

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

Prevenzione della dermatite digitale nella bovina da latte

This is the author's manuscript

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1983530> since 2024-06-12T06:31:37Z

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

UNA PATOLOGIA MOLTO COMPLESSA

Prevenzione della dermatite digitale nella bovina da latte

di **Francesca Gallizia***, **Maurizio Fattore***, **Giuseppe Piromalli****

* Libero professionista; ** Facoltà di Medicina Veterinaria di Torino

Per gestire efficacemente la dermatite digitale è necessario che le misure di controllo e prevenzione siano adeguatamente pianificate e soprattutto attuate con costanza. Recentemente è stata sviluppata un'applicazione per dispositivi mobili, la "DD Check App", con lo scopo di fornire, ad allevatori e veterinari, uno strumento utile al monitoraggio, alla gestione e alla prevenzione della dermatite digitale.

La dermatite digitale è una patologia molto complessa, essendo influenzata da un'ampia gamma di fattori, per questo motivo la sua gestione può risultare particolarmente difficoltosa. Insieme alla terapia, la prevenzione rappresenta un elemento cardine per il controllo della malattia e deve prevedere un approccio integrato che si estenda a tutti i livelli sui quali è possibile andare ad agire.

Spesso negli allevamenti l'importanza di questo aspetto viene sottovalutata e si tende a correre ai ripari solo a seguito di un aggravamento della situazione della patologia. Una condotta di questo tipo non consente di ottenere risultati soddisfacenti e duraturi nel tempo. Al fine di gestire efficacemente la dermatite digitale è perciò necessario che le misure di controllo e prevenzione siano adeguatamente pianificate e soprattutto attuate con costanza.

Come primo passo devono essere acquisite tutte le informazioni necessarie a dipingere un quadro completo della situazione sulla quale si intende intervenire, per poi procedere con un costante monitoraggio che consenta di valutare l'andamento della patologia.

Una App per monitorare e prevenire la dermatite digitale

Recentemente è stata sviluppata un'applicazione per dispositivi mobili, la "DD Check App", con lo scopo di fornire, ad allevatori e veterinari, uno strumento utile al monitoraggio, alla gestione e alla

prevenzione della dermatite digitale. Questa applicazione consente di comprendere la dinamica della malattia all'interno della mandria e di elaborare una previsione dell'andamento futuro della patologia.

All'interno del programma sono riportati tutti i dati relativi agli animali, alle lesioni e ai trattamenti effettuati, oltre a una serie di informazioni generali riguardanti la gestione e le caratteristiche dell'allevamento. Di ciascun soggetto si registra l'età, il numero di parti, lo stadio di lattazione, per poi procedere all'analisi delle caratteristiche della lesione. L'applicazione è programmata in modo tale da guidare e aiutare gli utenti nel processo di classificazione delle lesioni; fornisce infatti una serie di immagini, con allegata descrizione dei diversi stadi da M0 a M4.1, da utilizzare come standard di confronto. Il monitoraggio delle lesioni e della loro transizione attraverso i diversi Mstage permette di descrivere in modo chiaro e oggettivo il decorso clinico della patologia e di valutare il processo di miglioramento e guarigione nel corso del tempo. Successivamente il programma divide automaticamente gli animali in tre categorie, tipo I, II e III, basandosi sulla ricorrenza nel tempo di fasi acute. Questa ulteriore classificazione consente di distinguere gli animali in base alla loro capacità di sviluppare una risposta immunitaria adeguata nei confronti degli agenti patogeni responsabili della dermatite digitale. Il programma identifica gli animali più sensibili, predisposti

a recidive, e calcola il momento in cui è più probabile che queste si verifichino. Inoltre, essendo stato dimostrato che la predisposizione degli animali dipende da fattori genetici ereditari, è possibile avvalersi dei dati forniti dall'applicazione, al fine di pianificare un programma di selezione genetica dei soggetti più resistenti. La "DD Check App" prevede anche la possibilità di registrare eventuali segni di cronicità, riscontrati a carico delle lesioni, come fenomeni di ipercheratosi e proliferazione, la cui presenza od assenza può influire sulla prognosi. In parallelo ai dati relativi agli animali e alle lesioni vengono inoltre registrate accuratamente le terapie, i protocolli di pareggio, i bagni podali e qualsiasi altra azione intrapresa, nonché tutti i cambiamenti ambientali e gestionali che subentrano nel corso del tempo. Il programma mette poi in correlazione tutte le informazioni inserite, elabora i dati secondo modelli matematici e statistici; infine, fornisce un'analisi descrittiva e predittiva del trend della dermatite digitale nella mandria. Sulla base di questi risultati è possibile comprendere meglio le dinamiche della patologia, in termini di andamento della prevalenza dei diversi Mstage, e ottenere una serie di informazioni utili a indirizzare le future scelte nel campo della prevenzione e del controllo della dermatite digitale.

Semplice e intuitiva

La "DD Check App", pur essendo stata sviluppata da professionisti

del settore veterinario e informatico, è stata programmata in modo semplice e intuitivo, tale da rendere agevole il suo utilizzo, anche da parte di utenti che non hanno competenze specifiche e approfondite in materia (figura 1).

Il programma crea automaticamente grafici rappresentativi della situazione, elenchi degli animali da trattare e suggerisce quali trattamenti effettuare, agevolando molto il lavoro del personale. Inoltre, essendo scaricabile su smartphone e tablet è possibile usare l'applicazione in qualsiasi locale dell'allevamento, senza aver bisogno di un pc fisso o di una connessione Internet, confrontando direttamente le lesioni con le immagini sullo schermo e registrando in tempo reale i dati riscontrati. La "DD Check App" rappresenta un valido esempio di come la tecnologia possa rappresentare una svolta nella gestione consapevole ed efficace di un problema complesso come quello della dermatite digitale. In futuro è probabile che questa applicazione venga perfezionata o che ne vengano progettate altre, prevedendo la possibilità di inserire anche dati relativi a fattori di rischio, fertilità, produzione e costi, in modo tale da ottenere un quadro ancora più completo degli effetti di questa patologia.

Risoluzione delle lesioni presenti e riduzione dei fattori di rischio

Gli interventi e le misure di controllo attuabili devono focalizzarsi

su due aspetti fondamentali: la risoluzione delle lesioni presenti e la riduzione dei fattori di rischio.

La presenza nella mandria di molti soggetti affetti da dermatite digitale in fase acuta rappresenta un grosso ostacolo al controllo della patologia, poiché le lesioni attive costituiscono la principale fonte di contagio tra gli animali. La guarigione di questi soggetti è estremamente importante al fine di ridurre l'incidenza di nuovi casi. La terapia, individuale e collettiva, consente di ottenere un notevole miglioramento delle lesioni acute che passano da uno stadio M1 o M2 allo stadio cronico, classificato come M4. Lo stadio M4 rappresenta la fase di guarigione clinica delle lesioni e l'ottenimento di questo risultato è indicativo del successo della terapia. Dal punto di vista del controllo della patologia, però, bisogna tenere in conto che gli animali affetti da lesioni croniche M4 sono molto più soggetti a sviluppare nuovamente lesioni acute, rispetto a quelli che non hanno mai contratto la malattia, classificati come MO. Questa predisposizione è dovuta al fatto che, una volta sviluppata la dermatite digitale, gli animali rimangono cronicamente infetti anche nelle fasi in cui il problema appare clinicamente risolto. Le strategie preventive hanno quindi come scopo principale quello di agire sulle lesioni in fase molto precoce, impedendo che si trasformino in gravi lesioni attive (foto 1 e 2), di ridurre i fenomeni di riacutizzazione delle lesioni allo stadio M4 e di garantire che i risultati ottenuti con le terapie perdurino nel tempo. I bagni podali rappresentano lo strumento più indicato ed efficace per evitare la comparsa di recidive e lo sviluppo di nuovi casi, garantendo così un adeguato controllo della patologia a livello di mandria. I prodotti utilizzabili a questo scopo sono sostanzialmente gli stessi indicati per la terapia, ma, anche in questo caso, le informazioni relative alla frequenza e alla durata dei trattamenti sono limitate. In linea generale è comunque possibile affermare che maggiori sono la frequenza e la durata del trattamento, maggiore è la sua efficacia preventiva. Nello specifico è stato dimostrato che, a prescindere dal tipo di prodotto utilizzato, l'esecu-



Foto 1 e 2. Le strategie preventive hanno come scopo principale quello di agire sulle lesioni in fase molto precoce, impedendo che si trasformino in gravi lesioni attive, di ridurre i fenomeni di riacutizzazione delle lesioni allo stadio M4 e di garantire che i risultati ottenuti con le terapie perdurino nel tempo.

zione dei bagni con una frequenza due giorni a settimana e una durata fino a otto settimane non consente di ottenere un controllo significativo della dermatite digitale della durata di quattro mesi, che prevede due passaggi al giorno, per cinque giorni alla settimana (Menno Holzhauer et al., 2012).

Come descritto in precedenza, gli elementi che influenzano la patologia sono molto numerosi e su alcuni di essi è possibile andare ad agire in maniera preventiva, riducendo il rischio che questi possono rappresentare. Più si interviene a monte del problema, maggiore è la probabilità che le precauzioni prese determinino notevoli benefici.



Foto 3 e 4. La diagnosi precoce delle lesioni, quando si presentano ancora limitate per estensione e gravità, permette di trattarle immediatamente e di ottenere così una più rapida e completa guarigione clinica.

Fattori di rischio gestionali e ambientali

Alcuni dei fattori di rischio, nello specifico quelli relativi agli animali, non sono purtroppo modificabili e su di essi si potrà esercitare solamente un controllo limitato; quelli che riguardano aspetti ambientali e gestionali invece possono essere ridotti notevolmente, se non del tutto eliminati, prendendo una serie di provvedimenti specifici. Il parto e il picco di lattazione sono due fattori di rischio cruciali che ovviamente non possono essere eliminati, in quanto parte fondamentale del processo di allevamento dei bovini da latte. Entrambi questi eventi sottopongono l'organismo a uno stress notevole, che si traduce in una riduzione dell'efficienza del sistema immunitario, e per questo motivo gli animali sono più soggetti allo sviluppo di svariate patologie, tra cui la dermatite digitale. Durante queste fasi è importante prendere una serie di precauzioni, a livello gestionale, mirate a migliorare il benessere degli animali e limitarne il più possibile lo stress da un punto di vista metabolico. Durante e dopo il parto gli animali devono essere collocati in ambienti tranquilli e confortevoli, non sovraffollati, con condizioni igieniche ottimali e al riparo da temperature troppo rigide o elevate.

Particolare attenzione deve essere prestata all'alimentazione. All'inizio della lattazione devono essere apportate delle modifiche alla composizione della razione che prevedono un incremento della percentuale di concentrati, al fine



Foto 5 e 6. Il pareggio funzionale, realizzato da veterinari o personale esperto, è una pratica di fondamentale importanza per garantire la salute del piede bovino e prevenire lo sviluppo di una serie di patologie podali.

di sostenere le maggiori richieste metaboliche dell'animale. Il cambiamento di regime alimentare deve essere condotto in maniera graduale e non troppo repentina, in modo tale da consentire all'animale di adattarsi. Il passaggio improvviso a una dieta diversa provoca nell'animale una serie di problemi gastroenterici e metabolici che ne compromettono lo stato di salute generale. Sebbene vengano attuate tutte queste corrette pratiche di gestione, spesso è comunque probabile che gli animali, nel post-parto e nel momento di maggiore produttività, sviluppino la dermatite digitale o manifestino una recidiva di lesioni precedentemente curate. Essendo consapevoli di questa possibilità è opportuno prestare particolare attenzione ai soggetti in questa fase e monitorarli in maniera attenta e costante, in modo tale da notare l'insorgenza di eventuali segni di dolore e zoppia. La diagnosi precoce delle lesioni, quando si presentano ancora limitate per estensione e gravità, permette di trattarle immediatamente e di ottenere così una più rapida e completa guarigione clinica (foto 3 e 4).

Prevenzione del rischio a livello di mandria

Elaborare un programma di selezione genetica degli animali più resistenti

Una possibilità che può essere presa in considerazione, per agire in modo preventivo a livello di mandria, è quella elaborare un programma di selezione genetica

degli animali più resistenti. Sulla base della ripetizione nel tempo di lesioni attive M2, gli animali vengono classificati in tre tipi. È stato dimostrato che questa diversa predisposizione allo sviluppo della dermatite digitale ha una base genetica. Si può quindi affermare che la capacità degli animali di generare un'adeguata risposta immunitaria nei confronti degli agenti responsabili della patologia è, in una certa misura, ereditaria. L'identificazione dei soggetti più sensibili consente di concentrare su questi maggiori attenzioni, da un punto di vista terapeutico, per tentare di condurli a fine carriera, evitando la loro precoce riforma. Gli animali da destinare alla riproduzione, invece, sono scelti tra quelli che dimostrano una maggiore resistenza nei confronti della patologia. Procedendo in questo modo è possibile, nel corso del tempo, ottenere una mandria geneticamente meno predisposta alla dermatite digitale.

Attenzione ai capi introdotti in azienda

Un altro fattore di rischio importante è rappresentato dall'introduzione di nuovi animali all'interno dell'allevamento. Le attenzioni e le cure che si prestano agli animali presenti nella mandria permettono di ottenere dei buoni risultati nel

controllo della dermatite digitale; questi però rischiano di essere compromessi dall'inserimento nella popolazione di soggetti estranei, che possono agire come sorgente di infezione. Nel moderno allevamento della vacca da latte, l'acquisto di manze e bovine è una pratica comune e inevitabile per quasi tutte le aziende, per questo motivo il fattore di rischio non è eliminabile. L'unico modo per poter agire a questo livello è quello di assicurarsi che i soggetti acquistati provengano da allevamenti in cui la dermatite digitale ha una bassa prevalenza e non rappresenta un problema endemico o comunque che praticano una serie di interventi preventivi e terapeutici al fine di tenere la patologia sotto controllo. È quindi importante visitare i nuovi animali, prima di metterli a contatto con gli altri, e procedere a un'accurata ispezione dei piedi per accertarsi che non siano affetti da dermatite digitale.

Gestione dei fattori di rischio gestionali e ambientali

Se intervenire su fattori di rischio relativi agli animali può non essere semplice, a livello ambientale e gestionale è possibile agire in maniera più incisiva. I miglioramenti che è possibile realizzare riguardano in

particolare i protocolli di pareggio, le condizioni igieniche e alcune caratteristiche strutturali dei locali.

Il pareggio funzionale

Il pareggio funzionale, realizzato da veterinari o personale esperto, è una pratica di fondamentale importanza per garantire la salute del piede bovino e prevenire lo sviluppo di una serie di patologie podali (foto 5 e 6). I diversi protocolli esistenti prevedono la realizzazione del pareggio con cadenza annuale, semestrale, mensile o alla messa in asciutta. Ciascun protocollo ha dei vantaggi e degli svantaggi che devono essere tenuti in considerazione per scegliere quello più idoneo, anche in funzione delle caratteristiche dell'allevamento e della mandria. Ad esempio, il pareggio annuale limita il tempo di collaborazione richiesto al personale di stalla e riduce al minimo i costi; sfortunatamente, però, un solo intervento di pareggio nel corso dell'anno risulta insufficiente a garantire l'integrità anatomica del piede, poiché, con il passare dei mesi, il carico funzionale dei due unghioni diventa sempre più squilibrato. Il parere collettivamente condiviso è quello che, per assicurare la corretta funzionalità del piede, sia necessario eseguire almeno due interventi di pareggio all'anno.

Il pareggio semestrale sembra quindi essere un'ottima soluzione, poiché consente di ottenere un buon livello di sanità podale e un significativo livello di benessere degli animali; nonostante questo ha lo svantaggio di non tenere conto del periodo produttivo dei soggetti nel momento in cui sono trattati, inoltre comporta spese più elevate. Il pareggio degli animali al momento della messa in asciutta trova una logica spiegazione nella finalità di tutelare, all'interno della mandria, il gruppo di bovini economicamente più importante. Utilizzando questo sistema è possibile prevenire l'instaurarsi di lesioni nella prima metà della lattazione e cioè proprio nel momento in cui queste potrebbero causare maggiori problemi e perdite economiche. Lo svantaggio è rappresentato dal fatto che l'intervento di pareggio per animale è comunque solamente uno all'anno. Il pareggio con cadenza mensile, sistema piuttosto diffuso nella provincia di Torino, prevede di pianificare una giornata al mese dedicata al controllo e al pareggio dei piedi. Questa particolare organizzazione del lavoro consente ai podologi di monitorare con grande efficacia la salute digitale della mandria, rafforzando la collaborazione e lo scambio di informazioni con il personale di stalla. Le visite mensili del

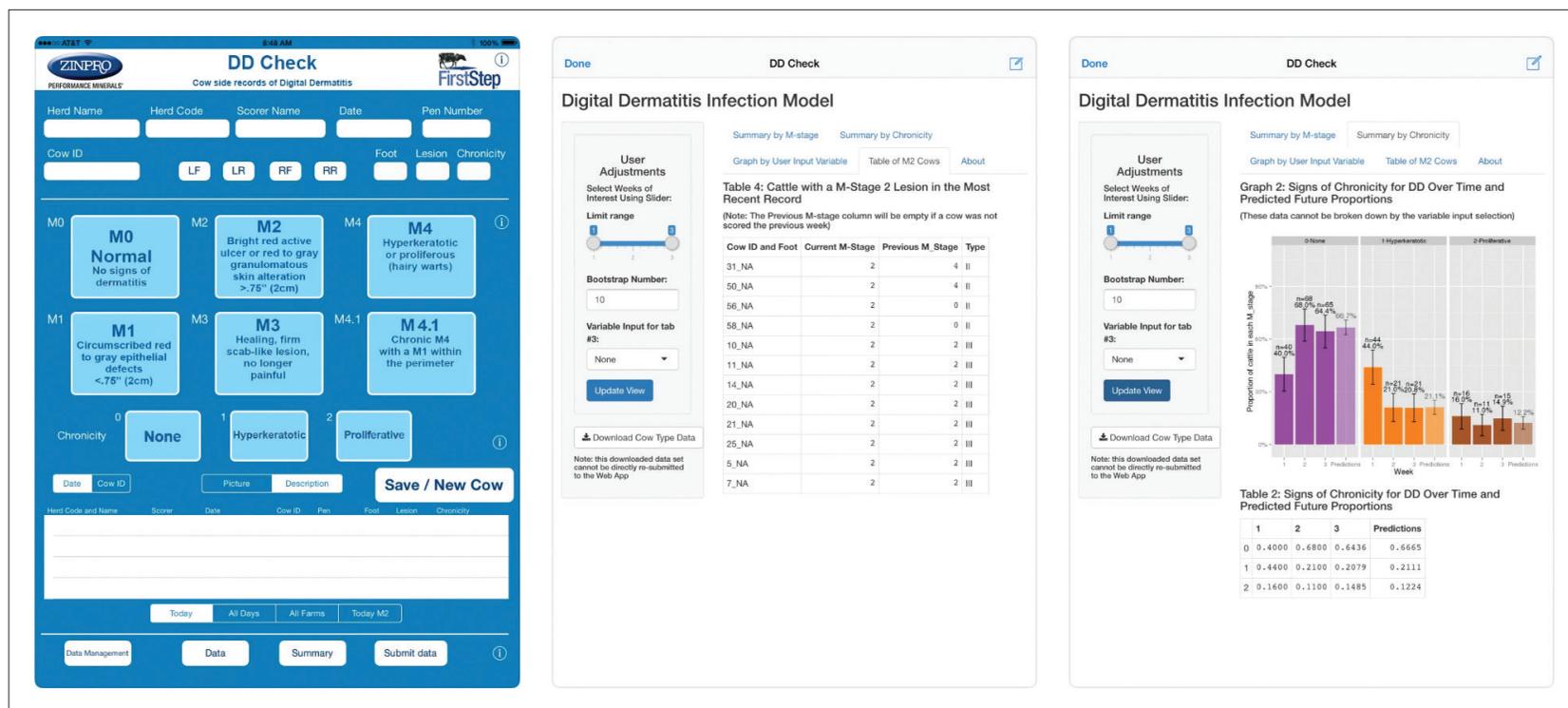


Figura 1. Recentemente è stata sviluppata un'applicazione per dispositivi mobili, la "DD Check App", con lo scopo di fornire, ad allevatori e veterinari, uno strumento utile al monitoraggio, alla gestione e alla prevenzione della dermatite digitale.

veterinario podologo permettono non solo di sottoporre al pareggio funzionale gli animali che lo necessitano, ma soprattutto di visitare precocemente i soggetti che manifestano problemi di zoppia, intervenendo così in modo tempestivo. Per quanto riguarda nello specifico il problema della dermatite digitale, un monitoraggio costante garantisce di seguire l'andamento della patologia e il decorso delle lesioni, valutandone il processo di guarigione e constatando l'efficacia dei protocolli terapeutici e preventivi attuati. Sulla base dei risultati che emergono, il veterinario suggerisce eventuali modifiche da apportare ai protocolli di trattamento e prevenzione e indica all'allevatore quali animali necessitano di particolari cure, per poi valutare se, a distanza di un mese, si sono ottenuti i progressi previsti. L'assidua frequenza delle visite permette inoltre di diagnosticare i nuovi casi di dermatite digitale o le eventuali recidive in fase precoce e questo favorisce il successo della terapia.

Parallelamente vengono monitorate altre patologie di origine infettiva che sembrano rappresentare un fattore di rischio per la dermatite digitale, quali la dermatite interdigitale e il flemmone interdigitale.

L'unico fattore di rischio per la dermatite digitale correlato al pareggio è dovuto al fatto che gli strumenti utilizzati dal podologo possano rappresentare un mezzo di trasmissione dell'infezione. Il travaglio, i coltelli, i flessibili e gli altri attrezzi adoperati durante il pareggio vengono in contatto con le lesioni e con il materiale organico presente a livello delle ferite e questo determina la loro contaminazione. Qualora non si proceda a un'adeguata pulizia e disinfezione degli strumenti è possibile che questi, utilizzati su altri animali o addirittura in altre stalle, veicolino numerosi agenti patogeni, favorendo la diffusione della malattia. Per questo motivo, nel caso in cui non siano adottate idonee pratiche igieniche, una maggiore frequenza degli interventi di pareggio può rappresentare un fattore di rischio per la trasmissione della dermatite digitale. Una soluzione per cercare di limitare tale problematica potrebbe essere quella che ciascuna stalla disponesse di propri

strumenti adibiti all'attività di pareggio. Il travaglio olandese invece, essendo portato dal veterinario podologo di stalla in stalla, rappresenta il principale possibile veicolo della patologia, per queste ragioni le procedure di pulizia e disinfezione devono incentrarsi in particolare su tale strumento.

Lavorare sull'igiene dell'ambiente di allevamento

Un aspetto di fondamentale importanza che influenza notevolmente il benessere e la salute degli animali è il livello di igiene che caratterizza i locali in cui essi vivono. Vista la quantità di deiezioni che i bovini producono quotidianamente, è inevitabile che le stalle siano ambienti sporchi in cui è possibile raggiungere un grado di pulizia piuttosto relativo e poco duraturo. Spesso il fattore igiene viene sottovalutato, sia perché le procedure di pulizia richiedono tempo e manodopera non sempre disponibili, sia per l'errata convinzione che i bovini siano particolarmente resistenti e abituati a vivere in condizioni di scarsa igiene. In realtà, soprattutto dal punto di vista della salute dei piedi, gli animali sono particolarmente sensibili e l'accumulo di deiezioni e liquami sui pavimenti rappresenta un grave fattore di rischio per le malattie podali, nello specifico per quelle di origine infettiva, come la dermatite digitale. Condizioni ambientali sfavorevoli promuovono la proliferazione di numerosi agenti patogeni e predispongono allo sviluppo di diverse patologie. Quando i piedi rimangono per troppo tempo a contatto con le feci e i liquami che ristagnano sulle superfici, il corno dell'unghione si rammollisce e la cute presenta fenomeni di macerazione.

La compromissione dell'integrità della cute facilita la sua colonizzazione da parte di microrganismi, quali i treponemi, esponendo perciò l'animale a un maggiore rischio di sviluppare la dermatite digitale. Un problema ulteriore che si riscontra, quando ci si trova di fronte animali con piede eccessivamente incrostato, è la difficoltà di individuare eventuali lesioni presenti che possono essere mascherate del tutto o in parte dalla sporcizia. Per ovviare a tutta questa serie di problemi è in-

nanzitutto necessario provvedere a eliminare con costanza le deiezioni per evitare eccessivi accumuli. Solitamente questa procedura viene attuata grazie all'ausilio di raschiatori meccanici che si attivano ripetutamente durante la giornata; maggiore è la frequenza con cui sono messi in azione e maggiore è il livello di pulizia dei pavimenti che si può ottenere.

Anche la tipologia di pavimentazione ha una sua rilevante influenza dal punto di vista della pulizia. Il grigliato permette una pronta eliminazione delle deiezioni che, quasi immediatamente, cadono nelle vasche sottostanti, non rimanendo quindi in contatto con i piedi degli animali.

Questo tipo di superficie permette la rimozione della componente solida, ma soprattutto dei liquami, evitando così che i piedi degli animali rimangano immersi nel bagnato o comunque esposti a condizioni di eccessiva umidità, fattore che risulta essere estremamente dannoso e lesivo dell'integrità dei tessuti. Il cemento pieno non presenta gli stessi vantaggi del grigliato, ma può comunque essere una valida opzione, a patto che si provveda a una pulizia sufficientemente frequente. La lettiera permanente è una soluzione utilizzata di rado, perché mantenerla in condizioni adeguate necessita di una manodopera non indifferente e di quantitativi ingenti di paglia o altri materiali. Ulteriori miglioramenti si possono ottenere correggendo errori architettonici che favoriscono la formazione di ristagni di liquidi lungo cordoli o in punti declivi. In questi casi è necessario rivedere le pendenze delle superfici, in modo che favoriscano il deflusso dei liquami verso le canaline di scolo; inoltre, è opportuno provvedere alla riparazione di eventuali buche o difetti del cemento. La realizzazione delle suddette pratiche igieniche consente di ottenere già un discreto livello di pulizia degli arti, in aggiunta a ciò, in alcune stalle, durante le operazioni di mungitura, i piedi vengono lavati con un energico getto d'acqua per rimuovere le incrostazioni residue ed ispezionare meglio cute e unghioni.

Il peso delle pavimentazioni

Le tipologie di pavimentazione

non influiscono solo sulla pulizia degli ambienti, ma esercitano anche una diretta azione meccanica sull'unghione e sulle altre strutture anatomiche del piede. Le superfici delle stalle, siano esse in grigliato o cemento pieno, sono molto ruvide e abrasive, questo determina non solo un consumo eccessivo del corno dell'unghione, ma anche una costante irritazione della cute. Le lesioni da dermatite digitale, soggette a continui stimoli e microtraumi, oltre a provocare notevole disagio e dolore all'animale, manifestano un processo di guarigione più lento e difficoltoso. Ovviare a questo problema non è semplice, esiste però una possibilità che prevede l'installazione di strisce di gomma, in corrispondenza dei punti in cui gli animali transitano e stazionano più frequentemente. Sebbene questa soluzione abbia dei costi rilevanti, sembra essere molto gradita dagli animali, che tendono a muoversi preferenzialmente sulla zona coperta dalla gomma; un comportamento di questo tipo indica senza dubbio che gli animali trovano giovamento nella possibilità di camminare sul morbido.

Esiste un'ulteriore soluzione che rappresenta la condizione ottimale sia da un punto di vista igienico, sia per quanto riguarda il comfort del piede: il pascolo. L'allevamento intensivo dei bovini da latte non sempre prevede questa possibilità e, nella maggior parte dei casi, gli animali sono costretti a trascorrere tutto l'anno in stalla, a prescindere dalla stagione. I bovini però trarrebbero grande beneficio dalla possibilità di camminare sul terreno, poiché questo rappresenta la superficie per cui il piede bovino è fisiologicamente strutturato. Qualora il pascolo non sia una pratica realizzabile, è comunque consigliato permettere agli animali di poter accedere, per alcune ore al giorno, a una zona di prato esterna, adiacente all'allevamento. Questa possibilità non comporta particolari problematiche gestionali, né costi rilevanti, e si traduce in un notevole incremento del benessere degli animali, in particolare di quelli affetti da patologie podali.

Bibliografia disponibile su richiesta.