

Temi attuali dalla ricerca internazionale sulla carne – 2ª parte

54th International Congress of Meat Science and Technology (ICoMST) –

Nella scorsa edizione di «Carne e Commestibili» abbiamo pubblicato dal 54° Congresso internazionale di ricerca sulla carne e la relativa tecnologia (ICoMST) delle tematiche interessanti come il benessere degli animali/stress nell'imminenza della macellazione, la tracciabilità nonché la sicurezza delle derrate alimentari/conservazione. Nell'edizione odierna illustreremo in dettaglio diversi aspetti dell'ambito della genetica/dell'allevamento nonché della biochimica muscolare – qualità della carne.

Genetica/allevamento

Un relatore americano (M. F. Allen) ha mostrato lo sviluppo dello studio del genoma dei bovini (genoma = l'insieme dei geni). Grazie all'identificazione della sequenza dei caratteri ereditari sarà possibile influenzare attraverso la selezione alcuni parametri importanti di rendimento. A quanto pare è stato sviluppato di recente un chip in grado d'identificare contemporaneamente circa 30 000 marcatori genetici polimorfici (SNP) su diversi cromosomi. Rimane ancora da vedere fino a che punto questo chip sarà in grado di sostituire in futuro (almeno parzialmente) le attuali verifiche sul rendimento. Il relatore sottolineava l'importanza delle vecchie razze il cui

genoma contribuisce alla varietà assolutamente necessaria nell'allevamento (selezione).

Anche per i maiali è nota la cosiddetta *mappatura genetica* (A. Archibald); sul piano internazionale esistono già le relative banche dati (www.animalgenome.org). Spesso determinate caratteristiche di rendimento non compaiono grazie ad un unico gene, bensì con la combinazione di più geni di diverso tipo. Come esempi si citano dei genomi che determinano la distribuzione degli acidi grassi, la percentuale di carne magra (ripartita su tre cromosomi), la tenerezza (ripartita su numerosi cromosomi, dipendente anche dalla temperatura di cottura) e l'odore di verro (sul cromosoma 14). Per poterli impiegare nell'allevamento, tuttavia, occorre che i relativi parametri di qualità vengano individuati correttamente.

In uno studio belga (Colman et al.) è stata analizzata l'*ereditarietà degli acidi grassi e degli enzimi lipidici*. A dipendenza dell'acido grasso, risp. dell'enzima, questa ereditarietà si situa quasi sempre attorno al 30–50%, cioè una percentuale interessante dal punto di vista dell'allevamento.

Biochimica muscolare – qualità della carne

Allo scopo di prevenire la contrattura da freddo (cold shortening), rispettivamente per migliorare la tenerezza della carne, in molti paesi le carcasse di bo-

vini e ovini vengono sottoposti ad una breve elettrostimolazione al termine del dissanguamento. La contrattura da freddo compare soprattutto quando la temperatura scende sotto i 10°C prima del rigor mortis ed il pH presenta un valore superiore a 6,0. Tramite l'*elettrostimolazione* le riserve di energia ancora presenti dopo la recisione (glicogene, ATP) vengono eliminate in brevissimo tempo provocando un rapido calo del pH ed alla spaccatura dei miofibrilli. In una relazione neozelandese (N. C. Simmons) si faceva notare che un'elettrostimolazione eccessiva può avere come conseguenza una qualità sensibilmente peggiore della carne (soprattutto riguardo alla tenerezza ed alla capacità di ritenere i liquidi). Perciò sono stati eseguiti (e si eseguono tuttora) degli studi tesi ad ottimizzare l'elettrostimolazione in funzione di una buona qualità della carne; in questo ambito risulta determinante il rapporto tra l'intensità e la frequenza della corrente. A dipendenza della programmazione si tratta di tener conto di diversi fattori come l'intervallo che segue la macellazione, il punto di contatto (pelle oppure direttamente sulla carcassa, poiché il sistema nervoso è ancora in parte necessario per la trasmissione della corrente), la sicurezza sul lavoro, la spesa per le installazioni ecc. Inoltre, in un prossimo futuro si dovrebbero sviluppare dei modelli in grado di prevedere con la maggior precisione possibile gli effetti sulla qua-

lità della carne delle diverse programmazioni dell'elettrostimolazione delle carcasse.

Secondo uno studio norvegese (Hollung et al.), dopo l'elettrostimolazione postmortale delle carcasse di bovini si possono rilevare delle *proteine specifiche da stress* nelle lombe.

Il medesimo gruppo di ricercatori (Hollung et al.) ha presentato in un altro studio l'influenza della razza (razza di campagna norvegese, Duroc, Hampshire) e dell'età alla macellazione (6, 9, 12 mesi) dei maiali sulla *composizione delle proteine muscolari*. Le analisi assai complesse tramite l'approccio dei proteomica hanno mostrato che nella fase solubile delle proteine, su 1125 punti identificati, 51 proteine erano modificate in funzione dell'età, mentre 91 erano modificate in funzione della razza. Le proteine modificate sono state identificate come responsabili della struttura, del metabolismo, dello stress e del sistema immunitario nonché dei rimanenti tipi. Gli autori hanno concluso che tramite questo metodo è possibile tracciare le modifiche fisiologiche fino al livello della base molecolare.

Un poster irlandese mostrava che *appendere le mezzene di bovino* per l'osso del bacino invece di appenderle per il tendine di Achille può comportare una maggiore attivazione degli ioni di calcio, provocando un aumento della distruzione di proteine e, in definitiva, una maggior tenerezza della carne. La precisa identificazione delle proteine la cui quantità risulta diversa a dipendenza del metodo di sospensione della carcassa non è ancora conclusa.

Una relatrice americana (E. Huff-Lonergan) si è dedicata all'*influenza della struttura muscolare sulla tenerezza della carne*. Questa viene influenzata da un lato dalla struttura delle proteine muscolari (miofibrille, tessuto connettivo), dall'altro lato dagli enzimi delle cellule addetti all'eliminazione delle proteine (calpaine, cathepsine, proteasomi). Il potenziale di maturazione dipende soprattutto dall'eliminazione di importanti proteine strutturali nelle miofibrille come Desmina e Filamina (alla base della linea-Z), Titina, Nebulina e Troponina-T (nella banda-I), considerando che il processo di maturazione inizia già a 6 ore dalla morte. La maturazione della carne viene influenzata negativamente dall'ossidazione delle proteine, favorita ad esempio da un imballaggio protettivo ricco di ossigeno, con effetti sfavorevoli sulla tenerezza.

Un relatore francese (J. Lepetit) si è occupato della *struttura del tessuto*



Prodotti di carne di maiale per il grill (1 Rand = 0.15 franchi).

connettivo e della sua influenza sulla tenerezza. Nonostante sia noto che la tenerezza diminuisce aumentando il diametro delle fibre muscolari, risp. dei fasci di fibre muscolari, non vi è una relazione diretta tra il diametro delle fibre muscolari e la percentuale di collagene. Per contro esiste un rapporto stretto tra la percentuale di tessuto connettivo e la tenerezza nella carne fresca, ma non nella carne cotta. Ciò potrebbe dipendere dal fatto che, se riscaldato oltre i 60 °C, il tessuto connettivo tende a ritirarsi maggiormente, creando un numero più elevato di punti di contatto e, di conseguenza, un reticolo di formazione casuale nel quale 3 o 4 catene di collagene s'incontrano nel medesimo punto. La conseguenza è che, in questo ambito di temperatura, il tessuto connettivo diventa gommoso e duro (!). La contrazione del tessuto connettivo determinata dalla temperatura è tuttavia possibile soltanto se non si sono già precedentemente contratte le miofibrille (lunghezza dei sarcomeri: ~ 1 µm). In un lavoro danese dedicato al medesimo ambito di tematiche (Brüggemann et al.) è stato dimostrato tramite tecniche diagnostiche d'immagine che il tessuto connettivo (endomysium e perimysium) è attraversato, oltre che da diversi vasi sanguigni, anche da un sistema linfatico ampiamente ramificato.

In uno studio canadese (P.P. Purslow) si è cercato d'individuare come mai nella pratica si verificano delle variazioni nella qualità della carne di maiale (lonza, prosciutto) riguardanti il valore pH, la temperatura, la perdita di liquidi a crudo (da 2,2 a 16,4%). Quale causa principale delle variazioni citate è stata identificata la partita di macellazione (che comprende l'impresa, la data ecc.) nonché il temperamento degli animali. Tuttavia, anche il valore pH finale e la temperatura si sono rivelati dei fattori d'influenza importanti. Non è stato possibile limitare le variazioni citate della qualità della carne tramite la nutrizione (ad es. l'aggiunta di triptofano, alimentazione ricca di carboidrati). Con misure di tipo comportamentale (ad es. contatto con un verro per 2 minuti al giorno, 1 minuto di movimento al giorno all'esterno), si è potuta limitare la per-

dità di liquidi a crudo dall'1 a 1,5%. Anche se gli esami sono ancora in corso, attualmente vi è il sospetto che siano soprattutto i fattori genetici nell'ambito del temperamento a determinare la comparsa di importanti variazioni di qualità.

Un contributo olandese (Kapper et al.) si è concentrato sulla capacità di ritenzione dei liquidi della carne di maiale (CRL), mostrando che tra il pH e la perdita di liquidi a crudo esiste una correlazione di > 0,5, nonostante il fatto che il pH non è determinato dall'eliminazione del glicogene e la CRL non dipende dalla qualità delle proteine muscolari. A dipendenza delle differenti cause si è deciso che per la CRL dovevano essere impiegati altri metodi, come l'analitica agli infrarossi (NIR).

In uno studio danese (Jørgensen et al.) è stato mostrato che, in base alle esperienze con la carne bovina, una marinata al kiwi (il kiwi contiene la proteasi actinidina) ed un trattamento agli ultrasuoni consentono di migliorare la tenerezza della fesa francese di maiale (ed in parte anche la capacità di ritenzione dei liquidi).

Nei muscoli di maiale è possibile rallentare in modo naturale le variazioni del pH grazie ai dipeptidi come la carnosina e l'anserina. Un gruppo di ricerca canadese chiedeva quindi se fosse possibile rilevare un tenore differenziale dei due dipeptidi citati tra la carne normale (RFN) e la carne con difetti come PSE, RSE (rossastra, molle, acquosa) e la carne PFN (chiara, soda, non acquosa). È emerso che tra i diversi tipi di carne si constatavano delle differenze, che tuttavia possono risultare diverse a seconda del luogo in cui avviene la classificazione dei difetti della carne (macello o laboratorio).

Dalla Norvegia proveniva un altro lavoro (Sterten et al.) che aveva per tema l'influenza del regime di alimentazione e della durata del digiuno sulla qualità della carne di maiale (lonza). Si è constatato che, aumentando la durata del digiuno (4 h, 17,5 h più la notte, 26,5 h più la notte), compaiono un pH₄₅ più elevato, una minore perdita di liquidi a crudo ed una tenerezza leggermente migliore, mentre la sucosità rimaneva invariata. A dipendenza del sesso si verificavano degli effetti sulla perdita di liquidi a crudo (animali di sesso femminile > castrati), mentre a seconda del tipo di alimentazione e del sesso si constatavano degli effetti anche sulla tenerezza e la sucosità.

Dopo che negli anni passati si parlava della caratterizzazione specifica dei muscoli in alcuni pezzi (spesso definita anche profiling del muscolo) del maiale e del manzo, un altro contributo della Norvegia (Hildrum et al.) era dedicato alla caratterizzazione sensoriale di diversi muscoli di bovino in merito alla consistenza, al colore ed al



Banco frigorifero in un supermercato.

sapore. Al tempo stesso sono state rilevate delle differenze individuali notevoli tra le carcasse, tra i singoli muscoli nonché in singoli ambiti dei rispettivi muscoli. Si è constatato che nell'analisi sensoriale, i muscoli del quarto anteriore vengono spesso sottovalutati rispetto a quelli del quarto posteriore.

In diversi istituti di ricerca nel mondo si stanno sviluppando attualmente diversi metodi biofisici per la determinazione della struttura muscolare su campioni intatti. In una relazione riassuntiva francese (S. Clerjon) sono stati illustrati in dettaglio i metodi attualmente noti:

- metodi meccanici: ad es. test del Warner-Bratzler Shear Force (che dipende in larga misura dalla direzione delle fibre)
- ultrasuoni: per determinare la quantità di carne/grasso
- analisi spettroscopica: ai raggi infrarossi (NIR, MIR: misura i movimenti di aggregazione all'interno di una molecola), NMR (misura la processione dello spin dei protoni sottoposti ad un campo magnetico), spettroscopia Raman (misurazione tramite laser, nessuna interferenza con l'acqua, rilevazione attraverso l'imballaggio, in Germania è già in fase di sviluppo un apparecchio portatile), spettroscopia di fluorescenza (misura la differenza tra la luce assorbita e quella emessa), colorimetria (misura la luce visibile, $L^*a^*b^*$)
- metodo dialettico: impedenza (misura la capacità di opporre resistenza alla corrente), microonde

Svariati contributi sotto forma di poster hanno mostrato concretamente l'applicazione pratica dei metodi biofisici per la rilevazione di determinati parametri, dei quali elenchiamo di seguito alcuni esempi (i rispettivi metodi tra parentesi): struttura del tessuto connettivo/fibre muscolari (fluorescenza-polarimetria), percentuale di carne

magra (tomografia computerizzata), controllo della qualità della carne (spettroscopia Raman), parametro della carne e del grasso (ultrasuoni), freschezza della lonza di maiale (NIR), Shear Force e perdita di liquidi a crudo (NMR).

Uno studio britannico (Richardson et al.) ha mostrato inoltre, in relazione alla comparsa dell'odore di verro, che a dipendenza della razza il 14% (Duroc) risp. il 2,8% (maiale selezionato) degli animali sono superati nel lardo della schiena i valori limite da 0,2 risp. 1,0 µg/g riferiti allo scatolo ed all'androstenone. Una variazione del contenuto di proteine nel mangime tra 40 e 120 kg di peso vivo, per contro, non ha prodotto alcuna differenza in merito alla comparsa dell'odore di verro. In un poster del Belgio (Aluwé et al.) si faceva un paragone tra la carne di diverse razze (Piértrain, maiale selezionato, maiali di campagna resistenti allo stress) a seconda del peso finale (50, 70, 90, 110 kg) con metodi diversi (ferro da stiro premuto sul grasso della nuca, test dei consumatori, panel sensoriale, analisi lipidica in laboratorio). È emerso che la comparsa dell'odore di verro nella carne del Piértrain, rispetto alla carne del maiale selezionato era meno marcata, aumentando, come previsto, con l'aumentare del peso macellato. In un test di consumatori norvegese con 89 persone (Lunde et al.) si è rilevato che l'indice di gradimento del prosciutto cotto prodotto con carne di verro (caldo, a 60 °C: degustato in sandwich con formaggio fuso, viceversa degustato freddo a 5 °C: sul pane) diminuisce presso le persone sensibili all'androstenone (39 persone) soltanto a partire dalla massima concentrazione di androstenone di 9,15 µg/g (ambito del test: 0,55–9,15 µg/g). (ic)

Dr. Ruedi Hadorn
Stazione di ricerca Agroscope
Liebefeld-Posieux ALP

Rapporti scientifici

«Carne e commestibili» coltiva da molto tempo una collaborazione impegnata con l'Agroscope (ALP). Questa circostanza consente alla redazione di pubblicare ad intervalli regolari dei contributi scientificamente provati della ricerca sulla carne. Per questo desideriamo esprimere al Dr. Ruedi Hadorn ed al suo team dell'ALP la massima stima e riconoscenza.

Wö