



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO  
DI SCIENZE MEDICHE  
VETERINARIE

**FORM PER LA PRESENTAZIONE DEL PROGETTO DI RICERCA CONNESSO ALLA  
RICHIESTA DI ASSEGNI DI RICERCA E ALTRE INFORMAZIONI PER LA  
VALUTAZIONE**

da allegare nel sito [https://ricercatm.unibo.it/AssegniRicerca\\_Richieste/index.aspx](https://ricercatm.unibo.it/AssegniRicerca_Richieste/index.aspx)

**NB: Il progetto deve essere sempre allegato alla domanda anche in caso di richiesta di rinnovo  
in assenza di ampliamenti o integrazioni rispetto al progetto originario.**

**TITOLO DEL PROGETTO: Valutazione della sicurezza dei prodotti sottoposti al processo di  
*dry-aging***

**Docente tutor: Andrea Serraino**

**Durata: 12 mesi**



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO  
DI SCIENZE MEDICHE  
VETERINARIE

**DESCRIZIONE DEL PROGETTO** (*Descrizione degli obiettivi del progetto e delle attività che verranno svolte dal beneficiario e i Settori Scientifici Disciplinari e/o European Research Council (ERC) di riferimento*)  
(massimo 1000 parole in lingua italiana)

**Valutazione della sicurezza dei prodotti sottoposti al processo di *Dry-aging***  
(SSD: VET/04; LS9\_6 Food sciences)

Il processo di *Dry aging* (frollatura a secco) sta diventando sempre più popolare sia tra gli operatori del settore alimentare che tra i consumatori. Questo processo avviene in condizioni aerobiche, ponendo vari prodotti alimentari, come carne e pesce, all'interno di un "armadio" dedicato per un periodo che può variare da diverse settimane a diversi mesi. Durante questo periodo l'ambiente viene attentamente monitorato e regolato attraverso il controllo di parametri come temperatura, umidità relativa e flusso d'aria.

Nel corso di questo processo, i prodotti vanno incontro a una serie di modifiche chimiche ed enzimatiche che ne variano la consistenza, il sapore e l'aroma. L'acqua si sposta sulla superficie del prodotto ed evapora. Questo processo di essiccazione, insieme alle reazioni enzimatiche, si traduce in particolari modifiche delle caratteristiche sensoriali, particolarmente apprezzate da alcuni consumatori.

Oltre alla frollatura a secco delle carni, si sta recentemente affermando anche quella del pesce. In questo caso, il pesce non viene completamente essiccato, conservando quindi le caratteristiche essenziali del prodotto fresco, ma con una consistenza leggermente più soda, mentre il sapore si intensifica.

Accanto a questi aspetti sensoriali favorevoli, sia l'opinione EFSA del 2023, che ha valutato i rischi microbiologici della stagionatura della carne a secco e sottovuoto, che la recente letteratura evidenziano la necessità di approfondire alcuni aspetti critici legati a fenomeni di alterazione.

In risposta al crescente consumo di carni sottoposte a questi trattamenti, il Regolamento Delegato (UE) 2024/1141 ha integrato il Regolamento (CE) n. 853/2004 con i requisiti specifici raccomandati dall'EFSA, concentrandosi in particolare sulle carni bovine frollate a secco. Queste carni possono essere commercializzate come carni fresche o come preparati di carne, ad esempio mediante l'aggiunta di colture di maturazione durante la stagionatura.

Durante il processo, però, l'azione dei microrganismi può portare alla decarbossilazione di alcuni aminoacidi liberi, generando amine biogene negli alimenti che possono avere un impatto sulla salute pubblica. Le amine più comuni sono cadaverina, putrescina, spermidina, spermina,  $\beta$ -fenilettilamina, tiramina e istamina. Quest'ultima, se assunta con gli alimenti può causare intossicazione con sintomi come mal di testa, ipotensione, vomito, diarrea, rossore al viso e collo ed attacchi d'asma.

Prodotti come il pesce, ma anche la carne e i prodotti a base di carne sono particolarmente soggetti alla produzione di amine biogene a causa del loro



elevato contenuto di proteine e aminoacidi e l'attività proteolitica può insorgere come conseguenza di uno stoccaggio prolungato o in associazione al processo di produzione.

Sebbene le amine biogene siano importanti sia per la salute pubblica sia per la durata di conservazione della carne, non sono ancora disponibili dati sufficienti sui livelli che potrebbero fungere da linee guida per i diversi prodotti presenti sul mercato. Attualmente, l'unica amina biogena regolamentata nell'Unione Europea è l'istamina, e solo per il pesce e i prodotti ittici.

Un altro potenziale fenomeno di alterazione è l'ossidazione dei lipidi, che provoca cambiamenti significativi durante la conservazione e la produzione degli alimenti, portando al loro irrancidimento. Fattori come l'accumulo di ioni ferrosi dovuto alla degradazione dei gruppi eme e l'alto livello di insaturazione degli acidi grassi possono favorire questo processo di ossidazione. Alcuni prodotti derivati dall'ossidazione dei lipidi influenzano solo la qualità della carne, mentre altri possono avere effetti negativi sulla salute umana. Molti dei prodotti primari e secondari dell'ossidazione dei lipidi, come il 4-idrossinonenale e la malonaldeide, sono riconosciuti come potenziali cancerogeni. Inoltre, i composti carbonilici possono interferire con la trasduzione del segnale cellulare, mentre gli idroperossidi possono danneggiare il DNA.

**Obiettivo del progetto:** Oltre ai vantaggi della frollatura a secco, è essenziale identificare i fattori che favoriscono la formazione di composti indesiderati, come le amine biogene e i prodotti dell'ossidazione lipidica, al fine di sviluppare modelli predittivi che possano stimare il profilo di rischio dei prodotti trattati con questa tecnologia.

### **Attività**

*Trattamento dei campioni:* carne bovina e pesci adatti alla frollatura a secco. I campioni saranno suddivisi in gruppi destinati a diversi periodi e condizioni di frollatura, insieme a un gruppo di controllo conservato senza stagionatura in refrigerazione. Le attività verranno condotte presso il DIMEVET grazie alla disponibilità di un armadio *Dry-aging* in cui sarà possibile controllare le condizioni di processo.

*Analisi Chimica:* verranno messe a punto e validate metodiche per l'analisi dei campioni. Per la determinazione delle amine biogene verrà impiegata la cromatografia liquida ad ultraprestazione accoppiata alla spettrometria di massa tandem (UPLC-MS/MS).

Verrà anche impiegato il dosaggio dell'acido tiobarbiturico (TBA), la tecnica più utilizzata per valutare la degradazione ossidativa dei lipidi negli alimenti carnei.

*Analisi dei Dati:* valutazione della correlazione dei livelli di amine biogene e dei prodotti di ossidazione in relazione alle condizioni e alla durata del processo di frollatura a secco.



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO  
DI SCIENZE MEDICHE  
VETERINARIE

**Ricadute del progetto:** Attraverso lo studio dell'interazione tra tempo di frollatura, crescita microbica e alterazioni chimiche, il progetto mira a definire le migliori pratiche per una frollatura a secco sicura e controllata. Sulla base dei risultati della ricerca, saranno sviluppati ulteriori elementi per implementare le raccomandazioni per pratiche di manipolazione sicure durante l'intero processo. Ciò consentirà ai produttori di offrire prodotti di alta qualità e ai consumatori di fare scelte consapevoli sulla base di informazioni aggiornate e verificate.

### **Bibliografia**

- EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). Microbiological safety of aged meat. EFSA Journal 2023;21(1):7745
- Regolamento Delegato (UE) 2024/1141 della Commissione del 14 dicembre 2023
- Schirone M. et al. (2022) Biogenic Amines in Meat and Meat Products: A Review of the Science and Future Perspectives. Foods. Mar 9;11(6):788.
- Indio V. et al. (2024) Microbiological safety of dry-cured fish from the raw material to the end of processing. International Journal of Food Microbiology, 415.
- Passetti, R.A.C. (2020) Sensorial, color, lipid oxidation, and visual acceptability of dry-aged beef from young bulls with different fat thickness. Anim. Sci. J. 2020, 91, e13498.



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO  
DI SCIENZE MEDICHE  
VETERINARIE

**ALTRE INFORMAZIONI RICHIESTE PER LA VALUTAZIONE DEL TUTOR** – (ALTRE ATTIVITÀ CONNESSE ALLA RICERCA) - *Autodichiarazione inerente alla quota di pertinenza del Tutor (in qualità di membro del gruppo di ricerca), relativa ad eventuale quota di assegnazione, contratto/convenzione stipulato nel triennio 2021-23 dal Dipartimento*

Il sottoscritto dichiara di essere titolare di fondi pari a 30.000€ del progetto “LaTOPCAL” responsabile scientifico Prof. Andrea Formigoni

**ALTRE INFORMAZIONI PER LA VALUTAZIONE DI RICHIESTE DI RINNOVO E PROROGA**

- 1) Data inizio del Dottorato (o Scuola di Specializzazione o titolo equivalente): \_\_\_\_\_
- 2) Elenco delle pubblicazioni su riviste censite ISI/WoS o Scopus dalla data inizio del Dottorato (o Scuola di Specializzazione o titolo equivalente) alla data della richiesta di rinnovo

**RPA: Elisa Sarti – Ufficio Amministrativo** | Via Tolara di Sopra, 50 | 40064 Ozzano dell’Emilia (BO)  
| Italia | tel. +39 051 2097506 | Indirizzo mail: [amministrazione.vet@unibo.it](mailto:amministrazione.vet@unibo.it) | Indirizzo  
PEC: [dimevet.dipartimento@pec.unibo.it](mailto:dimevet.dipartimento@pec.unibo.it)