

RELAZIONE
SEMESTRE 2 del 3° ANNO
UO4

Titolo progetto	<i>PRO</i>teine per la <i>FIL</i>iera Avicola
------------------------	--

Titolo del WP o linea di ricerca	WP3 – Studio dell’efficienza nutrizionale in sistemi biologici integrati WP5 - Valutazione della sostenibilità delle filiere avicole
---	---

Acronimo	PRO.FIL.A
-----------------	------------------

Durata (mesi)	36	Report Intermedio X (relazione 2° semestre del 3° anno) Finale	Nota
----------------------	-----------	---	-------------

UO 4	Nome e COGNOME	Ada Braghieri*
	Qualifica	Professore associato
	Istituzione di appartenenza	Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali, Università degli Studi della Basilicata (SAFE)
	Indirizzo	Via dell’Ateneo Lucano 10, 85100 Potenza
	Tel/fax	0971202101 / 3204371180
	e-mail	ada.braghieri@unibas.it

*A causa della prematura scomparsa del compianto Prof. Fabio Napolitano il 27 aprile 2022, in data 21/07/2022 il Prof. Fagnano ha ricevuto dal Mipaaf, tramite PEC, l’autorizzazione alla sostituzione del responsabile dell’UO4, nella persona di Ada Braghieri

1. Introduzione

L’attività della SAFE ha come obiettivi principali lo studio del comportamento e del benessere dell’ovaiola e il miglioramento delle caratteristiche sensoriali e nutrizionali delle uova per incrementarne l’accettabilità da parte del consumatore. Inoltre, nel corso di questo semestre, sono state considerate anche le proprietà sensoriali della carne di pollo.

2. Attività svolte

2.1. WP3 – Studio dell’efficienza nutrizionale in sistemi biologici integrati

Il comportamento delle ovaiole in relazione al tipo di dieta presso le aziende Oasi Rurale e Uovo d’Oro è già stato riportato nelle relazioni precedenti.

I risultati verranno presentati anche al prossimo Congresso dell'Associazione per la Scienza e la Produzioni Animali (ASPA), che si svolgerà a Monopoli (BA), dal 13 al 16 giugno 2023 con un poster dal titolo:

Effect of hemp cake-based diet on laying hen behavior

Braghieri A., Lambiase C., Serrapica F., Di Matteo R., Riviezzi A.M., De Rosa G.

e successiva pubblicazione sugli Atti del Congresso.

2.2. WP5 - Valutazione della sostenibilità delle filiere avicole

Analisi sensoriale

Prodotti

Per l'analisi sensoriale sono stati valutati i petti di pollo (*M. Pectoralis major*) provenienti dalla sezionatura di 24 polli di razza Kabir, a lento accrescimento derivanti da 4 gruppi sperimentali (**Canapa 15**, **Canapa 30**, **Controllo 15** e **Controllo 30**). I due gruppi di Controllo sono stati alimentati con il concentrato per polli in accrescimento di produzione biologica comunemente utilizzato in azienda.

Gli altri 2 gruppi hanno ricevuto una razione costituita da 70% di mangime e 30% di semi di canapa (**Canapa 30**) e una razione costituita da 85% di mangime e 15% di semi di canapa (**Canapa 15**). La quantità di alimento somministrata è stata di 100 g/capo/.

La sperimentazione è ha avuto una durata di 132 d

Valutazione del profilo sensoriale del petto di pollo

Per la valutazione del profilo sensoriale è stata utilizzata l'analisi quantitativa descrittiva (QDA; Murray et al., 2001), effettuata presso il Laboratorio di Analisi sensoriale dell'Università degli Studi della Basilicata. Questa si compone di una fase preliminare (che prevede il reclutamento di un cospicuo numero di assaggiatori e la selezione di un numero più ridotto di giudici) e di tre fasi successive: 1) generazione degli attributi (identificazione delle proprietà sensoriali del prodotto); 2) addestramento

del panel (a riconoscere e misurare tali caratteristiche); 3) analisi quantitativa (misura del livello di intensità alla quale si percepiscono le proprietà sensoriali del prodotto).

Reclutamento e selezione panellisti

La prima fase di questa analisi ha previsto il reclutamento di circa 15 potenziali panellisti (vedi scheda di reclutamento allegata), fra soggetti consumatori abituali di carne di pollo (che consumavano questo prodotto almeno una volta alla settimana). Questi sono stati successivamente selezionati in base alle indicazioni ISO 8586–1 (ISO, 2012). In questa fase si è testata, per prima, l'assenza di anomalie visive come la difficoltà nella percezione dei colori, utilizzando le tavole di Ishihara, e la capacità di riconoscere gli odori, mediante “Sniffin’ Stick”, vale a dire delle “penne” contenenti odori differenti, quali mela, aglio, pesce, ecc. (Rumeau et al., 2016) (Fig. 1).

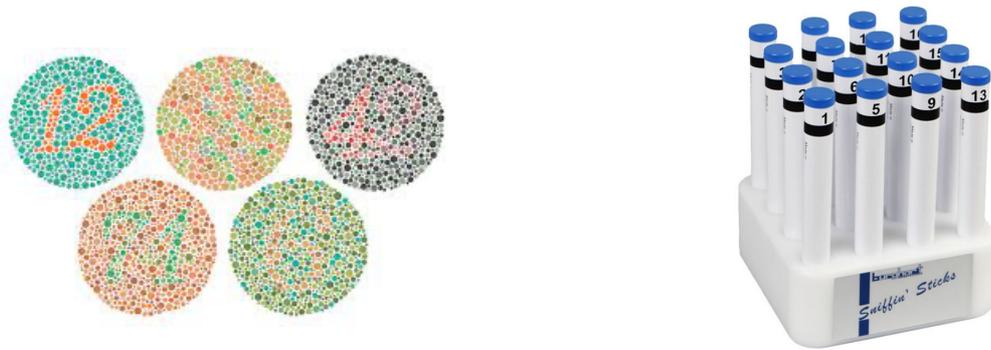


Fig. 1. Tavole di Ishihara (a sx) e Sniffin’ Stick (a dx)

Scheda di reclutamento

Cognome.....Nome.....

Età.....Sesso..... Nazionalità.....

Indirizzo.....

Telefono.....e-mail.....

1. Pensa che possa essere interessante partecipare a prove di assaggio della carne di pollo?

SI NO

Qual è il motivo che la spingerebbe a collaborare ?.....

2. Ha tempo disponibile, da sottrarre cioè al suo lavoro, per dedicarsi alle valutazioni sensoriali (a volte anche per mezz'ora)? SI NO

3. In genere, lei è una persona puntuale? SI NO

4. Viaggia frequentemente per motivi di lavoro o studio assentandosi spesso?

SI NO

5. Fuma? SI NO

Se sì, quante sigarette al giorno?.....

6. E' affetto da qualche anomalia olfattiva, gustativa e/o visiva?SI NO

Quale?.....

7. E' affetto da allergie alimentari? SI NO

Se sì, quali?.....

8. Con quale frequenza consuma la carne di pollo?

.....

9. Ha precedenti esperienze di Analisi Sensoriale? SI NO

Quali e quando?.....

10. Indichi se si sottopone a diete alimentari:

Per diabetici Ipercaloriche Ipocaloriche Senza sale Nessuna dieta Altre

Quali?.....

Si autorizza il trattamento dei dati personali ai sensi della legge 675/96.

Grazie per la collaborazione

firma _____

La selezione è stata anche basata sulla capacità di riconoscimento dei gusti fondamentali a diverse concentrazioni (salato, acido, dolce e amaro) (Jellinek, 1985). A questo scopo sono state preparate le seguenti soluzioni “madre”:

- Amaro: 0,62 g di chinina cloridrato in 100 mL di H₂O
- Acido: 6,25 g acido citrico anidro in 100 mL di H₂O
- Dolce: 6,5 g di saccarosio in 100 mL di H₂O.

Queste sono state diluite per ottenere dei riferimenti da presentare ai giudici per la memorizzazione dei gusti base; per il gusto salato è stata preparata direttamente la soluzione di riferimento:

- Salato – 1,50 g di NaCl in 500 mL di H₂O
- Acido - 4 mL di soluzione madre in 500 mL di H₂O (pari a 0,50 g di Acido citrico anidro/L)
- Dolce - 30,8 mL di soluzione madre in 400 ml di H₂O (pari a 5g di Saccarosio/L)
- Amaro - 3 mL di soluzione madre in 500 mL di H₂O (pari a 0,0375 g di chinina cloridrato/L)

Successivamente, per il test di riconoscimento, sono state utilizzate le seguenti diluizioni:

- Amaro (chinina cloridrato)

Riferimento (0,0375 g/L)

Concentrazione Alta (0,75 g/L)

Concentrazione Bassa (0,375 g/L)

- Acido (acido citrico anidro)

Riferimento (0,50 g/L)

Concentrazione Alta (0,75 g/L)

Concentrazione Bassa (0,375 g/L)

- Dolce (saccarosio)

Riferimento (5 g/L)

Concentrazione Alta (6,5 g/L)

Concentrazione Bassa (4 g/L)

● Salato (Cloruro di Sodio)

Riferimento (3 g/L)

Concentrazione Alta (6 g/L)

Concentrazione Bassa (2 g/L)

A ciascuno degli assaggiatori sono stati presentati dieci campioni di soluzioni acquose, identificate con codici numerici a tre cifre. Ogni individuo, assaggiando i campioni, ha dovuto identificare il gusto presente in ogni bicchierino, indicandone l'intensità percepita sulla scala lineare, non strutturata (Fig. 2), che va da 0 (assenza della sensazione) a 100 (massima intensità della sensazione).

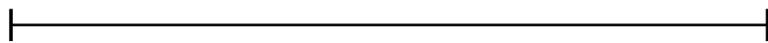


Fig. 2. Scala lineare non strutturata utilizzata per la valutazione dell'intensità degli attributi.

Tuttavia, per rendere più chiaro l'uso della scala ai giudici è stato spiegato come interpretare l'intensità percepita in funzione della distanza dallo 0.

In particolare, sono stati descritti i seguenti intervalli:

- ***da 0 a 20 debole;***
- ***da 21 a 40 debole/moderata;***
- ***da 41 a 60 moderata;***
- ***da 61 a 80 moderata/forte;***
- ***da 81 a 100 forte.***

I panellisti sono stati suddivisi in tre sottogruppi e addestrati, in una sessione di due ore, ad individuare i diversi livelli intermedi di intensità della scala, utilizzando una scala strutturata (Fig. 3) (Stone & Sidel, 2004).

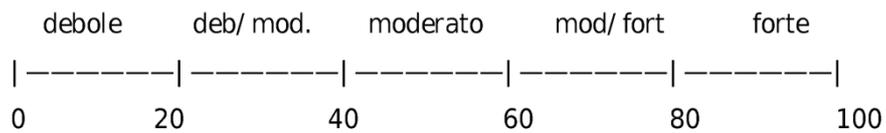


Fig. 3. Scala lineare ed intervalli di intensità utilizzata per l'addestramento all'uso della scala

Le valutazioni sono state effettuate in apposite cabine sensoriali individuali (International PBI, Milano) (Fig. 4).



Fig. 4. Cabine sensoriali individuali

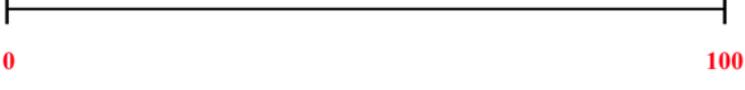
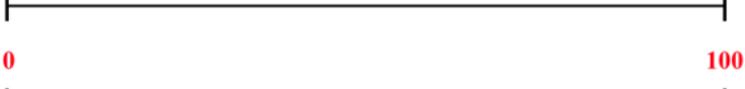
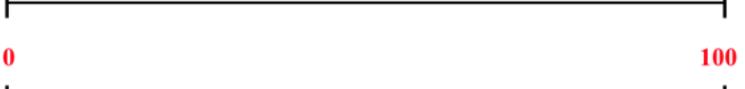
Per ogni campione ciascun giudice, ha indicato le sensazioni percepite e le relative intensità su di una scheda il cui esempio viene riportato di seguito (Fig. 5).

Fig. 5. Scheda di riconoscimento dei gusti fondamentali

Cognome e nome:..... SET _____

Data:.....

Ti si presentano dieci campioni di soluzioni acquose identificate con codici numerici a tre cifre. Assaggia i campioni ed individua il gusto presente in ognuno di essi indicandone l'intensità percepita sulla scala lineare che va da 0 (assenza della sensazione) a 100 (massima intensità della sensazione). Nel caso percepisci una sensazione ma non sei in grado di riconoscerla indica un ? e l'intensità percepita, se non percepisci alcuna sensazione indica *nessuna* nell'apposito spazio.

Campione	Gusto	
<u>543</u>	<u>Amaro</u>	
<u>313</u>	<u>Umami</u>	
<u>661</u>	_____	
<u>856</u>	_____	
<u>331</u>	_____	
_____	_____	
_____	_____	
_____	_____	
_____	_____	
_____	_____	

Sulla base dei risultati ottenuti nella fase di selezione, 8 giudici, in grado di riconoscere il 100% dei gusti fondamentali e almeno l'80% delle soglie di intensità corrette, sono stati ammessi a partecipare alla generazione degli attributi e al seguente addestramento.

Realizzazione di un vocabolario descrittivo specifico per la carne di pollo

La fase seguente ha riguardato la generazione di un vocabolario comune di attributi, specifico per la carne di pollo. Basandosi su riferimenti bibliografici relativi al profilo sensoriale di questo prodotto (Maxwell et al., 2018; Siekmann et al., 2018; Tasoniero et al., 2016) e sotto la guida del panel leader, i giudici hanno assaggiato alcuni campioni di petto di pollo, cotti su piastra preriscaldata a 220°C fino al raggiungimento della temperatura interna di 75°C e hanno generato e concordato tra di loro la definizione di una lista di attributi riportati nella tabella 1.

Tab. 1. Vocabolario utilizzato per la valutazione del profilo sensoriale della carne di pollo

Attributo	Descrizione
Intensità dell'odore	Intensità complessiva dell'odore associato alla carne di pollo
Intensità del flavor	Combinazione di tutte le sensazioni olfattive, gustative e trigeminali percepite durante la masticazione in bocca
Umami	Gusto fondamentale associato al glutammato monosodico
Amaro	Gusto fondamentale associato alla chinina
Dolce	Gusto fondamentale associato al saccarosio
Salato	Gusto fondamentale associato al cloruro di sodio
Masticabilità	Forza necessaria per rendere il campione facilmente deglutibile
Succosità	Attributo tattile che esprime il grado di percezione dell'umidità in bocca
Fibrosità	Attributo relativo alla percezione di particelle di consistenza e forma diversa dal resto della massa durante la masticazione
Gommosità	Attributo meccanico relativo alla velocità con cui un alimento si disintegra tra i molari
Residuo tra i denti	Quantità di particelle rimaste nei denti dopo la deglutizione

4.1.3 Addestramento all'uso degli attributi specifici

La fase seguente ha riguardato l'addestramento con specifici standard di riferimento per le intensità bassa ed alta, in particolare per l'odore e il flavor complessivi e per la succosità e la masticabilità, che sono stati somministrati ai giudici per tre volte.

Per il riferimento dell'intensità alta di odore e flavor, le fettine di pollo (1 cm) sono state arrostiti per 8 minuti su piastra preriscaldata a 300°C mentre per il riferimento di bassa intensità le fettine di pollo (1 cm) sono state poste in 1 litro acqua fredda e lasciate a bollire per un'ora, a partire dall'inizio dell'ebollizione dell'acqua. Per gli attributi succosità e masticabilità, il riferimento basso riguardava le fettine (1 cm) cotte per 17

minuti su piastra preriscaldata a 300°C; il riferimento per l'intensità alta è stato ottenuto con cottura su piastra preriscaldata 300 °C per 7 minuti.

Successivamente, i panellisti hanno testato gli stessi standard in condizioni di blind (tre repliche), per verificare la ripetibilità e il livello di concordanza del panel. Questo procedimento è indispensabile per la calibrazione del panel. La valutazione è stata eseguita in cabine sensoriali individuali (Fig. 4), provviste di luce di diverso colore, in funzione degli attributi da valutare: bianca, nel caso di attributi relativi all'aspetto, rossa, per quelli relativi al gusto, al flavor e alla consistenza. La luce rossa, infatti, evita che il giudice possa essere influenzato nella sua valutazione dall'aspetto del campione. Per la gestione delle sessioni di addestramento è stata utilizzata la piattaforma Smart Sensory box vers. 2.3.5 (Smart Sensory Solution, Italia). Le performance del panel sono risultate soddisfacenti poiché nessuna delle interazioni giudice x prodotto, giudice x replica e replica x prodotto è risultata significativa ($P > 0,05$).

Valutazione sensoriale

Una volta completata la fase di addestramento si è passati alla fase di valutazione sensoriale utilizzando i campioni derivanti dai quattro gruppi sperimentali: **Canapa 15**, **Canapa 30**, **Controllo 15** e **Controllo 30**. A questo scopo sono stati utilizzati gli 8 giudici addestrati (5 maschi e 3 femmine, di età compresa tra i 20 e i 60 anni). I campioni da valutare sono stati identificati con numeri casuali a tre cifre; la presentazione di ogni campione è stata randomizzata per ogni assaggiatore, per minimizzare alcuni effetti di disturbo quali posizione, contrasto e convergenza. La randomizzazione serve a costruire una distribuzione controllata che simuli una distribuzione causale. A questo proposito è stata predisposta una Master Card, ossia una tabella che consente di risalire al prodotto oggetto della valutazione attraverso il codice assegnato al campione.

I panellisti hanno ricevuto, per ogni tesi sperimentale, campioni di pollo delle dimensioni di 3 x 4 cm e dello spessore di 1 cm, cotte su piastra preriscaldata a 220°C, fino al raggiungimento della temperatura interna di 75°C. Ogni campione è stato

valutato per tre volte. Le valutazioni sono state eseguite in cabine sensoriali individuali con luce rossa, per evitare l'influenza dell'aspetto sulla percezione delle altre proprietà sensoriali. Nel corso delle valutazioni i panellisti hanno espresso l'intensità percepita per ciascun attributo, utilizzando una scala lineare non strutturata da 0 a 100 mm, analoga a quella impiegata durante la fase di addestramento. Fra un campione e l'altro i giudici hanno sciacquato la bocca con dell'acqua a basso contenuto minerale e mangiato uno spicchio di mela, per minimizzare l'effetto del campione precedente. L'intervallo fra l'assaggio di un campione e l'altro è stato approssimativamente di 10 min.

Per la gestione delle sessioni di QDA è stata utilizzata la piattaforma Smart Sensory box vers. 2.3.5 (Smart Sensory Solution, Italia).

Valutazione del colore

Le caratteristiche colorimetriche, luminosità L^* , indice del rosso a^* e indice del giallo b^* , sono state valutate su 3 campioni di carne per gruppo sperimentale utilizzando il Computer Vision System (CVS), ovvero il Sistema di Visione Artificiale, che prevede l'acquisizione di una foto a ciascuna fettina di pollo tramite macchina fotografica e successiva analisi dell'immagine attraverso un software di elaborazione d'immagini. Per ogni campione sono state effettuate tre repliche. I campioni sono stati fotografati all'interno di un Box fotografico portatile (Fig. 6).



Fig. 6. Box fotografico portatile

Di seguito è riportata la descrizione del CVS usato per l'acquisizione dell'immagine. È stata utilizzata una fotocamera CANON EOS 450D ad alta risoluzione (12,2 Mega pixel) per l'acquisizione dell'immagine sotto una luce appropriata. (Fig. 7).

La fotocamera è stata calibrata ed è stata caratterizzata con il Colorchecker composto da 24 riquadri di cartoncino colorato allo scopo di ottenere il profilo ICC (International Color Consortium). Il profilo ICC è un set di dati che caratterizza un apparecchio che gestisce il colore in input o in output secondo gli standard ICC. Il Colorchecker è stato fotografato impiegando il CVS per ottenere i valori di RGB in un range teorico di 0-255. La macchina fotografica è stata collegata ad un personal computer NEC MultySync con monitor LCD con un gamut sRGB (standard RGB) e il monitor è stato calibrato ed è stato caratterizzato con il software Eye-One Match 3.2. al fine di ottenere il profilo ICC. Per la gestione del colore è stato utilizzato il software Adobe Photoshop CS6 (Fig. 2). Dalle foto in formato ".raw", sono state ottenute le coordinate CIE, luminosità (L^*), rosso (a^*) e giallo (b^*).

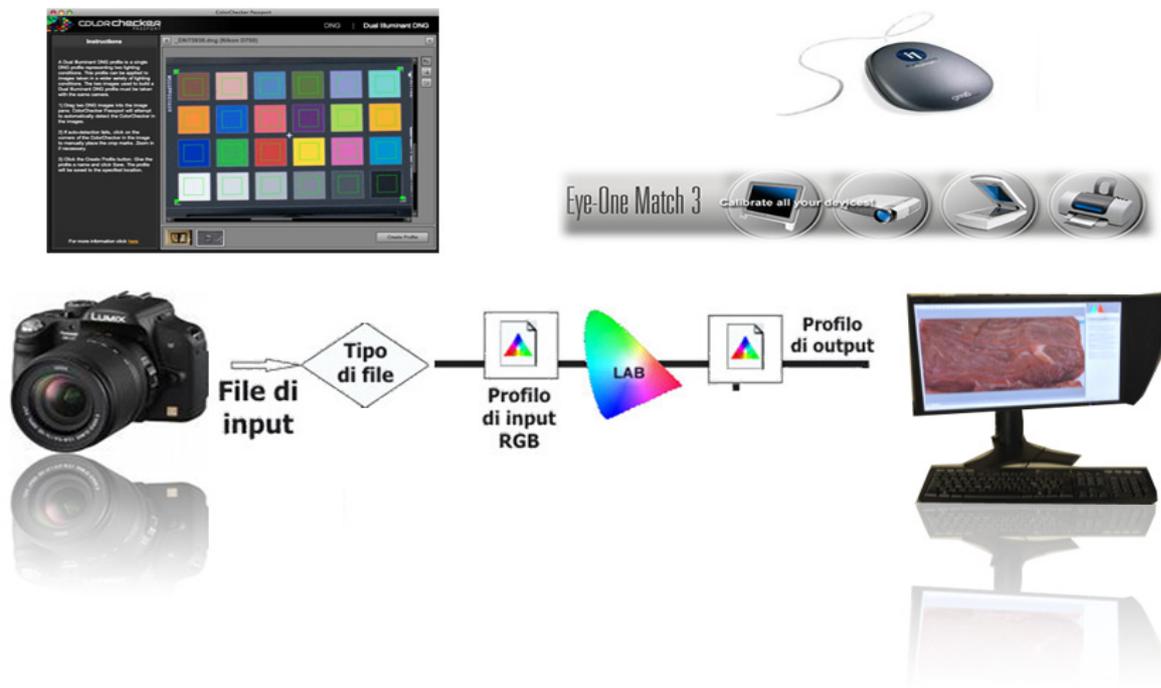


Figura 7 - Schema del Computer Video System

Sono in corso le analisi per la valutazione del potere di ritenzione dell'acqua, utilizzando la valutazione indiretta con il metodo "Filter paper press" (Zamorano & Gambaruto, 1997; Barbera & Grigioni, 2014).

Analisi statistica

I dati relativi alla QDA sono stati sottoposti ad ANOVA con il trattamento alimentare (4 livelli), il giudice (8 livelli), la replica (3 livelli) e le loro interazioni come fattori.

Risultati

Profilo sensoriale

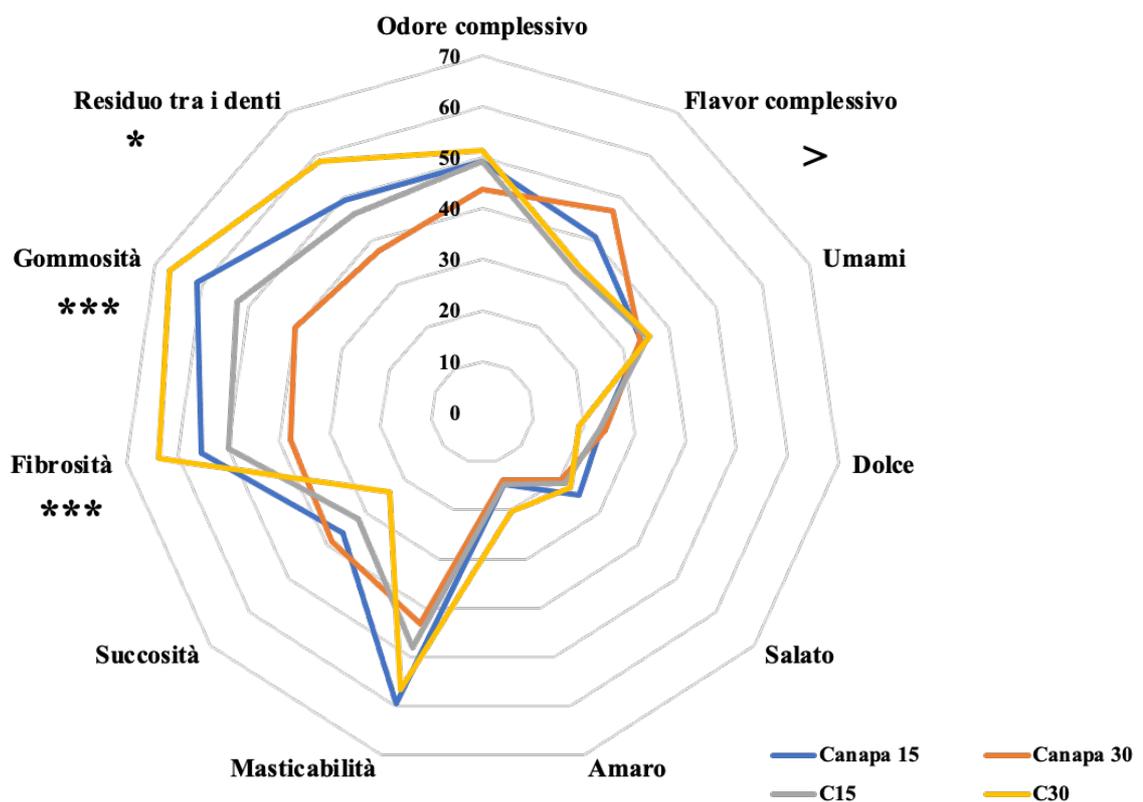
Dai risultati dell'ANOVA non sono state rilevate interazioni significative trattamento x replica e trattamento x panellista, evidenziando una buona concordanza dei giudici e

una loro attendibilità nell'ambito delle repliche, come conseguenza di un appropriato addestramento.

La carne del gruppo che ha ricevuto l'integrazione più alta di semi di canapa (Canapa 30), rispetto a quella degli altri trattamenti, è stata percepita dai giudici con una maggiore intensità di flavor complessivo ($P= 0.0631$) e una minore intensità di alcuni attributi relativi alla consistenza, quali fibrosità ($P<.0001$), gommosità ($P= 0.0004$) e residuo tra i denti ($P= 0.0206$) (Fig.).

Non si sono osservate differenze significative tra i gruppi per gli altri attributi sensoriali.

Fig. 8. Profilo sensoriale della carne di pollo in funzione del trattamento alimentare



Parametri colorimetrici

La carne dei polli che hanno ricevuto l'integrazione bassa o alta con semi di canapa ha mostrato una maggiore luminosità e un indice del giallo più elevato, soprattutto nel gruppo Canapa 30.

Tab. 2. Parametri colorimetrici della carne di pollo in relazione al trattamento alimentare (media \pm DS)

	L	a	b
Canapa 15	50,44 \pm 0,84	12,89 \pm 2,79	8,11 \pm 2,01
Canapa 30	49,00 \pm 2,33	14,22 \pm 2,69	10,11 \pm 2,87
Controllo 15	47,89 \pm 7,78	12,00 \pm 2,65	5,77 \pm 0,96
Controllo 30	47,78 \pm 4,35	10,67 \pm 1,45	7,89 \pm 0,84

Bibliografia

Maxwell, D., Bowker, B. C., Zhuang, H., Chatterjee, D., and Adhikari, K., 2018. Descriptive sensory analysis of marinated and non-marinated wooden breast fillet portions. *Poultry Science*, 97, 2971–2978.

Siekmann, L., Meier-Dinkel, L., Janisch, S., Altmann, B., Kaltwasser, C., Sürrie, C., Krschek, C., 2018. Carcass Quality, Meat Quality and Sensory Properties of the Dual-Purpose Chicken Lohmann Dual. *Foods*, 7, 156.

Tasoniero, G., Cullere, M., Cecchinato, M., Puolanne, E., Dalle Zotte, A., 2016. Technological quality, mineral profile, and sensory attributes of broiler chicken breasts affected by White Striping and Wooden Breast myopathies. *Poultry Science*, 95, 2707–2714.

Il Responsabile Scientifico
(Prof.ssa Ada Braghieri)

