



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI

SCUOLA DI DOTTORATO IN

**RIPRODUZIONE, PRODUZIONE, BENESSERE ANIMALE E SICUREZZA DEGLI
ALIMENTI DI ORIGINE ANIMALE**

Direttore: Prof. Giovanni Garippa

INDIRIZZO IN: Riproduzione, Produzione e Benessere Animale (XXIV CICLO)

(Coordinatore: Prof. Sergio Ledda)

**BENESSERE NELLA SPECIE OVINA:
VALUTAZIONE ON FARM NELLA RAZZA SARDA**

Docente Guida

Chiar.mo Prof. Pier Paolo Bini

Direttore

Prof. Giovanni Garippa

Tesi di dottorato del

Dr. Giuseppe Leotta

ANNO ACCADEMICO 2010 - 2011

Indice

1 INTRODUZIONE.....	1
2 ALCUNE DEFINIZIONI: STRESS E BENESSERE.....	7
2.1 Lo “stress”.....	7
2.2 Il “benessere”.....	9
3 SISTEMI DI VALUTAZIONE DEL WELFARE ANIMALE.....	16
4 NORMATIVA SUL WELFARE.....	21
4.1 Quadro normativo in materia di benessere animale.....	21
4.2 Quadro normativo sul benessere dell'ovino in allevamento.....	26
5 BENESSERE NELL'ALLEVAMENTO OVINO.....	33
5.1 Tipologie di allevamento e punti critici.....	34
6 SCOPO DELLA RICERCA.....	46
7 MATERIALI E METODI.....	47
7.1 Check-list.....	54
8 RISULTATI.....	58
9 DISCUSSIONE.....	76
10 CONCLUSIONI.....	86
11 BIBLIOGRAFIA.....	89

1 INTRODUZIONE

Si parla già da tempo di sistemi di allevamento compatibili con le esigenze psico-fisiche degli animali, di rispetto dell'ambiente, di salubrità e sicurezza dei prodotti di origine animale. Si tratta di aspetti diversi della realtà zootecnica, produttiva e commerciale, che riconducono però tutti al “Benessere Animale” o, come più spesso lo si definisce con termine anglosassone, “Welfare”. Sempre più spesso i consumatori si schierano a favore degli animali, che se da un lato, con il loro impiego danno all'uomo la possibilità di ottenere risorse altrimenti disponibili, dall'altro “richiedono tacitamente” che

non si tratti di mero sfruttamento bensì di “collaborazione”. Tale collaborazione, che comprende molto spesso il “dono” della vita da parte dell'animale, viene inteso come atto di sacrificio “necessario” per la sopravvivenza della specie umana.

È sul concetto di “responsabilità” che si basa il benessere animale. L'uomo, grazie agli animali, ha la grande opportunità di soddisfare ancestrali necessità, ma ha parimenti l'obbligo morale (e per vari aspetti legale) di limitare disagi, privazioni e sofferenze. Un concetto pur sempre filosofico ma sempre più normativo; ed è su tali basi che, in modo sempre più prepotente ed articolato, negli ultimi anni si sono sviluppate le attuali direttive comunitarie e nazionali in materia di “Benessere Animale”.

Se pur vero che diverse opinioni, talvolta estremiste e radicali, sono presenti nell'ampio panorama che articola il “welfare”, tanto da giustificare le antitetiche definizioni di animali da reddito come “esseri senzienti” o di meri “oggetti economici”, la comunità ha dovuto trovare sistemi moderati, che fossero accettati da parti e controparti, ossia da allevatori, commercianti, trasportatori da un lato e animali (rappresentati da associazioni protezionistiche) e consumatori dall'altro. In tal modo ci si sforza di tutelare quanto più possibile l'esistenza e i diritti degli animali, senza che peraltro vengano meno anche i diritti al lavoro di chi opera nel settore.

L'intensificarsi della produzione, la realizzazione di mercati di libera concorrenza, l'uso di nuove tecnologie e l'automazione delle operazioni, hanno, negli ultimi cinquant'anni, mutato in maniera sostanziale la zootecnia mondiale. A fronte di vantaggi, come la riduzione dei tempi di lavoro e dei costi della manodopera e l'aumento delle performance produttive, in grado di permettere di ottenere maggiori quantità di prodotti a minor costo, gli animali, considerando la qualità di vita, hanno forse dovuto pagare il prezzo più alto. È ormai da decine di anni che si è consolidata la certezza che l'animale subisce gli effetti delle moderne tecniche di produzione che vanno ad incidere sullo stato psico-fisico, ed è già dagli anni '70 che sono previsti discreti fondi monetari per lo studio e l'aggiornamento sul benessere animale.

Risulta significativo il punto di vista del filosofo Manuel Scheneider, il quale reputa si debba intervenire sulle attuali tecniche di allevamento per nove ragioni: ecologiche, sanitarie, economiche (politiche ed aziendali), agricole, psicologiche, etiche, politiche e di qualità degli alimenti (Schneider, 1996). Il filosofo paradossalmente ritiene che all'allevatore risulti più semplice separarsi da un elevato che da un esiguo numero di animali, tanto da giustificare la seguente frase introduttiva nella sua pubblicazione: «L'allevamento intensivo e di massa porta non solo a una insensibilità emozionale nei confronti dell'animale, ma soddisfa anche la necessità di rimanere psicologicamente

equilibrati>>. Ciò malgrado, l'uomo ha anche la capacità e la possibilità di tutelare quanto gli appartiene o che comunque fa parte della sua realtà, anche non avendone il possesso. In tal senso si parla di “giustizia etica” nel momento in cui, presa coscienza che è necessario sfruttare gli animali a fini produttivi, ci si sente obbligati moralmente a prendersene cura (Singer, 1982; Teutsch, 1987; Schneider, 1992).

Si parla spesso di allevamenti intensivi o di semplice aumento della produttività anche in allevamenti estensivi, e di come questi aspetti abbiano modificato le condizioni di vita degli animali. Ma con la modernizzazione dei sistemi di allevamento, quanto sono realmente peggiorate le condizioni di vita dei nostri animali? In realtà la risposta è duplice, in quanto si potrebbe affermare che se da una parte con l'aumento della densità di bestiame allevato e la pressione riproduttiva potrebbero essere peggiorate, dall'altra, visto e considerata la cura nell'alimentazione e la diminuzione di molte malattie legate al tipo di management, gli animali presentano sicuramente un livello di benessere superiore rispetto al secolo scorso (Sandøe et al., 2003). È comunque necessario garantire agli animali un trattamento equo dal punto di vista etico (Sandøe et al., 1997). Lo scenario che si prospetta è quindi a triplice visione. Da una parte ci sono gli animali, verso i quali dovrebbe esserci un trattamento di rispetto pur ammettendo la possibilità di allevarli e sacrificarne la vita per

fini produttivi; dall'altra c'è chi sostiene che è necessario che il personale d'azienda si prodighi per far avere agli animali tutte le attenzioni e le cure necessarie per una buona sopravvivenza; una terza visione considera un trattamento corretto quando esiste un giusto equilibrio tra interessi animali e umani. Non esiste, in poche parole, un'unica opinione comune a cui riferirsi per la gestione di un corretto rapporto uomo-animale, e anche l'apparato normativo risulta talvolta in contrasto con l'uno o l'altro punto di vista, sbilanciandosi più spesso a favore della produttività. Ma se da un lato è giusto assicurare elevati standard di benessere agli animali d'allevamento, dall'altro è sicuramente necessario che questi non vadano a limitare gli interessi di allevatori e consumatori.

A tale proposito dobbiamo comunque sottolineare che i consumatori, visti anche i recenti scandali alimentari, ritengono prioritari aspetti come la salute umana e la sicurezza alimentare oltre a quello del welfare animale. Quest'ultimo, nonostante le scarse conoscenze degli attuali sistemi di allevamento, viene considerato dai consumatori, con una visione prettamente antropocentrica, come un indicatore di qualità igienico-sanitaria e bontà dei prodotti alimentari (Ara et al., 2008). In pratica è opinione comune che un basso livello di benessere animale determini un influsso negativo sulla salute e la soddisfazione dei consumatori. Il mercato richiede inoltre sempre di più

prodotti che siano stati ottenuti con sistemi di allevamento “etici”; ciò ha portato gran parte degli allevatori a ritenere che elevati standard di benessere in allevamento potrebbero avere importanti ripercussioni economiche sull'ecosistema. Per tale motivo il consumatore sembra più propenso all'uso di sistemi di allevamento in grado di garantire non solo il benessere animale ma anche tali da assicurare quanto più possibile il rispetto dell'ambiente (norme EMAS e UNI EN ISO 14001).

In conclusione si ritiene ci sia una sempre più intima correlazione tra produttività e benessere, tanto da ritenere che per ottenere un controllo sul prodotto sia fondamentale verificare l'intero processo produttivo, a partire dalla gestione dell'allevamento. È comunque necessario che l'allevatore comprenda il vero significato del termine “benessere” e che applichi la normativa non in maniera passiva ma con lo scopo di favorire proprio tale aumento produttivo grazie all'instaurarsi di un giusto rapporto uomo-animale.

2 ALCUNE DEFINIZIONI: STRESS E BENESSERE

2.1 Lo “stress”

Il concetto di benessere è intimamente collegato a quello di stress, che rappresenta una modificazione del normale stato fisiologico dell'animale adottato per poter fronteggiare stimoli sfavorevoli, sia di derivazione ambientale che da allevamento (Fraser e Broom, 1990).

Sono fonte di stress tutte quelle situazioni negative, durature e non prevedibili che l'individuo non ha la possibilità di fronteggiare nel migliore dei modi. Di fronte a tali situazioni si hanno modificazioni sia fisiologiche che comportamentali, che vanno ad influire negativamente sia sullo stato di salute che sulle produzioni.

L'animale in natura interagisce con l'ambiente circostante mettendo in atto modelli comportamentali sia innati che appresi. Riesce inoltre a controllare l'ambiente grazie alla capacità di prevedere alcuni eventi e di reagire a questi nel momento in cui si verificano (Wiepkema e Koolhass, 1993). I fattori stressanti, infatti, possono essere azzerati, ridotti o evitati, attraverso un adattamento atraumatico all'ambiente in rapido mutamento (Kagan e Levi, 1975). In allevamento tale interazione è ovviamente limitata ed in alcuni casi

drasticamente impedita, come spesso capita negli allevamenti intensivi. Da ciò ne deriva che la conoscenza dell'ambiente di vita è di fondamentale importanza affinché possa esistere uno stato di benessere elevato e che ambienti o situazioni poco o nulla conosciute possono portare livelli variabili di stress. Tale concetto non è comunque applicabile tout court all'ambiente di allevamento, in quanto anche in questo caso l'ambiente diventa familiare, prevedibile, controllabile, così tale da non produrre più stimoli efficaci. Per questo motivo lo stress è stato definito anche come “sindrome generale di adattamento” (Selye, 1936). Hans Selye, fisiologo, considerato “padre” della sindrome da stress, intesa sia come risposta fisiologica che come evento patologico, ha rappresentato la sindrome generale di adattamento distinguendo tre stadi: reazione di allarme, stadio di resistenza, stadio di esaurimento. Selye descrisse tale sindrome ancor prima che si caratterizzasse biochimicamente il cortisolo e che si conoscessero gli ormoni che ne regolano sintesi e secrezione (ACTH e CRH), illustrando il fenomeno che oggi definiamo stress “cronico”.

Si individuano due differenti tipologie di stress: eustress (il prefisso eu- in greco significa buono) e distress (in greco il prefisso dis- significa cattivo). L'eustress o stress buono è quello che risulta indispensabile per la vita, in quanto favorisce l'interazione con l'ambiente che ci circonda; il distress o stress

cattivo, invece è quello che provoca anche gravi scompensi nell'attività fisica ed emotiva dell'individuo.

Come descritto da Selye la risposta allo stress si esplica infatti in tre distinte fasi: la prima è la fase di allarme, durante la quale il fattore stressante determina nell'organismo la reazione di allerta con modificazioni di tipo fisiologico e psicologico; la seconda è la fase di resistenza, durante la quale l'organismo compie uno sforzo per mettere in atto una serie di modificazioni fisiologiche tali che gli permettano di adattarsi alla nuova situazione; la terza fase è quella dell'esaurimento, sicuramente la più pericolosa, in quanto l'organismo, malgrado gli sforzi, non riuscendo ad adattarsi può andare incontro a stati patologici di natura psichica e fisica.

Si riconoscono infatti due diverse tipologie di stress; una di tipo acuto, che viene prodotta da stimoli intensi e di breve durata, e una di tipo cronico, dovuta a stimoli durevoli e ripetuti, anche se di lieve entità, che siano in grado di operare dei cambiamenti nelle sfere produttiva e riproduttiva dell'animale.

2.2 Il “benessere”

Nel 1964 Ruth Harrison denunciò, con la pubblicazione del libro “Animal Machines”, i metodi di allevamento intensivo adottati per vitelli, suini e avicoli. L'anno successivo, il governo inglese non poté far altro che rispondere

all'accusa con la stesura del Brambell Report (1965). In questo, che rappresenta uno dei primi documenti scientifici ufficiali, venne affrontata per la prima volta la tematica del “welfare” attraverso la relazione che intercorre tra benessere animale e le cosiddette “5 libertà”, che altro non sono che cinque principi essenziali per il rispetto di un buono stato fisico e psichico dell'animale. Le suddette 5 libertà si riferivano a: 1. libertà dalla fame, dalla malnutrizione e dalla sete, realizzabile garantendo all’animale l’accesso ad acqua fresca e pulita e una alimentazione tale da assicurare il mantenimento di un buon equilibrio fisico; 2. libertà dal disagio dovuto a stress di natura termica e fisica, fornendo all’animale un ambiente di vita adatto, con strutture aziendali in grado di garantire ricovero, stazionamento, decubito; 3. libertà dalle malattie, dalle lesioni e dal dolore, attraverso metodiche veloci ed efficaci di prevenzione, diagnosi e cura delle patologie; 4. libertà di espressione del normale comportamento, con l’impegno, da parte dell’allevatore, di creare un habitat tale da garantire una vita sociale il più corrispondente a quella della specie (garanzia di spazi e strutture idonee); 5. libertà dalla paura e da fattori stressanti, evitando di infliggere all’animale inutili sofferenze psichiche.

Dal 1965 altre date hanno fissato importanti tappe: 1976 e 1979, Convenzioni di Strasburgo con le quali si introducevano la protezione degli animali negli allevamenti e degli animali da macello; 1985, ratifica delle

convenzioni di Strasburgo del '76 e del '79 a livello Nazionale con la Legge 623 del 14 ottobre; 1992, il Farm Animal Welfare Council riprende in considerazione e modifica le cinque libertà, che prendono il nome di “Cinque libertà fondamentali degli animali”.

In tempi più recenti il benessere animale è stato visto non solo come strettamente collegato alla possibilità di evitare sofferenze, maltrattamenti e crudeltà agli animali, ma anche come possibilità di garantire a questi uno stato di salute ottimale e una vita quanto più possibile vicina a quelli che sono i canoni comportamentali propri della specie di appartenenza. Questo significa che il benessere in allevamento è influenzato significativamente dall'ambiente di vita che l'uomo è in grado di garantirgli, così da eliminare o quantomeno contenere a livelli accettabili situazioni stressanti, attraverso il controllo di spazi, risorse e management aziendale; solo in questo modo sarà possibile anche ottenere uno sperato aumento di produttività.

Se all'inizio il benessere animale è stato studiato in maniera più istintiva, negli anni successivi ha sempre più riscosso attenzioni da parte del mondo scientifico, tanto che sono nate diverse scuole di pensiero che hanno affrontato l'argomento “welfare”, magari sotto punti di vista e opinioni differenti, ma ognuna apportando un proprio singolare contributo, che come i singoli tasselli di un unico grande puzzle hanno contribuito alla visione d'insieme. Cosa

altrettanto importante è che ogni scuola ha voluto dare una propria definizione di benessere e ciascuna di esse ha contemporaneamente cercato di oggettivarne lo studio attraverso l'uso di “indicatori” (Lawrence e Rushen, 1993; Webster, 1994; Fraser e Broom, 1990; Broom e Johnson, 1993; Appleby e Hughes, 1997; Verga et al., 1999; Hovi e Garcia Trujillo, 2000; Moberg e Mench, 2000; Hovi e Baars, 2001; Verga e Ferrante, 2001).

A tale proposito c'è chi ha sostenuto la necessità di tener conto degli studi morfologici, fisiologici e comportamentali per capire i sentimenti degli animali (Brambell report, 1965; American Veterinary Medical Association, 1987); chi ha accennato come probabile alternativa lo studio dell'interazione dell'animale con l'ambiente che lo circonda (Lorz, 1973; Huges, 1976), dove il benessere è visto come uno stato di salute fisico e mentale, per cui l'animale è in armonia con il suo ambiente (tale definizione è simile a quella che nel 1992 l'OMS ha dato per la salute dell'uomo, ovvero “stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solamente assenza di malattia o invalidità”); altri Autori hanno studiato le possibilità di adattamento dell'animale ai fattori stressanti (Wiepkema, 1982; Broom, 1986), considerando condizione di benessere la capacità di adattarsi senza sforzi alle diverse situazioni ambientali, in questo senso il benessere viene visto come la condizione in cui l'animale si trova quando compie determinati sforzi o mette in atto determinate strategie

per adattarsi e fronteggiare le condizioni ambientali a cui va incontro (Broom, 1986); possiamo ricordare ancora quella che considera il benessere come derivante dalle esperienze che l'animale prova in quanto essere senziente e che possono contribuire in maniera positiva o negativa al suo stato di benessere (Dawkins, 1990; Duncan e Petherick, 1989; Duncan e Petherick, 1991); più di recente, Broom e Johnson (1993) evidenziarono l'importanza dei sentimenti per individuare lo stato di benessere, e l'anno successivo, Webster (1994) lo definì invece come una condizione dovuta alla capacità da parte dell'animale di evitare la sofferenza e di mantenersi in salute.

Aspetto non trascurabile è che il benessere animale deve poter essere considerato collegato alla variante umana. Ecco che si affaccia un nuovo scenario, quello del benessere in allevamento o comunque del benessere derivante dalla interazione con l'uomo. Tale prospettiva porta a considerare il benessere come il soddisfacimento di bisogni fisici, ambientali, nutritivi, comportamentali e sociali del singolo o di un gruppo di animali che sono in qualche modo collegati e influenzati dal comportamento e dalla volontà umana (Appleby, 1996). L'interazione uomo-animale o la disposizione spaziale dell'animale in un ambiente di vita "artificiale", appositamente creato dall'uomo affinché l'animale possa essere allevato, in particolar modo negli allevamenti di tipo intensivo, non permettono infatti il manifestarsi

dell'etogramma di specie, inteso da Lucaroni (1998) come il completo inventario di tutti i comportamenti di un animale. È infatti utile soprattutto nell'allevamento intensivo l'identificazione e la quantificazione degli indicatori di welfare; molto spesso in tali allevamenti hanno origine problemi di diversa natura, causa di difficoltà di adattamento agli ambienti e con inevitabili ripercussioni sullo stato di benessere dell'animale (Fraser e Broom, 1990; Picard et al., 1994; Verga, 1994; Verga e Ferrante, 2001).

Più di recente si è anche parlato di benessere zootecnico come condizione di massima capacità produttiva, quantitativa e qualitativa di cui è capace l'animale senza che vada incontro a manifestazioni patologiche e a turbe comportamentali che possano portare ad alterazioni del suo normale equilibrio fisiologico (Zoccorato e Bettolini, 1999).

Ma individuare lo stato di benessere di un animale significa anche determinare l'assenza stessa dello stress, o assenza di stress di tipo negativo o cronico che sia in grado di creare modificazioni dell'organismo di tipo fisiologico o comportamentale, ovvero di “distress” (Moberg, 1985; Lawrence et al., 1993; Moberg et al., 2000).

Per anni si sono studiate le cause di malessere singolarmente; oggi gli studi si sono indirizzati verso lo sviluppo di sistemi in grado di identificare, combinare e sfruttare diversi indicatori di benessere, di tipo sanitario,

comportamentale, fisiologico e produttivo, in modo tale da individuare le relazioni che esistono tra uno stimolo ambientale (in natura o in allevamento) e la risposta fisiologica che ne deriva nell'individuo.

Da tutto ciò, sembra che la specie umana sia sempre più consapevole che l'impiego degli animali ai fini zootecnici debba avvenire attraverso etiche sostenibili, ed è grazie a questa consapevolezza che gli studi e la normativa sul welfare animale si fanno di giorno in giorno più articolati e precisi.

3 SISTEMI DI VALUTAZIONE DEL WELFARE ANIMALE

La valutazione del benessere animale si basa sulla osservazione e misurazione di differenti parametri, il cui stato di alterazione può indicare uno stato di malessere, ovvero un'assenza di benessere. Una serie di studi hanno mostrato che esiste una relazione molto stretta tra tre componenti in particolare: sistemi e tecnologie di allevamento, stato di salute, comportamento animale (Sundrum, 1997). Per questo motivo è possibile riuscire a definire lo stato di benessere grazie all'acquisizione delle conoscenze riguardo alle esigenze biologiche degli organismi (Bracke et al., 1999) legate alle osservazioni etologiche e comportamentali.

Le metodiche possono tranquillamente essere raggruppate in due categorie: metodi diretti e indiretti. I primi possono anche essere definiti come “Animal-based criteria” e rappresentano i parametri rilevabili direttamente sugli animali; i secondi anche definiti come “Design criteria” rappresentano invece i parametri relativi all'ambiente di allevamento e al suo management (Scipioni et al. 2009). I metodi diretti o animal-based o performance o output criteria, si basano su rilievi e interpretazioni di parametri fisiologici, neuro-endocrini, comportamentali e di salute che possono variare come risposta ad un adattamento all'ambiente di vita circostante. I metodi indiretti o design o

engineering o input criteria, invece, cercano di valutare lo stato di benessere analizzando l'ambiente stesso in cui vive l'animale e valutandone la qualità (spazi, strutture, condizioni igienico-sanitarie, ecc.).

Mentre l'osservazione dei primi può risultare molto laboriosa in termini di tempo e modo, c'è chi sostiene che i secondi da soli siano scarsamente efficaci nel definire il benessere animale. Per questo motivo è comunque consigliabile l'associazione di parametri appartenenti ad entrambe le metodiche.

Valutare il benessere in azienda comporta comunque in maniera obbligata anche l'attenta analisi dei criteri tecnico-strutturali per accertare il rispetto dei requisiti minimi imposti dalla vigente normativa o indicati dal report redatto dal Comitato Scientifico Veterinario dell'Unione Europea (SCAHAW, 2001).

Stimare lo stato di benessere non è così immediato e semplice come si potrebbe ritenere, anche perché si è forse ancora ben lontani da dare delle indicazioni precise su quali parametri prendere in considerazione per poterlo valutare, e ciò dipende sia dai differenti metodi di stima che è possibile utilizzare, sia dalla specie animale, sia dalla tipologia di allevamento. Secondo Barnett e Hemsworth (1990) i dati più significativi per valutare il benessere animale sono quelli relativi all'aumento dei tassi plasmatici del cortisolo; infatti se la risposta comportamentale al fattore stressante non sortisce alcun successo, nell'animale si produce un'alterazione dell'assetto biologico con

cambiamenti significativi nel sistema nervoso autonomo e in quello neuro-endocrino (produzione di noradrenalina e di cortisolo da parte delle ghiandole surrenali e conseguente azione immunosoppressiva in caso di stress). Secondo Mendl (1991), sarebbero il tasso di crescita, l'immunocompetenza e il funzionamento della sfera riproduttiva a rappresentare elementi più opportuni per la valutazione del benessere. Biagi et al. (1998), invece, sostengono che non sono i singoli dati a fornire una giusta valutazione del benessere animale, ma l'integrazione e l'interpretazione di più dati diversi.

La Commissione Europea cerca di finanziare quanto più possibile svariati progetti, creando reti di ricercatori in grado di occuparsi di benessere animale con lo sviluppo di protocolli operativi. In particolare i componenti del COST action 846 (Measuring and Monitoring Farm Animal Welfare) ritengono che sia necessario monitorare parametri validi che risultino ripetibili ma soprattutto semplici (pratici ed economici), in grado di rappresentare validi e indispensabili strumenti per tutti quei veterinari che svolgono azione di verifica dello stato di benessere in allevamento, come stabilito dalle più recenti normative. Infatti, quali che siano i parametri usati per valutare e monitorare il benessere animale in azienda, devono rispondere a tre requisiti: validità, ripetibilità, facilità di applicazione (Winckler et al., 2003); devono cioè essere in grado di rappresentare le reali condizioni di benessere, devono dare risultati

simili in caso vengano ripetuti ma devono anche essere di rapida esecuzione e poco costosi.

Per la valutazione dello stato di benessere in allevamento sono stati predisposti numerosi protocolli (Johnsen et al., 2001); alcuni di questi, di utilizzo pratico, sono pienamente operativi (TGI35L in Austria e TGI200 in Germania). In particolare in Austria è stato messo a punto il sistema ANI-35 (“Indice di Necessità Animale”, conosciuto come "Tiergerechtheitsindex" TGI-35L), considerato il più adatto a valutare il benessere (Bartussek, 1999), simile al TGI200 applicato in Germania (Sundrum et al., 1994). Tale protocollo si basa sull'uso di check-lists, molto adatte per l'impiego in campo, che si dimostrano di semplice applicazione, veloci e poco costose. Sono incentrate soprattutto sulla valutazione di strutture, management, ambiente e interazione uomo-animale. Attualmente sono già ampiamente utilizzati schemi di valutazione del benessere per bovini (Bartussek et al., 2000), galline ovaiole (Bartussek, 2001) e suini (Bartussek, 1999).

Quale che sia la metodica utilizzata è fondamentale che l'operatore che acquisisce i dati sugli indicatori di benessere non arrechi stress agli animali. A seconda del tipo di rilevazione da effettuare, infatti, si rischia di ottenere delle risposte falsate dall'azione stressante dell'indagine (come in caso di cattura, immobilizzazione, prelievi ripetuti ed effettuati da personale poco esperto,

ecc.). Anche per questo motivo la ricerca è sempre attiva per trovare nuove metodiche di rilevamento del welfare in grado di garantire la massima efficienza in termini di riduzione degli effetti stressanti sugli animali osservati.

A tale proposito, tra i ricercatori, vi è chi sostiene che la valutazione del benessere debba essere sostituita dalla valutazione del malessere attraverso l'identificazione di eventuali stati patologici. Infatti, tanto maggiore sarà la presenza di segni evidenti di malattia e tanto minore sarà lo stato di benessere degli animali. I parametri utilizzati sono aspecifici ma altamente sensibili, non si basano su tecniche invasive, sono ripetibili nel tempo e automatizzabili, e in più, aspetto non trascurabile, si tratta di valutazioni poco costose e applicabili in campo (Morgante et al., 2005). In tal senso lo stato di benessere può essere escluso quando risulta evidente la presenza di processi patologici in atto.

4 **NORMATIVA SUL WELFARE**

4.1 Quadro normativo in materia di benessere animale

L'attuale normativa in fatto di benessere animale basa le sue fondamenta sulle Convenzioni di Strasburgo del 10 marzo 1976 e del 10 maggio 1979, rispettivamente riguardanti la protezione degli animali negli allevamenti e la protezione degli animali da macello. In Italia il 14 ottobre 1985 con la legge n. 623 vengono ratificate tali Convenzioni e rese così pienamente eseguibili. In particolare la legge italiana, all'articolo 3, riporta “Ogni animale deve beneficiare di un alloggio, di un'alimentazione e delle cure che – tenuto conto della sua specie e del suo grado di sviluppo, d'adattamento e di addomesticamento – sono appropriate ai suoi bisogni fisiologici e etologici, conformemente all'esperienza acquisita e alle conoscenze scientifiche”.

Successivamente, nel 1992 il FAWC (Farm Animal Welfare Council) del Regno Unito, riprende le cinque libertà del Brambell Report del 1965 e ne ribadisce i concetti, stabilendo che l'animale deve essere libero da sete, fame, malnutrizione, disagio, dolore, malattia, paura, angoscia e deve essere libero di esprimere compiutamente il proprio etogramma di specie.

In Italia, negli anni seguenti si è assistito alla nascita di una grande quantità di leggi che allineavano il nostro paese agli altri paesi dell'Unione Europea. Tra queste vengono ricordate la direttiva 98/58/CE del Consiglio, del 20 luglio 1998 (protezione degli animali negli allevamenti), la direttiva 95/29/CE del Consiglio, del 29 giugno 1995 (protezione degli animali durante il trasporto) e la direttiva 93/119/CE del Consiglio, del 22 dicembre 1993 (protezione degli animali durante la macellazione o l'abbattimento).

Nel 1997 fu la volta del Trattato di Amsterdam (politicamente concluso il 17 giugno e firmato il 2 ottobre) che considerando l'animale da reddito come individuo “senziente”, automaticamente ne garantiva la protezione da qualsiasi forma di maltrattamento

Con il Decreto Legislativo del 26 marzo 2001, n. 146 “Attuazione della direttiva 98/58/CE relativa alla protezione degli animali negli allevamenti” vengono disposte una serie di misure minime generali in materia di benessere da osservare negli allevamenti. Le Regioni avrebbero poi dovuto individuare parametri più specifici, adatti alle più diverse realtà. Tale decreto stabiliva che la responsabilità della corretta applicazione delle disposizioni in materia di benessere ricadeva sul proprietario degli animali o sul mero detentore.

Più di recente, il 1° gennaio del 2006 è entrato in vigore nella Comunità Europea il “Pacchetto Igiene”, con il quale è stata rielaborata la normativa sulla

sicurezza alimentare. Tale insieme normativo origina dal regolamento CE n. 178/2002 (“General Food Law”), che introduce il concetto di approccio integrato di filiera. Il Pacchetto Igiene, inizialmente costituito da quattro regolamenti (Reg. Ce 852/2004 e 853/2004, riguardanti la produzione e la commercializzazione degli alimenti, e Reg. Ce 854/2004 e 882/2004, concernenti le modalità di controllo da parte delle autorità competenti) è stato successivamente completato da altre normative che stabiliscono i requisiti per l’igiene dei mangimi e legiferano in materia di criteri microbiologici, organizzazione dei controlli e misure transitorie. Una delle novità essenziali apportate dal Pacchetto Igiene è l'estensione del campo di applicazione anche alla produzione primaria (sino alla coltivazione delle materie prime). In modo particolare il Regolamento CE 882/2004 riprende la precedente normativa integrandola e perfezionandola sugli aspetti riguardanti le condizioni di salute e benessere degli animali in allevamento.

Nel 2008 il Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali emana il “Piano Nazionale del Benessere Animale” (PNBA), che riguarda il benessere degli animali da reddito in allevamento, tenendo conto di tutta la normativa di settore esistente. Tale piano è nato dalla necessità di evitare eventuali discrepanze tra vari Stati Membri e sul territorio nazionale riguardo ai controlli ufficiali e si è sviluppato anche con l'intento di creare un sistema

nazionale per la tutela del benessere animale in allevamento, attraverso la formazione di veterinari e allevatori, e con la consapevolezza che dal miglioramento del benessere ne potesse derivare un ulteriore sviluppo delle produzioni. È stata promossa tra gli allevatori l'applicazione di buone pratiche di allevamento e l'implementazione di piani di autocontrollo aziendale, con lo scopo di migliorare diversi aspetti della realtà aziendale come gruppi di animali, microclima, difese da animali predatori, gestione dei reflui, manutenzione di strutture e attrezzature, ecc.

Nel 2010 nasce in Sardegna il “Piano Regionale sul Benessere e la Protezione degli Animali da Reddito” (PRBA), con l'esigenza di conformarsi alle norme comunitarie, nazionali e al Piano Nazionale del Benessere Animale, così da uniformare modalità di esecuzione e programmazione anche a livello regionale. A tale proposito lo scopo è soprattutto quello di monitorare il livello di benessere degli animali raggiunto negli allevamenti, al fine di incrementarlo attraverso il rispetto delle loro esigenze biologiche e comportamentali.

Sempre nel 2010 viene approvato in Conferenza Stato Regioni, con l'Intesa del 16 dicembre 2010 e con durata quadriennale, il Piano Nazionale Integrato (PNI o MANCP) 2011-2014. Questo descrive il “Sistema Italia” dei controlli ufficiali in materia di alimenti, mangimi, sanità e benessere animale e sanità delle piante. Tra gli obiettivi strategici è evidente quello della tutela della

salute e del benessere animale, da raggiungere tramite il miglioramento dell'attività di controllo in allevamento, durante il trasporto e la macellazione e con l'incentivazione della formazione degli operatori.

Oltre alla normativa cogente è bene ricordare anche la presenza di leggi volontarie con le quali una azienda può certificare prodotti e processi produttivi in modo tale, col valore aggiunto acquisito, di potersi contraddistinguere e risultare concorrenziale nei confronti di aziende simili. Tra i sistemi di certificazione più diffusi ricordiamo la norma UNI EN ISO 9001:1994 (sostituita di recente dalla UNI EN ISO 9001:2000 facente parte delle VISION 2000), riguardante la gestione aziendale, la norma UNI EN ISO 14001:1996 (tradotta in italiano nella UNI EN ISO 14001:2004) e la norma EMAS (Reg. CE 761/2001), riguardante la gestione ambientale.

Sempre più importante risulta inoltre la trasparenza nel processo produttivo con la possibilità di tracciare e rintracciare un prodotto lungo tutta la filiera agro-alimentare (Peri, 2002); nel consumatore c'è sempre più la consapevolezza che il processo produttivo debba svolgersi secondo “regole etiche” nel pieno rispetto del benessere animale e dell'ambiente. La Comunità Europea, nel Libro Bianco sulla Sicurezza Alimentare (2000), manifesta l'importanza dell'approccio “...from farm to fork...” (“...dai campi alla tavola...”) rinforzato anche dalla “politica” della salute e del benessere

animale. Un tale sistema si sviluppa sulla convinzione che esiste una relazione tra salute e benessere animale e tra benessere animale e qualità e salubrità dei prodotti alimentari (Blokhuis, 2005).

4.2 Quadro normativo sul benessere dell'ovino in allevamento

Per ciò che concerne il benessere degli ovini non sono state emanate specifiche misure; per questo motivo gli allevatori devono rispettare le "misure minime" previste dal D.Lgs. n° 146 del 26 marzo 2001.

La 146/01 prende in considerazione vari aspetti del management aziendale dando precise disposizioni sugli aspetti da curare per aumentare il livello di benessere in allevamento. In particolare è necessario:

- non provocare dolore, sofferenze o lesioni inutili agli animali;
- gli animali devono essere allevati solo se ne può derivare una produzione senza che ciò provochi danni alla salute o stato di malessere e in piena armonia con il loro genotipo e fenotipo;
- è necessario far custodire gli animali da un numero sufficiente di addetti con adeguate capacità, conoscenze e competenze professionali;
- gli animali devono essere ispezionati almeno una volta al giorno o comunque ispezionati a intervalli sufficienti tali da evitare sofferenze;

- i soggetti malati o feriti devono ricevere adeguate cure e devono poter essere isolati in locali idonei muniti, se del caso, di lettieri confortevoli e asciutte; i trattamenti terapeutici devono essere annotati su un apposito registro (che deve essere conservato per un periodo di almeno tre anni ed essere messo a disposizione delle autorità competenti di controllo che ne facciano richiesta);
- deve essere assicurata libertà di movimento e di comportamento in funzione delle esigenze etologiche di specie;
- i locali di stabulazione, i recinti e le attrezzature devono essere costruiti con materiali non nocivi, lavabili e disinfettabili;
- negli ambienti di stabulazione è necessario mantenere un microclima non dannoso per gli animali stabulati, in particolare sarà necessario curare la circolazione dell'aria, la polverosità, la temperatura, l'umidità relativa, la concentrazione di gas;
- nei locali di stabulazione, in caso di carenza di luce naturale è necessario provvedere ad una adeguata illuminazione artificiale;
- gli animali non devono comunque essere tenuti costantemente al buio o alla luce artificiale, ma è necessario che si alternino periodi in cui possano venir esposti alla luce naturale;

- gli impianti automatici o meccanici devono essere ispezionati almeno una volta al giorno ed eventuali anomalie devono essere immediatamente individuate e risolte;
- in caso lo stato di benessere sia garantito da sistemi di ventilazione artificiale forzata è necessario prevedere appositi impianti di riserva e un sistema automatico di allarme che segnali il guasto;
- gli animali che vengono custoditi all'esterno di fabbricati è necessario che possano usufruire di ripari adeguati che li proteggano da intemperie e predatori;
- deve essere garantita a tutti gli animali allevati la possibilità di alimentarsi con alimenti privi di sostanze che possano causare sofferenze o lesioni e deve essere data a tutti i soggetti la possibilità di accesso ai mangimi a intervalli adeguati alle loro esigenze fisiologiche;
- l'accesso all'acqua deve essere garantita sia in stalla che al pascolo e questa deve essere in quantità e qualità adeguata;
- le eventuali attrezzature per la somministrazione di mangimi ed acqua devono poter essere facilmente pulite e tale operazione deve essere compiuta regolarmente in modo tale da assicurare costante assenza di contaminazione che potrebbe causare stato di malattia;

- devono essere previsti sistemi in grado di ridurre al minimo le conseguenze negative derivanti da rivalità tra animali;
- a fini terapeutici o profilattici devono essere somministrate solo sostanze regolari e per le quali sia dimostrata l'efficacia e l'assenza di effetti collaterali.

Di recente la Regione Sardegna ha realizzato il Piano di Sviluppo Rurale 2000-2006 (Reg. CE 1257 del 17 maggio 1999 del Consiglio), le cui misure continuano ad essere previste nel nuovo Programma di sviluppo rurale 2007-2013, con l'intento di migliorare il benessere animale negli allevamenti ovini e caprini. Tale piano prevede, con la cosiddetta Misura F, incentivi a tutti gli allevatori che volontariamente decidono di adottare dei provvedimenti per il controllo delle mastiti.

Le “Direttive operative per l'attuazione della Misura F – Azione “Miglioramento del benessere degli animali” del Piano di Sviluppo Rurale della Regione Sardegna 2000/2006”, prevedono in particolare le seguenti iniziative: corretta gestione della mungitura, individuazione dei capi con problemi di mastite subclinica (“capi problema”), gestione della lettiera, partecipazione a corsi obbligatori formativi sul benessere animale.

Per quanto riguarda l'aspetto della gestione della lettiera gli allevatori che aderiscono al piano devono obbligatoriamente impegnarsi a:

- rinnovarla completamente almeno tre volte all'anno (prevedendo in tale occasione anche la disinfestazione e disinfezione del locale);
- possibilmente devono aggiungere ogni settimana della paglia o altro materiale per renderla più pulita e morbida.

Per ciò che concerne la mungitura, invece, gli allevatori che decidono di aderire al piano devono:

- realizzare un'area di sosta pre-mungitura adeguata al numero di animali in sosta prima dell'immissione nell'area di mungitura; questo impedisce che accalcandosi in spazi ristretti si creino tra gli animali eventuali competizioni di dominanza interna al gregge e favorisce un corretto “spazio di fuga”;
- l'area di sosta pre-mungitura deve inoltre essere protetta dal caldo e dal freddo;
- se si pratica una mungitura meccanica, devono essere eseguiti due controlli funzionali, da parte di tecnici abilitati, sugli impianti (uno all'inizio della fase di lattazione e uno entro il mese di Maggio);

- se si pratica una mungitura manuale, questa deve essere di qualità elevata;
- le primipare devono essere immesse in mungitura gradualmente e altrettanto in maniera graduale devono essere abituate ad entrare nel locale mungitura e ad essere contenute nelle catture (con tempi mano a mano crescenti); devono inoltre, per i primi trenta giorni di mungitura, essere separate dalle pluripare per evitare fenomeni di competizione al momento dell'ingresso in sala di mungitura;

Altro importante aspetto è quello che riguarda l'individuazione dei cosiddetti “capi problema”, ovvero di tutte quelle pecore aventi mastiti subcliniche che, contrariamente alle mastiti di tipo clinico, non vengono riconosciute dall'allevatore perché non causano rigonfiamento della mammella, febbre, dolore, perdita dell'appetito e in alcuni casi la morte del soggetto. Tali mastiti pur non evidenziandosi con una sintomatologia manifesta determinano un significativo aumento di cellule somatiche nel latte. Per questo motivo il piano prevede:

- esecuzione, una volta al mese per tutto il periodo della lattazione, di analisi del numero di cellule somatiche del latte di massa da parte di un laboratorio accreditato SINAL;

- esecuzione del CMT (California Mastitis Test) in due momenti: a fine lattazione (entro i mesi di Maggio/Giugno) e all'inizio della lattazione successiva;
- individuazione dei capi positivi al CMT, marcatura con vernici atossiche e inserimento in apposito registro;
- mungitura degli animali positivi al CMT per ultimi, per evitare che il resto del gregge venga conteggiato.

Per finire gli allevatori devono partecipare obbligatoriamente a corsi teorico-pratici sul benessere animale e sul contenimento e controllo delle cellule somatiche. Tali corsi sono organizzati gratuitamente da LAORE Sardegna (ex ERSAT) e ARA con il supporto scientifico della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli studi di Sassari.

5 BENESSERE NELL'ALLEVAMENTO OVINO

La specie ovina è sempre stata considerata rustica e tipica dei sistemi di allevamento estensivo. Ciò ha portato a tralasciare a favore di altre specie (bovini, suini, ovaiole) gli studi sul benessere in allevamento, com'è facilmente intuibile anche dalla relativa scarsità di normativa. D'altra parte, oggi, si avverte la necessità di colmare tali lacune, anche in considerazione del fatto che il tipo di allevamento, soprattutto per la pecora da latte è fortemente cambiato sia per quanto concerne la tipologia di allevamento, anche di tipo intensivo o semi-intensivo oltre che estensivo, sia per la maggiore produttività acquisita.

Nonostante l'aumento di allevamenti intensivi e semi-intensivi che ha catalizzato l'interesse per questa specie nei confronti del benessere, è pur sempre da ricordare che anche con gli allevamenti estensivi alcune delle classiche cinque libertà (fame, sete, disagio e dolore fisico, malattia e paura) possono risultarne limitate (Goddard et al., 2006).

Per poter comprendere, studiare e applicare le tematiche del welfare nella specie ovina è necessario considerare alcune caratteristiche fisiologiche tipiche della specie, come la resistenza ad agenti stressanti di natura fisica (ad esempio la capacità di ammortizzare abbastanza bene eccessi di alte o basse temperature

o di resistere a carenze di apporto alimentare e idrico) e la estrema delicatezza agli stress di tipo psicogeno, visto il carattere timoroso. Tali caratteristiche hanno portato col tempo gli ovini ad adattarsi sempre di più ad ambienti rustici che sono diventati le zone di allevamento principali (Rutter, 2002).

Inoltre la spiccata attività lattifera di alcune razze, come quella sarda, è stata negli ultimi anni oggetto di studio così da determinare un aumento dell'attenzione nei confronti delle problematiche connesse con il benessere in allevamento e in particolar modo dell'incidenza che possono avere su questo fattori di tipo ambientale e di management.

5.1 Tipologie di allevamento e punti critici

I sistemi di allevamento assumono forme diverse per tipologia, tecniche utilizzate e dimensione aziendale, derivanti da scelte legate a svariati fattori, come ad esempio la disponibilità delle risorse economiche a disposizione dell'allevatore, la diversa inclinazione culturale ad una tipologia piuttosto che ad un'altra, ai fattori climatici e geologici del territorio.

Una prima suddivisione classifica gli allevamenti in base al tipo di produzione in sistemi misti e sistemi esclusivi. Mentre i sistemi esclusivi non hanno altro se non la finalità dell'allevamento del bestiame, quelli misti basano la propria economia sull'unione di agricoltura e allevamento; in pratica

all'allevamento, di tipo intensivo o estensivo che sia, è affiancata la coltivazione di terreni, che diventano valore aggiunto per l'azienda e possono diventare un risparmio economico in quanto permettono di ottenere materie prime non ottenibili altrimenti se non con l'acquisto.

Come per altre specie animali, anche per gli ovini, gli allevamenti possono essere suddivisi ulteriormente in estensivi o intensivi a seconda di come vengono allevati gli animali. Nell'allevamento di tipo estensivo gli animali sono liberi di pascolare in vasti appezzamenti di terreno messo loro a disposizione. Eventualmente, in caso di condizioni meteorologiche sfavorevoli, nelle aziende che ne sono provviste, potrebbero trovare riparo nelle stalle. Nell'allevamento di tipo intensivo invece gli animali sono tenuti in ambienti confinati, dove la densità di capi risulta talvolta particolarmente elevata. Esistono anche forme di allevamento intermedie alle due tipologie appena accennate, come quelli semi-estensivi o semi-intensivi.

L'allevamento di tipo intensivo, nato con lo scopo di ottenere maggiore produttività, è caratterizzato in genere da una estrema specializzazione produttiva, dall'utilizzo di avanzate tecniche di produzione e da un livello produttivo alquanto elevato. Per questo motivo si fa largo uso di apparecchiature tecnologiche di alto livello, un uso più regolare e intenso dei ricoveri, un utilizzo di una alimentazione più uniforme e controllata e un

controllo igienico-sanitario più accurato. Tutto ciò presuppone che alla base ci sia un ambiente imprenditoriale evoluto e consapevole e che possa disporre in maniera efficiente delle risorse a disposizione.

Paradossalmente gli sono comunque attribuiti fattori stressogeni che sono tipici di questo tipo di allevamento, come, solo per fare alcuni esempi, i seguenti: elevata densità degli animali in stabulazione (tecnica largamente utilizzata in un allevamento di tipo intensivo o semi-intensivo); presenza per tempi più o meno lunghi delle deiezioni all'interno dei locali e gestione non sempre puntuale della lettiera; fattori microclimatici (temperatura, umidità, presenza di gas da fermentazioni) talvolta fuori range. Si tratta in tutti i casi di possibili fonti di stress che possono avere ripercussioni sulla salute e quindi sulla produttività degli animali allevati.

Bisogna comunque puntualizzare che tali condizioni non riguardano soltanto gli allevamenti di tipo intensivo, ma anche quelli semi-intensivi, semi-estensivi ed estensivi, in quanto, anche in questi casi, gli animali possono trascorrere parte del loro tempo all'interno dell'ovile (ricovero notturno e per condizioni climatiche avverse, degenza per malattia o parto, ecc.).

Molto più che nell'allevamento di tipo estensivo, in quello intensivo e semi-intensivo gli animali possono inoltre soffrire l'eccesso di interazioni con gli operatori di stalla. Soprattutto in caso di atteggiamento rude e scostante o

per semplice impazienza (riscontrato talvolta nei soggetti anziani) o anche soltanto per inesperienza (alle volte dovuta alla troppo giovane età) o la semplice incapacità di custodire gli animali (improvvisazione), può essere motivo di diminuzione di benessere animale. Gli ovini sono infatti particolarmente sensibili all'interazione con l'uomo, sono animali molto routinari, e tale caratteristica può portare, se non correttamente gestite, a svariate problematiche in termini di relazione uomo-animale. Tra i caratteri che maggiormente possono influire sullo stato di benessere degli ovini ricordiamo: cambiamenti di operazioni routinarie o slittamento di orari, cambiamento di personale e luoghi di mungitura, spostamento troppo frequente dei gruppi e manipolazioni eccessive o inappropriate da parte degli operatori.

L'allevamento di tipo estensivo, presuppone, contrariamente al precedente, che gli animali pascolino durante le ore diurne, rientrino eventualmente in ovile durante le ore notturne ed abbiano, all'occorrenza, anche una integrazione alimentare (paglia, fieno o mangime).

In tale tipo di allevamento le esigenze fisiologiche ed etologiche degli animali sono maggiormente soddisfatte rispetto ad un allevamento di tipo intensivo. Nonostante però queste caratteristiche risultino indubbiamente vantaggiose, anche nell'allevamento estensivo si possono trovare dei punti critici che possono limitare benessere e produttività.

Sono varie le criticità che è possibile che si debbano affrontare nella gestione di un'azienda zootecnica, dall'alimentazione all'acqua di bevanda, le condizioni climatiche avverse sia estive che invernali, la ventilazione, la numerosità dei gruppi, soprattutto in caso di ricovero, lo spazio messo a disposizione agli animali, lo stesso uso di pascoli naturali può nascondere delle insidie spesso sottovalutate; quindi negli ambienti di ricovero: le dimensioni dei locali, la temperatura, l'umidità, la ventilazione, la polverosità, la gestione della lettiera. Le stesse capacità manageriali dell'allevatore e per ultima, ma di fondamentale importanza, l'igiene della mungitura.

Proprio negli allevamenti di tipo estensivo si ha una gestione tipicamente basata sull'uso di ampie aree adibite a pascolo, dove gli animali vengono mantenuti per gran parte della giornata. Se da un certo punto di vista adottare tale tipo di allevamento significa garantire un ambiente più congeniale alle caratteristiche etologiche della specie ovina, dall'altro, soprattutto nel pieno della stagione invernale o estiva quando più di frequente si ha a che fare con avversità climatiche, ciò può riflettersi negativamente sullo stato sanitario e produttivo quanti-qualitativo di latte e carne (Habeeb et al., 1992).

Lo stato di benessere degli ovini può, come già accennato, essere compromesso dall'alimentazione. Sia le caratteristiche quali-quantitative delle essenze foraggere (altezza, densità, rapporto foglie/stelo), che sono in grado di

far variare la quantità di alimento ingerito (Hodgson, 1985), sia la diversità degli ambienti adibiti a pascolo nei vari periodi dell'anno, possono far variare la composizione della dieta e causare negli animali squilibri di tipo nutrizionale, capaci di compromettere lo stato di salute e in grado di riflettersi negativamente sulla qualità del latte prodotto. A tale proposito sia nel periodo estivo sia in quello tardo-primaverile, dove si riscontra una presenza di scarsa quantità di erba poco saporita e dal basso contenuto in proteine (Negre, 1992), costringe spesso l'allevatore ad una integrazione. È facile intuire che se ciò non fosse considerato, parte dei soggetti potrebbero manifestare carenze nutrizionali in grado di determinare alterazioni negative (diminuzione del contenuto proteico e lipidico) della qualità del latte.

Oltre all'alimento solido anche l'acqua di bevanda può rappresentare un punto critico, in quanto disponibilità e qualità possono avere riflessi negativi su stato sanitario e produzione. La carenza di acqua al pascolo può infatti portare a modificazioni del metabolismo (Lanen et al., 1987; Casamassima et al., 2006; Hamadeh et al., 2006), come anche diminuzione di peso (Casamassima et al., 2006; Hamadeh et al., 2006), diminuzione della produzione di latte anche fino al 50% (Aganga, 2001) e maggior numero di aborti e mortalità neonatale (Lynch et al. 1972). Oltre alla carenza, anche la qualità dell'acqua può rappresentare una minaccia. Ad esempio l'assunzione di acque salmastre

potrebbe creare non pochi problemi. Nonostante che gli ovini risultino in grado di tollerare acque ad alto contenuto di sali (Tomas et al., 1973; Kawashti et al., 1983) se tale assunzione dovesse avvenire durante il periodo della lattazione, già concentrazioni di NaCl dell'1% potrebbero portare a variazioni qualitative della secrezione latte, sia per l'inferiore quantitativo di liquidi assunti, sia per la scarsa digeribilità di sostanza secca e proteine (Hemsley et al., 1975).

Anche l'uso di pascoli naturali può, se non ben gestito, diventare un'arma a doppio taglio per l'allevatore. Se da un lato l'utilizzo di aree verdi per il pascolamento può dare un sicuro valore aggiunto all'allevamento estensivo rispetto a quello intensivo, dal punto di vista sanitario ha necessità di una gestione particolare e non sempre di immediata compressione nel mondo agropastorale. La presenza di agenti parassitari, infatti, se non adeguatamente controllata, può diventare un pericolo per lo stato di salute dell'animale, contemporaneamente può ridurre produzioni di latte e carne e può oltretutto alterare seriamente le performance riproduttive dei soggetti in età di accoppiamento con una diminuzione della carriera produttiva (Lia e Pantone, 2001). Per questo è importante che non si sottovalutino sia il controllo microscopico della carica microbica infestante, sia le sverminazioni programmate annuali, sia la rotazione delle aree adibite a pascolo.

Si ritiene che gli ovini possano riuscire ad affrontare relativamente bene ogni tipo di avversità climatica, ed in effetti ciò risulta in parte vero, visto che tra tutti gli animali d'allevamento sono forse quelli che resistono meglio, in particolar modo alle alte temperature (Bettini, 1985). Vuoi per questo motivo, vuoi per l'importanza economica che rivestono gli ovini rispetto alle altre specie di allevamento, vuoi per il calo fisiologico che si riscontra durante i mesi estivi, spesso l'allevatore sottovaluta uno degli aspetti più importanti e significativi della gestione aziendale, quello delle strutture e dei ripari. Contrariamente al periodo estivo, i mesi autunno-invernali non sono invece da considerare così dannosi come quelli estivi, in quanto si è ancora all'inizio della lattazione e quindi l'animale risulta avere condizioni fisiche ottimali. Per questo motivo i cali produttivi e qualitativi dovuti alle basse temperature a cui si potrebbe assistere nel periodo invernale sarebbero soltanto momentanei.

Le alte temperature sono quindi quelle che l'allevatore deve maggiormente temere e per le quali deve prendere seri provvedimenti di natura soprattutto strutturale, e che riguardano sia i ripari nei momenti di attesa pre mungitura, sia i ripari al pascolo, sia la gestione della coibentazione e della ventilazione in caso di momentanea stabulazione o ricovero. Risulta che esposizioni prolungate a temperature di 30°C o anche brevi a 35°C possono portare ad alterazioni del metabolismo e della produttività (Sevi et al. 2001a; Sevi et al.

2002b). Da ciò ne possono derivare diminuzioni di produzione, diminuzione dei tenori in grasso e caseina e peggioramento della qualità igienico-sanitaria del latte.

In un ambiente confinato, qual'è quello di stalla in caso di stabulazione o in caso di ricovero, l'aumento incontrollato delle temperature potrebbe portare anche ad altre problematiche. Una ridotta ventilazione, infatti, potrebbe essere la causa di una stagnazione dell'aria con conseguente aumento della temperatura interna al locale, che a sua volta potrebbe essere la causa della decomposizione e della fermentazione delle deiezioni in caso di non regolare pulizia e sostituzione della lettiera.

Anche la gestione della ventilazione potrebbe portare qualche inconveniente. Una ridotta ventilazione (ad esempio già di 33 m³/h per capo) potrebbe portare a incapacità di allontanamento dai locali delle polveri, dei gas e delle sostanze inquinanti (anidride carbonica, metano, ammoniaca, idrogeno solforato) prodotte dalla normale permanenza degli animali all'interno delle strutture. All'inquinamento da gas si può aggiungere anche quello da microrganismi e in particolar modo da stafilococchi e streptococchi (Hartann, 1980), che potrebbero proliferare in maniera incontrollata in caso di scorretta gestione della lettiera. Tali inconvenienti sono da mettere in relazione anche con un pessimo management dovuto alla non regolare pulizia e sostituzione

della lettiera e da una gestione non ottimale degli spazi aziendali, quando la numerosità dei soggetti allevati risulta eccessiva rispetto alle capacità di contenimento dell'azienda (Verstegen et al., 1994).

Un aumento della concentrazione dei microrganismi all'interno dei ricoveri può essere dovuto anche a una diminuzione degli spazi a disposizione degli animali, a sua volta causa di probabile stato di malessere (Hartung, 1989). Cubature inferiori a 7 m³ provocano aumento di umidità relativa e carica microbica (in particolar modo di stafilococchi), alterazione della qualità del latte prodotto (aumento di cellule somatiche e carica batterica) e alterazione dello stato sanitario dell'animale (aumento dei casi di mastite sub-clinica) (Sevi et al., 2001b). Per quanto riguarda la superficie per capo di pecore con peso non superiore a 60 kg e in stabulazione su lettiera di paglia, vengono suggeriti valori che vanno da 1 m² (Loynes, 1983) a 1,2 m² (Chiumenti, 1987). Per pecore di mole superiore a 60 kg il valore andrebbe aumentato del 30% e di un ulteriore 30% in caso l'animale sia in fase di allattamento. Si può invece ridurre il valore del 10% in caso di pecore appena tosate e si deve aumentare del 17% in caso di razze con le corna (Dickson e Stephenson, 1979). Una situazione degli spazi ben gestita porta ad un aumento significativo della produzione e della qualità del latte.

Una ridotta ventilazione potrebbe portare anche a incapacità di contenere l'umidità a valori accettabili, che raggiunti tassi troppo elevati potrebbe favorire la moltiplicazione di batteri, muffe e lieviti. Durante il periodo estivo gli ovini hanno per questo motivo necessità di una ventilazione media di circa 65 m³/h per capo. Un eccesso di capi allevati o comunque la presenza di locali troppo piccoli, che possono portare all'accumulo di elevati quantità di feci e umidità, sono tutti fattori che influiscono sulla qualità dell'aria e portano ad un peggioramento delle condizioni di stalla. Anche un eccesso di ventilazione può essere causa di problemi, in quanto può portare ad abbassamento di temperatura ed eccessiva movimentazione delle polveri, pericolose per le vie aeree di animali e di operatori, sia per le proprietà fisiche, sia per la possibilità che queste hanno di trasportare agenti tossici e patogeni (Owen, 1994).

Un altro importante aspetto di criticità nell'allevamento ovino è rappresentato dal management della mungitura. Quella di tipo meccanico è condizione essenziale per ottenere un latte migliore dal punto di vista qualitativo e igienico-sanitario (diminuzione di cellule somatiche e carica microbica totale), ma non ha effetti particolari sui tenori in proteine e lipidi (Casu et al., 1978). Una cattiva gestione degli impianti di mungitura può determinarne un errato funzionamento, che parimenti ad una scarsa igiene nelle operazioni connesse possono portare a problemi sanitari, visto e considerato

che durante la fase di passaggio dall'allattamento alla mungitura nella pecora si viene a creare uno stato di immunodepressione che predispone l'organismo all'insorgenza di stati patologici (Albenzio et al., 2003). La mammella, e conseguentemente il latte, possono essere contaminati sia dalla scarsa igiene degli addetti alla mungitura, sia da operazioni di pulizia e sanificazione della mungitrice automatica e della sala di mungitura non corrette. La presenza sempre più importante di agenti mastidogeni ambientali come *Escherichia coli* e *Pseudomonas Aeruginosa*, e la loro importanza in caso di mastiti sub-cliniche, dimostra come ci sia una diffusa carenza delle condizioni igieniche ottimali negli allevamenti ovini (Albenzio et al., 2002).

6 SCOPO DELLA RICERCA

Scopo del presente lavoro è quello di apportare un contributo alla valutazione del benessere in aziende ovine da latte, mettendo a punto un possibile criterio di rilevamento che sia compatibile con quelli già esistenti e soprattutto con la più recente normativa. Lo sviluppo di tale procedimento si basa sull'idea che per la rilevazione in campo siano necessarie soluzioni che integrino caratteristiche di efficienza (rapidità ed affidabilità) all'ormai irrinunciabile economicità, che soprattutto in questi ultimi anni è ricercata sia in ambito agro-pastorale che istituzionale.

Tale sistema potrebbe trovare quindi applicazione oltre che per un'autovalutazione, da parte dell'allevatore, in vista di controlli ufficiali, anche come sistema integrato in ambito di certificazione aziendale o di integrazione alla stessa rilevazione ufficiale da parte degli enti competenti.

7 MATERIALI E METODI

L'indagine è stata condotta su 79 allevamenti di pecore di razza Sarda, dislocati in provincia di Olbia-Tempio, in un territorio alquanto omogeneo dal punto di vista delle caratteristiche morfologiche, ambientali e storico-culturali, ma altrettanto vario per quanto concerne la tipologia di allevamenti scelti. Si è infatti ragionato un elenco di realtà zootecniche che potessero dare una reale visione d'insieme del territorio, ma che allo stesso tempo risultasse abbastanza eterogeneo per quanto concerne il numero dei capi allevati, le strutture, le apparecchiature, e per ultime ma non meno importanti la mentalità imprenditoriale e la capacità manageriale del singolo allevatore. Per ciascun allevamento si è provveduto alla visita ispettiva dei locali e degli animali, quindi attraverso l'utilizzo di metodiche di audit e tramite la compilazione di apposita check-list (fig. 1), si sono ricavate, con l'osservazione diretta e con intervista rivolta al proprietario/detentore e agli eventuali operatori di stalla, importanti dati riguardanti l'allevamento e la sua gestione. La check-list utilizzata è stata costruita considerando di base la normativa cogente e in particolare il D.L. 146/2001, e cercando di ipotizzare quale potessero essere gli aspetti della realtà aziendale che più potevano influire sul welfare in allevamento.

A tale scopo, e con l'intento di dare un impulso alla creazione di un sistema di rilevamento del benessere aziendale rapido ed economico oltre che efficiente e obiettivo, si è voluto considerare una parte delle domande come informative ed una parte a punteggio. Sono stati considerati per lo più aspetti riguardanti il management aziendale, i sistemi di allevamento (estensivo, semi-estensivo, intensivo), l'ambiente di vita, l'alimentazione e gli aspetti igienico-sanitari. Il “sistema a punteggio” adottato ha volutamente considerato una scala di valori il più possibile ristretta, per cercare di ridurre quanto più possibile il fattore soggettivo del rilevatore. In tal senso si è considerata la seguente scala di valori:

<i>Punteggio</i>		
1	<i>No, sempre</i>	<i>Totale assenza del requisito</i>
2	<i>No, talvolta si</i>	<i>Requisito presente ma insufficiente o scarso</i>
3	<i>Si, talvolta no</i>	<i>Da sufficiente a discreta presenza del requisito, ma migliorabile</i>
4	<i>Si, sempre</i>	<i>Requisito presente e caratterizzato da una buona ad un'ottima gestione</i>

Più in particolare sono stati considerati i seguenti parametri e possibili indicatori di benessere da poter poi sottoporre ad analisi mettendoli in relazione con i dati analitici produttivi:

- Dimensioni dell'allevamento. In riferimento al numero di ovini allevati si sono considerate due classi: allevamenti con numero di capi inferiore e superiore a 400.
- Igiene, disponibilità e capacità dell'allevatore. Punteggio assegnato in una scala di valori da 1 a 4 secondo il sistema stabilito.
- N° di soggetti nati rispetto al numero complessivo di ovini allevati. Ottenuto dal rapporto espresso in percentuale tra il numero dei soggetti nati in un anno e il numero complessivo di ovini allevati. Sono state considerate due classi: inferiore e superiore a 80%.
- Presenza o assenza di ricoveri in allevamento.
- Valutazione complessiva delle strutture. Data da una media dei valori ottenuti dall'attribuzione di un punteggio assegnato durante la visita ispettiva nelle aree/locali utilizzati per l'allevamento e riguardanti i seguenti caratteri: polverosità, illuminazione, ventilazione, isolamento termico, odori sgradevoli, igiene. Punteggio assegnato in una scala di valori da 1 a 4 secondo il sistema stabilito.

- Valutazione complessiva dei pericoli riscontrati durante l'ispezione in allevamento . Data da una media dei valori ottenuti dall'attribuzione di un punteggio assegnato durante la visita ispettiva nelle seguenti aree: stabulazione, sosta, mungitura, ricovero/isolamento, pascolo. Gli allevamenti venivano in questo modo divisi in due categorie: allevamenti molto pericolosi e allevamenti scarsamente o per niente pericolosi.
- Presenza di locali destinati agli animali feriti e in parto.
- Velocità di mungitura. Calcolato come rapporto tra il tempo impiegato per l'intera mungitura e il numero dei capi munti.
- Valutazione dell'area di sosta pre-mungitura. Data da una media dei valori ottenuti dall'attribuzione di un punteggio assegnato durante la visita ispettiva nell'area di sosta pre-mungitura e riguardante i seguenti caratteri: adeguatezza della superficie utile dell'area di sosta rapportata alla numerosità degli animali in attesa di mungitura, pulizia dell'area di sosta pre-mungitura, presenza di sistemi di protezione da agenti atmosferici, collegamento agevole tra

l'area pre-mungitura e l'area mungitura; a quest'ultimo carattere è stato conferito un punteggio in base alla presenza dei seguenti eventuali disagi: ridotta apertura, tracciato a gomito, ostacoli nel cammino, presenza di gradini.

- Adozione di un sistema di mungitura manuale o meccanica.
- Valutazione dell'igiene e manutenzione dell'area di mungitura. Data da una media dei valori ottenuti dalla valutazione della gestione dell'impianto di mungitura (se presente), dalla valutazione riguardo alla regolare pulizia dell'area/sala di mungitura dopo l'uso e dalla valutazione riguardo alla presenza di sistemi per evitare l'accesso in zona di mungitura da parte di altri animali; a sua volta la valutazione dell'impianto di mungitura è stato calcolato dalla media dei valori ottenuti dalla valutazione del numero e della regolarità degli interventi di manutenzione e dalla adeguata conoscenza dei parametri tecnici.
- Valutazione complessiva della gestione sanitaria. Data da una media dei valori ottenuti dall'attribuzione di un punteggio assegnato alle seguenti voci: interventi di sverminazione sistematici annuali, esami coprologici prima

della sverminazione, assenza di patologie ricorrenti negli ultimi anni, assenza di problemi derivanti dall'applicazione di marche auricolari.

Di ciascun allevamento, durante il periodo della mungitura delle annate 2009, 2010 e 2011, è stato analizzato mensilmente il latte massale, nel quale sono state effettuate le seguenti determinazioni analitiche:

- Percentuale di grasso, proteine, caseina e lattosio con metodica spettrometrica all'infrarosso, tramite apparecchiatura automatizzata “MILKO-SCAN” della Foss Electric.
- Percentuale di urea con metodica spettrometrica all'infrarosso, tramite apparecchiatura automatizzata “MILKO-SCAN” della Foss Electric.
- Carica batterica con metodica automatica fluorooptoelettronico (BACTO-SCAN).
- Cellule somatiche con metodica automatica fluorooptoelettronico (FOSSOMATIC).
- pH, mediante pH-metro.

- Indice crioscopico con apposito apparecchio “Crioscope”.

I dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi della varianza tramite procedura GLM (ANOVA – Minitab®), previa trasformazione in logaritmo per quanto riguarda CCS e CMT (secondo Snedecor et al., 1980).

Sono state considerate più utili allo scopo solo le relazioni ottenute con CMT e CCS, in linea con l'obiettivo prefissato e considerando che questi, molto più di altri parametri spesso influenzati dall'alimentazione, sono ritenuti validi ai fini della valutazione del welfare.

7.1 Check-list

Fig. 1: Copia della Check list utilizzata in allevamento per la rilevazione dei dati.

CHECK LIST OVINI

Azienda _____
 N° Ovini _____ di cui maschi _____
 Altri animali ad uso zootecnico Sì No Caprini Sì No N° caprini _____
 Razza Sarda Altro _____

PERSONALE

N° addetti alla custodia _____
 Et  degli addetti tra 20 e 60 anni S  No Igiene, disponibilit  e capacit  dell'allevatore 1 2 3 4
 Conduzione familiare esclusiva S  No Igiene, disponibilit  e capacit  degli aiutanti 1 2 3 4
 Partecipazione ad eventi formativi S  No N° addetti esterni _____
 Presenza cani da pastore S  No N° partecipazioni nell'ultimo anno _____
 Adeguatamente addestrati S  No

RIPRODUZIONE

N° nascite/anno _____ Periodo dei parti (concentrazione riferita alla maggior parte del gregge) _____
 Tipo di monta Naturale Inseminazione artificiale
 Induzione dell'attivit  ovarica S  No Tipo di induzione Melatonina Spugnette
 Tipo di maschi utilizzati Maschi prestati Maschi nati in azienda Maschi acquistati
 Miglioratori accertati Di genealogia non certificata

ALLEVAMENTO

- Tipologia di allevamento Estensivo con assenza di ricoveri
 Estensivo con ricovero in ovile solo in condizioni meteo sfavorevoli
 Semi estensivo con rientro in ovile notturno e in condizioni meteo sfavorevoli
 Intensivo

- Formazione di gruppi Sì No Massimo 50 capi per gruppo Sì No
 Produzione di fieno Sì No
 Acquisito Fieno Mangimi semplici Mangimi composti Altro

Ispezione dei locali:

- Assenza di polverosità 1 2 3 4
 Illuminazione sufficiente 1 2 3 4
 Ventilazione sufficiente 1 2 3 4
 Isolamento termico (coibentazione) sufficiente 1 2 3 4
 Assenza di odori 1 2 3 4
 Igiene dei locali 1 2 3 4
 Assenza di pericoli nell'allevamento:
 Locale stabulazione 1 2 3 4
 Locale sosta 1 2 3 4
 Locale mungitura 1 2 3 4
 Locale ricovero/isolamento 1 2 3 4
 Pascolo 1 2 3 4

Se sì, quali?
Se sì, quali?
Se sì, quali?
Se sì, quali?
Se sì, quali?

PASCOLO

- Superficie a pascolo disponibile _____ (ha) Rotazione annuale dei pascoli Sì No
 Presenza di Pascolo arboreo Macchia mediterranea Prato pascolo Erbai invernali Erbai estivi Altro
 Presenza di adeguati ripari da condizioni climatiche sfavorevoli e predatori Sì No Tipo di ripari al pascolo Naturale arboreo Artificiale

RICOVERO E ISOLAMENTO

- Presenza di locali specifici per gli animali malati, feriti e in parto Sì No
 Dimensioni adeguate dei locali per isolamento e ricovero 1 2 3 4
 Possibilità di contatto visivo e olfattivo con altri animali del gregge 1 2 3 4
 Presenza di lettiera 1 2 3 4
Se sì, frequenza di cambio? _____

MUNGITURA

- Tecnica di mungitura Meccanica Manuale Mista (motivo: _____)
- N° capi in mungitura _____
- N° addetti alla mungitura _____
- Tempo totale impiegato per la mungitura _____
- Area di sosta:
- Presenza di aree di sosta pre-mungitura Sì No
 - Se sì, Rapporto area disponibile/animali in attesa 1 2 3 4
 - Pulizia 1 2 3 4
 - Sistemi di protezione da agenti atmosferici 1 2 3 4
 - Collegamento agevole con locale mungitura 1 2 3 4
 - Eventuale tipo di disagio nel collegamento
 - Apertura troppo piccola
 - Tracciato a gomito
 - Ostacoli nel cammino
 - Gradini
 - Altro _____
- Zona di mungitura
- Manuale All'aperto
 - Al chiuso
 - Meccanica Mobile
 - Fissa In piano A fossa
 - Regolare manutenzione degli impianti di mungitura 1 2 3 4
 - N° interventi di manutenzione/anno _____
 - Adeguata conoscenza dei parametri tecnici (n° pulsazioni e pressione) 1 2 3 4
- N° poste _____
- Regolare pulizia dell'area/sala di mungitura dopo ogni utilizzo 1 2 3 4
 - Sistemi per evitare l'accesso in zona di mungitura da parte di altri animali (cani, gatti, uccelli) 1 2 3 4
 - Conservazione del latte Refrigeratore Bidoni Altro _____
 - Consegna del latte Giornaliera Mattutina Serale Entro 2 h dalla mungitura Altro _____
 - Quantità di latte prodotto/anno _____
 - Destinazione del latte Uso familiare (____%) Cascificazione industriale (____%) Consumo tal quale (____%)

ALIMENTAZIONE

- Presenza di un piano di gestione alimentare Si No
- Uso di razioni alimentari specifiche differenziate Si No
- Tipo di alimentazione Pascolo Mangime Fieno
- Possibilità di accesso contemporaneo alla mangiatoia Si No
- Approvvigionamento idrico Sorgiva Pozzo Acquedotto
- Disponibilità di acqua al pascolo Si No

ASPETTIGIENICO SANITARI

- Presenza di un piano dei trattamenti Si No
- Esami coprologici sistematici annuali Si No
- Interventi di sverminazione sistematici annuali 1 2 3 4
- Prima della sverminazione vengono effettuati sempre esami coprologici 1 2 3 4
- Presenza di patologie ricorrenti negli ultimi anni 1 2 3 4
- Se si, quali _____
- Zoppie Mastiti
- Altro _____
- Percentuale di animali colpiti? _____
- Problemi derivanti dall'applicazione delle marche auricolari 1 2 3 4
- Se si, percentuale dei capi su cui si sono riscontrati problemi _____
- Periodo di applicazione delle marche auricolari _____

TOSATURA

- Tipo di strumenti utilizzati Forbici manuali Tosatrice meccanica
- Periodo della tosatura _____
- Tipologia di operatori Squadre locali Professionisti
- Numero operatori N° addetti alla legatura N° addetti alla tosatura
- Accorgimenti post-tosatura in caso di condizioni climatiche avverse Si No
- Se si, quali _____

NOTE:

8 RISULTATI

Tutti gli allevamenti osservati allevavano esclusivamente ovini di razza Sarda. La media dei capi in allevamento è risultata di 391 ± 379 ; il numero dei maschi posseduto è risultato mediamente di $18,5 \pm 18,5$; in tutto 6 allevamenti sono risultati privi di arieti. Il 56% delle aziende possedeva altri animali ad uso zootecnico ma solo il 24% di queste allevavano anche caprini.

Per quanto riguarda il personale aziendale, la media degli addetti alla custodia è risultata di 2 ± 1 , mentre il numero di capi per addetto di 246 ± 234 . Nell'87% degli allevamenti l'età degli addetti alla custodia è risultata compresa tra i 20 e i 60 anni. L'85% degli allevamenti, possedeva una conduzione esclusivamente familiare; nel restante 15% si è riscontrata la presenza di un unico aiutante esterno. L'87% degli allevatori ha dichiarato di partecipare ad eventi formativi obbligatori o facoltativi. Per quanto riguarda igiene e capacità, il 13% degli allevatori ha ricevuto un giudizio da insufficiente a scarso, il 77% da sufficiente a discreto e il 10% da buono a ottimo. Nell'89% degli allevamenti sono stati riscontrati cani da pastore, che nel 76% dei casi risultavano sufficientemente addestrati per lo scopo.

Per ciò che concerne la sfera riproduttiva, il periodo dei parti (riferiti alla maggior parte del gregge) interessava i mesi di Novembre e Dicembre; la

maggior parte degli allevamenti utilizzavano la monta naturale e soltanto il 6% di questi faceva uso della tecnica di inseminazione artificiale. L'utilizzo dell'induzione dell'attività ovarica si è riscontrata invece nel 10% degli allevamenti, dove si faceva uso di Cronogest spugne + Cronogest PMSG. Riguardo gli arieti l'indagine ha evidenziato che il 71% risultavano nati in azienda, il 75% acquistati, l'89% di genealogia non certificata, il 32% miglioratori accertati e il 28% prestati.

Per quanto concerne la tipologia di allevamento il 48% delle aziende presentava un tipo di allevamento estensivo con assenza di ricoveri, il 52% di tipo estensivo con ricovero in condizioni meteo sfavorevoli e nessuna azienda apparteneva al tipo di allevamento semi estensivo con ricovero notturno e intensivo.

È risultato che l'86% degli allevamenti praticavano la suddivisione in gruppi ma di questi ben pochi (meno del 20%) costituivano gruppi inferiori a 50 capi (si trattava soprattutto di allevamenti di piccole dimensioni).

L'84% degli allevamenti provvedeva all'acquisto di fieno (l'81% anche alla produzione), l'86% anche all'acquisto di mangimi semplici e tutti provvedevano all'acquisto di mangimi composti.

Per quanto riguarda le strutture, si è effettuata una valutazione basata sul giudizio dell'ispezione delle varie aree e locali dell'azienda riguardo ai seguenti aspetti: polverosità, illuminazione, ventilazione, isolamento termico, odori sgradevoli, igiene. Nel 23% dei casi si è data una valutazione insufficiente/scarsa, nel 56% sufficiente/discreta e nel 21% buona/ottima.

Riguardo alla presenza di pericoli in allevamento solo il 29% degli allevamenti ispezionati hanno ricevuto un giudizio da buono a ottimo, la restante parte poteva essere giudicata da sufficiente a discreta (64%) e da insufficiente a scarsa (7%).

In media gli allevamenti osservati presentavano una estensione di 110 ha \pm 90 ha. Il 68% ha dichiarato di applicare la rotazione annuale dei pascoli. In tutti gli allevamenti si è riscontrata la presenza di pascolo arboreo e macchia mediterranea. Nel 90% degli allevamenti si allestivano erbai invernali, mentre in nessuno erbai estivi.

Per quanto riguarda i locali specifici per animali feriti o in parto sono state effettuate valutazioni su: dimensioni, possibilità di contatto visivo e olfattivo con altri animali e presenza/gestione della lettiera. È risultato che il 13% delle aziende non presentava alcuna struttura dedicata a tale scopo; della restante quota il 28% degli allevamenti sono stati valutati come insufficienti/scarsi, il 48% sufficienti/discreti e l'11% buoni/ottimi. Per ciò che riguarda la lettiera nei

locali di ricovero si sono rilevate le seguenti frequenze di cambio: una volta all'anno (33%), ogni 6 mesi (26%), ogni 3 mesi (8%), ogni 7 giorni (10%), ogni 2 giorni (7%), all'occorrenza (16%).

Per ciò che concerne la mungitura, invece, è risultato che il numero dei capi in mungitura in media si attestava su $352,5 \pm 347,5$, il numero degli addetti alla mungitura era in media di 2 ± 1 e il tempo totale impiegato per la mungitura (in minuti) era in media di $182,5 \pm 177,5$.

Per quanto concerne l'area di sosta pre-mungitura il 12% delle aziende ha ricevuto una valutazione insufficiente/scarsa, il 70% sufficiente/discreta e il 18% buona/ottima. La valutazione si è basata su un giudizio espresso sui seguenti parametri: ampiezza della superficie utile dell'area di sosta rapportato al numero degli animali in attesa, stato di pulizia dell'area, presenza di sistemi di protezione da agenti atmosferici, disagi nel collegamento con la zona di mungitura (apertura troppo piccola, tracciato a gomito, ostacoli nel cammino, presenza di gradini).

Per ciò che riguarda la tecnica di mungitura il 53% degli allevamenti utilizzava una tecnica di tipo meccanico e di questi il 19% di tipo mobile a carrello. Il 62% delle aziende ha dichiarato di sostenere almeno 2 interventi di controllo/manutenzione all'anno. Almeno il 60% degli allevatori avevano una

conoscenza dei parametri tecnici (pulsazioni e pressione) da sufficiente a discreta.

L'area di mungitura è stata valutata in base ai seguenti parametri: gestione dell'impianto, pulizia e igiene dell'area di mungitura, presenza di sistemi per evitare l'intrusione da parte di altri animali estranei. In riferimento a tale parametro il 23% degli allevamenti sono risultati da insufficienti a scarsi, il 49% da sufficienti a discreti e il 28% da buoni a ottimi. Il numero delle poste per la mungitura era in media di 55 ± 45 . Il 94% degli allevatori conserva il latte in refrigeratore; l'82% lo consegna ogni 2 giorni. La quantità di latte prodotto nell'arco dell'anno in allevamento è risultato in media di 70250 litri ± 69750 . È risultato che il 94% degli allevamenti destinava il latte alla caseificazione industriale.

In tutti gli allevamenti si è riscontrato un tipo di alimentazione basato sul pascolo con integrazione di fieno e mangime concentrato.

L'approvvigionamento idrico è risultato basato soprattutto sull'uso di acqua sorgiva (48%) e di pozzo (62%) e in tutti gli allevamenti era comunque presente la disponibilità di acqua al pascolo.

In tutti gli allevamenti erano previsti inoltre interventi di sverminazione sistematica annuale, ma il 71% ha dichiarato di non effettuare esami

coprologici prima dell'intervento. Il 49% degli allevatori ha dichiarato l'assenza di patologie ricorrenti negli ultimi anni, la restante quota ha invece avuto problemi legati a mastite, zoppia e parassitosi.

Il 70% degli allevatori ha dichiarato inoltre di non aver avuto problemi gravi dovuti all'applicazione delle marche auricolari. Il 71% degli allevatori applica le marche auricolari nel periodo che va da gennaio a marzo.

La tosatura avviene sempre con l'ausilio di tosatrice meccanica da parte di squadre di operatori locali e nel periodo compreso tra il mese di maggio e quello di giugno. Il 54% degli allevatori ha dichiarato di non prendere provvedimenti particolari post-tosatura in caso di condizioni climatiche avverse.

L'analisi statistica ha evidenziato l'esistenza di diverse relazioni statisticamente significative tra i parametri considerati. Quelli che seguono sono i risultati di maggiore interesse relativamente allo scopo del presente lavoro, ovvero quello di dare un contributo alla ricerca di una metodica di rilevazione “on farm” semplice ed obiettiva:

- Relazioni altamente significative tra il parametro “Dimensione degli allevamenti (riferita al n° di ovini allevati)” sia con CCS ($P < 0,001$) (Grafico 1) che con CMT ($P < 0,001$) (Grafico 2).

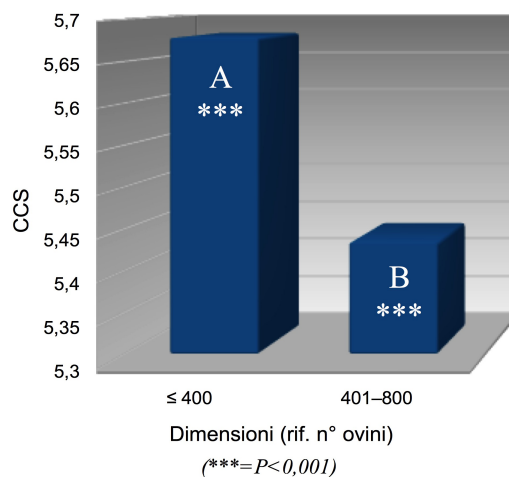


Grafico 1: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra dimensioni dell'allevamento e CCS.

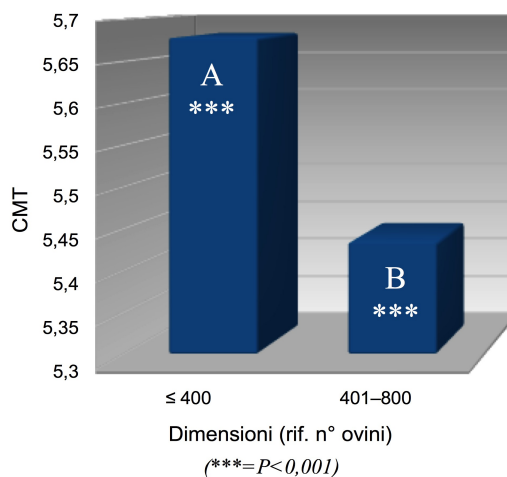


Grafico 2: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra dimensioni dell'allevamento e CMT.

- Relazioni altamente significative tra il parametro “Igiene, disponibilità e capacità dell'allevatore” sia con CCS ($P<0,001$) (Grafico 3) che con CMT ($P<0,01$) (Grafico 4).

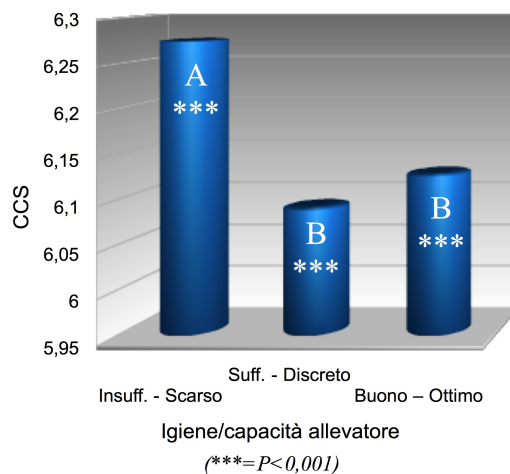


Grafico 3: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra igiene, capacità e disponibilità dell'allevatore e CCS.

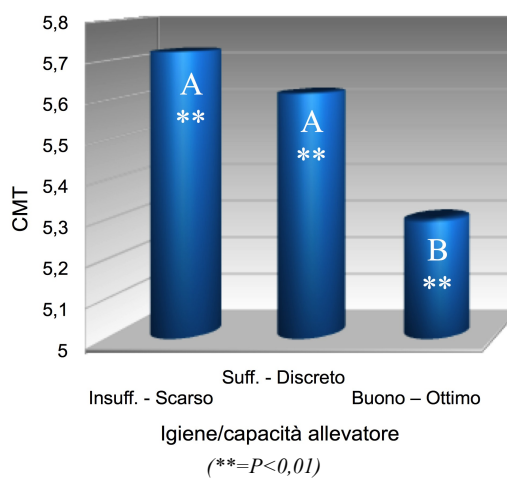


Grafico 4: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra igiene, capacità e disponibilità dell'allevatore e CMT.

- Relazioni altamente significative tra il parametro “Numero dei nati rispetto al numero degli ovini (espresso in %)” con CCS ($P < 0,001$) (Grafico 5) e CMT ($P < 0,001$) (Grafico 6)

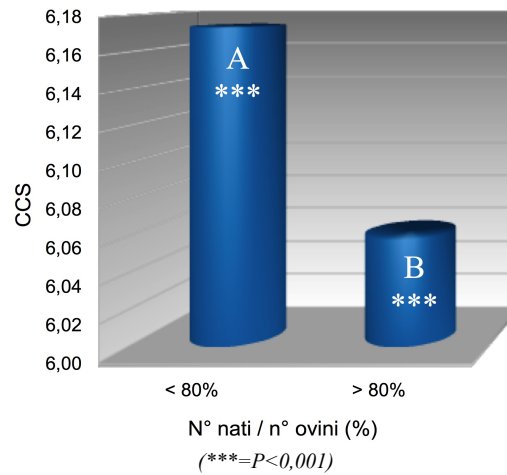


Grafico 5: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra n° nati/n° ovini (%) e CCS.

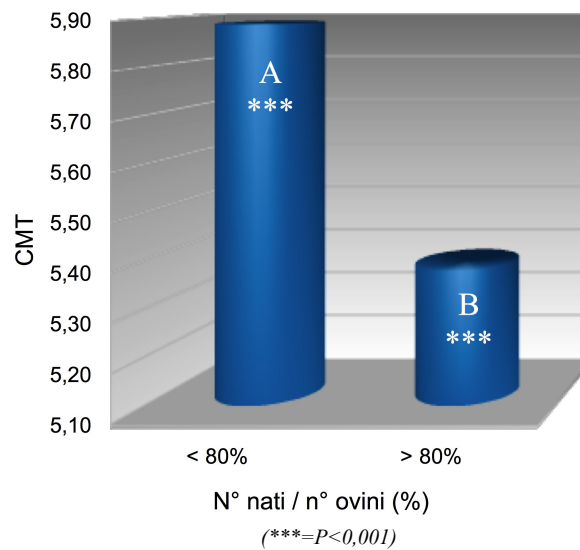


Grafico 6: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra n° nati/n° ovini (%) e CMT.

- Relazioni altamente significative con il parametro “Presenza dei ricoveri” con CCS ($P < 0,001$) (Grafico 7) e CMT ($P < 0,001$) (Grafico 8).

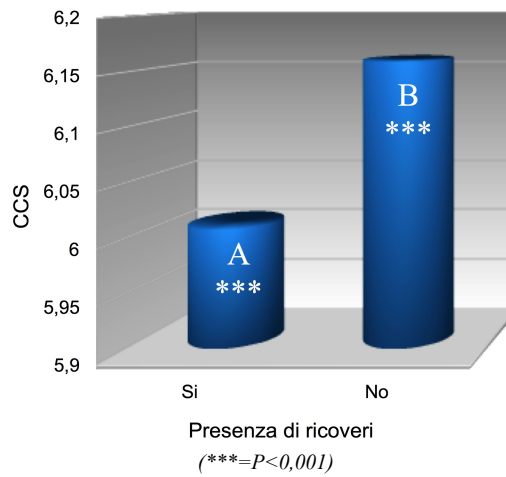


Grafico 7: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra presenza di ricoveri e CCS.

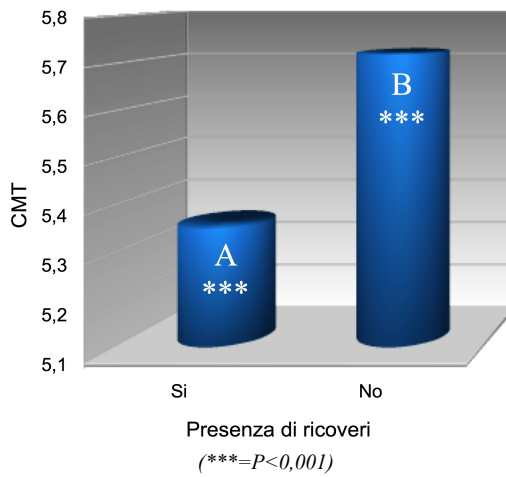


Grafico 8: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra presenza di ricoveri e CMT.

- Relazioni altamente significative tra il parametro “Valutazione complessiva delle strutture” con CCS ($P < 0,001$) (Grafico 9) e con CMT ($P < 0,001$) (Grafico 10).

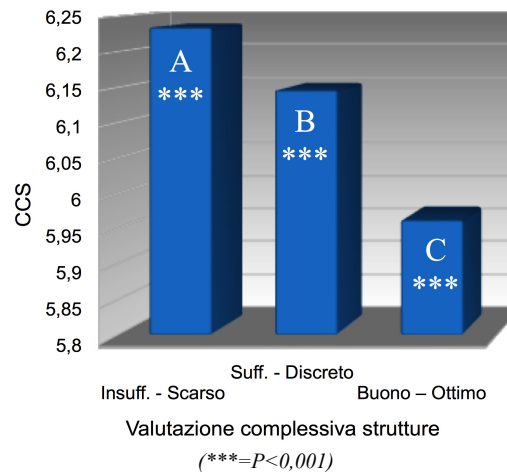


Grafico 9: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra valutazione complessiva delle strutture e CCS.

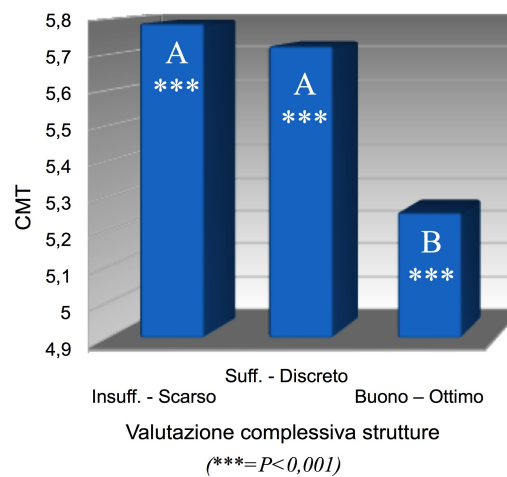


Grafico 10: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra valutazione complessiva delle strutture e CMT.

- Relazioni altamente significative tra il parametro “Valutazione complessiva dei pericoli” con CCS ($P < 0,01$) (Grafico 11) e CMT ($P < 0,001$) (Grafico 12).

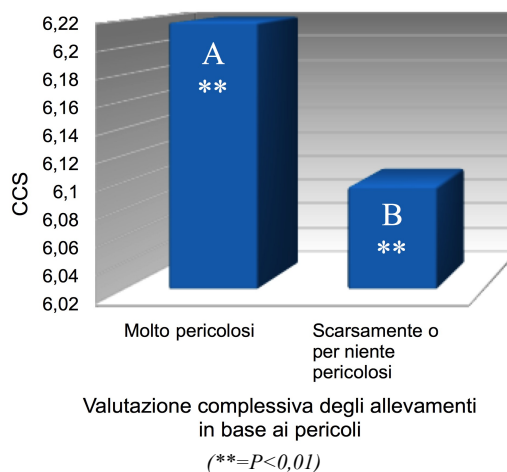


Grafico 11: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra valutazione complessiva degli allevamenti in base ai pericoli e CCS.

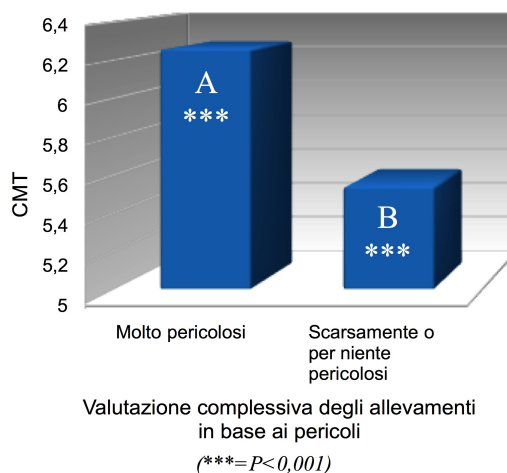


Grafico 12: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra valutazione complessiva degli allevamenti in base ai pericoli e CMT.

- Relazioni altamente significative tra il parametro “Presenza dei locali adibiti ad animali feriti e in parto” sia con CCS ($P < 0,01$) (Grafico 13) che con CMT ($P < 0,001$) (Grafico 14).

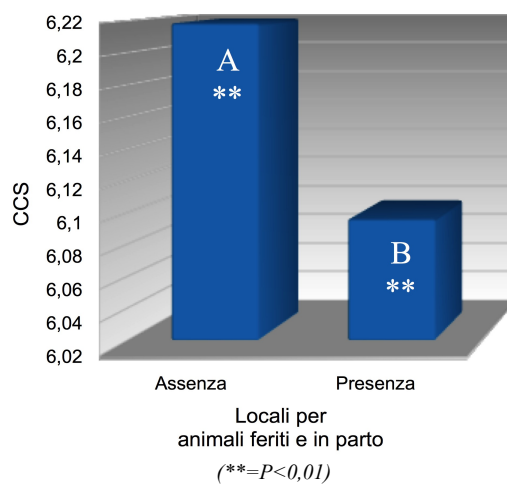


Grafico 13: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra presenza dei locali per animali feriti e in parto e CCS.

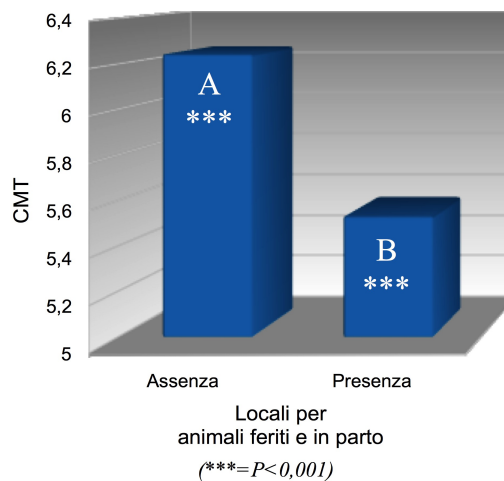


Grafico 14: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra presenza dei locali per animali feriti e in parto e CMT.

- Relazioni altamente significative tra il parametro “Velocità di mungitura” con CCS ($P < 0,001$) (Grafico 15) e CMT ($P < 0,001$) (Grafico 16).

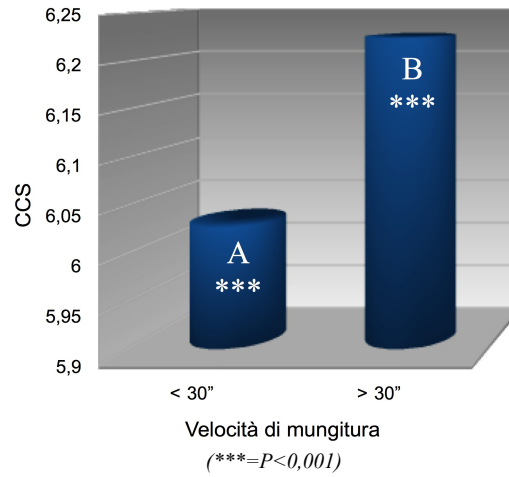


Grafico 15: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra velocità di mungitura e CCS.

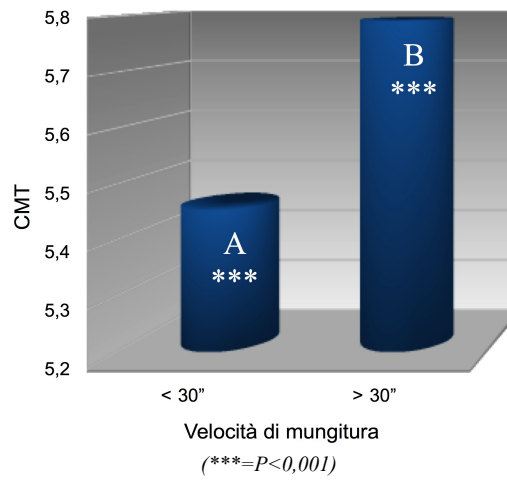


Grafico 16: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra velocità di mungitura e CMT.

- Relazione statisticamente significativa tra il parametro “Valutazione dell'area di sosta pre-mungitura” e CMT ($P < 0,05$) (Grafico 17).

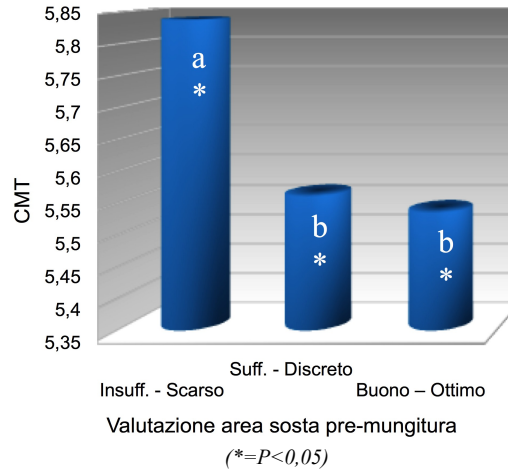


Grafico 17: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra valutazione complessiva dell'area di sosta pre-mungitura e CMT.

- Relazione altamente significativa tra il parametro “Tipologia di mungitura (manuale o meccanica)” e CMT ($P < 0,001$) (Grafico 18).

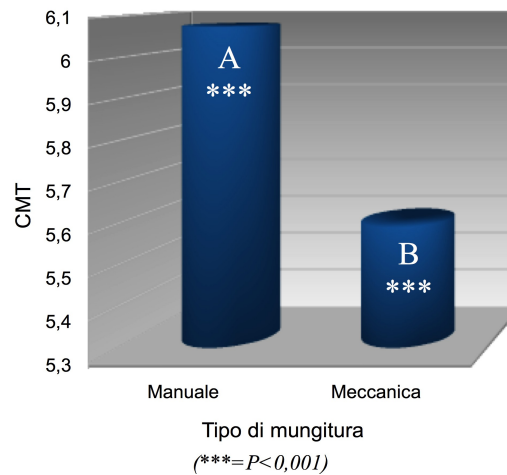


Grafico 18: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra tipologia di mungitura (manuale/meccanica) e CMT.

- Relazione altamente significativa del parametro “Valutazione dell'igiene e della manutenzione dell'area di mungitura” sia con CCS ($P < 0,001$) (Grafico 19) che con CMT ($P < 0,01$) (Grafico 20).

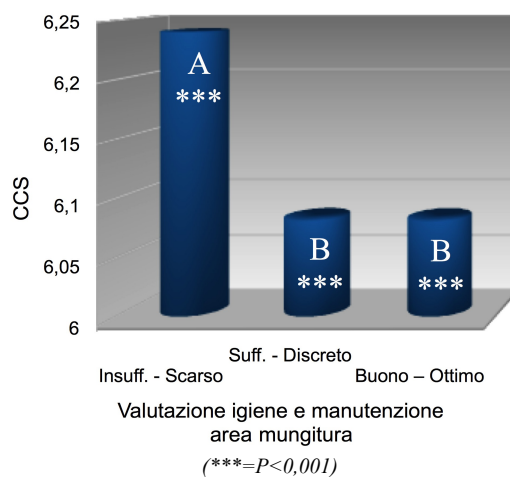


Grafico 19: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra valutazione della igiene e manutenzione dell'area di mungitura e CCS.

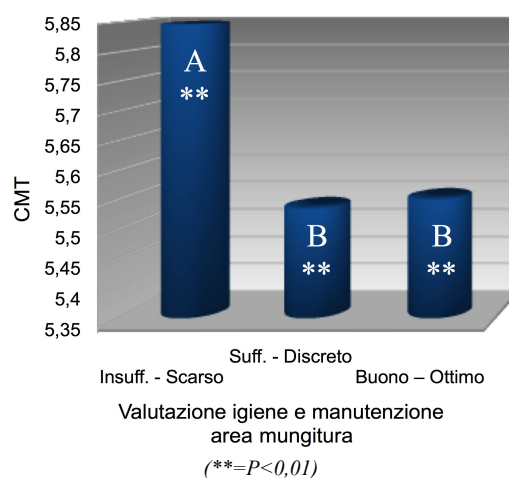


Grafico 20: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra valutazione della igiene e manutenzione dell'area di mungitura e CMT.

- Relazione statisticamente significativa del parametro “Gestione sanitaria” con CMT ($P < 0,05$) (Grafico 22).

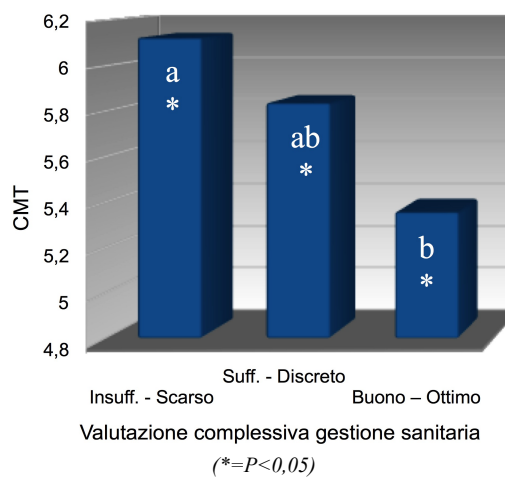


Grafico 22: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra la valutazione complessiva della gestione sanitaria e CMT.

- Relazioni altamente significative degli anni dei prelievi (2009, 2010 e 2011) sia con CCS ($P < 0,01$) (Grafico 23) che con CMT ($P < 0,01$) (Grafico 24).

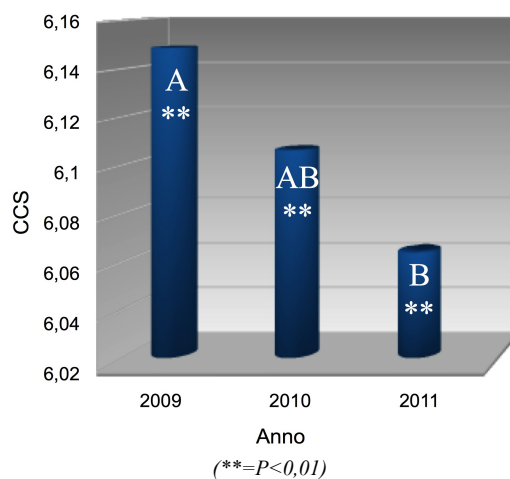


Grafico 23: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra gli anni 2009, 2010 e 2011 e CCS.

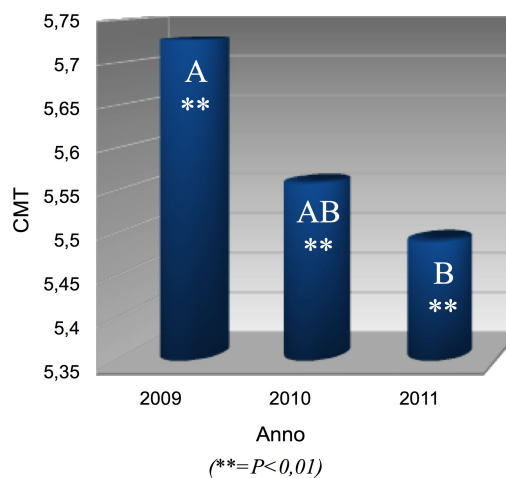


Grafico 24: Rappresentazione grafica della relazione statistica tra gli anni 2009, 2010 e 2011 e CMT.

9 DISCUSSIONE

In riferimento ad uno degli obiettivi di tale lavoro, ovvero quello di contribuire alla ricerca di una possibile alternativa ad una rilevazione rapida, economica ed oggettiva del benessere negli allevamenti ovini, sono state considerate soltanto le relazioni ritenute più utili a tale scopo. Per questo motivo si è focalizzata l'attenzione soprattutto su quelle statisticamente significative riguardanti CCS e CMT, in quanto rispecchiano meglio di ogni altro parametro lo stato di welfare degli animali in azienda.

Relativamente alle dimensioni dell'allevamento, riferite alla numerosità dei capi allevati, si sono potute osservare due relazioni negative statisticamente significative e di rilievo, sia con CCS che con CMT. In entrambi i casi si è notato che negli allevamenti di più piccole dimensioni (al di sotto dei 400 capi) si sono riscontrati valori sia di carica microbica che di cellule somatiche notevolmente superiori rispetto agli allevamenti osservati di dimensioni maggiori (al di sopra dei 400 capi). Tali riscontri si presuppone possano essere collegati con il maggiore e migliore livello tecnologico e manageriale delle aziende di più grosse dimensioni. Gli allevamenti più piccoli sono, contrariamente, quelli dove di solito si riscontra un livello tecnologico inferiore e una scarsa tendenza ad investire in sistemi automatizzati per la mungitura. Si

tratta di allevamenti in cui, nella maggior parte dei casi, anche le possibilità economiche sono spesso esigue e dove talvolta il proprietario/detentore non è un allevatore a tempo pieno, ma l'allevamento rappresenta un surplus ad una attività lavorativa principale differente e dove sarà meno frequente che si investa in formazione. In questa tipologia di aziende risulterà anche di più frequente riscontro una mungitura di tipo manuale piuttosto che meccanica. Tale risultato sarebbe quindi in linea con quanto sostenuto da diversi Autori (Casu et al., 1978; Pazzona A. et al., 2005) secondo cui la mungitura meccanica apporterebbe un miglioramento delle caratteristiche igienico-sanitarie, con riduzione delle cellule somatiche e della carica microbica totale. Ciò ci porta a ritenere che molto spesso la comune visione di un allevamento “di nicchia” dove gli animali sono allevati in numero limitato e in maniera più “naturale”, senza il ricorso ad un uso più intenso di apparecchiature tecnologiche, può essere proprio la causa di una diminuzione delle condizioni di benessere aziendale.

Dalla valutazione del parametro dell'igiene, disponibilità e capacità dell'allevatore (dove per capacità si intende anche quella interattiva nei confronti degli animali), si rileva una relazione con CCS e CMT per certi versi attesa. Dall'osservazione dei risultati, per ciò che concerne le cellule somatiche, si percepisce una netta differenza tra gli allevamenti valutati insufficienti/scarsi

da quelli che hanno ricevuto un giudizio sufficiente/discreto o buono/ottimo. Leggermente differente, ma concettualmente simile, la situazione osservata per quanto riguarda la carica microbica totale, dove seppur notando un deciso decremento dei valori, la statistica ci indica che la vera differenza è operata dagli allevatori che hanno ricevuto il punteggio più elevato. La mancanza di igiene degli allevatori, e in particolare del personale che si occupa della mungitura, rappresenta una importante causa di contaminazione della mammella e quindi del latte. A tale proposito è risaputo che oltre all'igiene, anche la capacità di interazione con gli animali può essere determinante ai fini del benessere. Un eventuale comportamento rude, adottato con relativa frequenza da un allevatore scostante e scorbutico, può portare a inquietudine o a vera e propria paura, da cui ne deriva una condizione di stress, in grado di limitare produttività e benessere animale (Hemsworth P.H., Coleman G.J., 1998; Hemsworth P.H., 2003).

Per quanto riguarda la percentuale delle nascite in rapporto al numero degli ovini si sono riscontrate anche in questo caso due relazioni statisticamente significative con CCS e CMT. Si è rilevato che negli allevamenti in cui la percentuale delle nascite si attestava al di sotto dell'80%, sia il numero delle cellule somatiche che la carica microbica totale presentavano valori ben più elevati rispetto ad allevamenti con percentuali

superiori. Tale fatto potrebbe ritenersi correlato alla migliore gestione anche della sfera riproduttiva in allevamenti dove risulta di primaria importanza anche l'aspetto sanitario. Gli allevamenti in cui l'aspetto riproduttivo è mal gestito o poco o nulla considerato, sia per incapacità manageriali, sia per mancanza di risorse economiche, sono spesso anche quelli gestiti da allevatori che non hanno forti ambizioni di crescita e di sviluppo. Molto spesso in tali aziende, dove l'unico scopo è quello della pura sopravvivenza nel mercato, è più frequente il riscontro di condizioni igienico-sanitarie scadenti e di una scarsa manutenzione delle attrezzature e degli impianti. Sono questi tutti fattori che si ripercuotono sulle produzioni, con aumenti, talvolta considerevoli, di cellule somatiche e carica microbica.

Alquanto interessanti sono anche tutte le relazioni statisticamente significative che riguardano possesso, igiene, cura e manutenzione delle strutture e dei ricoveri aziendali con CCS e CMT. L'analisi statistica mostra un quadro sufficientemente chiaro. Gli allevamenti che hanno maggiormente investito in strutture e ricoveri e hanno eliminato o diminuito ad un livello accettabile eventuali pericoli per gli animali, sono anche quelli dove si riscontra un più basso livello di cellule somatiche e carica microbica. Andamento simile si riscontra infatti dall'analisi delle relazioni riguardanti presenza di ricoveri, valutazione complessiva delle strutture, valutazione

complessiva dei pericoli e presenza dei locali per animali feriti e in parto. Già dall'osservazione dei risultati riferiti alla presenza/assenza dei ricoveri, è rinvenibile una netta differenza tra aziende che hanno investito per la realizzazione di strutture adibite a tale scopo e allevamenti che ne sono privi, dove è evidente e significativa la differenza dei valori riscontrati per CCS e CMT. Ancora più specifica è la situazione che si è palesata nella valutazione complessiva delle strutture. Questa, ricordiamo, si è basata sull'analisi e sull'attribuzione di un punteggio assegnato a vari fattori come polverosità, illuminazione, ventilazione, isolamento termico, odori sgradevoli e igiene. A tale riguardo si nota che negli allevamenti valutati come buoni/ottimi si riscontrano valori di CCS e CMT notevolmente ridotti già rispetto agli allevamenti valutati sufficienti/discreti, i quali si discostano in maniera meno importante ma comunque evidente da quelli valutati insufficienti/scarsi. Tale andamento rispecchia ciò che già è stato osservato in altri studi e vanno a confermare l'importanza che i fattori sopra citati rivestono in allevamento. Ad esempio l'importanza dell'isolamento termico dei locali o dei soli ripari da condizioni meteorologiche sfavorevoli, soprattutto nel periodo estivo, può portare a peggioramento della qualità igienico-sanitaria del latte (Sevi et al. 2001a; Sevi et al., 2002a). Anche per ciò che concerne la ventilazione è stato riscontrato che portate di ventilazione sbagliate, o troppo elevate ($\sim 75 \text{ m}^3/\text{h}$ per capo) o troppo basse ($\sim 25 \text{ m}^3/\text{h}$ per capo), sono in grado di determinare un

aumento significativo del numero delle cellule somatiche e della carica microbica (Sevi et al., 2003; Albenzio et al., 2004). Anche la qualità dell'aria e quindi la polverosità degli ambienti gioca un ruolo importante in quanto funzionando da trasportatore per diversi agenti patogeni (Owen, 1994) può creare le condizioni ideali tali da giustificare un aumento di cellule somatiche e carica microbica nel latte. Situazione simile, e per certi versi intuibile, si è verificata per la valutazione dei pericoli. Le aziende in cui non sono stati presi provvedimenti adeguati per la sicurezza dei locali di stabulazione, sosta, mungitura e ricovero e delle zone di pascolo, si sono rivelate anche quelle dove CCS e CMT si sono attestati su valori maggiori, confermando la tendenza a un aumento di tali parametri in caso di cattiva gestione aziendale. Anche le relazioni tra CCS e CMT e presenza di locali specifici per animali feriti e in parto non fa che confermare quanto sopra osservato. A tale proposito è bene ricordare che inadeguate volumetrie adottate per i locali zootecnici sono considerate causa di importanti aumenti di microrganismi nei ricoveri (Hartung, 1989). Ricerche effettuate da parte di alcuni autori hanno evidenziato che le dimensioni degli ambienti in cui vengono confinate le pecore e quindi lo spazio messo loro a disposizione, porti alla insorgenza di mastiti e all'aumento di patogeni nel latte (Sevi et al., 1999). Si è dimostrato a tale proposito che cubature unitarie inferiori a 7 m³ provocano un aumento del numero delle cellule somatiche e della carica microbica nel latte (Sevi et al., 2001b). I dati

ottenuti mostrano che nelle aziende dove l'allevatore ha costruito dei locali specifici per gli animali che avevano la necessità momentanea di essere isolati, per tempi più o meno lunghi e per motivi riguardanti sia l'ambito sanitario che riproduttivo, sia i valori di carica microbica che quelli riguardanti le cellule somatiche riscontrate nel latte, sono risultati nettamente inferiori a quelli riscontrati in aziende dove la mancata presenza di apposite strutture costringeva l'allevatore a inventare e improvvisare temporanee recinzioni, in spazi confinati e il più delle volte non consoni alle esigenze etologiche ed igienico-sanitarie della specie ovina, sia per quanto riguarda la volumetria sia per quanto concerne l'aspetto gestionale della lettiera.

Altrettanto interessanti risultano le relazioni trovate tra CCS e CMT con i vari aspetti riguardanti la mungitura. Più in particolare quelle positive altamente significative trovate con l'igiene e la manutenzione dell'area di mungitura mostrano un chiaro esempio di come gli allevamenti in cui tale valutazione è risultata insufficiente o scarsa si discostino notevolmente da tutte le aziende in cui è stata data una valutazione positiva. Tali riscontri potrebbero essere riferiti al fatto che la scarsa pulizia della sala di mungitura e della mungitrice automatica, oltre che la mancanza di igiene degli addetti alla mungitura, sarebbero la causa di contaminazione della mammella e del latte (Pazzona A. et al., 2005). Riguardo alla velocità di mungitura si è riscontrato

che negli allevamenti in cui si praticava una mungitura più veloce (inferiore ai 30” in media per capo munto) sia il valore di CCS che quello di CMT risultavano notevolmente inferiori rispetto al valore rinvenuto negli allevamenti dove si praticava una mungitura più lenta (superiore ai 30”). Tale riscontro può essere verosimilmente dovuto a due fattori: per primo alla differenza di tempi tra la mungitura a mano rispetto a quella meccanica (più elevati i primi rispetto ai secondi) e secondariamente al fatto che negli allevamenti in cui si pratica la mungitura meccanica la lentezza è da mettere in relazione con tempi di mungitura eccessivi che, a parità di correttezza dei valori di vuoto e pressione, possono portare a disordini strutturali a livello mammario, tali da compromettere la qualità del latte munto. Si ricorda inoltre che eventuali tempi di attesa pre-mungitura particolarmente lunghi a cui le pecore devono obbligatoriamente sottostare in attesa di mungitura, possono configurarsi come eventi stressanti in grado di ripercuotersi facilmente sulle caratteristiche qualitative del latte. In linea con quanto sostenuto da diversi Autori (Casu et al., 1978; Pazzona A. et al., 2005) secondo cui la mungitura meccanica porterebbe ad un miglioramento delle caratteristiche igienico-sanitarie, con riduzione della carica microbica totale, si sono inoltre rinvenuti valori di CMT superiori negli allevamenti dove veniva praticata una mungitura di tipo manuale. Anche riguardo all'area di sosta pre-mungitura si è riscontrata una relazione significativa negativa con CMT. Il valore di questo è risultato notevolmente

superiore in aree di sosta valutate insufficienti o scarse rispetto al valore riscontrato in aree valutate positivamente. Si ricorda che la valutazione dell'area di sosta è stata ottenuta dalla rilevazione di diversi parametri: adeguatezza della superficie utile dell'area di sosta rapportata alla numerosità degli animali in attesa di mungitura, pulizia dell'area di sosta pre-mungitura, presenza di sistemi di protezione da agenti atmosferici, collegamento agevole tra l'area pre-mungitura e l'area mungitura. In base a quanto si è già avuto modo in precedenza di ricordare, la cattiva gestione di tali fattori sarebbe alla base dell'aumento del contenuto in cellule somatiche.

Appare anche chiaro il risultato ottenuto dalla relazione tra valutazione complessiva della gestione sanitaria e CMT. È infatti rinvenibile una caduta netta dei valori di carica microbica già al passaggio dagli allevamenti valutati insufficienti/scarsi a quelli valutati sufficienti/discreti, i quali ben si discostano in questo caso dagli allevamenti valutati buoni/ottimi. Questo a dimostrazione del fatto che quanto più elevato sarà lo standard sanitario dell'azienda, tanto maggiore sarà la probabilità di ottenere un latte di qualità igienico-sanitaria superiore. L'assenza di stati patologici ricorrenti, l'adozione di pratiche di sverminazione sistematica e puntualità nei controlli diagnostici possono operare il cambiamento dalla semplice detenzione di animali all'allevamento consapevole, maturo e produttivo.

È comunque confortante e incoraggiante l'ultimo risultato ottenuto, in cui si osserva l'andamento di CCS e CMT nel corso degli anni durante il periodo di osservazione (2009-2011). I dati ottenuti mostrano chiaramente un decremento dei valori di cellule somatiche e carica microbica nel corso del periodo considerato. Tale andamento, che va a gratificare il lavoro eseguito da tutti coloro che, operando nel territorio, quotidianamente creano i presupposti per un miglioramento delle condizioni di benessere in allevamento, è dovuto sicuramente alle numerose iniziative degli ultimi anni in tema di benessere negli allevamenti ovini, all'applicazione volontaria della misura F prevista dal Piano di Sviluppo Rurale realizzato dalla Regione Sardegna, ai maggiori controlli sul territorio operati dai Servizi Veterinari e dalle Associazioni e sicuramente anche a una maggiore consapevolezza e professionalità acquisite da parte degli allevatori.

10 CONCLUSIONI

Con il presente studio si è voluto contribuire ad ampliare le conoscenze in ambito di welfare aziendale nell'allevamento ovino, con particolare riferimento alla pecora di razza Sarda.

Vista la carenza, rispetto ad altre specie animali, sia di normativa specifica sia di riferimenti da utilizzare nel quotidiano, si è voluto indagare su vari aspetti della realtà aziendale, che opportunamente gestiti e tenuti sotto controllo, possano in qualche modo valorizzare il lavoro e l'impegno di allevatori e operatori del settore.

Allo scopo di indagare sulla situazione di benessere negli allevamenti ovini da latte, si è portata avanti una analisi in una zona ristretta ma pur sempre significativa del territorio sardo, con lo scopo di dare un piccolo personale contributo alla individuazione di indicatori che in qualche modo potessero essere di semplice acquisizione (eventualmente anche da parte degli stessi allevatori), poco costosi ma nel contempo obiettivi.

Dalla presente ricerca è emerso che è comunque necessario il monitoraggio di svariati aspetti della realtà aziendale per poter ottenere un numero minimo di indicatori in grado di mostrare in maniera sufficientemente attendibile lo stato di benessere degli animali allevati. Si tratta di aspetti

riguardanti il management, la tipologia di azienda e di allevamento, la valutazione di aree, locali, strutture e pericoli, oltre che dei vari aspetti della riproduzione, produzione e gestione sanitaria.

Si è evidenziato inoltre che, la scelta di utilizzare un sistema semplificato e standardizzato di rilevazione ed il conseguente snellimento della raccolta dei dati ottenuto (considerando per alcuni aspetti un sistema a punteggio con scala ridotta a quattro punti a cui far riferimento per poter poi assegnare dei giudizi), permette che lo stesso possa essere adottato quotidianamente oltre che da parte di personale addetto ai controlli ufficiali anche da parte degli stessi allevatori favorendone una partecipazione attiva, costruttiva e con lo scopo di fargli acquisire coscienza dell'importanza della ricerca dello stato di benessere degli animali in azienda.

Relativamente ai risultati ottenuti si è potuto comunque notare che chi è in grado di operare una reale differenza è un allevamento caratterizzato da una gestione ottimale dei vari aspetti aziendali, in cui l'allevatore sia cosciente del fatto che anche tralasciare il più piccolo aspetto porti inevitabilmente a peggioramento delle condizioni di benessere e produttività.

È necessario anche puntualizzare che il termine benessere non individua soltanto l'assenza di malattia, ma, come definito dall'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità), anche benessere psico-fisico degli esseri senzienti. Per

questo motivo si è data importanza anche ad alcuni aspetti dell'interazione uomo-animale.

Rassicura comunque l'andamento registrato per i valori di carica microbica totale e cellule somatiche di questi ultimi anni, che come sopra osservato, ci dimostra una netta tendenza alla diminuzione. Per questo motivo è auspicabile che in futuro la ricerca riesca ad offrire strumenti sempre più validi, specifici e facilmente fruibili da parte oltre che di Medici Veterinari e altre figure professionali operanti nel settore, anche da parte di allevatori, e in grado di valorizzare la realtà agro-pastorale in maniera rispettosa del benessere animale e dell'ambiente.

11 BIBLIOGRAFIA

- Aganga A.A. (2001). Water utilization by sheep and goats in Northern Nigeria. Botswana Agricultural College, Private Bag 0027, Gaborone Botswana.
- Albenzio M., Marino R., Caroprese M., Santillo A., Annicchiarico G., Sevi A. (2004). Quality of milk and of Canestrato pugliese cheese from ewes exposed to different ventilation regimens. *J. Dairy Res.*, 71, 434-443.
- Albenzio M., Taibi L., Caroprese M., De Rosa G., Muscio A., Sevi A. (2003). Immune response, udder health and productive traits of machine milked and suckling ewes. *Small Rum. Res.*, 48, 189-200.
- Albenzio M., Taibi L., Muscio A., Sevi A. (2002). Prevalence and etiology of subclinical mastitis in intensively managed flocks and related changes in the yield and quality of ewe milk. *Small Rum. Res.*, 43, 219-226.

- Appleby M. C. (1996). "Can we extrapolate from intensive to extensive conditions?". *Applied Animal Behaviour Science*, 49: 23-28.
- Appleby M.A., Hughes B.O. (1997). *Animal Welfare*. CAB International, Wallingford, UK.
- Ara A., Pinducciu D., Miele M., (2008). "L'opinione dei consumatori italiani". In I supplementi di *Agricoltura* n. 38 a cura dell'Assessorato Agricoltura della Regione Emilia-Romagna.
- Barnett J.L., Hemsworth P.H. (1990). The validity of physiological and behavioural measures of animal welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 25-177.
- Bartussek H. (1999). A review of the Animal Needs Index (ANI) for the assessment of animal's wellbeing in the housing systems for Austrian proprietary products and legislation. *Livest. Prod. Sci.*, 61, 179-192.
- Bartussek H., Leeb C.H., Held S. (2000). Animal needs index for cattle. ANI 35L/2000 – cattle. Federal

Research Institute for Agriculture in Alpine Regions
BAL Gumpenstein, A 8952 Irdning, Austria.

- Bartussek, H. (2001). Animal needs index for laying hens. ANI 35-L/2001 – laying hens. June 2001. Bal Gumpenstein, 30.
- Bettini T. M. (1985). Elementi di scienze delle produzioni animali. Edagricole. Bologna.
- Biagi G., Nannipieri S., Signorini F., Bagliacca M. (1998). Welfare e allevamento intensivo. Large Animals Review, 4(1), 17-24.
- Blokhuis H.J. (2005). Introducing the Welfare Quality Project, Proc. I Welfare Quality Conf., 17/18 November, Brussels.
- Bracke M.B.M., Spruijt B.M., Metz J.H.M. (1999). Overall welfare reviewed. Part 3.: Welfare assessment based on needs and supported by expert opinion. Netherlands Journal of Agricultural Science.

- Brambell F.W.R. (1965). Report of the Technical Committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems HMSO, London, 9.
- Broom D. M. (1986). “Indicators of poor welfare”. British Veterinary Journal 142: 524-526.
- Broom D.M., Johnson K.G. (1993). Stress and Animal Welfare, Chapman and Hall, London.
- Casamassima D., Pizzo R., Palazzo M., Quaranta A., D’Alessandro A.G., Martemucci G. (2006). Effetto della restrizione idrica sulle prestazioni produttive e su alcuni parametri ematici in ovini di razza Comisana allevati intensivamente. Atti XIV Cong. Internaz. FeMeSPRum, Santiago de Compostela, 12-15 luglio 2006.
- Casu S., Boyazoglu J.G., Ruda G. (1978). Essais sur la traite mécanique simplifiée des brebis Frisonne x Sarde, 235-243. Proc. Symp. sur la traite mécanique des petites ruminants.

- Chiumenti R. (1987). Costruzioni rurali. Edagricole. Bologna.
- CoE (Council of Europe) (1976). European Convention for the Protection of Animals Kept for Farming Purposes. European Treaty Series no. 87
- Commission Européenne (2000). Livre blanc sur la Sécurité Alimentaire. Bruxelles, 12 janvier 2000, 61.
- Dawkins M. S. (1990). “From an animal point of view: motivation, fitness, and animal welfare”. Behavioural Brain Science 13: 1-61.
- Decreto Legislativo 26 marzo 2001 n. 146. Attuazione della direttiva 98/58/CE relativa alla protezione degli animali negli allevamenti. G.U. n. 95 del 24 aprile 2001.
- Dickson I.A., Stephenson D.E. (1979). The housing of ewes. West of Scotland Agricultural College Technical Note no. 63.
- Direttive operative per l'attuazione della Misura F – Azione “Miglioramento del benessere degli animali” del

piano di sviluppo rurale della Regione Sardegna 2000/2006.

- Duncan I. J. H., Petherick J. C. (1991). “The implications of cognitive process for animal welfare”. *Journal Animal Science* 69: 5017-5022.
- Duncan, I. J. H., J. C. Petherick (1989). Cognition: the implications for animal welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 24: 81.
- Farm Animal Welfare Council (1992). FAWC updates the five freedoms. *The Veterinary Record*, 131, 357.
- Fraser A.F., Broom D.M. (1990). *Farm Animal Behaviour and Welfare*. 3rd edition. Bailliere Tindall, London, England.
- Goddard P., Waterhouse T., Dwyer C., Stott A. (2006). The perception of the welfare of sheep in extensive systems. *Small Rum. Res.*, 62, 215-225.
- Habeeb A.A.M., Marai I.F.M., Kamal T.H. (1992). Heat stress, 27-47. In Philipps C., Pigginn D (Eds.), *Fam*

Animals and the Environment. CAB International, Wallingford, U.K.

- Hamadeh S.K., Rawda N., Jaber L.S., Habre A., Abi Said M., Barbour E.K. (2006). Physiological response to water restriction in dry and lactating Awassi ewes. *Liv. Sci.*, 101, 101-109.
- Harrison R. (1964). *Animal Machines: The New Factory Farming Industry*. London. Vincent Stuart Ltd.
- Hartmann F. (1980). *Experimentelle Untersuchungen uber die atmospherische Ausbreitung von Luftkeimen aus Stallanlagen und aus kunstlichen Keimquellen*. Dissertation. University Hohenheim.
- Hartung J. (1989). Practical aspects of aerosol sampling in animal houses, 14-23. In C.M. Wathes and R.M. Randall (Eds.) *Aerosol Sampling in Animal Houses*. European Community Commission Publications, Luxembourg.
- Hemsley J.A., Hogan J.P., Weston R.H. (1975) Effect of high intakes of sodium chloride on the utilization of a

protein concentration by sheep. 2. Digestion and absorption of organic matter and electrolytes. *Aust. J. Agric. Res.*, 26, 715-727.

- Hemsworth P.H. (2003). Human-animal interactions in livestock production. *Applied Animal Behaviour Science*, 81:185-198.
- Hemsworth P.H., Coleman G.J. (1998). *Human-Livestock Interactions: The Stockperson and the Productivity and Welfare of Intensively-farmed Animals*. CAB International, Wallingford, UK.
- Hodgson J. (1985). The control of herbage intake in grazing ruminant. *Proc. Nutr. Soc.*, 44, 339-346.
- Hovi M., Baars T. (2001). Breeding and feeding for animal health and welfare in organic livestock systems (4th NAHWOA Workshop). *Proceedings of NAHWOA: Network for Animal Health and Welfare in Organic Agriculture*, Wageningen, Netherlands, 24-27 March 2001.

- Hovi M., Garcia Trujillo R. (2000). Diversity of Livestock Systems and Definition of Animal Welfare. Proceedings of the Second NAHWOA Workshop, Cordoba, Spain, 8-11 January 2000, University of Reading Library (RUL): Reading, UK.
- Hughes, B. O. (1976). Behaviour as an index of welfare. Vth European Poultry Conf. Malta.
- Johnsen P.F., Johannesson T., Sandoe P. (2001). Assessment of farm animal welfare at herd level: many goals, many methods. Acta Agric. Scandinavica (Section A – Animal Science), 30, 26-33 (suppl.).
- Kagan A.R., Levi L. (1975). Health and Environment - Psychosocial stimuli, a review. In: Society, stress and disease. Volume II: Childhood and adolescence. Levi L. (ed.). London: Oxford Univ. Press., 241-260.
- Kawashti I.S., Mageed S.M., Omer M.M. (1983). Salt tolerance of desert sheep. 2. Effects of saline water administration on intake, urinary and fecal water losses

and body water distribution. Desert Institute Bulletin, A.R.E., 33, 392-410.

- Lanen S., Nehmadi L., Yagil R. (1987). Dehydration tolerance in Awassifat-tailed sheep. Can. J. Zoo., 65, 363-367.
- Lawrence A.B., Rushen J. (1993). Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Applications to Welfare. C.A.B. International, Wallingford, Oxon.
- Legge 14 ottobre n. 623. Ratifica ed esecuzione delle convenzioni sulla protezione degli animali negli allevamenti e sulla protezione degli animali da macello, adottate a Strasburgo rispettivamente il 10 marzo 1976 e il 10 maggio 1979. G.U. n. 266 Suppl.Ord. del 12/11/1985.
- Lorz, A. (1973). Tierschutzgesetz. C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München.
- Loynes I.J. (1983). Sheep house design. In Housing Sheep, Farm Buildings Information Centre. Stoneleigh.

- Lucaroni A. (1998). "Etologia e benessere animale". In: Fisiologia degli animali domestici con elementi di etologia, di Aguggini G., Beghelli V., Giulio L.F., (1998), UTET, Torino.
- Lynch J.J., Brown G.D., May P.F., Donnelly J.B. (1972). The effect of withholding drinking water on wool growth and lamb production in Merino sheep in a temperate climate. *Aust. J. Agric. Res.*, 23, 659-668.
- Mendl, M. (1991). Some problems with the concept of a cut-off point for determining when an animal's welfare is at risk. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 31, 139-146.
- Moberg G. P., Mench J.A. (2000). *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, U.K.
- Moberg G.P. (1985). Biological response to stress: key to assessment of animal well-being? In: Moberg; G.P. (ed.) *Animal Stress*. American Physiological Society, Bethesda, Maryland.

- Morgante M., Pieragostini E., Nicolussi P. (2005). Salute animale e riflessi sul benessere. Convegno di studi su: “Il benessere animale e la qualità delle produzioni nei piccoli ruminanti”. Dipartimento di Scienze Zootecniche - Aula Magna Facoltà di Agraria – Sassari.
- Negrave R. (1992). Sheep grazing as a silvicultural tool for Kalamagrostis control in the BWBS. Establishment Report. B. C. Min. For; Fort ST. John, BC Unpubl.
- Owen J.B. (1994). Pollution in livestock production systems - an overview, 1-15. In I. A. Dewi, R.F.E. Axford, I F.M. Marai, H. Omed (Eds) Pollution in livestock production systems. CAB International. Wallingford.
- Pazzona A., Sevi A., Annicchiarico G., Caria M., Murgia L. (2005). Strutture ed impianti adeguati per il benessere dei piccoli ruminanti. I Georgofili Quaderni – VII Sezione Centro Ovest – Il benessere animale e la qualità delle produzioni nei piccoli ruminanti, Sassari 16 Dicembre. 57-80.

- Peri C. (2002). Atti del convegno: La tracciabilità nella filiera (normativa e applicazione). Ass. Interprof. Cerealicola, Milano, 20.
- Piano di sviluppo rurale della Sardegna 2000-2006 (Reg. CE 1257 del 17 maggio 1999. Regolamento del Consiglio sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo di orientamento e di garanzia (FEAOG) e che modifica ed abroga taluni regolamenti). Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato dell'Agricoltura e della riforma Agro Pastorale.
- Piano Nazionale Benessere Animale (PNBA) – Note del Ministero della Salute prot. n. 16031 del 04/08/2008 e prot. 13029 del 13/07/2010.
- Piano Regionale per il Benessere e la Protezione degli Animali da Reddito Anno 2011. Regione Autonoma della Sardegna. Assessorato dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale, Direzione Generale Sanità – Servizio Prevenzione.

- Picard M., Porter R.H., Signoret J.P. (1994).
Comportement et adaptation des animaux domestiques
aux contraintes de l'élevage: bases techniques du bien-
être animal. INRA Ed.
- Regolamento (CE) n. 178/2002 del Parlamento europeo
e del Consiglio del 28 gennaio 2002, che stabilisce i
principi e i requisiti generali della legislazione
alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza
alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza
alimentare. G.U. Unione Europea del 1 febbraio 2002,
L.31.
- Regolamento (CE) n. 761/2001 del Parlamento Europeo
e del Consiglio, del 19 marzo 2001, sull'adesione
volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario
di ecogestione e audit (EMAS). G.U. Unione Europea
del 24/04/01, L.114.
- Regolamento (CE) n. 852/2004 del Parlamento Europeo
e del Consiglio, del 29 aprile 2004, sull'igiene dei
prodotti alimentari. G.U. Unione Europea del 30 aprile
2004, L.139.

- Regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale. G.U. Unione Europea del 30 aprile 2004, L.139.
- Regolamento (CE) n. 854/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, che stabilisce norme specifiche per l'organizzazione di controlli ufficiali sui prodotti di origine animale destinati al consumo umano. G.U. Unione Europea del 30 aprile 2004, L.139.
- Regolamento (CE) n. 882/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativo a controlli ufficiali intesi a verificare la conformità alla normativa in materia di mangimi e di alimenti e alle norme sulla salute e sul benessere degli animali. G.U. Unione Europea del 30 aprile 2004, L.165.
- Ruth Harrison (1964). *Animal Machines. The New Factory Farming Industry*, Vincent Stuart, Londra.

- Rutter S.M. (2002). Behaviour of sheep and goats, 145-158. In P.Jensen (Ed) The ethology of domestic animals. An Introductory Text. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Sandøe P., Christiansen S.B., Appleby M.C. (2003). Farm animal welfare: the interaction between ethical questions and animal welfare science. *Animal Welfare*, 12, 469-478.
- Sandøe P., Crisp R., Holtug N. (1997). Ethics. In: Appleby M.C. and Hughes B.O. (eds) *Animal Welfare*. CAB International, Wallingford, UK, 3-17.
- SCAHAW (2001). Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare.
- Schneider M. (1992). Tiere als Konsumware-eine ethische Infragestellung. In: *Das Tier als Mitgeschöpf* Leerformel oder Leitgedanke im Tierschutzrecht? (Herrn Alber Protokolle). Ed. Schriftenreihe der Evangelischen Akademie Baden, Karlsruhe, D.

- Schneider M., Rist M., Schragel I. (1996). Allevamento etologico dei bovini. Edagricole-Calderini, Bologna, IX-XXIII.
- Scipioni R., Martelli G., Volpelli L.A. (2009). “Assessment of welfare in pig”, Italian Journal Animal Science, vol. 8, (Suppl. 1): 117-137.
- Selye H. (1936). Stress syndrome: a syndrome produced by diverse noxious agents. Nature 1936 ;138 :32.
- Sevi A., Albenzio M., Annicchiarico G., Caroprese M., Marino R., Taibi L. (2002a): Effects of ventilation regimen on the welfare and performance of lactating ewes in summer. J. Anim. Sci., 80, 2349-2361.
- Sevi A., Annicchiarico G., Albenzio M., Taibi L., Muscio A., Dell’Aquila S. (2001a). Effects of solar radiation and feeding time on behavior, immune response and production of lactating ewes under high ambient temperature. J. Dairy Sci., 84, 629-640.
- Sevi A., Rotunno T., Di Caterina R., Muscio A. (2002b) – The fatty acid composition of ewe milk, as affected by

solar radiation under high ambient temperature. *J. Dairy Res.*, 69, 181-194.

- Sevi A., Taibi L., Albenzio M., Annicchiarico G., Muscio A. (2001b). Airspace effects on the yield and quality of ewe milk. *J. Dairy Sci.*, 84, 2632-2640.
- Sevi A., Taibi L., Albenzio M., Caroprese M., Marino R., Muscio A. (2003). Ventilation effects on air quality and on the yield and quality of ewe milk in winter. *J. Dairy Sci.*, 86, 3881-3890.
- Sevi, A., Massa, S., Annicchiarico, G., Dell'Aquila, S., Muscio, A. (1999). Effect of stocking density on the ewes milk yield, udder health and micro-environment. *J. Dairy Res.* 66:489-499.
- Singer P. (1982). *Befreiung der Tierre. Eine neue Ethik zur Behandlung der Tiere.* Hirthammer Verlag, München, D.
- Snedecor G.W., Cochran W.G. (1980). *Statistical methods.* The Iowa State University Press. Ames.

- Sundrum A. (1997). Assessing livestock housing conditions in terms of animal welfare - possibilities and limitations. In: J.T. Sørensen (ed.) Livestock farming systems - more than food production. EAAP Publication, 89, 238-241.
- Sundrum A., Andersson R., Postler G. (1994). Tiergerechtheitsindex – 200. Inst. Organ. Landbau, Bonn.
- Teutsch G.M. (1987). Mensch und tier. Lexikon der Tierschutzethik. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, D.
- TomasF.M., JonesG.B., BotterB.J., LangsfordG.L.(1973). Influence of salinated drinking water on mineral balance in sheep. Aust. J. Agric. Res., 24, 377-386.
- UNI EN ISO 14001 – 30/11/1996. Sistemi di gestione ambientale. Requisiti e guida per l'uso.
- UNI EN ISO 9001 – 31/12/1994. Sistemi qualità. Modello per l'assicurazione della qualità nella

progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.

- UNI EN ISO 9001 – 31/12/2000. Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti.
- Verga M. (1994). Benessere ed indicatori "bio-etologici". Riv. di Avicoltura, 7/8, 30-36.
- Verga M., Ferrante V. (2001). Il benessere degli animali. Bioagricoltura, 70, 28-31.
- Verga M., Le Neindre P., Moynagh J. (1999). Valutazione scientifica del "Benessere" nelle specie zootecniche: ricerca e applicazioni nell'allevamento. Atti Convegno Nazionale "Parliamo di... benessere e allevamento animale", 5-19.
- Verstegen M., Tamminga S., Greers R. (1994). The effect of gaseous pollutants on animals, 71-79. In I. A. Dewi, R.F.E. Axford, I F.M. Marai, H. Omed (Eds) Pollution in livestock production systems. CAB International. Wallingford.

- Webster J. (1994). *Animal Welfare: A cool eye towards Eden*. Oxford: Blackwell Science.
- Wiepkema P.R., Koolhaas J.M. (1993). Stress and animal welfare. *Animal Welfare*, 2: 195-218.
- Wiepkema, P. R. (1982). On the identity and significance of disturbed behaviour in vertebrates. In: W. Bessei (Ed.), *Disturbed behaviour in farm animals*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 7-17.
- Winckler C., Capdeville J., Gebresenbert G., Horning B., Roiha U., Tosi M., Waiblinger S. (2003). Selection parameters of on-farm welfare assessment protocols in cattle and buffalo. *Anim. Welfare*, 12, 619-624.
- Zoccarato I. e Bettagliani L. M. (1999). “Il benessere e il ruolo dell'allevatore nell'evoluzione dei sistemi produttivi”. Atti Convegno Nazionale “Parliamo di benessere e allevamento animale”, Possano (CN), 14-15 ottobre, Università di Torino.