

Qualità della carne bovina determinante la gestione

**Il tipo di allevamento,
se intensivo
o estensivo, la fase
pre-macellazione,
il trasporto e lo scarico
degli animali
al mattatoio
influenzano in modo
decisivo
le caratteristiche
del prodotto finale**

di
**CARLO ANGELO SGOIFO ROSSI⁽¹⁾
VITTORIO DELL'ORTO⁽¹⁾
SUJEN SANTINI⁽²⁾**



La qualità della carne bovina risulta da una adeguata gestione di ogni fase della catena alimentare: dall'acquisto e/o nascita degli animali alla tavola del consumatore.

I fattori in grado di influenzare le caratteristiche qualitative della carne sono pertanto decisamente numerosi e presenti lungo l'intero

processo produttivo, anche se è indubbio che il ruolo di protagonista spetti all'allevamento: tipo di animale, gestione e alimentazione determinano infatti le peculiarità principali del prodotto finale.

Le proprietà intrinseche della carne possono poi essere esaltate o compromesse durante le successivamente fasi di trasformazione, quali ad esempio frollatura e gestione del freddo post-mortem, che meritano pertanto pari attenzione.

GENETICA: LA RAZZA È DETERMINANTE

La genetica influenza la composizione chimica della carne che si riflette in specifici caratteri organolettici.

Numerosi studi evidenziano che i soggetti appartenenti a razze caratterizzate

da ipertrofia muscolare sono più suscettibili agli eventi stressanti, meno resistenti allo sforzo fisico e dotati di un minor potenziale respiratorio, condizioni che in presenza di una gestione inadeguata degli animali nelle fasi pre-macellazione si possono riflettere in valori di pH finale elevati e, conseguentemente, in carni più a rischio di colore scuro.

Schakelford et al. (1994) infatti in uno studio comparativo evidenziano una mag-

gior incidenza di carni scure in bovini di razza Chianina e Piemontese, mentre un colore rosso vivo caratterizza con maggiore frequenza la carne dei bovini di razza Angus, seguiti da Charolaise, Saler e Limousine.

La carne dei bovini con ipertrofia muscolare se adeguatamente gestiti e alimentati, risulta però potenzialmente più tenera a seguito di una minore presenza di collagene intramuscolare e attività della calpastatina, l'enzima che si oppone alla trasformazione del muscolo in carne.

La tessitura risulta molto fine nell'Angus e Limousine, fine nel Saler, Simmental, Piemontese e Chianina mentre in merito alla compattezza della carne livelli crescenti sono presenti nella razza Charolaise, Piemontese, Simmental, Angus, Limousine e Chianina.

Sembrano invece esserci variazioni di limitata impor-

LA SECONDA DI TRE PUNTATE

«**L**a qualità della carne non è un evento: si deve costruire in allevamento e tutelare nelle fasi successive». È il messaggio di un incontro tecnico sulla bovinicoltura da carne organizzato dalla cooperativa Comazoo in occasione dell'ultima edizione della Fiera agricola zootecnica di Montichiari (Bs), con la collaborazione del docente milanese Carlo Angelo Sgoifo Rossi. E l'Informatore Zootecnico dà conto in tre successivi articoli degli spunti tecnici ed economici emersi all'incontro di Montichiari: dopo aver discusso, nel numero scorso, dei parametri qualitativi ottimali, cioè degli obiettivi da perseguire, ora in questo articolo si parla dei fattori gestionali che condizionano la qualità della carne. Nella terza e ultima parte la rivista discuterà infine di come si può intervenire sulla qualità della carne attraverso interventi alimentari. **I.Z.●**

¹⁾Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano.

²⁾Servizio Tecnico Comazoo, Montichiari (Bs).



tanza di aroma e succosità tra i diversi tipi genetici (Hoving-Bolink et al., 1999). Di fatto Wulf et al. (1996) confrontando le caratteristiche qualitative della carne prodotta da bovini Charolaise e Limousine, non riportano differenze significative nel gusto, sapore e succosità.

SESSO: CAMBIA LA PRECOCITÀ

La diversa precocità che contraddistingue maschi e femmine comporta variazioni nello stato di ingrassamento e nell'età alla macellazione in grado di condizionare notevolmente la qualità del prodotto finale. Considerare tali variabili come caratteristiche intrinseche dell'animale risulterebbe però improprio, dal momento che su di esse una rilevante influenza la svolge il tipo di gestione soprattutto nutrizionale.

I cambiamenti che si verificano a livello endocrino durante la crescita di bovini di diverso sesso possono però spiegare le variazioni di tenerezza che si riscontrano al variare dell'età: la carne di manzo è indubbiamente più tenera rispetto a quella di vitellone quando gli animali sono di età superiore ai 16

mesi (Cross et al., 1984), mentre non si riscontrano differenze nei soggetti più giovani. Il collagene che si forma per stimolazione di testosterone tra i 9 e 12 mesi è infatti caratterizzato da elevata solubilità, condizione che conferisce alle carni di tali soggetti una tenerezza simile a quella dei castrati. Dopo i 16 mesi invece il contenuto di collagene tende a valori pressoché costanti ma perde progressivamente di solubilità rendendo la carne più dura.

Diversi autori riportano limitate o assenti differenze tra aroma e succosità delle carni di vitelloni rispetto a quelle di scottona (Hoving-Bolink et al., 1999); mentre per quanto riguarda il colore, alcuni autori ritengono che a parità di età, il colore è più chiaro nella carne di manzo rispetto al vitellone per una minore presenza di mioglobina, mentre altri studi non evidenziano differenze colorimetriche in funzione del sesso (Hoving-Bolink et al., 1999).

È indiscusso comunque che la maggiore suscettibilità dei vitelloni ai fenomeni stressogeni rispetto ai bovini castrati, si traduce in un maggior rischio di valori di pH finale post-mortem più ele-

vati e conseguentemente in carne con colore più intenso.

ETÀ: EFFETTI SU COLORE E TENEREZZA

Differenze di colore correlate all'età, anche se limitate, possono essere rilevate attraverso semplice valutazione visiva tra animali di 16 e 21 mesi: il contenuto di mioglobina aumenta infatti molto rapidamente durante i primi 30 mesi di vita per poi attestarsi su tassi di incremento decisamente più contenuti (Boccard et al., 1979) (Grafico 1).

Al contrario, giovani soggetti di età diversa ma omogenei per stato di ingrassamento complessivo e marezatura della carne non sembrano differire in succosità e aroma (Sgoifo Rossi et al., 1996), mentre differenze significative si osservano con range di età più ampi (Tabella 1). In linea generale l'aroma della carne migliora con il progredire dell'età fino a circa 22-25 mesi per il progressivo aumento del grasso di infiltrazione mentre successivamente si assiste (con la chiara eccezione di produzioni particolari come quella del bue), ad un graduale peggioramento di tali caratteristiche (Shorthose e Harris, 1990).

La tenerezza della carne è invece ampiamente condizionata dall'età con variazioni macroscopiche superati i 30 mesi di vita, ma rilevabili anche tra giovani animali.

A riguardo risulta importante sottolineare che, se si garantisce un'adeguata gestione sia delle fasi che precedono la macellazione sia di quelle successive (con specifico riferimento alla frollatura), la probabilità che le carni di bovini di 14, 19 e 21 mesi di età possano risultare indesiderabili dal consumatore è decisamente ridotta indipendentemente dalla categoria di età degli animali considerata (Tabella 2).

Tale aspetto deve far riflettere in merito alle notevoli variazioni di tenerezza che purtroppo e troppo frequentemente si riscontrano sul prodotto carne normalmente acquistato al punto vendita.

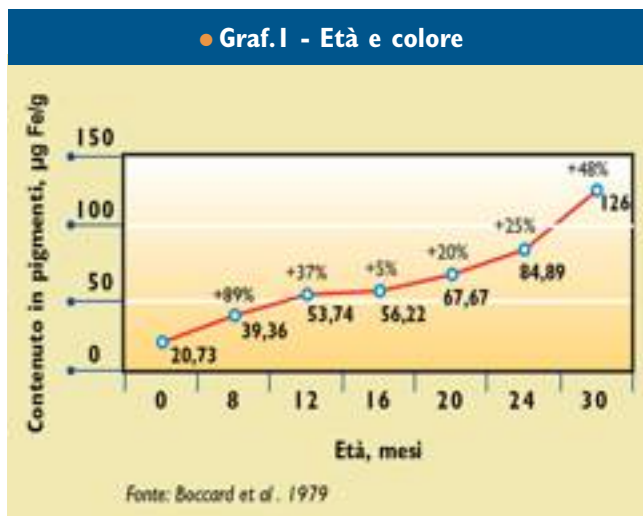
TEMPERAMENTO: RIPERCUSSIONI SUL PH

Il temperamento è strettamente correlato alla suscettibilità dell'animale agli eventi stressogeni, tipicamente elevata nei soggetti nervosi.

Tale caratteristica richiede un'attenta considerazione sia nella gestione degli animali in allevamento sia nei momenti precedenti la macellazione, al fine di evitare le sgradevoli ripercussioni sulla qualità della carne conseguenti a valori di pH post-mortem elevati (minore attitudine alla conservazione, presenza di colore scuro e di un aspetto sgradevole, minore tenerezza e aroma).

GESTIONE: QUATTRO FASI CRUCIALI

Oltre alle caratteristiche del bovino anche il tipo di allevamento, la fase pre-macellazione, il trasporto e lo scari-



co degli animali al mattatoio, la frollatura rappresentano aspetti in grado di influenzare notevolmente la qualità della carne.

INTENSIVO ED ESTENSIVO

Numerosa bibliografia documenta che animali allevati con sistema intensivo hanno carni più tenere, meno pigmentate, con maggiore attitudine alla conservazione, di aroma migliore e con un grasso più confacente alle esigenze del consumatore (Ronchi e Rossi, 1994; Mordenti, 1995).

Nello specifico, la maggiore tenerezza è la conseguenza di un'età media di macellazione inferiore e della presenza di adeguate quantità di grasso di infiltrazione (che migliora la succo-

sità e la facilità di masticazione) e di copertura (che limitando la velocità di raffreddamento delle mezzene post-mortem riduce il fenomeno della contrattura da freddo e ottimizza la trasformazione del muscolo in carne).

La maggiore incidenza di carne scura normalmente riscontrata negli animali allevati con sistema estensivo viene invece attribuita ad una più elevata concentrazione muscolare di mioglobina, conseguenza della maggiore età alla macellazione, di un'attività fisica più intensa, di una più elevata suscettibilità allo stress, non essendo tali soggetti abituati a in-

teragire con l'uomo, e di una maggiore presenza di pigmenti nella dieta.

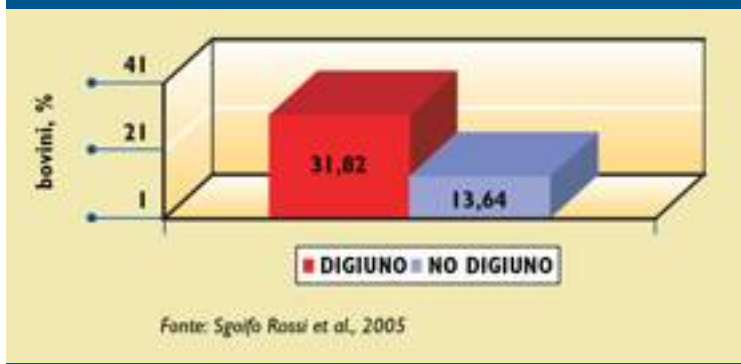
Infine le caratteristiche di gusto, sapore e succosità delle carni dei bovini allevati con sistema intensivo vengono ritenute più apprezzate in quanto dotate di un contenuto di grasso adeguato ad esaltare la percezione

sensoriale del consumatore.

MOMENTI PRECEDENTI L'INVIO AL MACELLO

Le fasi che precedono l'invio al macello meritano particolare interesse soprattutto per l'influenza che possono esercitare la durata del periodo di restrizione alimentare e idrica pre-macellazione

● Graf. 2 - Frequenza delle carcasse con pH superiore a 6 in bovini sottoposti a 20 ore di digiuno pre-macellazione.



o la presenza di fenomeni stressanti.

Gli effetti del digiuno sulla qualità della carne rappresentano un argomento di interesse pratico dal momento che molti macellatori richiedono la sospensione della distribuzione di alimento agli animali dal giorno precedente l'abbattimento, al fine di massimizzare le rese alla macellazione e ridurre la quan-

tità di materiale da smaltire con i relativi costi. Alcuni allevatori soddisfano con piacere tale richiesta ritenendo uno spreco economico la somministrazione di alimento a bovini prossimi alla macellazione mentre molti altri sostengono che tale pratica può compromettere la qualità della carne.

Le discordanti informazioni disponibili a tale ri-

● **TAB. 1 - VARIAZIONI DI AROMA, SUCCOSITÀ E TENEREZZA IN RELAZIONE ALL'ETÀ**

Età del soggetto	Aroma*	Succosità*	Tenerenza*
fino a 30 mesi	5.72 ^a	5.02 ^a	5.99 ^a
dai 30 ai 42 mesi	5.45 ^b	5.11 ^{ab}	5.63 ^b
dai 42 ai 72 mesi	5.21 ^c	5.17 ^{bc}	5.32 ^c
Dai 72 ai 96 mesi	5.07 ^c	5.31 ^{cd}	4.90 ^d
Oltre i 96 mesi	4.08 ^d	5.35 ^d	3.95 ^e

*1 = estremamente desiderabile,
8 = estremamente indesiderabile (Smith et al., 1982)
abcde - Lettere diverse per colonna indicano differenze significative (P<0.05)

● **TAB. 2 - FREQUENZA (%) DEL LIVELLO DI SODDISFAZIONE DEL CONSUMATORE IN RELAZIONE ALL'ETÀ**

	14 mesi			19 mesi			21 mesi		
	Ind	AbDes	MoDes	Ind	AbDes	MoDes	Ind	AbDes	MoDes
Gradimento*									
Succosità	0,17	31,04	68,79	0,37	40,15	59,48	1,43	50,05	40,52
Tenerenza	0,03	12,27	87,70	0,52	40,38	59,10	2,83	56,27	40,90
Aroma	0,08	38,89	61,03	0,51	60,52	38,97	0,51	60,52	38,97
Giudizio globale	0,05	29,12	70,83	0,28	49,72	50,00	1,36	69,52	29,12
Resistenza al taglio, kg	0,004	0,84	99,16	0,18	9,52	90,30	0,01	6,70	93,20

*Ind=indesiderabile, AbDes=abbastanza desid., MoDes=molto desid. (Sgoifo Rossi et al., 1995)



guardo non permettono di individuare con chiarezza quale sia il periodo di restrizione a cui corrisponde un reale e percepibile peggioramento della qualità della carne. Ad esempio, la bibliografia americana riporta uno scadimento qualitativo della carne solo quando il periodo di restrizione idrica e alimen-

tare pre-macellazione è maggiore o uguale a 24 ore (Fernandez et al., 1996), mentre in altri studi la privazione di alimento e acqua per un periodo di sole 12 ore prima della macellazione sembra sufficiente a determinare un peggioramento significativo delle caratteristiche organolettiche della carne (Jeremiah et

al., 1992) (Tabella 3)

In un recente studio (Sgoifo Rossi et al., 2005) condotto nelle nostre realtà produttive e relativo a bovini di razza Charolaise, è emerso che la sola restrizione alimentare per un periodo di 20 ore rappresenta una condizione sufficiente a far aumentare il rischio di avere

soggetti con pH a 24 ore post-mortem superiore a 6 (Grafico 2).

Tali osservazioni evidenziano inoltre l'importanza di adottare in allevamento, al carico, allo scarico e al macello, tutti quegli accorgimenti che consentano di movimentare i bovini con estrema calma e tranquillità limitando il

LA FROLLATURA E IL DECLINO DELLA TEMPERATURA POST-MORTEM

È indiscusso che in sede di macellazione il velocizzare le operazioni di trasformazione e raffreddamento si traduce in un miglioramento del bilancio economico e in maggiori garanzie di sicurezza igienico-sanitaria per il consumatore ma è anche vero che ciò comporta una limitata frollatura che, se da un lato riduce i costi di stoccaggio e quelli relativi all'immobilità del capitale, dall'altro determina un drammatico peggioramento della qualità della carne, in particolare nella tenerezza, caratteristica di principale importanza per il consumatore.

Proprio per tale motivo, in Italia dove erroneamente non si ripone la dovuta attenzione nel garantire periodi di frollatura adeguati per un ottimale processo di intenerimento della carne, la tenerezza si conferma uno dei principali aspetti causa di delusione e insoddisfazione nel consumatore. Oltre all'importanza di attuare un adeguato periodo di frollatura risulta fondamentale garantire un ottimale declino della temperatura post-mortem ed una progressiva e corretta acidificazione delle carni, aspetti questi fondamentali al fine di una corretta attività dei complessi proteolitici che trasformano il muscolo in carne.

La presenza di elevate temperature post mortem, problematica non così infrequente in Italia!, accelerano infatti

l'acidificazione delle carni con effetti non sempre positivi come già evidenziava Marsh nel 1954. In seguito diversi autori riportano che un'eccessiva e rapida discesa del pH conseguente ad elevate temperature delle carcasse, può determinare alterazioni nella consistenza, colore, capacità di ritenzione idrica e tenerezza della carne (Bendall & Wismer-Pedersen, 1962; Fernandez & coll., 1994; Joo & coll., 1999; Aalhus & coll., 1998). Queste alterazioni risultano inoltre più facilmente riscontrabili nelle carcasse bovine dove il notevole sviluppo muscolare, specialmente dei quarti posteriori e la presenza di grasso di copertura, possono opporsi ad un corretto abbassamento della temperatura delle carni "a cuore" (Follett & coll., 1974, Sgoifo Rossi et al., 2005).

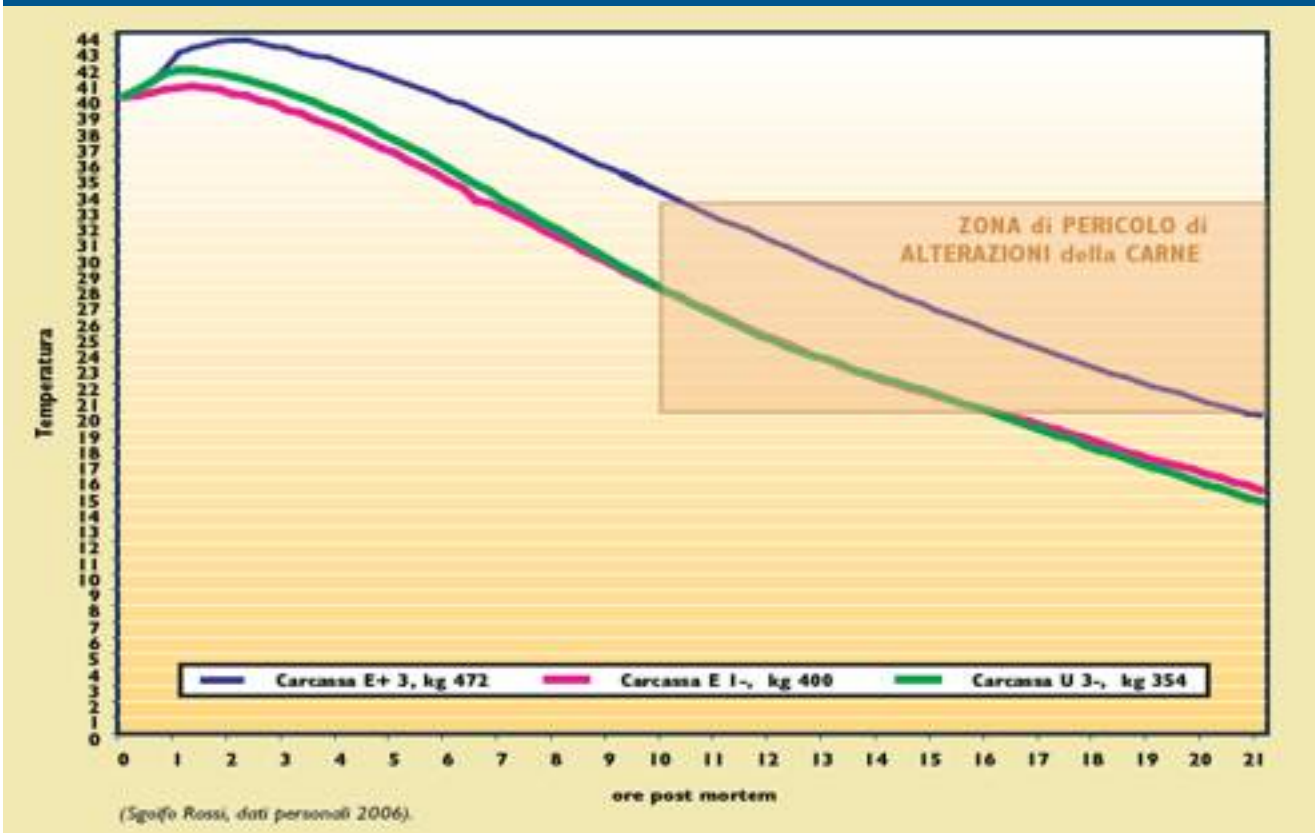
Un lento raffreddamento, provoca la presenza, per un periodo prolungato, di temperature adatte all'attività di numerosi enzimi responsabili delle reazioni tessutali postmortali, tra cui quelle glicolitiche. La temperatura dei muscoli e in particolare quella "a cuore" può perfino aumentare nel primo periodo post mortem con valori che superano decisamente quelli fisiologici (grafico 3).

A tale situazione si abbina una rapida e vertiginosa caduta del pH che si riflette in importanti alterazioni a carico delle proteine muscolari, del pigmento mioglobi-

na e dei complessi enzimatici da cui dipende la trasformazione del muscolo in carne (Aalhus & coll., 1998, Sgoifo Rossi et al., 2007). La rapida acidificazione porta infatti il pH muscolare a valori vicini al punto isoelettrico delle proteine minimizzandone l'idrofilicità inoltre, abbinata ad elevata temperatura, può denaturare il pigmento mioglobina con alterazioni di colore e infine influire negativamente anche sul complesso delle calpaine, le proteasi da cui dipende principalmente la tenerezza della carne.

In conclusione emerge che la qualità della carne non dipende esclusivamente o principalmente da un'adeguata scelta e "cura" dell'animale ma anche da un'attenta gestione delle fasi successive all'allevamento, con specifico riferimento al declino della temperatura post mortem, all'acidificazione e al ruolo da esse svolto sulle proteasi deputate alla trasformazione del muscolo in carne in termini sia di attività che di persistenza nel tempo. Quest'ultima considerazione scopre chiaramente il "tallone d'Achille" della carne bovina prodotta in Italia e cioè l'assenza di un adeguato periodo di frollatura. Se è infatti fondamentale garantire condizioni adeguate per l'attività delle proteasi muscolari è ancor più basilare garantire alle stesse il tempo necessario per poter svolgere la propria azione! C.S.R. ●

● Graf. 3 - Andamento della temperatura post mortem in carcasse di diversa conformazione e stato di ingrassamento in presenza di condizioni di raffreddamento inadeguate.



più possibile lo stress per l'animale, il quale deve potersi muovere con facilità attraverso un percorso semplice e ben individuabile.

Pertanto la rampa di carico/scarico sul mezzo di trasporto non deve essere ripida e su di essa è consigliabile distribuire un'adeguata quantità di paglia al fine di eliminare l'indecisione e la

diffidenza normalmente presenti in tali circostanze nei bovini e che induce un intervento dell'uomo altamente stressante per il soggetto. A riguardo, si sottolinea con decisione che l'impiego del pungolo elettrico, oltre a contrastare con il benessere animale, determina un'evidente e irreversibile peggioramento della qualità della carne.

TRASPORTO E SCARICO DEGLI ANIMALI AL MACELLO

Nonostante in Italia la durata del trasporto risulti ridotta rispetto ad altre realtà, come ad esempio gli Stati Uniti, è comunque utile ricordare che sia la durata sia l'attesa pre-macellazione rappresentano le principali cause predisponenti la comparsa del fenomeno delle carni DFD (dark, firm, dry).

Lahucky et al. (1998), evidenziano che un'attesa pre-macellazione di 8 ore può determinare una diminuzione delle riserve di glicogeno muscolare tale da elevare il pH finale oltre valori di 6,5, con grave compromissione della qualità della carne.

Schaefer et al. (1990) riportano che un trasporto della durata di 6 ore, seguito da un periodo di attesa pre-macel-

lazione di 12 ore in condizioni di sola restrizione alimentare, determina un significativo aumento del pH a 45 minuti (6,84 vs 6,98), 24 (5,77 vs 6,40) e 48 ore (5,61 vs 6,33) post-mortem e la produzione di carne con tessitura eccessivamente compatta, colore scuro e superficie asciutta. Nel loro insieme tali osservazioni devono far riflettere sui rischi connessi all'importazione di animali "pronti da macello" e sull'importanza che assume sia il tempo intercorrente tra arrivo e l'abbattimento degli animali oltre alle modalità di gestione dei soggetti durante tale periodo.

La bibliografia è disponibile presso gli autori. Foto: dall'allevamento Zanardi Mauro Ercole, di Voghera (Pv).

Fine 2a parte - continua

● TAB. 3 - RESTRIZIONE IDRICA E ALIMENTARE PRE-MACELLAZIONE E QUALITÀ DELLA CARNE DI VITELLONI

Caratteristiche*	Periodo di restrizione, ore			
	0	12	24	36
Aroma	3,55 a	3.45 b	3.45 b	3.41 b
Succosità	3,31 a	3.19 b	3.19 b	3.10 b
Tenerezza	3,20 a	2.97 b	2.99 b	2.82 c
Giudizio globale	3,40 a	3.24 b	3.25 b	3.13 c

abcLettere diverse per riga indicano differenze significative (P<0.05) (Jeremiah et al., 1992)
 *1=indesiderabile, 2=abbastanza indesiderabile, 3=abbastanza desiderabile, 4=molto desiderabile