



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLTA' DI AGRARIA

TESI DI LAUREA IN SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI

**ANALISI DEI PROCESSI DI MACELLAZIONE E TRASFORMAZIONE
DELLE CARNI BOVINE IN ITALIA
ANALYSIS OF SLAUGHTERING AND PROCESSING OF BEEF
CUTTLE IN ITALY**

Relatore:

Ch.mo Prof. Mantovani Roberto

Laureando:

Matteo Barbieri

Matricola n. 534587

ANNO ACCADEMICO 2012-2013

INDICE

RIASSUNTO	pag.6
ABSTRACT	pag.7
1. INTRODUZIONE	pag.8
1.1 La storia della carne	pag.9
1.2 Definizione di carne	pag.9
1.2.1 Benessere animale	pag.10
1.2.2 Visita ante-mortem	pag.11
1.3 La macellazione	pag.16
1.3.1 Lo stordimento	pag.16
1.3.2 Scuoimento	pag.18
1.3.3 Eviscerazione	pag.19
1.3.4 Dalla mezzena alla bollatura	pag.20
1.4 Pesatura e classificazione della carcassa	pag.24
1.4.1 Classificazione delle carcasse bovine	pag.25
1.4.2 Cenni riguardanti il problema della B.S.E	pag.26
1.4.3 Etichettatura delle carni bovine	pag.30
2 FROLLATURA	pag.32
2.1 Dal muscolo alla carne	pag.32
2.1.1 Modificazioni post mortem	pag.33
2.1.2 Maturazione della carne	pag.35
2.2 Contaminazione batterica della carne cruda	pag.36
2.2.1 Alterazioni della carne cruda	pag.37
2.2.2 Conservazione refrigerata della carne cruda	pag.39
2.2.3 Qualità organolettica della carne cruda	pag.41
2.3 I principali tagli della carne bovina	pag.43
3 DIAGRAMMA DEI PROCESSI DI TRASFORMAZIONE E LAVORAZIONE	pag.50
4 ANDAMENTO DI MERCATO DELLE CARNI BOVINE	pag.51
5 CONCLUSIONI	pag.53
6 BIBLIOGRAFIA	pag.55

A mio papà

RIASSUNTO

Questa tesi presenta un trattato completo sul processo di macellazione degli animali, destinati al consumo umano in cui ho voluto approfondire maggiormente l'aspetto della frollatura. Questo elaborato vuole fornire a chi lo leggerà conoscenze su questo argomento e sui processi che fanno di un animale macellato un ottimo piatto di carne.

Nella parte iniziale della tesi è data la definizione e la classificazione della carne rispetto alla composizione e al valore nutritivo. È tracciato un breve excursus storico sulla macellazione in Italia fino ad arrivare alle normative in vigore riguardanti il benessere animale, e le procedure volte a dichiarare le carni idonee oppure non al consumo, con l'obiettivo di preservare la salubrità umana e avere un prodotto di ottima qualità.

Ampio spazio sarà, in seguito, dedicato alla macellazione vera, e propria. In questa seconda parte sono indicate le operazioni che porteranno al prodotto finito, ponendo particolare attenzione: ai requisiti microbiologici, alle metodiche utilizzate, alle azioni preventive per monitorare le alterazioni chimico-fisiche che si possono creare e alla proliferazione batteriologica.

Si passano poi in rassegna gli aspetti di sicurezza e qualità, trattando il caso della BSE che in questi ultimi anni ha colpito pesantemente il mercato delle carni bovine, e riportando poi, la normativa del 1° Gennaio 2001 riguardante, la filiera produttiva con particolare attenzione sulla rintracciabilità delle carni e la sua etichettatura.

In seguito è introdotto il discorso riguardante la frollatura, spiegando questo processo di natura essenzialmente biochimica che si manifesta nelle fasi successive al *rigor-mortis* e indicando le problematiche che si possono riscontrare, quando si macellano animali stressati, i quali, daranno carni di colore pallido e consistenza molle.

Sarà spiegata la metodologia di confezionamento delle carni mediante diverse tecnologie e il processo di refrigerazione, il quale, se eseguito in modo corretto migliorerà le qualità organolettiche della carne completando la fase di frollatura.

In seguito è proposto il confronto e la valutazione tra la presenza e l'assenza del processo di frollatura e della sua durata nel periodo dello stoccaggio nel macello delle carcasse bovine provenienti sia dal territorio nazionale che estero.

Questo lavoro termina con l'esposizione delle varie parti sezionate e la loro suddivisione in tagli di prima, seconda e terza categoria.

ABSTRACT

This thesis is aimed at presenting a more complete as possible dissertation on the process of animals' slaughtered for human consumption. In particular it would like to examine closely the "maturation" aspect after slaughtering of cattle. Moreover, this thesis will furnish knowledge about processes that turns a slaughtered animal into an excellent dish of meat.

At first it will be discussed the meat definition and classification with specific regard to composition and nutritive value of meat. Here it will be taken into account also a brief historical outline about the slaughtering process in Italy up to the current normative concerning animal wellbeing, and procedures to state if meat is suitable or not for human health and aimed at getting a high quality product.

A wide chapter is dedicated to the actual slaughtering process. In this second part all processes to obtain the finished product will be considered, paying great attention to microbiological requirements, methodologies, and preventive measures to analyze all possible chemical-physical adulterations and bacteriological proliferation.

Safety and quality aspect will be then considered, particularly discussing the case of BSE (Bovine Spongiform Encephalopathie, commonly known as "mad cow disease") that has recently heavily struck the beef and veal market in EU. Moreover, this thesis will report the Law 2001-01-01 concerning the beef chain with particular attention to meat origin, tracing and labeling of product.

Then the subject of meat maturation will be considered, explaining this process essentially from the biochemical point of view as it appears after the rigor mortis phase. Problems that could happen in this phase, particularly the slaughter of stressed cattle that lead to pale and flaccid meat will be considered.

It will be explained the methodology of meat preparation through different available technologies and the process of refrigeration. The latter, if carried on correctly, will improve meat organoleptic properties and finish the maturation phase.

Afterwards the comparison and evaluation between presence or absence of carcass maturation will be taken into account, considering the length of conservation process for matured and not-matured beef and veal carcasses coming from Italy or foreign territories.

This thesis end with the exposure of different sectioned parts and their division in commercial cuts of the first second and third category.

1. INTRODUZIONE

1.1 La storia della carne

Fin dai tempi antichi la carne era considerata il cibo ideale per tutti, l'alimento energetico per eccellenza, poiché nutriva guerrieri e potenti.

Anche i poveri ne mangiavano in abbondanza finché la selvaggina era a disposizione di tutti. Da quando fu istituita la riserva di caccia nei vari principati quei territori, furono riservati alle classi nobili. Da allora al popolo non rimase altro che sognarla e farla diventare "culto".

Quello era il tempo in cui si diceva che i legumi erano "la carne dei poveri", con chiaro riferimento al contenuto energetico della carne.

La cultura monastica esaltava ancora di più il valore della carne, che assumeva per la gente comune il significato di piatto "principe".

L'astenersi dal mangiarla aveva il significato di "penitenza" e la cosa da cui ci si asteneva diveniva fonte di desiderio. "Il piacere della carne" era un concetto presente nella cultura e comprendeva tutto ciò che l'uomo poteva desiderare; fonte di culto, forza fisica e sensualità. Dopo aver introdotto il significato della carne per gli antenati, parlerò ora del metodo di macellazione nella storia.

La pratica della macellazione, fu introdotta in Italia dai longobardi nel 500 d.C. Data la diversa conformazione, il territorio italiano avrà carni suine al nord e carni ovine nel centro sud.

Nel medioevo (1300 d.C.) gli animali erano uccisi e macellati direttamente davanti alle macellerie, papa Gregorio terzo emanò un'ordinanza che vietava il consumo delle carni equine accusate di "corrompere il sangue e provocare la lebbra", in realtà si voleva contrastare i sacrifici visti come riti pagani.

Nel 1800 nascono in Germania e Francia le prime norme igieniche per le carni: con il divieto di macellare vitelli di età inferiore a tre settimane, è definitivamente abolito il divieto di consumare carni di cavallo, sono istituiti i primi mattatoi in piena efficienza lontano dai centri urbani, con ispezioni sanitarie secondo precise regole.

Le tecniche di cui abbiamo parlato in precedenza hanno permesso di individuare sapori e consistenze diverse affinate da una lunga e sapiente frollatura.

1.2 DEFINIZIONE DI CARNE

La carne è un termine generico con il quale si intende l'insieme dei vari tessuti ed organi, i tessuti si classificano in muscolare, connettivo ed adiposo.

Il tessuto muscolare costituisce la parte magra che è composta di fibre muscolari, queste sono formate da actina e miosina, responsabili della contrazione muscolare e all'interno delle fibre troviamo la mioglobina responsabile del colore rosso alla carne e funzione di riserva di O₂. la sua presenza nei muscoli è influenzata da alimentazione, età animale, specie e razza.

Il tessuto connettivo ha la funzione di nutrire, sostenere e collegare i diversi organi e tessuti, si trova come elemento essenziale nei tendini, (filamenti che collegano i muscoli alle ossa). La quantità di tessuto connettivo dipende dalla vita dell'animale, dall'età (animali giovani hanno minor tessuto connettivo) e dalla parte anatomica da cui proviene la carne, i muscoli della zona lombare, hanno un minor contenuto di tessuto connettivo rispetto i muscoli anteriori. Nel tessuto connettivo troviamo il collagene che influenza la consistenza e la tenerezza della carne, questa proteina viene estratta per la produzione di gelatine animali e per la preparazione di prodotti destinati alla cosmesi.

Il tessuto adiposo è di grande importanza nutrizionale e merceologica, perché è un indicatore di un buono stato di salute e di nutrizione dell'animale. È un tessuto composto di cellule, dove si accumulano trigliceridi e altri lipidi. Il grasso dei muscoli può essere evidente e coprire i muscoli interi, o essere distribuito all'interno tra le fibre muscolari.

Possiamo parlare di carni venate quando il grasso si deposita formando venature ben visibili e poco profonde o carni marezzate se il grasso raggiunge i fasci muscolari più profondi, presentandosi come onde sottili nella carne.

Secondo la legislazione italiana la carne può essere classificata in:

- carni rosse comprendono bovini adulti, equini e suini
- carni bianche comprendono vitello, agnello, capretto e animali da cortile
- carni nere comprendono cacciagione da pelo o penna.

La carne è mediamente costituita da:

45-75% di acqua
2-30% di lipidi
20 % di proteine
0.5-1% di glucidi
1-3% di sostanze solubili come vitamine e sali.

Tab1: composizione della carne

Le proteine si dividono in:

- miofibrillari rappresentano un 60% del totale, sono solubili in soluzioni saline le proteine maggiormente presente sono (miosina 33,4% e actina 13,2%);
- sarcoplasmatiche rappresentano un 29% del totale sono solubili in soluzioni acquose, la mioglobina è la proteina presente in maggior quantità;
- Dello stroma rappresentano il 10% del totale sono insolubili e la proteina presente in maggior quantità è il collagene 5,3%.

1.2.1 Benessere animale

Prima di parlare di macellazione, dobbiamo introdurre un concetto fondamentale quello di benessere animale, uno stato generale di equilibrio fisico-mentale in cui l'animale si trova in armonia con l'ambiente circostante tale da permettergli di adattarsi ad esso.

Il soggetto che riesce ad adattarsi all'ambiente si trova in uno stato di benessere, viceversa il soggetto che non ci riesce, per caratteristiche psicofisiche proprie o per fattori esterni, si trova in condizione di stress.

Di fronte a un qualsiasi disagio, l'animale aumenta la secrezione di ormoni surrenali(adrenalina, cortisolo) creando un condizionamento che gli consente nel minor tempo possibile, di adattarsi alla nuova condizione.

I tentativi di adattarsi alle difficili condizioni, come il trasporto si può valutare, misurando il ritmo cardiaco e il comportamento dell'animale.

Promuovere il benessere animale vuol dire favorire corretti sistemi di produzione e di conseguenza, migliorare i prodotti che derivano da essi. Tutto questo favorisce il miglioramento della produttività con un aumento della resa e una diminuzione delle spese sanitarie.

Il principale problema nel tutelare il benessere animale durante il trasporto, rimane la lunghezza di viaggio, la scarsa ventilazione e la densità di carico, questi fattori provocano nell'animale notevoli stress fisici metabolici e psichici con un consumo intenso di glicogeno.

Sulla densità di carico si è stabilito che gli animali debbano usufruire di una superficie minima sul piano di carico perché:

- abbiano la possibilità di muoversi all'interno del piano di carico e di accedere agli abbeveratoi.
- non si addossino gli uni agli altri: per non peggiorare ulteriormente le condizioni di viaggio, soprattutto, durante i mesi caldi; quando la temperatura esterna è già molto elevata.

Ogni anno 600 milioni di animali vivi destinati ad allevamento e macellazione, sono trasportati sulle strade d'Europa. Il 70% di questi è rappresentato da bovini.

Il regolamento CE n 1/2005 sulla protezione degli animali durante gli spostamenti, si applica a tutti i trasporti di animali vertebrati vivi all'interno della comunità europea quali animali d'interesse zootecnico, selvatico, d'affezione ecc.

A questa disposizione sono consentite solo due deroghe:

- una parziale, per allevatori che trasportano con propri mezzi, i propri animali, per distanza inferiore a 50km dal proprio allevamento

- una totale in base al quale il regolamento non si applica al trasporto di animali che non sia in relazione ad una attività economica.

Il regolamento coinvolge trasportatori per i quali sono previste apposite autorizzazioni, gli allevatori, i commercianti, gli operatori dei centri di raccolta, dei posti di controllo e dei macelli, in quanto per il loro diretto contatto con gli animali, svolgono un ruolo di protezione e di prevenzione dei maltrattamenti.

Le AUSL controllano i trasporti che avvengono all'interno del territorio nazionale e gli scambi di animali vivi tra i Paesi della Comunità.

I posti d'ispezione frontiera (PIF) controlla il rispetto delle disposizioni sulla protezione degli animali durante il trasporto nel corso dell'esportazione o importazione di animali vivi dal o al territorio comunitario.

I capi una volta giunti al macello, devono scendere dal mezzo in modo tranquillo senza essere spaventati per tutelare il benessere animale. In certi macelli ancora oggi è possibile vedere maltrattamenti, (calci, uso della forca, o bastoni elettrici per sollecitare lo spostamento); vedere strutture vecchie con corridoi dal pavimento troppo inclinato, dove gli animali possono scivolare provocandosi ferite, fratture che influiranno sulla qualità della carne. Gli animali fatti convogliare in stalle di sosta vengono lasciati riposare, da un minimo di 1-5 ore a un massimo di 12-24 ore, durante questo periodo vengono compiute operazioni tese a migliorare la qualità finale della carne; come ad esempio: le spruzzature di acqua tiepida, per tranquillizzare l'animale e la somministrazione di acqua zuccherata.

1.2.2 Visita Ante-Mortem

Prima della macellazione l'animale deve essere a digiuno da almeno dodici ore, al suo arrivo il Veterinario ufficiale deve:

- Verificare le rampe di scarico

- Controllare non siano presenti eventuali stress e strapazzi da trasporto;
 - Durante lo scarico controllare che il personale, non operi in modo scorretto con maltrattamenti o sollecitazioni;
 - Controllare che i corridoi siano privi di ostacoli;
 - Verificare se vi sono animali sofferenti e se vi siano attrezzature idonee per il loro spostamento;
- Controllare la documentazione sanitaria che accompagna gli animali nel trasporto dall'allevamento al macello.

Il passaporto d'identità contiene tutti i dati dell'animale dalla nascita alla morte, scorta l'animale ad ogni suo spostamento, in caso di smarrimento va fatta la denuncia e richiesta di un duplicato alle autorità competenti. Il Veterinario controlla la corrispondenza tra il passaporto e i marchi auricolari dell'animale, che indicano il codice d'identificazione e l'azienda in cui è nato. Il passaporto e i marchi auricolari sono ritirati dall'autorità sanitaria, in sede di macellazione, in caso di decesso, o furto dell'animale.

L'animale non è macellato se mancano uno o entrambi i marchi auricolari o se manca il passaporto. Il modello "quattro" è la dichiarazione di provenienza e destinazione dell'animale, contiene informazioni riguardo: l'identificazione dell'allevatore (parte A), le informazioni per il macello, in materia di trattamenti farmacologici, o con sostanze vietate (parte B), la destinazione (parte C), i dati del trasportatore (parte D), e l'attestazione sanitaria del veterinario (parte E).

Secondo il regolamento, il certificato sanitario deve essere redatto in quattro copie: per l'azienda di spedizione, una per il servizio veterinario dell'A.S.L. di partenza; una per l'azienda di arrivo; e per il servizio sanitario dell'A.S.L. di arrivo.



Fig 1: marchi auricolari

Dopo aver terminato i controlli burocratici, il veterinario ufficiale, procede all'ispezione *ante-mortem*. Questa visita è eseguita nella stalla di sosta, la quale deve avere dimensioni tali da facilitare l'espletamento di questa funzione.

La visita, che può essere eseguita nell'azienda di provenienza dell'animale, deve avvenire ventiquattro ore dall'arrivo al macello e meno di ventiquattro ore prima della macellazione; ha lo scopo di accertare che gli animali siano sani, ossia: non affetti da malattie trasmissibili all'uomo o ad altri animali, che non presentino segni di stanchezza, agitazione, lesione, né sintomi di malattia. Ne segni che facciano sospettare la somministrazione di farmaci.

Durante la visita si valutano:

- specie, sesso, età, marchio d'identificazione, mantello ecc.
- andatura: zoppie, atteggiamenti vari
- stato del sensorio: andatura stabilità, sguardo
- stato di nutrizione, tonicità muscolare
- stato di riposo e digiuno.

In caso di magrezza esagerata, tosse, ottundimento del sensorio, imbrattamento di feci sulla coda, si fa una visita più particolareggiata.

L'esame clinico *ante mortem*, può far sospettare un trattamento illegale con sostanze farmacologicamente attive, quando si riscontrano:

- animali con contrassegno d'identificazione strappato o applicato di recente o del tutto privi di esso
- ottundimento del sensorio, ipotermia (causato da sedativi)
- numerose sedi d'iniezioni di vecchia data
- testicoli atrofici, capezzoli insolitamente allungati (sintomatologia causati da ormoni)
- mastite, tosse, sviluppo ritardato, diarrea (causate da sostanze inibitrici antimicrobiche, antinfiammatorie si riscontrano casi di zoonosi malattie lista A e B dell'organizzazione mondiale della sanità animale (O.I.E)).

In caso di malattia grave inclusa nella lista A, l'autorità competente del paese colpito, deve inviare entro ventiquattro ore, la notizia all'O.I.E. che la dirama a gli altri paesi.

Le carni di animali non sottoposte a visita *ante mortem*, non sono dichiarate idonee al consumo umano.

L'esito della visita può portare a diversi tipi di macellazione:

- incondizionata o ordinaria: non sono riscontrati sintomi che indicano la non salubrità delle carni.

- condizionata o separata: gli animali sono macellati al termine della giornata per evitare la diffusione di eventuali agenti patogeni, oppure se il macello è attrezzato in un locale separato dal resto delle strutture di normale macellazione, nel caso in cui gli animali siano sospetti di soffrire di malattie trasmissibili.

- differita: la macellazione è rinviata per affaticamento dell'animale (stress inizio di malattia) o nel caso non sia trascorso completamente il tempo di sospensione dopo un trattamento farmacologico o quando la cute sia particolarmente sporca.

- esclusione della macellazione: l'animale non potrà essere macellato per esempio per la mancanza o la non corretta identificazione (marchi auricolari persi o strappati). Spesso il divieto della macellazione (può essere dovuto al rilevamento di segni di malattia trasmissibile o segnali di disturbo sistemico) segue un abbattimento separato, nel quale l'animale è soppresso e la carcassa mandata alla distruzione e classificata come sottoprodotto di origine animale di categoria 1 (che possono costituire un grave rischio per la salute umana e animale.)

Per il ricovero di animali malati o sospetti devono essere previste strutture o recinti separati, che si possano chiudere a chiavi e dotati di un sistema di drenaggio autonomo, che eviti la contaminazione di altri animali.

Secondo il regolamento CE 1744/2002, intendiamo materiale di categoria 1, le carcasse o parti di carcasse degli animali morti o abbattuti per malattie trasmissibili, carni contenenti residui di sostanze vietate o contaminati oltre i limiti di legge che possono costituire un grave rischio per la salute umana e animale e sono destinati alla eliminazione mediante incenerimento (850°). I materiali di categoria 2 comprendono esempio il contenuto del tubo digerente, le acque reflue dei macelli, o carni importate non conformi ai requisiti di legge, anche queste vengono distrutte mediante incenerimento. I materiali di categoria 3 comprendono parti di animali macellati idonei al consumo umano ma non destinati al consumo umano per motivi di commerciali. Non costituiscono un rischio diretto per la salute, sono trasformati in un impianto tecnico e destinati come alimenti per animali da compagnia o come fertilizzanti. Essi alla fine del processo devono essere sottoposti a esame microbiologico.

Per questioni di benessere animale, vi sono due tipi di macellazione:

- la macellazione d'urgenza: è ordinata dal veterinario ufficiale in seguito ad un incidente che impedisce il trasporto di animali al macello, avviene in un luogo diverso dal macello, riguarda anche animali malati le cui carni non sono destinate al consumo umano o animale. L'animale macellato sotto la supervisione del veterinario e dissanguato deve essere trasportato al macello in condizioni igieniche soddisfacenti e senza ritardo. L'asportazione stomaco e intestini possono essere fatte sul posto. I visceri asportati devono accompagnare l'animale abbattuto al macello ed essere identificati come appartenenti allo stesso. Se trascorrono più di due ore tra la macellazione e l'arrivo al macello, le carcasse devono essere refrigerate.

Deve inoltre esserci la dichiarazione del veterinario, attestante il risultato positivo dell'ispezione *ante mortem*, la data, l'ora e la motivazione della macellazione d'urgenza e gli eventuali trattamenti somministrati dal veterinario.

- la macellazione d'emergenza: riguarda animali feriti e ammalati, questi sono trasferiti al macello, devono essere scortati dalla richiesta dell'ufficiale veterinario dell'A.S.L di partenza o veterinario d'azienda. Tale pratica è utilizzata anche con animali che non riescano a scendere dall'automezzo in modo autonomo, per lesioni traumatiche dovute al trasporto; il veterinario ufficiale al fine di evitare manovre errate durante lo scarico, che possono provocare sofferenze inutili all'animale si può eseguire lo stordimento e l'abbattimento sul mezzo di trasporto.

La carcassa destinata al consumo umano, dopo una delle macellazioni di emergenza, sarà dichiarata idonea al consumo solo dopo un'ispezione *post-mortem* approfondita e dopo aver compiuto altri test di laboratorio.

Le carni sono bollate con uno speciale marchio sanitario e potranno essere commercializzate solo nello stato, dove è avvenuta la macellazione.

1.3 LA MACELLAZIONE

1.3.1 Stordimento

Il processo di macellazione vero e proprio inizia con lo stordimento un procedimento obbligatorio effettuato per mezzo di uno strumento meccanico, elettricità o anestesia con CO₂, senza ripercussioni sulla salubrità delle carni. Esso non deve provocare la morte dell'animale affinché viene mantenuta l'attività cardiaca e respiratoria per il tempo necessario alla fase del dissanguamento. Durante questa fase il veterinario deve controllare che le operazioni siano svolte nel rispetto del benessere animale.

Esistono vari metodi di stordimento:

Pistola a proiettile captivo: l'esplosione di una cartuccia provoca la fuoriuscita di un chiodo metallico, che sfonda il cranio e penetra nel cervello, l'azione lesiva è minima l'onda d'urto che avviene sulla massa cerebrale determina lo stordimento. Il chiodo poi torna nel corpo della pistola. In seguito allo stordimento, l'animale collassa immediatamente, si irrigidisce con gli arti anteriori estesi e quelli posteriori piegati sotto l'addome. Gli occhi sono fissi e la respirazione aritmica. In caso di non corretto stordimento gli occhi si trovano girati verso il basso e la respirazione ritmica. Questa tecnica si usa per equini, ovini e bovini, poco utilizzata per il suino.

Elettronarcosi è il procedimento che prevede l'applicazione di corrente elettrica alternata, dove le cariche elettriche non devono essere inferiori a cinque secondi, che comporta la totale scomparsa di sensibilità con perdita di riflessi e permanenza di respirazione e circolazione. Accade un attacco epilettiforme della durata di cinquanta secondi.

La iugulazione deve avvenire entro venti-trenta secondi dall'inizio dello stordimento. Per ottenere un efficace stordimento è necessario che le apparecchiature funzionino correttamente, gli elettrodi siano puliti e la spugna che si trova all'estremità della pinza sia imbevuta di una soluzione salina, per migliorare la conducibilità.

L'applicazione può essere con:

-sistema manuale, usato un tempo e che oggi si utilizza solo in piccoli mattatoi, questo può presentare problemi di benessere animale, poiché gli elettrodi non sono posizionati nel modo più corretto.

-sistema automatizzato, in cui gli animali sospesi sopra un nastro trasportatore al termine del quale vi è un restringitore a V rovesciata che rappresenta gli elettrodi, anche qui ci possono essere dei disguidi, quali errori di voltaggio e dimensioni differenti delle teste.

L'alto voltaggio riduce le spruzzate emorragiche muscolari che avvengono nell'attacco epilettico, per aumento della pressione arteriosa prodotta dalla vasocostrizione e dalla tachicardia e per contrazioni delle fibre muscolari.

Stordimento a CO₂: L'esposizione all'elevata concentrazione di CO₂, permette la saturazione dei tessuti, con riduzione delle funzioni cellulari, tra cui i neuroni con una vera e propria narcosi e rilassamento muscolare. Gli animali entrano in gabbie a chiusura ermetica si immette CO₂ (>70%) e aria per un periodo di 80", che provoca una narcosi nel suino per 1-2'. L'anidride carbonica ha un peso specifico maggiore dell'aria e stratifica nelle parti più basse. L'effetto narcotizzante, è dovuto all'acidosi che si determina a livello del sistema nervoso centrale.

Con il 70% di anidride carbonica il suino resta cosciente per 20"poi si hanno una lenta perdita di coscienza e un intensa attività motoria, infine subentrano narcosi con un completo rilassamento muscolare. Minore è l'attività motoria, maggiore è la qualità della carne.

Svantaggi: alti costi di impianto, induzione troppo lenta della narcosi, con possibili emorragie.



Fig2: pistola a proiettile captivo

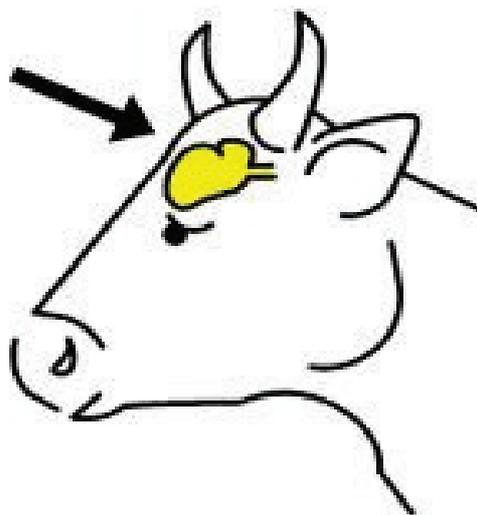


Fig3: posizionamento della pistola.



Fig4: posizionamento della pinza con elettrodi per stordimento del suino

Una volta effettuato lo stordimento avviene la iugulazione e il dissanguamento dell'animale. La iugulazione è un'operazione che prevede, il taglio con 2 coltelli, (escluso il suino), il primo per tagliare la cute e scollare la sottocute, il secondo per tagliare i principali vasi sanguigni del collo o almeno una delle 2 arterie carotidi, questa è chiamata iugulazione, e deve essere sempre eseguita su ciascun animale con coltelli sterilizzati, il dissanguamento deve essere rapido e completo. Più il dissanguamento è rapido migliore sarà la qualità del prodotto finito.

La fuoriuscita del sangue è favorita dalla funzione cardiaca e respiratoria, dalle contrazioni dei muscoli involontari e dalla posizione della carcassa.

La morte dell'animale avviene dopo circa 20-30" dalla iugulazione, l'operazione di dissanguamento dura circa 5-7 minuti secondo la specie, non tutto il sangue fuoriesce dalla carcassa, ma una sua parte resta nei muscoli e visceri:

- bovini/equini circa 14 litri.

Il dissanguamento può essere fatto in:

verticale ad uno degli arti posteriori, si mette un gancio e l'animale viene sollevato a testa in giù

Orizzontale questa tecnica è preferita per suini pesanti, per evitare lo stiramento e di conseguenza la lacerazione della capsula coxo-femorale, con problema per il prosciutto. L'animale coricato è fatto scorrere su un nastro e il taglio è effettuato recidendo la vena anteriore.

L'insufficiente dissanguamento può essere provocata da una errata iugulazione per il taglio delle sole vene giugulari e non la carotide, l'animale muore dopo 5 minuti, troppo tempo tra stordimento e taglio, provocano l'affaticamento dell'animale.

La bronco inalazione del sangue si verifica qualora venga recisa la trachea, questo problema si manifesta generalmente nella macellazione rituale islamica.

1.3.2. Scuoiamento

Altra fase della macellazione è lo scuoiamento operazione che consiste nella asportazione di corna, testa per bovini di età superiore ai trenta mesi e estremità degli arti anteriori e posteriori.

L'Asportazione delle mammelle è un'operazione molto delicata, poiché si può avere la fuoriuscita di latte dai capezzoli con sviluppo microbico con possibile contaminazione della carcassa. Asportazione di pene e testicoli.

Alla carcassa dell'animale si esegue la rimozione della pelle mediante operazione manuale o meccanica con macchine scuoiatrici. Tagliando la cute partendo dall'alto verso il basso, le pelli vanno allontanate rapidamente dalla sala macellazione. Possono essere utilizzate come materia prima nell'industria conciaria o per produrre collagene e gelatine per l'industria alimentare.

1.3.3 Eviscerazione

Asportazione completa dei visceri contenuti nella cavità addominale e pelvica mediante apertura della carcassa con un'incisione che va dallo sterno al bacino mediante sega o mannaia, dove sono tolti i visceri toracici (trachea, cuore, polmone). Quest'operazione deve essere eseguita al massimo entro 45 minuti dallo stordimento. La Corata è l'insieme di cuore, polmoni, trachea, aorta, timo, esofago, fegato, milza e parte del diaframma, essa è appesa a un gancio dalla parte della trachea e sottoposta a visita ispettiva.

Operazione fondamentale per evitare la contaminazione microbica, è impedire la rottura dell'apparato gastroenterico. Le estremità cioè la parte finale dell'esofago a livello del cardias e retto, sono legate con una corda per evitare la fuoriuscita di materiale fecale e rigurgito ruminale.

Dopo l'eviscerazione, le interiora sono allontanate velocemente dai locali di macellazione e destinati alla locale tripperia; qui sono svuotati del contenuto e, solo quelli derivati da animali che hanno superato l'esame ispettivo *post-mortem*, sono sottoposti a lavorazione.

I prestomaci dei ruminanti sono utilizzati per produrre la trippa, mentre l'intestino dal duodeno al retto e il mesentere di tutti i bovini sono considerati MSR (materiale specifico a rischio).

Nei cavalli di età superiore ai due anni di provenienza italiana, comunitaria ed extracomunitaria, il fegato e i reni sono sempre sequestrati per la presenza di cadmio, metallo pesante.

Per i suini dopo il raschiamento della mucosa e pulizia dei budelli si mettono sotto sale per conservarli, e utilizzati nei salumifici per la produzione d'insaccati.

1.3.4 Dalla mezzena alla bollatura sanitaria

Il taglio della carcassa in mezzena è un'incisione lungo la colonna vertebrale, secondo un piano che passa per il centro di ogni vertebra cervicale, lombare, dorsale e sacrale, per il centro dello sterno e della sinfisi ischio pubica. Per suino ed equino, si usa una sega verticale, con una precisione notevole e con una ridotta produzione di schegge ossee. La testa dei suini può rimanere appesa a una delle due mezzene o essere divisa a metà.

Nei bovini di età superiore ai 30 mesi in cui è obbligatorio l'allontanamento della colonna vertebrale per il problema BSE si può usare la mannaia e poi allontanare il midollo oppure prima si rimuove mediante aspirazione la colonna vertebrale, e si procede il taglio con sega elettrica. L'asportazione della colonna vertebrale avviene a completo raffreddamento della carcassa, e può essere compiuta presso il macello, in un laboratorio di sezionamento o in una macelleria autorizzata. Per i bovini di età inferiore ai 30 mesi in cui attualmente non è necessario rimuovere la colonna vertebrale, la carcassa viene identificata mediante appostione di una striscia blu sull'etichetta. Per i bovini di età inferiore ai 12 mesi il cervello può essere commercializzato.

Reg. CE n 999 del 22 maggio 2001 sulle disposizioni per la prevenzione, il controllo di alcune encefalopatie spongiformi trasmissibili(TSE) tra cui la BSE. Sono considerati MSR alcuni tessuti o organi di animali in cui dati scientifici portano a ritenere che il prione causa delle TSE possa essere presenti in essi. L'eliminazione di questi dalla catena alimentare umana o animale costituisce un'attività preventiva fondamentale per la profilassi della TSE.

Sono da considerarsi MSR

- il cranio con cervello e occhi (esclusi i masseteri , mandibolari e lingua) e il midollo spinale dei bovini di età >12 mesi;
- le tonsille, l'intero intestino e il mesentere di bovini di tutte le età;



Fig3: carcassa di vitello.



Fig4: mezzene di manzo.

L'ispezione da parte del veterinario ispettore, prevede:

- esame visivo;
- palpazione;
- incisioni (con coltello)
- eventuale asportazione parziale o totale dell'organo ed eventuale integrazione con esami di laboratorio.

L'ispezione mediante palpazione è compiuta su: lingua, polmoni, esofago, fegato, linfonodi, mesenterici, gastrici, bronchiali in tutte le specie animali macellate.

L'esame per incisione, varia secondo la specie:

per i bovini sono visionati linfonodi sottomascellari; masseteri interni e esterni; linfonodi faringei e parotidei; trachea e bronchi; linfonodi mediastinici e polmoni (taglio trasversale a livello del terzo inferiore del lobo principale); cuore (incisione longitudinale che apra i ventricoli e interessi il setto interventricolare); fegato (incisione della faccia viscerale a sinistra dell'ilo e un'incisione alla base del lobo per l'esame dei dotti biliari); reni e linfonodi renali; linfonodi gastrici e mesenterici; mammelle e linfonodi sopramammari;

Negli altri animali sono studiati linfonodi faringei e parotidei; polmoni; cuore; fegato (equini).

In caso di dubbi e sospetti: di trattamenti illeciti, farmacologici o in caso di macellazione d'urgenza, il veterinario si può avvalere di esami di laboratorio.

Le **analisi microbiologiche in profondità** consistono nel prelievo di:

- campioni di muscolo con esclusione dei fasci connettivali
- linfonodo pre-scapolare e iliaco interno compresi di grasso e tessuto connettivo

- una porzione del piccolo intestino
- una porzione di fegato comprendente la vena porta
- milza, rene

Le tecniche utilizzate per il prelievo consistono nella toelettatura superficiale e cauterizzazione della superficie mediante piastra metallica arroventata o fiamma diretta con bunsen. Seguita dall'allontanamento porzione superficiale bruciata e prelievo di una quantità variabile del muscolo in profondità.

I campioni prelevati vengono messi in sacchetti sterili e chiusi singolarmente, vengono mantenuti a T° di refrigerazione e inviati al laboratorio di analisi con foglio di accompagnamento, le analisi vengono fatte entro 24-48 ore.

Se il giudizio ispettivo conclusivo del veterinario è favorevole, le carcasse sono dichiarate atte al consumo umano e sottoposte a **bollatura sanitaria**.

Tale giudizio si basa essenzialmente sui rilievi condotti durante le visite *ante e post mortem*.

Le **carni non idonee** al consumo umano vengono sequestrate e trattate come sottoprodotti di origine animale. La loro destinazione dipende dal rischio di potenziale trasmissione di malattie infettive. Le carni e le frattaglie non ammesse al libero consumo e i sottoprodotti della macellazione vanno stoccati in un' apposita struttura richiudibile a chiave e successivamente inviate agli stabilimenti autorizzati per la trasformazione.

Sulle carcasse, sulle pelli e sulle frattaglie dei capi destinati a distruzione, è apposto un timbro con la dicitura "non conforme al consumo umano". Inoltre dovranno essere escluse dall'impiego per la produzione di gelatine alimentari tutte le pelli ottenute dagli animali le cui carni sono escluse dal consumo umano.

Secondo organizzazione mondiale della sanità animale, i criteri generali che portano all'esclusione delle carni dal circuito alimentare sono:

- presenza nella carne animale affetti di una malattia della lista A dell' O.I.E.;
- carni con presenza di microrganismi che possono infettare l'uomo attraverso il loro consumo (parassiti nei muscoli es tenia saginata)
- carni che contengono organismi in grado di infettare altri animali (afta)
- carni di animali affetti da una malattia generalizzata (setticemia, tossiemia, viremia)
- carni che contengono sostanze tossiche o residui indesiderati (ormoni, farmaci ecc)
- carni di animali cachettici, deceduti prima della macellazione e nati morti
- carni di animali non sottoposti a *visita ante mortem*, abortiti o macellati prima dei sette giorni di età

- carni non conformi ai criteri microbiologici, che presentano contaminazioni fecali o di altro tipo
- carni trattate illegalmente con radiazioni ionizzanti o raggi UV
- carni che al parere del veterinario, possono rappresentare un rischio per la salute pubblica o degli altri animali. Questa decisione deve essere supportata da una motivazione.

La **bollatura sanitaria** è un atto legale imposto dalle leggi sanitarie con le quali le carcasse degli animali sono ufficialmente riconosciute idonee al consumo alimentare umano. Consiste nell'applicazione di un contrassegno indelebile che fornisce informazioni riguardanti la sede dell'impianto in cui è avvenuta la macellazione. Il veterinario ufficiale è presente alla bollatura sanitaria. Oggi la bollatura è prevista solamente per le carni di bovini, equini, suini, ovi caprini e selvaggina di grossa taglia.

Sulle carcasse (in osso) il bollo sanitario è di forma ovale o a fuoco su (frattaglie, cotenna del prosciutto e fegato) e deve recare le seguenti informazioni in modo leggibile:

- nome del paese in cui lo stabilimento è situato (scritto per intero in lettere maiuscole o indicate con un codice a due lettere ex (AT, BE, ES, IT, FI, FR, NL ecc)
- numero di riconoscimento del macello
- se il macello si trova nella comunità, ci vuole una delle seguenti abbreviazioni: CE, EC, EF, EK, EY.

Le sigle M (macellazione) e S (sezionamento) non sono più necessarie.



Fig5: bollo sanitario posto su carcassa in osso

1.4 PESATURA E CLASSIFICAZIONE CARCASSA

Le mezzene di bovino possono prima o dopo la refrigerazione essere suddivise ulteriormente con un taglio trasversale, in quarti anteriore o posteriore, secondo le esigenze del mercato, la separazione può avvenire nel bovino a livello della sesta o settima costola ottenendo il quarto anteriore oppure alla decima o undicesima costola ottenendo il quarto posteriore.

In Italia, per il suino solitamente si esegue il sezionamento a caldo.

Il QUINTO quarto è costituito da sezioni che non fanno parte della carcassa, ma possono essere utilizzate come fonte di alimentazione che di trasformazione industriale.

Il quinto destinato al settore alimentare è costituito da visceri utilizzati come alimento:

FEGATO: consumato fresco, proveniente da animali giovani

CUORE

ANIMELLE

ROGNONE

CERVELLO: prevalente quello di vitello ricco in grassi.

LINGUA: ricca in proteine e grassi

PRESTOMACI: il rumine, il reticolo e l'omaso consumati come trippa.

Mentre il quinto destinato all'industria è formato da:

PELLE e GRASSO DA TAGLIO nella produzione di cosmetici;

INTESTINO utilizzati per la produzione di insaccati come (salami, salsicce e cotechini);

CUORE, PANCREAS E GHIANDOLE SURRENALI usati nell'ingegneria farmaceutica e nella produzione di farine proteiche utilizzate negli allevamenti da reddito;

UNGHIE CORNA E SETOLE destinate alle concerie

OSSA utilizzate per la produzione di concimi e nella produzione di bioenergia.

1.4.1 Classificazione delle carcasse bovine

Questa classificazione è utilizzata solo per le carcasse di bovino ed equino. Gli animali sono classificati in base ad un profilo merceologico.

La conformazione della carcassa avviene in base alla lettera SEUROP

Classe di conformazione	Descrizione
S Superiore	Tutti i profili estremamente convessi, sviluppo muscolare eccezionale
E Eccellente	Tutti i profili da convessi a superconvessi, sviluppo muscolare eccezionale
U Ottima	Profili convessi, sviluppo muscolare abbondante
R Buona	Profilo rettilineo, sviluppo muscolare buono
O Abbastanza buona	Profili da rettilinei a concavi, sviluppo muscolare medio.
P Mediocre	Profili da concavi a molto concavi, sviluppo muscolare ridotto.



S E U R O P

Fig6: Classificazione seurop

Lo stato d'ingrassamento si determina mediante il grasso all'esterno della carcassa, e sulla parte interna della cavità toracica, con numeri da 1 a 5:

Classe o stato d'ingrassamento	Descrizione
1. Molto scarso	Copertura di grasso da inesistente a molto scarsa
2. Scarso	Sottile copertura di grasso, muscoli apparenti
3. Mediamente importante	Muscoli, salvo quelli della coscia e della spalla, quasi ovunque coperti di grasso, scarsi depositi di grasso all'interno del torace.
4. Abbondante	Muscoli coperti da grasso, ma parzialmente visibili a livello della coscia e spalla, qualche massa consistente di grasso all'interno del torace
5. Molto abbondante	Il grasso copre abbondantemente la carcassa. Grasso presente nel torace.

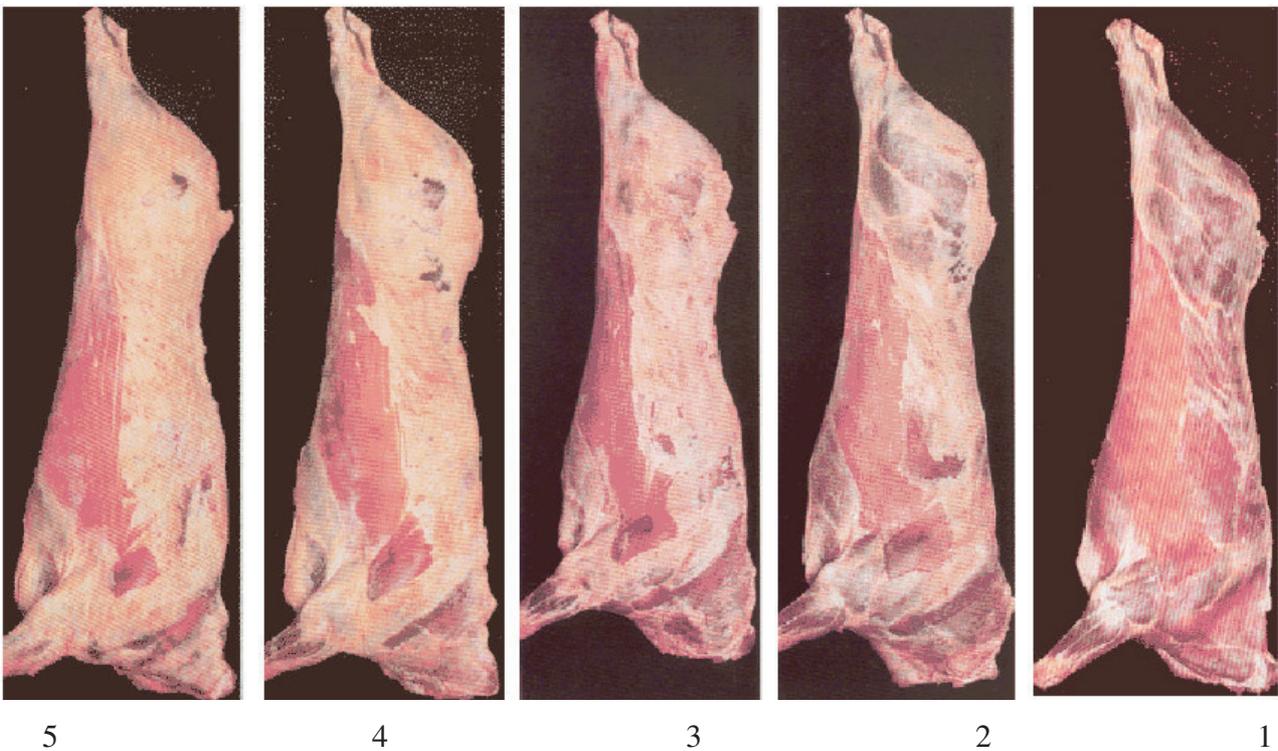


Fig7: Classificazione dello stato di ingrassamento.

In base al decreto delle politiche Agricole, forestali e agroalimentari le carcasse di bovini sono classificate in ADULTI e GIOVANI:

- A: maschi non castrati di età < 2 anni
- B: altri maschi non castrati
- C: maschi castrati
- D: femmine che hanno già figliato (vacche)
- E: altre femmine (vitelle, manze, giovenche)
- V: bovini di età < 8 mesi (vitello)
- Z: bovini di età > 8 mesi ma < 12 mesi (vittelone, scottona)

<p>WALDVIERTLER OBERLAND 3971 St. Martin AT 31072 EG</p> <p>geschlachtet in ÖSTERREICH (AT)</p> <p>Schlacht-Nr.: 09583</p>	<p>N° progressivo</p>
<p>Z</p> <p>Jungrindfleisch</p> <p>Gewicht (warm): 233.2 kg</p>	<p>Z: bovino con età >8 mesi ma < 12 mesi</p> <p>Classificazione SEURUP e U sta per ottima</p> <p>3: copertura di grasso, mediamente importante</p>
<p>Ohr-Nr.: AT262917618</p>	<p>Peso della carcassa e n° di auricolare</p>
<p>Schlachtdatum: 27.12.2011</p>	<p>Data di macellazione</p>
<p>KI-Nr.: 55 STN</p>	<p>Data di nascita dell'animale</p>
<p>geboren in: AT aufgezogen in: AT GebDat: 19.01.2011 G.W</p> <p>LFBIS: 1453432 Rammel Franz Hauptplatz 15 3931 Schweiggers BIO aus kBL AT-BIO-301</p>	<p>Dati dell' allevatore, che sostiene un allevamento di tipo biologico.</p>

Fig8: Certificato di rintracciabilità dell'animale macellato.

1.4.2 Cenni riguardanti il problema B.S.E

La BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy) è stata isolata per la prima volta in Inghilterra nel 1985, questa malattia è universalmente nota come Encefalopatie Spongiformi Trasmissibili (TSE) o comunemente chiamato “morbo della mucca pazza”. Si tratta di una malattia del gruppo delle , o malattie da prioni, che colpisce prevalentemente bovini, ed è causata da un agente infettivo, è ormai accettato che questo agente infettivo non sia un virus, bensì una proteina modificata rispetto alla forma non patologica definita “prione”.

La malattia prende il nome dalle lesioni encefaliche, che appaiono all’esame microscopico come aree otticamente vuote che ricordano appunto l’aspetto “di spugna”. Gli esami dei tessuti cerebrali delle mucche malate mostrano chiaramente la presenza delle tipiche lesioni spongiformi, causate dall’accumulo nei neuroni della forma patologica (PrPsc, acronimo da Prion Protein Scrapie) di una proteina, detta PrPc, fisiologicamente presente nelle cellule nervose bovine come anche in quelle degli altri animali e dell’uomo. La malattia si presenta dopo un lungo periodo di incubazione (4-5 anni). Dal punto di vista clinico i sintomi rilevabili sono prevalentemente di tipo neurologico, tra cui prevalgono modificazioni del comportamento, della sensibilità, del movimento. Nella maggior parte dei casi, questi sintomi sono i primi a comparire. La mucca diventa ansiosa, nervosa e aggressiva, sembra intimorirsi dall’avvicinamento dell’uomo e reagisce in modo eccessivo agli stimoli esterni (per esempio durante la mungitura, oppure quando qualcuno si avvicina eccessivamente o in modo improvviso). A questi comportamenti si possono associare sintomi che rivelano un coinvolgimento del sistema nervoso autonomo, come la diminuzione della frequenza di ruminazione e del battito cardiaco, e la caduta della produzione lattea. Man mano che la malattia progredisce i deficit nella capacità di movimento e nella postura si fanno più accentuati: le mucche tendono a rimanere con la testa abbassata, sono soggette a tremori involontari e l’andatura si fa barcollante, incespicano e cadono spesso sulle zampe posteriori, fino a punto in cui non riescono a mantenere la postura eretta.

La profilassi nei confronti della BSE prevede:

il divieto dell’utilizzo di farine animali

la notifica di qualsiasi comportamento sospetto degli animali, alla vigilanza veterinaria presente negli allevamenti.

Test obbligatorio per la BSE per i bovini sopra i 48 mesi di età, restano i 30 mesi per i bovini provenienti da paesi che non hanno casistica certa.

Eliminazione di tutti gli organi e tessuti bovini, che possono costituire (MSR) e distruzione mediante incenerimento e intensificare la lotta alla macellazione clandestina.

La Svizzera è stata il primo paese europeo ad effettuare un'attività di sorveglianza attiva nei confronti della BSE, a seguito di diagnosi di casi di malattia ottenuti con un sistema "passivo" seguita dal 2000 anche dalla Francia. L'adozione di un sistema che ricerchi attivamente i casi nei bovini portati al macello ha portato ad un incremento significativo nel numero di casi diagnosticati per anno. Per esempio, in Francia si è passati da 31 casi nel 1999 a 149 casi nel 2000. All'inizio del 2001 anche Germania, Italia e Spagna hanno adottato il sistema attivo. In Italia è eseguito un test rapido di screening (Western blot) su ogni bovino di 48 mesi d'età macellato regolarmente, e su ogni animale di almeno 24 mesi delle categorie definite "a rischio", ovvero gli animali inviati per macellazioni d'urgenza o su animali morti in stalla, nati in stati non presenti nella decisione Ce. Lo screening è eseguito mediante la rimozione dell' obex porzione più posteriore del tronco encefalico(base del cervelletto), viene asportato mediante l'uso di uno scovolino. Obex è sottoposto a questo test, che identifica una determinata proteina, mediante il riconoscimento da parte di anticorpi specifici e si hanno risultati in 7 ore.

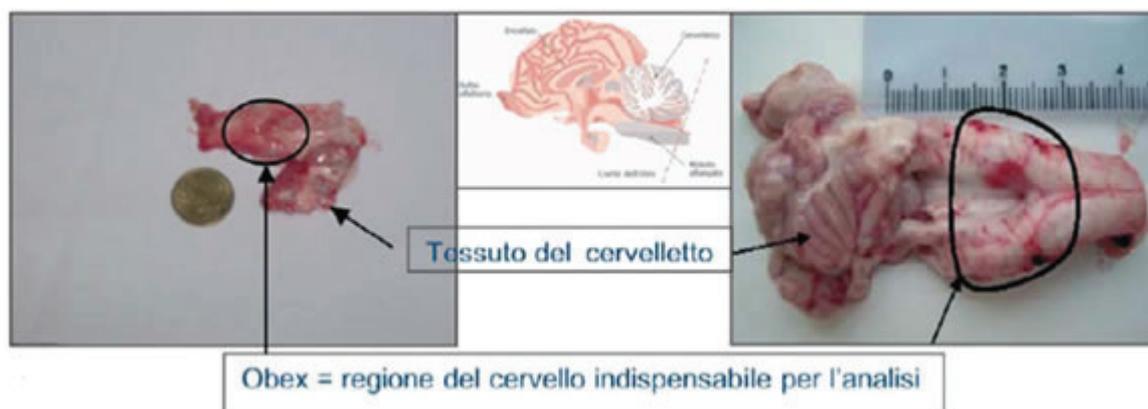


Fig9: Tessuto del cervello utilizzato per il screening test

1.4.3 Etichettatura delle carni bovine

All'inizio del nuovo millennio il problema BSE ha spaventato migliaia di consumatori, che non erano più sicuri di cosa stessero mangiando. L'etichettatura ha lo scopo di aumentare la fiducia nei confronti del consumatore ed evitare che esso sia vittima d'inganni. Dal 1° settembre del 2000 la CE ha istituito un sistema d'identificazione e registrazione dei bovini, nella fase di produzione e un sistema di etichettatura delle carni bovine e dei prodotti a base di carne bovina.

Dal 1° gennaio 2002 è obbligatorio un sistema di etichettatura delle carni bovine per garantire la rintracciabilità dell'origine.

Per etichettatura delle carni bovine s'intende l'apposizione di un'etichetta sul singolo pezzo di carne.

Le informazioni obbligatorie al consumatore devono essere chiare, semplici e leggibili:

paese di nascita dell'animale (Stato membro o paese terzo)

paese di allevamento e ingrasso

paese e numero di approvazione dell'impianto di macellazione. Es: "macellato in e n° di approvazione del macello

paese e numero di approvazione impianto di sezionamento. Es: "sezionato in e n° di approvazione impianto sezionamento

numero d'identificazione dell'animale.

Per il sistema di etichettatura facoltativa, l'operatore deve sottoporre all'autorità competente dello stato membro, un disciplinare per la sua approvazione

Questo sistema di etichettatura consente al consumatore di avere altre informazioni:

denominazione dell'azienda di nascita o allevamento, sistema di allevamento e alimentazione degli animali

Animale: razza e tipo genetico, sesso, periodo di ingrasso

Macellazione: categoria, data di sezionamento, periodo di frollatura, denominazione del macello

Inoltre possono essere presenti il logo dell'etichetta, la denominazione di un organismo di controllo, modo di conservazione, data di scadenza, peso e taglio anatomico.

Le carni commercializzate ma non destinate direttamente al consumatore, possono anche non riportare tutte le informazioni ma è sufficiente un codice a barre con le varie indicazioni.

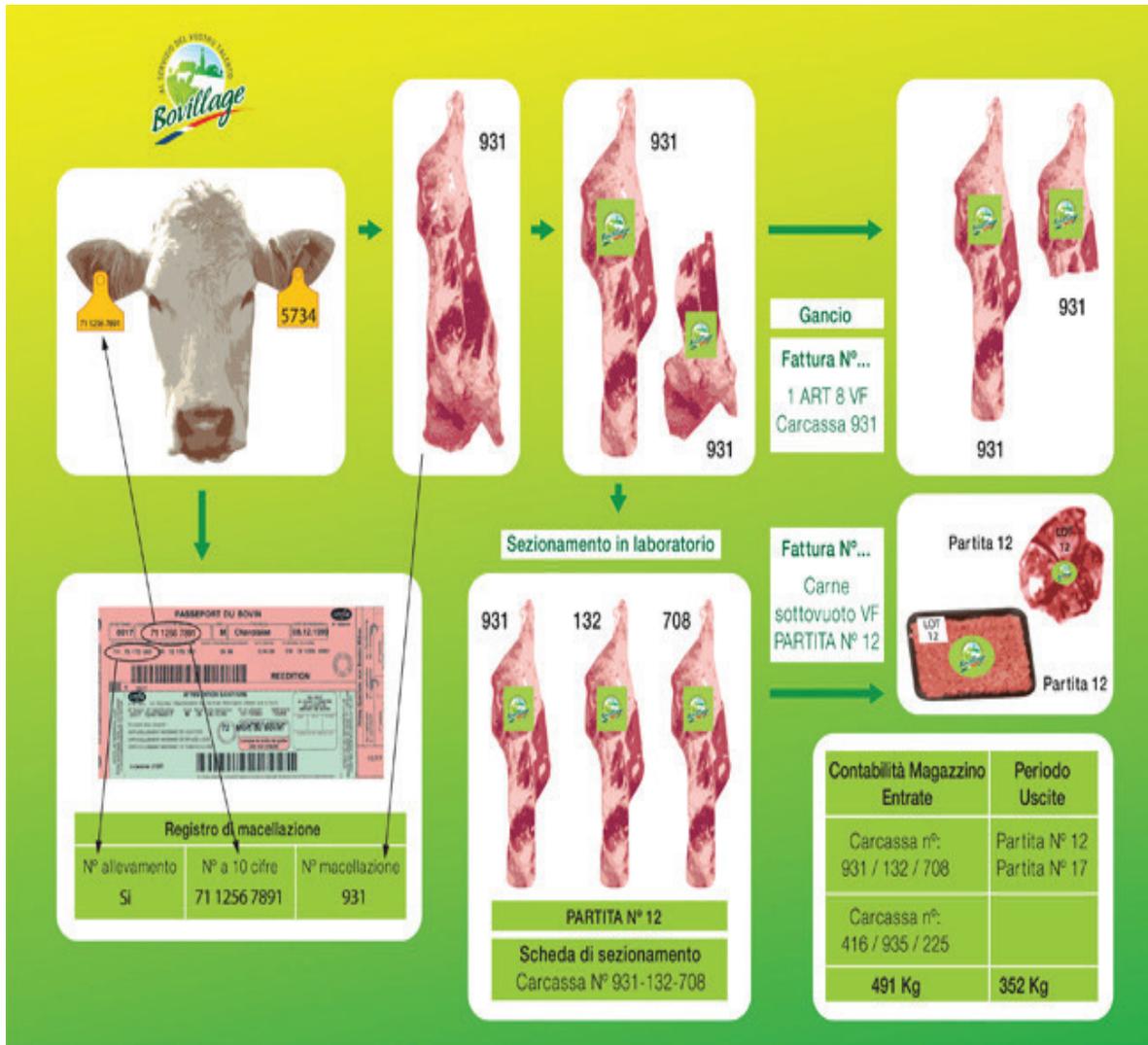


Fig10: Illustrazione della filiera di rintracciabilità dell'industria Bovillage

2. FROLLATURA

2.1. Dal muscolo alla carne

La frollatura è intende quel processo post mortem, che conferisce al muscolo scheletrico le caratteristiche che vengono considerate tipiche della carne. L'azione di certi enzimi sulle proteine strutturali del muscolo determinando un aumento della tenerezza.

Il tessuto muscolare si divide in:

1. tessuto muscolare scheletrico volontario, la sua contrazione dipende dai comandi del sistema nervoso centrale. È costituito da elementi plurinucleati, dette fibre muscolari.
2. tessuto muscolare cardiaco ha una struttura simile al muscolo scheletrico, mostra una contrattilità indipendente dalla volontà ritmica e automatica, è il sistema nervoso centrale che modula la frequenza contrazione. È costituito da elementi cellulari detti cardiomiciti a forma cilindrica.
3. tessuto muscolare liscio non mostra striature trasversali, ed è involontario responsabile della muscolatura degli organi interni. I miofilamenti sono disposti in maniera irregolare e per questo non notiamo le striature che caratterizzano il muscolo scheletrico. Il muscolo liscio ha una contrazione lenta, meno potente ma più prolungata e avviene per tutto il muscolo contemporaneamente.

La contrazione del muscolo scheletrico ha inizio quando il segnale elettrico inviato dal cervello, arriva ai bottoni sinaptici. Questi liberano nel citoplasma delle fibre muscolari l'acetilcolina che agisce sui recettori presenti nelle placca neuro-muscolare determinando il potenziale d'azione che si propaga lungo il sarcolemma. Dai mitocondri della fibra muscolare è liberato ATP e dagli altri organuli è liberata la troponina che legandosi alla tropomiosina, fa sì che miosina e actina interagiscono scorrendo l'una dentro l'altra, contraendo il muscolo.

Nella fase di rilassamento il procedimento sarà contrario.

La fibra muscolare è costituita da fasci di miofibrille deputate alla contrazione e rilassamento del muscolo, al microscopio possiamo notare nelle fibrille diverse zone, bande chiare e bande scure che si ripetono regolarmente. Queste bande sono delimitate da due linee sottili, linee Z costituite da proteine di ancoraggio.

I sarcomeri sono costituiti da fasci di filamenti paralleli e alterni di 2 tipi:

- i filamenti sottili sono costituiti da actina, una proteina ad alfa-elica attorcigliata a un filamento di tropomiosina.

- i filamenti spessi invece sono costituiti principalmente da una proteina globulare la miosina costituita da sei catene polipeptidiche, di cui 2 lunghe.

Quando un muscolo è rilassato i filamenti sottili e quelli spessi sono vicini, ma non collegati, mentre durante la fase di contrazione saranno collegati.

Le **fibre lente o di tipo I** (rosse) sono tendenzialmente sottili, fanno ricorso al metabolismo ossidativi.

- buona resistenza muscolare e modesta velocità di contrazione
 - ricche di mitocondri e Mb
 - elevata densità di capillari.

Le **fibre bianche o di tipo II** (bianche) sono tendenzialmente spesse.

- rapida velocità di contrazione
- elevato utilizzo di ATP
- ridotto contenuto di Mb
- tendono ad affaticarsi rapidamente.

2.1.1 Modificazioni post-mortem

Dopo l'abbattimento dell'animale, i muscoli vanno incontro ad una serie di cambiamenti biochimici e fisici. L'irrigidimento cadaverico o *post-mortem*, compare dopo alcune ore dalla morte dell'animale, consiste nell'esaurimento di ATP con conseguente irrigidimento del muscolo. In un primo momento l'ATP si può riformare dalla fosfocreatina e attraverso la glicolisi anaerobia, ma con il passare del tempo la produzione di ATP diminuisce per esaurimento delle riserve di glicogeno. La glicogeno lisi si arresta in seguito all'abbassamento del pH che da 7,3-7,5 passa nel giro di poche ore a 5,3-5,5 per accumulo di acido lattico che per effetto acidificante dell'idrolisi dell'ATP. L'abbassamento del pH fino a tali livelli è solo temporaneo, perché successivamente aumenta fino a stabilizzarsi a valori di 5,6-5,8.

La velocità della comparsa della rigidità cadaverica dipende dalla temperatura ambientale, dallo stato di nutrizione dell'animale e dal grado di affaticamento al momento della morte. I bovini possono essere soggetti a fattori di stress che provoca una mobilitazione delle riserve energetiche con consumo di glicogeno muscolare. La mancanza di quest'ultimo dopo la macellazione, condiziona l'inizio del rigor e impedisce il raggiungimento del pH acido. Questo fenomeno provoca un crollo parziale della struttura muscolare che si traduce in carne pallida, molle e essudativa (PSE pale, soft, exudative), le carni perdono parte della loro capacità di trattenere

acqua, il che risulta molto importante in certe lavorazioni, questa condizione si verifica maggiormente nei suini.

Le carni degli animali sottoposti a stress prima della macellazione, generano condizioni che causano maggior utilizzo del glicogeno, in modo da formare minori quantità di acido lattico dopo la macellazione, con il risultato che la condizione del muscolo sia anomala, presentando un colore rosso porpora scuro al contatto con l'aria anziché rosso brillante. Questa condizione è definita (DFD dark, firm, and dry) (scuro fermo e secco). Tali carni e prodotti hanno un pH superiore a 6.0 e si rovinano rapidamente poiché la bassa acidità favorisce una rapida crescita batterica. Le carni PSE e DFD sono perfettamente sicure da mangiare, ma limitate nella loro capacità di trasformazione. La carne PSE ha un maggiore gocciolamento e perdite di resa durante la cottura, a causa della ridotta capacità di legare l'acqua WBC (water binding capacity) ha un colore più chiaro ed è meno saporita. Le carni DFD hanno un WBC normale o aumentato e sono quindi adatte ad essere scottate o per la produzione di insaccati cotti o altri prodotti cotti ma hanno un sapore molto povero. Non esistono rimedi per questo tipo di difetti, ma le carni DFD e PSE possono essere mescolate con carne normale per aumentarne la qualità.

In condizioni normali, cioè assenza di stress dopo la morte dell'animale, nel muscolo avvengono reazioni a carico dell'ATP con formazione di ADP con conseguente abbassamento del pH.

2.1.2 Maturazione della carne

Finché permane la rigidità cadaverica, la carne non è adatta per l'alimentazione essendo ancora dura. Questa si risolve in un periodo più o meno lungo a seconda della temperatura attraverso la frollatura, solo dopo tale processo il muscolo diviene carne. Durante la maturazione si osservano cambiamenti nella carne che conferiscono un sapore più gustoso e una maggiore succosità. Il meccanismo responsabile della maturazione della carne non è ancora completamente conosciuto. Si ritiene che la risoluzione dello stato di rigor sia operata da enzimi che sono responsabili della scomposizione delle fibre muscolari e permette che queste strutture recuperino la loro estendibilità e le carni diventino più tenere. Intervengono gli enzimi autolitici rilasciati dai lisosomi delle fibrocellule, questi hanno un'azione.

- proteolitica: attaccano le proteine sarcoplasmatiche poi le proteine contrattili (actina, miosina) e per ultimo le proteine dello stroma (collagene, elastina).

La collagenasi scinde i ponti disolfuro e le catepsine sono liberate ma solo al 10% del totale, perché il muscolo ha un pH 5,5 e loro richiedono un pH più basso.

Questi enzimi sono responsabili della disgregazione dei complessi proteici e conferiscono alla carne aroma, tenerezza e succosità.

- lipolitica: intervengono a bassa temperatura sono responsabili delle reazioni di idrolisi, nella prima fase sono idrolizzati i trigliceridi insaturi e gli acidi grassi saturi a corta catena con la formazione dell'aroma e sapore.

Nella seconda fase avviene l'ossidazione dei grassi con scadimento delle caratteristiche organolettiche responsabili dell'irrancidimento.

Un basso valore di pH è responsabile della diminuzione della capacità di ritenzione idrica del muscolo e rallenta o diminuisce la proliferazione microbica. L'acido lattico è lentamente degradato e questo provoca un innalzamento del pH con riduzione dell'effetto inibente sui microrganismi.

Nella frollatura intervengono due meccanismi fondamentali:

- enzimatici che sono responsabili della liberazione di proteasi che attaccano le proteine muscolari (citosol e lisosomi)
- fisico-chimici dove si rileva il pH a 45' e a 24 ore dalla macellazione, esso è direttamente correlato alla quantità di glicogeno presente nel muscolo.

Tra le proteasi presenti nelle fibre muscolari, quelle Ca-dipendenti (CAF: calcium activated factor) le catepsine lisosomiali sembrano le più interessanti.

Le proteasi neutre hanno un pH ottimale vicino al 7, ma sono ancora attive a pH 5,5-5,8. Le catepsine lisosomiali, hanno un pH ottimale acido e se chiamate in causa nel processo di intenerimento, esplicano la sua massima attività quando il pH raggiunge il suo valore terminale. Mediante indagini sono state scoperte due forme di proteasi Ca-dipendenti: CDP-I, che richiede concentrazioni molto basse di Ca e CDP-II, che richiede concentrazioni di Ca molto più elevate. La velocità dei processi enzimatici è in funzione della temperatura e la riduzione dell'intensità di raffreddamento migliora l'attività delle proteasi che intervengono nelle modificazioni post-mortem. L'età dell'animale influisce sulla maturazione, essa è più veloce e intensa nel giovane, tal effetto è legato al carico di collagene.

2.2 Contaminazione batterica della carne cruda

La carne costituisce un sistema alimentare molto complesso, con caratteristiche chimiche e chimico-fisiche tali da permettere lo sviluppo di una grande varietà di microrganismi, soprattutto batteri alcuni dei quali utili, indifferenti alcuni alteranti e patogeni.

Naturalmente la carne presenta una microflora che è strettamente correlata alla:

- composizione chimica;
- ambiente in cui è prodotta (condizioni di allevamento e macellazione);
- condizioni di trasformazione, distribuzione, conservazione e consumo.

Le popolazioni microbiche che generalmente contaminano la carne cruda consistono in una grande varietà di specie come: *Staphilococcus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Enterobacteriaceae*, *Bacillus*, batteri lattici, lieviti e muffe. In seguito al tipo di conservazione della carne, si ha una sorta di selezione della microflora che contamina la carne stessa. Infatti, solo il 10% dei microrganismi che sono presenti sulla carne, è in grado di crescere durante la fase di conservazione refrigerata e sola una parte di questi è in grado di causare alterazioni.

La carne è anche un vettore di microrganismi patogeni ossia dannosi per la salute umana, anche se la sua presenza deve considerarsi, eccezionale poiché gli animali subiscono visite ante e post mortem, che prevedono l'esclusione di carni provenienti da animali malati. È possibile che alcuni animali siano portatori sani a livello intestinale di batteri patogeni, attraverso meccanismi che possono contaminare le carni.

Tra i patogeni frequentemente più coinvolti ricordiamo i generi: *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria*, *Clostridium*, *Pseudomonas*, e altri batteri enterici. Questi batteri non sempre provocano

l'alterazioni delle carni, ma possono essere dannosi per l'uomo causando intossicazioni e tossinfezioni alimentari.

Le vie di contaminazioni più comuni sono da ricercare durante le fasi di allevamento (animali infetti, acqua e mangimi contaminati) di macellazione (operazione di rimozione piume e pelle) e di eviscerazione.

Anche lo stress dell' animale durante la stabulazione dei recinti dei macelli sovraffollati prima della macellazione può determinare l'insorgere di microrganismi patogeni.

In seguito alla macellazione, le carcasse calde e umide rappresentano un substrato ottimale per la proliferazione dei patogeni. Queste, infatti, devono essere rapidamente raffreddate ad una temperatura di almeno 7C°. Dopo il raffreddamento, le carcasse devono essere trasportate in altri stabilimenti per successivi trattamenti, o ai mercati per la vendita.

2.2.1 Alterazione della carne cruda

La carne come un qualsiasi alimento è alterato quando avvengono trasformazioni a carico del colore, del sapore, dell'odore e del valore nutritivo. Le alterazioni sono generalmente di due tipi:

1. chimico-fisiche;
2. biologiche;

Le alterazioni della carne dovute a cause chimiche comportano modificazioni profonde, ad esempio il colore rosso della carne è dato dalla mioglobina, costituita da una parte proteica, la globina e da un anello porfirinico con al centro una atomo di ferro in forma bivalente. La mioglobina ha una grande affinità per l'ossigeno e si trasforma facilmente in osso mioglobina che conferisce alla carne fresca il colore rosso vivo nelle parti esposte all'aria. La prolungata esposizione all'aria provoca un'ossidazione del ferro bivalente della mioglobina in ferro trivalente, con formazione di un nuovo pigmento, la meta mioglobina che conferisce alla carne una colorazione bruna o marrone. La presenza nel tessuto muscolare di sostanze riducenti come (cisterna, metionina) provoca una riduzione della meta mioglobina in mioglobina, provocando un aumento dei processi ossidativi che trasformano irreversibilmente l'anello porfirinico dando luogo a pigmenti giallo-verdi.

Le alterazioni di origine microbica, sono le più frequenti, le più insidiose e le più difficili da controllare. Esse sono causate dall'attività di diverse specie di microrganismi presenti nella carne e nell'ambiente. Si tratta di batteri che manifestano la loro attività vitale utilizzando come fonte di energia tutte le sostanze nutritive (lipidi, carboidrati proteine ecc.) contenute nella carne trasformandola in composti sgradevoli e/o dannosi.

I fattori che influenzano la crescita microbica sono la temperatura, aw, il potenziale redox, il pH, la concentrazione salina e la presenza di eventuali additivi.

Molta importanza ha la carica microbica iniziale presente nella carne cruda, una contaminazione troppo spinta, porta a rapida contaminazione della carne.

I microrganismi coinvolti appartengono al gruppo degli enterobatteri, in seguito ad un deterioramento superficiale la carne diventa untuosa, mucillaginosa con alterazione di odore e calore.

In aria la crescita di questi microrganismi dipende da componenti presenti nella carne fresca (glucosio, glucosio-6-fosfato, glicerolo e amminoacidi) e l'alterazione della carne è il risultato del cambiamento di tali composti in altri che conferiscono odori e sapori sgradevoli.

Inizialmente la crescita dei batteri avviene sulla superficie della carne tramite la metabolizzazione del glucosio, quando questo è esaurito, avviene una diffusione all'interno del tessuto, dove gli amminoacidi sono degradati.

In particolare il genere *Pseudomonas* è responsabile della produzione di composti contenenti solfuri e putrescine da arginina e ornitina, gli enterobatteri sono in grado di produrre la cadaverina dalla lisina.

L'aggiunta di glucosio al 2% nella carne bovina cruda ha causato un decremento del pH e un arresto dello sviluppo della microflora alterativa.

Le alterazioni dovute a temperature elevate (25°-40°) provocano una putrefazione profonda nelle masse muscolari delle carcasse non tempestivamente refrigerate dopo la macellazione. Essa è dovuta allo sviluppo molto rapido dei batteri anaerobi, essenzialmente di *Clostridium*, che provengono dal tratto intestinale degli animali.

La moltiplicazione di tali batteri è dovuta a un'instaurazione di anaerobiosi in seguito al consumo di ossigeno residuo nelle prime 8-10 ore dalla morte dell'animale.

Le carni scure o DFD provenienti da animali malandati o eccessivamente stressati, hanno un pH elevato e facilmente si putrefanno in profondità. In un secondo momento, la carne diventa maleodorante a causa della moltiplicazione delle specie batteriche più anaerobiche come *Clostridium sporegenes*, *Clostridium oedemanties*. Tali microrganismi presentano una forte attività proteolitica, con liberazione di composti con odore ammoniacale o solfidrico e la formazione di ammine da decarbossilazione che rendono pericoloso il consumo di queste carni. Un'altra alterazione delle carni è l'inverdimento che deriva dall'azione dei microrganismi produttori di perossido d'idrogeno, i quali formano pigmenti verdi a partire dalla mioglobina.

2.2.2 Conservazione refrigerata della carne cruda

Una corretta conservazione della carne migliora le sue qualità organolettiche, poiché completa la fase di frollatura e ostacola la moltiplicazione della microflora contaminante.

La direttiva CE 64/433 e 69/349 richiede che i macelli abbiano celle di refrigerazione sufficientemente grandi e stabilisce che:

- la carne deve essere refrigerata immediatamente dopo l'ispezione *post-mortem*, e tenuta ad una temperatura costante non più di 7°C per le carcasse e i tagli e non più di 3°C per le frattaglie;
- Gli impianti di sezionamento devono avere un'attrezzatura di raffreddamento nelle sale di sezionamento per tenere la carne ad una temperatura costante non più superiore di 7°C;
- Gli impianti di sezionamento devono avere al loro interno un termometro o tele termometro;
- Durante il sezionamento la temperatura della sala non deve superare i 10°C

Dopo le fasi di macellazione dell'animale, le carcasse sono disossate, tagliate e confezionate con le seguenti tecnologie:

- in aria;
- sottovuoto;
- in atmosfera modificata o protettiva;
- in active packaging;

Il confezionamento in aria è il tipico confezionamento casalingo che consiste nel conservare in condizione aerobiche in frigorifero la carne cruda. La shelf life della carne in questo caso è di 2-5 giorni e dipende fortemente da come le condizioni di allevamento, macellazione, trasporto, ecc abbia influenzato il grado di contaminazione della carne stessa.

Nel confezionamento sottovuoto, sono utilizzati materiali d'imballaggio ad alta barriera, con l'effetto di ridurre la pressione atmosferica residua da 1 bar a 0,3-0,4 bar. Nelle carni così confezionate si assiste ad un aumento della CO₂ dovuto alla respirazione del tessuto e alla fermentazione microbica.

Infatti, circa il 10-20% di CO₂ può svilupparsi nelle prime 4 ore di confezionamento e raggiungere il 30% con la respirazione dei batteri aerobi presenti nella carne.

Il confezionamento in atmosfera modificata dall'inglese MAP (Modified atmosphere packaging) è una tecnologia per la conservazione dei prodotti alimentari, nella quale la naturale composizione dell'aria (0,03% di CO₂, 0,93% di argon, 20,95% di O₂, 78,09% di N₂ e altri gas in tracce) è sostituita da una miscela di gas in differenti proporzioni, con lo scopo di prolungare la shelf life

degli alimenti. La MAP esiste da circa 20-30 anni e in Italia solo il 5% del mercato è rappresentato da prodotti così confezionati contro il 70-80% del nord Europa, questo perché il consumatore finale mostra un po' di diffidenza nel riconoscere "fresco" un prodotto confezionato in atmosfera modificata.

Gli alimenti che possono essere confezionati con questa tecnologia sono: la pasta fresca, i formaggi, la carne e i prodotti carnei, i prodotti da forno, il pesce, frutta e verdura fresca.

Questa tecnologia di confezionamento dipende da:

- Caratteristiche del prodotto alimentare;
- Caratteristiche del materiale di confezionamento;
- Miscela gassosa;

L'interazione di questi parametri è studiata al fine di prolungare quanto più possibile la shelf life degli alimenti, in modo da non alterare la qualità organolettica, preservando da possibili alterazioni chimiche e microbiologiche.

2.2.3 Qualità organolettica della carne cruda

La qualità organolettica della carne è generalmente valutata mediante l'aspetto, la tessitura, la succosità e l'aroma.

I metodi per valutare questi aspetti sono sostanzialmente di due categorie, strumentali (chimico-fisici) e sensoriali. Entrambi servono a misurare determinati parametri, che sono in relazione alle caratteristiche della carne. Li differenzia il mezzo impiegato per raggiungere lo scopo: nel primo caso si utilizzano strumenti più o meno complessi, nel secondo caso si impiega un gruppo di persone, selezionate addestrate che nell'insieme costituiscono lo strumento per misurare quei parametri che non possono essere valutati con i sistemi chimico-fisici.

Per definire l'aspetto della carne, il colore è un elemento della massima importanza, contribuiscono poi alla valutazione dell'aspetto la dimensione, la forma, la presenza e la disposizione del grasso, la finezza della "grana". Quest'ultimo attributo, si trova nella zona di confine tra aspetto e tessitura.

Integrando le impressioni su "grana" e "colore" l'acquirente cerca di prevedere il principale attributo della carne cotta, cioè la tenerezza.

La tenerezza è una caratteristica qualitativa d'importanza che condiziona il giudizio globale sul prodotto. Essa dipende principalmente dalla variazione a carico delle proteine miofibrillari, di quelle del tessuto connettivo, dell'acqua, nonché dalle loro interazioni con la modalità di cottura. Da un punto di vista percettivo, è una caratteristica legata essenzialmente alla tessitura della carne.

I fattori che contribuiscono alla tessitura possono essere raggruppate in due categorie: quelle attribuibili al complesso actomiosina e quelli riferibili al tessuto connettivo.

La succosità è un aspetto qualitativo valutabile mediante l'analisi sensoriale, nella quale si può richiedere al panel un giudizio che si riferisce alla sensazione di umidità percepita durante i primi atti masticatori (succosità iniziale) e alla persistenza di tale sensazione, dato dalla quantità di fluido che si libera nel corso della masticazione (succosità prolungata). Essa dipende dal: contenuto di acqua della carne e dalla sua capacità di trattenerla, dal tenore in grasso che può agire come mezzo di lubrificazione e sulla succosità prolungata.

Questa caratteristica organolettica è inoltre influenzata dall'aroma, in quanto la presenza di certi composti nella carne stimola un rapido rilascio di saliva che contribuisce all'impressione di succosità, nonché dalla tessitura. Quest'ultima condiziona la facilità con cui l'acqua è rilasciata dalla carne nel corso della masticazione. L'ultimo aspetto qualitativo che va considerato è l'aroma, cioè la complessa combinazione di attributi olfattivi e gustativi percepiti durante l'assaggio. Esso può essere influenzato da fattori come la tessitura, la temperatura, il pH, il metodo di cottura.

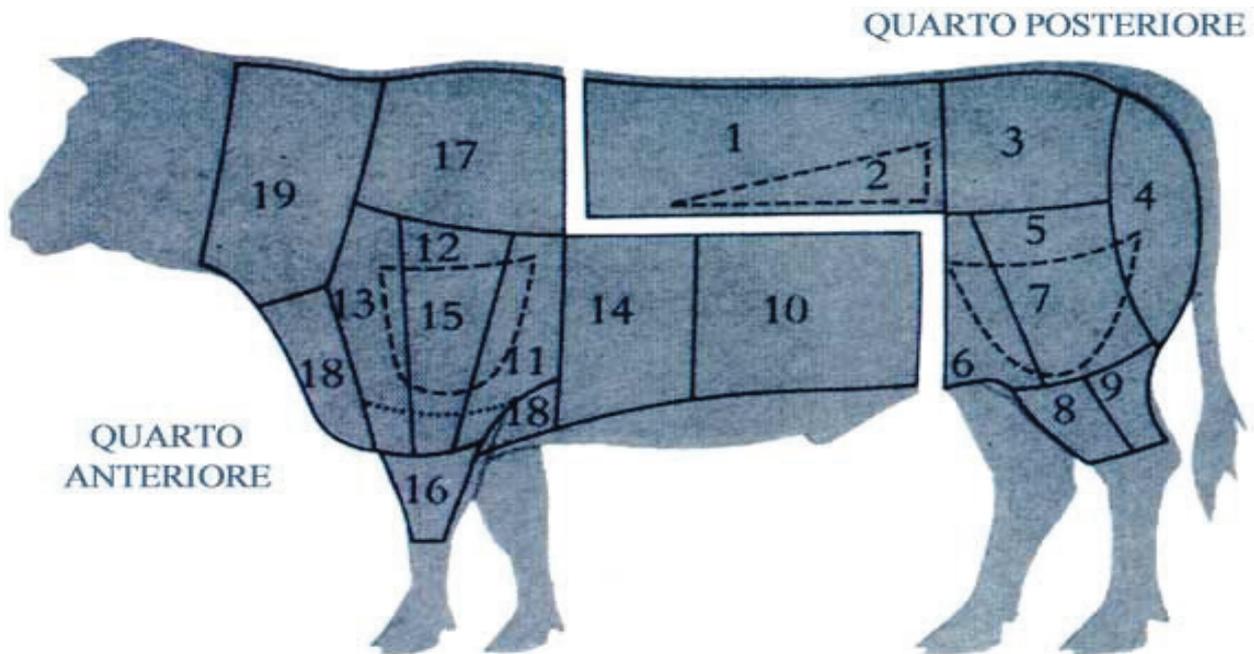
Varie sensazioni si sviluppano nella carne sottoposta all'azione del calore ed alla successiva masticazione per la liberazione di succhi aromatici e di sostanze volatili.

2.3 I PRINCIPALI TAGLI DELLA CARNE

Con i tagli di carne bovina si intendono le tipologie di sezionamento delle carni al quale il bovino viene sottoposto durante il processo di macellazione.

Per le loro caratteristiche compositive ed organolettiche, i tagli bovini sono suddivisi in gruppi di prima, seconda e terza categoria.

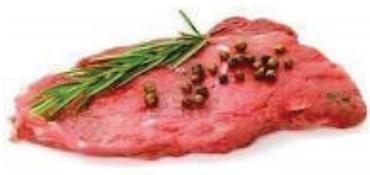
La classificazione è basata sullo spessore delle masse muscolari e sulla quantità di grasso e del tessuto connettivale presente.



1 Lombata - 2 Filetto - 3 Scamone - 4 Girello - 5 Fesa esterna - 6 Noce - 7 Fesa interna - 8 Pesce - 9 Geretto posteriore - 10 Pancia - 11 Fesone di spalla - 12 Copertina - 13 Girello di spalla - 14 Taglio reale - 15 Sottospalla - 16 Geretto anteriore - 17 Braciolo - 18 Petto - 19 Collo.



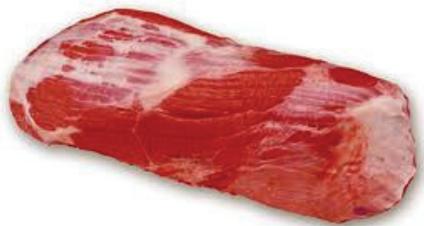
1) **Lombata con osso o lombo disossato:** e' uno dei tagli più classici e pregiati di prima categoria quando la lombata e' intera sull'osso a T rovesciato e fin dove si incontra il filetto contrapposto, si ha la classica bistecca fiorentina; se la lombata e' disossata, e' il classico roastbeef che gli inglesi preferiscono cotto e gli italiani invece, al sangue.



2) **Filetto:** e' la parte più nobile e pregiata dell'animale, che sta sotto la lombata; consistendo in muscoli che, per la loro posizione, lavorano molto poco, la carne di questo taglio e' particolarmente tenera e succosa; la parte anteriore del filetto e' adatta soprattutto per bistecche, quella centrale per medaglioni, e quella finale per filetti mignon.



3) **Scamone:** grosso taglio di prima categoria, formato da grandi masse muscolari situate vicino all'anca; e' molto pregiato e adatto alla preparazione di roast-beef, arrostiti e bistecche.



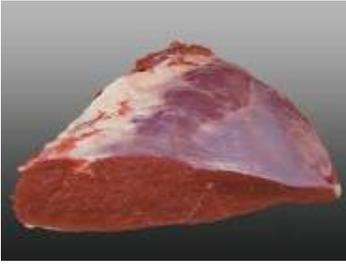
4)Girello: taglio di seconda categoria, di forma tronco-conica, fa parte del muscolo semitendinoso della coscia; e' generalmente magro e particolarmente adatto alla preparazione di arrosti;



5) Fesa esterna (o controgirello): e' un taglio di prima categoria, pregiatissimo, adatto particolarmente per arrosti, roastbeef, stracotti, fettine e bistecche.



6) Noce: e' un taglio di prima categoria, molto pregiato, di forma ovoidale, situato all'inizio dell'anca; si presta ad essere utilizzato per varie cotture brasato, stracotto e per fare ottime bistecche e fettine.



7)Fesa interna o codone : e' uno dei tagli piu' pregiati, di prima categoria, formato dai grandi muscoli della parte superiore della coscia; abbastanza magra e di forma leggermente appiattita, la fesa interna si presta a varie utilizzazioni, dalle classiche bistecche e fettine alle cotolette; se viene acquistata intera, con la parte esterna (grasso), utilizzata per fare la piranha, piatto tipico del sud America.



8)Campanello o pesce: e' un piccolo taglio di seconda categoria, molto apprezzato, costituito dall'insieme dei muscoli vicino alla gamba. Si presta moltissimo a preparazioni tipo spezzatini, stracotti e stufati, inoltre e' un buon pezzo da consumare bollito.



9)Geretto posteriore:Taglio di seconda categoria, detto anche muscolo, e' la parte superiore della gamba; anatomicamente e' l'organo di trasmissione dell'animale, costituito da quel gruppo di muscoli che, e' particolarmente adatto per la preparazione di ossibuchi in umido e stufati, stracotti e bolliti per brodi.



10)Pancia: e' un taglio di terza categoria, molto grasso e solcato da cartilagini; richiede una certa cura nella preparazione culinaria; con le parti meno pregiate si puo' fare carne macinata per preparare polpette, hamburger, ragù e polpettoni.



11)Fesone di spalla: in generale, pur rientrando nella seconda categoria di carni bovine, occorre dire che questo taglio non ha nulla da invidiare alle parti posteriori; una volta ripulito e tagliato nel senso della larghezza, si presta ottimamente per fare bistecche, scaloppe, scaloppine, pizzaiole e, se ben battuto, anche cotolette; le parti di ritaglio si possono macinare per preparare polpette, farciture, hamburger e ragù.



12)Copertina (polpa spalla):questo taglio anteriore si presta per preparare il bollito, il muscolo di spalla e' simile, come caratteristiche gastronomiche, al taglio precedente; il valore nutritivo e' lo stesso delle corrispondenti parti posteriori, ma il costo e' sensibilmente piu' basso; e' adatto alla preparazione di vari spezzatini.



13)Girello di spalla:la carne di girello di spalla si puo' confondere con le parti dei girello di coscia, tant'e' simile come qualità; con questo taglio si possono fare bistecche, arrosti nonché bolliti o stracotti.



14)Taglio reale:taglio di seconda categoria, e' costituito dai muscoli intercostali e dal gran dorsale; piu' precisamente, e' ricavato dai muscoli che coprono le prime cinque vertebre dorsali anteriori.



15)Sottospalla (o fracosta):e' un taglio di seconda categoria, molto adatto per bolliti.



16) petto: punta di petto: di seconda categoria ed economico, e' il taglio migliore per preparare il bollito; puo' essere usata anche per arrosti e se ne puo' ottenere un buon brodo.

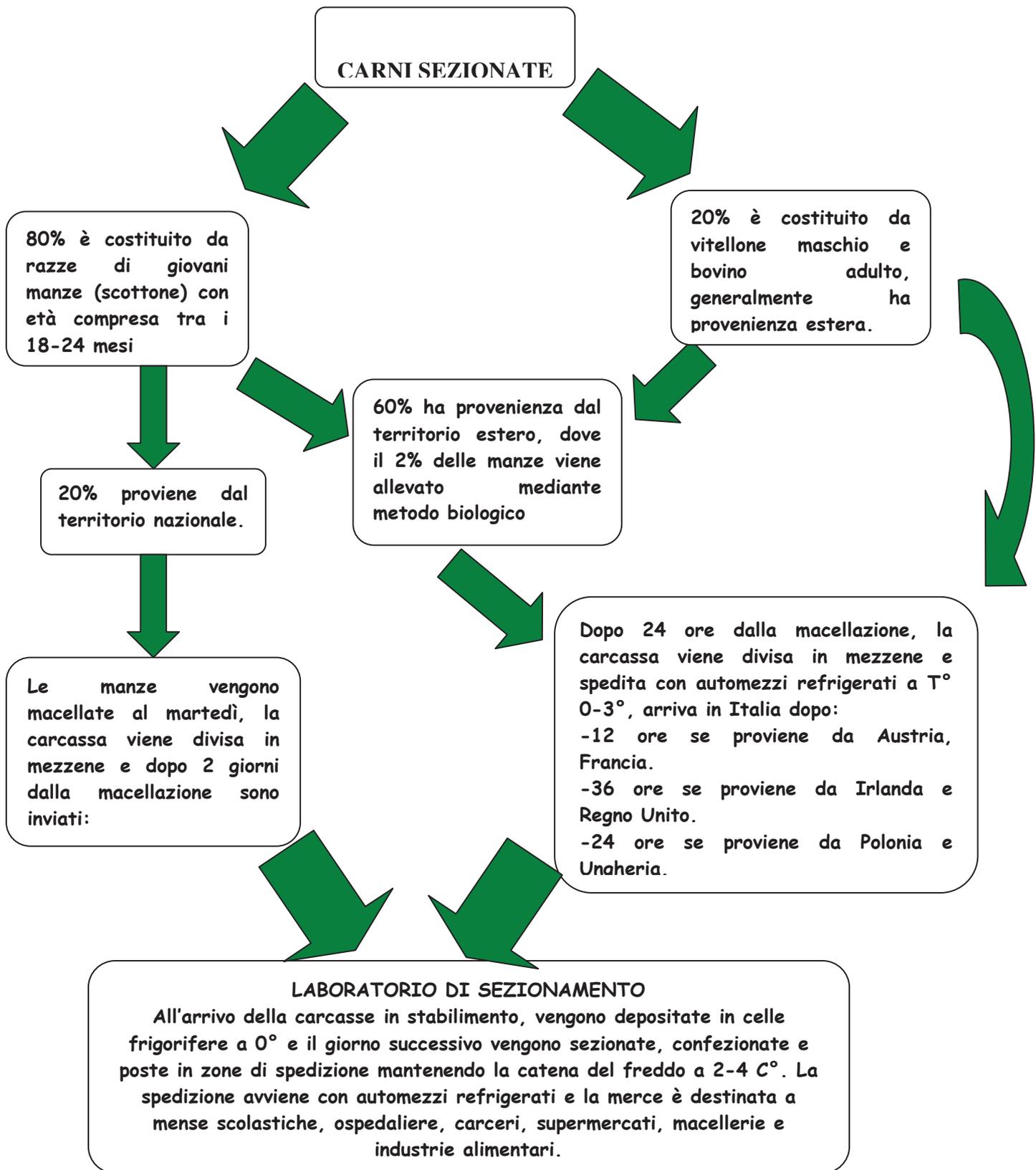


17)Collo:e' un taglio di terza categoria, ma la sua carne e' gustosissima; e' formato da una grossa massa muscolare divisa in due parti: quella superiore piu' magra e quella inferiore piu' venata di grasso; non e' adatto per fare bistecche o costate, ma va bene per bolliti o stracotti, e per preparare polpette e buoni ragù.

3. DIAGRAMMA DEI PROCESSI DI TRASFORMAZIONE E LAVORAZIONE

In questo capitolo viene spiegato mediante diagramma di flusso, il processo di sezionamento e commercializzazione delle carni bovine una volta terminata la fase di macellazione.

Per svolgere questo grafico, ci siamo avvalsi di dati forniti dalla ditta Beef S.r.l. di S. Giacomo delle Segnate (MN).



4.ANDAMENTO DI MERCATO DELLE CARNI BOVINE

	€/Kg	2008	2009	2010	2011	2012
Vitelli da macello-peso morto, di 1° qualità pezzati neri nazionali		5,342	5,192	4,744	5,597	5,693
Vitelli da macello-peso morto di 1° qualità, pezzati neri provenienza polonia		6,012	5,992	5,866	6,114	6,153
Vitellone femmina da macello, peso morto-1° qualità varietà Simmenthal Kg 450-550		3,795	3,341	3,526	3,228	3,702
Vitellone femmina da macello, peso morto-1° qualità varietà Charloise francese Kg 480-550		4,244	4,46	4,212	4,159	4,798

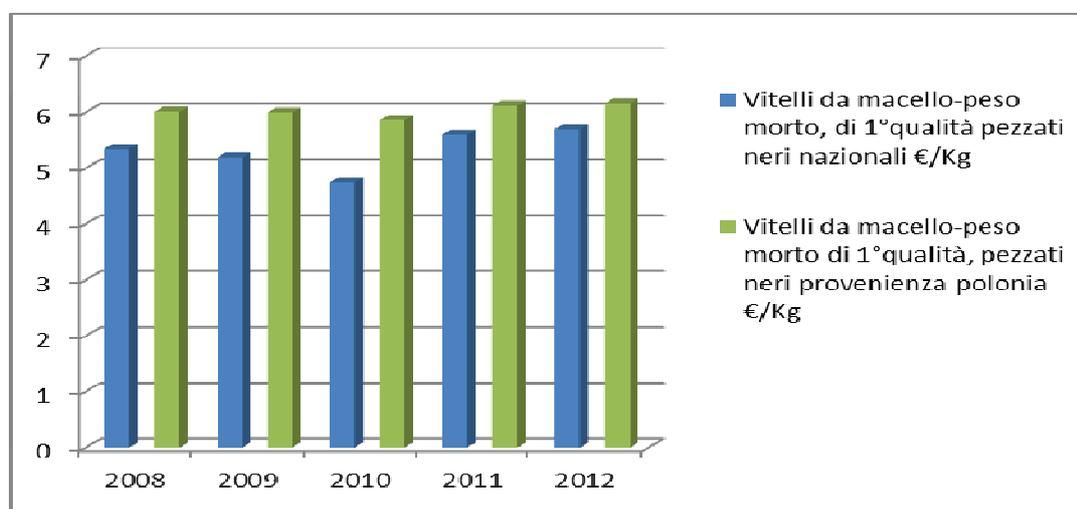


Grafico 1: Andamento delle quotazioni di mercato dei vitelli

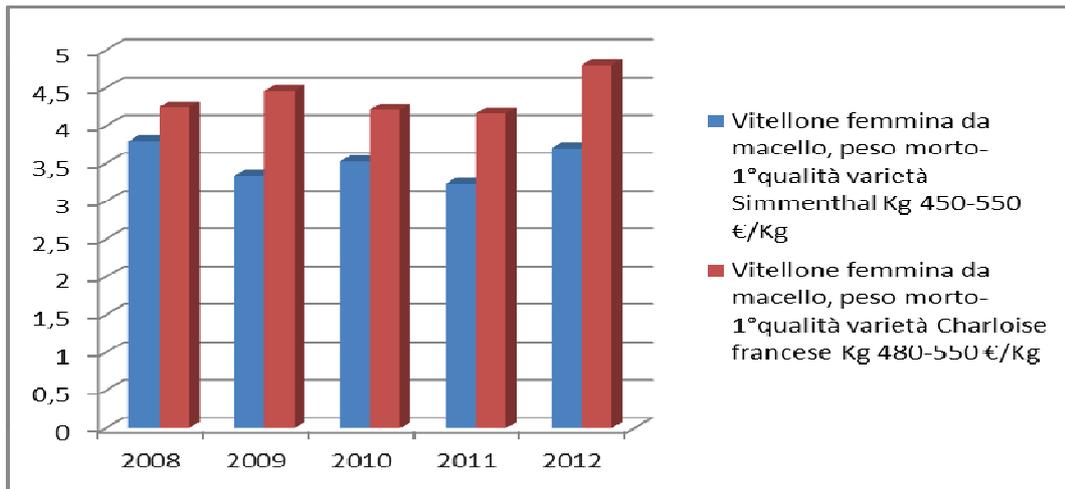


Grafico2: quotazione di mercato di vitellone.

In questo capitolo, ho voluto analizzare l'andamento delle quotazioni di mercato delle carni di vitello e vitellone femmina a partire dall'anno 2008.

Come si può vedere nel grafico 1 i vitelli da macello di provenienza polacca, hanno una quotazione maggiore rispetto ai vitelli nazionale, questo è dovuto ad una pigmentazione più chiara della carne e una maggior tenerezza.

Nel grafico 2 vengono messi a confronto vitelloni femmine provenienti dal territorio nazionale (razza Simmenthal) e di provenienza francese (razza Charloise). La razza francese ha una maggiore quotazione di mercato in quanto ha un'elevata resa produttiva e le sue carni sono dotate di una grana molto fine che contribuisce alla tenerezza e succosità della carne.

5.CONCLUSIONI

Come avete potuto osservare in questa tesi ho analizzato il processo di macellazione e trasformazione della carne bovina in Italia. La ricerca è partita da un excursus storico sui cambiamenti nei processi di macellazione illustrando tutte le procedure che riguardano le varie fasi di lavorazione. Particolare attenzione è stata data alla normativa vigente riguardante il benessere animale aspetto determinante per ottenere un prodotto salubre e di qualità.

Parlando della macellazione ho voluto spiegare in modo semplice, ma dettagliato ogni sua fase per permetterne l'immediata comprensione anche a persone che si potrebbero definire "l'uomo della strada". Uno degli aspetti fondamentali di questa ricerca riguarda la frollatura processo essenziale e in parte ancora sconosciuto responsabile del conferimento alla carne di gusto e tenerezza. Un altro aspetto di elevata importanza e di cui mi ha particolarmente entusiasmato parlare, riguarda le alterazioni della carne cruda che possono essere di due tipi chimica e fisica, ma le modificazioni più dannose e di particolare interesse nel processo della macellazione sono quelle ad opera di microrganismi che si possono creare nelle fasi iniziali della macellazione e durante la conservazione del prodotto finito a temperature di refrigerazione; in questo modo si evidenziano le possibili conseguenze sulla qualità del prodotto stesso e sulla salute umana.

Nella parte conclusiva della tesi mi sono in particolar modo soffermato sulle tipologie dei vari tagli anatomici che possiamo trovare in tutte le macellerie italiane suddividendo i vari pezzi in prima, seconda e terza categoria, questa classificazione è basata sulla quantità di grasso, tessuto connettivo e spessore della massa muscolare. Nella prima categoria sono inclusi i tagli pregiati provenienti dalla parte posteriore del bovino come ad esempio filetto e fiorentina. La seconda categoria comprende tagli ricchi di tessuto connettivo e adiposo, adatti per la preparazione di arrostiti e carni in umido.

I tagli di terza categoria provengono dal petto e dal collo, questi hanno un elevato contenuto di adipe, tendini, cartilagine, tessuto connettivo e osseo, destinati alla preparazione di bolliti, stufati e ragù.

Ho inoltre analizzato il processo di lavorazione e trasformazione utilizzando dati gentilmente concessi da una ditta presente nel territorio mantovano. Nel grafico viene rappresentata la filiera produttiva, specificando lo stadio evolutivo dell'animale femmina giovane (18-24 mesi) e maschio adulto (36-48 mesi), la sua provenienza, che può essere sia nazionale che europea, le varie fasi di sezionamento e la loro distribuzione sul mercato Italiano.

A mio avviso potrebbe essere molto interessante anche in futuro studiare maggiormente il processo della frollatura, che ancora oggi come si evince dal mio elaborato è in parte sconosciuta, cercando di comprendere, anche attraverso lo sviluppo di nuove tecnologie, ogni sua fase dalla più elementare alla più complessa di questo processo essenzialmente di natura biochimica.

6. BIBLIOGRAFIA

“Controlli ufficiale dei prodotti di origine animale destinati al consumo umano: veterinario ufficiale” Gazzetta ufficiale dell’Unione Europea, 30-4-2004, L139

Capatti A., Montanari M., (2001) La cucina Italiana, storia di una cultura. In *Carne, storia dell’alimentazione europea*. Ed. Laterza

Casorè P.,(2010) “Ruolo dell’osa e del veterinario ufficiale”. *S.I.V.E.M.P edizioni veterinari e agrozotecniche*,**10**, 71-79.

Catellani P., a. A 2009/2010 Classificazione della carcassa. Dispensa ungulati domestici

Catellani P., a. A 2009/2010 Benessere animale e ispezione veterinaria ante e post mortem. Dispensa Macellazione ungulati domestici

Catellani P., a. A 2009/2010 Definizione di carne. Dispensa Macellazione ungulati domestici

Catellani P., a. A 2009/2010 Fasi della macellazione. Dispensa Macellazione ungulati domestici

Cattaneo P. (2003) “Periodo post-mortem, pre-rigor” Bechtel., In: *Muscle as food*, Ed.Academic Press,1986. Varnam&Sutherland In: *Meat and Meat products*

Cattaneo P. (2003) “Cambiamenti nel muscolo dopo la morte” Bechtel., In: *Muscle as food*, Ed.Academic Press,1986. Varnam&Sutherland In: *Meat and Meat products*

Cattaneo P. (2003) “Condizioni che influenzano l’insorgenza del rigor” Bechtel., In: *Muscle as food*, Ed.Academic Press,1986. Varnam&Sutherland In: *Meat and Meat products*

Cattaneo P. (2003) “Sapore aroma e consistenza della carne” Bechtel., In: *Muscle as food*, Academic Press,1986. Varnam&Sutherland In: *Meat and Meat products*

Cattaneo P. (2003) “Variazioni post-mortem post-rigor: frollatura” Bechtel., In: *Muscle as food*, Ed.Academic Press,1986. Varnam&Sutherland In: *Meat and Meat products*

Cattaneo P. (2003), “Meccanismo della contrazione muscolare” Bechtel., In: *Muscle as food*, Ed.Academic Press,1986. Varnam&Sutherland In: *Meat and Meat products*

Costato L., (2007) “Regole di produzione e commercializzazione agroalimentare” (277-279)

In: *Compendio di diritto alimentare*” Ed. Cedam

Informazioni riguardanti la provenienza delle carni, le fasi di lavorazione e logistica.

Gentilmente fornite dalla ditta Beef S.r.L. di S.Giacomo delle Segnate (MN)

James M.J., Martin J.,Loesnerr., David A.,Golden (2009) “ Conservazione degli alimenti mediante atmosfera modificata” (383-387) In: *Microbiologia degli alimenti*. Ed.SpringerVerlag

James M.J., Martin J.,Loesnerr., David A.,Golden (2009) “Alterazioni della carne cruda” (392-398)
In: *Microbiologia degli alimenti*. Ed.SpringerVerlag

James M.J., Martin J.,Loesnerr., David A.,Golden (2009) “Carni fresche e trasformate” (388-390)
In *Microbiologia degli alimenti*. Ed.SpringerVerlag

Ministero del lavoro e salute pubblica (2011) Ispezione veterinaria raccolta e registrazione dei dati
Benessere animale parte I

Ministero del lavoro e salute pubblica (2011) Tutela del benessere degli animali negli allevamenti
Benessere animale parte II

Nanni P.,(2011) La carne in tavola, storia e cultura. Abstract convegno Il consumo di carne tra
salute e tradizione. Firenze 25 maggio.

Raddino R. Ruolo della carne nell'alimentazione. Abstract convegno Il consumo di carne tra salute
e tradizione. Firenze 25 maggio.

Regolamento (CE) n 853/2004 del Parlamento Europeo e del consiglio, del 29 aprile 2004

Regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004
“*Controlli ufficiali dei prodotti di origine animale destinati al consumo umano: carni fresche*”
Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea, 30-4-2004, L139.

Trevisani M., a. A 2008/2009 Appunti di lezione e materiale didattico del corso di igiene e
tecnologie alimentari della Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Bologna

ELENCO SITI WEB

- <http://www.epicentro.iss.it>
- <http://www.salute.gov.it>
- <http://www.lavoro.gov.it>
- <http://www.politicheagricole.it>
- <http://eur-lex.europa.eu/it>
- <http://www.mo.camcom.it>
- <http://www.mn.camcom.it>

