il piede non perfettamente bilanciato.

Contenimento dell'animale

Prerequisito essenziale per poter effettuare il pareggio delle unghie è il contenimento della bovina all'interno di un travaglio.

In questo modo sono garantiti sia la sicurezza e la comodità dell'operatore, evitando movimenti inconsulti e improvvisi della bovina, sia il rispetto del benessere dell'animale.

Il travaglio deve essere dotato di robustezza, silenziosità, semplicità di funzionamento e facilità di accesso per l'animale.

CAPITOLO 6

FATTORI CHE FAVORISCONO L'INSORGENZA DELLE LESIONI PODALI

I problemi di zoppia riconoscono un'eziologia multifattoriale: l'alimentazione, il benessere della vacca, le condizioni igienico-sanitarie della stalla e le caratteristiche genetiche dell'animale sono le cause primarie dell'insorgenza delle lesioni podali.

FATTORI AMBIENTALI (7,8,13,19,20,21,22,23,31,35,49)

L'ambiente è strettamente connesso alle lesioni podali; tra le cause più importanti si ricordano:

- 1-pavimentazione;
- 2-umidità;
- 3-tipologie di stabulazione;
- 4-stagione

Pavimentazione

La natura del pavimento riveste un ruolo fondamentale nell'insorgenza delle lesioni podali.

Su un terreno duro, come può essere un pavimento in cemento, e sotto il peso del corpo, l'unghione tende ad inclinarsi verso la parte posteriore della suola, soprattutto se il tallone della suola è mal sviluppato nella parte assiale.

In tal modo la superficie d'appoggio non è stabile e l'unghione cede sotto il peso del corpo. Per tale motivo sono consigliati pavimenti morbidi come quelli in gomma o i terreni dei pascoli.

Oltre alla durezza del pavimento è importante tener conto anche di quanto è abrasivo il suolo: in condizioni normali, infatti, il corno del piede è sintetizzato ex novo tanto quanto ne è stata l'usura, ma talvolta questo equilibrio può essere alterato, come ad esempio negli allevamenti in cui il pavimento è in calcestruzzo.

Questo materiale, infatti, è portatore di svantaggi assoluti: fisicamente può determinare iperconsumo degli unghioni (tanto più se umido) e lesioni cutanee mentre, dal punto di vista chimico, è in grado di rendere idrosolubile la cheratina del corno e della pelle, tanto da far perdere al piede la sua impermeabilità e renderlo quindi più suscettibile a contaminazioni batteriche.

Umidità

I pavimenti utilizzati nelle stalle per i bovini possono essere pieni o fessurati.

Quelli pieni presentano lo svantaggio di essere troppo ruvidi, determinando l'iperconsumo degli unghioni, e di favorire il ristagno dei liquami, creando condizioni di umidità così elevata da ridurre sia lo spessore della suola del 35%, sia la componente aminoacidica del corno (lisina, metionina, cistina).

I liquami non drenati, inoltre, rendono il pavimento altamente scivoloso, per cui il movimento degli animali risulta instabile e incerto, con possibili cadute da parte delle bovine.

Allo stesso tempo la persistenza delle deiezioni lungo le corsie rappresenta una potenziale fonte di contaminazione, in quanto serbatoio di microbi.

Le problematiche connesse ai pavimenti pieni possono però essere evitate con una frequente pulizia della stalla, attraverso l'utilizzo del raschiatore, mentre un effetto antisdrucchiolo può essere ottenuto realizzando sul cemento dei solchi paralleli fra loro e posti trasversalmente rispetto all'asse principale della corsia.

I pavimenti fessurati, invece, sono per definizione autopulenti in quanto le deiezioni deposte, grazie all'azione di calpestamento degli animali, attraversano le fessure e cadono nelle sottostanti fosse di raccolta.

In questo modo viene risolto il problema relativo al drenaggio dei liquami e delle conseguenti problematiche legate alla scivolosità ed agli elevati tassi di umidità.

Nonostante questi vantaggi, il pavimento fessurato presenta notevoli inconvenienti, fra i quali il fatto che ha un potere abrasivo maggiore rispetto al pavimento pieno, accentuato anche dalla presenza degli spigoli taglienti.

Tipologie di stabulazione

L'allevamento delle bovine da latte può prevedere tre diversi sistemi di stabulazione:

- fissa;
- stabulazione libera con lettiera permanente;
- cuccette

Nel caso della stabulazione fissa, lo spazio destinato a ciascun animale spesso è di dimensioni limitate, inducendo la bovina a tenere gli arti posteriori nella cunetta di scolo dei liquami; questo fa sì che l'animale si possa causare dei traumi soprattutto durante la salita e la discesa fra la posta e la cunetta.

La posta, inoltre, ha una pendenza del 5% e questo comporta un appoggio in iperestensione mettendo in tensione i flessori degli arti anteriori.

Questa malposizione determina a lungo andare delle alterazioni a carico della base di appoggio, con conseguenti processi necrotico-ischemici e notevoli lesioni tendinee, sinoviali e articolari che predispongono a lesioni podali.

Per quanto concerne gli allevamenti a stabulazione libera con lettiera permanente, si può affermare che questi presentano l'incidenza più elevata di zoppia qualora la superficie totale a disposizione per i bovini abbia dimensioni troppo limitate rispetto al numero di animali presenti, con possibili spinte fra animali e successivi traumatismi.

Va inoltre ricordato che questo tipo di ricoveri presentano anche deflusso irregolare dei liquami e spigoli vivi, ulteriori fattori predisponenti all'insorgenza di zoppie.

Nel caso in cui la zona di riposo sia organizzata in cuccette, ogni singolo animale ha a disposizione una propria area ben delimitata in cui appartarsi e riposare.

Questo tipo di stabulazione ha alcuni pregi fra cui garantire maggiore tranquillità degli animali e ridurre l'incidenza delle lesioni da schiacciamento. A ciò si aggiunge una maggior pulizia della superficie di riposo, riducendo le possibilità di contaminazione dell'apparato mammario, ma anche un minor consumo di paglia.

Nonostante ciò, questa tipologia di zona di riposo presenta alcuni inconvenienti fra cui la presenza di strutture di contenimento (battifianchi) e gradini di accesso alla cuccetta

che possono arrecare disturbo agli animali. Si ricordi ad esempio il gradino di accesso alla cuccetta che deve presentare un'altezza non superiore ai 20 cm in quanto potrebbe causare impaccio agli animali in ingresso con possibili lesioni agli arti posteriori.

La zona di riposo a cuccette necessita anche di un corretto dimensionamento nella lunghezza e larghezza, poiché la presenza di cuccette non confortevoli, di ridotte dimensioni, può compromettere la salute dei piedi. Infatti, in tal caso la bovina rimarrà in piedi per tempi prolungati e ciò comporterà un'alterata perfusione a livello podale con conseguente ridotta ossigenazione del pododerma e anomala formazione del corno ungueale.

Stagione

Durante la stagione calda le vacche trascorrono più tempo in piedi nelle cuccette e nelle corsie nel tentativo di rinfrescarsi disperdendo calore corporeo.

Oltre al prolungato stare in piedi, si osserva anche una ridotta ingestione di cibo e la modificazione delle abitudini alimentari che possono essere responsabili di alterazioni a carico della microflora ruminale (aumento dei produttori d'ac. lattico come *Streptococcus bovis*, *Lattobacilli* e diminuzione degli utilizzatori come *Megasphaera elsdenii*) predisponendo pertanto all'insorgenza dell'acidosi.

Dai motivi sopra elencati si può capire perché le zoppie si manifestano principalmente durante il periodo primaverile-estivo.

FATTORI ALIMENTARI (3,5,8,9,12,23,24,25,32,51,53)

I problemi legati all'alimentazione sono fra le cause più importanti delle patologie podali.

Sebbene oggi si riesca a stabilire con esattezza la razione per ogni bovina in base alla sua fase produttiva, a volte si crea una netta divergenza fra la razione somministrata e la quantità effettivamente assunta dall'animale.

Questo fatto può avere gravi ripercussioni sullo stato di salute generale e del piede.

Il ruolo del veterinario quindi è quello di occuparsi non solo della composizione della dieta, ma anche della qualità delle materie prime utilizzate, delle modalità di somministrazione e della tecnica impiegata per gestire il passaggio dalla razione somministrata durante l'asciutta a quella utilizzata durante la fase di produzione latte.

Fra i principi nutritivi che hanno poca o nessuna attinenza con l'insorgenza delle zoppie si ricordano alcuni microelementi come sodio, cloro, potassio, calcio, fosforo, cobalto e magnesio.

L'amido e gli zuccheri semplici, invece, sono fattori responsabili di un'abbassamento del pH ruminale in quanto modificano le fermentazioni causando un forte incremento delle concentrazioni di acido lattico e di sostanze vasoattive predisponendo pertanto all'acidosi.

Si consiglia infatti la somministrazione di una razione con un contenuto di amido nella sostanza secca totale di circa il 25-28 % e del 2-4 % di zucchero aggiunto.

L'acidosi ruminale è tanto più accentuata tanto più l'amido e gli zuccheri derivano dal mais o da materie prime sottoposte alla fiocatura al vapore.

Anche la quantità e la qualità delle proteine trovano un proprio ruolo nell'insorgenza delle lesioni podali: infatti elevati livelli di proteine degradabili possono determinare la formazione di prodotti in grado di modificare le fermentazioni ruminali.

Un ulteriore fattore predisponente alla comparsa della zoppie è la carenza di aminoacidi essenziali come la cisteina, la lisina e la metionina; quest'ultima, ad esempio, gioca un ruolo fondamentale nella sintesi della cheratina, in quanto le cellule che la producono sono metionina-dipendenti.

In linea generale la carenza di aminoacidi nella dieta può causare la formazione di un tessuto corneo meno resistente, determinandone una ridotta capacità protettiva delle strutture endocornee.

Anche il deficit di zinco e biotina possono predisporre all'insorgenza di patologie podali.

Lo zinco, ad esempio, garantisce l'integrità dell'unghione in quanto favorisce la cicatrizzazione delle ferite, il mantenimento dell'epitelio, la sintesi e la maturazione della cheratina; pertanto, in conseguenza di una sua carenza, si può osservare ipercheratosi, paracheratosi e successiva desquamazione della cute digitale e interdigitale.

Un ulteriore aspetto del rapporto esistente fra gli errori alimentari e le sindromi podali riguarda la possibile presenza negli alimenti di sostanze biologiche ad attività tossica.

Si ricordano, ad esempio, i cereali infestati da *Claviceps purpurea* oppure da miceti come *Fusarium*, *Aspergillus flavus*, *Mucor* e *Rhizopus* che, grazie all'azione delle loro tossine ad effetto vasocostrittore, determinano alterazioni sulla circolazione delle estremità distali degli arti con comparsa di

necrosi asettica del cheratogeno ungueale e la conseguente insorgenza di *pododermatite asettica diffusa*.

Infine, come accennato all'inizio del paragrafo, è essenziale ricordare l'importanza delle strategie di gestione dell'alimentazione all'interno dell'allevamento, soprattutto per quanto riguarda la fase di transizione fra il periodo di asciutta e quello di lattazione.

Lo steaming up, infatti, è rivolto a riadattare biochimicamente il rumine affinché venga ripristinata la flora ruminale essenziale per la lattogenesi, con lo scopo di prevenire eventuali alterazioni a carico delle fermentazioni del rumine.

FATTORI ENDOGENI (10,50)

Le lesioni podali si riscontrano più frequentemente nelle bovine da latte rispetto ai bovini da carne probabilmente perché sottoposte ad una spinta produttiva maggiore e l'incidenza più alta di zoppie si evidenzia nei primi 50 giorni di lattazione.

Fra i fattori legati all'animale che possono essere ritenuti predisponenti all'insorgenza delle zoppie si ricordano sia la perdita di anticorpi con il colostro, con conseguente deperimento dell'animale e riduzione delle difese immunitarie, sia una non corretta conformazione degli arti (difetti d'appiombamento) che può influire direttamente sulla meccanica del movimento.

Da quest'ultimo aspetto si può capire il continuo interesse degli allevatori ad attuare programmi di selezione genetica rivolti ad ottenere soggetti con arti meno falciati e con talloni alti.

Tuttavia è stato osservato che i caratteri relativi alla conformazione degli arti e dei piedi presentano una bassa ereditarietà, per cui il progresso genetico di generazione in generazione è inferiore rispetto al previsto.

Ne deriva, pertanto, che le cause d'insorgenza delle zoppie sono principalmente legate all'ambiente piuttosto che alle caratteristiche genetiche dell'animale.

In ragion di ciò sono in corso studi volti a valutare l'efficacia e l'economicità dell'effettuare questi programmi di selezione all'interno dell'allevamento.

CAPITOLO 7

LA PRODUZIONE DEL LATTE E I FATTORI CHE LA INFLUENZANO

(5,33,54)

Nella bovina la produzione del latte ha inizio dopo la fase colostrale, cioè una settimana dopo il parto e la sua durata è di circa 305 giorni.

La quantità di latte prodotto durante la lattazione varia con il progredire del tempo con un andamento particolare che prende il nome di “curva di lattazione”: la produzione del latte inizia a livelli relativamente alti e continua ad aumentare rapidamente fino a raggiungere un picco massimo dopo 4-6 settimane dal parto, quindi si mantiene più o meno costante per un periodo di alcune settimane per poi diminuire progressivamente (6% ogni mese), fino ad arrivare alla fine della lattazione ossia alla fase dell’asciutta. Questo è il momento in cui la mammella andrà incontro ad un fase di riposo in modo che si verifichi una sua riorganizzazione strutturale e funzionale, affinché possa sostenere la successiva lattazione.

Ai fini produttivi, è importante che la quantità di latte prodotto sia elevata per un tempo molto lungo e che la diminuzione di produttività nel corso della lattazione sia graduale e lenta. Il grado con il quale la produzione latte si conserva elevata con il progredire della lattazione prende il nome di “persistenza” ed il coefficiente di persistenza, che indica la quantità di latte prodotto in un certo periodo rispetto al periodo precedente, non dovrebbe essere maggiore del 9-10%.

Numerosi studi hanno evidenziato che la ghiandola mammaria inizia la lattogenesi in seguito a stimoli ormonali determinati

da progesterone, estrogeni, prolattina e GH; l'eiezione del latte, invece, è un processo fisiologico di tipo riflesso con meccanismo neuroendocrino attivato da stimoli uditivi, tattili, olfattivi e uditivi responsabili del rilascio di ossitocina.

L'ossitocina determina la contrazione delle cellule mioepiteliali causando la spremitura degli alveoli e dei piccoli dotti mammari e, in associazione all'apertura dello sfintere del capezzolo determinata dalla suzione del vitello o dall'azione dei prendicapezzolo della mungitrice, induce la fuoriuscita del latte dalla mammella.

L'eiezione del latte è inibita dall'azione dell'adrenalina, rilasciata ad esempio in corso di stress.

La produzione del latte varia in base all'azione di alcuni fattori qui di seguito riportati :

- Fattori genetici;
- Fattori fisiologici:
 - a. età e ordine di lattazione
 - b. stato di gravidanza
 - c. precedente periodo di asciutta

- Fattori ambientali:
 - a. tecnica e numero mungiture
 - b. alimentazione
 - c. ambiente
 - d. stato sanitario dell'animale

Fattori genetici

Per quanto riguarda i fattori genetici, la razza e l'attitudine dei soggetti allevati sono strettamente legate alla loro produttività: infatti le razze da latte hanno lattazioni di durata e produttività maggiore rispetto a quelle delle razze da carne e, all'interno della stessa razza, si riconoscono individui geneticamente più produttivi di altri.

Fattori fisiologici

La produzione lattea, inoltre, aumenta dalla prima lattazione fino alla terza-quarta, mentre successivamente va incontro ad una graduale diminuzione; ciò è dovuto al progressivo sviluppo della mammella sollecitata dagli ormoni della gravidanza e della lattazione e dagli stimoli legati alla mungitura stessa.

La durata della lattazione è influenzata negativamente da una nuova gravidanza, soprattutto a partire dal 5°-6° mese, per una modificazione dell'assetto ormonale con elevati livelli di progesterone che inibiscono la sintesi del latte e per le maggiori esigenze nutritive del feto.

La produzione lattea risente inoltre positivamente del precedente periodo di asciutta, che ha anche lo scopo di far riposare e rigenerare il tessuto ghiandolare della mammella, preparandola per la successiva lattazione.

Fattori ambientali

Per quanto concerne la tecnica ed il numero di mungiture, è ormai noto che queste costituiscono un vero e proprio stimolo sia ormonale che meccanico alla produzione di latte; le ripetute azioni che vengono svolte durante la mungitura infatti, oltre a

stimolare gli ormoni propri della lattazione, attraverso lo svuotamento dell'organo riducono la pressione endomammaria, favorendo le sintesi produttive.

Parlando dell'influenza che l'alimentazione può esercitare sulla produzione del latte è importante ricordare che la razione, oltre a soddisfare i fabbisogni dell'animale, deve essere anche in grado di stimolare la secrezione lattea sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo.

Oltre ai fattori sopra elencati, altre cause frequenti della riduzione quantitativa della produzione del latte sono l'ambiente e l'alterazione dello stato sanitario dell'animale.

I fattori ambientali sono rappresentati dallo stress termico, in particolare dalle temperature molto elevate che si possono riscontrare in certi momenti dell'anno o dalle variazioni climatiche nel cambio di stagione, ma anche dallo stress dovuto a rumori improvvisi o ad eventi che possono impaurire l'animale comportando la secrezione di alcuni ormoni come l'adrenalina, il cortisolo e le endorfine che vanno ad inibire la produzione di latte.

Si ricordi infatti che l'adrenalina influenza negativamente la lattogenesi in quanto inibisce il rilascio di ossitocina e determina una vasocostrizione mammaria; questa alterazione dell'emodinamica, a sua volta, riduce lo scambio osmotico fra il torrente ematico e la ghiandola mammaria, riducendo la produzione del latte.

Relativamente all'effetto negativo che un alterato stato sanitario può avere sulla produttività della bovina da latte, si possono citare le mastiti ma anche altre *“patologie da*

allevamento” assai frequenti come le lesioni podali, oggetto di questo studio.

Le mastiti causano danni all’epitelio ghiandolare, determinando riduzione della sintesi di latte e variazioni qualitative, soprattutto con alterazione della componente proteica.

L’influenza delle lesioni podali sulla lattazione è prevalentemente legata al processo dell’eiezione latte: infatti la vacca affetta da questo tipo di patologia ha riluttanza al movimento e dolore nell’appoggio dell’arto a terra. Ciò induce nell’animale uno stato di sofferenza e di stress, soprattutto quando è costretto ad abbandonare la sua cuccetta o la zona in cui stava riposando per recarsi in sala mungitura. In tale situazione si scatena nella bovina un meccanismo neuroendocrino riflesso, con secrezione di ormoni fra cui l’adrenalina e il cortisolo che inducono ridotta secrezione latte al momento della mungitura, incompleto svuotamento della mammella, con conseguente pressione endomammaria elevata, fino a determinare un arresto della sintesi del latte.

PARTE SPERIMENTALE

CAPITOLO 8

MATERIALI E METODI

Lo studio ha preso in considerazione un gruppo di bovine di razza Frisona Italiana allevate nell'azienda agricola Orgia che sorge a Rosia, in provincia di Siena.

Al momento dei rilievi, in azienda erano presenti 321 capi, di cui 285 in produzione.

L'allevamento preso in esame è suddiviso in tre settori, di cui uno è adibito agli animali, uno alle operazioni di mungitura ed un altro allo stoccaggio delle materie prime.

Per quanto concerne la zona adibita agli animali, si può dire che segue la tipologia della stabulazione libera e le bovine sono dislocate in più recinti in base al momento produttivo:

- manze fino al momento della prima fecondazione (circa 15 mesi di età);
- vacche in asciutta;
- vacche prossime al parto (steaming up) e dal parto fino a 20 giorni dopo (starter);
- vacche “fresche” (da 20 a 60 giorni dopo il parto);
- vacche in produzione (da 60 giorni dopo il parto fino all'asciutta);
- vacche che producono latte con elevato contenuto di cellule somatiche perché affette da mastite (“cellulosiche”);
- manze con gravidanza accertata.

I primi 3 gruppi vengono allevati in recinti dotati di un paddock esterno in terra battuta e di una mangiatoia con rastrelliera autocatturante.

All'interno, invece, è presente una zona di riposo a lettiera permanente, rinnovata 2-3 volte a settimana e rimossa 2 volte all'anno.

Gli altri gruppi sono allevati in recinti con zona di riposo centrale con cuccette tipo "testa a testa" e con battifianchi a fungo; ai lati della zona di riposo sono presenti aree di esercizio e corsie di alimentazione dotate mangiatoia ed abbeveratoi a livello costante.

Per questi ultimi gruppi la pavimentazione è piena in calcestruzzo, ricoperta da lettiera nella zona delle cuccette; l'area di esercizio viene pulita 2 volte al giorno mediante l'uso del raschiatore.

La sala di mungitura segue la tipologia a spina di pesce con 12 poste per lato (totale 24) e presenta la zona di calpestamento degli animali sopraelevata rispetto alla fossa del mungitore; le operazioni di mungitura (2 volte al giorno) sono meccanizzate e il latte ottenuto viene raccolto e refrigerato in appositi bidoni situati nella sala adiacente, fino al momento della consegna.

All'interno dell'allevamento rappresenta un'intervento di routine l'utilizzo di bagni podali a base sia di aldeide formica al 5-7% che a base di solfato di rame, entrambi effettuati 1-2 volte alla settimana.

Lo studio si è svolto nel periodo di 1 anno, dal luglio 2005 fino a luglio 2006 ed ha previsto l'osservazione di tutte le bovine in produzione, fra le quali ne sono state individuate 63 affette da lesioni podali.

Durante questo periodo i soggetti affetti da lesioni podali sono stati sottoposti al trattamento terapeutico in tre momenti diversi in base non solo all'insorgenza della patologia e alla sua gravità ma anche in base agli impegni lavorativi del personale dell'azienda: ne deriva, pertanto, che delle 63 bovine prese in esame 6 sono state trattate nel luglio 2005, 34 a dicembre 2005 e le restanti 23 nel marzo 2006.

Il fine della ricerca è stato quello di valutare:

- 1- incidenza delle bovine malate sul totale dei soggetti presenti in stalla nel periodo luglio 2005 - luglio 2006;
- 2- incidenza di ogni tipo lesione con particolare riferimento al coinvolgimento dei piedi anteriori e/o posteriori. In caso di ulcera soleare è stata posta l'attenzione anche sull'eventuale coinvolgimento degli unghioni esterni o interni. Questa valutazione è scaturita dal fatto che generalmente l'ulcera soleare coinvolge gli anteriori interni ed i posteriori esterni, mentre per le altre affezioni podali l'interessamento è principalmente dei posteriori senza predilezione per gli unghie mediali o laterali;
- 3- età media relativa ai gruppi di soggetti affetti dalla stessa patologia podale;
- 4- incidenza delle lesioni podali in base all'ordine di lattazione;
- 5- incidenza delle zoppie in base alla stagione;
- 6- incidenza delle zoppie in base al ricovero in cui sono state stabulate le bovine al momento dell'insorgenza delle lesioni podali (lettiera permanente o cuccette).
- 7- eventuale correlazione fra la contemporanea comparsa di lesioni podali e mastiti nei soggetti osservati. Per effettuare

questa valutazione sono state prese in considerazione le bovine che dai controlli mensili dell'APA risultavano produrre latte con un tenore di cellule somatiche elevato (superiore a 400.000/ml – DPR 54/97); relativamente ai mesi di luglio 2005, dicembre 2005 e marzo 2006 è stato individuato il numero totale di vacche mastitiche distinguendo quelle affette contemporaneamente anche da lesioni podali;

- 8- produttività: dei 63 soggetti presi in esame sono stati esclusi quelli che al momento della visita clinica erano in asciutta e delle 53 bovine rimanenti è stata valutata la quantità media di latte prodotto prima e dopo il trattamento delle lesioni podali (mese successivo) per evidenziare se in seguito al trattamento si verificava un incremento della produttività, apprezzando l'efficacia dell'intervento di masalcia sulla redditività delle bovine affette da zoppia;
- 9- produttività media dei 3 gruppi affetti da lesioni podali al momento del trattamento e nel mese successivo ad esso, in confronto con la produttività media di tutta la stalla nello stesso periodo, senza tener conto né degli ordini di lattazione né del momento produttivo dei singoli soggetti. Tale confronto è stato condotto al fine di stabilire l'incidenza della produttività dei soggetti affetti da zoppie sull'andamento dell'intero allevamento.

Il protocollo seguito per monitorare i casi clinici si è articolato nei seguenti punti:

- 1- visita clinica dei soggetti affetti da zoppia: tale visita è effettuata dopo aver introdotto i singoli capi all'interno del

travaglio ed è seguita da specifiche operazioni di mascalcia (pareggio terapeutico o funzionale);

2- al momento della visita clinica è stata compilata per ogni soggetto una cartella clinica in cui è stato specificato :

- numero identificativo dell'animale;
- data di nascita (età dell'animale);
- arti affetti da lesioni podali (specificando se sono interessati gli anteriori e/o i posteriori e se c'è il coinvolgimento dell'unghione interno e/o esterno);
- diagnosi (tipizzazione della lesione podale);
- momento produttivo della bovina (asciutta o mese di lattazione);
- quantità di latte prodotto dall'animale in osservazione e, se la bovina è contemporaneamente affetta da mastite, numero di cellule somatiche (dati rilevati dalle tabelle dell'APA relative ai controlli del latte su ogni soggetto dell'azienda).

CAPITOLO 9

RISULTATI

Incidenza delle bovine malate sul totale dei soggetti presenti in stalla

Nel periodo di osservazione il numero totale dei soggetti presenti in stalla era di 321 capi, di cui 63 affetti da zoppie.

Ne deriva pertanto che l'incidenza delle affezioni podali all'interno dell'allevamento ammonta a 19,63 %.

Incidenza di ogni tipo di lesione podale

Delle lesioni podali considerate, è stato possibile diagnosticare:

- 16 casi di pododermatite asettica circoscritta (ulcera soleare);
- 13 casi di flemmone interdigitale;
- 10 casi di dermatite interdigitale;
- 8 casi di dermatite digitale;
- 6 casi di iperplasia interdigitale (tiloma);
- 5 casi di pododermatite asettica traumatica (sobbattitura);
- 3 casi di unghie a cavatappi;
- 2 casi di podoflemmatite asettica diffusa (laminite);

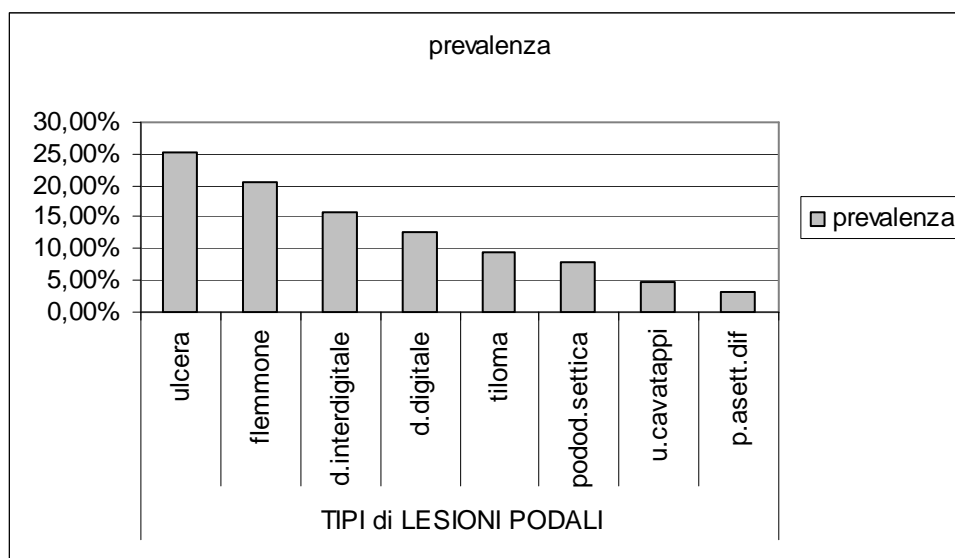
Dalla casistica sopra riportata ne deriva che l'incidenza di ogni singola lesione è :

- ulcera soleare 25,40 % ;
- flemmone 20,64 % ;
- dermatite interdigitale 15,87 % ;
- dermatite digitale 12,70 % ;

- tiloma 9,52 % ;
- sobbattitura 7,94% ;
- unghie a cavatappi 4,76 %;
- laminite 3,17 %

MESE	TIPI di LESIONI PODALI							
	ulcera	d.interdigitale	d.digitale	flemmone	tiloma	sobbattitura	u.cavatappi	laminite
LUGLIO	2	3	0	1	0	0	0	0
DICEMBRE	12	5	5	7	2	3	0	0
MARZO	2	2	3	5	4	2	3	2
<i>Totale</i>	16	10	8	13	6	5	3	2
<i>Prevalenza</i>	25,40%	15,87%	12,70%	20,64%	9,52%	7,94%	4,76%	3,17%

Schema riassuntivo delle varie affezioni podali con riferimento ai casi clinici riscontrati nei mesi di luglio-dicembre 2005, marzo 2006.



Rappresentazione grafica delle lesioni podali in ordine di prevalenza.

Fra i 63 soggetti sottoposti all'esame clinico è stata identificata la presenza di 5 bovine che presentavano lesioni

podali agli arti anteriori mentre le restanti 58 avevano lesioni a carico degli unghioni posteriori.

Fra i soggetti con affezioni agli anteriori si sono distinti 4 casi di ulcera soleare a carico degli unghioni interni e 1 caso di flemmone.

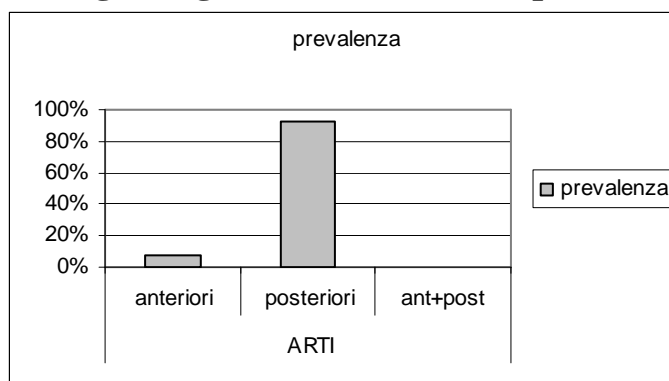
Non è stato riscontrato nessun soggetto con contemporaneo interessamento dei piedi anteriori e posteriori.

Pertanto dai dati sopra riportati si deduce che il 92,06 % delle bovine hanno riportato lesioni podali a carico dei posteriori mentre il 7,94 % agli anteriori e fra questi ultimi il 6,35 % è rappresentato da ulcere soleari e il restante 1,59 % da flemmone.

Schema riassuntivo dell'interessamento dei piedi anteriori e posteriori nei 63 soggetti esaminati con particolare riferimento alla casistica relativa alle osservazioni effettuate nei mesi di luglio – dicembre 2005 e marzo 2006.

MESE	ARTI		
	Anteriori	Posteriori	Ant+Post
LUGLIO	0	6	0
DICEMBRE	4	30	0
MARZO	1	22	0
<i>Totale</i>	5	58	0
<i>Prevalenza</i>	7,94%	92,06%	0

Rappresentazione grafica della prevalenza delle lesioni podali a carico degli unghioni anteriori o posteriori o entrambi.



Età media

L'età media dei soggetti interessati da zoppia è di 4 anni e 9 mesi.

Relativamente a gruppi di soggetti affetti dalla stessa patologia podale, l'età media è qui di seguito riportata :

LESIONE	ETÀ (anni e giorni)
ulcera soleare	5 - 52
dermatite interdigitale	4 - 230
flemmone	5 - 98
dermatite digitale	4 - 80
tiloma	3 - 211
sobbattitura	4 - 44
unghia cavatappi	5 - 53
laminite	5 - 232

Ordine di lattazione

L'incidenza delle lesioni podali varia in base all'ordine di lattazione come qui di seguito riportato :

ORDINE LATTAZIONE	INCIDENZA
1°	30,10%
2°	26,90%
3°	25,40%
4°	14,29%
5°	1,50%
6°	1,50%

Il maggior numero di lesioni podali, pertanto, si è riscontrato in bovine alla 1°, 2° e 3° lattazione.

Incidenza in base alla stagione

Nel periodo considerato è stato evidenziato che 6 soggetti sono stati trattati a luglio 2006, 34 a dicembre 2005 e 23 a marzo 2006; da tali osservazioni è possibile affermare che l'incidenza delle lesioni podali in base alle stagioni è la seguente:

MESE TRATTAMENTO	INCIDENZA
Luglio	9,52%
Dicembre	53,90%
Marzo	36,50%

Dai dati sopra riportati si deduce che la maggior incidenza di affezioni podali si riscontra principalmente in inverno e in primavera.

Incidenza in base al ricovero

Il numero dei soggetti affetti da patologie podali e provenienti dalle zone della stalla costituite da cuccette o lettiera permanente è specificato nella seguente tabella :

MESE	CUCLETTE	LETTIERA PERMANENTE
Luglio	4	2
Dicembre	28	6
Marzo	23	0
<i>Totale</i>	55	8

Dai dati sopra riportati si deduce che l'87,30 % delle bovine con lesioni podali erano stabulate in cuccette e il 12,70 % disponeva di lettiera permanente.

Incidenza delle mastiti

Nel periodo oggetto di studio all'interno della mandria sono state segnalate alcune bovine affette da mastite, in particolare sono stati evidenziati 37 casi nel mese di luglio 2005, 51 nel dicembre 2005 e 45 a marzo 2006.

Fra queste bovine sono state identificate quelle che contemporaneamente erano interessate anche da lesioni podali ossia a 1 a luglio, 3 a dicembre e 4 a marzo.

Ne deriva, pertanto, che del totale delle vacche mastitiche, quelle affette anche da lesioni podali rappresentano il 2,70% , 5,88% e 8,89% relativamente ai mesi di luglio, dicembre e marzo.

PATOLOGIA	LUGLIO	DICEMBRE	MARZO
mastiti	37	51	45
mastiti + zoppia	1	3	4
% mastiti + zoppia	2,70	5,88	8,89

Valutazione della produttività

LUGLIO 2005

Su un gruppo di 6 bovine con lesioni podali sono stati esclusi 2 soggetti perché al momento dell'intervento terapeutico si trovavano in asciutta, pertanto sono stati presi in esame soltanto 4 animali; di questi, nel mese successivo al trattamento, 2 bovine hanno avuto un'incremento della

produzione mentre per le altre si è osservata una riduzione nella produzione di latte. Tuttavia, è da rilevare che questi ultimi due soggetti si trovavano a termine lattazione e che la riduzione è stata inferiore al 6%.

Considerando la produzione totale del gruppo, nel mese successivo all'intervento terapeutico è stato possibile osservare un incremento produttivo del 19,8% per cui, se prima del trattamento la produttività di queste bovine era inferiore del 35,3% rispetto alla media di stalla, successivamente tale differenza era del 15,5%.

DICEMBRE 2005

Su un gruppo di 34 soggetti sono state escluse 4 bovine perché in asciutta al momento del trattamento.

Delle rimanenti 30 bovine si è potuto distinguere:

- 16 casi con effettivo aumento della produttività;
- 3 casi a termine lattazione per cui non è stato possibile apprezzare un aumento della quantità di latte prodotto, ma allo stesso tempo la riduzione è stata piuttosto contenuta;
- 11 casi con effettiva riduzione della produttività.

Ciononostante, considerando la produzione totale del gruppo, è possibile affermare che nel mese successivo al trattamento delle lesioni podali si è registrato un incremento del 13,4% della produzione di latte.

MARZO 2006

Dal gruppo in osservazione è stata scartata una bovina perché in asciutta al momento del trattamento, per cui il numero totale

dei soggetti sottoposti al controllo della produttività in questo periodo è stato pari a 22.

Fra queste 22 bovine sono stati identificati :

- 11 casi con effettivo aumento della produttività dopo il trattamento;
- 3 casi a termine lattazione per cui la quantità di latte prodotto non è aumentata ma allo stesso tempo si è osservata una riduzione inferiore al 6%;
- 8 casi con effettiva riduzione della produttività.

Anche se la produttività di questo gruppo rispetto alla media di stalla era già superiore del 23,8% prima del trattamento, è importante notare che successivamente a questo è ulteriormente aumentata del 11,6%.

Complessivamente, dall'osservazione delle 56 bovine in produzione affette da lesioni podali si è rilevato che, in seguito all'intervento terapeutico, 29 di esse (51,79%) hanno avuto un aumento della produzione di latte, mentre 8 (14,29%) non hanno evidenziato un effettivo aumento della produttività perché si trovavano a termine lattazione.

Da notare, comunque, che la riduzione della produttività di queste ultime rientra nei limiti fisiologici ammessi per il momento produttivo che stanno attraversando.

Per le restanti 19 bovine (33,93%), invece, non si è osservato un'aumento della produzione di latte in seguito al trattamento pur essendo nella fase più produttiva della loro lattazione.

mese	bovine	>latte	<latte(non>6%)	<latte(>6%)	incremento produttivo
luglio	4	2	2	0	>19,8%
dicembre	30	16	3	11	> 13,4%
marzo	22	11	3	8	>11,6%
<i>totale</i>	56	29	8	19	
<i>prevalenza</i>		66,08%		33,93%	

**Tabella riassuntiva relativa ai casi clinici osservati e
alla loro produttività in seguito a trattamento.**

CAPITOLO 10

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I dati ottenuti dall'indagine permettono di apprezzare un'incidenza piuttosto elevata delle lesioni podali all'interno dell'allevamento preso in esame.

Nel corso dell'anno considerato, infatti, il 19,63% dei soggetti presenti in stalla sono risultati affetti da malattie podali e le affezioni più frequentemente riscontrate sono rappresentate dall'ulcera soleare (25,40%), flemmone interdigitale (20,64%), dermatite interdigitale (15,87%) e digitale (12,70%).

Inoltre la maggior parte delle bovine (92,06%) hanno presentato lesioni podali esclusivamente a carico degli unghioni posteriori; quest'ultima rilevazione può essere riconducibile sia a cause igienico sanitarie che biomeccaniche.

Le cause igienico sanitarie possono essere rappresentate dal fatto che l'animale depone le deiezioni fra le due estremità posteriori che saranno quindi sottoposte ad un microclima (umidità elevata) e un microambiente (batteri fecali) idonei per la contaminazione da parte dei germi.

Per quanto concerne le cause biomeccaniche, invece, si può ricordare il fatto che gli arti posteriori sono uniti al bacino attraverso l'articolazione coxo-femorale che non permette l'ammortizzamento delle oscillazioni così come l'articolazione scapolo-omerale.

Tali oscillazioni, pertanto, durante la deambulazione provocano il sovraccarico degli unghioni dell'arto posteriore appartenente al lato verso cui si sta spostando l'animale.

Questo fatto, a sua volta, può tradursi in uno schiacciamento dei tessuti molli contenuti nella scatola cornea con conseguente formazione di un'unghia di ridotta qualità e pertanto maggiormente suscettibile ad alterazioni patologiche.

L'indagine condotta ha permesso di stabilire che l'età media delle bovine affette da zoppia è di 4 anni e 9 mesi mentre fra i gruppi affetti da patologie podali di diverso tipo non esiste una sostanziale differenza di età.

I soggetti affetti da patologie podali sono largamente rappresentati da bovine in 1^a, 2^a e 3^a lattazione; questo dato può essere giustificato dal fatto che tali soggetti appartengono a ordini di lattazione maggiormente redditizi per l'allevatore e pertanto sono sottoposti ad una maggiore spinta produttiva.

In ragion di quanto detto sopra, le bovine in 1^a, 2^a e 3^a lattazione sono i soggetti maggiormente sottoposti a stress e pertanto maggiormente esposti all'insorgenza di patologie.

Per quanto concerne la stagionalità delle lesioni podali, è stato riscontrato che la maggior incidenza si è verificata in inverno (53,90%) e in primavera (36,50%).

In questo caso si può ipotizzare che l'insorgenza delle patologie podali sia connessa a innalzamenti dell'umidità: questa, infatti, aumenta soprattutto nei cambi di stagione e tanto più è elevata tanto maggiore sarà la proliferazione dei microrganismi patogeni nelle lettiere.

Inoltre la stagionalità delle lesioni podali può trovare una sua spiegazione nei cambiamenti alimentari.

Infatti, nell'allevamento preso in esame, è stato riscontrato che durante i mesi di marzo e di dicembre sono state introdotte nuove materie prime nella razione delle bovine come il mais ceroso e gli insilati ottenuti dai nuovi sfalci di erba medica.

Tali osservazioni confermano che i fattori ambientali come il clima e l'alimentazione possono rappresentare fattori di stress tali da ridurre l'efficienza del sistema immunitario dell'animale, predisponendo all'insorgenza delle zoppie.

Relativamente al tipo di stabulazione in cui sono ricoverati gli animali, si è apprezzata una significativa incidenza delle lesioni podali (87,30%) nelle bovine presenti nelle zone dotate di cuccette e di corsie con pavimentazione piena.

La causa di questa marcata prevalenza può essere riconducibile al tipo di pavimentazione della zona di esercizio ed alla costruzione delle cuccette.

Il pavimento è in calcestruzzo, pieno e privo di solchi; ma il calcestruzzo ha una forte azione abrasiva e può causare iperconsumo degli unghioni e lesioni cutanee. È stato riscontrato, inoltre, che è in grado di rendere idrosolubile la cheratina del corno e della pelle al punto tale da far perdere al piede la sua impermeabilità e renderlo quindi più suscettibile a contaminazioni batteriche.

L'assenza di un pavimento fessurato, inoltre, fa sì che il pavimento stesso sia più scivoloso rendendo instabile l'andatura dell'animale e provocando possibili cadute e traumatismi alla bovina.

Le eventuali lesioni che l'animale può riportare possono complicarsi successivamente ad una contaminazione batterica causando l'insorgenza delle lesioni podali.

Nell'allevamento preso in osservazione, inoltre, la scivolosità del pavimento è ulteriormente aggravata del fatto che sono assenti i solchi.

Oltre a quanto detto sopra, è importante ricordare che il pavimento pieno, se non regolarmente pulito, determina il ristagno dei liquami rappresentando un *pabulum* di crescita batterica in conseguenza agli elevati tassi di umidità che si vengono a raggiungere.

Anche le cuccette possono essere causa di traumatismi a carico dei piedi qualora lo scalino di accesso ad esse sia troppo elevato (altezza superiore a 20 cm): nell'allevamento preso in esame, infatti, il gradino presenta un'altezza di 28 cm.

Valutando l'eventuale correlazione esistente fra le affezioni podali e l'insorgenza di mastiti, l'indagine condotta ha permesso di rilevare che nei mesi di marzo e dicembre una quota limitata ma pur rappresentativa di animali è stata contemporaneamente interessata da lesioni podali e da patologie a carico della mammella.

Per tali bovine, pertanto, si può supporre che esista un nesso fra l'insorgenza dei due processi patologici e le ipotesi sostenute a riguardo sono sia la ridotta efficienza del sistema immunitario, dovuta a cause alimentari o ambientali, sia il maggior tempo di decubito dell'animale perché riluttante al movimento in conseguenza alla zoppia.

Infatti, aumentando il tempo di decubito a terra, aumenta il tempo contatto della mammella con la lettiera e quindi anche la possibilità della contaminazione dei capezzoli e della ghiandola mammaria.

Da ricordare inoltre che un'eventuale contaminazione della mammella ed il conseguente sviluppo della mastite è tanto più probabile quando la bovina torna in stalla dalla sala di mungitura: infatti i capezzoli rimarranno dilatati nelle successive 2-3 ore e quindi rappresenteranno una via pervia per l'eventuale penetrazione dei batteri.

In ragion di quanto detto sopra, si può avanzare l'ipotesi che in taluni casi le mastiti siano secondarie alle lesioni podali: pertanto le zoppie possono rappresentare non solo la causa della ridotta produzione di latte ma anche della sua alterata qualità (pH acido, basso contenuto di lipidi, caseine e lattosio) tale da comprometterne il suo utilizzo per la caseificazione.

Per quanto concerne l'efficacia del trattamento delle lesioni podali, si è potuto osservare che il 66,08% dei soggetti hanno avuto un incremento della produttività nel mese successivo all'intervento terapeutico.

Dal dato sopra riportato e dal fatto che nel corso dei 12 mesi di osservazione dell'allevamento nessun soggetto ha recidivato, si deduce che il trattamento è effettivamente risultato risolutivo nei confronti della zoppia.

Inoltre, è importante prestare attenzione all'influenza positiva che l'intervento terapeutico ha avuto non solo sulla produttività dei singoli soggetti interessati da lesioni podali ma anche sulla redditività dell'intero allevamento.

Infatti i gruppi delle bovine trattate a dicembre e marzo hanno incrementato la loro produttività oltre l'11% rispetto alla media di stalla.

Il gruppo di luglio, invece, pur producendo una quantità di latte inferiore rispetto alle altre bovine, ha permesso di evidenziare un miglioramento della produttività (19,8%) successivamente all'intervento terapeutico.

Dalle osservazioni sopra riportate si può concludere che le lesioni podali nell'allevamento bovino causano sofferenze agli animali e influiscono negativamente sulla loro produttività.

Scaturisce quindi l'importanza degli interventi di masalca e dei trattamenti terapeutici volti a ripristinare le condizioni di benessere animale.

Tuttavia è necessario porre particolare attenzione anche alle misure di prevenzione che devono essere adottate per ridurre l'incidenza delle lesioni podali.

Tali accorgimenti devono rappresentare una forma di approccio complessivo all'allevamento per garantire il benessere degli animali.

A tal fine dovranno essere prese in considerazione le condizioni climatiche e l'ambiente in cui vivono le bovine, con particolare riferimento alla strutturazione della stalla, alla regolare rimozione dei liquami ed al rinnovo della lettiera.

Importanti attività di prevenzione sono rappresentate anche dai periodici bagni podali e dagli interventi di masalca.

Per ultimo ma non certo in ordine di importanza, è necessario prestare attenzione all'alimentazione che deve essere particolarmente curata per soddisfare gli elevati fabbisogni delle vacche in lattazione senza indurre acidosi ruminale e

dovrà essere costituita da materie prime di elevata qualità, con eventuali integrazioni di zinco e biotina per garantire una buona crescita e una maggior resistenza dello zoccolo.

Tutti questi accorgimenti potrebbero contribuire a mantenere la produzione delle bovine più vicina a quelle che sono le loro potenzialità, aumentando il margine di profitto dell'allevatore.

BIBLIOGRAFIA

1. Acerbis L., (2005), *Gli ostacoli alla produttività*, La Settimana Veterinaria, 475, 2 – 3
2. Ballarini G., (1994), *Malattie della Bovina da latte ad alte produzione. BLAP*, Edagricole Bologna, 233 – 258
3. Ballarini G., (1994), *Patologie alimentari della lattifera*, Informatore Zootecnico, 8, 53 – 59
3. Bertin Cavarait C., (2005), *In caso di laminite, la nutrizione dell'epidermide si arresta*, La Settimana Veterinaria, 488, 2 – 3
4. Bertoni G., (1996), *Ambiente, alimentazione e qualità del latte*, Informatore Agrario, 21, 5 – 22
5. S.L., (2001), *Diseases of the digital soft tissues*, Veterinary Berry Clinics of North America : Food Animal Practice - Lameness, 17, 1, 129-142
5. Brizzi A., (2003), *Vacche da latte : il cemento può creare delle zoppie?*, SUMMA, 2, 5
6. Brizzi A., (2005), *Il benessere della vacca parte dai piedi*, Supplemento all'Informatore Agrario, 29, 35 – 41

7. Buscemi I., (2001), *Il piede sano si costruisce anche in mangiatoia*, *Informatore Zootecnico*, 18, 156 – 159
8. Canavesi F., (2000), *L'indice arti e piedi anche in Italia*, *Bianco Nero*, 3, 21 – 22
9. Cheli R., (1988), *Lesioni delle dita del bovino*, *Clinica Chirurgica Veterinaria*, Ed. Utet Torino, 1139 – 1164
10. Costardi G., (1987), *Una corretta gestione per l'allevamento*, *Informatore Zootecnico*, 7, 22 – 27
11. Cook N., Nordlund K., Mentink R., Oetzel G., (2005), *Fino al fondo del mal di piedi*, *Ex-dairyPRESS*, 2, 36 – 38
12. Dargon T., (2004), *Au secours, Professeur Mortellaro!*, *PLM*, 342, 37-40
13. Desrochers A., Anderson D.E., (2001), *Anatomy of the distal limb*, *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice - Lameness*, 17, 1, 35 – 38.
14. De Vecchis L., (2001), *Le Malattie infettive del piede bovino*, *Supplemento a La Settimana Veterinaria*, 314, 8 – 14
15. Farrow C.S., (1985), *Digital infections in cattle – Their radiologic spectrum*, *Veterinary Clinics of North America : Food Animal Practice – Bovine lameness and orthopedics*, 1, 1, 53 - 65

16. Gagliardi G., (1995), *Laminite e soleite che mal di piedi*, Informatore Zootecnico, 3, 23 - 24
17. Gastaldo A., Rossi P., (2002), *La moderna stalla libera a lettiera*, Informatore Zootecnico, 18, 108 – 115
18. Gastaldo A., Rossi P., (2002), *La cuccetta aiuta il benessere animale*, Informatore Zootecnico, 18, 116 – 124
19. Gastaldo A., (2003), *Il benessere del piede passa dal pavimento*, Informatore Zootecnico, 15, 30 – 33
20. Gonzales Sagues A., (2005), *Il ruolo del veterinario nei programmi inerenti la salute del piede bovino*, Large Animal Review, 6, 31 – 35
21. Guizzardi G., Dall'Oglio C., (1986), *Lesioni podali del bovino*, Ed.Ermes Milano, 3 – 42
22. Hutjens M.F., http://www.ex-dairypress.com/2000-numero-2/alimentare_per_avere_piedi_sani.html
23. Hutjens M.F., (2005), *Salute dei piedi e alimentazione*, EX-dairyPRESS, 2, 14 – 17
24. Laval A., (1992), *La pododermatite bovina*, SUMMA, 4, 45 – 50
25. 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, Vol. 89, 10, 3858 – 3865

26. Martin M., (2002), *I costi della zoppia, una insidia nascosta*, Informatore Zootecnico, 2, 22 – 24
27. Martin M., (2002), *Con le unghie curate animali sempre al top*, Informatore Zootecnico, 9, 24 – 26
28. Martini I., (1987), *Malattie del piede. Bovini e ovini. Atlante*, Edagricole Bologna, 2 – 18
29. Molfino M., (2003), *Il pavimento è alla base della produzione*, Informatore Zootecnico, 9, 18 – 22
30. Mucci G., (2001), *La patologia podale si vince in contropiede*, Informatore Zootecnico, 3, 27 – 30
31. Monetti P.G., (2001), *Produzione del latte*, Allevamento dei Bovini e dei Suini, Ed. Cristiano Giraldi, 87 – 97
32. Nickel R., Schummer A., Seiferle E., (1992), *Trattato di anatomia degli animali domestici*, Ed. Ambrosiana Milano, III, 535 – 549
33. Parker D., (1994), *Vacche e stress, le soluzioni all'inglese*, Informatore Zootecnico, 8, 41 – 43

34. Pedrona R., (1988), *Malattie del piede bovino – Il pareggio funzionale*, *Informatore Zootecnico*, 18, 141 – 145
35. Pedrona R., (1989), *Il pareggio funzionale*, *Informatore Zootecnico*, 12, 96 – 99
36. Pedrona R., Vacirca A., (1990), *Il pareggio terapeutico del piede bovino*, *Informatore Zootecnico*, 22, 32 – 34
37. Pedrona R., Vacirca A., (1991), *Il pareggio terapeutico del piede bovino*, *Informatore Zootecnico*, 2, 39 – 41
38. Piromalli G., Fattore M., (1991), *Pododermatite del bovino*, *Informatore Zootecnico*, 14, 66 - 69
39. Piromalli G., Fattore M., (1991), *Le lesioni dei tessuti molli del piede bovino*, *Informatore Zootecnico*, 24, 36 - 39
40. Piromalli G., Fattore M., Pupilli F., (1993), *L'iperplasia interdigitale del bovino*, *Informatore Zootecnico*, 6, 34 – 37
41. Piromalli G., Fattore M., (1991), *La suola ortopedica nelle lesioni digitali*, *Informatore Zootecnico*, 18, 74 – 76
42. Pozzi G., http://www.ex-dairypress.com/2000-numero-2/principali_patologie_podaliche.html

43. Ramos Rama J.M., González Sagues A., (2004), *Cura delle unghie e comfort della vacca: considerazioni produttive. Patologie Podali*, SUMMA, 6, 35 – 39
44. Ramos Rama J.M., González Sagues A., (2004), *Cura delle unghie e comfort della vacca: considerazioni produttive. Pareggio e meccanica dell'appoggio.*, SUMMA, 4, 21 – 28
45. Remy D., Millemann Y., (2001), *Il pareggio funzionale dei bovini*, SUMMA, 7, 7 – 14
46. Réussir, http://www.ex-dairypress.com/2000-numero-5/zoppie_arti_posteriori.html
47. Sangiorgi F., (1978), *Le malattie del piede e dell'ambiente*, Atti della Società Italiana di Buiatria, X, 169 – 189
48. Selner D., (1999), *Vale la pena selezionare per arti e piedi?*, EX-dairyPRESS, 6, 13 - 14
49. Sguerrini R., (2002), *E' in mangiatoia la ricetta contro le zoppie*, Informatore Zootecnico, 15, 28 – 32
50. Shearer J.K., Van Amstel S., http://www.ex-dairypress.com/2000-numero-2/bagni_per_piedi_amici_o_nemici.html
51. Stokes S., http://www.ex-dairypress.com/1997-numero-5/curare_la_dieta_delle_vacche_in_trans.

52. Succi G., Hoffmann I., (1997), *La produzione del latte*, La vacca da latte, Ed. Città Studi Milano, 165 – 204

53. Testadura M., (2000), *Piedi più sani con l'omeopatia*, Informatore Zootecnico, 9, 78 – 81

SITOGRAFIA

1. www.ex-dairy.com

RINGRAZIAMENTI

Per lo svolgimento di questa tesi ringrazio il Prof. Bizzeti Marco per la sua costante disponibilità e per avermi dato l'opportunità di personalizzare questo lavoro.

Un particolare ringraziamento spetta alla Prof. Prezioso Giovanna che grazie alla sua precisione e costanza mi ha accompagnato in questo lungo cammino aiutandomi ad affrontare tutti gli ostacoli, incoraggiandomi e credendo sempre in me.

Ringrazio anche il Prof. Corazza Michele per l'aiuto datomi nello svolgimento di questa tesi.

Un sentito ringraziamento ai miei più cari amici fra cui Elisa, Fabiana, Ilaria, Irene, Marcella, Maria Julia, Valentina, Vanessa, Andrea, Nicola, Federico, Gaetano, Ziad... che mi hanno regalato i cinque anni più belli finora trascorsi.

Un grande grazie anche ai miei genitori che, con incalcolabile sopportazione nei miei confronti, mi hanno sostenuto in tutti questi anni.

Infine, e non certo in ordine d'importanza, ringrazio Facco Alberto per la sua abnegazione, disponibilità e pazienza dimostratami in questi ultimi tre anni e per l'inestimabile aiuto datomi nello svolgimento di questo lavoro.