

# 9

## TRATTAMENTO IGIENICO DELLE CARNI

La disponibilità e l'approvvigionamento di carne di un paese dipendono dalla validità delle leggi esistenti concernenti la costruzione dei mattatoi, e dalla ispezione delle carni, così come dal controllo dei seguenti punti:

1. L'uso di presidi chimici e farmaceutici in allevamento.
2. La cura per la salute del bestiame vivo, l'attenzione durante il trasporto, ai mercati, nelle stalle di sosta dei macelli.
3. L'esame ante-mortem per scartare gli animali non adatti all'alimentazione umana e il ricorso ai provvedimenti più adeguati per esami post-mortem particolari.
4. L'esame post-mortem delle carcasse e dei visceri immediatamente dopo la macellazione, comprese le analisi di laboratorio quando sono necessarie.
5. L'asportazione del materiale non idoneo al consumo umano e la sua distruzione negli impianti situati al di fuori degli impianti di lavorazione delle carni.
6. Perfetta igiene a ogni stadio, dall'allevamento agli impianti di lavorazione della carne, alle industrie di trasformazione, alla conservazione allo stato refrigerato, alle cucine dei ristoranti, alla casa del consumatore.

Un buon sistema di ispezione delle carni non solo permette di avere un prodotto sano e salubre per il consumatore, mantenendo una buona qualità, ma può dare un importante contributo al controllo delle malattie degli animali, rendendo edotti i produttori dei risultati diagnostici ottenuti durante l'ispezione delle carni.

### PRODUZIONE IGIENICA DELLA CARNE

La produzione di carcasse con alti standard igienici richiede metodi di allevamento che pongano particolare attenzione alla salute degli animali e alle norme igieniche nello stadio finale dell'ingrasso (Fig. 9.1).

L'allevamento del bestiame e l'igiene delle carni vengono affrontati separatamente in molti paesi del mondo e generalmente viene posta poca attenzione all'effetto che la prima pratica può avere sulla seconda. È il caso di quei paesi che si trovano alle latitudini più settentrionali del mondo dove il bestiame è tenuto al chiuso durante i mesi invernali. La produzione di animali sani e puliti è relativamente facile quando questi sono tenuti al pascolo durante i mesi caldi dell'estate, ma con il brutto tempo troppo spesso bovini e ovini arrivano al macello in condizioni igieniche deplorabili (Fig. 9.2).

È fondamentale negli ovini, la prevenzione delle gastroenteriti parassitarie non solo per le ripercussioni sullo stato di salute dell'animale, ma perché colorazioni anomale e feci ragumate nella regione anale presentano uno degli ostacoli più difficili per chi deve asportare il vello. Eccetto per rari casi di infestione dovuti a *Haemonchus contortus*, da solo, l'infestione è solitamente di tipo misto. Tutti i casi di parassitismo gastrointestinale negli ovini sono accompagnati da diarrea profusa, particolarmente grave nelle nematodiriasi.

In Australia sta ricevendo particolare attenzione un tentativo di controllare (chimicamente) il problema costituito dalle uova di ditteri negli ovini. È stato suggerito un mezzo di trattamento sotto for-

ma di una intelaiatura rotante che permette a due persone di trattare 120 ovini all'ora spruzzando una soluzione di idrosolfito sulla pelle della regione anale. Dopo 25-60 secondi il vello viene tosato e lavato. Il prodotto residuo in eccesso viene tolto per prevenire irritazioni locali cutanee.

In alcune parti delle Isole Britanniche e forse anche altrove nel mondo, le pecore sono chiuse in ovili con lettiera costituita da radici. Durante la cattiva stagione alcune colorazioni anomale delle zampe e del ventre divengono una cosa seria; infatti, come nel caso di parassiti intestinali, la lavorazione delle carcasse diventa un compito problematico dal punto di vista igienico.

Un'altra ragione per tenere il bestiame pulito è il fatto che l'eccessiva sporcizia sulla pelle dei bovini causa escoriazioni della pelle stessa. Feci e sporcizia sulle pelli e sui velli esigono lavoro che si potrebbe evitare nei mercati delle pelli e nelle concerie. Il problema del bestiame sporco è principalmente legato alle stalle con o senza spazio all'aperto. La causa principale è la mancanza di lettiera, aggravata da sovrappopolamento, scarsa ventilazione che causano condensazione di vapore, drenaggio insufficiente, inadeguata pendenza del pavimento e rimozioni delle deiezioni troppo poco frequenti. Il problema appare più grave negli allevamenti dove il bestiame più pesante è tenuto in ricoveri chiusi ed è alimentato con insilati. La crescita del pelo invernale contribuisce all'accumulo di sporco sul bestiame. I seguenti punti dovrebbero essere attentamente seguiti dagli allevatori di bestiame da macello:

1. *Struttura del ricovero.* I difetti nella progettazione dei ricoveri devono essere corretti.

2. *Lettiere.* È essenziale una adeguata lettiera. È meglio iniziare con uno strato profondo e successivamente assestare con generosità a intervalli regolari. È essenziale la rimozione frequente e regolare delle deiezioni.

3. *Densità degli animali ricoverati.* I ricoveri per i bovini non dovrebbero essere sovraffollati.

4. *Governo.* Dove possibile, i fianchi e il ventre dovrebbero essere tosati prima che il bestiame venga chiuso nei recinti.

5. *Trattamento.* Una particolare attenzione deve essere posta alle cure per assicurare che il bestiame non si insudici. Gli animali che non si adattano alla posta dovrebbero essere spostati nei recinti con lettiera.

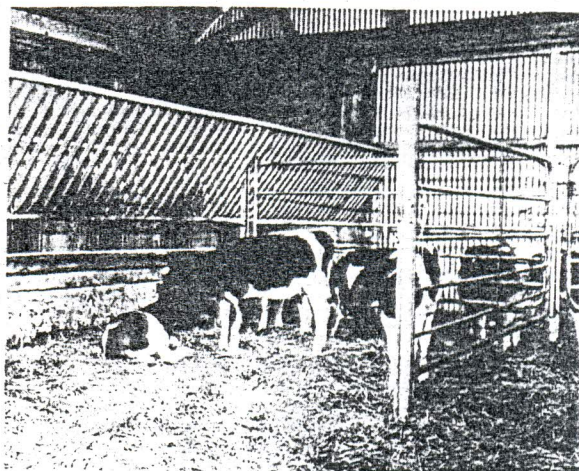


Figura 9.1 Ottime condizioni di stabulazione per vitelli (p.g.c. di: *Ministry of Agriculture for Northern Ireland*).

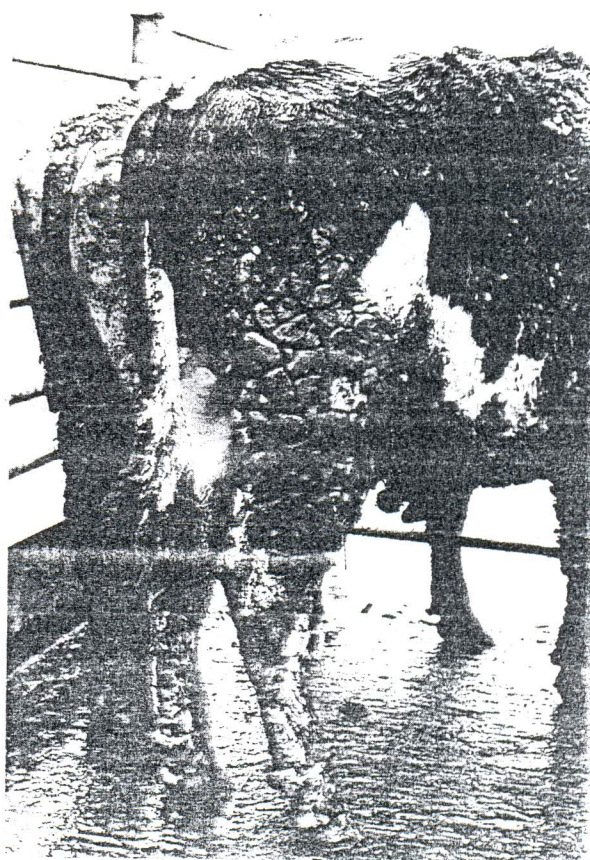


Figura 9.2 Le conseguenze di una stabulazione non igienica del bestiame.

6. *Parassiti intestinali.* Si deve provvedere ad adeguata nutrizione e, se necessario, a un trattamento antielmintico, specialmente per le pecore.

7. *Trasporto e ricovero nelle stalle di sosta del mattatoio.* Le stesse condizioni di pulizia devono essere rispettate durante il trasporto e durante l'attesa al macello. L'uso di veicoli scoperti è un rischio quando il tempo è brutto.

**Iniezioni di vaccini e farmaci.** La non curanza e l'uso non igienico delle siringhe sono responsabili di danni considerevoli alle carcasse e dei conseguenti sequestri parziali per la formazione di ascessi, e in alcuni casi di cancrena nel punto d'inoculo. Se agli animali vengono praticate iniezioni all'aperto, bisogna scegliere un giorno asciutto e le iniezioni devono essere praticate su animali puliti. È necessario che gli aghi siano cambiati frequentemente, per esempio ogni 25 pecore, e ad ogni intervallo di lavoro. Il punto dell'iniezione deve essere scelto attentamente e non deve essere in parti anatomiche corrispondenti ai tagli più pregiati. Le iniezioni sottocutanee e intramuscolari devono essere fatte in alto nel collo e in corrispondenza delle ultime costole. Negli ovini viene alzata la pelle in plica e viene fatta l'iniezione, dopo aver separato la lana, tenendo l'ago parallelo alla pelle. Qualunque sia il vaccino usato, quanto avanza dopo che tutto il bestiame è stato vaccinato, deve essere eliminato.

#### RICOVERI DEL BESTIAME VIVO

Le varie legislazioni inerenti al trattamento degli animali da macello stabiliscono i requisiti relativi ai ricoveri, allo spazio a disposizione, al cibo, all'acqua e al governo. Poiché quasi tutte le forme di allevamento del bestiame impongono alcune restrizioni, è importante che sia assicurato uno standard di benessere il più alto possibile, poiché ciò ha strette connessioni con le condizioni di vita e con le malattie. L'importanza dei custodi del bestiame è notevole. I requisiti basilari per il benessere e il ricovero del bestiame possono essere così riassunte:

1. Acqua fresca facilmente accessibile e cibo adeguato.
2. Adeguata ventilazione e temperature ambientali adatte.
3. Adeguata libertà di movimento.

4. Luce sufficiente per una ispezione soddisfacente.

5. Diagnosi e cura rapida di ferite e malattie.

6. Provvedimenti di emergenza in caso di danno a una struttura meccanica essenziale.

7. Pavimento che non causi né abrasioni né scivoloni.

8. Evitare mutilazioni non necessarie.

9. Le superfici interne dei ricoveri e dei recinti per i vitelli devono essere di materiale che possa venire facilmente ed efficacemente disinfettato e pulito.

10. Tutti i pavimenti, particolarmente gli assiti, devono essere progettati e costruiti in modo da evitare ferite e stress.

11. Deve essere disponibile uno spazio asciutto dove potersi coricare.

12. Per i vitelli fino a 12 settimane deve essere disponibile della paglia o qualcosa di simile.

13. Le superfici interne delle costruzioni e dei recinti non devono avere bordi o sporgenze pericolose.

**Smaltimento dei rifiuti.** Uno dei fattori più importanti per la salute del bestiame è un alto livello di pulizia. Questo, assicurato da ventilazione, temperatura, cubatura, pavimentazione, drenaggio, lettiera adatte, consente al bestiame una vita confortevole. L'importanza dell'igiene per tutti i sistemi di allevamento, specialmente per quello intensivo, non può essere sottovalutata.

È riconosciuta la necessità di porre particolare attenzione ai costi di lavoro ma troppi sistemi di ricovero e cura del bestiame li trascurano.

Quando vengono asportate le deiezioni, particolare attenzione deve essere posta per evitare inquinamenti dell'aria con gas pericolosi che possono essere fatali sia per gli uomini sia per gli animali. Qualsiasi tipo di ricovero venga adottato per il bestiame, si richiedono adeguate attrezzature per lo smaltimento dei rifiuti che devono essere rimossi a intervalli regolari, il più spesso possibile. Non ci sono impedimenti per l'asportazione meccanica. I ricoveri su assiti dovrebbero avere uno spazio di almeno 2,4 metri al di sotto delle assicelle per permettere di lavorare sotto se il materiale è solido.

#### SISTEMI DI RICOVERO

**Bovini.** Nelle Isole Britanniche vi sono tre sistemi principali per il ricovero dei manzi, adattabili an-



Figura 9.3 Gli accessi da iniezione possono essere evitati con tecniche efficienti e igieniche (p.g.c. di: UK Meat and Livestock Commission).

che per le vacche da latte. Diversi sono i tipi di ricoveri usati: i ricoveri comuni, senza edifici e con spazi con paglia in cui gli animali sono liberi di muoversi; attualmente non sono molto diffusi. Un secondo tipo comprende parti a cielo aperto o parti coperte provviste di lettiera o usate per l'area di alimentazione, pavimentate. Le necessità di spazio per i bovini senza corna sono  $3,7 \text{ m}^2$  a 6 mesi di vita fino a  $7,2 \text{ m}^2$  per bovini di 2 anni di età (gli animali con le corna richiedono un terzo in più di spazio): con questo sistema i bovini dovrebbero essere tenuti in gruppi di 10-20 animali. Una non corretta rimozione del letame dalle lettiere con questo sistema è la causa più comune della sporcizia del bestiame. Ricoveri individuali sono stati esaurientemente sperimentati per i bovini, e se impiegati bene, consentono di mantenere il bestiame adulto più pulito. Le dimensioni variano a seconda della razza e della taglia dell'animale: un manzo Frisone di 363 kg richiede una lunghezza di metri 2,13 e una larghezza di metri 1,07 con sbarra all'altezza di metri 1,07. Le differenze nella taglia degli animali possono essere superate con l'uso di strutture adattabili e con sbarre divisorie costituite da tubature galvanizzate o di legno.

I passaggi dietro gli animali dovrebbero essere larghi almeno 2,3 m, preferibilmente fatti di grigliati che provocano minori schizzi e non richiedo-

no raschiamento. Le assicelle dovrebbero essere larghe circa 127 mm nella parte superiore e 101 mm in quella inferiore, separate da uno spazio di 38 mm. Dovrebbero essere disposte trasversalmente sopra aperture profonde 457 mm e contenenti acqua per una profondità di 100 mm che viene fatta scorrere via ogni 2-3 settimane. Buche più profonde possono essere usate per rimuovere deiezioni diluite a intervalli di tempo più lunghi.

Il pavimento della posta è coperto con 76 mm di carta, segatura, trucioli di legno o paglia per lettiera, e viene riempito due volte alla settimana.

La maggiore difficoltà data da poste fisse è l'aumento della taglia e della lunghezza dell'animale in crescita. Ciò è ovviato con sbarre regolabili. Nella Repubblica Federale Tedesca i tori vengono ingrassati in stalle la cui lunghezza può essere regolata per contenere gli animali quando crescono. Le stalle sono usate per alloggiare tori da 300-600 kg legati con una cavezza e una catena. Solo la parte frontale, delle dimensioni di 400 mm, del pavimento della stalla è solido e isolato; i rimanenti 1.250 mm sono formati da un massimo di dieci assicelle  $100 \times 100 \text{ mm}$  a sezione quadrata, i rimanenti 460 mm circa sporgono sopra il canale del letame. Le assicelle sono mobili e adattabili alla lunghezza della stalla. Le feci e le urine, che con gli animali maschi si accumulano al centro, passano attraverso spazi di 25 mm tra le assicelle e vengono trasportate al serbatoio di raccolta del letame liquido da una catena e da un raschiatore. Benché questo sistema di stalle con assicelle sia costoso, è buono, perché viene ridotto il numero delle malattie, viene semplificato il lavoro del personale e gli animali sono molto più puliti.

**Suini.** Negli ultimi anni i ricoveri per suini hanno subito notevoli cambiamenti con l'introduzione di costruzioni ad aria condizionata usate effettivamente come sale-parto, locali per l'ingrasso e per il ricovero degli animali svezzati.

I suini producono circa 360 litri di deiezioni per settimana e quelli alimentati con siero anche di più.

Come per i bovini il sistema di evacuazione del letame deve essere adatto per ogni sistema di allevamento. Dove sono disponibili notevoli quantitativi di paglia, possono essere usate aree ricoperte di paglia per il letame; il materiale viene rimosso da un trattore raschiatore o da un trattore trasportatore se vi sono passaggi abbastanza ampi da permettere il passaggio di un trattore. Questo sistema

è adatto specialmente per allevamenti con terreno pesante, ma dove la paglia è scarsa, sono preferibili i grigliati.

I grigliati possono essere costruiti in cemento, acciaio o legno ma quest'ultimo si logora troppo velocemente. È adatto il prefabbricato in cemento armato con sbarre di rinforzo larghe 38 mm in alto e 63-76 mm in basso con spazi di 19 mm tra una e l'altra.

Sebbene i suini non presentino lo stesso problema dei bovini per la loro mancanza di pelame, spesso vengono portati alla macellazione animali veramente molto sporchi, specialmente quelli provenienti da ricoveri caldi e ad alta percentuale di umidità, nei quali viene adottata l'alimentazione con siero di latte.

**Ovini.** Benché gli ovini siano tradizionalmente allevati con sistemi estensivi, c'è la tendenza a ricoverarli in inverno anche se, in alcuni casi, per i greggi di pianura vi sono ricoveri permanenti. Possono essere impiegate: paglia su terreno solido o un pavimento di grigliato con pannelli removibili, con assicelle di 38 mm in alto che si assottigliano fino a 25 mm, con una profondità di 38 mm e spazi di 13 mm. I grigliati sono posti sopra una buca per il letame profonda circa 90 cm.

#### MATERIALI PER LETTIERE

Il tipo di lettiera usato dipende dalla sua disponibilità, dal costo e dall'adattabilità, così come dalla specie di bestiame e dal sistema di allevamento usato. Le cause più frequenti di animali sporchi sono la mancanza di materiale per le lettiere, la scarsa o assente rimozione del letame, una mediocre progettazione e uno scarso drenaggio. Non è senza significato il fatto che le vacche da latte in Gran Bretagna sono le più pulite di tutte le specie bovine, e forse in tutto il mondo.

I tipi più comuni di lettiera sono: tappeti, assi, stuoie, carta, sabbia, segatura e paglia; alcune sono adatte per il ricovero libero dei bovini e altre per stalle e box.

**Tappeti.** Il nylon industriale pesante viene a volte usato per fare tappeti che vengono incollati al cemento. Tendono, però, a essere freddi e a trattenerne acqua e urina.

**Tappeti di fibre di polietilene.** Tappeti di questo

materiale dello spessore di 19 mm vengono messi su guide da 19 mm per rendere la lettiera più resistente e più facile da pulire.

**Stuoie.** Possono essere fatte di gomma dura o di gommapiuma e sono generalmente usate per le vacche da latte. Il primo tipo può essere o a contatto o fissato al pavimento con bulloni e incollato al cemento sottostante. Hanno uno spessore di circa 16-18 mm con un disegno a diamante sulla parte superiore e con la parte inferiore fatta a coste larghe. Entrambi i tipi devono essere messi su pavimenti che abbiano una pendenza adeguata per permettere loro di rimanere asciutti; allo stesso scopo può essere usata della segatura.

Le stuoie di gomma, specialmente il tipo in gommapiuma, hanno buone proprietà isolanti, sono facilmente pulibili e sono anti-scivolo. Utilizzate in concomitanza con un canale di scolo per le deiezioni, nella parte posteriore, costituiscono una lettiera durevole e igienica che, sebbene venga usata principalmente per le vacche, potrebbe anche essere adatta per i manzi tenuti in poste fisse.

**Lettiere di carta.** Il boom che si è avuto nel mercato della carta da rifiuto all'inizio degli anni '70 e la mancanza di paglia per le lettiera degli animali in seguito a cattivi raccolti hanno dato impulso alla carta riciclata in sostituzione della paglia. Test effettuati sui bovini hanno dimostrato che l'ingestione di giornali macinati non causa intossicazioni ma sono da escludere le parti colorate per la possibilità di avvelenamento da inchiostri; è da sottolineare il pericolo di ingestione di graffette di metallo. La dimensione dei frammenti di carta ritenuta più adatta è 12 mm. Il materiale è raccolto in balle di 25 kg e avvolto in fogli di politene. Due balle sono sufficienti per una buona lettiera in un box di metri 3,7 x 3,0. È stato accertato che una balla di striscie di giornale rende tanto quanto due balle di paglia; una balla di carta è solo leggermente più costosa di una di paglia delle stesse dimensioni. Le lettiera di carta sono state usate con successo per bovini, suini, pollame ed equini. Dopo l'uso il materiale mescolato con il letame forma un buon fertilizzante.

La mancanza di segatura ha costretto gli allevatori di polli a ricorrere a una forma alternativa di lettiera. Un confronto tra la carta tagliata a striscie e la sabbia ha dimostrato che i tacchini giovani tenuti in lettiera di sabbia hanno grumi di sabbia

I veicoli su strada devono essere robusti e provvisti di strutture di separazione ad intervalli non superiori a 1 metro lungo i lati del veicolo per potervi attaccare i divisori che servono ad evitare il ferimento degli animali (Fig. 9.4). Barriere e cinghie sono necessarie per muovere le rampe durante il carico e lo scarico. Pavimenti e rampe devono essere attrezzati con traversine adeguate per evitare che gli animali scivolino. Tutti i veicoli a più di un piano devono essere provvisti di una rampa adatta o di un meccanismo di salita e discesa per spostare gli animali da un piano all'altro. Ogni rampa interna deve essere adattata con battenti e grate laterali e avere pendenze non superiori a 2:3. La ventilazione deve essere adeguata.

La progettazione e la costruzione del veicolo deve essere fatta in modo da permettere che il veicolo stesso e il suo carico possano essere esaminati, applicando dei punti di appoggio adatti, attraverso le aperture e con illuminazione sufficiente. I punti in cui gli animali vengono legati devono assicurare gli animali quando è necessario, ad esempio quando vengono caricati animali con e senza corna: tutti gli animali devono essere legati per la testa o per il collo. Le superfici interne del veicolo non devono avere delle sporgenze che possano causare ferite.

I veicoli per il trasporto su strada devono essere provvisti di pareti laterali adatte e rigide e di coperture protettive.

**Separazione degli animali durante il trasporto.** Gli animali sottocitati non devono essere caricati sullo stesso veicolo senza divisori, o cancelli come ogni altro animale: vacche con vitellini e vitelli; tori con più di 10 mesi di vita (devono essere assicurati per la testa e il collo); scrofe con maialini; verri con più di 6 mesi di vita; giumente con il puledro; stalloni. C'è poi una lunga lista di animali che possono essere caricati insieme sullo stesso veicolo senza divisori ma separatamente dagli altri animali cioè bovini con le corna, bovini senza corna, vitelli, pecore con agnelli non svezzati, montoni con più di 6 mesi di vita, maialini svezzati sotto i 3 mesi di vita.

Animali legati e non, non devono essere caricati insieme sullo stesso veicolo eccetto per i piccoli non ancora svezzati e le loro madri.

Cavalli e suini non possono essere caricati insieme sullo stesso veicolo, separati o non.

Bovini con le corna e senza possono essere cari-

cati insieme sullo stesso veicolo se si provvede a contenerli tutti, legandoli per la testa o per il collo.

**Pulizia e disinfezione.** Il pavimento, le pareti e tutte le altre parti del veicolo, gli accessori con i quali l'animale o i suoi escrementi sono a contatto devono essere spazzati o puliti e la spazzatura deve essere asportata e distrutta e tutte le parti devono essere lavate con acqua e pulite energicamente. Viene poi applicato un disinfettante adatto. La pulizia e la disinfezione devono essere realizzate il più presto possibile dopo lo scarico e prima che animali, carcasse o attrezzi che vengono in contatto con gli animali vengano caricati sul veicolo.

Agli ispettori è dato il potere di denunciare i possessori di veicoli che non abbiano provveduto alla necessaria pulizia e disinfezione; se i possessori non puliscono e disinfettano i veicoli a loro spese l'autorità locale può sospendere la licenza e multare i contravventori.

Il carico e lo scarico devono essere condotti in modo tale da non provocare ferite o inutili sofferenze agli animali. Devono essere realizzati usando le rampe dei veicoli, altre rampe adatte separate dal veicolo, banchi di carico e meccanismi di carico e scarico manuali o automatizzati. È essenziale che durante il trasporto gli animali non soffrano per l'esposizione a maltempo, per inadeguata ventilazione, per situazioni che possano far cadere gli animali dal veicolo. Gli ovini possono, tuttavia, essere caricati sul piano più alto senza nessuna copertura protettiva se si provvede affinché non soffrano inutilmente o non subiscano traumi.

La sabbia o altro materiale adatto può essere usata dove i pavimenti non hanno una protezione anticivolo. I divisori per la separazione degli animali all'interno dei veicoli devono essere alti almeno 1,27 m nel caso di bovini ed equini e 76 cm in tutti gli altri casi.

Nessun animale può essere caricato su un veicolo se non accompagnato da un sorvegliante responsabile della cura dell'animale. Il conducente del camion e la guardia di ferrovia possono avere la funzione di sorveglianti.

Tra un piano e l'altro nei veicoli a più piani, e tra l'ultimo piano e il tetto ci deve essere una altezza sufficiente per permettere agli animali di mantenere la stazione quadrupedale e all'aria di entrare e circolare; questa altezza nel caso dei cavalli deve essere almeno di m 1,98. È proibito il sovraffollamento degli animali che po-

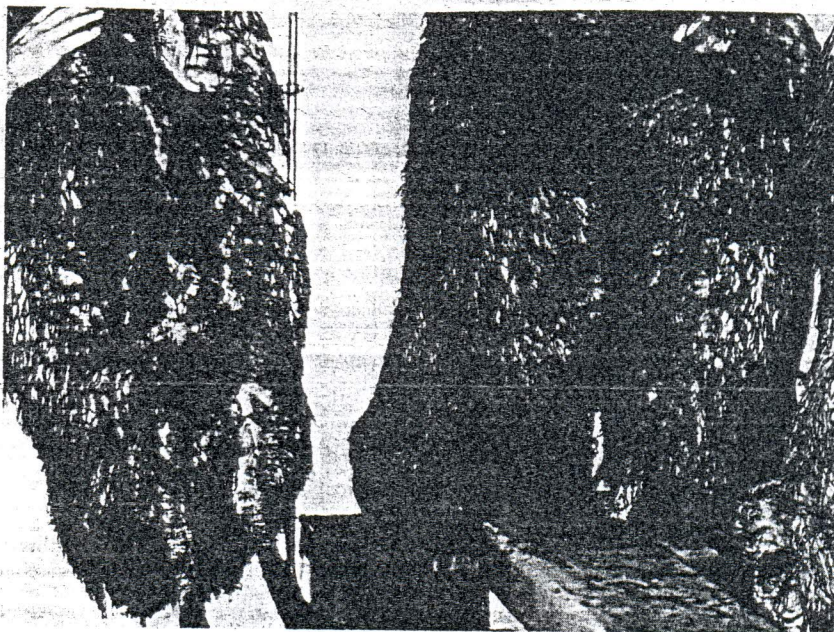


Figura 9.5 Esempi di velli sporchi.

trebbe arrecare inutili ferimenti e sofferenze.

Foraggio adatto e acqua devono essere somministrati agli animali almeno ogni 12 ore di viaggio, tranne quando un viaggio viene completato entro le 15 ore dall'ultimo pasto o entro le 15 ore (a qualsiasi ora sia avvenuto l'ultimo pasto) se gli animali vengono alimentati immediatamente all'arrivo. Gli animali sofferenti e quelli che potranno partorire durante il viaggio non hanno il permesso di viaggiare se non con una autorizzazione scritta di un ispettore veterinario. Ogni animale che si ammala durante il viaggio deve essere condotto velocemente al luogo più vicino dove possa ricevere le cure del caso o al macello (questo provvedimento non deve essere usato nel caso di un veicolo che venga usato come ambulanza per animali infortunati). Gli ispettori hanno il potere di prendere qualsiasi provvedimento necessario nel caso di animali sofferenti o che stanno per partorire. Le carcasse non devono essere trasportate sui veicoli in cui sono stati caricati animali vivi: eccezione, la carcassa di un animale morto durante il trasporto. Tale carcassa deve essere portata rapidamente nel luogo più adatto al caso.

Le regolamentazioni sopracitate richiedono una stretta cooperazione tra allevatori, conducenti, sorveglianti e ispettori se si vuole ottenere un buo-

no stato di pulizia e di salute del bestiame. La maggiore difficoltà consiste nella contenzione degli animali, cosa non sempre possibile durante lo scompiglio del trasporto, compra-vendita, consegna al mattatoio, eccetera.

Le regolamentazioni sono espressamente rivolte alla prevenzione di traumi, malattie e inutili sofferenze, sebbene questi scopi non sempre vengano raggiunti. Per ottenere animali più puliti va tenuto presente che le misure di pulizia e disinfezione devono essere più rigorose. Bisogna prestare maggiore attenzione alla costruzione di pozzi neri per gli escrementi liquidi e a una rigida separazione dei piani superiori nei veicoli a più piani, poiché una considerevole contaminazione fecale può essere provocata da questi; occorre pertanto uno scolo attraverso il pavimento permeabile. Gli ovini, trasportati in veicoli aperti, in condizioni di cattivo tempo arrivano al mattatoio inevitabilmente bagnati: ciò causa alcuni problemi durante la lavorazione della carcassa sebbene gli animali siano tenuti in recinti per permettere che il vello si asciughi. Dal punto di vista del benessere dell'animale la pratica è criticabile, specialmente durante il tempo freddo e umido, quando l'effetto isolante della lana viene annullato.

Le regolamentazioni americane prescrivono

uno spazio minimo per il trasporto di animali di  $\text{cm}^2$  335 per i suini,  $\text{cm}^2$  213 per gli ovini,  $\text{cm}^2$  271 per i vitelli. I bovini posizionati di traverso all'interno del vagone necessitano uno spazio minimo di cm 56-66.

Il numero degli animali che può essere caricato è calcolato come segue: 1) prima viene determinato il peso medio del bestiame; 2) il limite legale di carico del veicolo da usare viene poi diviso per il peso medio degli animali per ottenere il numero totale degli animali che possono essere caricati per legge sul veicolo; 3) il numero totale degli animali viene poi diviso per la lunghezza totale dello spazio destinato al trasporto per avere la misura dello spazio disponibile per ogni animale; 4) questo è poi controllato con lo spazio guida già citato. Se il valore del punto 3) è inferiore al peso che viene dato sulla tabella, questa cifra viene usata per il successivo passo. Se è più grande, viene usata la cifra della tabella 5. La cifra scelta nel punto 4) è moltiplicata per la lunghezza di ogni compartimento (Tabella 9.1).

---

Il trasporto degli animali, dei prodotti e avanzi animali è contemplato nella legislazione italiana dal Regolamento di Polizia Veterinaria, al capo VII.

Tale legge disciplina il carico e la spedizione degli animali; sia per via terrestre sia per via mare o per via aerea.

Gli animali da spostare devono essere indenni da morbi contagiosi; il R.P.V. del 1954 ha sostituito il vecchio certificato d'origine, rilasciato dalle autorità comunali, con una dichiarazione di provenienza firmata dallo stesso speditore (Modello 4).

La legge citata riporta anche le caratteristiche che devono avere i veicoli, le norme per il lavaggio e la disinfezione, e i provvedimenti atti a impedire ogni sofferenza durante il trasporto.

---

**Traumi da trasporto.** A seguito della Guerra Civile Americana ci fu grande richiesta di bovini per l'Alta Valle del Mississippi dove il bestiame era venuto a mancare durante la guerra, dal Texas ove c'era surplus. Questo fenomeno, insieme alla conseguente differenza di prezzo, segnò il primo spostamento di massa dei bovini a piedi: la Lunga Pista. Il viaggio era di oltre 1.000 miglia e durava circa 6 mesi. A dispetto delle difficoltà, i mandriani generalmente mantenevano in buone condizioni mandrie di 3.000-10.000 bovini, giungendo perfino ad

incrementare il loro peso durante la marcia.

Ancora oggi il trasporto del bestiame a piedi, con foraggio, acqua e riposo adeguato rappresenta una eccellente procedura; in molti paesi industrializzati non c'è abbastanza spazio, per cui si sono sviluppati i trasporti per ferrovia e con camion con i problemi che comporta il contenimento degli animali: eccitamento, perdita di peso, traumi e perfino morte.

La parte più importante dei veicoli su ruote o carri ferroviari per il trasporto di bovini è indubbiamente il pavimento: assicelle incrociate di metallo o preferibilmente di legno su di una base di legno. Per i suini dovrebbe esservi una adeguata lettiera di segatura, sabbia o paglia; le regolamentazioni olandesi richiedono che questi materiali siano inumiditi con acqua e aceto per neutralizzare l'ammoniaca che si forma dall'urina. La ventilazione è particolarmente importante per il trasporto dei suini.

Molti dei traumi che si verificano durante il trasporto sono provocati dal mescolamento di gruppi sociali diversi. Le contusioni possono essere ridotte con un pre-contatto dei bovini in un prato chiuso per tre-quattro giorni e dei suini in un recinto con abbondante lettiera per 24 ore. I bovini sono più calmi se vengono nutriti e dissetati prima di essere caricati. Al contrario, la pressione esercitata da uno stomaco "pieno" è causa frequente di morte dei suini durante il trasporto.

## STRESS

Durante le operazioni di carico all'allevamento, il viaggio verso il mattatoio o il mercato, lo scarico (che può verificarsi più di una volta al giorno), la detenzione nei recinti del mattatoio e i successivi trattamenti fino al momento della macellazione, l'animale è sottoposto a numerosi e vari stress molti dei quali possono avere effetti deleteri sulla carcassa. Può subentrare persino la morte. Oltre al trauma fisico altri stress provocati da suoni, luce, calore, umidità, freddo, vento e paura causano sforzi eccessivi all'animale e possono riflettersi in anomale modificazioni organiche al momento della macellazione.

Fraser e altri (1975) hanno proposto la seguente definizione di stress: "Un animale è detto in stato di stress se deve subire cambiamenti anormali o gravi nella sua fisiologia o comportamento per adeguarsi ai mutati aspetti dell'ambiente o del trat-

Tabella 9.1 Numero di animali trasportabili in relazione al peso (US Conservation Inc.)

Suini		Bovini e vitelli		Pecore e agnelli	
Peso medio (kg)	Numero di animali	Peso medio (kg)	Numero di animali	Peso medio (kg)	Numero di animali
45,4	100	90,7	67	27,2	109
68,0	79	113,4	55	36,3	91
90,7	67	136,1	49	45,4	82
113,4	55	158,8	43	54,4	73
136,1	49	181,4	37		
158,8	43	204,1	34		
181,4	37	272,2	27		
		362,9	21		
		453,6	18		
		544,3	15		
		635,0	12		

tamento. Un sistema di allevamento può dirsi responsabile di stress se richiede delle modificazioni anormali agli animali. Infine un fattore individuale può essere chiamato stressante se contribuisce a provocare stress". Selye ha definito lo stress come una risposta non-specifica ad un tentativo di un animale di resistere o adattarsi per mantenere l'omeostasi, cioè il tentativo di mantenere un costante equilibrio.

L'animale reagisce allo stress in due modi principalmente: la reazione d'allarme o d'emergenza e la sindrome generale di adattamento. La reazione d'allarme è il risultato di uno stimolo improvviso e contrario e si verifica immediatamente: si riflette in un aumento dell'attività del sistema nervoso simpatico che innerva i muscoli involontari, le ghiandole e il cuore. Il risultato è un aumento nel sangue di catecolamine, noradrenalina e adrenalina, secrete dalla midollare delle ghiandole surrenali che porta ad aumento della frequenza e della forza di contrazione cardiaca, vasocostrizione, elevata pressione del sangue, dilatazione dei bronchi, cessazione della digestione e mobilitazione del glicogeno dal fegato con conseguente aumento della glicemia. Il glucagone, un peptide prodotto dalle cellule alfa delle isole di Langerhans del pancreas, ha una attività maggiore dell'adrenalina nell'aumentare la concentrazione ematica di glucosio, mobilitando il glicogeno epatico. Mentre la reazione d'allarme è immediata, la sindrome generale di adattamento è la reazione essenziale dello stress ed è a più lunga durata. L'ormone adrenocorticotropo (ACTH) è prodotto dalla ghiandola

pituitaria e porta alla produzione di corticosteroidi come il cortisolo (idrocortisone) e il cortisone che regolano il metabolismo generale dei carboidrati, proteine e grassi in tempi lunghi. C'è una diminuzione del metabolismo dei carboidrati e un aumento nel metabolismo delle proteine essendo gli aminoacidi convertiti in glicogeno nel fegato. Il grasso è mobilizzato dai depositi ed è metabolizzato nel fegato portando alla sintesi di corpi chetonici. Il risultato finale è un alto tasso di glucosio nel sangue e chetosi. Altre modificazioni nella sindrome generale di adattamento comprendono ipertrofia delle ghiandole surrenali con riduzione delle riserve di acido ascorbico e di colesterolo, eosinopenia (riduzione del numero di eosinofili), linfopenia (riduzione del numero di linfociti), polinucleosi (aumento di leucociti polimorfonucleati) e un aumento di suscettibilità alle malattie. Il mantenimento della sindrome generale di adattamento conduce a una riduzione del tasso di crescita negli animali giovani e a una perdita di peso negli animali adulti.

**Alterazioni della qualità della carne.** Sono principalmente legate ai livelli di glicogeno, acido lattico (pH), temperatura, azoto totale e azoto aminico. Ogni tipo di stress influenza seriamente questi elementi; il tasso di glicogeno viene diminuito, con formazione di minore quantità di acido lattico dopo la macellazione, cosa che porta ad un pH meno acido e quindi ad una peggiore qualità della carne.

Immediatamente dopo la morte vi potrà essere

una rapida glicolisi e una caduta del pH mentre la temperatura della carcassa è ancora elevata, in concomitanza con una ridotta capacità delle proteine di trattenere l'acqua e con la insolubilizzazione di alcune proteine nei liquidi tissutali acidi, con la produzione di carne pallida, molle ed essudativa (PSE). Anche l'alterazione "carne scura, compatta e asciutta" (DFD) è associata a situazioni di stress prima della macellazione. Entrambe le carni PSE e DFD appaiono soprattutto nei bovini e suini; la prima è più comune nei suini e la seconda nei bovini.

#### CONTUSIONI O EMATOMI

Sebbene la presenza di contusioni al momento della macellazione sia evidente, la conoscenza del momento esatto in cui si sono verificate è necessaria se devono essere presi provvedimenti per evitarle. Alla macellazione una contusione può essere datata approssimativamente analizzandone l'aspetto:

dopo 0-10 ore	rossa ed emorragica
dopo 24 ore circa	colorazione scura
dopo 24-38 ore	consistenza acquosa
dopo 3 o più giorni	color arancio-ruggine (bilirubina) e molle al tatto

Un metodo più specifico è basato sulla formazione di bilirubina dall'emoglobina nella zona della contusione. Un campione di carne contusa viene immersa nel reagente di Fouché (acido tricloroacetico e cloruro di ferro): le contusioni con più di 50 ore non danno reazione; quelle di 60-72 ore fanno virare la soluzione al blu brillante; quelle di 4-5 giorni danno una reazione verde scuro. Il test della bilirubina è in grado di rivelare il 90% delle contusioni dei polli inferte in un tempo da 0 a 13 ore prima della macellazione.

L'età della contusione può essere valutata anche con la misurazione della conduttività elettrica del tessuto, che raggiunge il massimo dopo 40 ore.

**Trattamenti violenti.** Le osservazioni svolte su più di 50 impianti di confezionamento delle carni negli Stati Uniti hanno dimostrato che trattamenti violenti, l'uso abusivo di bastoni, fruste e pungoli elettrici sono responsabili della maggior parte delle ferite che costituiscono più del 50% di tutti i danni rilevati nelle carcasse. Se gli animali si rifiutano di

salire o scendere da un veicolo, troppo spesso vengono battuti e aggrediti con urla fino a cadere dalle rampe, subendo ferite e persino fratture, oltre a quelle inflitte loro sul dorso e sulle cosce.

Questo trattamento disumano nei confronti dell'animale è diffuso in tutto il mondo. Dare agli animali il tempo di muoversi non è una pratica seguita come norma da tutti gli addetti. Il carico e lo scarico dovrebbero essere effettuati su superfici piane, se possibile con un elevatore.

**Progettazione dei veicoli e loro difetti.** La struttura del pavimento causa, a volte, ferite e stress. Una nuova forma di rimorchi a due piani sta diventando popolare negli Stati Uniti: lo scarico degli animali avviene da una porta laterale invece che da quella posteriore; due di questi veicoli possono essere trainati da un trattore; ognuno presenta un maggiore spazio per contenere gli animali rispetto al rimorchio convenzionale. I bovini devono scendere una rampa interna dal piano superiore e per uscire devono compiere un angolo di 90°. Se vengono incitati dall'addetto possono ferirsi battendo contro i lati del veicolo o cadendo. Una rampa mal congegnata, l'assenza di superfici antiscivolo, porte troppo strette, rampe con i bordi rotti o senza sbarre laterali, sporgenze inutili, posizione errata rispetto al piano di carico, eccetera, contribuiscono a determinare ferite e a sottoporre il bestiame a stress e ad inutili sofferenze.

**Animali con corna.** La metà delle contusioni sono dovute alle corna degli animali e l'incidenza delle stesse nei bovini con le corna è il doppio di quella che si ha nelle razze senza corna. La soluzione migliore è avere animali senza corna: questo può essere raggiunto preferibilmente con la decornazione dei vitelli e con l'allevamento di animali senza corna.

La decornazione può ridurre l'incidenza delle contusioni del 50% (forse l'unico lato positivo della presenza delle corna nei bovini è legato alla macellazione ebraica, in cui le corna possono essere afferrate e il collo può essere esteso per effettuare il taglio della gola).

In Australia e in Nuova Zelanda la legislazione proibisce la macellazione di bestiame con le corna. Una indagine in Australia (1976) ha dimostrato che l'estensione dei tessuti contusi delle carcasse di bovini con le corna era significativamente maggiore di quella dei gruppi senza corna.

**Temperamento.** Il temperamento dei bovini, ovviamente, influenza l'incidenza delle contusioni e, come ogni allevatore di bestiame sa, il temperamento varia secondo le razze e i singoli animali. Le contusioni del bestiame che si trova in un spazio limitato, per esempio in un carro bestiame o in un recinto, sono dovute a movimenti involontari piuttosto che a una aggressione voluta. Gli allevatori esperti, tuttavia, sono unanimi nell'asserire che un animale con un cattivo temperamento può creare gravi danni agli altri animali, specialmente se in condizioni di contenimento.

Senza dubbio il sovraffollamento incrementa l'aggressività e può essere responsabile di una elevata incidenza di contusioni in animali in attesa di macellazione. Tra gli animali da carne, il suino da ingrasso è quello che più facilmente subisce effetti deleteri durante il trasporto, perché, possedendo scarso potere di eliminazione del calore, soccombe presto per affaticamento.

Le contusioni e i lividi sulla pelle dei maiali causano una diminuzione di valore sul mercato; molte contusioni si verificano durante il trasporto, un numero minore durante il carico e lo scarico. I suini che provengono da diversi allevamenti e che vengono caricati su uno stesso veicolo si comportano in modo relativamente tranquillo finché il camion è in movimento, ma iniziano a combattere appena il veicolo si ferma. Riducendo i periodi di sosta del 50% si riduce l'incidenza dei colpi del 25%. Un pre-contatto di diversi gruppi sociali di suini in un recinto, per un paio di giorni prima del trasporto, può ridurre considerevolmente il numero delle ferite da combattimento.

**Struttura edilizia dei box di stordimento.** Le contusioni possono verificarsi in un animale prima e dopo lo stordimento, ma non quando l'animale è dissanguato, quando, cioè, la pressione del sangue è azzerata. La struttura di un box di stordimento può quindi assumere una notevole importanza per quanto riguarda le contusioni.

In Australia è stato dimostrato che più del 60% dei bovini cadono così pesantemente, nel box di stordimento, da procurarsi contusioni le cui estensioni dipendono dalla gravità della caduta e dal tempo che trascorre tra lo stordimento e il dissanguamento (Fig. 9.6).

L'incidenza delle contusioni nei box di stordimento può essere ridotta da una apparecchiatura adeguata che permetta all'animale di scivolare fuo-

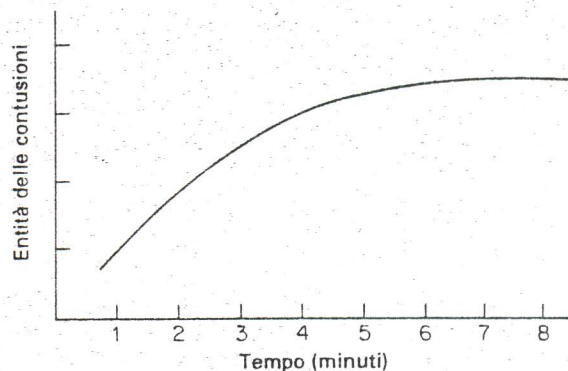


Figura 9.6 Relazione fra intervallo di tempo fra stordimento e dissanguamento ed estensione delle contusioni emorragiche da stordimento.

ri dal box. In alcuni mattatoi l'animale viene espulso su di una spessa stuoia di gomma.

**Promiscuità degli animali.** Il mescolamento di animali di diversi gruppi sociali per un certo periodo prima del trasporto al mattatoio riduce indubbiamente l'incidenza delle contusioni, ma un rapporto della Australian Meat Board contesta l'opportunità di alimentare e dissetare i bovini prima del viaggio, cosa che molti considerano la causa dell'attuale incremento delle contusioni. C'è tuttavia una divergenza di opinioni su questo problema.

**Trasporto.** Più grande è la distanza e maggiore il numero delle soste, e più alta è l'incidenza delle contusioni. Non si è data sufficiente importanza alle caratteristiche delle rampe di carico all'allevamento e delle rampe di scarico al macello. Una recente pubblicazione negli Stati Uniti stabilisce che una rampa ideale di carico per bovini deve essere larga 1 m, avere una pendenza di 1:4 ed essere costruita di gradini di larghezza non inferiore a 50 cm ma non superiori a 10 cm di altezza.

Probabilmente la causa principale delle contusioni e della morte dei bovini durante il trasporto è il movimento degli animali su un pavimento che non è provvisto di assi incrociate o di una grata metallica.

**Governo degli animali.** In Australia il trattamento del bestiame vivo a tutti gli stadi tra l'allevamento e il mattatoio è considerato il fattore più importante per la formazione delle contusioni. L'introduzione di un animale con un cattivo

temperamento in un gruppo di bovini può creare gravi guai. Il sovraffollamento incoraggia l'aggressività. Il mescolamento di razze con e senza corna è causa comune di contusioni, così come l'unione in uno stesso ambiente, all'ultimo momento, di animali di provenienza diversa.

Il bestiame vivo dovrebbe essere trattato sempre con delicatezza e calma. L'uso di pesanti bastoni e di pungoli elettrici dovrebbe essere proibito mentre dovrebbero essere preferite "pacche" e suoni di campanacci.

**Razze.** Alcune razze di bovini, cioè la Braham e le Africaander sono notoriamente eccitabili. Nei suini alcune razze sono così suscettibili agli stress, per esempio la Pietrain e la Poland China, che è stato proposto di cercare di ridurre questo fattore di stress con interventi sulle ibridazioni.

**Incentivi.** Gli effetti della promiscuità di bovini con e senza corna durante un trasporto sono già stati sottolineati e le misure destinate a incoraggiare i produttori ad allevare bovini di razza senza corna o a tagliarle a quelli che le hanno, sono particolarmente importanti. Negli ultimi anni vi è stato un forte aumento nel prezzo delle pelli di bovino. In Canada è in vigore una tassa sui bovini con le corna, mentre in Sud Africa, viene dato un sussidio per i bovini senza corna: l'esperienza suggerisce che la prima soluzione potrebbe essere la più adatta.

Solo negli ultimi anni è stata rilevata interamente l'importanza delle perdite dovute alle corna e dei danni che possono verificarsi quando gli animali sono espulsi dal box di stordimento; è stata compresa anche la necessità di abbreviare il tempo tra lo stordimento e il dissanguamento. L'introduzione del dissanguamento totale nel mattatoio CSC di Salisbury ha ridotto l'intervallo tra lo stordimento dei bovini e l'inizio del dissanguamento da 4 minuti a 1. Questo ha determinato un incremento dell'8% nella raccolta di sangue, ha ridotto l'incidenza di contusioni nei box di raccordo e di stordimento, e ha ridotto anche l'incidenza delle emorragie che venivano osservate nel 10% dei bovini durante il disosso e che al giorno d'oggi è molto bassa.

**Mortalità durante il trasporto.** Durante il trasporto si verificano dei casi di morte anche se in molti paesi l'incidenza è inferiore all'1%. Ovini e

suini vengono frequentemente trovati morti per soffocamento durante il trasporto.

Nei Paesi Bassi la morte durante il trasporto dei suini è aumentata dallo 0,15% del 1960 allo 0,6% del 1969, ma dal 1973 ha avuto una riduzione fino allo 0,41% e allo 0,30% del 1976. Il tasso di mortalità dei suini negli altri paesi è il seguente: Belgio, 2-3% nel 1970; Svezia, 0,35% nel 1964-'66; Regno Unito, 0,07% nel 1970-'72. Esperienze nello Zimbabwe hanno dimostrato un incremento nelle morti dei suini durante il trasporto su strada e per ferrovia negli ultimi anni; molte morti avvenivano durante i mesi estivi e alcune erano dovute al fatto che i suini venivano alimentati immediatamente prima di essere caricati sul veicolo. Un'altra causa erano i combattimenti tra i suini di diversa provenienza probabilmente per un fattore olfattivo.

Se venisse dimostrato che l'olfatto influenza l'aggressività, apparirebbe logico abituare tra loro i suini estranei pochi giorni prima del viaggio. In realtà questo viene attuato con successo con i suini e con altro bestiame. Per far fronte alle differenze di odore alcuni proprietari del Regno Unito usano spalmare il muso dei suini con olio meccanico esausto o in alternativa cospargono gli animali con segatura.

È stato affermato da Symoens nella Germania Occidentale e da altri che l'aggressività e lo stress nei suini possono essere considerevolmente ridotti con l'uso di un neurolettico: l'azaperone. L'uso di tranquillanti, come appunto l'azaperone, è stato adottato durante il trasporto da diversi allevatori di suini e di bovini. In Romania, in uno studio sull'uso di derivati dalla fenotiazina nei manzi, giovenche e suini è stato riscontrato che la qualità della carne è notevolmente migliore usando una combinazione di propionil-promazina, clorpromazina e promazina.

Tranquillanti sono stati anche usati per contenere le perdite di peso nei bovini e suini durante il trasporto. La tetraidrolazina riduce la perdita di peso nei vitelli svezzati, ma non ha effetti sui manzi di due anni. La perfenazina ha dato buoni risultati in una sperimentazione condotta in America durante un prolungato trasporto per strada e ferrovia; tuttavia se viene iniettata troppo tempo prima del trasporto può provocare una maggiore perdita di peso di quanto non si verifichi negli animali non trattati. La propionil-promazina e l'acepromazina sono state usate con successo anche nei bovini.

D'altra parte, alcuni ricercatori ritengono i tran-

quillanti inefficaci. Mentre sembrerebbe che in qualche caso alcuni possano ridurre la perdita di peso nel bestiame, è certo che elementi come la dose e le tecniche di inoculazione sono molto importanti. Iniezioni effettuate senza perizia possono causare perdita di carne per le gravi reazioni del tessuto quali, per esempio, infiltrazioni gelatinose, alterazioni di tipo emorragico e necrotico che si possono manifestare nella zona d'inoculo: per questo motivo sono state registrate delle perdite fino a kg 2,2. Inoltre è stato affermato che l'uso di tranquillanti può determinare assuefazione dei suini e alterare i meccanismi termoregolatori. Il problema di possibili residui nelle carni in seguito all'uso di questi preparati non è stato ancora discusso ma ovviamente è importante soprattutto dove gli animali vengono macellati poco tempo dopo l'uso di tali sostanze. Per queste ragioni, e anche perché l'uso di tranquillanti può non incontrare i favori del consumatore, sembrerebbe meglio ricorrere a veicoli di ottima concezione per il trasporto e a un'efficiente trattamento degli animali prima, durante e dopo il trasporto stesso.

**Effetto del suono.** I rumori assordanti e stridenti possono essere molto stressanti per il bestiame. Questi possono essere provocati dalla voce umana, dall'uso di fruste, da sirene d'allarme, da macchinari, da tuoni, da cani che abbaiano, dai freni ad aria compressa dei veicoli, eccetera. I costruttori di strutture e impianti per la produzione della carne hanno il dovere di assicurarsi che le apparecchiature funzionino nel modo più silenzioso possibile, specialmente quelli nell'area di stordimento e nelle immediate vicinanze.

I bovini sono molto più sensibili dell'uomo alle alte frequenze. La sensibilità uditiva dei bovini è al suo massimo a 8.000 Hz, comparata ai 1.000-3.000 Hz dell'uomo. Gli ovini sono visibilmente spaventati dall'abbaiare dei cani. Rumori vari, insoliti e intermittenti risultano fastidiosi per tutte le specie animali. Il bestiame deve essere sempre trattato gentilmente e con calma.

**Effetti del caldo e del freddo.** Le temperature estreme, specialmente il caldo, possono essere responsabili di cali di peso nel bestiame, particolarmente nei suini. Se gli animali devono rimanere entro un veicolo fermo in una giornata calda (più di 26,5°C) per un lungo periodo di tempo il disagio iniziale aumenta con il passare del tempo e può

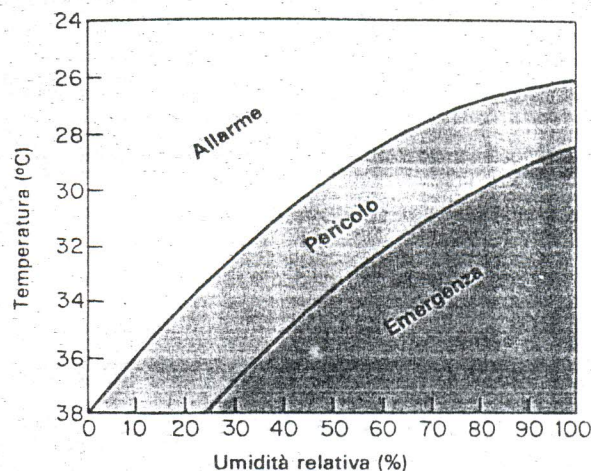


Figura 9.7 Termometro delle condizioni ambientali favorevoli per il bestiame. Le temperature superiori a 41°C sono sempre "pericolose" e se l'umidità relativa è superiore al 20-25%, la situazione è "d'emergenza" (p.g.c. di: US Livestock Conservations Inc.).

sopravvenire la morte se l'esposizione è prolungata e soprattutto se l'umidità relativa è alta (sopra 20-25%). Molte delle morti avvenute durante il trasporto riscontrate in diversi paesi sono state messe in relazione al caldo.

Il "National Livestock Safety Committee of the US Livestock Conservation Inc." ha pubblicato una tabella-guida (Fig. 9.7) che, mettendo in relazione la temperatura e l'umidità relativa indica come proteggere il bestiame durante il trasporto. La tabella si usa come segue:

**ALLARME** Le previsioni delle condizioni di temperatura e umidità, nel periodo di carico o prima che gli animali raggiungano la destinazione richiedono uno stato di allerta. Ulteriori precauzioni devono essere prese per evitare eccessive perdite.

**PERICOLO** La temperatura e l'umidità non solo sono pericolose per il bestiame, ma è necessario adottare ulteriori misure per evitare perdite disastrose.

**EMERGENZA** Si è creata una situazione "pericolosa". Tutti i trattamenti stressanti devono essere ridotti al minimo. Bisogna tenere gli animali in posizione in cui l'aria circoli liberamente e, se possibile all'ombra. Rendere l'acqua adatta per essere bevuta: se l'acqua è

abituamente fredda gli animali non bevono per evitare lo "shock" da "acqua troppo fredda". I suini caricati che riposano su lettiere umide sono soggetti ad un minore stress da calore durante il trasporto.

La "Livestock Conservation Inc." ha progettato una carta guida anche per le basse temperature formulando le relazioni tra le reali temperature e il vento, e fornisce altre notizie pratiche e utili riguardo le seguenti situazioni: il trattamento di animali nervosi ed eccitati; l'idoneità del veicolo; la divisione dei carichi misti; il sovraffollamento; l'uso di trucioli, di segatura o di sabbia per rendere i pavimenti meno scivolosi; l'uso di persuasori o pungoli adatti; il controllo degli animali dopo la prima ora di viaggio; le facilitazioni per le operazioni di carico e scarico; come evitare ritardi durante il viaggio. Si trova pure indicato che una rampa con gradini distanti l'uno dall'altro 5,1 cm in verticale e 10,2 in orizzontale rende lo spostamento degli animali più facile e sicuro.

**Stress "sociale".** Quando si mettono insieme animali di diverse provenienze questi lottano per stabilire un nuovo ordine sociale; quando questo è raggiunto la lotta cessa. Gli animali, ai mercati di vendita vengono cambiati di gruppo più volte. La paura è un forte fattore di stress e può essere provocata da diverse cause. Il solo fatto di togliere gli animali dall'ambiente a loro familiare provoca una condizione di disagio.

Gli animali più grossi sono generalmente aggressivi verso quelli più piccoli ma lo stress avviene in entrambi. È stato notato che l'incidenza della carne DFD nei tori può essere notevolmente ridotta se animali di provenienza diversa vengono tenuti insieme, per una settimana prima della macellazione, in modo che si stabilisca un ordine sociale.

#### PERDITE DI PESO DURANTE IL TRASPORTO

Tutti gli animali che vengono portati al macello subiscono un calo-peso durante il trasporto. La perdita principale durante il trasporto è costituita dall'acqua che traspira durante la sudorazione e la respirazione e dalle deiezioni solide e liquide. I fattori che influiscono su queste perdite sono la condizione corporea, lo stato di sazietà, la stagione e la durata del viaggio. I suini perdono 2,2-5,4 kg

del loro peso vivo durante 24 ore di trasporto; gli ovini perdono 0,9-1,8 kg se tenuti in un recinto per 24 ore, fino a 3,6 kg durante il trasporto; un vitello di 149,6 kg di peso vivo perde 4 kg durante il primo giorno di viaggio e 1,8 kg il secondo giorno; un manzo del peso di 609,6 kg perderà 30-40 kg durante il primo giorno di viaggio ma solo 5-7 kg nei giorni seguenti. Di maggiore importanza, sebbene sia difficile da valutare, è la perdita effettiva di carne durante il trasporto. Con i maiali da bacon la perdita di peso reale di una carcassa è di circa 0,9 kg per ogni giorno di viaggio, ed è probabile che sia i tessuti muscolari sia quello adiposo siano interessati, con un'anormale perdita di acqua dai tessuti muscolari. L'effetto dell'affaticamento, dell'eccitamento e del cambiamento di luogo durante il trasporto può causare nei suini una perdita di peso del fegato del 6-7%.

Negli Stati Uniti si è visto che i bovini trasportati per ferrovia perdono fino all'1,48% del peso della carcassa durante viaggi di 161 km e fino al 2,10% per viaggi di 402-482 km. Il calo di peso si verifica durante la prima parte del viaggio e continua in modo relativamente uniforme per 90 ore, poi tende a diminuire. Alcuni cali avvengono persino se gli animali ricevono cibo e acqua durante il trasporto, ma questi sono minori se i rifornimenti vengono dati durante viaggi lunghi. In alcuni paesi del Sud America i bovini indigeni Criollo sono trasportati in viaggi che durano una settimana e più per raggiungere il mattatoio: per questi animali è stata verificata una perdita di 9-10 kg del peso reale della carcassa durante il viaggio. In passato, i bovini provenienti dalle zone nord dell'Australia subivano tali perdite di peso e qualità, durante i lunghi viaggi, che dovevano essere poi tenuti anche per un anno al pascolo per riguadagnare il peso e la qualità perduti, prima di venire macellati.

Anche i polli denunciano una perdita di peso in relazione alla lunghezza del viaggio. In parte questo è dovuto all'affollamento nelle stie ma può anche essere imputato all'inadeguata protezione dal vento e dal calore. In generale, tuttavia, c'è una perdita di peso vivo a carico dei tessuti che aumenta con l'aumentare della distanza percorsa. La perdita di peso aumenta anche con un innalzamento della temperatura e con una diminuzione dell'umidità relativa, specialmente nei suini.

Se i suini Large White vengono spruzzati con un getto di acqua fredda in un camion scoperto che ha percorso 80 km, la perdita di peso viene ridotta di

quasi il 50%. I suini perdono peso anche quando vengono trasportati durante periodi molto freddi. L'umidità relativa e la temperatura sembrano essere responsabili anche del fenomeno delle carni DFD nei bovini, l'incidenza del quale, almeno in Gran Bretagna sembra essere maggiore durante i giorni freddi e umidi di novembre. La perdita di peso durante il trasporto è maggiore nei suini maschi che nelle scrofe; probabilmente questo è dovuto alla tensione nervosa e alla maggiore predisposizione alla lotta da parte dei primi.

#### ALTERAZIONI CAUSATE DAL TRASPORTO

La febbre da trasporto (*shipping fever*) è una malattia catarrale e spesso fatale che colpisce principalmente i bovini in cattive condizioni, affaticati da un lungo viaggio per ferrovia o per mare non sufficientemente foraggiati; soprattutto nei mesi più freddi. È causa di gravi perdite nel Canada e nelle regioni centro-occidentali degli Stati Uniti, ma è stata anche riscontrata in Europa e in Asia. La malattia probabilmente consiste in una serie di forme morbose del tratto respiratorio tra loro correlate in cui i virus e i batteri giocano ruoli importanti. Alcuni ricercatori incriminano un mixovirus (parainfluenza virus) mentre altri citano la *Pasteurella* (*P. haemolytica* e *P. multocida*) come causa reale. Dai soggetti colpiti da questa febbre sono stati isolati altri virus, compresi i virus della rinotracheite infettiva e citopatogeni. Anche *Mycoplasma* e *Chlamydiae* (PPLO) sono stati ritenuti responsabili di questa febbre.

Le lesioni post-mortem si manifestano con una polmonite lobare, con setti interlobulari qualche volta inspessiti in seguito a una massiccia infiltrazione. Generalmente è presente un'enterite acuta, mentre la milza appare normale. L'affezione non risponde bene alla terapia e si consiglia una macellazione d'urgenza prima che abbiano inizio alterazioni settiche del polmone.

La tetania da trasporto avviene in circostanze simili, quasi sempre nelle vacche, particolarmente quelle in avanzata gravidanza e nei mesi più caldi dell'anno. La malattia è stata anche riscontrata in pecore e vacche associata con ipoglicemia e in agnelli da ingrasso. Negli Stati Uniti sono state trasportate, per 456 km, 1625 pecore gravide: durante il trasporto ne sono morte 41, e altre 41 sono morte 4 giorni dopo la fine del viaggio. La malattia

assomiglia alla "milk fever" e gli animali affetti rispondono a una terapia con calcio. Non ci sono lesioni specifiche post-mortem. Il trasporto di vitelli giovani, lo sfinimento, i mutati regimi alimentari e il freddo subito durante il viaggio possono accrescere la predisposizione alle infezioni e permettere a un'infezione latente da salmonella di assumere una forma acuta e setticemica. Negli ultimi anni la morte di suini durante il trasporto è diventato un problema sempre più importante; in Germania e in Olanda l'incidenza è più che duplicata tra il 1960 e il 1965. Le due cause principali di questo aumento sono: 1) i metodi attuali di produzione suina costringono questi animali a vivere in condizioni che sono fondamentalmente innaturali; 2) l'allevamento di suini selezionati per una precoce maturità ha aumentato l'aggressività e la sensibilità ai fattori di stress.

La resistenza dei suini durante il trasporto dipende da numerosi fattori:

1. Alimentazione: un pasto particolarmente abbondante prima del viaggio, aumenta la mortalità.
2. Una adeguata ventilazione è necessaria per prevenire il soffocamento e ridurre l'aggressività quando la temperatura e l'umidità sono elevate. Una migliore ventilazione data ai suini del piano superiore in un veicolo a due piani ricompensa largamente lo sforzo compiuto per guidarli al piano soprastante.
3. In estate i suini che vengono trasportati al mattatoio di prima mattina viaggiano meglio di quelli trasportati nel pomeriggio.
4. Nei viaggi brevi la mortalità tra i suini è bassa ma, come un ricercatore tedesco ha notato, essa aumenta dello 0,1% nei viaggi di 100 km e dello 0,3-0,5% nei viaggi di 500 km.

Ogni stress sopra citato richiede un aumento della quantità di ossigeno durante la respirazione per riottenere una normalità fisiologica e per aumentare il flusso di sangue da e per i polmoni; ciò comporta tuttavia un ulteriore sforzo per il cuore che negli animali all'ingrasso è tendenzialmente debole. Se il cuore non sopporta lo stress subentra la morte.

I reperti dell'esame post-mortem consistono in uno sfiancamento cardiaco, acuto, una iperemia polmonare acuta e un maggiore deterioramento della carne. I casi di sfiancamento cardiaco acuto sono particolarmente evidenti nel ventricolo sini-

stro, la cui cavità non è più conica, ma tende a essere ovale, mentre l'apice del cuore è arrotondato e i muscoli papillari e i solchi muscolari che normalmente sono visibili nell'endocardio come sporgenze, sono molto appiattiti. Il liquido pericardico aumenta e c'è una grave e diffusa degenerazione del muscolo scheletrico. In caso di morte per insufficienza cardiaca acuta, il sintomo abituale è l'iperemia acuta dei polmoni. Questo può essere accompagnato da un edema polmonare acuto, essendo i polmoni più pesanti e compatti del normale, mentre dopo la palpazione rimane la pressione delle dita e dalla superficie di taglio fuoriesce un liquido acquoso e schiumoso. Si possono osservare anche una iperemia passiva acuta del fegato e della milza.

Negli animali giovani, specialmente agnelli e vitelli, lo stress da trasporto con la mancanza di cibo, di acqua, insieme al surriscaldamento, possono provocare casi di salmonellosi. Con l'introduzione dei metodi intensivi di allevamento, in molti paesi si è verificato un aumento della salmonellosi tra gli animali. Quando gli animali vengono raggruppati, l'infezione tende a diffondersi soprattutto quando i veicoli non sono stati lavati e disinfettati. È stato rilevato che esiste un notevole aumento della carica di salmonelle nelle escrezioni di suini e di pollame dopo il trasporto: ciò è attribuito al rapido passaggio di materiale fecale in risposta allo stress da trasporto e a un indebolimento dei meccanismi di difesa degli animali. L'incremento del numero delle salmonelle isolate in rapporto alla distanza dell'allevamento dal luogo di macellazione è causato da un insieme di stress, mancanza di igiene e affollamento nei veicoli, nei mercati e nei recinti. In Israele nel 1970 si è visto che di 17 sierotipi di salmonelle isolate dal pollame dopo il trasporto, 6 erano anche le più frequenti nell'uomo. Il trasporto degli animali ha perciò una importante connessione con la salute sia pubblica sia degli animali. Forme morbose isolate dovute al trasporto comprendono: shock termico, indigestione, aborto, disturbi post-parto, chetosi, lesioni podali, enterotossemie, mastiti, ulcere gastriche nei suini e sterilità.

#### CONTROLLO DELLO STRESS E DELLE CONTUSIONI

Il consiglio dato dalla "Livestock Conservation Inc." all'industria della carne negli Stati Uniti è

ritenuto eccellente e viene qui riportato dietro espressa autorizzazione.

**Conoscere gli animali.** Un salutare riposo degli animali all'inizio del viaggio farà sì che essi raggiungano la loro destinazione con un minimo di lesioni, menomazioni, mortalità e problemi di gravi malattie se saranno tenuti in maniera confortevole per tutto il tempo. Gli animali non possono pensare, ma il loro istinto li porta a fare delle cose che possono essere considerate come pensate. Non solo ogni individuo di una singola specie ha una serie di istinti, ma ogni individuo ha anche una personalità o un temperamento che indicano come possa essere trattato nel minor tempo, senza creare confusione o danno. Per esempio, i bovini Plainer (quelli valutati di qualità scadente) fanno registrare un più alto tasso di contusioni di quelli scelti o di prima qualità. Questo è principalmente il risultato di una più blanda azione delle contusioni sulle parti degli animali più grassi in quanto il tessuto adiposo fa da cuscinetto di protezione per le masse muscolari diminuendo sensibilmente le lesioni. Nel caso dei suini si può rilevare una più alta percentuale di soggetti lesionati a livello della parte posteriore della coscia: ciò è dovuto al carattere sedentario di questo animale. Inoltre le lesioni possono essere presenti in altre parti del corpo quando l'allevatore ricorre a mezzi rudi (sassate e calci) per incitare l'animale al movimento.

Gli agnelli, invece, hanno l'istinto di accalcarsi, e ciò rende difficile lo spostamento di un singolo soggetto. L'allevatore ricorre allora, come nel caso dei suini, a metodi poco ortodossi afferrando l'agnello per il vello o per l'arto posteriore senza sapere che questa pratica è una importante causa di lesioni.

Il tempo che viene speso per conoscere gli animali non è mai una perdita, ma permette all'allevatore (e al veterinario che effettua i controlli) di conoscere le abitudini dell'animale. Questo discorso richiama ancora il problema dei maltrattamenti agli animali, a volte definiti "mezzi di persuasione" e usati spesso durante le fasi di spostamento che già di per sé sono causa di stress. Gli animali in genere esitano ad avanzare quando il loro istinto o il capo del loro gruppo li mette in guardia. A questo punto l'allevatore dovrebbe cercare di superare l'ostacolo. Se questo capita di frequente e con regolarità, la direzione dell'allevamento dovrebbe essere prontamente informata. La situazione

ne si può correggere senza troppe spese. I cancelli costituiscono uno dei rischi maggiori: vanno tenuti completamente aperti quando gli animali stanno passando. I cancelli devono essere aperti nella direzione del movimento degli animali. Se possibile si consiglia di tenere gli animali in fila indiana quando è necessario farli passare attraverso una stretta apertura o su tratti pericolosi. Gli animali, particolarmente i bovini, non attraverseranno tali tratti se non saranno forzati a fare ciò dagli animali che vengono dietro o dalla guida. Quando si entra in un recinto per farne uscire gli animali, bisogna entrare all'interno del "cerchio" che deve abbandonare il recinto. Questo eviterà che si accalchino e ridurrà grandemente la possibilità di gravi ferite al fianco (lesioni ai lombi). Si invita inoltre a usare divisori per separare, particolarmente durante il viaggio, gli animali che sono "estranei" tra loro, vale a dire carichi con più di una specie, animali appartenenti a più padroni, o di gruppi diversi nell'allevamento; tori, vacche con le corna e prepotenti, animali più grossi pur della stessa specie (scrofe e/o verri e suinetti da latte, vacche e vitelli).

**Tener conto delle previsioni metereologiche.** Condizioni metereologiche turbate sono la causa maggiore delle perdite dovute a trasporto. Sono necessari carichi con meno animali, ventilazione adeguata, differimento delle operazioni di carico fino a che la situazione non migliori, o cambiamento del tipo di lettiera.

Alte temperature e alte umidità relative possono causare la morte di tutto il bestiame rinchiuso. In poche parole, il consiglio migliore è questo: se sentite che per voi sta diventando troppo caldo, rallentate, vi portate all'ombra, approfittate della brezza e prendete bevande fredde. Il bestiame dovrebbe essere sottoposto allo stesso trattamento. Il maltempo (caduta della temperatura sotto zero) spesso determina un notevole incremento delle paralisi nel suino. La temperatura sotto zero aumenta il tasso sia delle lesioni che della mortalità durante il trasporto. Tutto ciò vale sia per i bovini sia per i suini.

State trattando il bestiame in modo corretto?

**Suggerimenti pre-spedizione.** Fate in modo che ogni cosa sia pronta prima di radunare il bestia-

me, caricare e scaricare. Generalmente il modo più sicuro di viaggiare è quello più diretto, senza salite né discese.

Riunire gli animali prima di iniziare il movimento in gruppo (carico, raggruppamento, raccolta degli animali nei recinti) per permettere loro di conoscere i "nuovi vicini". La maggior parte degli animali "segue il capo" se viene loro dato il tempo di stabilire una nuova gerarchia. Questo vale in particolar modo sia per le pecore e gli agnelli sia per i bovini.

È necessario che lo spazio destinato agli animali sia sufficiente per permettere loro di muoversi. Fate camminare gli animali in linea retta verso il punto di raccolta in modo da non perdere tempo in inutili giri e in modo da non esporli a ulteriori lesioni. Evitate fretta ed eccitamento: gli animali eccitati non solo si feriscono più facilmente, ma ogni lesione subita può essere più grave. Molti allevatori preferiscono ridurre la razione o persino evitare di somministrare foraggio e acqua prima del trasporto, ma in ogni caso, il cibo e l'acqua prima del trasporto non dovrebbero mai essere in quantità maggiori del normale. È opportuno anche non somministrare cibo che possa causare problemi digestivi durante il viaggio.

**Preparativi per il viaggio fino al mercato.** La preparazione per il viaggio fino al mercato richiede un'attenzione particolare allo scivolo di carico, alla rampa o al ponte alla fine dello scivolo (se è necessario), e al veicolo stesso. Ogni potenziale rischio di lesioni va rimosso; gli angoli aguzzi vanno eliminati così come le sporgenze, i punti di passaggio non sicuri, i chiodi o bulloni sporgenti, e le assi rotte.

Nessuna distrazione è concessa quando si spostano gli animali durante la selezione, il carico, lo scarico, la raccolta nei recinti e le operazioni di pesatura; da evitarsi pure i rumori strani, gli odori inusuali, i fasci di luce ed ombre, esposizione al sole, cani che abbaiano, punti di passaggio ghiacciati, i visitatori curiosi, e il cattivo uso dei mezzi di persuasione. Questi accorgimenti sono importanti poiché studi sulle lesioni dei bovini indicano che almeno un quarto dei danni si verifica durante le operazioni di carico e scarico.

Si consiglia inoltre di mimetizzare le aree nuove o non familiari allo scivolo di carico, all'entrata dell'autocarro, o ad altri passaggi, usando paglia o altri materiali a cui gli animali sono abituati.

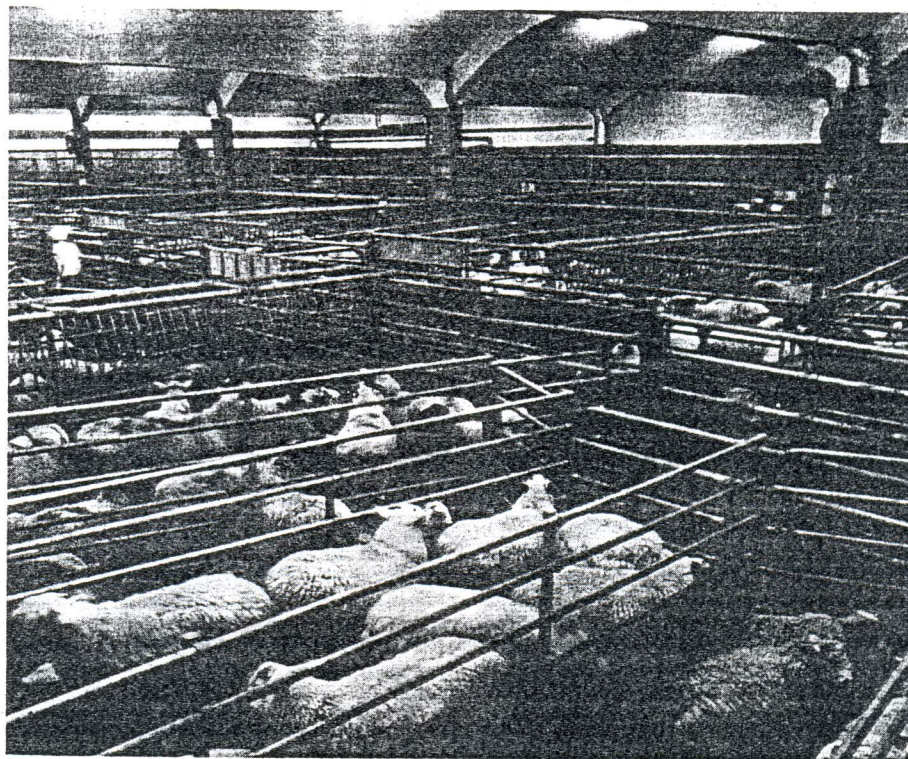


Figura 9.8 Ricovero confortevole e igienico per ovini.

**Controllo dell'attrezzatura occorrente.** L'attrezzatura costituisce un anello importantissimo nella catena del trasporto e della compravendita. Se i recinti di raccolta e di sosta, l'area di carico (incluso lo scivolo), i veicoli, le scale e tutti i camminamenti sono costruiti in modo adatto, non è difficile per un addetto abile e coscienzioso muovere gli animali in modo sicuro.

Va controllato ogni singolo componente fino all'ultimo recinto con molta attenzione. Un chiodo sporgente, un bullone, un cardine, una cerniera di chiusura, un gancio di un cancello, un oggetto a punta aguzza sporgente, possono produrre contusioni che comporteranno perdite notevoli su ogni animale che li urti.

**Controllare il cassone dell'autocarro** affinché non ci siano chiodi o bulloni sporgenti, assicelle spezzate, scheggiate o irregolari. L'apertura di passaggio deve essere pulita e agevole (paglia o sabbia).

**Controllare gli scivoli di carico** affinché non ci siano

chiodi sporgenti, bulloni, assi scheggiate o altre punte non protette e non si siano dimenticati ganci rotti o perduti.

Si noti che è più sicuro un carico effettuato allo stesso livello dei recinti di raccolta. Si raccomandano gli scivoli del tipo a gradini se non c'è spazio sufficiente per una discesa relativamente lunga e quindi con una pendenza limitata.

Se le superfici sono umide, ghiacciate, o coperte di neve, vanno controllati i passaggi nell'area di carico, nello scivolo di carico, nella rampa o nel piano caricatore, se usato, e nel veicolo stesso.

**Ulteriori controlli.** Ciuffi di peli e superfici continuamente sfregate denunciano urti che gli animali hanno subito. Tutti gli oggetti in ferro (chiodi, bulloni, cardini) devono essere rimossi o situati in posizioni tali da non costituire un rischio (sotto i 71 cm e sopra i 132 cm o più per i bovini; sopra i 91-101 cm per i suini). Le assi e i pali usati per la costruzione delle superfici devono essere solidi, sicuri, esenti da irregolarità o schegge.

Tutti gli angoli devono essere arrotondati o adeguatamente smussati.

I recinti e i vialetti devono essere liberi da cianfrusaglie, fili metallici, ferri o altri materiali estranei come carta, cartoni, pezzi di metallo.

Non vi devono essere pavimenti rotti, buchi o punti scivolosi.

Il tracciato deve essere il più semplice possibile e allo stesso tempo il più idoneo.

Vanno presi provvedimenti per le emergenze, cioè paglia per i punti umidi, o cenere, sabbia o materiali simili per le aree scivolose.

Gli scivoli, gli scivoli a gradini, le rampe e i ponti devono essere robusti e solidi, con ganci in buone condizioni, e tutte le superfici prive di ostacoli.

Deve esserci una rampa all'esterno dello scivolo per permettere all'addetto di raggiungere eventuali blocchi formati da gruppi di animali.

Provvedimenti vanno presi per permettere una rapida uscita dell'addetto dall'interno delle piste inclinate se le pareti sono continue.

La piattaforma o il piano caricatore devono essere abbastanza larghi per ospitare gli animali senza che essi debbano stare sullo scivolo o in qualche parte della apertura di passaggio del veicolo.

Le traversine che chiudono i collegamenti tra la rampa e il veicolo devono essere in buone condizioni.

**Controllo dei cancelli.** Bisogna assicurarsi che ruotino liberamente, che siano ben costruiti e in buone condizioni; non ci siano assi rotte o angoli aguzzi sporgenti nell'area di rischio, e abbiano i serramenti che tengono il cancello chiuso in modo sicuro o spalancato contro il recinto quando è aperto.

**Controllo delle scale.** Le scale devono essere facilmente accessibili.

Si noti che forzare gli animali a entrare e uscire dallo stesso cancello è una perdita di tempo, e il girare intorno provoca contusioni, ferite, cali-peso eccessivi.

**Controllo delle condizioni di nutrizione.** I trogoli di nutrizione e dell'acqua devono essere puliti e in buone condizioni.

Devono essere costruiti evitando angoli aguzzi, punte irregolari, o passaggi nei quali gli animali possono rimanere intrappolati.

Se sono coperti, il tetto deve essere in buone condizioni per aiutare a mantenere i reparti puliti e asciutti.

#### TRATTAMENTO PRE-MACELLAZIONE DEGLI ANIMALI. RIPOSO NEI RICOVERI

È necessario far riposare gli animali prima della macellazione; un inadeguato periodo di riposo può ridurre la conservabilità e la qualità della carne a causa della insufficiente acidificazione dei muscoli e anche a causa di una precoce invasione da parte di batteri putrefattivi dell'apparato intestinale. Questi batteri sono la causa fondamentale del "puzzo d'osso" nei bovini e del "puzzo del prosciutto" nei suini. La carne degli animali che vengono macellati quando sono affaticati appare scura e dà l'impressione che il dissanguamento sia stato incompleto; questa colorazione scura è attribuita particolarmente a modificazioni chimiche che hanno luogo nei muscoli affaticati, ed alla scarsa ossigenazione dell'emoglobina o della mioglobina. Un periodo di sosta o di riposo di 12-24 ore con un massimo di 36 ore è quindi essenziale prima della macellazione, e sebbene i bovini soggetti a stress per un breve periodo possano riprendersi rapidamente, quelli soggetti a un periodo di stress più lungo necessitano di parecchi giorni prima di riacquistare la normalità fisiologica.

*La durata del periodo di riposo* dipende da molti fattori: specie degli animali, età, sesso, condizioni fisiche, periodo dell'anno, lunghezza del viaggio, metodo di trasporto, eccetera. Nel caso in cui si tratti di gruppi formati da specie ed età diverse, è di vitale importanza che siano presi adeguati provvedimenti per la macellazione dopo un adeguato periodo di riposo. Durante l'inverno nei paesi a clima temperato le vacche in buone condizioni non devono essere tenute per un lungo periodo anzi, a causa della possibilità di contrarre tetano da ipomagnesemia, dovrebbero essere macellate in breve tempo. Gli agnelli nati in primavera richiedono un periodo di riposo relativamente più breve di quello delle pecore adulte, e tendono a perdere peso se sono sottoposti a lunghi periodi di attesa.

Tutte le strutture dovrebbero essere controllate per assicurarsi che non ci siano imperfezioni che possano causare contusioni o eventuale morte. L'uso di sottili spruzzi d'acqua sui suini in attesa di macellazione si è mostrato avere un effetto benefi-

co nella prevenzione delle lotte. Lo scopo è quello di preparare animali fisiologicamente normali per la macellazione, senza perdite di peso corporeo. In generale è stato provato che il riposo prima della macellazione è essenziale per la produzione di carni di buona qualità. In Australia è stato determinato che il pH finale nelle carcasse dei manzi era più basso in quegli animali che avevano riposato e che erano stati nutriti per quattro giorni, rispetto a quelli che avevano riposato per soli due giorni dopo un viaggio di 322 km (200 miglia). Nello stesso paese i valori finali di pH nelle carcasse di montone era più elevato e il colore della carne più scuro in quegli animali che avevano riposato per 18 ore rispetto a quelli che avevano riposato per 120 ore dopo un viaggio su strada di 1.110 km (689 miglia).

Nella Germania Occidentale si è ovviato all'ipoventilazione e all'acidosi nei suini trasportati per 70-90 ore per ferrovia con un successivo periodo di riposo di 24 ore. In Bulgaria i valori ematici e muscolari in vitelli trasportati su strada per oltre 450 km tornavano pressoché normali entro 24 ore. In Germania, per i suini, nei quali le turbe metaboliche non sono rilevanti, un riposo di 12 ore si è mostrato adeguato, mentre i disturbi circolatori richiedono un riposo di 24 ore. Le perdite di peso sofferte durante il trasporto, in molti casi si possono recuperare in parte con un adeguato riposo. I bovini trasportati per ferrovia per 326 km nello Zimbabwe hanno subito perdite di peso del 12,88% (11,18% escrezioni e 1,7% tessuti) e hanno riguadagnato la quasi totalità del peso perduto dopo un riposo e con acqua da bere, ma niente foraggio per 24 ore. Anche dopo un trasporto per ferrovia di 4 giorni in Sud Africa in piena estate i bovini si riprendono rapidamente se fatti riposare con cibo e acqua. Nello stesso paese il riposo di 24 ore con acqua e cibo di una pecora Merino adulta ha un benefico effetto sulla carcassa dopo un trasporto per ferrovia di più di tre giorni. La causa di maggiore perdita di peso nei suini si pensa sia la mancanza d'acqua, tanto che questi animali vengono abbeverati prima del trasporto. Comunque in Polonia si è rilevato che, per quanto riguarda i suini, un periodo di riposo di 24 ore dopo un trasporto non basta a recuperare le condizioni fisiologiche a meno che non vengano foraggiati; il foraggio stesso consente di ristabilire le condizioni dei muscoli e del fegato ma non la perdita di peso della carcassa.

**Abbeverata.** Gli animali devono disporre di una grande quantità di acqua da bere durante il loro periodo di attesa così da ridurre la carica batterica nell'intestino e facilitare la rimozione della pelle durante la lavorazione della carcassa. Lo stordimento degli animali con mezzi elettrici è reso più efficace se essi hanno ricevuto acqua a volontà durante la sosta prima della macellazione.

**Foraggiamento.** Da un capo all'altro del mondo, tra i macellai, è diffusa la pratica di non foraggiare gli animali prima della macellazione e ciò perché si pensa che il digiuno permetta un migliore dissanguamento degli animali, faciliti il lavoro e conferisca alla carcassa un aspetto più chiaro. Manca però la dimostrazione scientifica di queste osservazioni.

È anche noto che, sebbene i bovini e gli ovini sopportino meglio il freddo degli altri animali allevati, la resistenza allo shock dovuto a un calo sensibile della temperatura atmosferica sia maggiore in un animale nutrito che in uno affamato.

I suini riposati per 24 ore dopo un viaggio non ritornano in condizioni normali se non vengono nutriti. Alcuni studiosi indicano una perdita del 7% nel peso della carcassa e del 30% nel peso del fegato in suini riposati per 72 ore senza nutrimento; il nutrimento con latte e zucchero riduce queste perdite rispettivamente al 3% e all'8%. I bovini tenuti per due giorni in stalle di sosta possono subire una perdita del 25% nel peso del fegato. Una sperimentazione compiuta a Chicago ha ridotto gli effetti dello stress nei bovini aggiungendo melassa nell'acqua di abbeverata. È stato anche dimostrato che l'alimentazione con zucchero fa recuperare velocemente le riserve energetiche di carboidrati (glicogeno) dei muscoli e del fegato permettendo lo sviluppo della normale acidità nella carne e previene la perdita di peso. La somministrazione a bovini o suini di oltre 1,3 kg di zucchero per tre o più giorni prima della macellazione ha aumentato il recupero giornaliero di peso, la resa alla macellazione e il peso del fegato. Alcuni ricercatori hanno scoperto che la perdita di peso durante il trasporto può essere evitata con la somministrazione di zucchero. Nelle condizioni attuali dei mattatoi, il foraggiamento pre-macellazione non è praticato.

Negli ovini tenuti per due, tre o quattro giorni, si ha una perdita significativa del peso della carcassa e la perdita di oltre il 29% del peso del fegato; anche quattro giorni di riposo e nutrizione sono insufficienti per annullare questi effetti. C'è co-

Tabella 9.2 Effetti del digiuno pre-macellazione (kg) \*

	Agnelli		Giovani vitelli	Bovini adulti
	Prove Isola Sud	Prove Isola Nord		
Peso carcassa calda	14,5	13,2	15,0	151,5
Calo peso della carcassa dopo digiuno di:				
1 giorno	0,37-0,36	0,14	0,73	0
2 giorni	0,54-0,73	0,60	1,04	0
3 giorni	—	1,09	1,77	4,08
4 giorni	—	—	—	9,5-13,2

\* Da: A.H. Kirton, Meat Section, Ruakura Animal Research Station, New Zealand, *Personal Communication*, 1978.

munque una ragione a favore del digiuno dei bovini per un periodo di 12 ore prima della macellazione: si riduce la migrazione di batteri dall'intestino durante la digestione. Si noterà che ci sono ragioni convincenti per evitare la sete, la fame e la fatica negli animali che aspettano la macellazione, così come ci sono ragioni convincenti contro la detenzione degli animali troppo a lungo nelle stalle di sosta. Infezioni miste anche salmonellari possono verificarsi quando gli animali sono tenuti insieme, particolarmente quando si tratta di vitelli.

In un esperimento condotto su vitelli in attesa di macellazione, è stato dimostrato che dopo alcune ore di detenzione è possibile isolare salmonella solo nello 0,6% degli animali, mentre dopo 2-5 giorni nel 55,6% dei soggetti. Altri ricercatori hanno individuato salmonella nel 7% dei suini di allevamento, nel 25% degli animali nei recinti di attesa e nel 50% dei suini alla macellazione; anche l'acqua potabile dei ricoveri per gli animali è infetta per il 75% dei casi. I vitelli molto giovani non dovrebbero poter assumere cibo nei recinti dei ricoveri a causa del pericolo di infezioni crociate e dovrebbero essere macellati immediatamente dopo il loro arrivo al mattatoio. Recinti piccoli con perimetri divisorii separati diminuiscono considerevolmente il rischio di infezioni crociate da salmonella. Il maggior rischio nei recinti di attesa è costituito dalla contaminazione con le deiezioni.

#### DIGIUNO

Oltre alla necessità di normalità fisiologica degli animali prima della macellazione, c'è anche il dovere di assicurare che essi dimorino in ambiente asciutto e non si presentino alla macellazione con lo stomaco pieno. Queste precauzioni servono a

prevenire la contaminazione delle carcasse; le pelli e i velli umidi facilitano il trasferimento di materiale fecale particolarmente nella zona delle gambe, della punta del petto e del garretto; gli stomaci pieni causano contaminazione estesa delle carcasse e dei visceri se tagliati accidentalmente durante la toelettatura.

La replezione da alimenti, comunque, deve essere attentamente considerata in relazione alla possibile perdita di peso corporeo, ricordando che il periodo di digiuno incomincia al momento in cui gli animali lasciano l'allevamento. Se gli animali sono stati esposti in un mercato prima della consegna, il periodo totale di digiuno può essere lungo da parecchie ore ad alcuni giorni. È importante sapere, quindi, quanto tempo l'animale può rimanere digiuno prima che abbia inizio il calo-peso corporeo e l'ammontare di questo calo.

Una serie di esperimenti con agnelli, vitelli da latte e bovini adulti è stata condotta in Nuova Zelanda. I risultati dimostrano che i vitelli da latte sono molto suscettibili alle perdite di peso in seguito al digiuno, perdendo circa 0,7 kg dopo un giorno di distacco dalle loro madri, e la perdita raggiunge 1,8 kg dopo tre giorni di digiuno. Negli agnelli la situazione varia da 0,14 kg nel caso degli agnelli delle Isole del Nord a 0,27-0,36 kg nel caso degli agnelli dell'Isola del Sud dopo un giorno di digiuno (gli agnelli dell'Isola del Nord sono sazi al momento in cui vengono posti a digiuno). La situazione nei bovini adulti è piuttosto diversa: non ci sono perdite nei primi tre giorni di digiuno ma ci sono gravi perdite di peso corporeo dopo quattro giorni di mancanza di cibo. I risultati sono raccolti nella tabella 9.2.

Non sono disponibili dati per pecore adulte, ma si ha ragione di credere che queste non perdano in

peso corporeo più degli agnelli per un periodo analogo. In generale avviene che gli animali più giovani subiscano una maggiore perdita di peso a seguito del digiuno. I periodi di riposo dovrebbero quindi essere precedentemente programmati e il bestiame per la macellazione dovrebbe essere condotto dalle aree di allevamento ai punti di macellazione più vicini possibile.

Come indicato sopra, le vacche in buone condizioni non dovrebbero essere tenute troppo a lungo a temperature fredde prima della macellazione.

#### SOMMINISTRAZIONE DI ZUCCHERO PRIMA DELLA MACELLAZIONE, QUALITÀ E PRODUZIONE DELLA CARNE DI MAIALE

Il glicogeno muscolare è una componente essenziale della carne; la sua presenza assicura una adeguata quantità di acido lattico dopo la macellazione e quindi basso pH; la carne ha un bell'aspetto, buon sapore, tenerezza e conservabilità. Se il glicogeno dei muscoli è ridotto da stress o da affaticamento si registra un più alto valore di pH che porta a carne di scarsa qualità, come quella DFD e PSE. I batteri tendono a colonizzare più rapidamente in questi tipi di carne, mentre la carne normale in condizioni avverse tende ad acidificare.

Lo scopo quindi dovrebbe essere quello di minimizzare la riduzione della quantità di glicogeno dei muscoli, evitando la paura, l'eccitamento, la fatica, gli stress in genere; un adeguato riposo prima della macellazione può permettere la ricostituzione delle riserve di glicogeno.

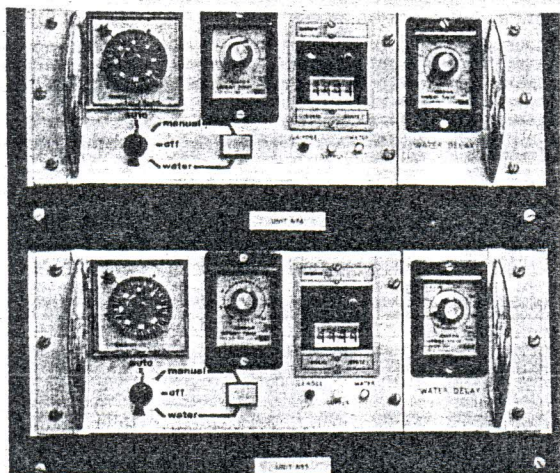
Un adeguato livello di acido lattico post-mortem è stato ottenuto nutrendo i suini con carboidrati facilmente digeribili come lo zucchero, quando sono nelle stalle di sosta. Già nel 1937, esperimenti sulla somministrazione di melassa prima della macellazione hanno mostrato una restaurazione del glicogeno muscolare con conseguente basso pH. Ulteriori lavori hanno messo in evidenza quanto segue: i muscoli lombari (filetto) hanno un pH post-mortem di 6,0 quando i suini stanno a digiuno per tutta la notte, rispetto al 5,43 quando vengono somministrati loro 1,4 kg di saccarosio, 22 e 6 ore prima della macellazione. Anche i suini nutriti con saccarosio acquistano peso durante il trattamento, la pancetta e il prosciutto subiscono minor calo e si ha un ulteriore vantaggio: l'aumento del peso del fegato. È anche stato notato un

migliore mantenimento delle qualità del bacon e del prosciutto.

Più recentemente sono state usate soluzioni zuccherine per superare i problemi dovuti alla conservazione, preparazione e somministrazione dello zucchero solido. Uno studio condotto in uno stabilimento per la produzione del bacon svolto in Carlisle da Cavaghan e Gray ha mostrato che il peso delle carcasse era aumentato del 2,8% circa, il peso del fegato di circa il 27% e il pH dei muscoli si era abbassato di circa 0,2-0,3 unità, quando i suini venivano nutriti con soluzioni di sciroppo di glucosio e acqua e tenuti tutta la notte rispetto a quelli che ricevevano solamente acqua. Comparati con i suini macellati immediatamente dopo il loro arrivo le differenze erano di 1,3%, 13% e 0,2-0,3 unità di pH rispettivamente.

Basato su questi e altri risultati favorevoli, il sistema Lairose della somministrazione di zucchero ai maiali è ora adottato commercialmente dagli addetti alla lavorazione di carne di maiale. Il sistema comprende un contenitore di soluzione di zucchero sigillato e isolato che contiene circa 33.600 litri (3.000 galloni) di soluzione di zucchero (sciroppo poco concentrato di saccarosio e di glucosio derivati dall'amido di cereali o patate). Lo zucchero viene fornito concentrato (4,5 kg in 4,5 litri) e deve essere diluito prima dell'uso. La diluizione si fa pompando lo zucchero liquido, attraverso tubi, in un serbatoio sopraelevato per il mescolamento e la diluizione con acqua fino a una concentrazione finale di 1,8 kg in 3,4 litri. La soluzione diluita è somministrata nei trogoli di abbeveraggio nei ricoveri attraverso un sistema di valvole solenoidi e fluisce attraverso tubature con trasmettitori di impulsi collegati ai programmatori (Fig. 9.9).

Per mezzo di queste strutture è possibile somministrare l'esatta quantità di zucchero a gruppi indipendenti di suini entro precisi limiti di tempo che sono stabiliti dai tempi di arrivo e di macellazione. Come al solito, per i suini che hanno riposato per tutta la notte la nutrizione a base di zucchero incomincia alle 16,30 e a ogni suino sono somministrati 3,4 litri contenenti 1,8 kg di zucchero. L'uniforme somministrazione per ogni suino è assicurata da un trogolo appositamente costruito, modulato ogni due suini. È richiesto un periodo di circa quattro ore affinché i suini bevano la loro razione di soluzione di zucchero, da quando si è operata la diluizione con acqua. Poiché necessitano circa tre ore perché lo zucchero ingerito si converta in glic-



**Figura 9.9** Somministrazione di zucchero ai suini prima della macellazione. Quadri di controllo come questi regolano la somministrazione automatica di zucchero per tutta una sezione delle stalle di sosta (p.g.c. di: Dr. J.B.K. Clark of Laird Ltd).

geno, la somministrazione del liquido è sospesa almeno tre ore prima della macellazione. Lo zucchero in surplus è immagazzinato nel fegato che aumenta di circa il 60% di dimensione e migliora di consistenza e profumo.

L'aumento di circa l'1% del peso della carcassa dopo la morte è dovuto alla somministrazione della soluzione di zucchero, ma il maggiore beneficio sembra essere la significativa diminuzione del pH finale della carcassa, che significa un miglioramento della shelf-life sia della carne fresca sia salata. La possibilità di alterazione è molto ridotta così come la necessità dei nitriti per la stagionatura. Lavori recenti hanno dimostrato che il bacon è migliore se sono state somministrate ai suini soluzioni zuccherine.

#### IGIENE DEI RICOVERI

Durante il periodo di riposo nei ricoveri gli animali devono essere tenuti in condizioni tali da prevenire ulteriori contaminazioni delle zampe e della pelle (Fig. 9.8). La maggior parte dei ricoveri hanno pavimento intero e antiscivolo con una inclinazione adatta e adeguati canali di scolo. I pavimenti fatti con assicelle possono ridurre la contaminazione ma fanno nascere problemi nella rimozione

delle deiezioni e nella disinfezione (carbonchio e salmonellosi).

In pratica una lettiera per ovini con uno strato di paglia pulita e una lettiera senza paglia per i bovini, un lavaggio regolare dei pavimenti e un buon drenaggio, offrono soddisfacenti condizioni di ricovero. Sono assolutamente essenziali adeguate bocchette per i tubi flessibili che permettano l'uscita di un sufficiente volume di acqua a pressione adeguata, così come tubi flessibili con beccucci che emettano spruzzi a coda di pesce in grado di asportare velocemente le deiezioni. L'adozione di recinti con cancelli che possono essere usati per chiudere le vie di passaggio agevolano la conduzione del bestiame e il suo trasferimento da un recinto all'altro e quindi facilitano le operazioni di pulizia.

È stato sottolineato pertanto che un adeguato riposo prima della macellazione è essenziale per l'igiene della carne, così come periodi eccessivamente lunghi di sosta rendono il compito di pulizia dei ricoveri (compito più difficile tra tutte le operazioni inerenti la lavorazione delle carni) ancora più arduo e aumentano la possibilità di contaminazioni crociate. È provato, per esempio, che più a lungo i suini e i vitelli vengono trattenuti prima della macellazione, più grave è l'insorgere di infezioni, specialmente da salmonella.

L'uso di assicelle o grate nell'area immediatamente fuori dal box di stordimento - la così detta area asciutta di abbattimento negli Stati Uniti - sembra essere giustificato dal fatto di mantenere gli animali il più puliti e asciutti possibile.

In alcuni paesi i bovini e gli ovini vengono spruzzati con getti d'acqua e fatti camminare entro canali per il lavaggio delle zampe prima di entrare nell'area di macellazione. Questa pratica è efficace nei paesi a clima più caldo dove il pelo è più corto e la pelle del bestiame è più fine, ma dove il pelo è lungo nel bestiame allevato in luoghi chiusi e c'è parecchio sudiciume sul pelo, spruzzare servirebbe solamente a peggiorare le cose. Una leggera spruzzata, comunque, è utile per prevenire le lotte tra i suini.

#### FONTI DI CONTAMINAZIONE BATTERICA

Una delle principali fonti di contaminazione della carcassa nell'impianto di preparazione delle carni è l'animale stesso, particolarmente nei mesi invernali quando è ricoverato al chiuso. Un esame

controllato dal tono dei vasi sanguigni che li riforniscono. Quando le arterie sono contratte i capillari contengono relativamente poco sangue, ma quando lo stimolo che causa la contrazione vascolare cessa, come quando le pinze sono rimosse dalla testa del suino stordito elettricamente, le arterie si dilatano immediatamente e il sangue affluisce nei capillari. I capillari già indeboliti dalla anossia, permettono il passaggio di sangue nei tessuti periferici, probabilmente per loro rottura o diapedesi.

Più alta è la pressione sanguigna arteriosa, più violento sarà l'urto del sangue sulla parete capillare quando si verifica la dilatazione vascolare. Qualsiasi fattore, come l'eccitamento, capace di provocare un aumento della pressione sanguigna prima della macellazione favorisce quindi lo *splashing*. D'altra parte, qualsiasi procedura che riduce la pressione sanguigna dopo lo stordimento, come ad esempio l'immediato dissanguamento, ridurrà le emorragie.

**Carni DFD (scure, dure, asciutte).** È una alterazione problematica, nella quale il colore della muscolatura sia dell'intero animale sia di parti di esso è notevolmente più scuro e la carne più asciutta del normale.

Il fenomeno, che è più comune nei bovini, si verifica più frequentemente quando gli animali sono soggetti a stress premacellazione.

Carni DFD sono più frequenti nei giovani tori, a causa del loro forte temperamento e comportamento.

Nella glicolisi post-mortem, le riserve di glicogeno muscolare sono trasformate in acido lattico e  $CO_2$ . La quantità di acido lattico determina il pH finale della carne. In animali normali, il pH finale è nella fascia di 5,4-5,8, ma in alcuni animali esauriti fisicamente o stressati al momento della macellazione con scarse riserve di glicogeno, la glicolisi post-mortem è molto limitata e la caduta di pH è lieve, da 7,0 per esempio a 6,8. Ciò dà luogo a carni molto scure, compatte e asciutte, poco conservabili. Così il grado di acidificazione che ha luogo nei muscoli nelle prime ore dopo la macellazione, influenza grandemente la qualità della carne ed è in gran parte determinato dal grado dello stress subito dall'animale nelle ultime ore prima della macellazione. Se lo stress è stato prolungato, con conseguente consumo del glicogeno, ne risulta solamente un piccolo abbassamento di acidità, con carne

DFD. Ugualmente importante è la velocità di acidificazione del muscolo: una rapida acidificazione conduce ad una peggiore qualità della carne.

Carni DFD si riscontrano se le riserve di glicogeno muscolare sono esaurite prima della morte per stress, mentre la sindrome PSE ha luogo quando c'è una rapida caduta nel pH immediatamente dopo la morte, mentre la carcassa è ancora calda. Lo stress e i fattori ereditari sono insieme responsabili di entrambi questi fenomeni e il meccanismo esatto che conduce alle carni DFD in alcune carcasse e PSE in altre non è stato ancora completamente compreso.

La presenza di un colore rosso-brillante sulle superfici esposte della carne è dovuta alla mioglobina ossigenata. L'effetto di un alto pH nella carne è quello di aumentare l'attività di quegli enzimi muscolari che utilizzano l'ossigeno e di impedire la penetrazione dell'ossigeno nella profondità della carne. Il color rosso porpora della carne DFD è quindi dovuto al fatto che la mioglobina del muscolo è solo parzialmente convertita in ossimioglobina.

Il primo segno di alterazione delle carni DFD nei suini può essere generalmente determinato misurando il valore finale di pH nel muscolo quadricipite femorale nella parte posteriore della coscia e nel *semispinalis capitis* del collo. La carne DFD nonostante sia perfettamente adatta al consumo, ha colore e sapore di qualità inferiore e minor durata. È rifiutata dai venditori al dettaglio.

Per le tradizionali carni affumicate, a lunga conservazione, come prosciutti stagionati-affumicati e bacon arrotolato, è conveniente somministrare ai suini dello zucchero due o quattro ore prima della macellazione; il risultato è un aumento nel muscolo e nel fegato delle riserve di glicogeno, e quindi una minor incidenza di carni DFD.

**Carni PSE (pallide, molli, essudative).** Nei suini sani e riposati la quantità di acido lattico prodotta mostra un graduale aumento dopo la macellazione e il pH scende da 7,0 a 5,5 in 12 ore. Le carni suine PSE (Fig. 17.7) sono il risultato diretto di una rapida caduta di pH muscolare dopo la morte. Il muscolo la cui apparenza è normale al momento della morte, può diventare PSE, e questo si verifica quando i valori del pH ottenuti dopo circa un'ora dalla macellazione sono di circa 5,5, mentre la temperatura è ancora sopra i 35°C. In queste condizioni si possono verificare modificazioni nelle

proprietà delle proteine muscolari e la carne diventa acquosa, assume una colorazione pallida poco attraente e perde sapore.

Molti fattori sono stati considerati responsabili di questo fenomeno: un trattamento violento ante-mortem, differenze fisiologiche tra le razze, inefficienti tecniche di macellazione e trattamento delle carcasse.

Alcune razze sono particolarmente soggette agli stress per squilibri ormonali dovuti alla selezione. Il moderno suino da bacon ha più muscoli e meno grasso rispetto ai tipi precedenti, ha relativamente maggiori richieste d'ossigeno e alcune razze (Danish Landrace, Pietrain e Poland China) sembrano essere più sensibili ad una rapida glicolisi post-mortem e alla produzione di carni PSE. Si è dimostrato che incrociando una razza con una alta incidenza di PSE con una avente una bassa incidenza di PSE, ne risulta un'incidenza intermedia. Poiché PSE e magrezza sono strettamente in relazione, è stato suggerito che siano avviati studi per operare selezioni di razze poco predisposte alla PSE o almeno per mantenere ad un livello accettabile tale fenomeno.

Esperimenti hanno dimostrato che una stimolazione elettrica diretta di parti incise del muscolo *longissimus dorsi* può accelerare la glicolisi e questo può spiegare il legame tra l'eccessiva contrazione muscolare al momento della macellazione e la rapida caduta post-mortem del pH che causa la sindrome PSE. Il muscolo PSE è un grave problema se il suino deve essere venduto fresco a causa del notevole gocciolamento, che causa una perdita di peso (oltre il 10%) e può necessitare di un "reimballaggio", nonché per il suo colore pallido. Tale carne molto facilmente diviene dura quando è cotta e subisce altre perdite durante la cottura. Per quanto riguarda la conservazione, la carne PSE assorbe più salamoia della normale carne di maiale ma non acquista molto peso per la diffusione delle proteine e sostanze a basso peso molecolare nella salamoia stessa. Le cosce essudative per prosciutto perdono il 2,2% di peso in più dei normali prosciutti e i prosciutti pastorizzati e inscatolati hanno l'1% di gelatina in più. I grandi produttori di carne di maiale non considerano seriamente il PSE perché nelle loro tecniche di lavorazione usano miscele di polifosfati cosicché i cali di cottura diventano inferiori.

Il fenomeno "carni suine PSE" generalmente colpisce gli arti, i lombi ed il filetto.

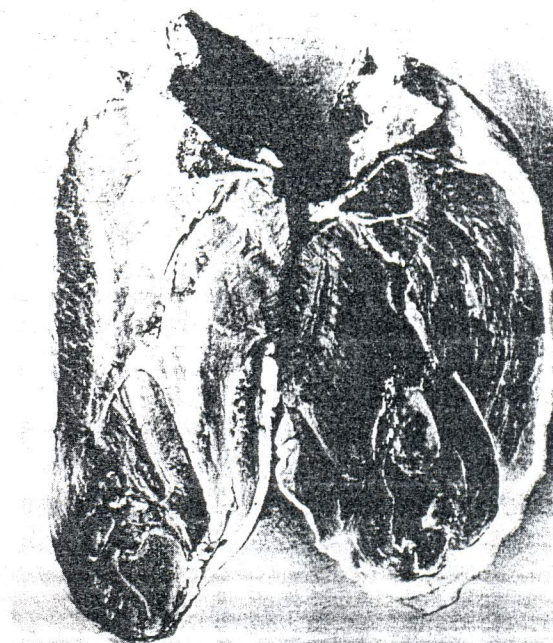


Figura 17.7 Carni PSE di suino (a sinistra), con a fianco carni normali (p.g.c. di: Dr. J.V. McLoughlin).

Una sindrome denominata "edema da trasporto" che può essere analoga alla carne PSE è stata qualche volta notata in Nuova Zelanda in agnelli macellati dopo un faticoso viaggio: le carcasse e specialmente le spalle erano eccessivamente acquose. Per ovviare a questa alterazione bisogna far riposare bene gli animali; le carcasse, particolarmente nei mesi estivi, devono essere trasferite immediatamente nei frigoriferi per assicurare una rapida riduzione della temperatura. Un'accurata selezione del bestiame è necessaria per il controllo a lungo termine di questa particolare alterazione.

Ogni situazione che tende a causare stress porta ad una rapida conversione del glicogeno in acido lattico subito dopo la macellazione mentre la carcassa è ancora calda. Accanto allo stress da pre-macellazione, vi sono dati che provano che l'attuale sistema di macellazione può influenzare l'inizio dei fenomeni DFD e PSE. Le seguenti procedure aiuteranno a ridurre l'incidenza di carne DFD e PSE:

1. Gli animali devono essere trattati con calma e gentilezza sia all'allevamento sia al macello.

2. Sia all'allevamento sia al macello ci devono essere rampe di carico.

3. Gli animali devono essere mantenuti nei gruppi sociali originari il più a lungo possibile e non devono essere mescolati tra loro nelle ultime 24-48 ore di vita prima della macellazione.

4. La progettazione dei cancelli dei recinti e i raccordi devono essere in grado di permettere un movimento spedito del bestiame.

5. L'acqua deve essere fornita nei recinti in continuazione e il cibo quando necessario.

6. L'uso di pungoli deve essere evitato e deve essere fatto il minor uso possibile di stimolatori elettrici.

7. Gli animali aggressivi devono essere isolati nei recinti così come le femmine in calore.

8. L'uso di un sottile spruzzo d'acqua dall'alto dei recinti viene impiegato per ridurre le lotte tra i suini.

9. Accurata selezione del bestiame per la macellazione. Tempi minimi e massimi di detenzione nei recinti, razza, età, sesso, periodo dell'anno, eccetera, sono fattori importanti nella regolamentazione della cadenza di macellazione.

10. Somministrazione di soluzioni zuccherine per i suini nei recinti in modo da ricostituire le riserve di glicogeno del fegato.

**Sindrome da stress nel suino.** Insieme al fenomeno PSE vi sono le sindromi da stress nel suino (sincope fatale, "herztod", sindrome da shock per insufficienza cardiaca) e ipertermia maligna. La sincope fatale è relativamente comune nelle razze Pietrain e Landrace, ma non nelle Large White. La forma è caratterizzata da morte improvvisa, preceduta da temperatura elevata, pallore cutaneo, eritema e dispnea nei maiali grassi che sono stati sottoposti a stress. L'esame post-mortem ha dimostrato una grave e diffusa degenerazione della muscolatura scheletrica con un eccesso di liquido pericardico. La sindrome è simile alla ipertermia maligna che avviene durante l'anestesia con alotano. Infatti tale metodo d'anestesia è stato usato come test per i suini stress-sensibili (PSS) poiché esiste un ben definito legame tra la sensibilità all'alotano, predisposizione alla sincope fatale e il fenomeno di carni PSE. Numerosi studi hanno dimostrato che la sensibilità all'alotano nei suini è causata da un solo gene recessivo: ciò fa pensare che la selezione praticata usando il test dell'alotano potrebbe essere un metodo efficace per ridurre rapidamente l'in-

cidenza di PSS e PSE. In pratica, 80-100 suini di una stessa discendenza, vengono esaminati per ottenere un test valido dello stato del branco in relazione al fenomeno PSS e PSE. Suini di età tra le tre e le undici settimane di vita vengono sottoposti alla anestesia totale con alotano e la loro reazione è positiva quando si ha una estrema rigidità delle zampe anteriori. Un ovvio svantaggio di questo test era l'alta mortalità (8,6%) tra i soggetti che reagivano positivamente.

Seguenti studi sui tipi di soggetti positivi e negativi hanno mostrato che il primo tipo fornisce carcasse più corte e più magre, più basso numero di suini nati vivi, qualità della carne meno pregiata e più alta mortalità rispetto ai soggetti che reagiscono negativamente.

**Contusioni ed emorragie.** Gli spandimenti emorragici sono causati da una liberazione di sangue dai vasi lacerati nei tessuti periferici; possono verificarsi in ogni parte del corpo nei bovini ma la maggior parte si verifica a livello del fianco (54%) (lesioni ai lombi), nei suini a livello della coscia (66%) e negli ovini sulle zampe posteriori. Le contusioni emorragiche possono essere leggere, esigendo così una bonificazione, oppure così estese che tutta la carcassa deve essere scartata (Tav. II/2).

Le pessime condizioni di trasporto, e il trattamento violento sono la causa di contusioni con emorragie; ne possono derivare un calo di peso della carcassa, perdita di tenerezza, colore e sapore. Oltre ai danni causati alla muscolatura e al grasso, le contusioni possono danneggiare anche la pelle; sono abbastanza frequenti in bestiame con corna.

L'età delle contusioni può essere valutata visivamente: nelle prime ore le contusioni si presentano rosse ed emorragiche; dopo ventiquattr'ore hanno un colore scuro ed entro le trentotto ore diventano acquose; dopo tre giorni le contusioni hanno un aspetto color ruggine e sono saponose al tatto.

Il test bilirubinico per valutare l'età delle contusioni non ha scopi giustificati. Il test si basa su una reazione colorata tra il reagente di Fouché e la bilirubina che si produce per degradazione della emoglobina. Come si vede nella figura 17.8, non c'è una modificazione significativa di colore nelle contusioni recenti; le vecchie possono essere riconosciute senza tale test, a occhio. Un altro test per l'età delle contusioni, misura i livelli ematici di