



Corso di Laurea in Economia e Management  
Cattedra di Marketing

**Propensione al consumo della carne coltivata  
in laboratorio: effetto dei moderatori  
sensoriali ed ambientali.**

Prof. Rumen Pozharliev

---

RELATORE

Angelo Joshua Di Capua 261251

---

CANDIDATO

Anno Accademico 2022/2023

## INDICE

<i>Abstract</i> .....	3
<i>Introduzione</i> .....	4
<b>I vantaggi ambientali della carne coltivata in laboratorio</b> .....	4
<b>I vantaggi salutari della carne coltivata in laboratorio</b> .....	5
<b>La carne coltivata come possibile soluzione etica all’uccisione ed al maltrattamento degli animali</b> .....	7
<b>Rilevanza del mercato in cui si colloca la carne coltivata</b> .....	8
<i>Letteratura in materia</i> .....	11
<b>Preferenze dei consumatori: paragone fra carne di manzo e sostituti della carne</b> .....	11
<b>Individuazione dei consumatori all’interno del settore della carne</b> .....	12
<b>Come è percepito il prodotto all’interno di un piatto completo</b> .....	13
<i>Studi sulla propensione al consumo della carne coltivata in laboratorio da parte di persone vegane ed onnivore</i> .....	13
<b>Studio 1 (WTT) : Il ruolo di mediazione delle caratteristiche sensoriali del prodotto</b> ....	14
Partecipanti .....	14
Procedura .....	14
Acquisizione dei dati.....	14
Risultati .....	14
Discussione.....	16
<b>Studio 2 (WTE): Il ruolo di mediazione dell’interesse per l’ambiente</b> .....	17
Partecipanti .....	17
Procedura.....	17
Acquisizione dei dati.....	17
Risultati .....	18
Discussione.....	19
<i>Discussione generale</i> .....	20
<i>Bibliografia</i> .....	23
<i>Sitografia</i> .....	25

## **Abstract**

La carne coltivata in laboratorio, conosciuta anche come *lab-grown meat*, è un'alternativa alla carne tradizionale, ed è sostenibile per l'ambiente. Se da un lato è stata già approvata da alcuni paesi, dall'altro ci sono Stati che hanno deciso di non permetterne la commercializzazione. Nonostante la maggior parte dei consumatori non abbia ancora avuto modo di provarla, lo scetticismo nei confronti del prodotto è molto elevato. I due studi presentati in questa tesi forniscono indicazioni sulla propensione dei consumatori a provare il prodotto. I consumatori onnivori sono mediamente più interessati a provare la carne coltivata in laboratorio, mentre in quelli vegani tale propensione aumenta all'aumentare dell'importanza che danno alle caratteristiche sensoriali del prodotto: *texture* e sapore. La propensione al consumo di sostituti della carne nel caso in cui rispettino l'ambiente e gli animali è più alta nelle persone vegane, mentre in quelle onnivore si può notare che all'aumentare del loro interesse per l'ambiente, aumenta la propensione al consumo di sostituti che rispettano ambiente ed animali.

I risultati forniscono un'idea chiara sul *target* di persone che potrebbe essere interessato a consumare il prodotto una volta commercializzato.

## **Introduzione**

### *I vantaggi ambientali della carne coltivata in laboratorio.*

Il settore della carne da macello è uno dei più inquinanti al mondo, per questo motivo la carne coltivata in laboratorio ha attratto l'attenzione di moltissimi studiosi. Ci sono diversi studi che dimostrano il basso consumo di acqua, di terra e le ridotte emissioni di questo prodotto.

Un primo studio fatto nel 2011 (Tuomisto e Teixeira de Mattos, 2011)<sup>1</sup>, spiega come sia possibile che la carne coltivata in laboratorio attraverso la tecnica di incubazione classica in vitreo riesca a produrre delle emissioni più basse rispetto alla carne tradizionale del 78%-96%, un uso del terreno necessario alla coltura estremamente più basso che si aggira intorno al 99% in meno, e un utilizzo di acqua ridotto del 82%-96%.

Un secondo studio condotto nel 2015 (Mattick, Landis e Allenby, 2015)<sup>2</sup> ottiene risultati in accordo con lo studio precedente, ma soffermandosi sulla quantità di energia in più necessaria alla produzione; dal loro studio infatti emerge che quest'ultima necessita del triplo di energia per essere prodotta rispetto alla classica carne da macello.

Come si può notare dalla Figura 1 il confronto fra carne in vitreo e carne di manzo è indiscutibile dal punto di vista ambientale, con l'unica eccezione dell'elevato consumo di energia. Se si pensa però alle tecnologie che si stanno sviluppando per ottenere energia pulita negli ultimi anni o alle tecnologie come il nucleare che ne riescono a produrre grandi quantità con delle emissioni molto ridotte, questo potrebbe essere un problema minore: utilizzando le nuove tecnologie energetiche sopra citate per l'intero processo di produzione della carne coltivata in laboratorio, si otterrebbe un prodotto sostenibile e rispettoso per l'ambiente.

---

<sup>1</sup> Tuomisto HL, Teixeira de Mattos MJ, 2011, Environmental impacts of cultured meat production. Environ Sci Technol 45:6117–6123

<sup>2</sup> Mattick CS, Landis AE, Allenby BR, Genovese NJ, 2015, Anticipatory life cycle analysis of in vitro biomass cultivation for cultured meat production in the United States. Environ Sci Technol 49(19):11941–11949

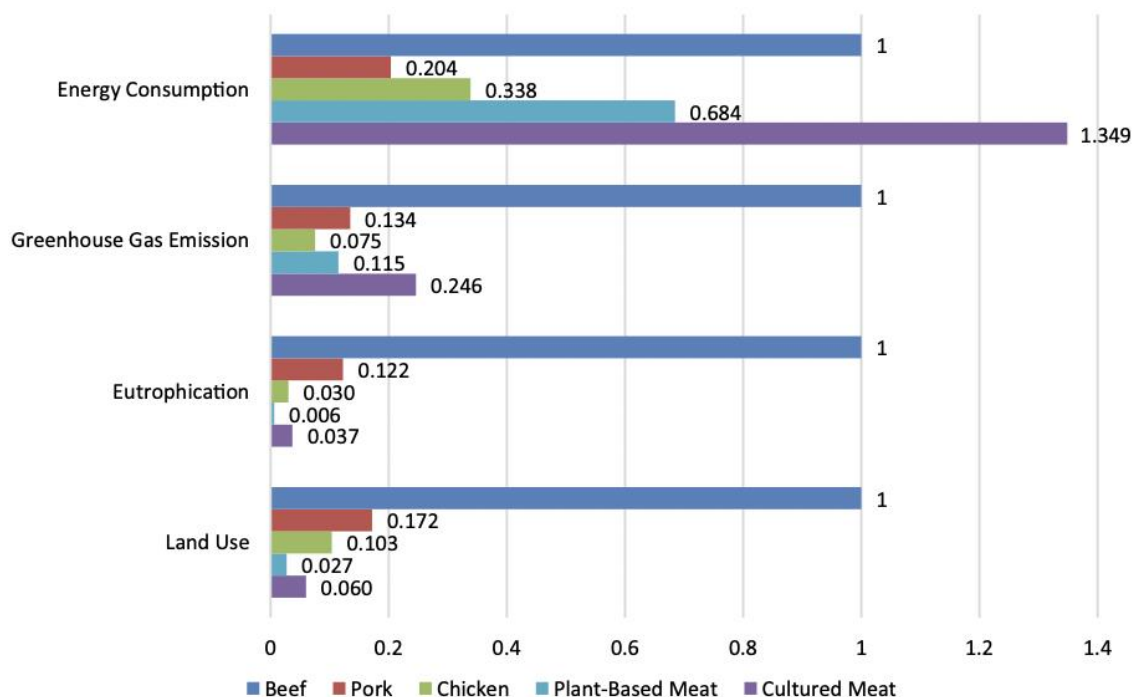


Figura 1: Confronto dell'impatto ambientale tra le varie tipologie di carne analizzate. Fonte: Rubio et al. (2020). I dati sono normalizzati all'impatto della produzione di carne bovina.

Il World Economic Forum (2019)<sup>3</sup> sottolinea come la carne in vitro possa essere davvero una soluzione a bassissime emissioni dal momento in cui si riesca a produrre localmente in ambienti dove batte il sole molto spesso in modo da alimentare il processo attraverso energia pulita come quella proveniente dai pannelli solari, e allo stesso tempo a ridurre drasticamente l'impatto ambientale dato anche dall'inquinamento dei mezzi di trasporto necessari per portare i prodotti nei punti vendita come le macellerie, andando a creare un sistema più piccolo che lavora molto vicino se non addirittura all'interno del negozio stesso, si riuscirebbero ad azzerare le distanze tra produzione e vendita.

*I vantaggi salutari della carne coltivata in laboratorio.*

Ci sono molte discussioni sui vantaggi salutari che la carne in vitro potrebbe portare con sé, uno dei quali è sicuramente la crescita in un ambiente controllato; questo prodotto si trova in un incubatore per tutto il processo di creazione prima di raggiungere la forma adatta alla vendita e la commercializzazione. A differenza della carne tradizionale il

<sup>3</sup> World Economic Forum, 2019, Meat: the future series alternative proteins. White paper. Prepared by the Oxford Martin School

rischio di contaminazione dovuto alla presenza di batteri è ipoteticamente nullo; gli animali molto spesso contraggono malattie, o agenti patogeni come la salmonella possono entrare in contatto con i tessuti, mettendo a rischio i consumatori (Shapiro P, 2018)<sup>4</sup>.

Un'ulteriore considerazione riguardo gli allevamenti è il rischio di un focolaio; vivendo nello stesso ambiente il rischio che se un animale contraiga una malattia infettiva possa poi contagiare tutti gli altri animali è altissimo. In laboratorio questo non può succedere, poiché ogni singolo pezzo viene cresciuto in un ambiente protetto, controllato e non a contatto con altri tessuti. Un potenziale problema non ancora riscontrato invece potrebbe essere la crescita non spontanea o omogenea dei vari tessuti, vale a dire la formazione di tumori. In questo caso una possibile soluzione potrebbe essere semplicemente quella di rimuovere la parte interessata o non utilizzare i tessuti mutati, ma al giorno d'oggi ancora non abbiamo sufficienti dati per commentare scientificamente questi problemi (Hocquette J-F, 2016)<sup>5</sup>.

Uno dei problemi più rilevanti legati alla carne da all'allevamento è la resistenza agli antibiotici (Oliver SP, Murinda SE, Jayarao BM, 2011)<sup>6</sup>. Questo tema è molto importante in quanto l'utilizzo di antibiotici a lungo andare potrebbe creare una resistenza agli stessi e portare allo sviluppo di batteri molto forti in grado di sopravvivere a condizioni più estreme; questo non accade con la carne *in vitro* in quanto al giorno d'oggi ancora non necessita dell'utilizzo degli stessi.

L'ultimo tema riguardante la salute umana è la possibilità di controllare i valori nutrizionali come la quantità di grassi saturi; è un vantaggio enorme che però sottintende un'evoluzione tecnologica in quanto per implementare veramente questo tipo di tecnologie gli scienziati devono risolvere alcuni problemi legati all'irrancimento degli acidi grassi come l'omega 3 (Scollan ND, Dannenberger D, Nuernberg K, Richardson I, MacKintosh S, Hocquette J-F, et al., 2014)<sup>7</sup>.

---

<sup>4</sup> Shapiro P. Clean meat: how growing meat without animals will revolutionize dinner and the world. *Science*, 2018, 359:399

<sup>5</sup> Hocquette J-F. Is *in vitro* meat the solution for the future? *Meat Sci*, 2016, 120:167–76.

<sup>6</sup> Oliver SP, Murinda SE, Jayarao BM. Impact of antibiotic use in adult dairy cows on antimicrobial resistance of veterinary and human pathogens: a comprehensive review. *Foodborne Pathog Dis*, 2011.

<sup>7</sup> Scollan ND, Dannenberger D, Nuernberg K, Richardson I, MacKintosh S, Hocquette J-F, et al.. Enhancing the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Sci*. (2014) 97:384–94.

*La carne coltivata come possibile soluzione etica all'uccisione ed al maltrattamento degli animali.*

Dal punto di vista etico la carne coltivata in laboratorio fa un grandissimo passo avanti nel settore della carne. Questo prodotto non uccide l'animale, ma sfrutta una piccolissima parte delle sue cellule staminali per poter iniziare il processo di moltiplicazione; vengono estratte direttamente dall'animale vivo, attraverso una biopsia, processo che non provoca dolore all'animale e rende questo prodotto “*cruelty-free*”.

La tecnologia allo stato iniziale presentava un vero problema etico legato all'utilizzo del medium, ovvero il siero contenente tutte le sostanze nutritive necessarie alla moltiplicazione delle cellule fino a trasformarle in tessuto. Il medium, infatti, veniva esclusivamente estratto dal feto dell'animale, provocando così un danno allo stesso. Nonostante con il siero estratto si potesse generare moltissima carne, a partire da un animale che tecnicamente non è morto in quanto non è mai venuto in vita, il prodotto non poteva essere considerato *cruelty-free*, di conseguenza l'alternativa sarebbe stata quella di utilizzare un prodotto a base vegetale.

Il medium estratto dagli animali è un prodotto estremamente costoso, questo veniva spesso citato nei commenti sulla scalabilità di questa tecnologia, in quanto sembrava molto difficile abbassarne i costi fissi.

Alcune aziende sono riuscite così a produrre un siero a base di elementi vegetali, che sia in grado di rendere scalabile la produzione, ma allo stesso tempo di farlo diventare a tutti gli effetti un prodotto “*cruelty-free*”.

Nel 2008 l'ONG “Peta” ha lanciato una sfida offrendo 1 milione di dollari per il primo laboratorio in grado di creare carne di pollo coltivata in laboratorio e commercializzabile (Peta, 2022)<sup>8</sup>, questo dimostra chiaramente che per quanto riguarda l'etica del consumo, la carne coltivata in vitro risulta essere rispettosa degli animali e delle loro vite.

Un secondo esempio è la “Modern Agriculture Foundation”, una ONG israeliana che ha come missione quella di “Accelerare la crescita dell'ecosistema delle proteine alternative, promuovere l'innovazione ad alto impatto, stimolare l'imprenditorialità e alimentare una comunità collaborativa in Israele e non solo.” (Modern Agriculture Foundation, 2023)<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup><https://www.peta.org/media/news-releases/peta-statement-re-cultured-meats-fda-milestone/#:~:text=Years%20ago%2C%20PETA%20funded%20the.Foods%20before%20selling%20the%20patent>

<sup>9</sup> <https://www.modern-agriculture.org/>

Questa ONG spinge allo sviluppo di tecnologie che producano fonti di proteine alternative, per un mondo migliore, mirando a obiettivi ambientali come l'inquinamento, ma anche etici come la crudeltà verso gli animali.

Ci sono molte altre ONG che stanno cercando di diffondere questa tecnologia in modo da renderla economicamente sostenibile e attuabile, questo dimostra come ci stiamo dirigendo in un mondo aperto ai cambiamenti, che sicuramente sarà in grado di sfruttare a pieno l'opportunità di inquinare meno, e ridare il suo spazio alla flora e alla fauna.

Ma per quale motivo possiamo considerare il processo di coltivazione utilizzando un medium vegetale “*cruelty-free*”?

Per quanto riguarda la moltiplicazione delle cellule in sé, non essendoci un sistema nervoso ma solamente tessuto muscolare o adiposo, non può essere generato nessun dolore, la discussione si apre sull'estrazione con biopsia delle cellule staminali. L'estrazione, infatti, è il solo punto di contatto con l'animale, questo però non dovrebbe subire un dolore estenuante, anche perché dopo il processo continua la sua vita normalmente, conseguentemente possiamo notare come rispetto alla vita che hanno negli allevamenti, questi animali non sono stressati, non sono obbligati a vivere in determinate condizioni estenuanti fino alla loro morte da macello.

*Rilevanza del mercato in cui si colloca la carne coltivata.*

Sulla base dei dati del 2018 il mercato mondiale della carne si aggirava intorno ai 1000 miliardi di dollari (FAO, 2019)<sup>10</sup>, un mercato vastissimo che riporta però problemi riguardanti la sostenibilità della produzione. Le aziende che producono carne coltivata ed altre alternative della carne tradizionale, infatti, si pongono l'obiettivo di soddisfare la domanda mondiale crescente di anno in anno, nel 2021 si stima che il mercato si aggirava intorno ai 1360 miliardi di dollari (FAO, 2021)<sup>11</sup>.

Secondo la multinazionale di ricerca strategica Kearney i problemi legati al mercato della carne tradizionale sono multipli, fra cui l'assenza di terra per allevare gli animali e alcuni

---

<sup>10</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, 2019

<sup>11</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO ,2021



problemi legati alla coltivazione di mangime per gli allevamenti proveniente dalla resistenza all'agrochimica utilizzata nei campi (Kearney, 2019)<sup>12</sup>.

Nella ricerca vengono identificati 2 principali sostituti della carne tradizionale che riusciranno ad aiutare l'ingente domanda mondiale: la carne vegana inedita e la carne coltivata.

La carne vegana inedita mira a raggiungere il più possibile un prodotto simile alla carne da allevamento, un esempio sono i prodotti di Beyond Meat, un'azienda statunitense che si occupa di sostituti della carne.

Nella ricerca vengono citati anche i più tradizionali tipi di alternative alla carne, ovvero i prodotti vegani ed i prodotti vegetariani, ma in quanto questi non mirano a raggiungere gusti e apparenze simili alla carne tradizionale ai fini della ricerca non verranno analizzati.

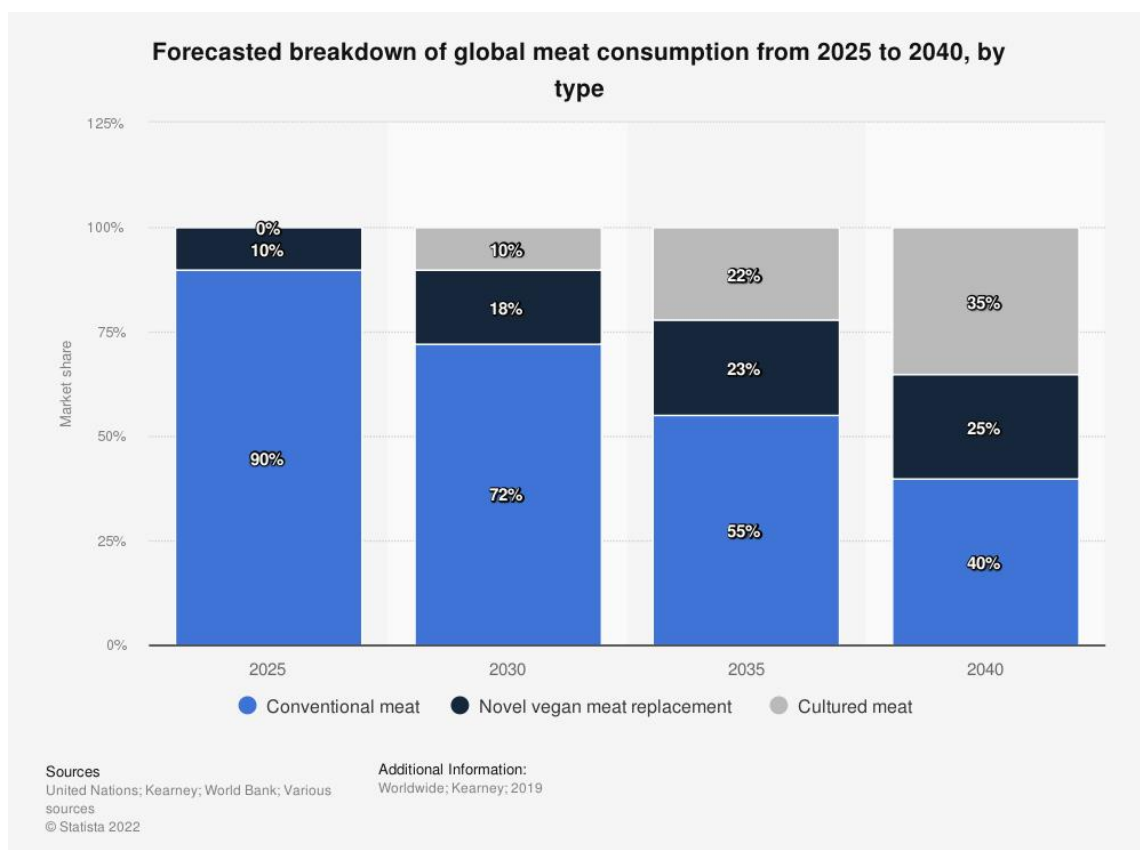


Figura 2:Kearney. (June 7, 2019). Forecasted breakdown of global meat consumption from 2025 to 2040, by type [Graph]. In Statista.

<sup>12</sup> Kearney. (June 7, 2019). Forecasted breakdown of global meat consumption from 2025 to 2040, by type [Graph]. In Statista.

Il grafico in Figura 2 riporta le previsioni del consumo globale di carne dal 2025 al 2040, includendo la carne tradizionale, la carne coltivata e la carne vegana inedita.

Si nota immediatamente come con il passare degli anni la fetta di mercato della carne in laboratorio sia stimata crescere fino ad arrivare ad un 35% nel 2040, mentre non sembra crescere di molto quella della carne vegana inedita; questo potrebbe essere legato al fatto che la maggior parte dei consumatori sono sensibili alle tematiche ambientali ma allo stesso tempo non riescano a rinunciare al gusto e al consumo della carne, di conseguenza saranno spinti ad acquistare quella coltivata man mano che la produzione di carne tradizionale inizia a diminuire portando conseguentemente un calo dei prodotti sul mercato. Dal grafico risulta fondamentale il ruolo della carne vegana inedita, che potrebbe essere utilizzato come mezzo di approccio da parte dei consumatori prima della transizione definitiva alla carne in laboratorio: la carne vegana inedita, infatti, risulta essere più accettata dai consumatori (FSA, 2022)<sup>13</sup>.

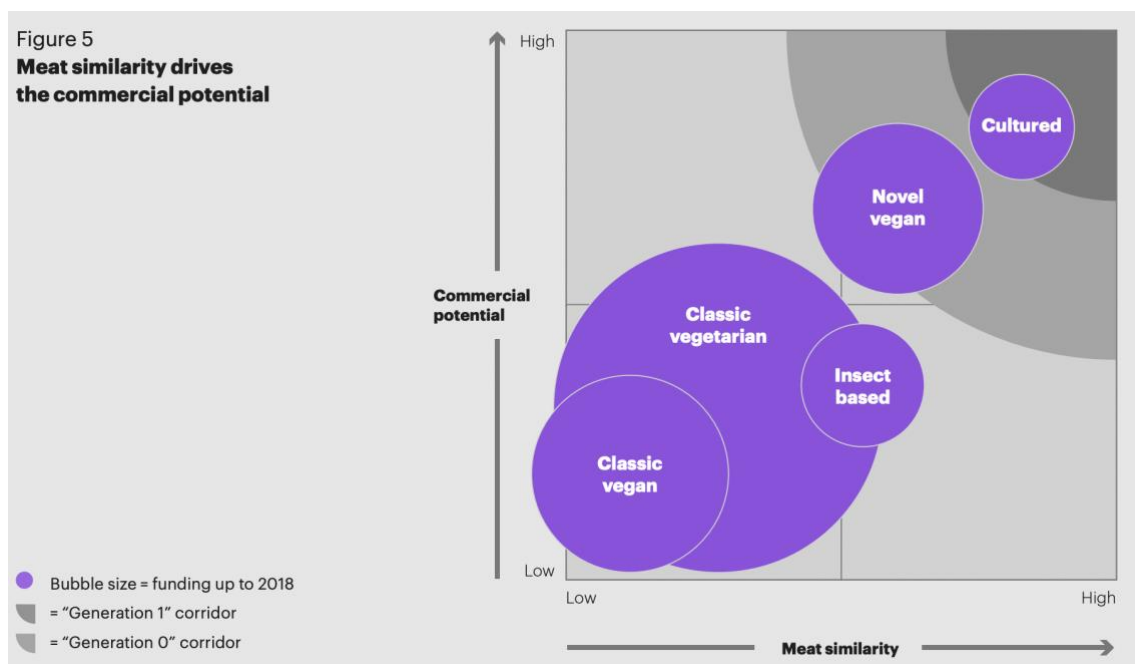


Figura 3: Potenziale di mercato della carne coltivata in relazione alla similitudine rispetto alla carne tradizionale. Kearney, 2021, *When consumers go vegan, how much meat will be left on the table for agribusiness?*.

<sup>13</sup> Food Standards Agency, 2022

In uno studio condotto da *Frontiers in Sustainable Food Systems* vengono identificate come “generazione 0” le alternative a base vegetale, mentre vengono chiamate “generazione 1” le carni coltivate in vitro (Specht, Welch e Reisner, 2020)<sup>14</sup>. Abbracciando la distinzione dei due gruppi la ricerca di Kearney mostra nel grafico in Figura 3 il potenziale di mercato della carne coltivate in relazione anche alla similitudine con la carne tradizionale, mettendo in risalto come questa possa raggiungere un numero di consumatori più elevato facendo parte della “generazione 0”.

## **Letteratura in materia**

### *Preferenze dei consumatori: paragone fra carne di manzo e sostituti della carne*

Pur essendo una tecnologia approdata recentemente sui pochi mercati che l’hanno permessa, la carne coltivate in laboratorio è oggetto di molti studi che mirano a comprendere quali sono gli impatti che potrebbe avere sul mondo, ma soprattutto come sarebbe integrata ed accettata dai consumatori. Molti di questi studi non si soffermano sulla carne coltivate nello specifico ma la fanno rientrare in una categoria: i sostituti della carne. Questi includono anche prodotti totalmente vegetali.

Andando ad analizzare solo i dati raccolti per la carne coltivate si può notare subito come nessuno studio tra quelli presi in analisi si concentra sulla differenza di feedback che le persone danno in base alla dieta che seguono.

Da uno studio condotto nel 2018 emergono dei risultati molto interessanti su come le informazioni aggiuntive fornite ad un gruppo di rispondenti possano influenzare ed aumentare la loro propensione a provare il prodotto; in questo studio il 24% delle persone hanno risposto che avrebbero provato sicuramente la carne coltivate in laboratorio se gli fosse stata proposta, questa percentuale aumenta al 51% nel momento in cui si forniscono informazioni positive sulla carne coltivate. (Slade P., 2018)<sup>15</sup>. È un dato importante dal punto di vista della comunicazione, in particolare per le aziende che intendono commercializzarla, c’è però un limite a questa ricerca che viene risolto attraverso l’analisi condotta in questa tesi: il differente approccio delle persone che seguono una dieta vegana e onnivora.

---

<sup>14</sup> Specht, E. A., Welch, B., & Reisner, W. 2020, "The emerging generation of plant-based meat alternatives". *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 3.

<sup>15</sup> Slade P., 2018, investigated consumer preferences for plant-based and cultured meat burgers and raised the question, "If you build it, will they eat it?"

Una seconda analisi condotta da Slade riguarda l'elasticità della domanda al prezzo: nello studio, infatti, si osserva come varia la percentuale di persone che acquisterebbero un *burger* di carne coltivata contro uno di manzo, in relazione al prezzo.

All'aumentare del prezzo del *burger* di carne coltivata, la percentuale di persone che lo acquisterebbero diminuisce: nel primo caso i *burger* costavano 4\$, e la percentuale di rispondenti che ha dichiarato di voler acquistare il *burger* è del 10,6%, nel secondo caso invece il *burger* coltivato costava 5\$ contro i 4\$ di quello di manzo e la percentuale di persone che lo avrebbero acquistato è scesa a 7,9% (Slade P., 2018)<sup>16</sup>. Questo è un risultato interessante considerando che il prezzo attuale se fossero commercializzati in Europa sarebbe sicuramente più elevato di quello di un *burger* normale, ma sfruttando le nuove tecnologie e le economie di scala si riuscirebbe a rendere il prodotto più economico e si verificherebbe, secondo questo studio, un incremento delle vendite.

#### *Individuazione dei consumatori all'interno del settore della carne*

Nel 2021 è stato condotto uno studio che mirava ad analizzare i vari tipi di consumatori esistenti nel mercato della carne e dei suoi sostituti, andando nello specifico ad individuare quali fossero le preferenze dei rispondenti nei confronti della carne coltivata in laboratorio (Possidonio, C., Prada, M., Graça, J., & Piazza, J., 2021)<sup>17</sup>. Da un primo studio è emerso che esistono 3 grandi gruppi di consumatori.

Le persone del primo gruppo possono essere considerate come gli amanti della carne, questi infatti non sono minimamente interessati ai sostituti vegetali poiché credono che la carne sia fondamentale nella loro dieta, allo stesso tempo sono incuriositi dalla carne coltivata. Il secondo gruppo è rappresentato dalle persone che consumano la carne ma hanno un'attenzione particolare ai valori nutrizionali e alla salute legata all'alimentazione, questi infatti pur consumando carne sono scettici nei confronti della carne coltivata perché non la vedono come un'opzione naturale e quindi sicura. Infine, l'ultimo gruppo individuato prova disgusto per la carne, non consuma neanche il pesce e dimostra preoccupazione nei confronti degli animali vittime degli allevamenti, questo gruppo non ha mostrato interesse nei confronti della carne coltivata.

---

<sup>16</sup> Slade P., 2018, investigated consumer preferences for plant-based and cultured meat burgers and raised the question, "If you build it, will they eat it?"

<sup>17</sup> Possidonio, C., Prada, M., Graça, J., & Piazza, J. (2021). Consumer perceptions of conventional and alternative protein sources: A mixed-methods approach with meal and product framing.

### *Come è percepito il prodotto all'interno di un piatto completo*

Un secondo studio ha analizzato la differenza nelle percezioni dei sostituti della carne nel caso in cui vengano presentati soli e nel caso in cui vengano inseriti all'interno di una portata.

Proponendola sola la carne coltivata è stata vista come la meno naturale e la più lavorata di tutte le alternative alla carne, inoltre è stata anche considerata come l'alimento meno sostenibile, più costoso e più calorico. Alcuni studi dimostrano come questi pensieri nei confronti della carne coltivata derivano in parte dal nome: "carne coltivata in laboratorio". Il termine "laboratorio" guida il consumatore ad associare il prodotto con un'immagine poco naturale: una carne creata all'interno di un laboratorio da dei scienziati.

Gli studi affermano anche che utilizzando nomi come "carne pulita" si ottenga un effetto migliore nei confronti della percezione di naturalezza del prodotto (Bryant, C. J., & Barnett, J. C., 2019)<sup>18</sup>. Possiamo quindi spiegare le risposte negative di questo studio dal momento in cui il prodotto è stato presentato con il nome di "carne coltivata in laboratorio". La carne allevata in laboratorio ha presentato grandissimi vantaggi quando è stata proposta in un piatto completo piuttosto che sola. È stata percepita come più commestibile, più appetitosa, più sana, più naturale, meno lavorata, più sostenibile, più etica e meno costosa.

### **Studi sulla propensione al consumo della carne coltivata in laboratorio da parte di persone vegane ed onnivore**

I due studi qui presentati forniscono indicazioni sulla propensione al consumo della carne coltivata da parte di soggetti che seguono una dieta vegana ed onnivora, utilizzando alcuni mediatori sensoriali e di interesse verso l'ambiente. I risultati forniscono indicazioni sull'influenza che hanno alcune caratteristiche dei sostituti della carne e dell'interesse ambientale sulla volontà di provare o meno il prodotto.

---

<sup>18</sup> (Bryant, C. J., & Barnett, J. C. (2019). What's in a name? Consumer perceptions of in vitro meat under different names.)

### ***Studio 1 (WTT): Il ruolo di mediazione delle caratteristiche sensoriali del prodotto***

Lo studio 1 mira a fornire un approfondimento sulla possibile correlazione tra dieta e volontà di provare la carne coltivata in laboratorio, in particolare verificiamo se le caratteristiche sensoriali del prodotto (Texture e Flavour) possano spiegare la minore propensione al consumo dei sostituti della carne da parte dei soggetti vegani.

#### **Metodi**

*Partecipanti.* Trecento novantuno rispondenti raccolti tramite passaparola (Età media= 29,3 anni; 56% maschi; 44% femmine; Onnivori 63%; Vegani 37%) hanno partecipato a titolo gratuito.

*Procedura.* I rispondenti sono stati sottoposti ad una survey di 19 domande in lingua inglese attraverso la piattaforma Google Form.

*Acquisizione dei dati.* La volontà di provare la carne coltivata in laboratorio è stata valutata con due domande poste all'interno della survey. In particolare ai partecipanti è stato chiesto di rispondere alle domande: "Are you willing to try lab-grown meat?" (1= "not willing at all" e 7= "completely willing") e "Should it become available, how willing would you be to eat lab grown meat?" (1= "not willing at all" e 7= "completely willing"). Inoltre, abbiamo controllato il sesso e l'età ma data la loro non significatività non è stato possibile svolgere delle analisi statistiche.

Indichiamo con il nome "WTT" la "Willingness to try" ovvero un'unione di due variabili che spiegano la volontà del rispondente a consumare la carne coltivata in laboratorio.

#### ***Risultati***

##### ***Mediazione della WTT.***

Per valutare l'effetto della WTT (scala Likert 1-7; 1= not willing at all, 7= completely willing) sulla dieta (onnivoro vs vegano) abbiamo condotto un'analisi di regressione con la condizione dieta (onnivoro=1, vegano=3) come variabile indipendente e l'importanza che danno alle caratteristiche sensoriali del prodotto come moderatore del suo effetto sulla volontà di provarlo.

La regressione è stata condotta tramite PROCESS 4.2 macro SPSS (Modello 1; Hayes 2023).

Il modello 1 è stato utilizzato sia per valutare l'effetto della dieta sulla volontà di provare la carne coltivata in laboratorio sia per valutare l'effetto dell'importanza che danno alle caratteristiche sensoriali.

L'analisi di regressione ha rilevato un effetto negativo significativo della condizione dieta (onnivoro vs vegano) sulla WTT ( $b=-0,91$ ;  $p=0,00$ ) e un'interazione significativa tra la dieta e il moderatore sensoriale ( $b=0,08$ ;  $p=0,08$ ).

Gli effetti condizionali hanno mostrato che le caratteristiche sensoriali nei soggetti onnivori non hanno un'importanza rilevante, avendo comunque in media un'alta propensione a provare il prodotto, mentre nel caso dei soggetti vegani questa caratteristica è rilevante; si nota infatti come per un livello più alto di attenzione alle caratteristiche sensoriali, corrisponda una più alta WTT.

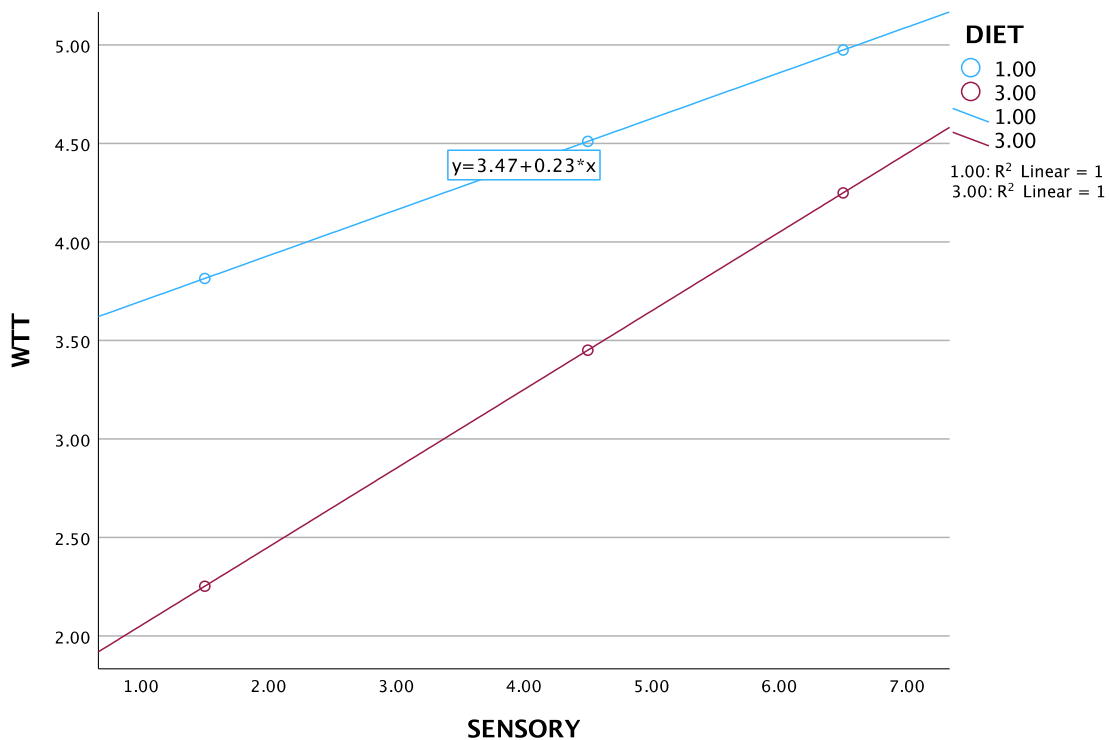


Figura 4: Rappresentazione grafica della regressione con variabile indipendente "Diet" (1= Onnivore; 3=Vegan) variabile dipendente "WTT" e moderatore "Sensory" (Scala likert; 1= not willing at all, 7= completely willing).

### *Discussione*

I risultati dello studio permettono di affermare che: nel primo modello andando a testare la volontà di provare il prodotto, i soggetti che seguono un'alimentazione vegana hanno complessivamente una propensione minore rispetto a quella di coloro che seguono un'alimentazione onnivora a provare il prodotto. Questo potrebbe essere spiegato dal fatto che la carne coltivata in laboratorio è a tutti gli effetti carne animale; alcuni vegani non consumano carne anche per motivi di salute. Analizzando il mediatore sulla sensorialità, che include la preferibilità del prodotto nel caso in cui presenti una texture ed un sapore più simile a quello della carne, possiamo notare come i soggetti vegani che sono più sensibili al mediatore, hanno una propensione a provare il prodotto maggiore, mentre nel caso dei soggetti onnivori il mediatore non ha un impatto rilevante sulla scelta del prodotto.

Dal grafico in Figura 4 possiamo notare come la pendenza della retta di regressione dei soggetti vegani sia più marcata rispetto a quella dei soggetti onnivori, questo dimostra come all'aumentare della variabile sensoriale la volontà di provare il prodotto cresce più velocemente nei vegani che negli onnivori.

Si può dunque ipotizzare che all'interno del target vegano ci sono diverse linee di pensiero riguardanti le motivazioni nella scelta di non consumare la carne. Le persone che scelgono di non farlo per motivi etici potrebbero rispecchiare la fascia di rispondenti che risulta essere interessata a questo prodotto come sostituto valido nel sapore e nella texture, questi potrebbero tornare a consumare carne nel momento in cui il mercato gli offrisse dei validi sostituti che rispettino e non uccidano gli animali e allo stesso tempo che forniscano un impatto ambientale decisamente più basso rispetto ai propri competitor.

La seconda fascia di persone invece non risulta essere interessata a prescindere dalle caratteristiche del prodotto, questi potrebbero aver deciso di non consumare più carne poiché sostengono che l'uomo è in grado di nutrirsi di soli alimenti a base vegetale.

Il modello in questione sottolinea il potenziale di questo prodotto; se fosse indirizzato prettamente ad un target di persone che non consumano carne infatti staremmo parlando di pochi soggetti rispetto a quelli onnivori; le statistiche riportano che solamente il 15% della popolazione tedesca e il 14% della popolazione degli Stati Uniti, dichiara di seguire



una dieta priva di carne (The Hartman Group, 2021)<sup>19</sup>, estendendo il target alle persone onnivore il mercato potenziale si espande notevolmente.

Supponendo quindi l'inclusione delle persone che seguono una dieta onnivora all'interno del target, si può affermare che le aziende che producono carne coltivata in laboratorio si trovano di fronte ad un mercato potenziale decisamente più esteso rispetto a quello delle aziende che producono sostituti della carne a base vegetale.

### ***Studio 2 (WTE): Il ruolo di mediazione dell'interesse per l'ambiente***

Lo studio 2 mira a fornire un approfondimento sulla possibile correlazione tra dieta e volontà di provare la carne coltivata in laboratorio nel caso in cui rispettasse maggiormente l'ambiente e gli animali, in particolare verificiamo se l'interesse verso l'ambiente e l'impronta ambientale possano spiegare la maggiore propensione al consumo di sostituti della carne nel caso in cui rispettasse maggiormente l'ambiente e gli animali da parte dei soggetti onnivori.

#### ***Metodi***

*Partecipanti.* I partecipanti dello studio 2 sono gli stessi utilizzati nello studio 1.

*Procedura.* La procedura utilizzata nello studio 2 è la stessa utilizzata nello studio 1.

*Acquisizione dei dati.* La volontà di provare la carne coltivata in laboratorio nel caso in cui rispettasse maggiormente l'ambiente e gli animali è stata valutata con due domande poste all'interno della survey. In particolare, ai partecipanti è stato chiesto di rispondere alle domande: "Would you be more willing to eat a meat alternative knowing that it respects the environment?" (1="It doesn't matter" e 7="Absolutely yes") e "Would you be more willing to eat a meat alternative knowing that it's more respectful of animal rights?" (1="It doesn't matter" e 7="Absolutely yes"). Inoltre, abbiamo controllato il sesso e l'età senza includerli in quanto l'interazione non risultava significativa.

---

<sup>19</sup> The Hartman Group, July 27, 2021. Share of consumers who follow a meat-free diet in select countries worldwide in 2021 [Graph]. In *Statista*.

Indichiamo con il nome “WTE” la “Willingness to eat” ovvero un’unione di due variabili che spiegano la volontà del rispondente a consumare sostituti della carne nel caso in cui rispettassero l’ambiente e gli animali.

### *Risultati*

#### *Mediazione della volontà di provare il prodotto se riporta caratteristiche di sostenibilità e rispetto per gli animali (WTE)*

Per valutare l’effetto della WTE (scala Likert 1-7; 1=it doesn’t matter, 7= absolutely yes) sulla dieta (onnivoro vs vegano) abbiamo condotto un’analisi di regressione con la condizione dieta (onnivoro=1, vegano=3) come variabile indipendente e l’interesse per l’ambiente come moderatore del suo effetto sulla volontà di provare il prodotto.

La regressione è stata condotta tramite PROCESS 4.2 macro SPSS (Modello 1; Hayes 2023).

Il modello 1 è stato utilizzato sia per valutare l’effetto della dieta sulla WTE sia per valutare l’effetto dell’interesse per il rispetto dell’ambiente e degli animali. L’analisi di regressione ha rilevato un effetto positivo significativo della condizione dieta (onnivoro vs vegano) sulla volontà di provare il prodotto se riporta caratteristiche di sostenibilità e rispetto per gli animali ( $b=1,05$ ;  $p=0,04$ ) e un’interazione significativa tra la dieta e il moderatore ambientale ( $b=-0,19$ ;  $p=0,2$ ).

Gli effetti condizionali hanno mostrato che l’interesse ambientale nei soggetti onnivori ha un’importanza rilevante; all’aumentare di questo, infatti, aumenta significativamente la propensione a provare il prodotto. Nei soggetti vegani invece questo effetto è molto meno marcato in quanto questi ultimi hanno complessivamente una propensione a provare il prodotto più alta se riporta caratteristiche di sostenibilità e rispetto per gli animali.

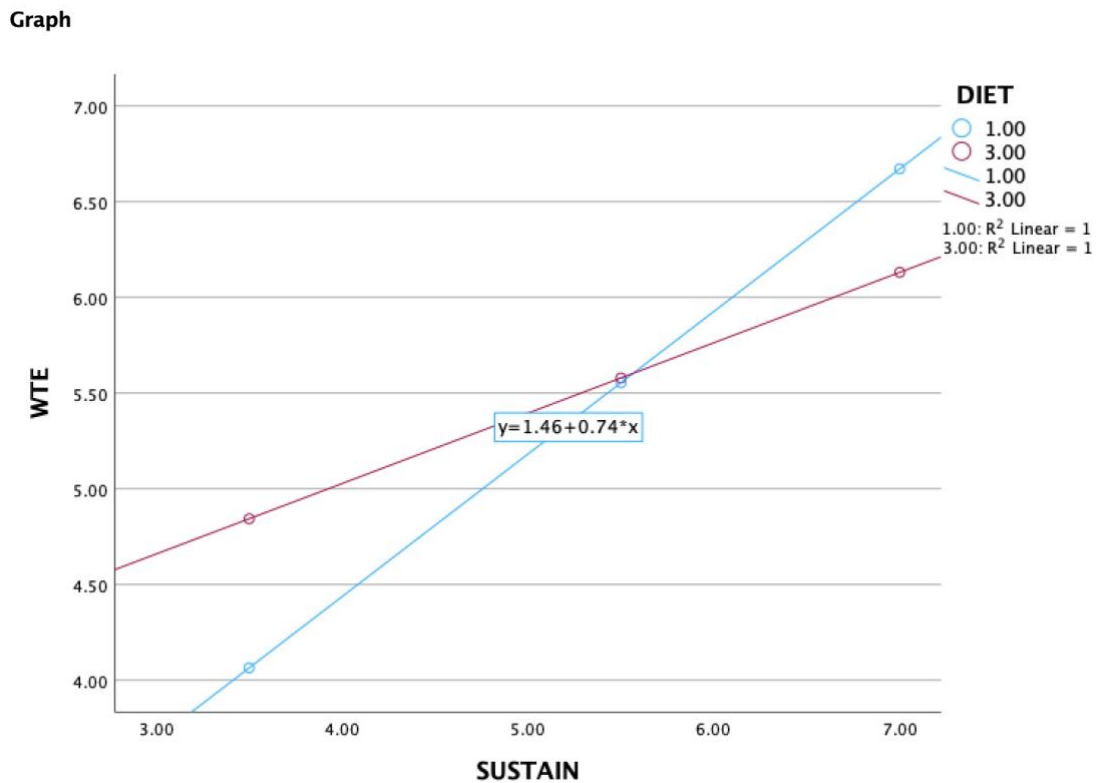


Figura 5: Rappresentazione grafica della regressione con variabile indipendente "Diet" (1= Omnivore; 3=Vegan) variabile dipendente "WTE" e moderatore "Sustain" (Scala likert; 1=it doesn't matter; 7= absolutely yes).

### Discussione

Nel secondo modello andando a testare la volontà di provare il prodotto nel caso in cui rispetti l'ambiente e gli animali, i soggetti che seguono un'alimentazione vegana sono complessivamente più interessati a consumarlo, ed il corrispondente mediatore di interesse sui temi della sostenibilità ambientale e dell'impronta ambientale del prodotto è meno influente, al contrario nei soggetti che seguono una dieta onnivora il mediatore mostra come all'aumentare dell'interesse verso il rispetto del prodotto per l'ambiente, la propensione nel consumarlo aumenta notevolmente.

Rilevante in questo modello è sicuramente l'elevato interesse ambientale che hanno le persone interessate ai sostituti della carne, infatti anche non essendo vegane, le persone che hanno risposto al sondaggio e si dichiarano onnivore nutrono un profondo rispetto per l'ambiente e danno importanza all'impronta ambientale del cibo che consumano, questo trend in crescita potrebbe dimostrare come il problema dell'inquinamento stia pian piano negli anni diventando una questione centrale nelle vite delle nuove generazioni; le

persone si stanno rendendo conto che si sta andando in una direzione completamente sbagliata e che la Terra ha bisogno di rispetto: le persone sono disposte anche a mettere in discussione la propria dieta purché abbassi l'impatto ambientale del settore alimentare. Le aziende hanno davanti a sé un prodotto che sostiene l'ambiente e che riduce notevolmente problemi legati alla sostenibilità, all'inquinamento, allo spreco dell'acqua, all'eccessivo utilizzo dei terreni.

### **Discussione generale**

Il crescente interesse dei mercati verso la carne coltivata in laboratorio e la potenziale diffusione di essa come alternativa alla carne tradizionale al fine di ridurre gli impatti ambientali evidenziano l'importanza di analizzare e comprendere quali siano i fattori determinanti per i consumatori affinché essa diventi un bene di largo consumo.

Dai due modelli statistici riportati nella presente tesi, si può affermare l'esistenza nel mercato di potenziali consumatori del prodotto, che possono essere raggiunti qualora il prodotto sia sostenibile non solo da un punto di vista ecologico e ambientale, ma anche rispettando l'etica animale.

Dall'analisi dei due modelli, si può notare che il *target* di persone interessato alla carne coltivata in laboratorio è molto ampio; ciò dimostra che il prodotto ha un buon potenziale per trasformarsi in bene di largo consumo in un breve periodo di tempo. La sua somiglianza alla carne normale potrebbe rendere la carne coltivata in laboratorio un *leader* dei sostituti della carne tradizionale, essendo tecnicamente più vicina alla carne per sapore e per *texture*. Assumendo la dieta onnivora come la più praticata e considerando la consapevolezza crescente delle persone nei confronti del fenomeno del cambiamento climatico, i tempi di adozione del prodotto potrebbero risultare piuttosto bassi.

Attraverso i due studi presentati, si possono individuare due fondamentali barriere di adozione: la sostenibilità ambientale del prodotto e l'importanza della *texture* e del gusto nei sostituti della carne. I due modelli sottolineano le differenze che ci sono fra le due propensioni all'acquisto: quella con sfondo ambientalista e quella generale.

Analizzando i dati dello studio e supportando l'importanza delle informazioni chiarite da Slade, si può affermare che esistono due target potenziali. Il primo comprendere tutte le persone onnivore, già interessate al prodotto e attente alle caratteristiche sensoriali;

mirando a questo gruppo e dandogli informazioni positive si riuscirebbe a colpire un maggior numero di persone a volte scettiche data la natura “di laboratorio”. Il secondo gruppo è composto da persone che hanno una propensione più alta al consumo della carne coltivata in laboratorio se quest’ultima rispetta gli animali ed ha un basso impatto ambientale.

Successivamente, è stato preso in considerazione il fattore della dieta, da cui emerge che le persone onnivore sono molto interessate al prodotto, e vedono nel *burger* coltivato un ipotetico sostituto della carne tradizionale, a differenza del *burger* a base vegetale.

Come sottolineato in precedenza, grazie all’analisi effettuata e agli studi esaminati, si può affermare che le aziende che operano nel settore hanno un *target* più grande di quello che è stato inizialmente ipotizzato, e allo stesso tempo possono puntare ad un’ipotetica adozione di massa del prodotto che, sfruttando le economie di scala, potrebbe portare il suo prezzo sul mercato al di sotto di quello della carne tradizionale.

La ricerca svolta in questa tesi è partita dalla selezione della dieta per comprendere al meglio il pensiero delle varie categorie di persone. Dall’analisi dello studio condotto nel 2021 (Possidonio, C., Prada, M., Graça, J., & Piazza, J., 2021)<sup>20</sup> sono emersi tre gruppi di persone, di cui sono state analizzate le varie propensioni al consumo di sostituti della carne; tali osservazioni sono in linea con quanto derivato in questa tesi.

Il primo gruppo individuato dalla ricerca può essere classificato come persone “onnivore”; in questa tesi queste persone dimostrano una forte curiosità nei confronti della carne coltivata.

La differenza sostanziale con la ricerca di questa tesi è l’assenza di una classificazione della categoria “onnivori”, dal momento che essi sono classificati come un unico gruppo in questa tesi, ma in gruppi diversi nello studio del 2021, in quanto sono identificati anche altri tipi di onnivori che tendono a non voler consumare il prodotto per preoccupazioni legate alla dubbia sicurezza della carne coltivata in laboratorio. Nella presente tesi la percentuale di onnivori che presentano una forte propensione al consumo è molto elevata, e per questo si può supporre che la maggioranza sia più vicina al primo gruppo, e che

---

<sup>20</sup> Possidonio, C., Prada, M., Graça, J., & Piazza, J. (2021). Consumer perceptions of conventional and alternative protein sources: A mixed-methods approach with meal and product framing.

sensibilizzando dal punto di vista salutare sia possibile convertire anche il secondo gruppo in possibili consumatori.

L'ultimo gruppo individuato dallo studio di Possidonio è identificabile come “*vegan*” nella ricerca di questa tesi, dato che questi non consumano la carne e mostrano un interesse verso le tematiche ambientali ed etiche nei confronti degli animali. Nello studio di questa tesi, però, questo gruppo ha mostrato anche un certo interesse per la carne coltivata; coloro che sono meno interessati alle caratteristiche sensoriali del prodotto hanno dimostrato un interesse più basso, e viceversa. Ciò permette di ipotizzare che questa categoria di persone sia avversa al consumo della carne tradizionale, ma potrebbe essere interessata alla diffusione della carne coltivata in quanto permette di ridurre l'inquinamento derivante dalla produzione della carne e di assumere un comportamento più etico nei confronti degli animali.

## **Bibliografia**

Bryant, C. J., & Barnett, J. C., 2019, What's in a name? Consumer perceptions of in vitro meat under different names.

Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO ,2021

Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, 2019

Food Standards Agency, 2022

Hocquette J-F. Is *in vitro* meat the solution for the future? *Meat Sci*, 2016, 120:167–76.

Kearney. (June 7, 2019). Forecasted breakdown of global meat consumption from 2025 to 2040, by type [Graph]. In *Statista*.

Mattick CS, Landis AE, Allenby BR, Genovese NJ, 2015, Anticipatory life cycle analysis of in vitro biomass cultivation for cultured meat production in the United States. *Environ Sci Technol* 49(19):11941–11949

Oliver SP, Murinda SE, Jayarao BM. Impact of antibiotic use in adult dairy cows on antimicrobial resistance of veterinary and human pathogens: a comprehensive review. *Foodborne Pathog Dis*, 2011.

Possidonio, C., Prada, M., Graça, J., & Piazza, J., 2021. Consumer perceptions of conventional and alternative protein sources: A mixed-methods approach with meal and product framing.

Scollan ND, Dannenberger D, Nuernberg K, Richardson I, MacKintosh S, Hocquette J-F, et al.. Enhancing the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Sci*. (2014) 97:384–94.

Shapiro P. Clean meat: how growing meat without animals will revolutionize dinner and the world. *Science*, 2018, 359:399

Slade P., 2018, investigated consumer preferences for plant-based and cultured meat burgers and raised the question, "If you build it, will they eat it?"

Specht, E. A., Welch, B., & Reisner, W. 2020, "The emerging generation of plant-based meat alternatives". *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 3.

The Hartman Group, July 27, 2021. Share of consumers who follow a meat-free diet in select countries worldwide in 2021 [Graph]. In *Statista*.

Tuomisto HL, Teixeira de Mattos MJ, 2011, Environmental impacts of cultured meat production. *Environ Sci Technol* 45:6117–6123

World Economic Forum, 2019, Meat: the future series—alternative proteins. White paper. Prepared by the Oxford Martin School



**Sitografia**

<https://www.modern-agriculture.org/>

<https://www.peta.org/media/news-releases/peta-statement-re-cultured-meats-fda-milestone/#:~:text=Years%20ago%2C%20PETA%20funded%20the,Foods%20before%20selling%20the%20patent>