

Nuovi sistemi di frollatura, maturazione e stagionatura delle carni: opportunità e possibili rischi

Raffaele Marrone

Napoli, 10.05.2023





Raffaele Marrone

Professore Associato afferente al settore di Ispezione degli Alimenti del Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali dell'Università degli Studi di Napoli Federico II. Coordina il corso di perfezionamento in Controllo della Filiera dei Prodotti della Pesca.



SSD VET 04

Telefono

081-2536464

Email

raffaele.marrone@unina.it

Url Breve

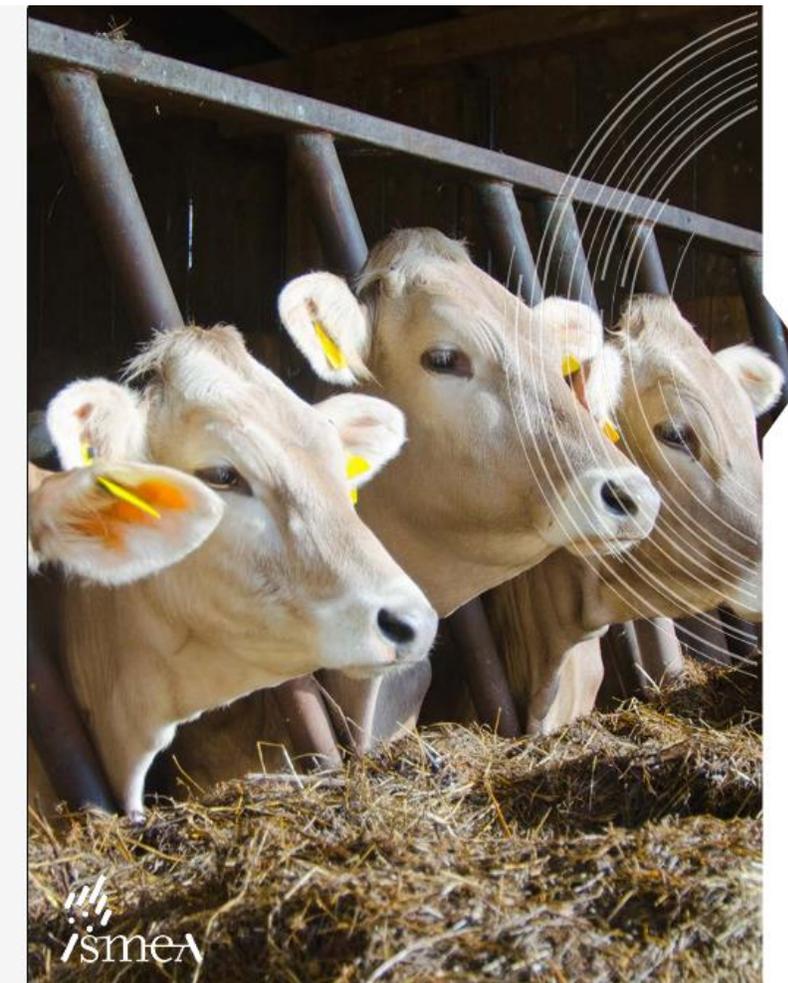
<https://www.docenti.unina.it/raffaele.marrone>



REPORT CARNE BOVINA FRESCA

Dati 2022

Composizione della spesa domestica nel 2022 (% valore)



La spesa ha ripreso a crescere segnando un +2,3% rispetto al 2021, superando i livelli del periodo pre Covid, quando i volumi nel carrello erano superiori del 11% rispetto agli attuali.



Elementi di «**valore aggiunto**»:
l'alimento deve quindi soddisfare
nuove esigenze del consumatore che
richiede un prodotto di qualità,
salutare e identitario.



BOVINO DA CARNE

Andrà data
“un'identità”
ad un prodotto
che sta
gradualmente
perdendo
appeal proprio
per la scarsa
riconoscibilità

Il mercato nazionale della carne bovina è probabile debba dividersi in **due scenari, con due tipologie di consumatori**, ovvero quelli che la crisi finanziaria spingerà verso la convenienza di prezzo, e quelli che sempre più attenti e consapevoli ai cibi che consumano e ai problemi etici ed ambientali che sceglieranno prodotti in grado di garantire la qualità, il salutismo e la territorialità. L'evolversi della filiera italiana delle carni bovine dovrà intercettare e soddisfare proprio questa seconda tipologia di consumatore, diventando una filiera più “identitaria”, potenziando e valorizzando elementi di “valore aggiunto”, “qualità organolettica”, “modalità di frollatura”, “riconoscimenti territoriali”, “marchi di garanzia del rispetto animale e ambientale”, valori etici e sociali, persino i miglioramenti che le nuove tecnologie possono aver apportato al prodotto.

Andrà rivalutato il consumo di un prodotto che sta gradualmente perdendo *appeal* proprio per la scarsa riconoscibilità che ne comporta spesso un allineamento sulla scarsa qualità.

La filiera della carne bovina nazionale è una risorsa strategica per il Paese e servirà dunque a completamento delle strategie produttive, anche una politica di settore a lungo termine che cerchi di migliorare e rendere forti i rapporti tra produzione e distribuzione

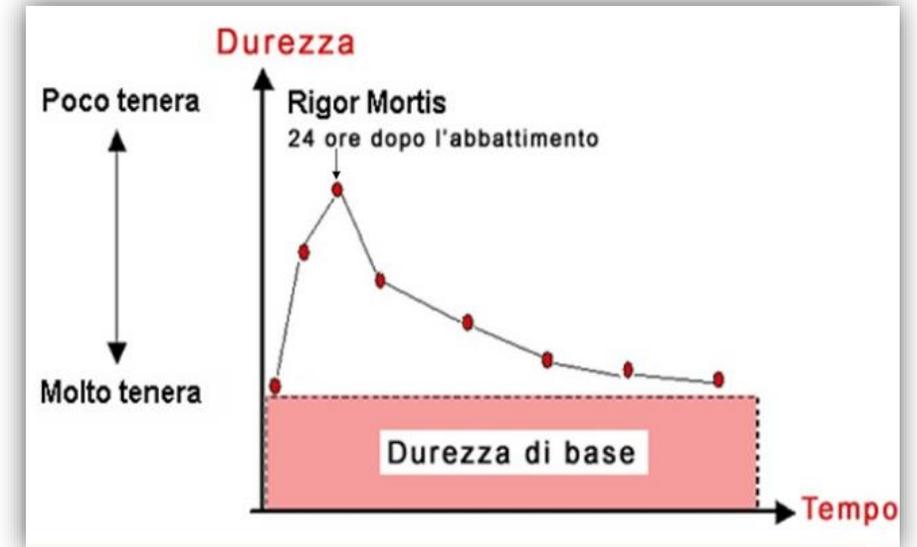
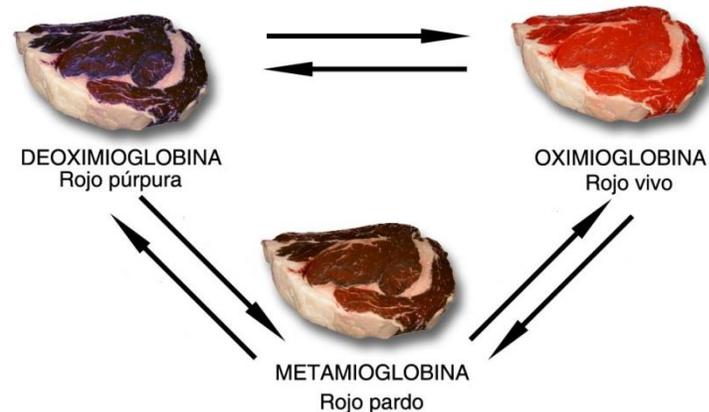
Qualità della carne

► Tenerezza della carne

La tenerezza è una caratteristica qualitativa molto importante che condiziona il giudizio globale sul prodotto carne.

Dipende da diversi fattori tra cui:

1. Tipologia di animale;
2. Età dell'animale;
3. Variazione a carico delle proteine;
4. Quantità di grasso;
5. Modalità di cottura;
6. Taglio anatomico.



► Colore della carne

Stato chimico degli emepigmenti, rapporti della mioglobina (Mb), ossimioglobina (MbO₂) e metamioglobina (MMB +), e dal loro equilibrio ossidoriduttivo.

La carne e la frollatura

La carne è il prodotto di complesse modificazioni biochimiche che si realizzano a carico del tessuto muscolare dopo la morte dell'animale



Le tecniche di frollatura più impiegate sono due:

La frollatura è la fase in cui la carne diventa più tenera, cambia la sua colorazione, diventa più umida e brillante, e acquisisce un aroma;

Dry-aging o frollatura a secco
 + Dispendiosa
 - Efficiente per la distribuzione
 + Flavour e tenerezza

Wet-aging o frollatura sottovuoto
 - Dispendiosa
 + Efficiente per la distribuzione
 - Flavour

- ▶ I fattori che influenzano la frollatura sono:
- ▶ Intrinseci (razza, età, sesso, quantità di grasso...);
- ▶ Estrinseci (alimentazione, sistema di allevamento, trasporto, macellazione).



Evoluzione della frollatura....maturazione



Antica macelleria max. 14 giorni

Attuale macelleria max. ????



- Temperatura di 0°C.
- Umidità relativa con valori compresi tra 68 e 70%.



Microbiological, rheological and physical-chemical characteristics of bovine meat subjected to a prolonged ageing period

Giorgio Smaldone,¹ Raffaele Marrone,²
Lucia Vollano,²
Maria Francesca Peruzi,²
Carmela Maria Assunta Barone,¹
Rosa Luisa Ambrosio,² Aniello Anastasio²

¹Department of Agricultural Sciences,
²Department of Veterinary Medicine and
Animal Production, Unit of Food
Hygiene, University of Naples, Federico
II, Italy

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effects of a long ageing period on the microbiological, rheological and physical-chemical characteristics of bovine beef. For the trial n. 3 Marchigiana bovine breed (live weight of 760 kg approximately), slaughtered at 34 months were chosen and the loin muscles were undergone to a prolonged ageing process. The analytical determinations performed were pH and a values

indeed demonstrated that ageing increase beef tenderness because of the decrease of shear force values during post-mortem storage (Field *et al.*, 1971; Jennings *et al.*, 1978) as a result of the calpains myofibrillar proteolysis (Koochmarie, 1996). Dry ageing is one of the ageing techniques commonly used where unpacked meat is exposed directly to controlled environmental conditions (temperature, humidity and ventilation).

Dry-aged beef show a particular taste and flavour; however, this process is expensive because of high drying up, weight loss, possible high bacterial load and economic investment in terms of equipment and space (Parrish *et al.*, 1991). However, consumers would be willing to pay more the ageing beef meat once familiarized with its peculiar rheological characteristics (De Geer *et al.*, 2009).

Most research (Lepper-Bllie *et al.*, 2012; Perry, 2012) on beef tenderness has focused on the effects of relatively short-term ageing (80 days or less); the effects of extended ageing on tenderness, colour and on other features of beef meat have not yet been investigated.

The aim of the work is the evaluation of the effect of a long ageing period (290 days) on the microbiological, rheological and

Italian Journal of Food Safety 2019; volume 8:8100

Correspondence: Maria Francesca Peruzi, Department of Veterinary Medicine and Animal Production, University of Naples Federico II, via Delpino 1, 80137, Naples, Italy.

Tel.: +39.081.2536084

E-mail: mariafrancesca.peruzi@gmail.com

Key words: ageing process, texture, meat maturation, tenderness.

Acknowledgements: the authors would thank Mr. Gerardo Buono and Mr. Michele Sgamato of "La Fattoria del Campiglione" who provided expertise that greatly assisted the research.

Contributions: GS, AA and RM designed the overall study. GS and LV performed al chemical and rheological determination. MFP and RLA performed microbiological analysis. RM, CMAB and GS analysed the results and drafted the paper. RM, MFP and AA contributed to the ideas behind the study and the writing of the paper.

Conflict of interest: the authors declare no potential conflict of interest.

Funding: none.

Received for publication: 8 February 2019.

Accepted for publication: 9 July 2019.

- Aumento della carica microbica totale fino a valori di 10^4 ufc/g durante il processo di frollatura e l'assenza dei patogeni ricercati;
- Necessità di eseguire un challenge test per valori di valori di pH (5.7) e aw (0.95);
- Significativo miglioramento sulla tenerezza ed in particolare i parametri peak force (WBS) e durezza (TPA);
- Bassi livelli di MDA indice di irrancidimento.



Secondo studio: la frollatura applicata alla carne bufalina

| | |
|---------------------|---------|
| Valore energetico | 99 kcal |
| Proteine | 20.39 g |
| Carboidrati | 0 g |
| Zuccheri | -- |
| Grassi | 1.37 g |
| Grassi saturi | 0.46 g |
| Grassi monoinsaturi | 0.42 g |
| Grassi polinsaturi | 0.27 g |
| Colesterolo | 46 mg |
| Fibra alimentare | 0 g |
| Sodio | 53 mg |



La carne bufalina contiene una percentuale bassa di **colesterolo** e di grasso rispetto alla carne bovina, non presenta grasso d'infiltrazione ma solo grasso di copertura con un'elevata presenza di **ferro**.

I favorevoli indici di aterogenicità e trombogenicità ed i livelli di acidi grassi mono e polinsaturi, di **omega 3 omega 6**, aiutano a prevenire le malattie cardiovascolari.

ETICHETTA NUTRIZIONALE PER 100g DI CARNE DI BUFALO.

Ai sensi del Regolamento (UE) n. 1169/2011, relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori.



Ministero dello
Sviluppo Economico

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

PROGETTO RAZIONALE Miglioramento delle caratteristiche funzionali e della shelf life degli alimenti derivanti da tecniche innovative di allevamento della bufala

Responsabile Scientifico
prof. Giuseppe Campanile

Article

Effect of Breeding Techniques and Prolonged Post Dry Aging Maturation Process on Biomolecule Levels in Raw Buffalo Meat

Angela Salzano ¹, Alessio Cotticelli ¹, Raffaele Marrone ¹, Michael J. D'Occhio ², Nunzia D'Onofrio ^{3,*}, Gianluca Neglia ¹, Rosa Luisa Ambrosio ¹, Maria Luisa Balestrieri ³ and Giuseppe Campanile ¹



- ¹ Department of Veterinary Medicine and Animal Production, University of Naples "Federico II", 80137 Naples, Italy; angela.salzano@unina.it (A.S.); alessio.cotticelli@unina.it (A.C.); raffaele.marrone@unina.it (R.M.); neglia@unina.it (G.N.); rosaluia.ambrosio@unina.it (R.L.A.); giucampa@unina.it (G.C.)
 - ² School of Life and Environmental Sciences, Faculty of Science, The University of Sydney, Sydney, NSW 2000, Australia; michael.docchio@sydney.edu.au
 - ³ Department of Precision Medicine, University of Campania "Luigi Vanvitelli", 80128 Naples, Italy; marialuisa.balestrieri@unicampania.it
- * Correspondence: nunzia.donofrio@unicampania.it; Tel.: +39-081-5667513

Article

Effects of Feeding and Maturation System on Qualitative Characteristics of Buffalo Meat (*Bubalus bubalis*)

Raffaele Marrone ¹, Angela Salzano ^{1,*}, Antonio Di Francia ², Lucia Vollano ¹, Roberto Di Matteo ², Anna Balestrieri ³, Aniello Anastasio ¹ and Carmela Maria Assunta Barone ²

- ¹ Department of Veterinary Medicine and Animal Production, University of Naples "Federico II", 80137 Naples, Italy; raffaele.marrone@unina.it (R.M.); vollano@unina.it (L.V.); anastasi@unina.it (A.A.)
 - ² Department of Agricultural Sciences, University of Naples "Federico II", 80055 Portici (NA), Italy; difranci@unina.it (A.D.F.); robdimat@unina.it (R.D.M.); cmarone@unina.it (C.M.A.B.)
 - ³ Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno, 80055 Portici (NA), Italy; a.balestrieri@yahoo.it
- * Correspondence: angela.salzano@unina.it; Tel.: +39-0812536215

Received: 21 April 2020; Accepted: 19 May 2020; Published: 21 May 2020

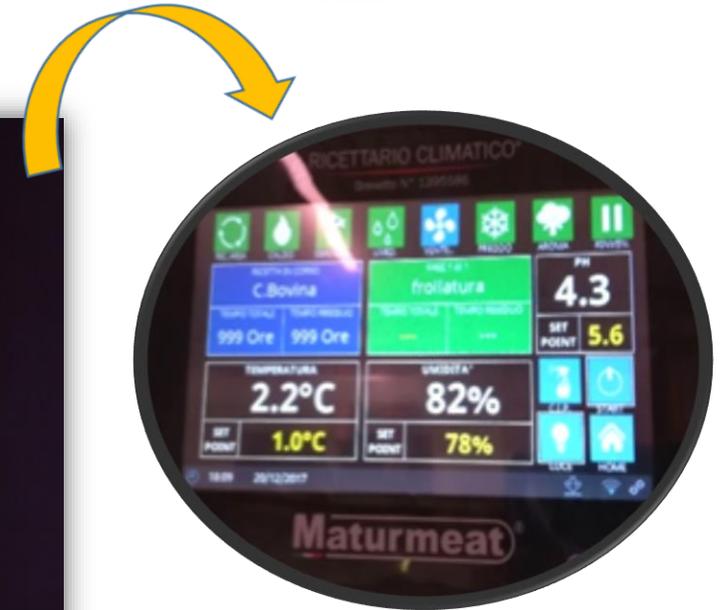


Valutare le caratteristiche organolettiche e reologiche, per ottenere specifici parametri di maturazione, di carni bufaline sottoposte a prolungato periodo di frollatura (60 giorni).

Contestualmente sono stati determinati parametri microbiologici e chimico-fisici al fine di studiare l'incidenza di tali condizioni di conservazione sugli aspetti igienico sanitari in due tipologie di tagli anatomici di carne bufalina (muscolo longissimus dorsi/ muscolo semitendinoso).

Challenge test

- Comportamento di *Listeria monocytogenes*, in questi tagli di carne contaminati artificialmente provenienti da 2 diversi tempi di frollatura(40 e 60 gg) e stoccati a differenti temperature (+2°C;+4°C).



Per il processo di frollatura è stata utilizzata una **ricetta climatica** caratterizzata da una temperatura impostata di $+2^{\circ}\text{C}$ ($\Delta\pm 2^{\circ}\text{C}$) e da una umidità relativa (UR%) con valore impostato di 78% ($\Delta\pm 7\%$), parametri monitorati per tutta la durata della sperimentazione attraverso un sistema telemetrico.



SCIENTIFIC OPINION

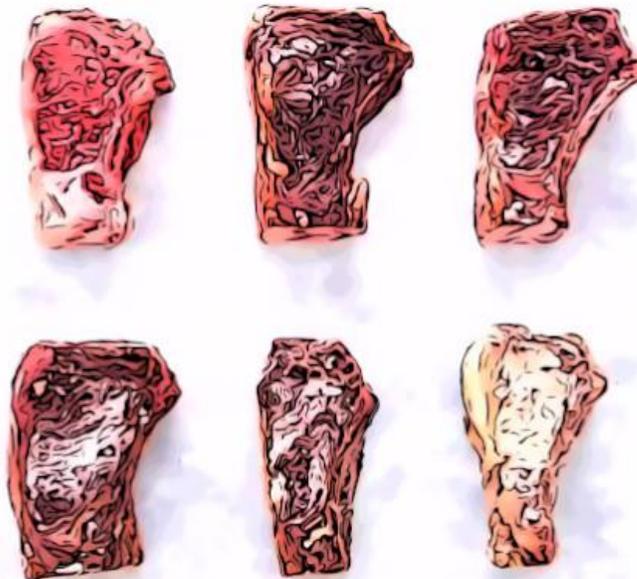


ADOPTED: 6 December 2022

doi: 10.2903/j.efsa.2023.7745

Microbiological safety of aged meat

EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ),
Konstantinos Koutsoumanis, Ana Allende, Avelino Alvarez-Ordóñez, Sara Bover-Cid,
Marianne Chemaly, Alessandra De Cesare, Lieve Herman, Friederike Hilbert, Roland Lindqvist,
Maarten Nauta, Luisa Peixe, Giuseppe Ru, Marion Simmons, Panagiotis Skandamis,
Elisabetta Suffredini, Bojan Blagojevic, Inge Van Damme, Michaela Hempen,
Winy Messens and Declan Bolton



T°C;
pH;
aw;
UR%;
V.A.

La revisione di numerosi studi scientifici ha consentito di accertare l'assenza di rischi legati ai batteri di deterioramento, a condizione che queste pregiate carni vengano frollate in condizioni igieniche controllate.

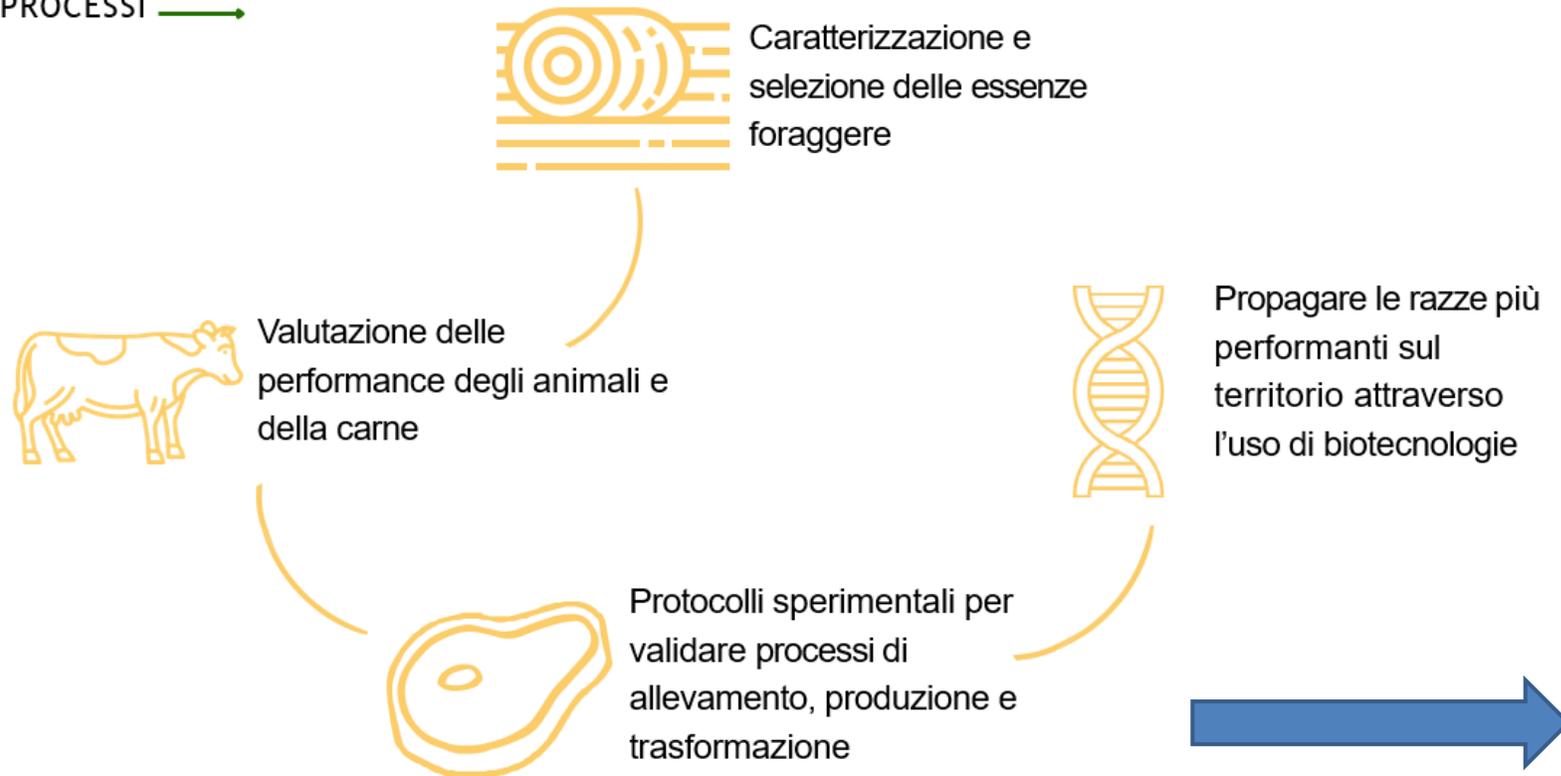
- EFSA mette in luce l'importanza di pH e aw durante la frollatura e la stretta correlazione di questi parametri con la temperatura e la durata del processo;
- EFSA sottolinea la necessità di valutare la crescita di patogeni come *L. monocytogenes* durante diverse condizioni di frollatura (dry aging, wet aging) delle carni e il successivo stoccaggio.

Parametri da inserire nelle procedure, anche in vista dell'aggiornamento dei modelli predittivi.

Rispetto le specifiche ricette climatiche

La frollatura e le razze

PROCESSI →



Marchigiane

Podolici

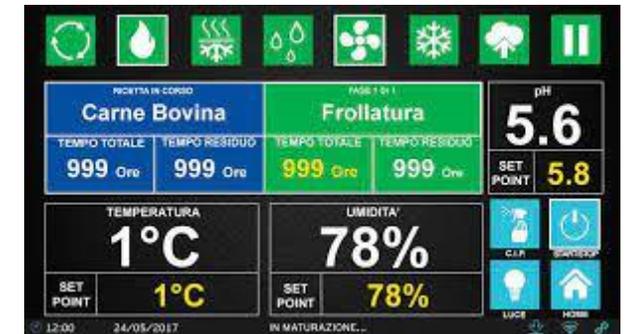
Charolise

Limousine

Incroci

Rilievi al sezionamento

1. Stoccaggio in cella frigorifera 48 h (0-7°C)
2. Trasporto presso laboratorio di sezionamento:



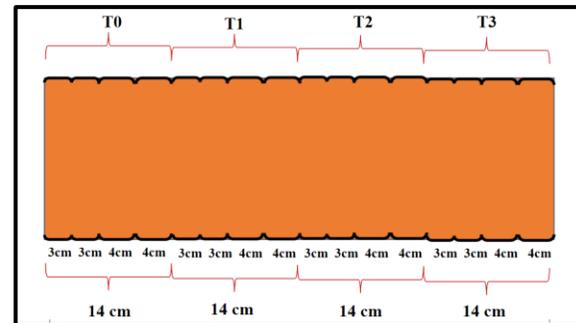
FROLLATURA WET-AGING

Ottenimento del muscolo *Semitendinosus* (ST - Girello)



Le aliquote sono state prelevate e analizzate in 4 tempi per COTTO e CRUDO:

- T0:** 48 h post-macellazione;
- T1:** 15 giorni di frollatura;
- T2:** 30 giorni di frollatura;
- T3:** 60 giorni di frollatura.

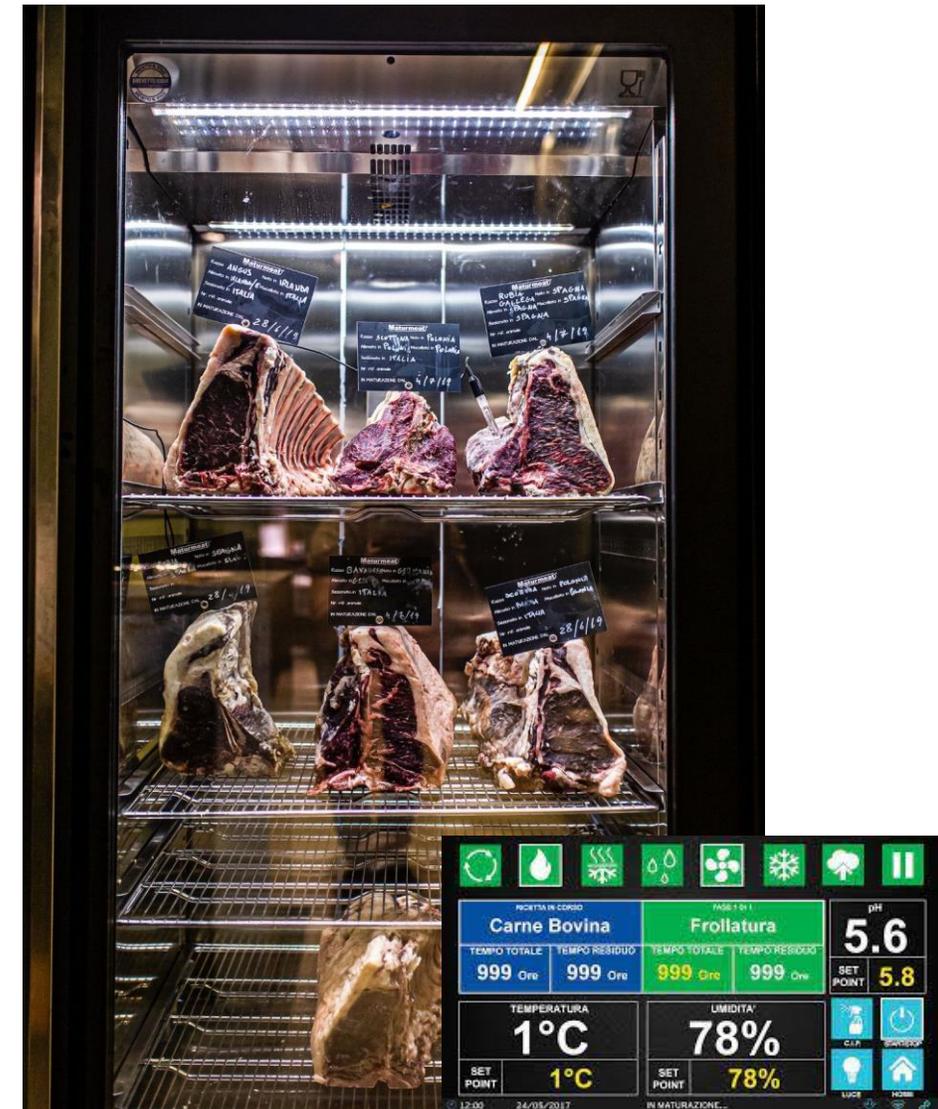


Schema per prelievo aliquote per analisi

Prima e a seguito dei prelievi, i campioni di lombata e girello sono stati pesati per controllare i dati nel tempo e misurare il **calo peso**.



La *frollatura dry-aging* è avvenuta in un Maturmeat, armadio maturatore in cui è possibile impostare differenti ricette climatiche caratterizzate dal controllo della **temperatura**, dell'**umidità relativa** e della discesa del **pH**.



LD crudo

LD cotto

ST crudo

ST cotto

T0



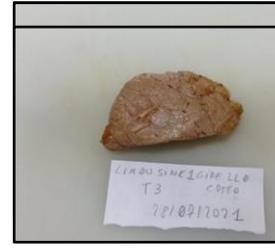
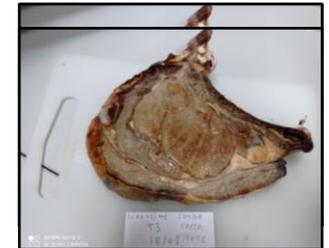
T1



T2



T3



Modalità di cottura

Temperatura a cuore -> 70°C
 Circa 20 min -> 8 min per lato +
 1 min di riposo



Aliquote campionarie di girello-ST e lombo-LD (cotto/crudo)

Article
Effects of the Aging Period and Method on the Physicochemical, Microbiological and Rheological Characteristics of Two Cuts of Charolais Beef

Marika Di Paolo ¹, Rosa Luisa Ambrosio ¹, Claudia Lambiase ², Valeria Vuoso ¹, Angela Salzano ¹,
Giovanna Bifulco ¹, Carmela Maria Assunta Barone ² and Raffaele Marrone ^{1,*}

4. Conclusions

Presently, wet-aging and dry-aging are the two main forms of aging methods used by local processors and food retailers to satisfy consumer tastes; however, the two methods are not suitable for all the anatomical cuts. Our study has shown that choosing the aging method considering the chemical characteristics of the muscle is a strategy to obtain optimal results. Overall, an aging period of more than 15 days and the interactive effect with a suitable aging method would seem to standardize the physical characteristics of

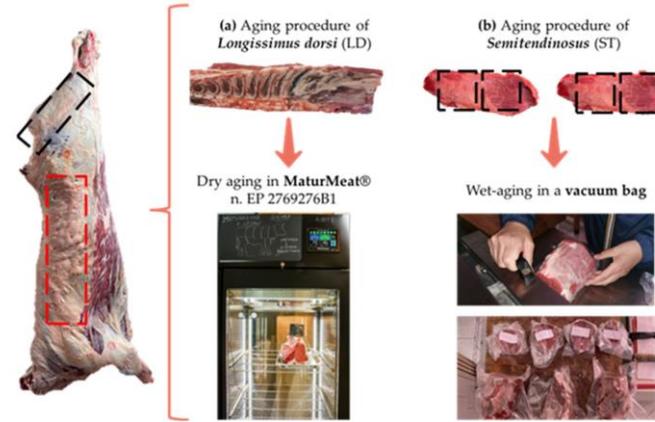
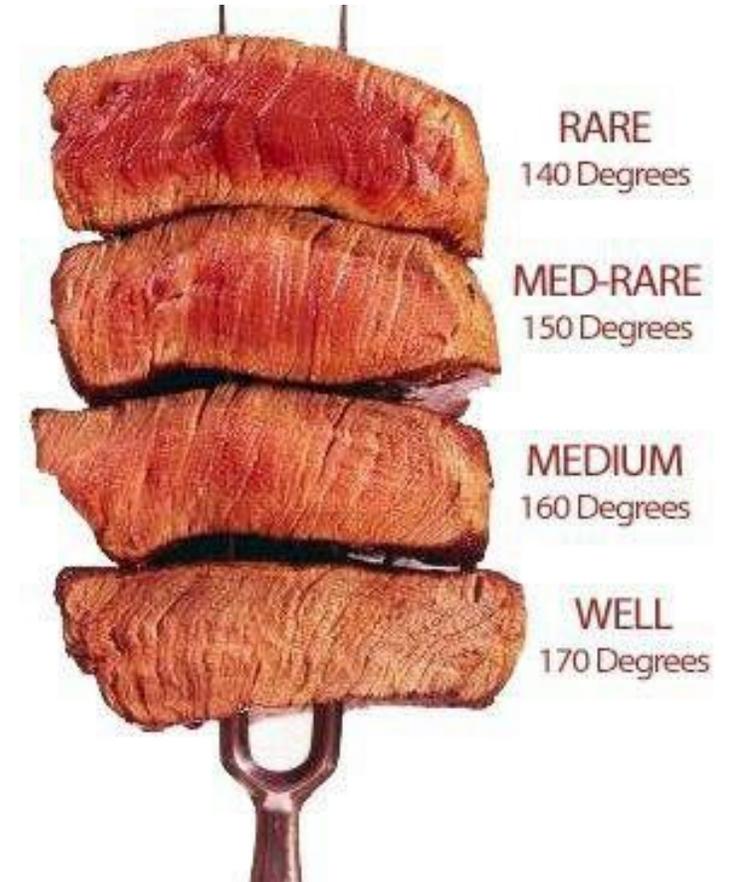
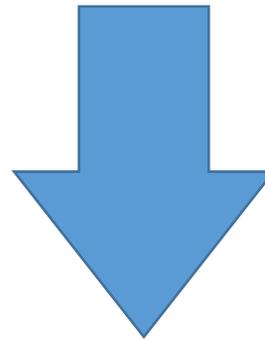


Table 4. Changes in texture profile analysis (TPA) and Warner–Bratzler shear force (WBSF) as a function of the aging method and time in Charolais meat cuts (*Longissimus dorsi* (LD) and *Semitendinosus* (ST)) aged by different methods (dry-aging (DA) and wet-aging (WA)) for 60 days.

| Items | Method | Aging Time, Days | | | | | | | | RMSE |
|-------------------|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|------|
| | | 2 | | 15 | | 30 | | 60 | | |
| | | Raw | Cooked | Raw | Cooked | Raw | Cooked | Raw | Cooked | |
| WBSF, Kg | DA | 2.00 | 2.60 | 3.23 | 2.85 | 1.94 | 2.40 | 2.36 | 2.51 | 0.65 |
| | WA | 4.35 ^a | 2.98 | 3.65 ^{ab} | 3.06 | 1.42 ^b | 1.38 | 3.06 ^{ab} | 3.23 | |
| Hardness, N | DA | 23.05 ^X | 51.06 ^Y | 18.55 ^X | 56.70 ^Y | 16.85 ^X | 55.43 ^Y | 25.03 ^X | 58.99 ^Y | 2.02 |
| | WA | 47.59 ^A | 77.46 ^{**} | 38.54 [*] | 63.12 ^Y | 56.69 ^B | 72.82 | 43.71 ^x | 72.58 ^y | |
| Gumminess, N | DA | 7.65 ^X | 22.43 ^Y | 5.89 ^X | 23.39 ^Y | 5.37 ^X | 23.49 ^Y | 7.31 ^X | 23.07 ^Y | 0.81 |
| | WA | 16.76 ^X | 38.42 ^{Y,a} | 13.85 ^{X,A} | 28.22 ^{Y,b} | 23.38 ^{aB} | 30.62 | 15.48 ^b | 31.05 | |
| Chewiness, N × mm | DA | 5.65 ^X | 15.50 ^Y | 4.26 ^X | 17.81 ^Y | 3.77 ^X | 17.91 ^Y | 5.30 ^X | 18.83 ^Y | 0.69 |
| | WA | 13.87 ^{X,A} | 31.58 ^Y | 12.27 ^X | 23.24 ^Y | 18.02 ^B | 23.01 | 12.43 ^{X,A} | 26.08 ^Y | |
| Springiness, mm | DA | 0.73 | 0.69 ^{aA} | 0.73 | 0.76 ^b | 0.72 | 0.76 ^B | 0.72 | 0.82 ^b | 0.01 |
| | WA | 0.82 | 0.83 | 0.88 | 0.83 | 0.83 | 0.79 | 0.82 | 0.84 | |

- Come riportato da altri autori, gli effetti della frollatura e la conseguente maggiore tenerezza della carne vengono influenzati anche dalla cottura.
- Temperature elevate (≥ 70 °C) possono influenzare negativamente gli effetti sull'intenerimento ottenuto con il processo di frollatura.
- I valori di pH (5.8) e aw (0.97) rilevati nel lungo periodo di frollatura non sono sufficienti a scongiurare l'eventuale crescita di microrganismi soprattutto se consideriamo che il prodotto finale viene SPESSO esitato come "ready to eat".



IN UN'OTTICA DI SOMMINISTRAZIONE SU PIÙ VASTA SCALA È INDISPENSABILE AGGIUNGERE NEL PIANO DI AUTOCONTROLLO UNA PROCEDURA DEDICATA ALLA FROLLATURA CON LA RICERCA E LO STUDIO DI PATOGENI COME LA *LISTERIA MONOCYTOGENES* AI SENSI DEL REG CE 2073/2005 E S.M.I.



Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali
DIPARTIMENTO DELLE POLITICHE DI SVILUPPO
Direzione Generale per la qualità dei prodotti agroalimentari
Ufficio QPA V – Produzioni animali



- o Regolamento (CE) n. 1760/2000,
- o D.M. 8 agosto 2000
- o D.M. 13 dicembre 2001

Per quanto concerne l'informazione "periodo di frollatura delle carni", gli operatori o le organizzazioni devono prevedere, nel disciplinare, le **procedure operative, presso lo stabilimento di macellazione, per garantirne la corretta gestione e veridicità.**

Informazioni supplementari possono essere aggiunte ad opera di organizzazioni che, disponendo di un disciplinare previamente approvato dall'autorità nazionale competente in materia, intendano comunicare al consumatore maggiori notizie relativamente alle fasi di pertinenza nell'ambito della filiera. Queste informazioni aggiuntive rientrano negli aspetti volontari previsti dal regolamento di riferimento e sono essenzialmente riconducibili a dati sull'allevamento (denominazione azienda di nascita e/o allevamento, sistema di allevamento, alimentazione), a caratteristiche dell'animale (razza o tipo genetico, caratteristiche legate al genoma, sesso, periodo d'ingrasso) e a notizie relative alla macellazione (categoria, classificazione della carcassa, data macellazione, periodo **frollatura**, denominazione del macello).



Decreto Ministeriale 16 gennaio 2015 e successiva modifica intervenuta con Decreto Ministeriale 20 maggio 2016.



Nuove tecnologie di maturazione e affinamento della carne: **UTILIZZO DELL'ACQUA**

La carne viene conservata sott'acqua minerale gasata per 4 settimane, con lo scopo di ottenere un prodotto tenero e succoso.

La scelta particolare sta nell'acqua minerale da utilizzare, che deve presentare:

- una concentrazione di acido carbonico;
- un equilibrio tra i minerali.

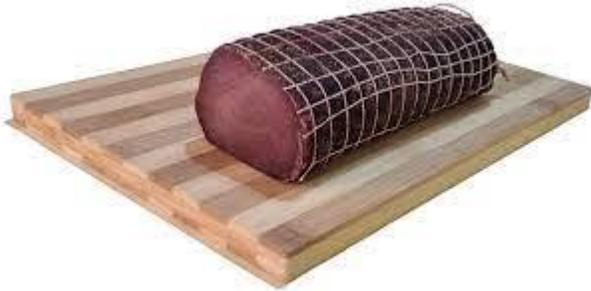


❖ *Tecnica di frollatura, mediante l'utilizzo di **acqua di mare**.*

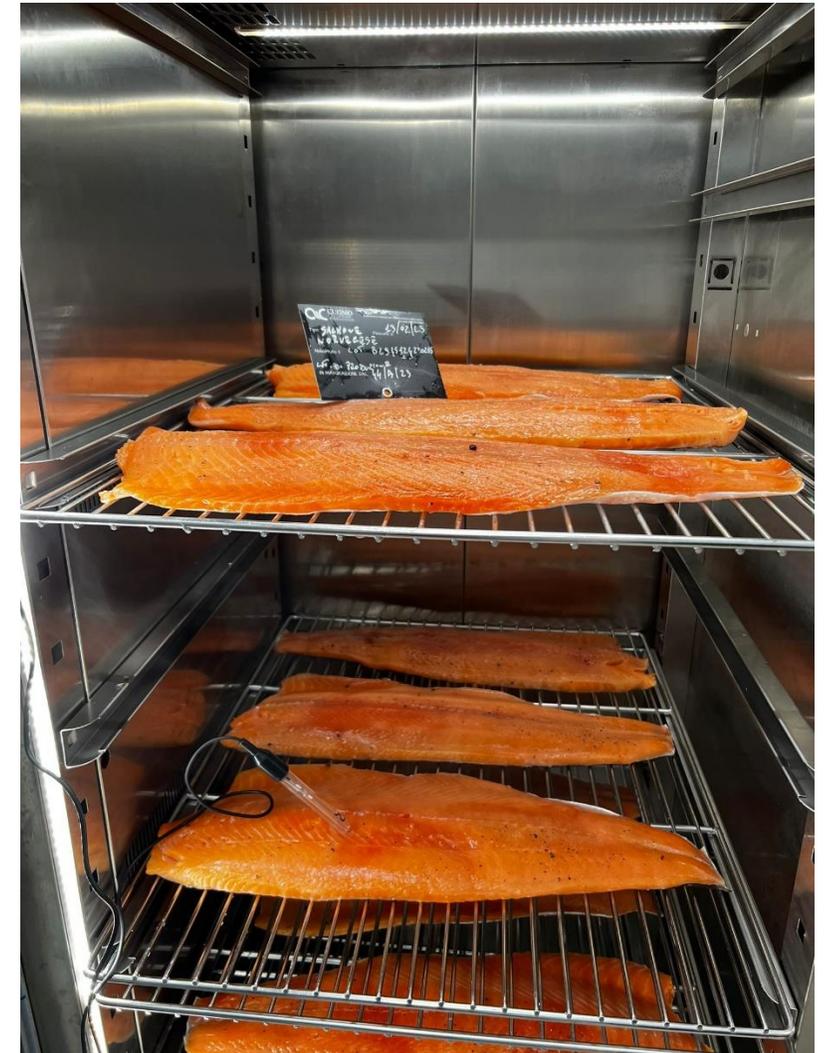
Si tratta di un affinamento della carne in acqua di mare, che dura circa due settimane, in cui la carne deve essere tagliata in blocchi da chilo. L'acqua di mare, per osmosi trasmette alla carne tutte le sue sostanze, facendole acquistare gli aromi e una consistenza molto caratteristici.



Non solo carne..... Frollatura dei prodotti della pesca



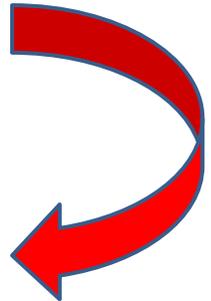
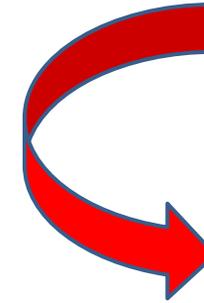
La *frollatura del pesce* è una tecnica di maturazione, in cui il pesce acquisisce più gusto, ma appare come appena pescato. Per la frollatura, è importante che il pesce sia pulito dalle parti deperibili, quali: squame, viscere, branchie e qualsiasi parte al di fuori delle carni che possa deteriorarsi, così da ostacolare la maturazione.



Conclusioni: evoluzione della frollatura

Nuove tecniche e diverse metodologie di frollatura rendono la carne e il pesce più appetibili, caratterizzati da ottime qualità organolettiche e sensoriali.

- I nuovi metodi di maturazione aumentano significativamente le concentrazioni di composti aromatici all'aumentare del tempo di invecchiamento;
- Si rivolgono in particolare al comparto della ristorazione commerciale con la valorizzazione di determinati tagli anatomici spesso definiti di basso valore;
- Il processo è stato implementato con tecniche di telegestione da remoto e l'uso di armadi sono state introdotte nuove tecniche, ad esempio con l'uso di armadio di frollatura;
- Come per la carne, anche i prodotti della pesca sono sottoposti al processo di frollatura, che determina nei muscoli del pesce un cambiamento di struttura.



- (1) EFSA, BIOHAZ panel (2021). Microbiological safety of aged meat. *EFSA Journal* 2023;21(1):7745. doi: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7745>;
- (2) Liu, J.; Ellies-oury, M.P.; Stoyanchev, T.; Hocquette, J.F. Consumer Perception of Beef Quality and How to Control, Improve and Predict It? Focus on Eating Quality. *Foods* 2022, 11, 1732;
- (3) Di Paolo M., Ambrosio R. L., Lambiase C., Vuoso V., Salzano A., Bifulco G., Marrone R. et al. (2023). Effects of the Aging Period and Method on the Physicochemical, Microbiological and Rheological Characteristics of Two Cuts of Charolais Beef. *Foods* 2023, 12(3), 531
- (4) Ryu S., Shin M., Cho S., Hwang I, Kim Y., Oh S. (2020). Molecular Characterization of Microbial and Fungal Communities on Dry-Aged Beef of Hanwoo Using Metagenomic Analysis. *Foods* 2020, 9, 1571
- (5) Serraino A., Finazzi G., Marchetti G., Daminelli P., RiunR., Giacometti F., Rosmini R. et al. (2013). Fate of *Listeria monocytogenes* during production and storage of artisan water buffalo mozzarella cheese. *Italian Journal of Food Science* 2013, 25(1), 16
- (6) Salzano A., Cotticelli A., Marrone R., D'occhio M.J., D'onofrio, N., Neglia G., Ambrosio R.L., Balestrieri M.L. Campanile G. (2021). Effect of Breeding Techniques and Prolonged Post Dry Aging Maturation Process on Biomolecule Levels in Raw Buffalo Meat. *Vet. Sci.* 2021, 8, 66
- (7) Marrone R., Salzano A., Di Francia A., Vollano L., Di Matteo R., Balestrieri A., Barone, C. M. A. et al. (2020). Effects of feeding and maturation system on qualitative characteristics of buffalo meat (*Bubalus bubalis*). *Animals* 2020, 10(5), 899

Grazie!





7 Giugno 2023

Chiara Nitride - NOVEL FOOD: cosa ci riserva il futuro sul cibo?