

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

FACOLTA' DI AGRARIA

TESI DI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE E TECNOLOGIE

ANIMALI

RELAZIONE TRA L'ATTITUDINE CASEARIA ED IL BENESSERE  
DELLA VACCA DA LATTE NELLE AZIENDE ZOOTECNICHE  
DELLA PROVINCIA DI TREVISO

Relatore: Prof. Martino Cassandro

Correlatore: Dott. Roberto Santomaso

Laureando

Fabio Leoni

Matricola n.  
620755

ANNO ACCADEMICO 2011 - 2012



*Ai miei genitori*



## INDICE

### RIASSUNTO

#### 1. INTRODUZIONE

1.1 Definizione di benessere animale

1.2 Aspetti legislativi

1.3 Gestione e benessere

#### 2 VALUTAZIONE DEL BENESSERE

2.1 Analisi del comportamento in funzione del benessere animale

2.2 Sistema ad indice aziendale

2.3 Sistema IBA

2.4 Sistema SATA

2.5 Sistema diagnostico integrato SDIB

#### 3 STRUTTURE DI ALLEVAMENTO PER VACCHE DA LATTE

3.1 Cuccette o lettiera permanente

3.2 Pavimentazione

3.3 Ventilazione

3.4 Illuminazione

3.5 Impianto mungitura

3.6 Stoccaggio del latte in stalla

#### 4 CRITICITA' PIU' COMUNI DEI BOVINI

4.1 Problemi podali

4.2 Mastite

4.3 Stress da caldo

#### 5 LATTE E SUA TRASFORMAZIONE

5.1 Analisi del latte

5.2 Parametri utilizzati nella tecnologia casearia

## 6 SCOPO RICERCA

## 7 MATERIALI E METODI

### 7.1 Check list

7.1.1 Requisiti della stalla

7.1.2 Abbeveraggio

7.1.3 Pavimenti

7.1.4 Illuminazione

7.1.5 Ventilazione

7.1.6 Aspetti gestionali

7.1.7 Mungitura

7.1.8 Stabulazione fissa

7.1.9 Stabulazione libera

### 7.2 Classi di benessere

### 7.3 Attitudine alla caseificazione

## 8 RISULTATI E DISCUSSIONE

8.1 Variabili e statistiche descrittive

8.2 Verifica dell'ipotesi

## 9 CONCLUSIONI

## 10 BIBLIOGRAFIA

## RIASSUNTO

Da parte dei consumatori si avverte sempre più la pressante richiesta che venga garantito agli animali un buono stato di salute ed appropriate condizioni di vita. In risposta a quest'esigenza, la normativa UE sul benessere degli animali si è costantemente ampliata negli ultimi anni. Per questo motivo sono state deliberate delle leggi volte a garantire che gli animali non siano sottoposti a malesseri o sofferenze evitabili e che obbligano i proprietari di animali a rispettare i requisiti minimi di benessere.

Si è notato che curare lo stato di benessere degli animali contribuisce, direttamente e indirettamente, oltre alla salubrità anche alla qualità dei prodotti alimentari, per questo motivo l'apparato normativo e il sistema di sostegno in agricoltura devono adeguarsi di conseguenza.

Con il presente studio, svolto in collaborazione con l'Associazione Provinciale Allevatori di Treviso, si vuole verificare se e in che misura lo stato di benessere animale delle vacche da latte incide sull'attitudine casearia del latte.

Per fare questo sono state valutate con una scheda benessere un campione di aziende della Provincia di Treviso, di queste sono stati raccolti i dati sull'attitudine casearia del latte, in modo tale da poter stabilire se tra i due fattori c'è correlazione.

Per l'elaborazione statistica della ricerca sono stati presi in esame numerosi parametri, sia quelli riguardanti la valutazione del benessere animale, sia gli indici di caseificazione del latte. Grazie alla raccolta e successiva elaborazione di questi dati è stato possibile osservare le correlazioni tra gli indici di caseificazione del latte ed il benessere degli animali, che sono state visualizzate mediante grafici.

Le conclusioni che sono state tratte da questa ricerca potranno essere utilizzate dagli allevatori per osservare quanto lo stato di benessere della loro azienda incide sulla produzione di formaggio e successivamente per valutare la convenienza ad operare delle modifiche strutturali o gestionali nell'azienda, in modo tale da poter garantire agli animali uno stato di benessere maggiore.

Infine, nel caso in cui i caseifici riconoscano agli allevatori un prezzo del latte che dipende anche dall'attitudine casearia, questa ricerca può essere uno strumento utile per incentivare il miglioramento dei parametri di caseificazione del latte.

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1 Definizione di benessere animale

Negli ultimi 50 anni l'agricoltura ha vissuto un processo di intensificazione volto a ottenere rese maggiori, che ha coinvolto anche il settore lattiero-caseario.

Nel corso degli anni, un'alimentazione diversa e la selezione genetica hanno portato all'aumento della produzione di latte, ma questo ha causato una diminuzione del benessere delle vacche da latte.

Il primo problema da affrontare parlando di benessere animale è trovare una definizione univoca. Secondo i più la parola “welfare” sta ad indicare un equilibrio tra individuo e ambiente che lo circonda. Gli animali allevati devono interagire con un ambiente complesso diverso da quello naturale e possiedono una serie di meccanismi per adattarsi. Con il termine ambiente non si intende solo ambiente fisico, ma anche l'ambiente sociale, quindi anche la presenza di predatori o patologie che possono colpire l'individuo. L'effetto dell'interazione tra i fattori ambientali e l'animale può tradursi in una difficoltà di adattamento con conseguente riduzione della fitness che può condurre, nel peggiore dei casi alla morte dell'individuo, ma più comunemente, alla riduzione delle capacità produttive e riproduttive.

Se si vuole definire una data e un luogo per l'inizio del crescente aumento dell'interesse per il benessere degli animali si può senz'altro pensare al 1964 quando fu pubblicato il libro di Ruth Harrison “Animal machines” nel quale venivano messi in luce gli aspetti negativi degli allevamenti intensivi. Il Farm Animal Welfare Council (FAWC) propone cinque principi per garantire un contesto di buone pratiche per il benessere degli animali non solo nell'allevamento ma anche durante il trasporto e la macellazione. Secondo le sue raccomandazioni, un animale deve godere dei seguenti diritti:

1. non deve patire la fame né la sete, grazie all'immediato accesso ad acqua potabile e a una dieta corretta che garantisca salute e vigore;
2. non deve patire disagi e malesseri, grazie a un ambiente di vita adeguato che comprenda un riparo e una comoda area riservata al riposo;
3. non deve patire dolore, ferite o malattie, grazie a un'attività di prevenzione, rapida diagnosi e trattamento;



4. dev'essere libero di esprimere un comportamento normale, avendo a disposizione spazio sufficiente, strutture adeguate e la compagnia di animali della sua stessa razza;

5. non deve avere paura né subire stress, grazie a condizioni di vita e a un trattamento che ne impediscano la sofferenza psicologica.

Se le condizioni sopra descritte verranno rispettate, l'animale godrà di un benessere ottimale.

Una vacca da latte industriale vive solo un quarto del tempo che vivrebbe naturalmente e si ammala di patologie dolorose, come la zoppia e la mastite, un'infezione delle mammelle dovuta a eccessiva mungitura. Le vacche sono ruminanti e, come tali, richiedono una dieta ricca di fibre. Tuttavia, le vacche da latte degli allevamenti intensivi sono alimentate prevalentemente con cereali ricchi di amido, con conseguenze negative sulla salute dell'animale e sulle sostanze nutritive presenti nel latte. Tra le conseguenze più o meno gravi che sono state riscontrate nel corso degli anni, dovute al mantenimento di uno scarso livello di benessere in allevamento, troviamo: minore efficienza riproduttiva, minore aspettativa di vita, calo nelle produzioni, calo dei ritmi di crescita, aumento comportamenti anomali, maggiore suscettibilità alle malattie etc.

In alcuni paesi europei sono diffuse schede di valutazione che comprendono una serie di parametri utili come strumento di certificazione aziendale, in particolare in aziende biologiche, con l'obiettivo di garantire al consumatore che l'allevamento degli animali sia gestito nel rispetto degli standard di benessere animale.

## **1.2 Aspetti legislativi**

L'Unione europea vanta tra i più elevati standard di benessere animale al mondo. Il quadro generale di azione dell'Unione europea per il benessere degli animali è definito nella Strategia dell'UE per la protezione e il benessere degli animali 2012-2015. Norme armonizzate a livello di Unione sono attualmente in vigore per numerose specie animali e per varie questioni che influenzano il benessere animale. La direttiva 98/58/CE del Consiglio definisce norme minime per la protezione di tutti gli animali negli allevamenti, mentre altre norme UE definiscono gli standard di benessere degli animali da allevamento durante il trasporto e al momento dello stordimento e della macellazione. Anche altre organizzazioni internazionali hanno emanato raccomandazioni e linee guida in merito al benessere degli animali, come

l'Organizzazione mondiale per la salute animale (OIE) e il Consiglio d'Europa. L'UE figura tra i firmatari della Convenzione europea sulla protezione degli animali negli allevamenti adottata dal Consiglio d'Europa.

Nel nostro Paese la protezione degli animali, inclusi pesci, rettili e anfibi, allevati o custoditi per la produzione di derrate alimentari, lana, pelli, pellicce o per altri scopi agricoli è regolamentata dal decreto legislativo n. 146/2001, attuazione della direttiva 98/58/CE e da norme specifiche relative all'allevamento dei vitelli, dei suini, delle galline ovaiole.

Ai sensi della direttiva 98/58/CE gli Stati Membri devono garantire il rispetto delle disposizioni concernenti la protezione degli animali negli allevamenti e verificarne l'applicazione attraverso l'esecuzione di ispezioni. Il regolamento (CE) n. 882/2004, entrato in vigore il 1° gennaio 2006, prevede che gli Stati membri eseguano programmi di controllo e redigano relazioni annuali indicanti i risultati delle ispezioni condotte in diversi settori connessi con la sicurezza alimentare, compreso il benessere degli animali. L'introduzione della riforma della PAC (Politica Agricola Comune) nel 2003, ha introdotto un nuovo regime di pagamento unico, che dissocia gli aiuti dalla tipologia e quantità delle produzioni, ed obbliga l'operatore agricolo al rispetto della condizionalità, che è rappresentata tutte le norme che le aziende agricole devono seguire per poter accedere a questo nuovo sistema di pagamento. Esistono norme comunitarie che riguardano, nello specifico la protezione degli animali d'affezione, selvatici, da esperimento, da reddito ed esotici.

La misura 215 del PSR è quella più attuale, con questa misura si intende correggere alcuni aspetti dell'allevamento bovino tradizionale che possono non essere in sintonia con le moderne esigenze in

materia di igiene e benessere degli animali. In particolare, gli obiettivi della Misura perseguono gli obiettivi di cui all'art. 27, comma 7, punti b) ed e) del reg. 1974/06 della Commissione:

- punto b): condizioni di stabulazione quali tolleranze di spazio, lettiera, luce naturale;
- punto e): prevenzione delle patologie determinate prevalentemente dalle pratiche d'allevamento e/o dalle condizioni di detenzione degli animali.

La misura del PSR è quindi finalizzata al miglioramento delle condizioni di allevamento e stabulazione degli animali, soprattutto durante il periodo invernale; nello specifico prende in analisi i seguenti punti critici:

- management aziendale e personale;
- sistemi di allevamento e di stabulazione;
- controllo ambientale;
- alimentazione e acqua di bevanda;
- igiene, sanità e aspetti comportamentali.

Per quanto riguarda il management aziendale e personale è dovere degli allevatori adottare le misure adeguate per garantire il benessere dei propri animali, evitando loro lesioni e sofferenze inutili. Il personale deve trattare gli animali con calma e tranquillità, mantenendo una routine di lavoro la più costante possibile ed evitando atteggiamenti aggressivi e violenti. “Il personale addetto alla cura e alla sorveglianza degli animali deve avere adeguate capacità, conoscenze e competenze professionali.” Il numero di addetti all'allevamento deve essere adeguato alla consistenza della mandria e al livello di automazione adottato in azienda.

Per il controllo degli animali da parte dell'uomo in qualsiasi momento della giornata viene richiesto un adeguato sistema di illuminazione, fisso o mobile. “Gli impianti utilizzati negli allevamenti che possono condizionare la salute e il benessere degli animali (impianti di alimentazione, di abbeverata, di ventilazione, di mungitura, di pulizia e allontanamento effluenti), devono essere controllati, al fine di evidenziarne rapidamente eventuali malfunzionamenti o difetti, e sottoposti a manutenzioni periodiche (non è necessario il ricorso ad assistenza specializzata). I controlli degli impianti devono essere effettuati almeno una volta all'anno e devono essere documentati.”

Per quanto riguarda i sistemi di allevamento e stabulazione la libertà di movimento non dovrebbe essere limitata in modo tale da causare sofferenze o lesioni agli animali, ma se l'animale è continuamente legato deve disporre di uno spazio adeguato alle esigenze fisiologiche ed etologiche (tipo di posta e tipo di attacco). Nelle stalle a stabulazione libera deve essere salvaguardata la tranquillità della zona di riposo. Nessun vitello deve essere legato, fatto salvo il caso dei vitelli allevati in gruppo che possono essere legati

per un'ora al giorno durante la somministrazione del latte. I bovini da rimonta (manze e manzette) devono essere allevati in gruppo a stabulazione libera, preferibilmente su lettiera o con cuccette. La superficie minima di stabulazione per le diverse categorie di bovini è riportata nella tabella che segue

| <b>Categoria bovina e tipo di stabulazione</b> | <b>Peso vivo (kg/capo)</b> | <b>Superficie (m<sup>2</sup>/capo)</b> |
|--|----------------------------|--|
| Vitello  | < 150                      | 1,5                                    |
| Vitello  | 150÷220                    | 1,7                                    |
| Bovino da rimonta                              | 221÷400                    | 3,5                                    |
| Bovino da rimonta                              | > 400                      | 4,0                                    |
| Vacca, lettiera permanente                     | 650                        | 6,0                                    |
| Vacca, lettiera inclinata                      | 650                        | 6,0                                    |
| Vacca, cuccette                                | 650                        | 6,0                                    |

Nelle stalle libere a cuccette si deve prevedere un numero di cuccette almeno pari al numero massimo di capi allevati; inoltre, deve essere previsto un adeguato numero di passaggi di collegamento fra zona di riposo e zona di alimentazione e si deve evitare la formazione di “fondi ciechi” alle estremità delle file di cuccette o alle estremità dei singoli box.

Nella zona di alimentazione e nelle corsie di smistamento sono da preferirsi i pavimenti pieni opportunamente rigati o ricoperti di gomma, ma sono ammessi anche i pavimenti fessurati. In generale, i pavimenti delle zone di stabulazione devono essere facilmente pulibili, non devono essere scivolosi o cedevoli e non devono presentare asperità che possano danneggiare i piedi dei bovini. Nel caso dei pavimenti fessurati si devono rispettare le dimensioni illustrate nella seguente tabella:

| <b>Categoria bovina</b>     | <b>Larghezza max fessure (mm)</b> | <b>Larghezza min travetti (mm)</b> |
|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Vitello, peso fino a 200 kg | 25                                | 80                                 |
| Bovino, peso oltre 200 kg   | 35                                | 90                                 |
| <b>Categoria bovina</b>     | <b>Diametro max fori (mm)</b>     | <b>Distanza min fra fori (mm)</b>  |
| Bovino, peso oltre 200 kg   | 55                                | 50                                 |

Le superfici interne delle pareti dei ricoveri e le attrezzature di contenimento dei bovini (divisori, cancelli, attacchi) devono essere facilmente pulibili, ben conservate e prive di elementi pericolosi per gli animali.

Il collegamento fra le aree di stabulazione delle lattifere e la zona di mungitura deve essere il più semplice e lineare possibile; si devono evitare, in particolare, ostacoli quali

gradini, piani inclinati scivolosi, attrezzature sporgenti e corridoi con curve troppo strette. La permanenza massima delle bovine nella zona di attesa alla mungitura non dovrebbe superare i 90 min o, meglio ancora, i 60 min.

Nel caso di allevamento all'aperto, i parametri tecnici per il dimensionamento delle aree di esercizio (paddocks) sono riportati nella tabella che segue. In tali aree si devono prevedere specifiche attrezzature per il riparo dei bovini dal sole, dal vento, dalle intemperie, dai predatori e dai rischi di malattie; a tale scopo devono essere previste tettoie tamponate su tre lati e pavimento ricoperto di lettiera per il riposo e tettoie per l'alimentazione.

| Parametro   | Misura                              |
|---|-------------------------------------|
| <i>Paddock pavimentato:</i>                       |                                     |
| - vitelli pre-svezzamento                         | $\geq 1,5 \text{ m}^2/\text{capo}$  |
| - vitelli post-svezzamento                        | $\geq 2,2 \text{ m}^2/\text{capo}$  |
| - bovini da rimonta                               | $\geq 3,0 \text{ m}^2/\text{capo}$  |
| - vacche  | $\geq 4,0 \text{ m}^2/\text{capo}$  |
| <i>Paddock misto (pavimento + terra battuta):</i> |                                     |
| - vitelli pre-svezzamento                         | $\geq 3,0 \text{ m}^2/\text{capo}$  |
| - vitelli post-svezzamento                        | $\geq 4,3 \text{ m}^2/\text{capo}$  |
| - bovini da rimonta                               | $\geq 6,0 \text{ m}^2/\text{capo}$  |
| - vacche  | $\geq 8,0 \text{ m}^2/\text{capo}$  |
| <i>Paddock in terra battuta:</i>                  |                                     |
| - vitelli pre-svezzamento                         | $\geq 4,5 \text{ m}^2/\text{capo}$  |
| - vitelli post-svezzamento                        | $\geq 6,5 \text{ m}^2/\text{capo}$  |
| - bovini da rimonta                               | $\geq 9,5 \text{ m}^2/\text{capo}$  |
| - vacche  | $\geq 12,0 \text{ m}^2/\text{capo}$ |

Per quanto concerne il controllo ambientale la misura 215 prevede che nei locali di stabulazione vadano attentamente controllati i parametri microclimatici ed ambientali (temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria, polvere, concentrazione dei gas tossici), per mantenerli ai livelli considerati ottimali per la categoria bovina allevata, e comunque a livelli non dannosi per gli animali. All'interno dei ricoveri deve essere prevista un'adeguata illuminazione naturale e si deve garantire l'alternanza luce/buio nell'arco della giornata. Le stalle, inoltre, devono essere dotate di adeguata illuminazione artificiale: per le aree di stabulazione si consiglia una potenza installata degli apparecchi illuminanti a fluorescenza di almeno  $1,45 \text{ W/m}^2$ .

Nella sezione riguardante l'alimentazione e l'acqua di bevanda si attesta che tutti gli animali devono ricevere un'alimentazione sana ed equilibrata, adeguata alla razza, all'età, allo sviluppo corporeo, allo stato fisiologico e al livello della produzione; di

fatto, la corretta alimentazione è condizione essenziale per la redditività dell'azienda prima ancora che per il benessere animale.

I vitelli, in particolare, devono essere alimentati in modo adeguato all'età e al peso vivo, rispettando le indicazioni relative al tenore di ferro della razione e alla somministrazione di alimenti fibrosi. L'alimento deve essere distribuito almeno 2 volte al giorno. La somministrazione degli alimenti e dell'acqua deve avvenire in modo da non provocare lesioni o sofferenze ai soggetti allevati, anche a causa di un'eccessiva rivalità.

Le attrezzature utilizzate per l'alimentazione e per l'abbeverata devono essere costruite e installate in modo tale da ridurre al minimo le possibilità di contaminazione degli alimenti e dell'acqua. Le mangiatoie, in particolare, devono essere facilmente pulibili e resistenti al deterioramento; le operazioni di pulizia devono essere regolari, attuate di preferenza con mezzi meccanici dotati di spazzole. Gli abbeveratoi devono essere regolarmente puliti ed è necessario un periodico controllo dell'impianto idrico, al fine di eliminare rapidamente eventuali malfunzionamenti o perdite idriche.

Infine per quanto riguarda l'igiene, la sanità e gli aspetti comportamentali degli animali allevati vengono definite le seguenti linee guida:

“Gli animali malati o feriti devono essere prontamente curati e, se necessario, isolati in appositi locali/recinti dotati preferibilmente di lettiera, anche se non separati dalle restanti aree di stabulazione.”

“Al fine di prevenire la diffusione di patologie alla mammella (mastite), è sufficiente provvedere al controllo e alla manutenzione dell'impianto di mungitura almeno una volta l'anno. Ad eccezione dei vitelli, in generale, non è obbligatorio prevedere piani di controllo specifici contro le mosche o i roditori, né piani programmati di assistenza veterinaria per la cura e la prevenzione delle malattie.”

### **1.3 Gestione e benessere**

Il benessere animale è fortemente influenzato dal rapporto che l'allevatore ha con gli animali. Per questo l'imprenditore ricopre un ruolo fondamentale per l'allevamento, tanto più che negli ultimi decenni l'aumento del numero di capi per azienda ha portato ad una minor cura degli animali. Da studi svolti a partire dagli anni '80 in Inghilterra e Australia si è dimostrato che gli animali trattati con maggior cura sono più produttivi ed aumentano le loro prestazioni riproduttive. Nello specifico è stato osservato che uno dei

principali effetti negativi di una scorretta relazione tra l'allevatore e gli animali è l'insorgenza di manifestazioni di timore. La paura infatti, agisce sull'asse ipotalamo-ipofisi-surrene provocando una risposta di stress. Nel caso delle bovine da latte la relazione tra l'allevatore e l'animale è ancora più importante poiché molto più frequente, dovendo le bovine essere munte una o due volte al giorno.

Anche la gestione della mandria può portare ad un aumento di stress nelle bovine e una conseguente diminuzione di benessere. I cambiamenti sociali che avvengono nella mandria possono portare ad alterazioni nei ritmi e nella durata delle varie attività svolte dai bovini. In allevamento vengono comunemente mescolati i gruppi di animali per motivi gestionali: ciò causa non solo uno sconforto all'animale per il cambiamento di ambiente, ma porta anche ad uno squilibrio continuo delle gerarchie interne della mandria. I cambiamenti della struttura sociale del gruppo generano non solo a problemi di tipo comportamentale e fisiologico. Nelle vacche da latte si ha un aumento delle interazioni aggressive quando vi è una situazione di allevamento con densità elevata.

L'allevatore e tutte le persone che vengono a contatto con gli animali, dovrebbero avere una preparazione che gli permetta di gestire situazioni pericolose per l'animale ed utilizzare pratiche consone per fare in modo di aumentare lo stato di benessere animale dell'azienda. Non sempre è possibile trovare personale qualificato disponibile a svolgere le mansioni di mungitura che vengono svolte in orari di lavoro inusuali, ma che se fatti con rigore e da specialisti possono influire sulla quantità e qualità di produzione, oltre che sul benessere dell'animale. Infatti se nel compiere le operazioni necessarie per la mungitura dell'animale, l'operatore incute paura può causare una diminuzione delle rese produttive e riproduttive che si attestano fino al 20%. Quindi la preparazione del personale lavoratore e la sua motivazione al lavoro incidono sul benessere e sulla produzione degli animali, è quindi preferibile far svolgere le mansioni che comportano l'interazione con l'animale a lavoratori qualificati.

## **2. VALUTAZIONE DEL BENESSERE**

### **2.1 Analisi del comportamento in funzione del benessere animale**

Attualmente esistono tre tipi di approcci per misurare su base scientifica il benessere degli animali: l'approccio basato sui "feelings", quello basato sulla "normalità" delle funzioni biologiche degli animali e l'approccio basato sulla possibilità per l'animale di manifestare il proprio repertorio comportamentale "naturale".

Il test basato sui "feelings" intende misurare lo stato di benessere sulla base delle sensazioni soggettive, facendo uso di test di preferenza, indicatori fisiologici e comportamentali. Quindi con questo tipo di misurazione si andrà ad osservare quanto un animale prediligerà un certo tipo di ambiente rispetto ad un altro, da cui l'animale si tiene lontano. Il presupposto di tale tipo di studi è che l'animale abbia la possibilità di scegliere l'ambiente che ritiene più confortevole. Questo metodo viene criticato dal momento che non si basa su rilevazioni scientifiche ed è difficile stabilire quanto le scelte dell'animale rappresentino effettivamente le sue preferenze.

L'approccio funzionale, invece, misura il grado di adattamento dell'animale alle condizioni in cui viene allevato. Secondo il punto di vista di questo approccio il benessere animale verrebbe compromesso dalla presenza di patologie, di lesioni, da un cattivo stato di nutrizione, mentre al contrario elevati accrescimenti e una buona attività riproduttiva sarebbero segni di un buon livello di benessere; in ultima analisi la longevità dell'individuo e la sua fitness diventano indicatori di buon livello di benessere.

L'ultimo approccio, quello basato sui comportamenti naturali, si basa sulla definizione di benessere inteso come possibilità per l'animale di vivere in un ambiente che rispecchi il più possibile quello naturale e in grado di poter esprimere il proprio repertorio comportamentale. Gli scienziati che hanno osservato e studiato il comportamento degli animali in ambiente selvatico, paragonandolo con quello di analoghe popolazioni in cattività sostengono che le eventuali differenze fossero da attribuire alla deprivazione indotta dalla cattività. Le difficoltà in questo caso sono rappresentate dalla definizione stessa di comportamento naturale, riferito agli animali in produzione zootecnica, sottoposti a un secolare processo di domesticazione e selezione genetica artificiale anche in considerazione dell'evidenza che alcuni comportamenti dell'animale allo stato



selvatico rappresentano una risposta a determinate circostanze, che difficilmente possono presentarsi all'animale allevato, un esempio è il comportamento anti predatorio.

## **2.2 Sistema ad indice aziendale**

I sistemi di valutazione a indice aziendale sono caratterizzati da criteri di base che possono essere così riassunti:

- individuazione di un complesso di indicatori più direttamente correlabili al benessere degli animali (sia parametri caratteristici delle strutture d'allevamento, sia rivelatori delle condizioni igienico-sanitarie degli animali);
  - rapidità della valutazione (visita aziendale e attribuzione di punteggi di merito) e della formazione dei valutatori, con conseguenti bassi costi di valutazione;
  - elevata ripetibilità del metodo di classificazione, nel caso di valutazione ripetuta in tempi diversi o da differenti valutatori, mediante parametri oggettivi e quantificabili.
- Sono criteri che forniscono un'impostazione generale nella valutazione del benessere dei bovini in allevamento; si affidano a parametri tecnici consolidati messi a punto dalla ricerca, dalla sperimentazione e dall'esperienza di allevatori e tecnici, oltretutto, ovviamente, dalla legislazione corrente.

Il principale limite di questi sistemi di valutazione è quello di non potersi affidare molto a criteri verificati scientificamente, come ad esempio possibili test da eseguirsi sugli animali o possibili analisi di laboratorio, che comporterebbero costi e tempi non compatibili con la metodologia di indagine in questione.

## **2.3 Sistema IBA**

Il sistema di valutazione, definito IBA - Indice di Benessere dell'Allevamento - prevede la misurazione del benessere animale attraverso l'utilizzo di apposite schede di valutazione del benessere dei bovini (check-list) attraverso le quali viene attribuito un punteggio di merito (indice di benessere) a ciascuna azienda valutata, partendo da un numero limitato di parametri oggettivi e facilmente misurabili durante il sopralluogo aziendale. Contestualmente, il valore dell'indice, complessivamente attribuito, posizionerà l'azienda in una delle classi predefinite nell'ambito di uno schema di classificazione del grado di benessere degli allevamenti, e nello specifico:

Classe 1: azienda non conforme ai requisiti minimi in materia di benessere animale

Classe 2: azienda con un livello insufficiente di benessere (carenza in uno o più settori)

Classe 3: azienda con un livello sufficiente di benessere

Classe 4: azienda con un livello discreto di benessere

Classe 5: azienda con un livello buono di benessere

Classe 6: azienda con un livello ottimo di benessere

Dalla valutazione, attraverso la scheda, si potranno mettere in evidenza le carenze più gravi riscontrate e, quindi, i possibili interventi che l'azienda potrà adottare al fine di migliorare il livello di benessere dei propri animali.

## 2.4 Sistema SATA

Il Servizio di Assistenza Tecnica agli Allevamenti (S.A.T.A.) della Regione Lombardia ha proposto uno schema per la valutazione del benessere dei bovini da latte incentrato essenzialmente sull'aspetto funzionale (strutture e gestione), in quanto ritenuto misurabile in modo facile e oggettivo. Per la valutazione si dispone complessivamente di 100 punti, da ripartire nei seguenti 8 aspetti principali:

| Aspetto          | Punteggio massimo |
|------------------|-------------------|
| Cuccette         | 30                |
| Ventilazione     | 15                |
| Acqua            | 10                |
| Corsie           | 10                |
| Mungitura        | 10                |
| Sovraffollamento | 10                |
| Struttura        | 10                |
| Pavimento        | 5                 |
| <b>Tutti</b>     | <b>100</b>        |

Cuccette: alla funzionalità delle cuccette viene attribuito un peso maggiore, in quanto ritenuta in grado di condizionare in modo determinante il benessere degli animali. Il punteggio massimo di 30

rappresenta la somma dei punti relativi a 4 aspetti: percentuale di utilizzo delle cuccette, apertura anteriore della cuccetta, altezza, distanza tra il cordolo posteriore ed il cordolo antiavanzamento e altezza del cuscino.

Raffrescamento: anche a questo aspetto viene attribuita molta importanza, con una ripartizione dei punti secondo lo schema seguente:

|               |    |   |
|---------------|----|---|
| ventilatori   | Si | 5 |
|               | No | 0 |
| doccette      | Si | 5 |
|               | No | 0 |
| pareti aperte | Si | 5 |
|               | No | 0 |

Il punteggio massimo può essere assegnato per le doccette a bassa pressione, ma non per altri sistemi (nebulizzatori, ecc.), ritenuti non efficaci per le condizioni climatiche della zona.

Acqua di abbeverata: i punti vengono attribuiti in relazione ai centimetri di perimetro accessibile all'acqua per vacca, con punteggi più elevati per valori  $> 7$  cm.

Corsie: vengono valutate le dimensioni della corsia di alimentazione, delle corsie di servizio e dei passaggi interni tra le file di cuccette. Viene attribuita una certa importanza anche alla presenza di fondi ciechi.

Sala di attesa e sala di mungitura: viene espresso un giudizio complessivo sul benessere in sala di attesa e durante la mungitura, attribuendo i punti secondo lo schema seguente

|                        |     |   |
|------------------------|-----|---|
| ventilazione           | si  | 4 |
|                        | no  | 0 |
| doccette               | Si  | 2 |
|                        | no  | 0 |
| attesa massima, minuti | ≤60 | 2 |
|                        | >60 | 0 |
| abbeverata all'uscita  | si  | 2 |
|                        | No  | 0 |

Disponibilità di posti e sovraffollamento: viene attribuito un punteggio in relazione alla disponibilità delle cuccette ( $\geq 95\% = 6$ ,  $< 95\% = 0$ ) e dei posti in greppia ( $\geq 80\% = 4$ ,  $< 80\% = 0$ ).

Struttura della stalla: il punteggio assegnato è la risultante di un giudizio sintetico su alcuni aspetti della struttura che possono influenzare il benessere, soprattutto per quanto riguarda la massimizzazione della ventilazione naturale.

Pavimento: la valutazione del benessere relativamente al pavimento prevede l'attribuzione dei punteggi come di seguito specificato (il valore massimo assegnabile per questo aspetto è 5):

|                |    |   |
|----------------|----|---|
| gomma          | si | 5 |
|                | no | 0 |
| cemento rigato | si | 2 |
|                | no | 0 |
| cemento liscio | si | 0 |
|                | no | 0 |

## 2.5 Sistema diagnostico integrato SDIB

Questo sistema di valutazione del benessere negli allevamenti di lattifere, sviluppato a partire dal Sistema Diagnostico Integrato (SDI), si basa su un modello a punti, con un massimo di 100, ripartiti tra 3 sottosistemi: 40 per l'animale (indicatori diretti), 30 per l'allevamento e 30 per l'alimentazione. L'attribuzione dei punti deve esprimere quanto la situazione rilevata nell'allevamento sia prossima all'ideale (valore massimo) e, attraverso l'aggregazione ponderata dei punteggi ottenuti per i vari gruppi di parametri, si ottiene un punteggio complessivo del benessere della mandria. L'applicazione di questo metodo prevede, pertanto, l'attribuzione di un valore ai singoli aspetti, valore che sarà relativo a quello "ottimale" e che sarà stabilito in funzione del peso ad esso attribuito. La somma dei punti viene effettuata separatamente per le componenti e poi per i sottosistemi (animale, allevamento, alimentazione), in modo da avere un'immediata percezione, anche per il riferimento percentuale, dei punti di forza e di debolezza dell'allevamento in termini di garanzia del benessere. Complessivamente il modello considera 32 indicatori per l'allevamento, 12 per l'alimentazione e 24 per l'animale.

Per il sottosistema allevamento, i rilievi riguardano:

- a) il tipo di ricovero nelle diverse fasi fisiologiche, diverso per animali legati o liberi;
- b) la disponibilità di spazio nella zona di riposo e nella zona di alimentazione;
- c) le condizioni microambientali in vista di un ottimale status igienico-sanitario, ma anche il grado di protezione nei confronti del vento in inverno e soprattutto del caldo in estate;
- d) l'impianto di mungitura;
- e) le diverse aree in cui può essere suddiviso un allevamento, con riferimento alla pulizia, allo stato delle superfici, alla presenza o meno di fattori traumatizzanti, ecc.;
- f) funzionamento e manutenzione delle diverse attrezzature, soprattutto con riferimento alla regolarità ed agli intervalli di manutenzione;
- g) la modalità di gestione dei gruppi di animali in funzione della fase fisiologica e della produzione;

Per quanto riguarda il sottosistema alimentazione, si considerano gli alimenti e le razioni. Per gli alimenti i rilievi più importanti riguardano i seguenti aspetti:

- a) la modalità di conservazione;
- b) la qualità degli alimenti, con particolare riferimento alle loro caratteristiche igienico-sanitarie.

Relativamente alle razioni, vengono considerati i seguenti aspetti:

- 1) la gestione degli alimenti e la modalità di distribuzione;
- 2) le razioni adottate nel periodo parto;
- 3) le razioni per la lattazione.

Il sottosistema animale include gli indicatori diretti e ad esso viene attribuito un peso maggiore (40 punti su 100) in virtù del fatto che tali indicatori dovrebbero valutare il reale benessere degli animali, ma anche perché i rilievi effettuati in questo ambito risentono degli effetti degli altri due sottosistemi. Non essendo possibile eseguirli su tutti i capi, i rilievi vengono effettuati sulle bovine all'inizio della lattazione, su quelle nella fase intermedio-finale della lattazione e su quelle in asciutta. Il numero di animali da controllare per ognuna delle fasi considerate del ciclo produttivo varia in funzione delle dimensioni della mandria. Con riferimento alla prima componente del sottosistema animale, salute e riproduzione, gli aspetti presi in considerazione sono:

- a) le condizioni nutrizionali, che si valutano con il cosiddetto Body Condition Score (BCS), ma anche rilevando l'aspetto generale con riferimento al mantello, alla presenza di ferite, ascessi, ecc.;
- b) la funzionalità dell'apparato digerente, che si avvale del giudizio sulla attività ruminativa delle bovine in lattazione e sulla consistenza delle feci;
- c) la mammella, con particolare riguardo alle condizioni della punta del capezzolo che pesa per un 70% sul punteggio totale riservato alla mammella; per il restante 30% si fa riferimento al numero di cellule somatiche presenti nel latte di massa;
- d) la valutazione delle condizioni di appoggio dei quattro arti; sarebbe utile anche il locomotion score, con il quale si valuta come l'animale si pone in stazione o cammina su terreno piano (linea dorsale rettilinea od arcuata);

e) l'efficienza riproduttiva, basata sul calcolo di un indice complesso di fertilità che tiene conto delle inseminazioni, degli animali gravidi e del loro interparto, ma anche del quoziente di rimonta.

Per quanto attiene alla seconda componente, la produzione, gli aspetti presi in considerazione sono:

- a) la quantità;
- b) la composizione del latte in grasso e proteine;

Infine, la terza componente del sottosistema animale riguarda il comportamento delle bovine per il quale sono valutati i seguenti aspetti:

- a) interazione animale-uomo, con riferimento agli estranei;
- b) interazione animale-ambiente, osservando come sono utilizzate le aree per il riposo e se siano rilevabili comportamenti positivi, quali il grooming, o viceversa negativi, come le stereotipie.

Affinché la valutazione possa essere considerata il più possibile oggettiva, vengono seguiti i seguenti criteri:

- a) una componente è accettabile se il punteggio medio è superiore al 60% dell'ideale;
- b) un sottosistema è accettabile se il punteggio supera il 70%;
- c) il giudizio definitivo e complessivo su un allevamento dovrebbe superare il 75% dei punti disponibili. Ciò significa che, nonostante venga accettata una certa variabilità per i singoli aspetti, non si vogliono giustificare gravi manchevolezze di alcun tipo, anche se di portata limitata.

### **3. STRUTTURE DI ALLEVAMENTO PER VACCHE DA LATTE**

Oggi la vacca da latte viene allevata in stalle a stabulazione libera, nonostante la stabulazione fissa sia ancora utilizzata in alcune realtà del nostro Paese. La stabulazione libera dà all'animale maggior libertà di movimento, i calori sono più evidenti e la facilità di parto dei vitelli è favorita. Inoltre è preferibile alla stabulazione fissa in quanto vi sono migliori condizioni di lavoro per le operazioni di mungitura e vi sono minori costi di esercizio (manodopera).

Gli elementi essenziali che caratterizzano le aree di stabulazione di una stalla libera sono i seguenti:

- Zona di riposo;
- Zona di alimentazione e mangiatoia;
- Zona di abbeverata;
- Pavimentazione.

#### **3.1 Cuccette o lettiera permanente**

Partendo dalla constatazione che la zona di riposo a cuccette è la tipologia più utilizzata e diffusa nelle nuove strutture, bisogna considerare che un aspetto che condiziona i tempi di riposo è il tipo di cuccetta; una cuccetta può essere poco gradita agli animali per svariati motivi, fra i quali si ricordano: il dimensionamento errato (cuccette corte o strette), il mal posizionamento delle attrezzature di contenimento (tubo allineatore troppo avanti o troppo indietro, battifianchi troppo bassi o troppo alti, fermo al piede troppo alto) e la superficie di riposo troppo dura. La progettazione di un sistema di cuccette deve tener conto della morfologia e del peso dell'animale; una progettazione non appropriata potrebbe portare ad una riduzione del tempo in cui l'animale rimane in decubito, costituendo un fattore predisponente per le zoppie.

È inoltre auspicabile che in una stalla vi sia un numero di cuccette superiore al numero di animali, in modo da assicurare alle bovine subordinate una cuccetta lontana da quella della bovina dominante: la percentuale consigliata è del 5% in più rispetto agli animali del gruppo. È necessario che le strutture stabulative siano facilmente pulibili, in modo da ridurre al massimo i problemi che possono derivare da una scarsa igiene. Le cuccette dovrebbero essere sempre dotate di materiali da lettiera che consentano all'animale di



avere un supporto di morbido su cui appoggiarsi; quando una bovina si sdraia l'80% del suo peso grava sulle ginocchia e sugli arti inferiori: la presenza di un buon materiale di copertura delle cuccette è necessaria per prevenire lesioni o piaghe da decubito. Per quanto riguarda le corsie di passaggio tra le cuccette, è importante che esse abbiano una larghezza sufficiente per far passare gli animali con facilità, senza scontrarsi: il minimo suggerito è 2.4 m.

I paddock con lettiera permanente sono in genere divisi in un'area coperta, con lettiera, utilizzata dalle bovine come area di riposo ed un'area senza lettiera, che comprende l'area di esercizio e

l'area alimentazione. L'area adibita a lettiera deve essere semplice da pulire per tenere sotto controllo le mastiti; è essenziale aggiungere materiale di lettiera in modo tale da mantenere la superficie più pulita possibile e in caso ricambiarla totalmente. Le deiezioni presenti nel paddock e nelle aree con pavimentazione in cemento e comunque non a lettiera, dovrebbero essere rimosse giornalmente per ridurre i rischi di patologie podali, soprattutto qualora la paglia usata non sia di buona qualità o venga lasciata bagnata. I box che ospitano gli animali non dovrebbero essere in nessun caso sovraffollati per evitare problemi quali lo schiacciamento della mammella da parte di altre bovine, con conseguenti ripercussioni sulla produttività.

### **3.2 Pavimentazione**

Il pavimento delle aree di stabulazione dei ricoveri zootecnici è il punto di più intimo contatto con gli animali ospitati e rappresenta, quindi, una componente fondamentale dell'ambiente d'allevamento. La pavimentazione delle zone di deambulazione degli animali, se troppo ruvido o in cattivo stato di manutenzione, possono portare all'abrasione eccessiva della suola ed a lesioni di diversa entità. Si ricorda che i problemi agli arti sono una delle principali cause di scarto di animali negli allevamenti dei bovini da latte e che gravi perdite economiche possono colpire le aziende nelle quali le zoppie non sono adeguatamente controllate (Gooch, 2001). Tale fenomeno può essere scatenato da una serie di concause, fra le quali le più importanti sembrano essere quelle genetiche, quelle alimentari e quelle ambientali; fra le cause ambientali un ruolo

determinante è giocato dalle pavimentazioni della stalla. La pavimentazione dovrebbe essere facile da pulire, non scivolosa, non abrasiva e priva di bordi aguzzi, resistente e di lunga durata, economica. Esistono due tipologie di pavimentazione: quella piena (continua) o quella fessurata (discontinua). Entrambe queste tipologie di pavimentazione sono utilizzate attualmente nelle stalle, i pregi e i difetti di una e dell'altra sono svariati e verranno elencati qui di seguito:

#### Pavimento pieno di gomma

- Possibili vantaggi: superficie antiscivolo e morbida (gli unghioni affondano un poco) e quindi minori scivolamenti e minore pressione a livello di arti e piedi, migliora la deambulazione degli animali e i calori sono più evidenti, riduzione delle lesioni podali; sistema adatto a recuperare pavimenti vecchi e molto deteriorati.
- Possibili svantaggi o aspetti da verificare: costo del materiale e dell'installazione (si deve tener conto dell'ammortamento confrontato ai possibili benefici economici annui), durata del pavimento (effetti delle alte e basse temperature, del passaggio dei raschiatori), rischio di decubito delle vacche in corsia.

#### Pavimento fessurato

- Possibili vantaggi: pavimento autopulente, i mezzi meccanici per la pulizia non sono indispensabili, superficie antiscivolo (superficie discontinua);
- Possibili svantaggi: rischio di lesioni ai piedi, necessità di fosse sotto fessurato, problemi per l'uso della lettiera in zona di riposo.

### **3.3 Ventilazione**

Il ricambio dell'aria ha un'importanza fondamentale per gli allevamenti zootecnici, dovendo garantire il mantenimento delle migliori condizioni ambientali possibili, tenendo conto della produzione di calore, vapore acqueo, anidride carbonica e di gas nocivi nell'ambiente da parte degli animali e delle deiezioni da loro prodotte.

Il ruolo della ventilazione è indubbiamente diverso nel periodo estivo, nel quale deve essenzialmente esplicitare la funzione fondamentale di impedire il surriscaldamento

dell'aria, e nel periodo invernale, nel quale si deve limitare il ricambio dell'aria alle esigenze minimali, per non raffreddare eccessivamente l'ambiente.

Il problema fondamentale da risolvere nel periodo invernale è quello dell'eliminazione del vapor acqueo prodotto dagli animali, per mantenere l'ambiente entro standard ottimali previsti per le diverse specie e per evitare la condensazione dell'eccesso di umidità sulle pareti, la temperatura delle quali è ovviamente inferiore a quella ambientale.

Nei periodi caldi la preoccupazione principale sulla quale basare il dimensionamento della ventilazione, è quella di eliminare il calore sensibile prodotto dagli animali e quello assorbito attraverso le pareti dell'esterno (irraggiamento solare), al fine di evitare un eccessivo aumento della temperatura nel ricovero.

Il ricambio dell'aria può essere attuato con la ventilazione naturale o forzata. La prima tipologia di ventilazione si ottiene per circolazione spontanea dell'aria che entra dalle finestre laterali ed esce da quelle di colmo: il fenomeno, che prende nome di effetto camino è tanto più efficace quanto maggiore è la differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno e quanto maggiore è la differenza di quota tra la zona di ingresso e quella di uscita. Invece, nel caso si decida di utilizzare un sistema di ventilazione di tipo forzato, si può fare uso di tre diversi metodi: ventilazione in pressione, in depressione e mista. La ventilazione in pressione è la soluzione classica diffusamente adottata nel condizionamento civile ed industriale: il ventilatore che introduce l'aria nel locale è collegato ad una canalizzazione, rigida o flessibile, che provvede alla distribuzione uniforme dell'aria in tutto il ricovero per mezzo di una serie di bocchette di diffusione o di una serie di fori opportunamente distribuiti su di essa. La ventilazione in depressione è la soluzione più diffusa negli allevamenti: si attua con una serie di ventilatori che operano in aspirazione, prelevando l'aria viziata dalla stalla: l'aria di rinnovo entra nei capannoni attraverso una serie di aperture per la depressione instauratasi nel locale. Dal loro posizionamento e dalle loro dimensioni dipende la corretta ventilazione del locale. Generalmente l'aspirazione viene attuata a livello della pavimentazione o da sotto il grigliato e l'aria entra dalle finestre laterali o di colmo. Con questa tecnica di ventilazione è necessario che le aperture siano regolabili, per adattare alle necessarie variazioni di portata d'aria nel ricovero. I due sistemi di ventilazione forzata operanti in pressione e in depressione possono essere abbinati nella ventilazione delle stalle: è

questa la soluzione che consente di ottenere i migliori risultati, ma richiede investimenti maggiori non solo per il doppio sistema di ventilazione ma anche per il sistema di regolazione elettronica del funzionamento dei diversi ventilatori.

### **3.4 Illuminazione**

Negli allevamenti da vacche da latte è importante che la lunghezza dei periodi di luce e l'intensità della stessa rendano possibile l'alimentazione e i normali comportamenti specie-specifici degli animali. In Italia l'illuminazione della stalla solitamente è garantita dalla luce naturale. In alcuni casi può essere necessario fornire un'illuminazione artificiale notturna per fare in modo che le bovine riescano a muoversi nelle aree di riposo, di alimentazione e i passaggi.

Un fattore che è importante tenere sotto controllo è l'abbagliamento, causato dalla presenza di sorgenti luminose dirette o riflesse, questi fenomeni possono infastidire sia gli animali che gli operatori. Per le diverse aree della stalla, il livello d'illuminazione consigliato varia, a seconda che le zone siano ad elevata manualità per l'operatore, o di stabulazione per gli animali. Per queste ultime si consiglia un livello di illuminazione pari a 50-70 lux in zone di riposo e di 100-150 lux nelle zone di alimentazione. Il massimo grado di illuminazione è di 200 lux nei luoghi dove lavorano più spesso gli operatori. Le ragioni di tale indicazione sono costituite dal fatto che lo svolgimento di ogni attività lavorativa nelle stalle comporta compiti, con o senza impiego di attrezzatura, che richiedono un livello di illuminazione sufficiente a garantire la sicurezza degli addetti.

### **3.5 Impianto mungitura**

Solitamente la mungitura viene fatta due volte al giorno, è quindi importante verificare di frequente il corretto funzionamento dell'impianto in modo tale da garantire sempre un buon livello di benessere animale e una maggior efficienza durante la fase di mungitura.

L'impianto di mungitura meccanica garantisce l'estrazione del latte dalla mammella della bovina riproducendo sul capezzolo l'azione meccanica della suzione del vitello, prodotta nella mungitura manuale dall'azione della mano dell'uomo, alternante fasi di

compressione e dilatazione del capezzolo stesso. La mungitura meccanica si differenzia a seconda che venga fatta in stalle a stabulazione fissa o libera. Nel caso di stalle a stabulazione fissa gli impianti di mungitura sono essenzialmente di due tipi: di tipo mobile, cioè con contenitori del latte spostabili dall'operatore, oppure a lattodotto, con una tubazione di trasporto del latte dalla stalla di mungitura alla stalla di raccolta. L'impianto a secchio è una unità portatile costituita dal gruppo prendicapezzoli, dal recipiente di raccolta del latte e dal pulsatore. Il secchio viene collegato on un apposito innesto a tenuta alla tubazione del vuoto, che ha la funzione di determinare all'interno della macchina mungitrice la depressione di esercizio necessaria all'estrazione del latte della mammella della bovina. L'impianto a carrello è un'unità di mungitura carrellata, completa di pompa del vuoto e di contenitore per il trasporto del latte; è normalmente dotata di due gruppi di mungitura. Esistono anche carrelli dotati di vaso misuratore, in grado di consentire il controllo delle produzioni delle singole bovine. È, comunque un tipo di impianto non più di tanto utilizzato, neppure nelle piccole stalle. L'impianto a lattodotto è caratterizzato dal collegamento dei gruppi di mungitura con una tubazione di trasporto del latte, in pressione, verso il vaso terminale di raccolta, ove avviene la separazione dell'aria e ove il latte viene riportato a pressione atmosferica. Nell'impianto a lattodotto può essere prevista anche la presenza del vaso misuratore per il controllo della produzione del latte dei singoli capi: per ciascun capo, alla fine della mungitura, il latte viene scaricato nella tubazione del latte.

L'alternativa agli impianti di mungitura appena visti è la sala di mungitura.

La grande diffusione dell'allevamento a stabulazione libera nel settore bovino da latte è in buona parte dovuta alla mungitura in sala, che consente, rispetto alla mungitura in stalla, maggiore produttività della manodopera, migliori condizioni di lavoro e migliore qualità del latte prodotto. La scelta del tipo di sala di mungitura comporta la valutazione di numerosi aspetti tecnici ed economici, come la dimensione della mandria, la disponibilità di manodopera per la mungitura, la routine di lavoro, il benessere e la salute delle vacche, l'igiene e la qualità del latte raccolto, i costi dell'edificio, il livello di automazione o informatizzazione degli impianti. Le tipologie di sala di mungitura oggi disponibili possono essere distinte in due categorie: a mungitura individuale e a mungitura collettiva. Nel primo caso (autotandem) le vacche sono alloggiate in poste individuali e vengono accudite in modo indipendente rispetto agli altri soggetti presenti

nella sala; nel secondo caso gli animali vengono trattati per gruppi di dimensione pari al numero delle poste di mungitura di una fila (spina e pettine), oppure sono alloggiati in stalli singoli ma accuditi in rigida sequenza (giostra).

La sala autotandem è la versione automatizzata della sala a tandem, con stalli di mungitura posti in fila uno dopo l'altro con il loro asse maggiore parallelo al bordo della buca del mungitore. La conduzione delle operazioni di mungitura degli animali avviene in modo individuale; ciascuna vacca, infatti, è alloggiata in una posta singola. I principali vantaggi della sala autotandem sono la routine di lavoro abbastanza elastica, l'adattabilità a mandrie non omogenee per i tempi di mungitura e l'ottima visione dell'animale nello stallo. Per contro, fra gli svantaggi si ricordano i maggiori spostamenti a carico degli addetti, la maggiore superficie coperta del locale, a parità di numero di poste, rispetto alla tipologia a spina, gli elevati costi d'investimento per la componente impiantistica e i maggiori oneri per le operazioni di manutenzione e di riparazione. La sala a spina di pesce è caratterizzata da mungitura di tipo collettivo, è quella maggiormente diffusa sia nelle piccole, sia nelle grandi stalle a stabulazione libera. La zona destinata agli animali in mungitura è delimitata da una barriera posteriore a filo con il cordolo della fossa del mungitore, da una barriera anteriore che ferma le vacche a livello del petto e/o della spalla, impedendone un eccessivo avanzamento che provocherebbe l'allontanamento della mammella dal bordo della fossa, e dai cancelli d'entrata e d'uscita. Non sono previsti divisori fra una vacca e l'altra e gli animali, quindi, sono fisicamente in contatto; questo fatto può causare problemi nell'occupazione quando il numero di vacche entrate sia inferiore al numero delle poste stesse, come spesso accade alla fine della mungitura. I principali vantaggi della sala a spina rispetto alla sala a tandem sono la minore superficie coperta, i minori costi d'investimento, i minori spostamenti dell'operatore nella buca e la semplicità delle attrezzature. Per contro, si possono elencare i seguenti svantaggi: movimentazione degli animali e loro posizionamento nelle poste meno agevoli rispetto ad altri tipi di sala e animali meno tranquilli durante la mungitura perché a diretto contatto tra loro.

La sala a pettine rappresenta la più recente innovazione del settore ed è caratterizzata dal fatto che le vacche sono disposte perpendicolarmente al bordo della fossa, per cui l'addetto opera posteriormente all'animale. Gli animali entrano in gruppo, ma si autocatturano singolarmente e in successione all'interno delle poste di mungitura; ciò è

possibile grazie a cancelletti o a barre pivottanti sull'asse verticale, che vengono chiusi in sequenza dagli stessi animali che si sistemano nelle poste. I principali vantaggi della sala a pettine sono la rapida movimentazione degli animali in entrata e in uscita, i limitati spostamenti dell'operatore nella buca, la corretta occupazione delle poste anche nel caso in cui il gruppo entrato abbia un numero di vacche inferiori al numero delle poste stesse, i minori rischi di infortuni per gli addetti a seguito di calci inferti dalle vacche, la riduzione delle cadute dei gruppi di mungitura provocate dagli animali e una maggiore tranquillità delle bovine. Fra gli svantaggi, invece, si ricordano la difficoltà per l'operatore a riconoscere il singolo capo alla posta (è praticamente obbligatorio il riconoscimento automatico), il costo d'investimento piuttosto elevato e la maggiore superficie coperta, a parità di numero di poste, rispetto alle sale a spina prive di frontale mobile.

Infine, nella tipologia di sala a giostra, le vacche sono disposte perpendicolarmente al bordo della fossa e radialmente rispetto al centro del cerchio della giostra, per cui l'addetto opera posteriormente all'animale e all'esterno della giostra stessa. La piattaforma rotativa è dotata di poste di mungitura fisse, nelle quali le vacche entrano direttamente e dalle quali escono, retrocedendo, una volta completate le operazioni di mungitura e completato il giro della giostra. Benché le vacche siano ospitate in poste singole, le operazioni di mungitura sono di tipo collettivo, nel senso che la routine di lavoro è molto rigida e dipendente dalla rotazione della piattaforma di mungitura. I vantaggi della sala a giostra radiale sono la movimentazione singola degli animali in entrata e in uscita, gli spostamenti dell'operatore praticamente nulli (si muovono gli animali) e le vacche tranquille, in quanto le poste di mungitura sono ben delimitate. Per contro, i principali svantaggi sono la routine di lavoro molto rigida e l'elevato costo d'investimento.

Da sempre viene riconosciuta notevole importanza al temperamento e alle componenti caratteriali che distinguono i diversi mungitori; numerosi studi scientifici rivolti a documentare le importanti relazioni che si instaurano tra un mungitore e la sua mandria di bovine hanno dimostrato che:

- I mungitori molto soddisfatti del proprio lavoro raggiungono maggiori risultati produttivi in termine di produzione per bovina;

- I mungitori con un buon livello di auto stima, ma anche con un carattere introverso, raggiungono i livelli produttivi maggiori, a parità di condizioni e di input;
- La performance della mandria e l'età e lo status del mungitore non hanno alcuna relazione.
- Quando rimane un terzo della mandria da mungere si verifica un picco di stress per il mungitore. Lo stress diminuisce all'avvicinarsi della fine della mungitura.

Alcune opportunità che il mungitore può sfruttare per rafforzare il suo rapporto con il singolo animale sono: la gestione dell'animale prima e durante il parto, la partecipazione alle operazioni di raduno e spostamento degli animali e la gestione delle operazioni di mungitura. In questo modo si può insegnare alla bovina ad associare la figura del mungitore ad esperienze piacevoli, utilizzando inoltre dei rinforzi positivi come piccoli premi in cibo, pacche o un tono di voce tranquillo.

### **3.6 Stoccaggio del latte in stalla**

La refrigerazione come sistema per prolungare la shelf life (vita di scaffale) del latte crudo è una pratica ormai consolidata e abituale, oltre che obbligatoria per legge. Il regolamento Ce n. 853/2004 recita infatti che il latte “deve essere posto, immediatamente dopo la mungitura, in un luogo pulito, progettato e attrezzato in modo da evitare la contaminazione. Deve essere immediatamente raffreddato a una temperatura non superiore a 8 °C, in caso di raccolta giornaliera, e non superiore a 6 °C, qualora la raccolta non sia effettuata giornalmente”. La refrigerazione favorisce la conservabilità del latte in quanto riduce la proliferazione microbica, la caduta del pH (legata alla fermentazione del lattosio) e la comparsa di sapori anomali legati al deterioramento delle componenti grasse e proteiche.

La conservazione nel tank porta inevitabilmente a una modificazione della microflora presente nel latte: i microrganismi resistenti, maggiormente favoriti dalle basse temperature, tendono a prendere il sopravvento. La bibliografia (Lafarge *et al.*, 2004) riporta che la microflora prevalente nel latte refrigerato è costituita da microrganismi psicrotrofi (che sono favoriti da bassa temperatura), la cui presenza è anche agevolata dal lavaggio adeguato dell'impianto di mungitura, che riduce la carica microbica contaminante rappresentata dai coliformi.



I termografi utilizzati per il monitoraggio della temperatura del tank registrano ed elaborano i dati sotto forma di grafici. L'analisi delle curve consente non solo di evidenziare la temperatura di stoccaggio (registrabile nel periodo di tempo compreso tra le due mungiture giornaliere) ma anche le variazioni di temperatura del latte già stoccato all'arrivo del latte appena munto. Inoltre si può evidenziare la temperatura del latte in entrata nel tank vuoto. Infine si può calcolare la velocità di raffreddamento del latte sia della prima mungitura, cioè del latte che entra nel tank vuoto, sia della seconda mungitura.

## 4. CRITICITA' PIU' COMUNI DEI BOVINI

### 4.1 Problemi podali

I problemi podali nelle bovine da latte sono una causa importante di malessere e stress che generano importanti perdite economiche. I gonfiori, articolari e non, le lesioni cutanee sotto forma di ferite o croste possono essere provocati da materiali non idonei presenti all'interno dei ricoveri o nelle aree d'esercizio (ad esempio, filo spinato, spigoli vivi, materiale abrasivo, ecc.) o da strutture inadeguate (poste troppo corte, assenza di tutori o paracolpi, ecc.). Altre cause sono da ricercare nelle infestazioni da parassiti esterni e nelle interazioni tra gli animali. Infatti, numerosi fattori, tra i quali la disponibilità di spazio alla mangiatoia, l'affollamento, la frequente introduzione di animali nella mandria, possono aumentare l'aggressività all'interno di un gruppo.

Le patologie podali rappresentano un problema sempre più presente e pressante nelle moderne aziende di bovine da latte. Le conseguenze negative che esse generano riguardano diversi aspetti dell'allevamento, in particolare portano a una minor produzione di latte ed un minor incremento di peso. A tali mancate produzioni si sommano anche riduzione della fertilità, lesioni traumatiche secondarie alle zoppicature, diffusione di infezioni ad altri organi e apparati, fino a giungere, in casi estremi, anche alla morte dell'animale.

Tra le affezioni podali più frequenti in allevamento, sono sicuramente da annoverare:

- Dermatite Digitale
- Dermatite Interdigitale
- Ulcera Soleare
- Diatesi della Linea Alba
- Flemmone Interdigitale

La dermatite digitale è, fra tutte le patologie a carico del piede bovino, quella presente in maniera più massiccia. Numerose ricerche scientifiche indicano come l'incidenza in allevamento abbia valori compresi tra il 33 e l'89% (J.C. Dawson, 1998).

Una pratica che porta a un grande miglioramento dei problemi podali è la cura dei piedi ed un sistematico pareggio degli unghioni. Pareggiare correttamente gli unghioni di una vacca non è solo "accorciare la punta del piede" o "abbassare il livello del tallone". Il pareggio deve tener conto della conformazione dell'unghione, della sua usura in base al pavimento o al terreno su cui l'animale vive ed ai carichi ai quali il piede è sottoposto.

#### **4.2 Mastite**

La mastite è un'infezione della ghiandola mammaria, causata solitamente da un'infezione batterica. Essa conduce ad una riduzione della produzione di latte e ad un'alterazione della sua composizione, che ne insidia la qualità, sia come prodotto di consumo immediato che come materia prima per la produzione di latticini (Fitzpatrick et al., 2000). Inoltre, il costo di produzione del latte aumenta per il costo supplementare del trattamento antibiotico a cui gli animali sono sottoposti (Spranger 2000). L'infezione mastitica può essere causata da batteri, funghi e lieviti. Tuttavia, le cause patogene più comuni di mastite sono attribuibili a batteri, quali: *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* ed *Escherichia coli*. Tali microrganismi penetrano nella mammella dell'animale a livello della parte interna della ghiandola e del setto mammario nel padiglione. I casi di mastite sono distinti in mastite clinica, caratterizzata dalla comparsa dei sintomi clinici (rigonfiamento della mammella, iperemia, aumento della temperatura corporea, perdita di appetito, dolore e, in alcuni casi, morte), che possono notare gli stessi allevatori e subclinica, per la quale non vi sono sintomi manifesti ma che si può rilevare solo dopo prove di laboratorio. Il latte degli animali colpiti da mastite clinica mostra alterazioni nella forma e nella composizione chimica e contiene moltissimi microrganismi patogeni, globuli bianchi e, nei casi più gravi, tracce di sangue. Questo latte è inadatto per qualunque utilizzo. Gli animali con sintomi subclinici di mastite producono poco latte, il quale ha una composizione chimica per la produzione di formaggio di bassa qualità, principalmente per modifiche nella proporzione dei diversi contenuti proteici (Fitzpatrick et al., 2000). Le principali cause

predisponenti la mastite sono di natura ambientale ed individuale (soprattutto le difese immunitarie). Tuttavia, tale patologia trova nei batteri la causa necessaria. Quando i microrganismi penetrano nella mammella attraverso il canale del capezzolo e si moltiplicano nel latte, si scatena un processo di natura infiammatoria che può avere un effetto diretto sull'epitelio mammario e sulle cellule presenti nel latte. Nel tessuto mammario e nel latte, infatti, si trovano cellule di natura immunitaria che svolgono un importante ruolo difensivo per la mammella.

La mastite causa perdite economiche rilevanti come conseguenza della riduzione della produzione latte e dell'aumento dei costi di gestione. La maggior parte delle perdite è dovuta alla riduzione delle entrate derivanti dalla vendita del latte, alla riduzione della qualità del latte (e conseguente minor prezzo di vendita dello stesso) e allo scarto del latte contaminato con antibiotici che risulta non commercializzabile (il latte scartato viene spesso utilizzato per l'alimentazione dei vitelli). A ciò va aggiunto il costo dell'eventuale eliminazione prematura di animali in produzione. Un miglioramento quali-quantitativo delle produzioni lattiero-casearie necessita, in primo luogo, di un'accurata indagine preventiva. Tuttavia, allo stato attuale gli strumenti diagnostici utilizzati non sono adeguati alla diagnosi precoce. Il problema è maggiormente sentito in caso di mastiti subcliniche che, molto spesso, sono riconosciute solo quando il danno economico è ormai irrecuperabile.

### **4.3 Stress da caldo**

Lo stress da caldo è sicuramente uno dei fattori principali in grado di compromettere l'efficienza produttiva e riproduttiva delle bovine da latte durante la stagione estiva, soprattutto in quelle regioni (Pianura Padana) in cui l'aumento delle temperature è spesso associato anche ad alti livelli di umidità relativa. Uno dei primi effetti è il calo di ingestione di sostanza secca, seguito da un abbassamento della produzione media di latte e da una diminuzione del tenore di grasso. Per quanto riguarda gli aspetti riproduttivi, lo stress da caldo comporta una riduzione del tasso di concepimento, dovuto in parte alla compromissione dello sviluppo dei follicoli ovarici ed in parte ad un affievolimento delle manifestazioni estrali. A tutto ciò si aggiunge una riduzione delle difese immunitarie che può comportare un aumento della manifestazione di patologie podali e mammarie. Per prevenire l'insorgenza di tali problematiche l'allevatore può

intervenire adottando diverse soluzioni che vanno dall'applicazione di accorte strategie manageriali e alimentari a interventi strutturali per il controllo del microclima aziendale. Il caldo non solo riduce l'ingestione di sostanza secca, ma cambia il comportamento alimentare che diventa più discontinuo, caratterizzato da periodi di digiuno durante le ore più calde e da picchi di ingestione durante le ore più fresche: questa intermittenza porta ad un'alterazione della flora ruminale con il rischio di comparsa di acidosi ruminale subacuta. Tale fenomeno viene talvolta esacerbato dal tentativo dell'allevatore di compensare il calo di ingestione di sostanza secca con una riduzione della fibra della razione, per aumentarne la densità energetica: la diminuita attività di ruminazione che ne consegue porta ad un minore effetto tampone della saliva e al conseguente aumento del rischio di acidosi.

Per limitare lo stress da caldo si possono mettere in atto anche precise strategie alimentari. La somministrazione serale dell'alimento potrebbe far sì che la produzione di calore associata alle fermentazioni ruminali avvenga prevalentemente durante le ore più fresche del giorno, sebbene sembrerebbe più importante evitare l'ingestione irregolare che porta ad una modificazione della flora ruminale, ad un abbassamento del pH e ad una caduta del tenore di grasso del latte. Dal punto di vista prettamente nutrizionale si può affermare che a parità di energia ingerita si ottiene una minore produzione totale di calore con razioni contenenti maggiori quantità di concentrati e/o foraggi più digeribili, come conseguenza della migliore efficienza di utilizzazione dell'energia degli alimenti che consente di ridurre la quantità di alimenti ingeriti e nello stesso tempo ridurre la quantità di extra calore metabolico.

Va infine ricordata l'importanza fondamentale che vi sia sempre a disposizione acqua pulita a volontà: i fabbisogni idrici, infatti, che già in condizioni normali sono elevati aumentano in modo drastico durante una situazione di stress da caldo.

## 5. LATTE E SUA TRASFORMAZIONE

Il latte è il prodotto fluido della secrezione delle ghiandole mammarie delle femmine dei mammiferi è costituito, prevalentemente di acqua, nella quale sono disciolti il lattosio, sali minerali (soprattutto calcio, potassio, sodio e magnesio), lipidi (grassi), proteine (caseina) e vitamine (A, D, E, B1, B2, C). Esso deriva dalla mungitura regolare ed ininterrotta di animali in buono stato di salute, di alimentazione e in corretta lattazione. La produzione di latte comincia dopo il parto e, nella bovina, si protrae per un periodo di circa dieci mesi.

### 5.1 Analisi del latte

Il latte munto e destinato alla caseificazione viene quasi sempre analizzato, nella presente sezione verranno presentati i parametri più significativi per il controllo della qualità del latte. Alcuni, come le cellule somatiche e la carica batterica, sono fondamentali e perciò vengono sempre rilevati sul latte conferito; altri invece, come l'urea, il punto crioscopico o l'acidità, non sono obbligatori, ma possono essere richiesti dai singoli caseifici come valutazione aggiuntiva per il pagamento di un premio qualità al produttore.

La stima delle cellule somatiche è considerata un parametro fondamentale, in quanto tali elementi costituiscono un ottimo indicatore dello stato sanitario della mammella, nonché della possibile resa di caseificazione e della durata del periodo di conservazione dei prodotti lattiero-caseari. Il latte proveniente da animali affetti da mastite presenta infatti una spiccata attività di proteolisi, dovuta all'azione degli enzimi batterici, il cui effetto è l'alterazione nel rapporto tra i vari tipi di caseine, con diminuzione delle frazioni proteiche adatte alla caseificazione. I limiti accettati sono 400.000 cellule/ml. nel caso del latte fresco, 300.000 cellule/ml per il latte crudo.

La carica batterica riflette l'adeguatezza delle condizioni igieniche dell'allevamento e delle pratiche di mungitura e stoccaggio del latte; inoltre è anche un indice indiretto di probabili contaminazioni dovute a microrganismi patogeni. I limiti accettati per tale parametro ammontano a 100.000 ufc/ml per il latte fresco, mentre è fissato a 50.000 ufc/ml per la vendita del latte crudo. Questo parametro presenta dei picchi stagionali in concomitanza con i periodi più caldi, imputabili ad un aumento dei microrganismi contaminanti (soprattutto nelle lettieri).

La determinazione del grasso e del lattosio è utile per determinare il valore nutritivo del latte e dei prodotti da esso derivati; il contenuto quali-quantitativo in grasso è notevolmente influenzato dal tipo di alimentazione che gli animali ricevono. Il lattosio è un indicatore assai importante di eventuali sofisticazioni, come l'aggiunta d'acqua, nonché della presenza di mastite: nella bovina affetta da questa patologia, la sintesi di lattosio è minore. Anche questi due parametri sono legati alla stagionalità, essendo sottoposti a variazioni nei mesi più caldi; le nuove tecniche di alimentazione delle bovine con il carro miscelatore ne hanno tuttavia minimizzato le oscillazioni.

I parametri delle proteine sono quelli di maggior importanza per la determinazione della resa casearia: il contenuto in caseine del latte è infatti direttamente responsabile della quantità di formaggio che se ne ottiene. Il tasso proteico del latte di vacca si aggira intorno al 3,2%; esso è variabile in funzione di molti fattori tra i quali la razza, il corredo genetico individuale, lo stadio di lattazione, il numero di lattazione, le caratteristiche della razione, lo stato sanitario della mammella, la stagione.

Le caseine sono le proteine specifiche del latte e sono sintetizzate nella ghiandola mammaria. Esse rappresentano il 78% circa delle sostanze azotate presenti nel latte di vacca. Hanno la caratteristica di presentare, soprattutto nelle specie bovina e caprina, uno spiccato polimorfismo. Esistono cioè molte forme genetiche di una stessa proteina che si distinguono tra loro per la sostituzione o la delezione di alcuni aminoacidi all'interno della catena polipeptidica.

Per quanto riguarda le proteine, quelle idrosolubili (vitamine del complesso B e vitamina C) si trovano disciolte nella fase acquosa del latte mentre le vitamine liposolubili (A, D, E e K) si trovano associate al grasso del latte. Le vitamine liposolubili del latte sono di origine alimentare e perciò il loro contenuto nel latte può variare con l'alimentazione. Le vitamine idrosolubili hanno un tenore più costante in quanto sintetizzate nel tratto digerente dell'animale.

## **5.2 Parametri utilizzati nella tecnologia casearia**

L'acidità è uno dei parametri fondamentali da controllare durante il processo di lavorazione del latte e viene utilizzata sia come indice di qualità, sia come indicatore delle buone condizioni di conservazione. L'analisi del pH è determinante per monitorare la freschezza del latte. Per sua natura il latte è già leggermente acido, ma dalla

mungitura in poi, l'acidità aumenta, poiché il lattosio tende a trasformarsi in acido lattico. Il pH del latte fresco varia normalmente tra 6.6 e 6.7, valori superiori a questi possono indicare che il latte è mastitico, nel caso in cui siano inferiori indica che è colostrale (ricco di caseine). L'analisi del pH fornisce però un'indicazione parziale sulla condizione acida del prodotto, poiché non può misurare la concentrazione degli acidi in esso contenuti. Per prevenire le gravi conseguenze che l'acido lattico ha sulla conservazione del latte e sulle lavorazioni casearie, è indispensabile ricorrere all'analisi dell'acidità titolabile. L'acidità di titolazione del latte fresco è soggetta a sensibili variazioni: normalmente assume valori compresi tra 3 e 3,2 °SH/50 od a 4 °SH/50 denotano un latte difficile da lavorare.

La seguente tabella mostra la correlazione tra pH ed °SH/50 del latte:

| pH          | °SH/50    |
|-------------|-----------|
| 6,65 - 6.75 | 2.8 - 3.0 |
| 6,55 - 6.65 | 3.0 - 3.2 |
| 6.50 - 6.55 | 3.2 - 3.5 |
| 6.45 - 6.50 | 3.5 - 4.0 |
| 6.40 circa  | 4.0 - 4.5 |
| 6.30 circa  | 4.5 - 5.0 |

L'acidità del latte è inoltre un parametro correlato alla razza bovina che lo produce, come si può osservare dalla seguente tabella dove è indicato con la lettera I il latte individuale e la lettera S il latte di stalla

|                           |        |   | Frisona | Bruna | Reggiana | Modenese |
|---------------------------|--------|---|---------|-------|----------|----------|
| Acidità*                  | °SH/50 | I | 3.31    | 3.47  | 3.47     | 3.73     |
| Acidità                   | °SH/50 | I | 3.29    | 3.45  | 3.33     | 3.59     |
| Acidità                   | °SH/50 | S | 3.20    | 3.26  | 3.45     | 3.71     |
| <hr/>                     |        |   |         |       |          |          |
| Tempo coagulazione (r)    | Minuti | I | 16.5    | 16.3  | 16       | 17.9     |
| Tempo rassodamento (k20)  | Minuti | I | 14.1    | 8.9   | 7.7      | 10.5     |
| Consistenza coagulo (a30) | Minuti | I | 22.2    | 28.2  | 30.7     | 25.4     |
| <hr/>                     |        |   |         |       |          |          |
| Tempo coagulazione (r)    | Minuti | S | 17.9    | 16.7  | 14.0     | 19.0     |
| Tempo rassodamento (k20)  | Minuti | S | 13.0    | 8.6   | 9.7      | 11.3     |
| Consistenza coagulo (a30) | Minuti | S | 20.3    | 27.3  | 33.3     | 23.7     |

(Da "rivista della Razza Bruna - Mariani P. - 2002)

\* latte di vacche dal 4° al 7° mese di lattazione



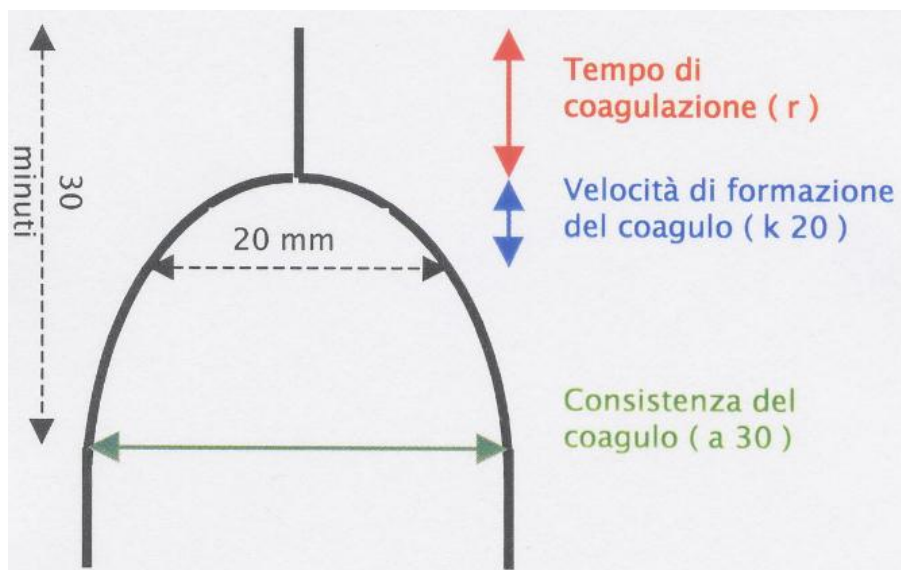
Come si nota dall'analisi dei dati tabulati, il latte della Razza Modenese è caratterizzato da un'acidità notevolmente più elevata (circa 3/10) rispetto a quello ottenuto dalla Bruna o dalla Reggiana, mentre il latte derivante dalla Razza Frisona ha spesso caratteristiche di ipoacidità ed alcalinità. Il latte ipoacido, carente in fosforo e/o caseina, è scarsamente reattivo alla coagulazione, poiché dà cagliate di scadente qualità.

I parametri lattodinamografici definiscono l'attitudine del latte a coagulare in presenza di caglio, cioè una reazione fra enzimi (naturali o artificiali) e le caseine del latte.

L'esame del latte effettuato con uno strumento detto "lattodinamografo" fornisce un tracciato che identifica le caratteristiche d'idoneità del campione alla caseificazione.

Il tracciato rappresenta graficamente tre parametri fondamentali per riconoscere la qualità del latte:

- Tempo di coagulazione  $r$ : si misura in minuti, ed è rappresentato dal tempo che intercorre dall'aggiunta del caglio fino all'inizio del processo di coagulazione;
- Velocità di formazione del coagulo  $k_{20}$ : va dall'inizio della coagulazione fino al momento in cui la cagliata raggiunge una consistenza standardizzata (con un'oscillazione di 20 mm. sul dinamogramma);
- Consistenza del coagulo  $a_{30}$ , che viene misurata in millimetri (oscillazione sul dinamogramma a 30 minuti dall'aggiunta del caglio).



Infine la resa in formaggio è il parametro tecnico più importante. La trasformazione del latte in formaggio consiste fondamentalmente in processo di separazione della parte solida (la cagliata) da quella liquida (il siero). In definitiva il formaggio deriva dalla evoluzione e maturazione della cagliata. Nel processo di caseificazione pertanto risulta di primaria importanza il massimo recupero possibile della parte solida, maggiore è la quantità di solidi recuperati e migliore sarà la resa. Si definisce resa casearia la quantità di formaggio espressa in kg che si ricava da 100 kg o litri di latte. Nella resa globale del latte si deve considerare anche la produzione di ricotta dal siero perché questa rappresenta un prodotto di particolare pregio nella tradizione locale.

## **6. SCOPO RICERCA**

La scopo della ricerca, condotta in collaborazione con l'Associazione Provinciale Allevatori di Treviso, è verificare in che misura lo stato di benessere animale delle vacche da latte incide sull'attitudine casearia del latte. L'argomento assume particolare interesse in Veneto e nella provincia di Treviso in quanto gran parte della produzione di latte vaccino è destinata alla trasformazione in formaggi.

## **7. MATERIALI E METODI**

La ricerca è stata condotta presso 38 allevamenti di vacche controllate della Provincia di Treviso; l'attitudine casearia è stata rilevata su 1849 bovine con un totale di 16204 controlli individuali disponibili. Per quanto concerne la parte elaborativa della ricerca sono state utilizzate le check list del benessere medio aziendale di 35 allevamenti di vacche da latte. Le valutazioni si sono svolte nell'anno 2010 in un arco di tempo che va da Febbraio ad Ottobre.

I dati utilizzati per questa ricerca sono stati raccolti da tecnici dell'Associazione Provinciale Allevatori di Treviso, che hanno compilato una scheda di valutazione (check list) al fine di rilevare i parametri aziendali correlati al benessere animale.

Il sistema di valutazione delle stalle utilizzato, stima la potenzialità dei metodi d'allevamento e delle strutture a fornire un certo livello di benessere degli animali. Si tratta di uno strumento che ha lo scopo di identificare i punti critici di ciascuna azienda, permettendo all'allevatore di intervenire in modo mirato per adeguare le strutture e migliorare il benessere dei capi e la redditività della propria azienda. I criteri di base del sistema consistono principalmente nell'individuare le più significative carenze del sistema e delle strutture d'allevamento e nel migliorare gli aspetti più determinanti nei confronti del benessere degli animali allevati. Il sistema di valutazione utilizzato prevede che venga svolto un sopralluogo aziendale, con compilazione di una check list che permette l'attribuzione di punteggi di merito (compresi tra un minimo di 1 e un massimo di 5 punti) relativi al benessere, come di seguito indicato.

## **7.1 Check list**

La check list utilizzata è composta da quattro diverse tipologie di domande:

- Domanda con risposta descrittiva;
- Domanda con risposta codificata;
- Domanda con risposta numerica;
- Domanda con risposta si/no.

Un numero limitato di domande deve essere posto direttamente all'allevatore, mentre tutti gli altri aspetti sono rilevati direttamente dai tecnici addetti. Per la ricerca sono state utilizzate due tipologie differenti di check list, a seconda del sistema di allevamento utilizzato: una per le stalle a stabulazione libera e uno per quelle a stabulazione fissa. Alcuni parametri, infatti sono specifici della tipologia di stabulazione. L'utilizzo di una check list per la stabulazione libera implica un'ulteriore distinzione a seconda che la stalla sia dotata di cuccette o lettiera.

Di seguito si descrivono le check list impiegate.

### **7.1.1 Requisiti della stalla**

La prima check list presa in esame prende in considerazione i requisiti generali della stalla dove si può osservare l'importanza che viene data all'orientamento della zona di alimentazione, affinché le condizioni atmosferiche di quest'area siano ideali per gli animali, alla coibentazione dell'edificio, alla presenza di gruppi di animali in lattazione, al dimensionamento della corsia di esercizio e di foraggiamento; quest'ultima deve essere di dimensione sufficiente ad evitare fenomeni di competizione quando avviene la somministrazione della razione alimentare.

*Stabulazione libera*

| REQUISITI STALLA                                  |  |  |       |       |         |  |
|---|--|--|-------|-------|---------|--|
| CLASSE BENESSERE                                  |  | 5  | 4     | 3     | 2       | 1  |
| orientamento zona alimentazione                   |  | nord-sud (montagna); est-ovest (pianura) |       |       |         | est-ovest (montagna); nord-sud (pianura) |
| coibentazione                                     |  | si                                       |       |       |         | no                                       |
| larghezza corsia di foraggiamento (carro unifeed) |  | >5                                       | 5-4   | 3,5-4 | 3,5-3,3 | <3                                       |
| larghezza corsia di esercizio                     |  | >3,5                                     | 3,5-3 | 3-2,2 |         | <2,2                                     |
| gruppi animali in lattazione                      |  | >2                                       |       | 2     |         | 1  |

*Stabulazione fissa*

| CLASSE BENESSERE                   |  | 5  | 4 | 3 | 2 | 1  |
|------------------------------------|--|--|---|---|---|--|
| Orientamento zona di alimentazione |  | nord-sud (montagna); est-ovest (pianura) |   |   |   | est-ovest (montagna); nord-sud (pianura) |
| coibentazione                      |  | si                                       |   |   |   | no                                       |
| gruppi animali in lattazione       |  | >2                                       |   | 2 |   | 1  |

Anche la valutazione del sistema di abbeveraggio è differenziata a seconda della tipologia di stabulazione, nello specifico, nel caso della stabulazione libera, vengono tenute in considerazione le caratteristiche strutturali degli abbeveratoi. Invece le caratteristiche che vengono valutate in entrambe le tipologie di stabulazione riguardano il numero di punti di abbeverata (collettivi a vasca o individuali a tazza), la quantità di acqua disponibile correlata al fabbisogno delle vacche, la temperatura dell'acqua durante il periodo invernale e infine se vengono fatte o meno le analisi chimicobiologiche dell'acqua nel caso in cui venga prelevata da un pozzo.

## 7.1.2 Abbeveraggio

### Stabulazione libera

| ABBEVERAGGIO  |                    |   |           |   |                 |
|---|--------------------|---|-----------|---|-----------------|
| CLASSE BENESSERE  | 5                  | 4 | 3         | 2 | 1               |
| linea di abbeveraggio (cm lineari/capo)                                 | >6 cm              |   | 4-6 cm    |   | <4 cm           |
| abbeveratoio fuori sala mungitura                                       | si                 |   |           |   | no              |
| numero punti abbeverata   | >1/10 capi         |   | 1/15 capi |   | <1/20 capi      |
| sistema di abbeveraggio   | cassette a ribalta |   | vasca     |   | tazza           |
| flusso acqua in rapp n° vacche e max fabb stagionale                    | sufficiente        |   |           |   | non sufficiente |
| temperatura acqua invernale   | >10°C              |   | 8-10°C    |   | <8°C            |
| altezza abbeveratoi (bordo dell'abbeveratoio)                           | 80 cm              |   | 60-80 cm  |   | <60 cm          |
| se acqua di pozzo eseguita almeno 1 analisi chimica-microbiologica/anno | eseguita           |   |           |   | non eseguita    |

### Stabulazione fissa

| CLASSE BENESSERE  | 5           | 4 | 3                                  | 2 | 1               |
|---|-------------|---|------------------------------------|---|-----------------|
| numero punti abbeverata   | 1/capo      |   |                                    |   | 1 ogni 2 capi   |
| flusso acqua in rapp n° vacche e max fabb stagionale                    | sufficiente |   | tazze con spreco e poca efficienza |   | non sufficiente |
| temperatura acqua invernale   | >10°C       |   |                                    |   | <8°C            |
| se acqua di pozzo eseguita almeno 1 analisi chimica-microbiologica/anno | eseguita    |   | 8-10°C                             |   | non eseguita    |

Un'altra componente strutturale presa in considerazione è la pavimentazione; nel caso della stabulazione fissa è sufficiente valutare il pavimento della singola posta, nel caso

della stabulazione libera è necessario valutare il pavimento delle diverse zone della stalla, come ad esempio la zona di alimentazione, la sala mungitura e di attesa. Nella valutazione della pavimentazione si deve tenere conto del materiale con il quale è realizzato il pavimento e se questo può causare lesioni dovuti a scivolamento.

### 7.1.3 Pavimenti

#### *Stabulazione libera*

| PAVIMENTI                              |  |                             |   |                             |   |         |
|--|--|-----------------------------|---|-----------------------------|---|---------|
| CLASSE BENESSERE                       |  | 5                           | 4 | 3                           | 2 | 1       |
| pavimento pieno zona alimentazione     |  | fessurazione a rombi+quarzo |   | fess insufficiente consunta |   | Nessuna |
| pavimento fessurata zona alimentazione |  | Quarzo o gomma              |   | Consunta                    |   | Nessuna |
| sup anti-sdruciolato sala mungitura    |  | Si                          |   | Consunta                    |   | No      |
| sup anti-sdruciolato sala di attesa    |  | Si                          |   | Consunta                    |   | no      |

#### *Stabulazione fissa*

| CLASSE BENESSERE |  | 5                   | 4 | 3        | 2 | 1       |
|------------------|--|---------------------|---|----------|---|---------|
| pavimento        |  | anti-sdruciolamento |   | consunta |   | nessuna |

### 7.1.4 Illuminazione

Per quanto riguarda l'illuminazione viene valutata in lux, nel caso della stabulazione libera viene rilevata nei diversi locali utilizzati, mentre nel caso della stabulazione fissa è sufficiente una sola misurazione. L'intensità luminosa viene espressa nella check list con un giudizio che può essere buono, sufficiente o insufficiente.

### *Stabulazione libera*

| ILLUMINAZIONE          |  |               |   |              |   |               |
|------------------------|--|---------------|---|--------------|---|---------------|
| CLASSE BENESSERE       |  | 5             | 4 | 3            | 2 | 1             |
| Intensità e omogeneità |  | buona         |   |              |   | insufficiente |
| illuminazione notturna |  | Si            |   |              |   | no            |
| lux sala mungitura     |  | buona (100)   |   | suff (30-50) |   | insuff (<30)  |
| lux sala attesa        |  | buona (20)    |   | suff (10-20) |   | insuff (<10)  |
| lux sala parto         |  | buona (20-50) |   | suff (10-20) |   | insuff (<10)  |

### *Stabulazione fissa*

| CLASSE BENESSERE         |  | 5           | 4 | 3            | 2 | 1             |
|--------------------------|--|-------------|---|--------------|---|---------------|
| Intensità e omogeneità   |  | buona       |   |              |   | insufficiente |
| lux durante la mungitura |  | buona (100) |   | suff (30-50) |   | insuff (<30)  |

#### **7.1.5 Ventilazione**

Il microclima (temperatura, umidità e velocità dell'aria) incide sensibilmente sui caratteri produttivi e riproduttivi delle bovine, per questo viene data notevole importanza a questa voce. Oltre alla ventilazione naturale viene valutata anche quella forzata e l'eventuale utilizzo di ventilatori supplementari nei periodi dell'anno più critici.



### Stabulazione libera

| VENTILAZIONE  |  |            |   |             |   |               |
|---|--|------------|---|-------------|---|---------------|
| CLASSE<br>BENESSERE                                       |  | 5          | 4 | 3           | 2 | 1             |
| Ventilazione naturale                                     |  | abbondante |   | sufficiente |   | insufficiente |
| vengono utilizzati ventilatori quando necessario          |  | Si         |   |             |   | No            |
| Ventilazione in sala mungitura                            |  | Si         |   |             |   | no            |
| Ventilazione in sala di attesa                            |  | Si         |   |             |   | No            |
| se si, associazione con impianto di evaporazione forzata? |  | si         |   |             |   | no            |

### Stabulazione fissa

| VENTILAZIONE  |  |            |   |             |   |               |
|---|--|------------|---|-------------|---|---------------|
| CLASSE<br>BENESSERE                                       |  | 5          | 4 | 3           | 2 | 1             |
| Ventilazione naturale                                     |  | abbondante |   | sufficiente |   | insufficiente |
| vengono utilizzati ventilatori quando necessario          |  | Si         |   |             |   | No            |
| se si, associazione con impianto di evaporazione forzata? |  | si         |   |             |   | no            |

#### 7.1.6 Aspetti gestionali

L'unica sezione comune ad entrambe le tipologie di stabulazione è quella gestionale. Le voci richieste dalla check list sono molto specifiche, come ad esempio il controllo qualitativo degli alimenti. Questa è l'unica sezione dove viene richiesto il coinvolgimento dell'allevatore che deve riferire in che misura assiste la bovina durante il parto e se ha partecipato a corsi sul benessere animale. Inoltre viene valutata la frequenza con cui viene fatto il pareggio del piede, questo per premiare le aziende che svolgono procedure per diminuire l'incidenza delle zoppie nell'allevamento.

### *Stabulazione fissa*

| GESTIONALE                                      |  |            |   |           |   |              |
|---|--|------------|---|-----------|---|--------------|
| CLASSE BENESSERE                                |  | 5          | 4 | 3         | 2 | 1            |
| controllo periodico quali-quantitativo alimenti |  | Si         |   |           |   | No           |
| partecipazione a corsi sul benessere animale    |  | Si         |   |           |   | No           |
| presenza box infermeria                         |  | Si         |   |           |   | No           |
| gestione allevamento per fasi fisiologiche      |  | si         |   |           |   | No           |
| presenza zona parto                             |  | Si         |   |           |   | No           |
| igiene zona parto                               |  | buona      |   |           |   | Scadente     |
| assistenza al parto                             |  | si         |   | saltuaria |   | No           |
| pareggio del piede                              |  | semestrale |   | annuale   |   | oltre 1 anno |
| percentuale di zoppia                           |  | 0%         |   | <5%       |   | >5%          |

### **7.1.7 Mungitura**

La valutazione della mungitura si differenzia parecchio a seconda del tipo di stabulazione, per questo le tabelle riguardanti la stabulazione fissa e libera sono presentate separatamente.

#### *Stabulazione fissa*

In questo caso la check list tiene in considerazione la tipologia di impianto utilizzato, la frequenza con cui questo viene controllato, le caratteristiche tecnologiche della mungitrice, la regolarità con cui gli animali vengono munti e il loro atteggiamento. Inoltre si tiene conto di quanto spesso cambia il mungitore, attribuendo un punteggio più basso nel caso in cui cambi sempre o comunque di frequente.

| MUNGITURA  |  |            |   |                |   |            |
|--|--|------------|---|----------------|---|------------|
| CLASSE BENESSERE                                 |  | 5          | 4 | 3              | 2 | 1          |
| frequenza controllo funzionalità impianto        |  | semestrale |   | ogni anno      |   | oltre      |
| tipo impianto                                    |  | a secchio  |   |                |   | lattodotto |
| se n°gruppi dimensionato al num operatori        |  | Si         |   |                |   | No         |
| se n°gruppi dimensionato alla riserva impianto   |  | Si         |   |                |   | no         |
| stacchi automatici                               |  | Si         |   |                |   | no         |
| controllo routine di mungitura (con lactocorder) |  | si         |   |                |   | No         |
| comportamento animali in mungitura               |  | tranquilli |   |                |   | agitati    |
| regolarità orari di mungitura                    |  | si         |   |                |   | No         |
| alternanza mungitore                             |  | mai        |   | saltuariamente |   | sempre     |
| rumore motori                                    |  | no         |   |                |   | si         |

### *Stabulazione libera*

I parametri che si differenziano nella check list relativa alla stabulazione libera, rispetto alla stabulazione fissa, riguardano in particolare la sala di attesa, dove gli animali devono sostare il minor tempo possibile e si deve evitare l'affollamento che spesso causa stress nella mandria.

| MUNGITURA  |  |            |   |                |   |         |
|--|--|------------|---|----------------|---|---------|
| CLASSE BENESSERE                                 |  | 5          | 4 | 3              | 2 | 1       |
| frequenza controllo funzionalità impianto        |  | semestrale |   | ogni anno      |   | oltre   |
| controllo routine di mungitura (con lactocorder) |  | Si         |   |                |   | No      |
| comportamento animali in mungitura               |  | tranquilli |   |                |   | agitati |
| regolarità orari di mungitura                    |  | si         |   |                |   | no      |
| alternanza mungitore                             |  | mai        |   | saltuariamente |   | Sempre  |
| rumore motori in sala mungitura                  |  | no         |   |                |   | Si      |

|   |                      |  |        |  |         |
|---|----------------------|--|--------|--|---------|
| periodo medio di attesa in sala di attesa | <15 min              |  | 30 min |  | >45 min |
| m <sup>2</sup> /capo densità area attesa  | 1,8-2 m <sup>2</sup> |  |        |  | <1,8    |

Le parti che seguiranno saranno specifiche per i due tipi di stabulazione, poiché nel caso della stabulazione fissa sarà necessario analizzare le caratteristiche della posta, mentre per la stabulazione libera è necessario prendere in esame tutti i locali e i rispettivi dimensionamenti dove gli animali sostano.

### 7.1.8 Stabulazione fissa

Nella valutazione della stabulazione fissa vengono valutate le dimensioni della posta, la quantità della paglia utilizzata e lo stato igienico. Quest'ultimo dipende molto dal clima, dal tipo di alimentazione e dalla frequenza con cui la lettiera viene sostituita. Inoltre viene valutato anche il tipo di attacco, nel caso della tipologia olandese ( garantito movimento orizzontale e verticale) viene attribuito il punteggio massimo, nel caso dell'attacco canadese (permette solo il movimento verticale) il punteggio attribuito è più basso.

| STABULAZIONE FISSA                 |  |          |   |             |   |               |
|------------------------------------|--|----------|---|-------------|---|---------------|
| CLASSE BENESSERE                   |  | 5        | 4 | 3           | 2 | 1             |
| dimensione della posta – lunghezza |  | >1,85    |   | 1,85 - 1,75 |   | <1,75         |
| dimensione della posta – larghezza |  | >1,3     |   | 1,30 - 1,20 |   | <1,20         |
| quantità di paglia kg/dì           |  | >3       |   | 3-1,5       |   | <1,5          |
| igiene della posta                 |  | buona    |   | sufficiente |   | insufficiente |
| frequenza pulizia posta volte/dì   |  | >2       |   | 1-2         |   | <1            |
| tipo di attacco                    |  | canadese |   |             |   | olandese      |

### 7.1.9 Stabulazione libera

Nel caso della stabulazione libera i parametri dimensionali da considerare sono in numero maggiore rispetto alle misurazioni richieste per la stabulazione fissa. Nello specifico vengono rilevate le dimensioni delle cuccette in modo tale da tenere conto del comfort fornito all'animale. Inoltre vengono valutati alcuni parametri comportamentali che sono correlati al comfort delle cuccette, come ad esempio la percentuale di animali

non in decubito almeno due ore dopo la foraggiata, periodo durante il quale è importante che l'animale rimanga sdraiato per migliorare la ruminazione.

| STABULAZIONE LIBERA A CUCCETTA   |                  |   |                   |   |                   |
|--|------------------|---|-------------------|---|-------------------|
| CLASSE BENESSERE   | 5                | 4 | 3                 | 2 | 1                 |
| dimensionamento cuccetta:  |                  |   |                   |   |                   |
| se groppa a groppa (260 x 125)   | Ben dimensionato |   | Sovradimensionato |   | sottodimensionato |
| se testa a testa (250 x 125)   | Ben dimensionato |   | sovradimensionato |   | sottodimensionato |
| altezza tubo inferiore cattura dalla superficie di calpestio               | 50 cm            |   |                   |   | > o < 50 cm       |
| altezza mangiatoia rispetto al piano di calpestio                          | 10 cm            |   | 0-10              |   | 0 cm              |
| altezza educatore dalla sup di decubito                                    | >120 cm          |   | 105 cm            |   | <105 cm           |
| numero di passaggi   | 1 ogni 20 cucc   |   | 1 ogni 25-30 cucc |   | 1 ogni 30 cucc    |
| % animali non in cuccetta 2h dalla foraggiata                              | <20%             |   | 20-30%            |   | >30%              |
| % animali che in piedi hanno arti anteriori in cuccetta e posteriori fuori | <50%             |   |                   |   | 100%              |
| larghezza corsia di passaggio (definita stretta)                           | 1m               |   |                   |   | <1m, >1m          |
| larghezza corsia di passaggio (definita larga)                             | 2,5m             |   |                   |   | <2,5, >2,5m       |
| larghezza corsia di alimentazione interna (testa a testa)                  | >3,5m            |   |                   |   | <3,5m             |
| larghezza corsia di alimentazione interna (groppe a groppa)                | >3,5-4           |   |                   |   | <3,5m             |
| autocatturanti leggermente inclinati                                       | Si               |   |                   |   | no                |
| numero posti mangiatoia/ capi presenti                                     | > = 100 %        |   | 80-100%           |   | <80%              |
| presenti fondi ciechi  | No               |   |                   |   | si                |
| inclinazione cuccetta (antero posteriore 4-5%)                             | Si               |   |                   |   | no                |
| altezza scalino quota corsia di servizio - cuccetta                        | 30 cm            |   | 30-20 cm          |   | <20 cm            |

La caratteristica saliente della stalla a cuccette la suddivisione della zona di riposo in aree singole, ben delimitate, nelle quali ogni bovino può appartarsi per riposare. Per garantire la possibilità ad ogni bovina di stare in posizione di decubito in cuccetta è necessario che ci sia un adeguato rapporto tra cuccette ed animali presenti in stalla. Oltre a questo parametro vengono valutate le condizioni di pulizia e gli aspetti riguardanti la tipologia di pavimentazione e lo stato della lettiera. La percentuale delle bovine che non si alimentano o che non riposano è un chiaro indice dello stato di benessere degli animali, che poi andrà ad influenzare i caratteri produttivi e riproduttivi.

| <b>GESTIONE CUCCETTA</b>                        |  |                      |          |               |          |                      |
|---|--|----------------------|----------|---------------|----------|----------------------|
| <b>CLASSE BENESSERE</b>                         |  | <b>5</b>             | <b>4</b> | <b>3</b>      | <b>2</b> | <b>1</b>             |
| percentuale bovine che non si alimentano e che  |  | 10-15%               |          | 15-20%        |          | >20%                 |
| gestione cuccetta con paglia kg/cuccetta/dì     |  | > 2                  |          | 2-1           |          | <1                   |
| gestione cuccetta con materassino               |  | materassino+segatura |          |               |          | materassino          |
| % cuccette sul totale vacche                    |  | >100%                |          | 85-100%       |          | <85%                 |
| animali con mammella sporca alla mungitura      |  | <10%                 |          | 10-30%        |          | >30%                 |
| frequenza rabbocco materiale da lettiera        |  | 2v/sett              |          |               |          | settimanale          |
| frequenza pulizia cuccette                      |  | giornaliera          |          | 3v/sett       |          | 2v/settimanale       |
| frequenza pulizia corsia alimentazione volte/dì |  | >2                   |          | 2-1           |          | <1 (ogni più giorni) |
| uniformità e assenza di concavità               |  | si                   |          |               |          | no                   |
| animali in decubito non in cuccetta             |  | mai                  |          | solo d'estate |          | qualcuna             |

L'ultima tipologia di allevamento valutata è quella a stabulazione libera con utilizzo di lettiera permanente, che rispetto all'utilizzo di cuccette necessita una maggior manodopera e l'utilizzo di materia prima come lettiera. Questa tipologia di stabulazione può essere dannosa per gli animali poiché vi è un maggior rischio di lesioni dovute anche al calpestamento. Vengono valutati anche i numeri di posti in mangiatoia in

relazione ai capi presenti, che dovrebbe consentire agli animali di alimentarsi tutti nello stesso momento.

| STABILAZIONE LIBERA A LETTIERA                               |  |                          |   |                           |   |                         |
|--|--|--------------------------|---|---------------------------|---|-------------------------|
| CLASSE BENESSERE   |  | 5                        | 4 | 3                         | 2 | 1                       |
| dimensione zona di riposo                                    |  | >10 m <sup>2</sup> /capo |   | 8-10 m <sup>2</sup> /capo |   | <8 m <sup>2</sup> /capo |
| altezza tubo inferiore cattura dalla superficie di calpestio |  | 50 cm                    |   |                           |   | > o < 50 cm             |
| altezza mangiatoia rispetto al piano di calpestio            |  | >10 cm                   |   | 0-10 cm                   |   | 0 cm                    |
| autocatturanti leggermente inclinati                         |  | si                       |   |                           |   | no                      |
| quantità di paglia kg/dì                                     |  | >6                       |   | 6-4                       |   | <4                      |
| frequenza pulizia corsia alimentazione volte/dì              |  | >2                       |   | 2-1                       |   | <1 (ogni più giorni)    |
| numero posti mangiatoia / capi presenti                      |  | >= 100 %                 |   | 80-100%                   |   | <80%                    |

L'ultima tabella si riferisce esclusivamente alla gestione della lettiera, nello specifico si valuta la quantità fornita, la frequenza di rabbocco ed il materiale utilizzato. Per quest'ultimo parametro viene attribuito il massimo punteggio nel caso abbia una capacità assorbente alta, mentre il punteggio minimo è assegnato nel caso di utilizzo di materiali poco confortevoli per gli animali e con bassa capacità assorbente.

| GESTIONE LETTIERA  |  |               |   |                    |   |               |
|--|--|---------------|---|--------------------|---|---------------|
| CLASSE BENESSERE   |  | 5             | 4 | 3                  | 2 | 1             |
| percentuale bovine in decubito almeno due ore dalla foraggiata |  | >25%          |   | 15-25%             |   | <15%          |
| tipo materiale per lettiera                                    |  | paglia        |   | Segatura o stocchi |   | altro         |
| quantità di lettiera   |  | >7 kg/di/capo |   | 5-7kg/di/capo      |   | <5 kg/di/capo |
| animali con mammella sporca alla mungitura                     |  | <10%          |   | 10-30%             |   | >30%          |
| frequenza rabbocco materiale da lettiera                       |  | giornaliera   |   | ogni 2-3 gg        |   | altre 7gg     |

## 7.2 Classi di benessere

I punti di benessere sono riferiti a ciascun allevamento del campione esaminato e rappresentano la media ponderata dei punteggi attribuiti a ciascun parametro della scheda benessere. Il fattore di ponderazione tiene conto dell'importanza di ogni elemento in termini di benessere; il punteggio così calcolato è arrotondato all'unità.

Sulla base dei valori dei punti di benessere sono state individuate le seguenti classi di benessere

| CLASSE | PUNTI RILEVATI DI BENESSERE |
|--------|-----------------------------|
| 1      | ≤ 60                        |
| 2      | 60-70                       |
| 3      | 71-75                       |
| 4      | 76-80                       |
| 5      | >80                         |



### 7.3 Attitudine alla caseificazione

L'attitudine alla caseificazione del latte è stata valutata mediante tre parametri:

-r: esprime il tempo (in minuti) che intercorre dall'aggiunta del caglio fino all'inizio del processo di coagulazione del latte;

- a30: esprime la consistenza del coagulo in millimetri misurata a 30 minuti dall'aggiunta del caglio;

- IAC: pone in relazione i precedenti due parametri secondo la seguente formula:

$$IAC=100+(((A30-22.30)/9.29)*2.5 - ((R-20.79)/3.92)*2.5)$$

## 8 RISULTATI E DISCUSSIONE

### 8.1 Variabili e statistiche descrittive

Per l'analisi statistica sono state prese in considerazione le seguenti variabili: il tempo di coagulazione del latte, la consistenza del coagulo del latte, i punti di benessere rilevati, il numero di lattazioni, i giorni di lattazione, il profilo genetico dell'allevamento (PGAGen), lo IAC, il tecnico, la razza e il tipo di stabulazione.

Di seguito si indicano in tabella le statistiche descrittive delle variabili continue.

| VARIABILE                                 | MEDIA  | DEV.<br>STANDARD | MINIMO  | MASSIMO |
|---|--------|------------------|---------|---------|
| Tempo di coagulazione (r)                 | 20,80  | 3,92             | 5,04    | 30,00   |
| Consistenza al coagulo (a <sub>30</sub> ) | 22,30  | 9,30             | 0       | 49,91   |
| Punti di benessere rilevati               | 74,56  | 8,23             | 55,00   | 89,00   |
| Numero lattazioni                         | 2,26   | 1,38             | 1,00    | 10,00   |
| Giorni lattazione                         | 197,28 | 131,47           | 2,00    | 951,00  |
| PGAGen                                    | 260,72 | 231,87           | -295,00 | 800,00  |
| IAC                                       | 100,00 | 4,72             | 88,19   | 116,40  |

La variabile r esprime il tempo (in minuti) che intercorre dall'aggiunta del caglio fino all'inizio del processo di coagulazione del latte, presenta un valore medio di 20,80 con un minimo che è molto basso ed un valore massimo di 30.

La seconda variabile tenuta in considerazione è a<sub>30</sub>: questo parametro esprime la consistenza del coagulo in millimetri misurata a 30 minuti dall'aggiunta del caglio. Il valore medio si colloca circa a metà tra il valore massimo e quello minimo.

I punti di benessere rilevati rappresentano la media ponderata dei punteggi attribuiti a ciascun parametro della scheda benessere. Il fattore di ponderazione tiene conto dell'importanza di ogni elemento: ad esempio il fattore "pavimento" nella stabulazione fissa ha un peso pari a 1, mentre l'incidenza della zoppia è pari a 0,1. Tenendo in considerazione il peso attribuito ad ogni singolo parametro la media risultante è di 74,56.

Il numero medio di lattazioni di tutti i capi tenuti in considerazione è di 2,26, il valore minimo è 1 e il massimo 10; quest'ultimo dato sembra particolarmente elevato probabilmente perchè negli ultimi anni la vita produttiva di una vacca è diminuita notevolmente a causa della selezione volta ad aumentare la resa e la qualità del latte.

Il Profilo Genetico dell'Allevamento (PGA) è un valore determinato da un software di visualizzazione dati che permette di analizzare in dettaglio i valori presenti e passati di ogni singola azienda. I dati visualizzabili nel PGA permettono di suddividere il PGAFen nelle due componenti ambientali e genotipiche. Dei tre PGA quello fenotipico presenta variabilità nettamente inferiore agli altri due.

Oltre alle variabili continue sono state tenute in considerazione anche alcune variabili discrete: il tipo di stabulazione (libera o fissa), la razza e il tecnico.

Nelle tabelle che seguono sono riportate le frequenze con cui una determinata variabile categorica è stata riscontrata e la percentuale di questa.

| TIPO STABULAZIONE | FREQUENZA | PERCENTUALE |
|-------------------|-----------|-------------|
| Fissa             | 1057      | 6,93        |
| Libera            | 13468     | 86,86       |
| NA                | 962       | 6,20        |

La tipologia di stabulazione più frequente nelle aziende considerate è quella libera, mentre solamente il 6,93 % di aziende utilizza un sistema di stabulazione di tipo fisso.

| RAZZA                  | FREQUENZA | PERCENTUALE |
|------------------------|-----------|-------------|
| Meticcia               | 648       | 4,18        |
| Bruna                  | 812       | 5,24        |
| Frisona                | 13185     | 85,04       |
| Pezzata rossa italiana | 716       | 4,62        |
| Jersey                 | 144       | 0,93        |

La razza più diffusa negli allevamenti presi in considerazione è la frisona, considerata la lattifera per eccellenza. La frequenza delle altre razze è inferiore, in particolar modo la razza Jersey costituisce solo lo 0,93 % delle vacche totali controllate.

| TECNICO | FREQUENZA | PERCENTUALE |
|---------|-----------|-------------|
| 7       | 1021      | 7,02        |
| 15      | 6430      | 44,21       |
| 16      | 1007      | 6,92        |
| 18      | 6085      | 41,84       |

Per l'utilizzazione dei dati inerenti il benessere animale sono state costituite 5 classi di benessere in base alla variabile punti rilevati. Nella tabella che segue sono riportate le frequenze delle diverse classi e gli intervalli di i punteggio per i quali si differenziano

| CLASSE | PUNTI RILEVATI<br>DI BENESSERE | FREQUENZE |
|--------|--------------------------------|-----------|
| 1      | ≤ 60                           | 2011      |
| 2      | 60-70                          | 3539      |
| 3      | 71-75                          | 2582      |
| 4      | 76-80                          | 3898      |
| 5      | >80                            | 3475      |

## **8.2 Verifica dell'ipotesi**

Per valutare se lo stato di benessere animale delle vacche da latte incide o meno sui parametri di caseificazione del latte sono stati analizzati i dati relativi alle classi di benessere.

Di seguito sono riportati i risultati suddivisi in base alle classi di benessere. Per l'utilizzazione delle classi sono state eliminate le osservazioni con valori di  $r$  superiori a 30 e inferiori a 4 e i valori di  $a_{30}$  superiori a 50, questo per eliminare i valori estremi.

Dalla tabella si può osservare come i valori medi di  $r$  e di  $a_{30}$  variano a seconda della classe di benessere.

| <b>CLASSE DI BENESSERE 1</b> |        |                        |         |         |
|------------------------------|--------|------------------------|---------|---------|
|                              | MEDIA  | DEVIAZIONE<br>STANDARD | MINIMO  | MASSIMO |
| r                            | 21,58  | 3,67                   | 8,57    | 30,00   |
| a30                          | 19,85  | 9,06                   | 0       | 48,84   |
| PGAgen                       | 48,74  | 291,83                 | -295,00 | 387,00  |
| IAC                          | 98,84  | 4,44                   | 88,19   | 114,70  |
| <b>CLASSE DI BENESSERE 2</b> |        |                        |         |         |
| r                            | 20,82  | 4,05                   | 5,04    | 30,00   |
| a30                          | 22,41  | 9,81                   | 0       | 49,18   |
| PGAgen                       | 194,34 | 169,26                 | -241,00 | 426,00  |
| IAC                          | 100,01 | 4,95                   | 88,19   | 116,39  |
| <b>CLASSE DI BENESSERE 3</b> |        |                        |         |         |
| r                            | 20,52  | 3,84                   | 8,45    | 30,00   |
| a30                          | 22,95  | 8,64                   | 0       | 49,87   |
| PGAgen                       | 322,64 | 288,24                 | -159,00 | 759,00  |
| IAC                          | 100,34 | 4,51                   | 88,56   | 115,24  |
| <b>CLASSE DI BENESSERE 4</b> |        |                        |         |         |
| r                            | 20,53  | 3,92                   | 5,69    | 30,00   |
| a30                          | 22,99  | 9,10                   | 0       | 49,91   |
| PGAgen                       | 373,21 | 128,11                 | 169,00  | 10,02   |
| IAC                          | 100,35 | 4,68                   | 88,23   | 116,40  |
| <b>CLASSE DI BENESSERE 5</b> |        |                        |         |         |
| r                            | 20,82  | 3,94                   | 7,69    | 29,98   |
| a30                          | 22,35  | 9,34                   | 0       | 49,86   |
| PGAgen                       | 220,13 | 230,87                 | 0       | 800,00  |
| IAC                          | 99,99  | 4,73                   | 88,21   | 114,70  |

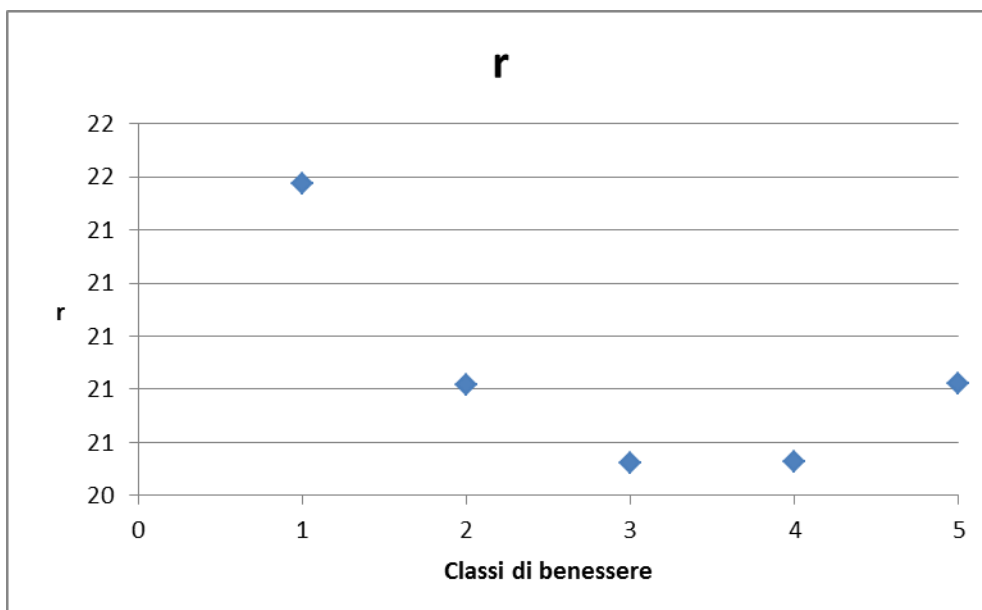
Nella tabella che segue è riassunto il numero di aziende, il numero di capi e il numero medio di capi per azienda che appartengono ad ogni singola classe di benessere.

| CLASSI DI BENESSERE | N AZIENDE | N CAPI | N CAPI MEDIO PER AZIENDA |
|---------------------|-----------|--------|--------------------------|
| 1                   | 3         | 48     | 16                       |
| 2                   | 9         | 461    | 51,2                     |
| 3                   | 7         | 417    | 60                       |
| 4                   | 8         | 469    | 58,6                     |
| 5                   | 8         | 454    | 56,7                     |
| TOTALE              | 35        | 1849   | 53                       |

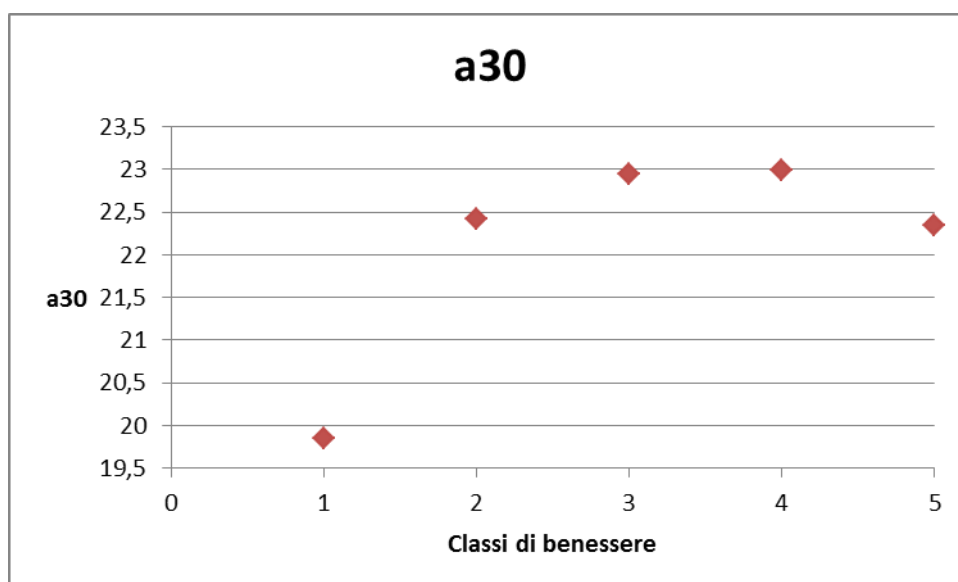
Si può notare che il maggior numero di aziende (9) appartiene alla classe di benessere 2, mentre nella classe 1, cioè quella con benessere minore, le aziende rilevate sono solamente 3. Dal numero di capi medio per azienda si può osservare che la distribuzione degli animali non è particolarmente concentrata in una sola classe di benessere, ma è distribuita piuttosto uniformemente in modo particolare nelle aziende che hanno riscontrato una classe di benessere pari a 2,4 o 5. L'unica eccezione è rappresentata dalla classe di minor benessere (classe 1), dove i capi rilevati sono solamente 48.

Per lo studio dell'andamento del benessere rispetto alle variabili oggetto della presente ricerca, sono state calcolate le medie di tali variabili per ogni classe di benessere.

Come si può vedere nel grafico che mette in correlazione  $r$  con le classi di benessere, l'andamento è tendenzialmente decrescente; in quanto all'aumentare del benessere animale il tempo di coagulazione del latte tende a diminuire.

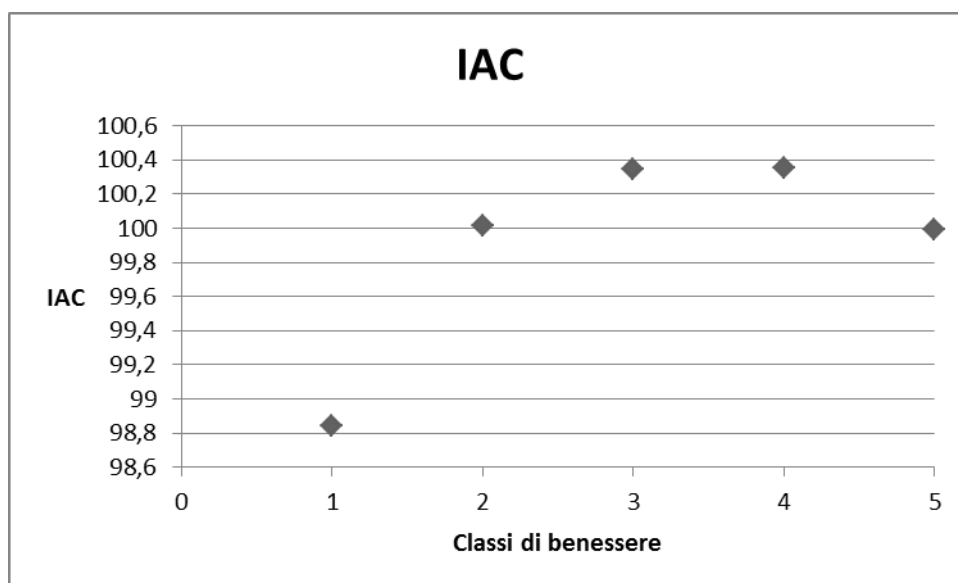


Osservando il grafico di a30 si può notare che l'andamento è crescente, si può quindi affermare che all'aumentare del benessere animale aumenta la consistenza del coagulo del latte.

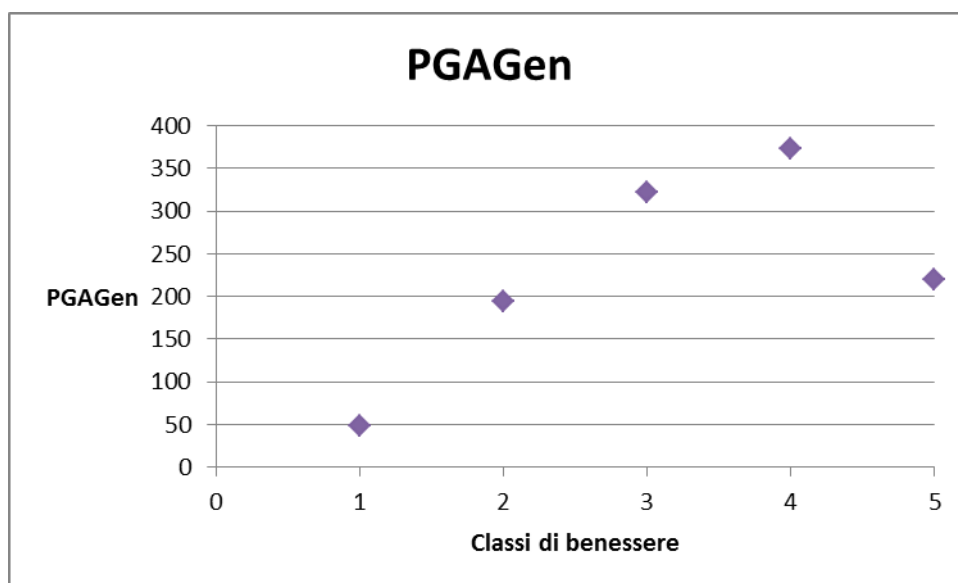




Come ci si potrà aspettare il grafico rappresentante lo IAC, indice che mette in relazione  $r$  e  $a_{30}$ , riassume l'andamento di entrambe le variabili. Infatti si osserva che all'aumentare della classe di benessere la variabile IAC aumenta progressivamente, ad eccezione della classe 5.



Come si può notare dal grafico riportato di seguito il PGAGen aumenta all'aumentare della classe, quindi dello stato di benessere degli animali. Anche in questo caso fa eccezione la classe 5, dove il valore di PGAGen riscontrato è inferiore al precedente.



Di seguito viene riportata l'analisi della varianza delle variabili r, a30 e IAC. Nelle tabelle vengono indicati i gradi di libertà di ogni parametro considerato, la devianza, la varianza, la F di Fisher e P. Inoltre sono stati riportati i valori di R<sup>2</sup> e della deviazione standard dell'errore.

ANALISI DELLA VARIANZA (SS Tipo III) DEL TEMPO DI COAGULAZIONE  
DEL LATTE (r)

| Fonti di variazione  | Gradi di libertà | Devianza | Varianza | F      | P      |
|----------------------|------------------|----------|----------|--------|--------|
| Classi di benessere  | 4                | 1480,30  | 370,07   | 26,02  | <,0001 |
| Anno                 | 1                | 1968,09  | 1968,09  | 138,35 | <,0001 |
| Mese                 | 11               | 15138,78 | 1376,25  | 96,75  | <,0001 |
| Tipo di stabulazione | 1                | 18,45    | 18,45    | 1,30   | 0,2548 |
| Razza                | 4                | 891,98   | 222,99   | 15,68  | <,0001 |
| Numero di lattazioni | 4                | 537,91   | 134,48   | 9,45   | <,0001 |
| PGAGen               | 1                | 77,50    | 77,50    | 5,45   | 0,0196 |

**R<sup>2</sup> = 8,3%**

**Deviazione standard dell'errore= 3,77 min**

ANALISI DELLA VARIANZA (SS Tipo III) DELLA CONSISTENZA DEL  
COAGULO DEL LATTE (a30)

| Fonti di variazione  | Gradi di libertà | Devianza | Varianza | F      | P      |
|----------------------|------------------|----------|----------|--------|--------|
| Classi di benessere  | 4                | 13819,07 | 3454,77  | 44,55  | <,0001 |
| Anno                 | 1                | 17844,50 | 17844,50 | 230,11 | <,0001 |
| Mese                 | 11               | 56707,15 | 5155,19  | 66,48  | <,0001 |
| Tipo di stabulazione | 1                | 31,36    | 31,36    | 0,40   | 0,5249 |
| Razza                | 4                | 34585,32 | 8646,33  | 111,50 | <,0001 |
| Numero di lattazioni | 4                | 2535,99  | 634,00   | 8,18   | <,0001 |
| PGAGen               | 1                | 1892,45  | 1892,45  | 24,40  | <,0001 |

**R<sup>2</sup> =10,9%**

**Deviazione standard dell'errore=8,8mm**

ANALISI DELLA VARIANZA (SS Tipo III) DI IAC

| Fonti di variazione  | Gradi di libertà | Devianza | Varianza | F     | P      |
|----------------------|------------------|----------|----------|-------|--------|
| Classi di benessere  | 4                | 3146,96  | 786,74   | 38,09 | <,0001 |
| Anno                 | 1                | 58,60    | 58,60    | 2,84  | 0,0921 |
| Mese                 | 11               | 14641,85 | 1331,07  | 64,45 | <,0001 |
| Tipo di stabulazione | 1                | 1,52     | 1,52     | 0,07  | 0,7862 |
| Razza                | 4                | 4608,37  | 1152,09  | 55,78 | <,0001 |
| Numero di lattazioni | 4                | 476,35   | 119,09   | 5,77  | 0,0001 |
| PGAGen               | 1                | 300,03   | 300,03   | 14,53 | 0,0001 |

**R<sup>2</sup> =8,1%**

**Deviazione standard dell'errore=4,54**

## 9 CONCLUSIONI

I risultati ottenuti permettono di condurre un'analisi relativa allo stato di benessere e all'attitudine casearia delle vacche nelle aziende zootecniche della provincia di Treviso.

Come dimostrato nella parte elaborativa della tesi, nelle aziende zootecniche prese in esame sono stati riscontrati gradi di benessere assai differenti. Infatti, analizzando la distribuzione degli allevamenti per classe di benessere, si nota come il campione di aziende presenti un'elevata variabilità.

Per quanto riguarda i parametri lattodinamografici ( $r$  e  $a_{30}$ ) dai dati rilevati in caseificio si evidenzia una notevole variabilità confermata anche dal valore di IAC (indice che mette in relazione  $r$  e  $a_{30}$ ), il quale si differenzia a seconda dell'azienda considerata.

Dall'analisi statistica emerge una correlazione positiva tra il benessere animale e il profilo genetico dell'allevamento. Infatti all'aumentare del PGAGen aumenta anche l'indice di benessere.

Si è poi analizzata la relazione tra  $r$  e le classi di benessere: sotto questo profilo si può affermare che all'aumentare della classe di benessere diminuisce il tempo di coagulazione del latte.

Il parametro  $a_{30}$ , che misura la consistenza del coagulo del latte dopo 30 minuti dall'aggiunta del caglio, evidenzia una correlazione positiva con le classi di benessere.

Infine è stato preso in considerazione il parametro IAC, che tiene conto in modo sintetico dell'attitudine casearia del latte: anche in questo caso si rileva una correlazione positiva tra l'indice IAC ed il benessere animale delle bovine da latte.

La correlazione tra classi di benessere animale e parametri lattodinamografici risulta sempre significativa ( $P < 0,0001$ ).

In tutti e tre i casi ( $r$ ,  $a_{30}$  e IAC), la relazione che lega il benessere alle variabili è curvilinea con ottimo intermedio: infatti tali parametri assumono valori maggiori nelle classi di benessere intermedie (2, 3 e 4), rispetto alle classi estreme (1 e 5).

Sarà necessario in futuro eseguire un dataset con un campione più numeroso, in modo tale da poter confermare i risultati ottenuti da questa ricerca.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Tosi Maria Vittoria (2003), *Il benessere dei suini e delle bovine da latte: punti critici e valutazione in allevamento*, Bologna, Edagricole.
- Roberto Chiumenti (1987), *Costruzioni rurali, basi tecnologiche ed edifici per la produzione agricola e zootecnica*, Bologna, Edagricole
- John Webster (1999), *Il benessere animale: uno sguardo verso il paradiso*, Bologna, Edagricole.
- David Sainsbury (1987), *Farm animal welfare: cattle, pigs and poultry*, Collins.
- Lawrence A.B. & Appleby M.C., *Welfare of extensively farmed animals: principles and practice*, Applied Animal Behaviour Science (1996).
- Rossi P. & Gastaldo A. & Ferrari L., *La sala di mungitura più diffusa è ancora quella a spina di pesce*, Supplemento a L'informatore agrario 39 (2003), pp. 5-8.
- S. Barbieri & S. Lolli & A.F.A. Cantafora % V. Ferrante, *Sistemi di certificazione del benessere animale*, BioagriColtura (novembre/ dicembre 2009), pp. 43-45.
- M. Badan & G. Marchesini & A. Barberio & I. Andrighetto, *Bovine, contro lo stress da caldo razioni equilibrate e ventilazione*, Terra e Vita 17 (2011), pp. 76-78.
- Rossi P. & Gastaldo A. & M. Borciani, *Lo stato di salute delle stalle per bovini da latte*, Supplemento a L'informatore agrario 20 (2011), pp. 26-29.
- L. Zanini, *Mantenere efficiente l'impianto di mungitura*, Supplemento a L'informatore agrario 23 (2012), pp. 19-21.
- Rossi P. & Gastaldo A. & P. Zappavigna & M. Barbari, *Come si valuta il benessere animale*, Agricoltura settembre 2005, pp. 44-48.
- Amadori M. & Archetti I.L. & Mondelli M.M., *La valutazione del benessere animale*, Centro Benessere animale e Immunoprofilassi (Brescia).
- M. Zucali & L. Bava & A. Tamburini & P. Roveda & M. Brasca & R. Piccinini, *Stoccaggio del latte in stalla: errori comuni e punti chiave*, Supplemento a L'informatore agrario 29 (2010), pp. 34-37.
- Rossi P. & Gastaldo A., *La cuccetta ideale per le bovine*, Supplemento a L'informatore agrario 39 (2005), pp. 29-34.

- <http://www.regione.veneto.it>
- <http://www.agricoltura24.com>