

Sistemi alimentari sostenibili

COLTIVARE LA CARNE: opportunità o problema?

Dopo gli insetti come novel food*, l'ADMV (Associazione Donne Medico Veterinario) si è interrogata, in un webinar¹ affidato al dott. Francesco Proscia (DVM, *science and policy advisor e senior policy officer* FVE a Bruxelles), che si occupa di legislazione sulla filiera alimentare dell'UE, sicurezza alimentare e sistemi alimentari sostenibili, sull'opportunità di introdurre la carne coltivata in laboratorio nell'alimentazione umana e sui possibili pericoli associati per il consumatore.

COSA SIGNIFICA COLTIVARE LA CARNE

La produzione di carne in laboratorio prevede diversi step: dopo aver effettuato una biopsia di tessuto muscolare da bovino oppure da carcassa, si isolano le cellule staminali (tramite digestione enzimatica o meccanica), si mettono in coltura con fattori di crescita, fattori addizionali di proliferazione, di mantenimento e di differenziazione e poi vengono spinte a organizzarsi a dare un tessuto muscolare scheletrico. Per poter ottenere la *lab meat* è necessario selezionare cellule con alta attività proliferativa, poi "immortalizzate" per creare linee cellulari stabili che possano superare i limiti di replicazione e di senescenza. La proliferazione avviene in bioreattori, contenitori simili a fermentatori con particolari condizioni di temperatura, pH, ossigeno e nutrienti, atti a stimolare e a sostenere la crescita delle cellule. In brodo colturale, le cellule possono assemblarsi e aderire ai cosiddetti *scaffold*, impalcature biocompatibili tridimensionali di

Un webinar ADMV ha approfondito il tema della *lab meat*, eventuale alternativa da affiancare agli allevamenti convenzionali.

varia natura chimica (polimeri biodegradabili sintetici oppure di natura vegetale, ad esempio) oppure ai *microcarrier*, sferette (*beads*) di materiale non edibile in polistirene o edibile in polisaccaridi, polipeptidi oppure PGA (acido poliglicolico o poliglicolide)/PE (polietilene).

Successivamente avviene la fase di maturazione che può durare anche diverse settimane: le cellule continuano a crescere e a differenziarsi in mioblasti, poi in miociti e si organizzano a formare miotubi. Vengono rimosse le componenti non muscolari e i residui, e le cellule vengono aiutata ad allinearsi e assemblarsi per formare fibre muscolari; con tecniche varie avviene poi la formazione di piccole porzioni di tessuto muscolare scheletrico, in seguito processate nella fase di assemblaggio finale a dare luogo a salsicce, hamburger, ecc.

Possono essere inseriti anche passaggi aggiuntivi per migliorare il sapore e la consistenza della carne.

2023: LA PRIMA ANALISI DEL RISCHIO

Il primo rapporto FAO e WHO che ha analizzato la sicurezza della *lab meat*, tramite procedure di analisi del rischio, è del 2023. I pericoli identificati corrispondono grossomodo a quelli evidenziati per la produzione di carne e prodotti derivati: contaminazioni batteriche, virali e fungine nella fase di semina e nelle diverse fasi di processazione e di stoccaggio del prodotto.

I pericoli di tipo chimico sono legati ai media di coltura, agli additivi utilizzati, alla natura degli *scaffold*. Si segnala il rischio della presenza di prioni, collagene (ricco in glicina, rischi di effetti collaterali nel consumatore), molecole bioattive e di residui di sterilizzazione durante le diverse fasi della lavorazione. Per il rosso fenolo (fenolfaleina), non un additivo alimentare, utilizzato come indicatore di pH nei terreni di coltura, i dati tossicologici sono scarsi e quindi non permettono a EFSA di esprimere un giudizio netto di non pericolosità.

È stata anche identificata come pericolo anche la possibile presenza di endotossine nelle linee cellulari. Per gli antibiotici invece, utilizzati nella fase di sviluppo e di proliferazione delle linee cellulari, la diluizione a cui si arriva negli ultimi step impedisce che nel prodotto finale ci siano residui.

I pericoli mutageni sono stati analizzati perché l'utilizzo di subculture cellulari e le continue stimolazioni

fisiche e biochimiche alla proliferazione possono innescare mutazioni, portando a un'instabilità del genoma e deriva epigenetica (*epigenetic shift*). L'eventuale presenza di micoplasmi, oltre a rallentare crescita e metabolismo delle cellule infettate, può essere causa di aberrazioni genetiche. Non appare comunque il rischio che cellule non umane pre cancerogene e cancerogene possano sopravvivere ai processi di digestione del consumatore e proliferare. È da considerare improbabile anche che cellule di bovino satelliti immortalizzate possano sopravvivere lungo tutti i processi di produzione e alla cottura, ed è giudicata altrettanto poco realistica la possibilità che vi possa essere un'integrazione nel genoma del consumatore.

LA CARNE COLTIVATA È REGOLAMENTATA

Dal punto di vista regolatorio, la *lab meat* è soggetta al Regolamento UE n. 2283/2015 sui *novel food* come gli altri cibi non consumati "in modo significativo" in UE prima del maggio del 1997, oppure come quelli "tradizionali" importati da Paesi Terzi con consolidata esperienza dimostrabile di gestione del rischio ad essi connesso da almeno 25 anni.

Se nella composizione sono presenti cellule immortalizzate e ingegnerizzate, il prodotto è di competenza anche del Reg. UE n. 1829/2003. Chi intende produrre *lab meat* deve quindi avviare una procedura per richiedere all'UE che il prodotto sia inserito e valutato come *novel food*; la Commissione Europea consente di avviare un processo di consultazione all'EFSA che valuta i valori nutrizionali, safety, aspetti tossicologici e proprietà allergeniche, ma non compie valutazioni di sostenibilità ambientale. Il tempo per ottenere un'autorizzazione varia tra 18 mesi e 5 anni.

LA RICERCA DI PROTEINE ALTERNATIVE

Nel giugno 2021 la Commissione Europea, attraverso il programma di ricerca Horizon Europe, ha emanato tre bandi per circa 32 milioni di euro per la ricerca di proteine alternative e per indagarne la sostenibilità in ambito economico e ambientale.

La Spagna ha assegnato fondi alla start up Biotech Foods per studiare i benefici sanitari della carne coltivata. In Italia, la start up trentina Bruno cell gestisce progetti di ricerca per acquisire il know how dei processi adatti a sviluppare la produzione di *lab meat*. In ambito ittico, vi sono diverse startup (tra cui una

AUTORIZZAZIONI AL COMMERCIO DI LAB MEAT

- 2020: la Singapore Food Agency è stata la prima ad autorizzare questa tipologia di novel food, permettendo all'azienda Good meat la vendita di *chicken nuggets* da pollo coltivato in laboratorio.
- 2023: lo United States Department of Agriculture (USDA) ha autorizzato Good meat e Upside food alla distribuzione commerciale di prodotti a base di pollo coltivato.
- 2024: Israele ha autorizzato la startup Aleph Farms a commercializzare carne coltivata di vitello.
- 2024: la Gran Bretagna ha autorizzato questo novel food, però solo nei mangimi per pet.
- L'EFSA ha recentemente ricevuto una richiesta di autorizzazione dall'azienda biotecnologica tedesca Cultivated B in collaborazione con una consociata per produrre salsiccia ibrida di carne coltivata e ingredienti vegani.

tedesca) che producono *fish fingers* (bastoncini) e palle di pesce a partire da cellule di trota, salmone e tonno, soprattutto negli Usa e a Singapore. Le sfide di queste startup ittiche per riuscire a conquistare il mercato sono le medesime incontrate dalle aziende che producono *lab meat*: accettazione da parte dei consumatori, aspetti economici (scalabilità aziendale) e regolatori.

LAB MEAT PIÙ SIMILE A QUELLA ANIMALE

La ricerca e l'industria procedono nell'affinare le tecniche di produzione per rendere la *lab meat* più simile a quella ottenuta dall'allevamento animale e il possibile arrivo in futuro di questi novel food anche nel territorio europeo apre a interessanti considerazioni.

- I sostenitori ritengono la *lab meat* una buona alternativa all'allevamento, ipotizzando che, una volta a regime nel mercato, possa determinare riduzioni dell'impatto ambientale legato alla produzione e al consumo di carne (minor consumo di suolo, acqua, ecc). Inoltre, essendo non animale, ridurrebbe la sofferenza e aumenterebbe il welfare animale, e calerebbe il rischio zoonosico. Potrebbe rappresentare una valida alternativa alle proteine vegetali anche per le persone che non consumano carne per motivi etici e, se fosse economicamente vantaggiosa, potrebbe consentire un più agevole

accesso a una dieta ottimale anche dal punto di vista proteico a una platea di consumatori più vasta e meno abbiente.

- Per contro, dal punto di vista economico la produzione su scala industriale potrebbe non essere così vantaggiosa e non permettere di raggiungere la *cost parity*: la *lab meat* sarebbe quindi un'alternativa cara solo per determinati target di consumatori. Il consumo energetico dei bioreattori e dei laboratori in generale potrebbe poi essere poco vantaggioso economicamente o poco sostenibile dal punto di vista ambientale. Sono necessari ulteriori studi di impatto ambientale: dagli studi disponibili i processi coinvolti sembrano molto energivori, ma la bibliografia è ancora abbastanza scarna.

PUNTI ANCORA DA CHIARIRE

Ulteriori punti da chiarire sono se la *lab meat* possa essere considerata un prodotto più salutare rispetto alla carne convenzionale, e se causi realmente una riduzione dell'uso di antibiotici e dell'antibioticoresistenza rispetto all'allevamento.

L'Europa importa circa il 50-60% di carne da altri Paesi. La *lab meat* potrebbe essere quindi un'alternativa, affiancando comunque la realtà degli allevamenti convenzionali fino a raggiungere forse un equilibrio

LAB MEAT E SIERO FETALE BOVINO

Per la produzione di *lab meat* è utilizzato anche il siero fetale bovino, da sempre impiegato come supplemento per la crescita cellulare. Viene raccolto asetticamente dal sangue dei feti bovini rimossi dalla madre, durante la macellazione. Questo processo ha sollevato alcune considerazioni etiche: la possibile sofferenza del feto durante la raccolta, e l'uccisione della madre e del feto per ottenerlo.

Per ovviare a tale eventualità, sono allo studio alternative nel mondo, soprattutto negli Usa e in Cina.

tra le due forme di approvvigionamento. Gli scenari possibili sono molteplici a seconda anche di come il consumatore si porrà nei confronti di questo novel food e del prezzo di vendita. |

Chiara Galbiati

* Vedere La Settimana Veterinaria n. 1329 del 5/6/2024, alle pagg. 20-22.

1. 27/11/24 e 4/12/24: Carne coltivata e veterinari: problema o opportunità? Organizzato da ADMV.