

**RELAZIONE FINALE  
UO1**

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

<b>Titolo del WP o linea di ricerca</b>	WP0 - Coordinamento WP2 - Miglioramento pratiche agroecologiche per la coltivazione specie vegetali WP3 – Studio dell’efficienza nutrizionale in sistemi biologici integrati WP4 - Accettabilità da parte del consumatore e comunicazione dell’innovazione WP5 - Valutazione della sostenibilità delle filiere avicole
---	--

<b>Acronimo</b>	<b>PRO.FIL.A</b>
-----------------	------------------

<b>Durata (mesi)</b>	<b>36</b>	<b>Report Intermedio Finale x</b>	<b>Nota</b>
----------------------	-----------	---	-------------

<b>UO 1</b>	<b>Nome e COGNOME</b>	<b>Massimo Fagnano</b>
	<b>Qualifica</b>	Professore ordinario
	<b>Istituzione di appartenenza</b>	DiA - Dipartimento di Agraria
	<b>Indirizzo</b>	Via Università 100, 80055 Portici (NA)
	<b>Tel/fax</b>	081 2539129
	<b>e-mail</b>	Fagnano@unina.it

**WP0 Coordinamento**

Il 13/3/2020 è stata effettuata la prima riunione, ma solo telematicamente a causa dell’emergenza COVID; nel mese di maggio 2020 sono state firmate le convenzioni con le aziende partner dell’UO1 (UNINA) e nel mese di luglio sono stati effettuati i primi sopralluoghi con le aziende convenzionate con UNINA al fine di definire i piani sperimentali.

Riunioni di coordinamento con tutti i partner del progetto per un aggiornamento sullo stato di avanzamento delle attività e per la programmazione delle attività future sono state effettuate il 24/9/2020, 19/3/2021, 6/9/22, 5/4/23.

Il coordinatore mantenuto i contatti con gli altri partner del progetto soprattutto via E-mail: 23 messaggi ricevuti e 26 inviati nel I semestre; 76 ricevuti e 54 inviati nel II semestre; 181 ricevuti e 124 inviati nel III semestre; 90 ricevuti e 41 inviati nel IV semestre; 107 ricevuti e 83 inviati nel V semestre; 73 ricevuti e 55 inviati nel VI semestre; 141 ricevuti e 136 inviati nel periodo di proroga (gennaio - luglio 2023).

Sono stati organizzati diversi convegni aperti a studenti, operatori agricoli e tecnici: ad Ancona il 6 settembre 2022, organizzato dall’UO2 (UNIPM), a Portici (Napoli) per il 5 aprile 2023 organizzato dall’UO1 (UNINA) ed a Roma il 20/7/23 organizzato dall’UO5 (AGRVITA).

Il periodo di proroga è stato utilizzato soprattutto per definire insieme agli altri partner il report finale per illustrare le attività complessive del progetto

Il coordinatore ha seguito le attività delle aziende convenzionate con numerosi sopralluoghi durante tutto il corso del progetto.

## WP2 – Miglioramento pratiche agroecologiche per la coltivazione specie vegetali

### UO1a Agronomia

#### 1) Semina canapa

L'UO1 ha effettuato nel mese di maggio 2020 la semina della canapa da olio (var. USO 31) presso l'azienda partner La Colombaia di Capua (CE), sia in pieno campo che sotto tunnel per una superficie di circa 1 ha, con lo scopo di verificare l'idoneità dei macchinari agricoli disponibili in azienda e le potenzialità di inserimento della canapa negli ordinamenti agricoli aziendali (orticoltura) con finalità soppressive della flora infestante.

Purtroppo, il ritardo nella semina (maggio) dovuto alle difficoltà di spostamento causate dalle misure di prevenzione della diffusione del COVID, unitamente alle temperature estive eccezionalmente alte, ha ridotto la fertilità delle piante che hanno avuto un discreto sviluppo vegetativo, ma una scarsa produzione di seme.

La densità alla raccolta è stata di  $45.9 \pm 2.2$  pt/m<sup>2</sup> in pieno campo e di  $40.7 \pm 3.6$  pt/m<sup>2</sup> sotto tunnel, mentre l'altezza è stata  $124 \pm 3.5$  cm e  $159.9 \pm 4.5$  cm ripetitivamente.

In considerazione delle difficoltà di meccanizzazione della raccolta col titolare dell'azienda si è convenuto di ripetere la prova nel 2021 esclusivamente in pieno campo.

Durante l'autunno inverno 2020-2021 è in corso la valutazione della preceSSIONE della canapa sullo sviluppo delle infestanti e sulla produzione delle colture orticole in successione (scarola in pieno campo e ravanella e spinacino).

Al fine di garantire un'assistenza tecnica ed operativa di alto livello per la coltivazione della canapa nell'azienda La Colombaia, è stato siglato un protocollo d'intesa con la cooperativa Canapa Campana senza oneri a carico del progetto.

Il pannello ottenuto dopo l'estrazione di olio è stato consegnato al mangimificio Verzuolo Biomangimi (CN) per l'elaborazione dei mangimi sperimentali che saranno utilizzati dalle aziende di galline ovaiole coinvolte nel progetto.

L'UO1 ha effettuato nel mese di maggio 2021 la semina della canapa in pieno campo (var. USO 31 e FIBROR) presso l'azienda partner La Colombaia di Capua (CE).

Nel mese di Agosto 2021 è stata effettuata la raccolta della canapa tramite estirpazione manuale su una superficie di 3 metri quadri per ogni varietà e per l'area controllo (Tab 1.1).

**Tabella 1.1. Produzione della canapa e delle specie infestanti (media  $\pm$  err. standard)**

Varietà	PS canapa (g m <sup>-2</sup> )	PS infestanti (g m <sup>-2</sup> )	PS semi (g m <sup>-2</sup> )	H canapa (m)	N° piante canapa m <sup>-2</sup>
USO31	1569 $\pm$ 67	282 $\pm$ 15	70 $\pm$ 10	2.37 $\pm$ 0.07	64 $\pm$ 1
FIBROR	1775 $\pm$ 66	118 $\pm$ 68	98 $\pm$ 9	3.10 $\pm$ 0.06	34 $\pm$ 12
CONTROLLO		814 $\pm$ 67			

La varietà FIBROR ha mostrato una produzione di biomassa e un'altezza delle piante maggiore rispettivamente del 13% e del 30% rispetto alla USO31. Un comportamento simile si è avuto anche per produzione di seme, maggiore del 40% nella varietà FIBROR rispetto alla USO31. Tale varietà ha però mostrato un maggior numero di piante per metro quadro (+88%) rispetto alla FIBROR, suggerendo una maggiore capacità di insediamento della USO31 ma un ridotto sviluppo vegetativo rispetto alla FIBROR. Tale aspetto non ha favorito la USO31 nel controllo delle infestanti in quanto la varietà FIBROR ha mostrato la più bassa presenza di infestanti rispetto alla USO31 e al controllo. In conclusione, la varietà FIBROR presenta buone potenzialità ad essere inserita negli ordinamenti agricoli dell'azienda oggetto di studio per la produzione di olio e per la soppressione delle specie infestanti.

## 2) Semina Leguminose da granella autunnali.

In collaborazione con l'UO3 (UNISG) è stato deciso di effettuare 2 prove gemelle, una in Piemonte ed una in Campania con lo stesso disegno sperimentale con l'obiettivo di verificare la produttività delle leguminose in due areali con condizioni pedo-climatiche differenti e l'effetto sulla qualità del frumento in successione.

A novembre 2021 sono state seminate 6 parcelle (*Vicia faba L. var. Minor* Beck CHIARO PROTHAMOS, *Vicia faba L. var. Minor* Beck BIANCO DI TORRELAMA, *Pisum sativum L. NAVARRO*, *Pisum sativum L. ASTRONAUTE*, *Lupinus albus L. TENNIS* più una parcella di frumento duro TRINADUR, che saranno seguite l'anno prossimo da frumento duro sul quale sarà valutato l'effetto della precessione sulla quantità e qualità della precessione.

Nei mesi di giugno e luglio 2021, sono state effettuate le raccolte.

Entrambe le varietà di favino hanno mostrato le più alte produzioni di biomassa rispetto alle altre foraggere che hanno mostrato crescita simili tra di loro (Tab. 1.2). All'opposto, le 2 varietà di pisello e il lupino hanno mostrato un significativo numero di piante per metro quadro rispetto alle 2 varietà di favino. La maggiore produzione di biomassa e probabilmente la maggiore altezza delle 2 varietà di favino hanno avuto il più alto effetto repressivo nei confronti delle specie infestanti rispetto a pisello e lupino. Per quanto riguarda la produzione di granella, le due varietà di favino insieme alla varietà ASTRONAUTE del pisello hanno mostrato la maggiore produzione di granella rispetto al lupino e la varietà NAVARRO di pisello.

**Tabella 1.2. Produzione di biomassa delle foraggere e delle specie infestanti (media ± err. standard)**

Specie	Varietà	PF foraggere (g m <sup>-2</sup> )	N° piante (foraggere) m <sup>-2</sup>	PF infestanti (g m <sup>-2</sup> )	PF granella (g m <sup>-2</sup> )
Pisello	ASTRONAUTE	1136± 64	62±5	199±57	533±42
Pisello	NAVARRO	867±130	70±6	357±85	348±53
Favino	CHIARO	1602±184	35±7	46±5	500±69
	PROTHAMOS				
Favino	BIANCO DI TORRELAMA	1826±115	36±6	31±4	519±21
Lupino	TENNIS	1059± 83	50±7	343±81	362±32

In conclusione, le 2 varietà di favino hanno mostrato buone capacità repressive nei confronti delle infestanti combinata con una buona produzione di granella suggerendo buone potenzialità ad essere inserita negli ordinamenti agricoli dell'azienda oggetto di studio.

L'UO1 ha effettuato nel mese di novembre 2021 la semina del frumento in pieno campo presso l'azienda partner La Colombaia di Capua (CE) in successione alle leguminose da granella autunnali (favino, lupino e pisello) raccolte l'anno precedente e in successione al maggese.

La raccolta del frumento è stata effettuata nel mese di giugno 2022. In Tabella 3 sono mostrate le produzioni totali di biomassa, la produzione di paglia oltre alla produzione di granella da parte del frumento in successione alle leguminose e al maggese. Il frumento coltivato in successione alle leguminose ha mostrato una produzione significativamente maggiore di biomassa totale (+48%), di paglia (+47%) e granella (+48%) rispetto al frumento coltivato in successione al maggese. Similmente, le concentrazioni e le asportazioni di azoto nella granella sono state significativamente più alte nel frumento coltivato in successione alle leguminose rispetto al frumento coltivato in successione al maggese (Tabella 1.3) probabilmente a causa della fissazione biologica dell'azoto da parte delle leguminose in precessione che ha quindi portato ad una maggiore disponibilità di azoto per le piante.

Per quanto riguarda la concentrazione di azoto nella paglia, non sono state rilevate differenze significative (Tabella 1.4) mentre le asportazioni di azoto sono risultate significativamente maggiori nel frumento coltivato in successione alle leguminose rispetto al frumento in successione al maggese suggerendo quindi una maggiore restituzione di azoto al suolo.

**Tabella 1.3. Produzione media di biomassa e granella (peso fresco -PF) del frumento in successione alle leguminose e al maggese.**

Culture precedenti	PF piante frumento (Mg ha <sup>-1</sup> )	PF paglia (Mg ha <sup>-1</sup> )	PF granella (Mg ha <sup>-1</sup> )
Leguminose	7.8	2.8	3.2
Maggese	5.3	1.9	2.3
Significatività	**	**	**

\*\* p<0.01; \* p<0.05; n.s. non significativo

**Tabella 1.4. Concentrazioni e asportazioni di N in granella e paglia del frumento coltivato in successione alle leguminose e al maggese.**

Anno	S.O. (g kg <sup>-1</sup> )	N (g kg <sup>-1</sup> )
2020	29	1.5
2022	33	1.6
Significatività	n.s.	n.s.

\*\* p<0.01; \* p<0.05; n.s. non significativo

L'UO1 ha inoltre effettuato nel mese di febbraio 2022 l'acquisto di 600 kg di semi di canapa certificati biologici presso un'azienda Campana (Ottavio Lucifero di Zungoli - AV) che sono stati forniti successivamente all'azienda Oasi Felice (AV) per effettuare un'ulteriore sperimentazione su polli da carne. (vedi WP3).

Nel mese di novembre 2022 è stato seminato presso l'azienda partner La Colombaia la seconda annualità delle leguminose da granella con la stessa metodologia riportata per la prima annualità. I risultati ottenuti a luglio 2023, confermano i risultati del ciclo precedente (Tabella 1.5).

**Tabella 1.5. Produzione di biomassa delle foraggere e delle specie infestanti, seconda annualità (media ± err. standard)**

Specie	Varietà	PF foraggere (g m <sup>-2</sup> )	N° piante (foraggere) m <sup>-2</sup>	PF granella (g m <sup>-2</sup> )
Pisello	ASTRONAUTE	1012 ± 51	60±4	500±38
Pisello	NAVARRO	923 ± 88	63±7	361±33
Favino	CHIARO	1512 ±102	40±7	465±55
Favino	PROTHAMOS			
Favino	BIANCO DI TORRELAMA	1628 ±100	46±5	502±32
Lupino	TENNIS	1111 ± 80	48±5	402±40

In conclusione, l'inserimento della canapa da seme nei sistemi colturali biologici è risultato possibile a patto che le aziende abbiano dotazione ed esperienza in questa produzione. Le quantità di seme prodotte sono interessanti, anche se non altissime, ma si prestano ad essere valorizzate nella produzione di uova e carne a maggiore valore aggiunto, come dimostreranno le attività del WP3, 4 e 5.

La coltivazione di leguminose da granella è risultata molto più semplice ed ha garantito ottime produzioni di granella e di proteine soprattutto con il favino (1-2 t/ha di proteine), mentre su valori più bassi si sono attestate le produzioni di proteine da pisello e lupino (0.5-1.5 t/ha).  
Le aziende avicole comunque acquistano già mangimi formulati con queste specie e non sembrano interessate alla produzione propria di leguminose da granella in quanto non ritengono che ciò possa determinare un aumento del valore aggiunto dalla propria produzione di uova.  
Alla fine di questa attività sono stati elaborati i disciplinari di produzione della canapa e delle leguminose da granella (allegati 1 e 2 al report del VI semestre).

## WP3 – Studio dell'efficienza nutrizionale in sistemi biologici integrati UO1b Produzioni animali

### 3.1 Attività preliminari

Le attività preliminari previste per l'UO1b UNINA-Prod.Anim” nell'ambito del **PROGETTO PROFILA “PROteine per la FILiera Avicola”**, sono state essenzialmente rivolte alla caratterizzazione chimica e nutrizionale di semi e panelli di estrazione prodotti dalle attività della UOI, e alla loro introduzione nella dieta di galline ovaiole allevate presso le due aziende partner, Uovo d'oro (Campagna, SA) e Oasi Rurale (Roccamareca, AV) con le quali è stata sottoscritta la convenzione nel mese di giugno 2020. Lo scopo era quello ottenere dati al fine di un loro inserimento nella dieta di galline ovaiole per valutarne gli effetti sull'ovideposizione e sulle caratteristiche tecnologiche e nutrizionali delle uova prodotte.

Durante il primo anno di attività sono state caratterizzate due varietà di canapa (Futura 75 e Uso 31) (tabella 3.1.1), sia sotto forma di seme che di panelli ottenuti tramite quattro differenti pressioni di estrazione mediante variazione del diametro dei fori della griglia di estrazione (6, 8, 12 e 15 mm) (tabella 3.1.2). Su entrambe le tipologie di prodotto sono stati determinati i parametri previsti dagli schemi Weende (protidi grezzi; estratto etereo e ceneri) e Van Soest (NDF, fibra insolubile al detergente neutro; ADF, fibra insolubile al detergente acido e ADL lignina), secondo le indicazioni di Martillotti et al. (1987).

**Tabella 3.1.1 – Sostanza secca e caratteristiche chimiche (%SS) dei semi di canapa**

	SS	PG	EE	NDF	ADF	ADL	Ceneri
<b>Wendee e Van Soest</b>							
<b>Futura 75</b>	91.32	20.87	23.57	48.79	42.63	13.19	5.19
<b>Uso 31</b>	93.30	19.93	23.25	48.63	42.24	13.41	7.48
<b>Prob. P</b>	*	NS	NS	NS	NS	NS	*
<b>SEM</b>	0.222	0.167	0.120	0.509	0.138	0.211	0.184

SS: sostanza secca, PG: proteine grezze, EE: estratto etereo, NDF: fibra neutro detersa, ADF: fibra acido detersa, ADL: lignina al detergente acido. NS: non significativo, SEM: mean square error

Nessuna differenza statisticamente significativa ( $P > 0.05$ ) emerge tra le due varietà testate tranne per il contenuto in sostanza secca (SS) ed in ceneri che probabilmente risentono del diverso areale di coltivazione e delle diverse condizioni di raccolta.

I semi, rispetto ai valori della letteratura, hanno evidenziato un minor contenuto in grassi e proteine e, viceversa, una maggiore quantità di fibra e lignina. Queste differenze potrebbero essere ascritte all'insieme della variabilità agro-meteorologica intercorrente tra i diversi areali di coltivazione, nonché alle tecniche agronomiche utilizzate.

Relativamente ai panelli, la composizione chimica (in particolare i contenuti lipidici e, in misura minore, proteici) è risultata influenzata sia dalle caratteristiche dei semi di partenza che dalla pressione di spremitura del seme (tabella 3.1.2).

Analogamente a quanto evidenziato per i semi, anche per la composizione chimica dei panelli i dati di letteratura indicano contenuti in proteina e fibra rispettivamente maggiori e inferiori rispetto a quelli da noi riscontrati.

**Tabella 3.1.2 – Sostanza secca e caratteristiche chimiche (% SS) dei pellet pressione delle due varietà di canapa**

	SS	PG	EE	NDF	ADF	ADL	Ceneri
<b>Futura 75</b>							
<b>Pellet 6 mm</b>	92.58	23.76	7.30	58.01	44.93	16.44	6.21
<b>Pellet 8 mm</b>	92.80	23.93	8.49	56.79	42.53	16.42	6.37
<b>Pellet 12 mm</b>	92.98	24.11	9.00	56.59	42.51	14.83	6.44
<b>Pellet 14 mm</b>	92.66	24.05	9.22	55.24	42.10	13.98	6.63
<b>USO 31</b>							
<b>Pellet 6 mm</b>	94.02	22.77	8.23	53.88	42.14	15.11	7.53
<b>Pellet 8 mm</b>	93.66	22.95	9.08	52.47	42.59	14.30	7.77
<b>Pellet 12 mm</b>	93.73	23.39	9.97	52.93	42.54	13.77	6.76
<b>Pellet 14 mm</b>	93.83	22.64	12.68	51.07	41.57	13.00	6.66
<b>Effetto Varietà</b>	***	*	***	*	*	*	*
<b>Effetto Pressione</b>	NS	NS	*	**	*	**	**
<b>Effetto Interazione</b>	NS						
<b>SEM</b>	0.30	0.48	1.18	0.70	0.48	0.34	0.28

SS: sostanza secca, PG: proteine grezze, EE: estratto etero, NDF: fibra neutro detersa, ADF: fibra acido detersa, ADL: lignina al detergente acido.  
NS: differenze non significative, \*, \*\*, \*\*\*:  $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ,  $P < 0.001$ , rispettivamente; SEM :mean square error.

Una volta caratterizzati chimicamente i semi ed i pannelli si è deciso di utilizzare per le sperimentazioni nelle aziende il pannello ottenuto con la massima pressione di estrazione in quanto meno ricco in olio e, quindi, di più semplice conservazione.

Sono state quindi impostate nelle due aziende aderenti al progetto due distinte prove sperimentali

### **3.2 PROVE PRESSO AZIENDA OASI RURALE**

**Obiettivi:** Sostituzione parziale (30%) del mangime standard con pannello di estrazione di canapa di produzione aziendale ed effetti sulle performance produttive di galline ovaiole e sulla qualità delle uova.

**Metodologia:** Cento galline di razza LOHMANN LSL di 18 settimane di età sono state assegnate in maniera randomizzata a due trattamenti dietetici: dieta Controllo (CTR) e Canapa (HEMP). Per ogni trattamento sono stati costituite due unità sperimentali omogenee per numerosità (25 galline), peso degli animali ( $1.55 \text{ kg} \pm 0.125$ ), percentuale di ovideposizione (70%) e peso dell'uovo (62 g). Coerentemente con le tecniche di allevamento adottate in azienda, nel corso della prova le galline sono state mantenute free-range entro recinti dotati di parchetto esterno ( $3 \text{ m}^2/\text{gallina}$ ) e area nido/alimentazione ( $0.15 \text{ m}^2/\text{gallina}$ ) attrezzata con mangiatoie a tramoggia e abbeveratoi a livello costante montati in linea (Figura.3.2.1, A e B).



**Figura 3.2.1 Allevamento Oasi rurale: Tramogge ed abbeveratoi (A) e parchetto esterno (B)**

Le due unità sperimentali di controllo (CTR) sono state alimentate con un mangime sbriciolato a base di farina di mais e pannello di estrazione di soia normalmente in uso presso l'aviaro, mentre le due unità sperimentali HEMP hanno ricevuto una dieta costituita dallo stesso mangime integrato con il 30% di pannello di estrazione di canapa. La quantità di mangime somministrata ad entrambi i gruppi in prova è stata pari a 120 g/capo, distribuiti un'unica volta al giorno (9:00). Al fine di scongiurare la selezione dei componenti della miscela da parte delle galline, il pannello di estrazione di canapa utilizzato è stato preventivamente macinato su griglia a 4 mm. L'acqua di bevanda è stata distribuita ad libitum. L'intero periodo sperimentale ha coperto il periodo compreso tra fine novembre 2020 e giugno 2021, durante il quale le condizioni ambientali sono state le seguenti: fotoperiodo 41°01' di latitudine nord, 14°43' di longitudine est; temperatura -4.5 e 19.8°C; umidità relativa 64.2% e di 87.2%.

Tutte le attività sperimentali realizzate nel corso della prova sono state eseguite in accordo con le vigenti normative relative al rispetto del benessere degli animali in condizioni sperimentali (Direttiva del Consiglio Europeo n. 43/2007, recepita in Italia tramite il D.Lgs. n. 181 del 2010).

**Rilevi sugli animali e diete e procedura di campionamento:** Il peso vivo delle galline è stato misurato ad inizio (primo giorno delle due settimane di adattamento alla dieta), a 6 e a 10 settimane di prova. La valutazione del livello di ingestione (*Average daily feed intake*, in g) è stata effettuata su base giornaliera, tramite differenza tra la quantità di alimenti somministrata e l'eventuale residuo alla mangiatoia. Campioni rappresentativi dei singoli alimenti somministrati e degli eventuali residui alla mangiatoia sono stati prelevati a cadenza settimanale.

La misura del livello produttivo è stata effettuata giornalmente, registrando il numero di uova prodotte da ciascuna unità sperimentale. Le uova raccolte da ciascuna replica sono state pesate in blocco al fine di determinare il peso medio (*Egg mass*, g al giorno).

A metà prova durante 10 giorni consecutivi per ogni unità sperimentale sono state raccolte 30 uova che sono state utilizzate per la valutazione dei tratti qualitativi.

**Determinazioni analitiche di alimenti e uova:** Sui campioni di alimenti e residui di mangiatoia sono state effettuate, in doppio, le determinazioni analitiche previste dagli schemi Weende e Van Soest. Sulle uova sono stati determinati il peso, la larghezza e l'altezza, i difetti morfologici del guscio, la gravità specifica e la resistenza del guscio alla rottura. Tutti i parametri sono stati valutati su uovo integro a 24 ore dalla deposizione.

Il peso è stato determinato con bilancia elettronica di precisione (sensibilità di  $\pm 0.001$  g), mentre la larghezza all'equatore ( $L_a$ ) e l'altezza ( $A$ , misurata come distanza tra i due poli) sono state misurate tramite calibro a corsoio digitale (sensibilità di  $\pm 0.001$  mm). La gravità specifica è stata stimata utilizzando il metodo di Archimede. La resistenza del guscio è stata misurata tramite un test di compressione semi-statica effettuato con l'apparato di prova Instron 55 (Instron Corporation, Washington Street, Canton, Massachusetts, USA) fornito di cella di carico di 2 kN.

Successivamente, le uova sono state aperte manualmente e separate in guscio, albume e tuorlo. Ciascuna delle tre componenti è stata pesata e rapportata al peso delle uova come rapporto percentuale (Egg components, %). Lo spessore del guscio, comprensivo di membrana, è stato misurato tramite micrometro su guscio essiccato all'aria per 24 ore, ed espresso come valore medio della misura di tre punti (base dell'uovo, parte equatoriale e estremità appuntita). L'altezza dell'albume è stata misurata tramite micrometro su tripode (Baxlo Precision, Barcelona, Spain) ed espressa come valore medio della misura di 3 punti. L'indice di Haugh è stato calcolato secondo l'equazione proposta da Card e Nesheim (1972). L'altezza e il diametro del tuorlo sono state misurate, rispettivamente, tramite micrometro e calibro. L'indice di tuorlo (Yolk Index, %) è stato calcolato come rapporto tra altezza e diametro del tuorlo. Il colore del tuorlo è stato stimato per via comparativa tramite le tavole di Roche (Hoffman-La Roche Ltd., Basel, Switzerland; scala di colore da 15, arancione scuro, a 1, chiaro/pallido). Contestualmente alla determinazione del peso, ciascun uovo è stato sottoposto tramite calibro a corsoio alla misura della larghezza all'equatore (L) e della distanza tra i poli (altezza, A). Sulla base del peso (W), è stata calcolata l'area della superficie del guscio tramite la formula di Paganelli et al. (1974):  $P_s = 4.835 \times W^{0.662}$ .

Utilizzando la larghezza e la lunghezza è stato determinato l'indice di forma (Shape Index) delle uova, secondo la formula Anderson et al. (2004):  $SI = (W/L) \times 100$ . In funzione dei valori dell'indice, le uova sono classificate in appuntite ( $SI < 72$ ), normali ( $SI$  compreso tra 72 e 76) e tonde ( $SI > 76$ ). Dopo la calibrazione, ciascun uovo è stato sottoposto a speratura e alla valutazione visiva finalizzata alla valutazione dei difetti del guscio secondo la classificazione proposta da Wang et al. (2017). La composizione in acidi grassi è stata determinata mediante analisi gas cromatografica dei relativi esteri metilici (AOAC 1996). Gli esteri metilici degli acidi grassi sono stati ottenuti tramite una reazione di trans-esterificazione a freddo (Christie, 1982).

**Risultati e discussione:** Nella tabella 3.2.1 sono sintetizzati gli effetti sulla produzione media di uova, il relativo peso. Per le galline appartenenti al gruppo al gruppo HEMP la somministrazione di pannello di estrazione di canapa ha determinato un aumento del numero di uova mediamente prodotte, il quale è risultato maggiore di circa il 30% rispetto alle uova deposte dalle galline alimentate col mangime di controllo. Tuttavia, tale differenza è risultata essere solo tendenzialmente significativa. Viceversa, il peso medio delle uova è risultato significativamente influenzato dal trattamento alimentare ( $P \leq 0.05$ ), con un incremento di peso registrato per le uova prodotte dal gruppo HEMP pari al 7% circa. Come risultante dall'effetto combinato di entrambi i parametri, il peso di massa delle uova è risultato significativamente ( $P \leq 0.05$ ) maggiore nel gruppo alimentato con la dieta integrata con pannello di canapa (+ 38% circa).

Secondo Balevi e Coskun (2000), il peso dell'uovo può essere influenzato sia dal contenuto che dal tipo di matrice lipidica con cui le galline sono alimentate. Secondo gli stessi autori, l'uso dell'olio di soia e dei relativi sottoprodotti di estrazione, presenti nel mangime somministrato nel gruppo CTR, possono avere un impatto negativo sulle dimensioni delle uova. Risultati analoghi sono stati osservati da Beynen (2004) a seguito della somministrazione di semi di lino alle galline. Una tendenza diversa è stata osservata da Rowghani et al. (2007) che hanno mostrato un leggero aumento del peso delle uova dopo l'uso di olio di colza. Precedenti studi basati sull'uso del pannello di estrazione di canapa hanno evidenziato risultati contrastanti circa il peso delle uova. Secondo Silversides e Lefrançois (2005), la somministrazione del pannello di canapa non si è rivelata capace di modificare il peso di massa delle uova; viceversa, un effetto positivo è stato osservato da Halle e Schöne (2013).

Circa la distribuzione percentuale delle tre componenti dell'uovo (guscio, albume e tuorlo), non sono state osservate differenze tra i gruppi. Analogo risultato è stato osservato per la gravità specifica e l'indice di forma delle uova. Viceversa, analizzando le singole componenti dell'uovo (tabella 3.2.2), le maggiori differenze di peso sono state rilevate a carico del guscio, il cui peso è risultato tendenzialmente maggiore nelle uova prodotte dalle galline alimentate con canapa rispetto a quelle del gruppo CTR, e soprattutto, a carico del tuorlo, significativamente ( $P \leq 0.05$ ) più pesante (+6%) nelle uova prodotte dalle galline del gruppo HEMP. A carico del guscio, né gli ulteriori parametri misurati (spessore) né quelli

calcolati sono stati influenzati ai trattamenti, ad eccezione dello sviluppo superficiale del guscio, il cui valore riflette il maggior peso dell'uovo.

Non sono state osservate differenze a carico del colore del tuorlo e dello YI (tabella 3). Allo stesso modo, la somministrazione del pannello di canapa non ha prodotto effetti a carico dell'albume, il cui peso e la cui altezza, sintetizzata come indice di HU, sono risultati sovrapponibili tra i trattamenti (tabella 3). Risultati simili sono stati osservati in precedenti studi basati sull'uso dei semi di canapa in galline ovaiole (Gakhar et al., 2012; Mierliță, 2018) e quaglie (Yalcin et al., 2018).

A metà prova (4 settimane dal termine della fase di adattamento) 60 uova per gruppo (30 per replica) sono state collezionate nel corso di dieci giorni consecutivi e utilizzate per la valutazione dei relativi tratti qualitativi esteriori e interiori.

**Tabella 3.2.1. Effetto della dieta sulla produzione giornaliera del gruppo (25 animali)-, sul peso di massa e sul peso individuale delle uova (media  $\pm$  deviazione standard)**

Variabile	Dieta CTR	Dieta HEMP	Significatività Effetto
Produzione (n. uova/d/gruppo)	13.25 $\pm$ 0.58	17.29 $\pm$ 1.29	0.052
Peso di massa (g)	811.61 $\pm$ 44.2	1119.47 $\pm$ 68.54	0.033
Peso individuale (g)	60.98 $\pm$ 0.26	64.97 $\pm$ 0.55	0.011

**Tabella 3.2.2. Effetto della dieta sulle caratteristiche qualitative delle uova intere e la proporzione dei relativi componenti (media  $\pm$  deviazione standard)**

Variabile	Dieta CTR	Dieta HEMP	Significatività Effetto (P)
Uovo intero			
Gravità specifica (g/cm <sup>3</sup> )	1.09 $\pm$ 0.25	1.10 $\pm$ 0.29	0.263
Indice di forma	74.63 $\pm$ 2.52	74.85 $\pm$ 2.47	0.627
Componenti dell'uovo (%)			
Guscio	10.33 $\pm$ 0.89	10.17 $\pm$ 0.78	0.273
Albume	63.27 $\pm$ 2.13	63.40 $\pm$ 2.18	0.753
Tuorlo	26.56 $\pm$ 2.61	26.43 $\pm$ 2.37	0.771
Rapporto tuorlo-albume	42.29 $\pm$ 5.75	41.86 $\pm$ 5.38	0.665

**Tabella 3.2.3. Effetto della dieta sulle caratteristiche qualitative dei componenti dell'uovo (guscio, albume e tuorlo) (media  $\pm$  deviazione standard)**

Variabile	Dieta CTR	Dieta HEMP	Significatività Effetto
Guscio			
Peso (g)	6.41 $\pm$ 0.63	6.68 $\pm$ 0.56	0.084
Spessore (mm)	0.367 $\pm$ 0.63	0.375 $\pm$ 0.03	0.148
Superficie (cm <sup>2</sup> )	67.48 $\pm$ 3.40	70.48 $\pm$ 4.43	0.014
Densità (g/cm <sup>3</sup> )	95.10 $\pm$ 7.93	95.39 $\pm$ 6.85	0.823
Albume			
Peso (g)	39.24 $\pm$ 3.87	41.73 $\pm$ 3.19	n.s.
Indice di Haugh	80.49 $\pm$ 12.57	73.93 $\pm$ 8.26	0.746
Tuorlo			
Peso (g)	16.46 $\pm$ 1.71	17.44 $\pm$ 2.57	0.014
Indice di tuorlo	48.08 $\pm$ 3.06	47.01 $\pm$ 2.90	0.265
Colore	6.08 $\pm$ 0.45	5.81 $\pm$ 0.4	0.491

**Analisi statistiche sulla qualità delle uova:** I parametri di qualità delle uova, descritti nelle precedenti relazioni, sono stati sottoposti a due distinte elaborazioni statistiche

I dati relativi alla qualità delle uova raccolte durante il ciclo di ovideposizione (settimane 2-4-6-8-12) sono stati elaborati secondo un modello di analisi della varianza comprendente gli effetti del trattamento alimentare (n. 2, controllo vs canapa), della settimana di prelievo (n. 5) e relativa interazione (trattamento x settimana).

I dati relativi all'influenza della dieta sulla conservabilità e qualità delle uova mantenute a 4 °C per 14 e 28 giorni sono stati elaborati secondo un modello di analisi della varianza comprendente gli effetti del trattamento alimentare (controllo vs canapa), del tempo di conservazione (1, 14, 28 giorni) e relativa interazione (trattamento x tempo di conservazione).

Per entrambi i modelli l'unità sperimentale era rappresentata dalla gabbia di allevamento.

Sono riportati i risultati relativi alle caratteristiche qualitative del grasso delle uova determinato su n 6 tuorli analizzati singolarmente per ogni dieta (n. 2), per ogni settimana di prelievo (i.e. n. 5) e per ogni tempo di conservazione (n. 3).

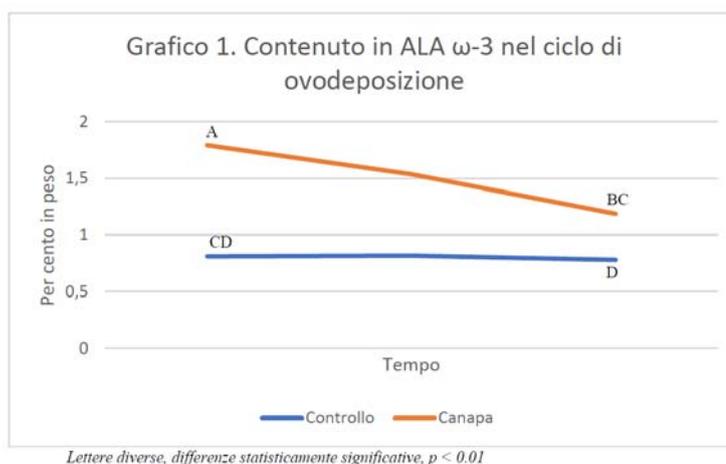
I dati sono stati analizzati da GLM ANOVA, con la dieta e il tempo di conservazione come effetti principali

Complessivamente, le elaborazioni statistiche sono state effettuate utilizzando un set di 60 dati per l'effetto del tempo di prelievo (6 uova x 2 diete x 5 tempi di prelievo) e 36 relativamente all'effetto del tempo di conservazione (6 uova x 2 diete x 3 tempi di conservazione).

**Risultati:** Come descritto nelle precedenti relazioni, è stato osservato una tendenza generale verso un miglioramento delle proprietà nutraceutiche delle uova prodotte utilizzando la dieta HEMP contenente canapa [panello di canapa 30% SS e concentrato commerciale (70%)] rispetto alla dieta di controllo (100% concentrato commerciale). Più in dettaglio, al tempo 0, non è stato riscontrato alcun effetto della dieta per gli acidi grassi saturi. Gli acidi grassi monoinsaturi erano più alti ( $P < 0,05$ ) nelle uova di controllo, in particolare l'acido oleico (38,2 vs. 30,5%, rispettivamente per il controllo e la canapa), mentre una tendenza opposta ( $P > 0,001$ ) è stata osservata per gli acidi grassi polinsaturi (PUFA), principalmente linolenico (19,5 vs. 24,3%),  $\alpha$ -linolenico (0,8 vs. 1,5%) e docosaesaenoico (1,4 vs. 2,2%) FA.

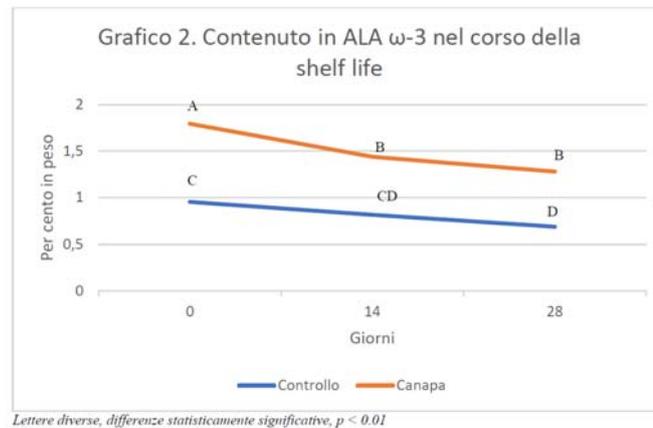
L'ulteriore elaborazione statistica effettuata ha permesso di evidenziare come questo incremento sia stato significativamente influenzato sia dalla settimana di prelievo che dal tempo di conservazione delle uova.

Il contenuto in ALA  $\omega$ -3 nelle uova prodotte dalle galline Controllo si è mantenuto stabile nel corso del ciclo di ovideposizione, mentre si osserva una marcata riduzione (-33%) nelle uova delle galline alimentate con canapa (grafico 1). A parità di tempo di prelievo, tuttavia, il contenuto di ALA  $\omega$ -3 rimane stabilmente più alto nelle uova Canapa. Sembra quindi che la capacità di trasferire acidi grassi dalla dieta alle uova tenda a diminuire con l'età degli animali.



Il contenuto in ALA  $\omega$ -3 durante la shelf life ha mostrato una marcata riduzione (in media

-28%) a 28 giorni dalla deposizione. In particolare, una diminuzione significativa si osserva già dopo una conservazione di 14 d (Grafico 2). Va rilevato che in questo caso la riduzione ha interessato in misura pressoché simile le uova prodotte con entrambe le diete.



In conclusione, il pannello di canapa può migliorare il profilo degli acidi grassi delle uova, in termini di PUFA e acido  $\alpha$ -linolenico, senza effetti negativi sulla qualità sensoriale delle uova, ma questa qualità nutrizionale tende a diminuire nel corso della durata di conservazione.

#### PROVA SUI POLLI DA CARNE

**Obiettivi:** La prova mira a testare l'utilizzo di semi integrali di canapa nell'alimentazione dei polli di carne.

**Materiali e metodi:** I semi di canapa sono stati prodotti da un'azienda biologica locale. Centocinquanta polli da carne (tipo Kabir) di 30 giorni d'età, del peso vivo di  $0,75 \pm 0,15$  Kg sono stati equamente suddivisi in sei gruppi di 25 animali alloggiati box distinti. Due gruppi (tesi di Controllo) sono alimentati con il concentrato per polli in accrescimento di produzione biologica comunemente utilizzato in azienda. Gli altri 4 gruppi (tesi HEMP) ricevono una razione integrata da semi di canapa: per 2 gruppi (HEMP 30) la dieta era costituita da 70% di mangime e 30% di semi di canapa mentre per i restanti due la dieta era costituita da 85% di mangime e 15% di semi di canapa (HEMP 15). Tutte le diete sono state presentate in forma sbriciolata. La quantità di alimento somministrata è stata oscillante tra 100 e 150 g/capo/d in funzione del peso vivo dei polli. La sperimentazione ha avuto una durata di 120 giorni. I polli sono stati pesati due giorni dopo l'accasamento e poi ogni quattro settimane fino al peso finale. Al momento della macellazione sono stati prelevati i petti e le cosce di tre animali/gruppo per la determinazione delle caratteristiche delle carcasse (Sirri et al., 2001) e la qualità della carne.

**Risultati:** Sui filetti del petto sono state valutate la composizione chimica, la forza di taglio Warner-Bratzler (WBSF), il pH, i profili di aminoacidi e acidi grassi (Franco et al 2012). Inoltre, sono stati calcolati gli indici nutrizionali PUFA/SFA, l'indice aterogenico (AI), l'indice trombogenico (TI) e il rapporto ipocolesterolemico/ipercolesterolemico (h/H) (Chen e Liu, 2020).

L'inclusione dei semi di canapa nella dieta, rispetto al controllo, ha aumentato il peso vivo dei polli ma le differenze hanno raggiunto la soglia di significatività solo per il gruppo Hemp30 (3,87 vs 4,66 kg per Controllo e Hemp30, rispettivamente;  $P = 0,049$ ). Una tendenza simile è stata osservata per il peso della carcassa eviscerata, sebbene sia stata osservata solo una tendenza alla significatività statistica (31,09 vs 36,12 per Controllo e Canapa30, rispettivamente;  $P = 0,075$ ).

La resa alla macellazione e le percentuali di petto e di petto e cosce sulle carcasse sono risultate simili tra i trattamenti, suggerendo una maggiore incidenza di organi interni e parti non commestibili (ad esempio testa, collo, stinchi e grasso addominale) sul peso della carcassa dei polli nutriti con canapa.

Anche la qualità della carne, le drip and cooking loss, il pH, la composizione chimica, il profilo aminoacidico e il WBSF sono risultati statisticamente non dissimili fra i gruppi.

Al contrario, il profilo degli acidi grassi era chiaramente influenzato dal più alto livello di inclusione. Come presentato nella tabella 3.2.4, la quantità di SFA nella HEMP30 era significativamente inferiore ( $P < 0,05$ ) sia rispetto al Controllo che alla HEMP15, in particolare negli acidi palmitico e stearico. Al contrario, i PUFA, i PUFA n-3 e n-6 erano significativamente più alti nel gruppo Hemp30 rispetto al gruppo di controllo ( $P < 0,05$ ), mentre i MUFA non erano influenzati dai trattamenti. Come risultato complessivo, tutti i parametri nutrizionali sono stati significativamente influenzati dalla dieta, mostrando un effetto positivo dei semi di canapa sul valore nutrizionale della carne di petto di pollo.

**Tabelle 3.2.4. Composizione degli acidi grassi (percentuale in peso,) della carne di petto di pollo**

	Dieta				P valore		
	Controllc	Hemp15	Hemp30	SEM	C vs H15	C vs H30	H15 vs H30
Saturi	32.04	30.30	26.33	0.63	ns	0.0057	0.0160
Monoinsaturi	21.42	20.23	21.99	0.80	ns	ns	ns
Polinsaturi	46.55	49.47	51.68	1.05	ns	0.0334	ns
n-3	3.64	4.45	5.13	0.32	ns	0.0373	ns
n-6	42.71	45.03	46.44	1.06	ns	0.0764	ns
Insaturi/Satur	2.13	2.30	2.80	0.07	ns	0.0052	0.0124
Polinsaturi/Sa	1.46	1.64	1.97	0.07	ns	0.0099	0.0331
n-6/n-3	11.80	10.15	9.17	0.73	ns	0.0729	ns
AI	0.31	0.27	0.23	0.01	0.0764	0.0098	0.0546
TI	0.72	0.63	0.51	0.02	0.0456	0.0035	0.0154
h/H	2.69	3.16	3.94	0.13	0.0710	0.0048	0.0184

AI = indice aterogenico; TI = indice trombogenico; h/H = rapportoipocolesterolemico/ipercolesterolemico.

I risultati indicano che l'inclusione di un alto livello di semi di canapa per mangimi come mezzo per aumentare l'autosufficienza alimentare e l'integrazione delle colture e del bestiame nell'allevamento di pollame biologico può anche migliorare la qualità nutrizionale della carne di pollo senza compromettere la resa e i parametri commerciali della carcassa.

### **3.3. SPERIMENTAZIONE PRESSO AZIENDA UOVO D'ORO**

**Obiettivi:** Formulazione di un mangime alternativo contenente pannello di estrazione di canapa in misura del 25%, ed effetti su performance produttive di galline ovaiole e sulla qualità delle uova

I mangimi sperimentali sono stati formulati e prodotti dal mangimificio VERZUOLO BIOMANGIMI, Via Sottana, 50 12039 - Verzuolo (CN), fornitore di Uovo d'oro.

**Animali e diete:** Trecento galline di razza Hy-Line Brown di 25 settimane di età sono state assegnate in maniera randomizzata a due gruppi [Controllo (CTR) e Trattato (HEMP)] di 150 capi. Coerentemente con le tecniche di allevamento adottate in azienda, nel corso della prova le galline sono state mantenute a terra in capannoni appositamente attrezzati e con recinti esterni (figura 3.3.2).

Ogni gruppo era omogeneo per numero di capi (150 capi), peso degli animali (1.846 kg), percentuale di ovideposizione (80%) e peso dell'uovo (60 g).

Il gruppo di controllo (CTR) è stato alimentato con un mangime sbriciolato a base di farina di mais e pannello di estrazione di soia normalmente in uso presso l'aviaro, mentre le galline del gruppo HEMP hanno ricevuto un mangime al cui interno era stato inserito il 25% pannello di estrazione di canapa. Entrambi i mangimi sperimentali sono stati formulati e prodotti presso il mangimificio VERZUOLO BIOMANGIMI, Via Sottana, 50 12039 - Verzuolo (CN), abituale fornitore dell'azienda Uovo d'oro. I mangimi sono risultati isoenergetici ed isoproteici. I mangimi e l'acqua sono stati somministrati ad libitum.

L'intero periodo sperimentale ha coperto il periodo compreso tra aprile 2021 e luglio 2021.



**Figura 3.3.2. Allevamento Uovo d'oro**

**Rilievi sugli animali e diete e procedura di campionamento:** Il peso vivo delle galline è stato misurato ad inizio (primo giorno delle due settimane di adattamento alla dieta), metà (6 settimane) e alla fine della prova. La misura del livello produttivo è stata effettuata giornalmente, registrando il numero di uova prodotte da ciascuna replica entro ogni gruppo di galline in prova. A metà prova (4 settimane dal termine della fase di adattamento) 50 uova per gruppo (25 per replica) sono state collezionate nel corso di due giorni consecutivi e utilizzate per la valutazione dei relativi tratti qualitativi esteriori e interiori.

**Determinazioni analitiche di alimenti e uova:** Sui campioni di alimenti e residui di mangiatoia sono state effettuate, in doppio, le determinazioni analitiche previste dagli schemi Weende e Van Soest. Sulle uova sono stati determinati il peso, la larghezza e l'altezza, i difetti morfologici del guscio, la gravità specifica e la resistenza del guscio alla rottura valutandoli su uovo integro a 24 ore dalla deposizione, utilizzando le stesse metodiche utilizzate nelle prove di Oasi rurale.

**Risultati e discussione:** Nella tabella 3.3.1 sono sintetizzati gli effetti sulla produzione media delle uova e il relativo peso. Non sono stati evidenziate differenze significative né nel numero di uova né nel loro peso, per cui la produzione non è stata influenzata dalla dieta.

Precedenti studi basati sull'uso del pannello di estrazione di canapa hanno evidenziato risultati contrastanti circa il peso delle uova. Secondo Silversides e Lefrançois (2005), la somministrazione del pannello di canapa non si è rivelata capace di modificare il peso di massa delle uova; viceversa, un effetto positivo è stato osservato da Halle e Schöne (2013).

Circa la distribuzione percentuale delle tre componenti dell'uovo (guscio, albume e tuorlo), non sono state osservate differenze tra i gruppi. Analogo risultato è stato osservato per la gravità specifica e l'indice di forma delle uova e per le singole componenti dell'uovo (Tabella 3.3.2).

Per quanto riguarda le caratteristiche qualitative, il trattamento sperimentale non ha influenzato l'incidenza dei componenti dell'uovo (guscio, albume e tuorlo), né il colore del tuorlo, né lo YI (tabella 3.3.3).

Allo stesso modo, la somministrazione del pannello di canapa non ha prodotto effetti a carico dell'albume, il cui peso e la cui altezza, sintetizzata come indice di HU, sono risultati sovrapponibili tra i trattamenti (Tabella 3.3.4). Risultati simili sono stati osservati in precedenti studi basati sull'uso dei semi di canapa in galline ovaiole (Gakhar et al., 2012; Mierliță, 2018) e quaglie (Yalcin et al., 2018).

**Tabella 3.3.1. Effetto della dieta sulla produzione settimanale e sul peso individuale delle uova**

Variabile	Dieta Controllo	Dieta HEMP
Produzione (n. uova /150 galline/giorno)	128±31	130±34
Peso individuale (g)	60.06±0.50	60.01±0.50

**Tabella 3.3.2. Effetto della dieta sulle caratteristiche qualitative delle uova intere e la proporzione dei relativi componenti (media ± deviazione standard)**

Variabile	Dieta Controllo	Dieta HEMP
Uovo intero	64.4±1.24	64.6±1.34
Gravità specifica (g/cm <sup>3</sup> )	1.10±0.02	1.09±0.02
Indice di forma	78.60±0.33	79.00±0.5
Componenti dell'uovo (%)		
Guscio	9.72±0.23	9.80±0.27
Albume	68.03±1.18	67.88±1.16
Tuorlo	22.25±1.26	22.32±1.13
Rapporto tuorlo-albume	32.90±2.40	33.03±2.23

In coerenza con i risultati precedenti, la composizione chimica del tuorlo e dell'albume non è stata influenzata dal trattamento dietetico (tabella 3.3.4).

**Tabella 3.3.3. Effetto della dieta sulle caratteristiche qualitative dei componenti dell'uovo (guscio, albume e tuorlo) (media ± deviazione standard)**

Variabile	Dieta Controllo	Dieta HEMP
Guscio		
Spessore (mm)	0.358±0.02	0.364±0.02
Superficie (cm <sup>2</sup> )	69.03±0.87	69.18±0.96
Densità (g/cm <sup>3</sup> )	90.48±2.46	91.29±2.63
Albume		
Peso (g)	41.73±3.19	39.24±3.87
Indice di Haugh	88.21±4.32	88.42±5.98
Tuorlo		
Peso (g)	17.44±2.57	16.46±1.71
Indice di tuorlo	51.42±4.92	51.04±4.05
Colore	7.13±0.85	7.73±0.79

**Tabella 3.3.4. Effetto della dieta sulla composizione chimica dell'albume e del tuorlo (media ± deviazione standard).**

Variabile	Dieta Controllo	Dieta HEMP
<i>Tuorlo</i>		
pH	6.07±0.05	6.06±0.06
AW (attività dell'acqua)	0.99±0.001	0.99±0.001
Sostanza secca %	52.84±0.65	52.58±0.34
Ceneri (%SS)	4.13±0.73	3.93±0.70
PG (%SS)	30.99±0.94	30.71±0.82
<i>Albume</i>		
pH	9.11±0.05	9.07±0.03
AW (attività dell'acqua)	0.99±0.002	0.99±0.002
Sostanza secca %	12.67±0.59	12.38±0.58
Ceneri (%SS)	6.16±0.57	6.14±0.71
Protidi grezzi (%SS)	85.48±1.63	84.63±2.50

Per quanto riguarda invece la composizione acidica del grasso (tabella 3.3.5), l'inserimento del pannello di canapa ha determinato un aumento della percentuale degli acidi grassi polinsaturi di circa 5 punti percentuali accompagnato da un decremento dei monoinsaturi (in particolare dell'acido oleico). Fra gli acidi polinsaturi sono aumentati gli omega 3 e invece sono diminuiti gli omega 6. Gli acidi grassi saturi, invece, non sono apparsi influenzati dal trattamento.

**Tabella 3.3.5. Effetto della dieta sulla composizione acidica del tuorlo (media  $\pm$  deviazione standard).**

<b>Acidi grassi (% in peso)</b>	<b>Dieta Controllo</b>	<b>Dieta HEMP</b>
Monoinsaturi	42.06 $\pm$ 2.01	37.59 $\pm$ 3.0
Polinsaturi	21.47 $\pm$ 2.13	26.13 $\pm$ 3.18
Saturi	34.53 $\pm$ 0.80	34.57 $\pm$ 0.92
C14:0	0.32 $\pm$ 0.05	0.32 $\pm$ 0.03
C16:0	25.33 $\pm$ 0.70	26.13 $\pm$ 0.66
C16:1	2.55 $\pm$ 0.38	2.82 $\pm$ 0.75
C17:0	0.15 $\pm$ 0.03	0.16 $\pm$ 0.02
C18:0	8.73 $\pm$ 0.38	7.97 $\pm$ 0.62
C18:1n9c	39.51 $\pm$ 1.2	34.77 $\pm$ 2.56
C18:2t9e12 omega 6	16.96 $\pm$ 1.50	20.99 $\pm$ 2.81
C18:3n3 omega 3	0.59 $\pm$ 0.10	1.17 $\pm$ 0.30
C20:2	0.18 $\pm$ 0.02	0.19 $\pm$ 0.04
C20:3n6 omega6	0.09 $\pm$ 0.01	0.10 $\pm$ 0.02
C20:4n6 (AA) omega 6	2.00 $\pm$ 0.39	1.74 $\pm$ 0.50
C22:6n3 (DHA) omega 3	1.64 $\pm$ 0.50	1.94 $\pm$ 0.29

### **Attività di disseminazione:**

- Partecipazione al convegno Le Nuove Frontiere della Filiera Avicola Biologica Italiana Portonovo, Ancona 6 settembre 2022. Titolo: *L'alimentazione delle Ovaiole in Biologico in Campania fra Ruralità e Filiera Industriale* Autori: Masucci F., Di Francia A., Serrapica F.
- Partecipazione al convegno Le Nuove Frontiere della Filiera Avicola Biologica Italiana Portici (NA) 5 aprile 2023. Titolo: *L'alimentazione delle Ovaiole in Biologico in Campania fra Ruralità e Filiera Industriale* Autori: Di Francia A., Masucci F., Serrapica F.
- Partecipazione al convegno Le Nuove Frontiere della Filiera Avicola Biologica Italiana Roma 20 luglio 2023. Titolo: *L'alimentazione delle Ovaiole in Biologico in Campania fra Ruralità e Filiera Industriale* Autori: Di Francia A., Masucci F., Serrapica F.
- Comunicazione al 25. Congresso ASPA a Monopoli (BA), 13-16 giugno 2023 Titolo: *The inclusion of hemp (Cannabis sativa L.) cake in the diet of laying hens influences yolk fatty acid profile and sensory quality of eggs during the shelf life* Autori: Lambiase C., Serrapica F., Braghieri A., Riviezzi A., Di Matteo R., Masucci F.
- Comunicazione al IV convegno AISSA UNDER 40 (12-13 Luglio 2023) Fisciano SA. Titolo: *The use of hemp seed cake in the diet of organically reared laying hens: effects on eggs quality and fatty acids profile.* Autori: Lambiase C., Serrapica F., Masucci F Romano R., Di Francia A.
- Poster al 69° International Congress of Meat Science and Technology (ICoMST, Padova, 20-25 Agosto 2023). Titolo: *Inclusion of hemp in the diets can improve meat nutritional quality of organically reared slow-growing broilers.* Autori: Lambiase C., Serrapica F., Masucci F., Lorenzo J.M., Di Francia A.
- Articolo sottomesso a *Frontiers in Veterinary Science*. Titolo: *The use of small diameter nozzles in temperature-controlled hemp oil extraction allows high oil yields and good quality residual hemp cake feed.* Autori: Sannino M., Vastolo S., Faugno S., Masucci F., Di Francia A., Sarubbi F., Pelosi M.E., Kiatti D.D., Serrapica F.
- Tesi laurea in Scienze e Tecnologie Alimentari Dipartimento di Agraria Università degli Studi di Napoli Federico II. Titolo: *Gli effetti della somministrazione del pannello di canapa sulla produzione delle uova.* Candidato Luigi Delicato Matr. N06000830 relatore Prof. A. Di Francia
- Tesi laurea in Scienze e Tecnologie Alimentari Dipartimento di Agraria Università degli Studi di Napoli Federico II. Titolo: *L'alimentazione con pannello di canapa nella gallina ovaiole: Effetti sulla composizione acidica delle uova.* Candidato Davide Tammaro Matr. N06000932 relatore Prof. R. Romano
- Tesi laurea in Scienze e Tecnologie Alimentari Dipartimento di Agraria Università degli Studi di Napoli Federico II. Titolo: *Utilizzo del pannello di canapa nella dieta di galline ovaiole allevate secondo il metodo biologico: produzione e qualità delle uova .* Candidata Santina Maresca Matr. N06001199 relatrice Prof. F. Masucci
- Tesi laurea in Scienze e Tecnologie Alimentari Dipartimento di Agraria Università degli Studi di Napoli Federico II *L'Utilizzo dei semi di canapa nell'alimentazione del pollo da carne.* Candidata Maria Semioli Matr. N06001120 relatrice Prof. F. Masucci

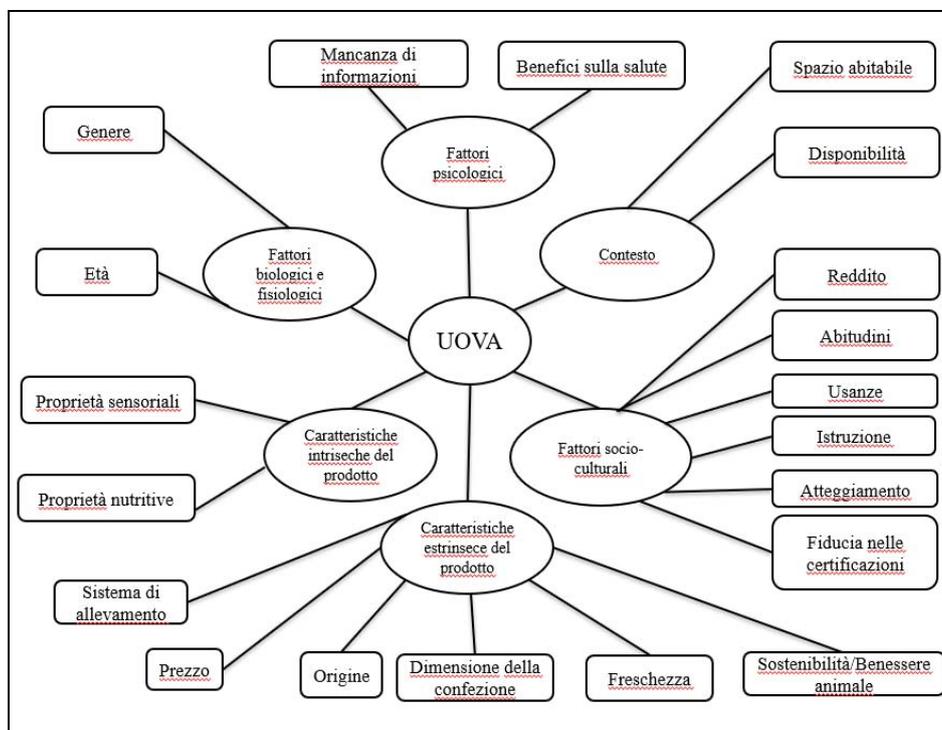
## WP4 - Accettabilità da parte del consumatore e comunicazione dell'innovazione UO1c Economia

E' stata realizzata una ricerca bibliografica al fine di verificare quali dimensioni fossero presenti nelle preferenze dei consumatori e soprattutto come queste si sono evolute in tempi recenti. La crescente domanda di prodotti che salvaguardino il benessere animale, la necessità di una produzione animale più sostenibile, l'aumentata sensibilità al rischio associato al consumo di uova ha costretto l'industria delle uova a differenziare l'offerta in modo da soddisfare nuovi e diversificati segmenti. Scopo dell'analisi è stato quello di identificare i fattori principali che guidano le preferenze dei consumatori e il relativo comportamento d'acquisto per le uova a guscio ottenute da galline ovaiole attraverso la revisione della relativa letteratura prodotta negli ultimi dieci anni. Al fine di analizzare i risultati presenti nella letteratura internazionale relativi alle preferenze dei consumatori per le uova, è stata eseguita una *Narrative Systematic Review*.

La ricerca bibliografica è stata condotta utilizzando i database di Scopus e Google Scholar.

La ricerca ha prodotto 429 articoli da Scopus e 1197 articoli da Google scholar, (n = 1626). La selezione degli articoli ha aderito al PRISMA flow diagram in allegato al PRISMA STATEMENT per una rendicontazione trasparente e completa dei risultati della ricerca. A seguito di questa selezione, sono stati valutati 66 articoli escludendone 1272.

È stato utilizzato il modello Mojet per riportare i risultati della ricerca letteraria svolta. Il modello Mojet mira ad individuare e classificare i fattori e i sotto-fattori che determinano le preferenze del consumatore per un prodotto specifico, nel nostro caso le uova e le relazioni tra i diversi attributi (Köster, 2009). Sono stati identificati tutti i sei fattori previsti dal modello Mojet (intrinseci, estrinseci, socio-culturali, situazionali, psicologici, biologici e fisiologici) oltre che a vari sub-fattori di relativa importanza (figura 4.1). È importante riconoscere che il confine tra i diversi fattori (ad esempio, tra quello psicologico e i fattori socio-culturali) non è così nitido.



**Figura 4.1 - Fattori e sub fattori essenziali che influenzano le abitudini alimentari e la scelta delle uova (Fonte: Köster, 2009)**

Considerando le caratteristiche intrinseche del prodotto, gli attributi sensoriali (es. dimensione, colore del guscio, impressione generale e colore del tuorlo) e le proprietà nutrizionali sono i fattori

più importanti che influenzano il comportamento, le percezioni e le preferenze per le uova. Il peso dell'uovo gioca un ruolo considerevole al momento dell'acquisto e i consumatori preferiscono acquistare uova di media e grande dimensione (Hanis et al.,2013; Ayim-Akonor,2014; Baba et al. 2017; Mesias et al.2011; Zakowska-Biemans e Tekien,2017; Jibit e Ribah, 2012). Le preferenze di colore del guscio d'uovo possono essere guidate da una maggiore familiarità dei consumatori con determinati tipi di uova e disponibilità nei mercati in cui vivono (Pelletier, 2017). Il colore più acceso del tuorlo viene associato ad un prodotto a maggiore valore aggiunto, ottenuto da razze o da allevamenti alternativi ai convenzionali (Spada,2016; Ofosu,2010).

Fattori delle caratteristiche estrinseche del prodotto, come il metodo di produzione, la sostenibilità, il prezzo, le dimensioni della confezione, la freschezza e origine sono risultati determinanti sul comportamento, sulla percezione e sulle preferenze dei consumatori nei confronti delle uova. Il più importante tra questi è sicuramente il metodo di produzione. La scelta delle uova di un determinato sistema di allevamento è guidata soprattutto dalla convinzione dell'intervistato che le uova provenienti dal sistema che sceglie siano più saporite e abbiano effetti benefici sulla salute (Zakowska-Biemans & Tekień, 2017). Le galline allevate all'aperto sono la tipologia di uova preferita dai consumatori, seguite da quelle allevate a terra e in gabbia in quanto il consumatore ritiene che presentino alcuni dei benefici delle uova biologiche ad un prezzo più basso (Rahmani et al.,2019; Gerini et al., 2016). La scelta di acquistare uova da allevamenti che promettono maggior benessere animale è influenzata fortemente dal reddito: i giovani apprezzano di più l'allevamento biologico o all'aperto, ma sono i consumatori con più di quarant'anni che hanno la disponibilità monetaria per fare una scelta non vincolata (Bullock et al., 2017; Andersen, 2011). La produzione di uova biologiche attrae i consumatori attenti alla salute che sono disposti a pagare un prezzo più alto credendo nelle caratteristiche ambientali e salutari del prodotto (Güney & Giraldo, 2019; Loke et al., 2016; Yeh et al., 2020). Il benessere animale è spesso legato alla sicurezza alimentare (Li et al.,2017). I consumatori esperti che acquistano uova da allevamenti che sono attenti al benessere animale e alla salvaguardia ambientale, sono scettici nei confronti delle gabbie arricchite perché contengono la parola "gabbia" che ormai è stata stigmatizzata dai consumatori (Cao et al., 2020). La fiducia nei certificati istituzionali è un sub-fattore molto importante. In Italia, i consumatori hanno un atteggiamento positivo e di fiducia nei confronti del logo per il biologico dell'UE; questo si spiega perché non essendoci mai stato un logo governativo per i prodotti biologici, ai consumatori quello europeo risulta molto familiare (Yeh et al., 2020). Il consumatore non riuscendo a distinguere le diverse etichette presenti sul mercato (Francisco et al., 2015; Vecchio & Annunziata, 2012) basa la scelta d'acquisto sulle proprie percezioni e credenze, sulle esperienze che ha avuto in passato con il prodotto o su slogan che richiamano la località delle risorse utilizzate (Gerini et al., 2016).

Il settore delle uova è riuscito a far sì che il consumatore associ ad un diverso livello di benessere animale fornito dagli allevamenti una peggiore o maggiore performance sensoriale e di sicurezza alimentare, cosa su cui gli altri settori di prodotti a derivazione animale hanno fallito.

La sola adozione dei sistemi alternativi al convenzionale, gli ha permesso di ricostruire il rapporto di fiducia con i consumatori, nonostante i numerosi scandali che li ha visti protagonista.

## **1. ANALISI DEI COSTI DI PRODUZIONE DELLE UOVA NATURALMENTE ARRICCHITE DI OMEGA-3**

Le analisi di redditività sono state svolte presso le due aziende partner, Uovo d'oro (Campagna, SA) e Oasi Rurale (Roccabascerana, AV) alle quali è stato sottoposto un questionario al fine di definire il conto economico delle attuali pratiche di allevamento nelle due aziende.

Pertanto, si è definita la giusta remunerazione (prezzo giusto) per gli agricoltori impegnati nell'allevamento delle galline ovaiole.

L'analisi della redditività delle aziende è condotta al fine di verificare la loro capacità di operare in economicità, ovvero di remunerare adeguatamente le risorse aziendali conferite dall'imprenditore agricolo.

Essendo il reddito netto aziendale l'insieme dei redditi che spettano all'imprenditore agricolo, esso rappresenta l'indicatore economico di sintesi delle scelte tecniche, commerciali e organizzative della produzione in ambito aziendale e, pertanto, misura la capacità dell'azienda agricola di remunerare tutti i fattori produttivi impiegati nel ciclo produttivo.

La proposta operativa per eseguire tale verifica si fonda sull'ipotesi che l'indicatore economico di efficienza globale sia costituito dal Reddito Netto Aziendale (RNA).

Al fine di pervenire alla stima della redditività dei singoli fattori produttivi conferiti, si esegue un confronto tra il RNA e il Reddito Netto di Riferimento (RNR).

Il rapporto tra i due suddetti redditi è sintetizzato da un indice, indicato come IR (Indice di Redditività) che, risponde al criterio secondo cui l'obiettivo minimo di ogni strategia imprenditoriale è di generare un flusso di benefici almeno pari al costo di opportunità delle risorse impiegate (Scardera e Tosco, 2014). L'indice può assumere valori minori, uguali o maggiori di 1 a seconda che il reddito netto aziendale sia minore, uguale o maggiore di quello di riferimento. Quando l'IR assume valore pari a 1, il prezzo che ne scaturisce è per definizione il prezzo giusto.

La tabella 4.1 riporta i dati relativi all'analisi dei bilanci parziali delle due aziende oggetto di studio, in cui viene riportato il prezzo giusto con ragione standard. Sulla base di questi dati è stato stimato un prezzo giusto per un singolo uovo prodotto dall'Azienda Moscova natura di 35 centesimi. Prezzo giusto che scende a 18 centesimi nel caso dell'azienda Uovo d'Oro. La diversa struttura delle due aziende incide in maniera marcata sulla differenza del prezzo giusto. L'azienda Uovo d'Oro, con una produzione di 3 milioni e mezzo di uova all'anno gode di considerevoli economie di scala rispetto a Moscova Natura che ne produce solo 50.000 all'anno.

**Tabella 4.1 – Stima del prezzo giusto con razioni standard**

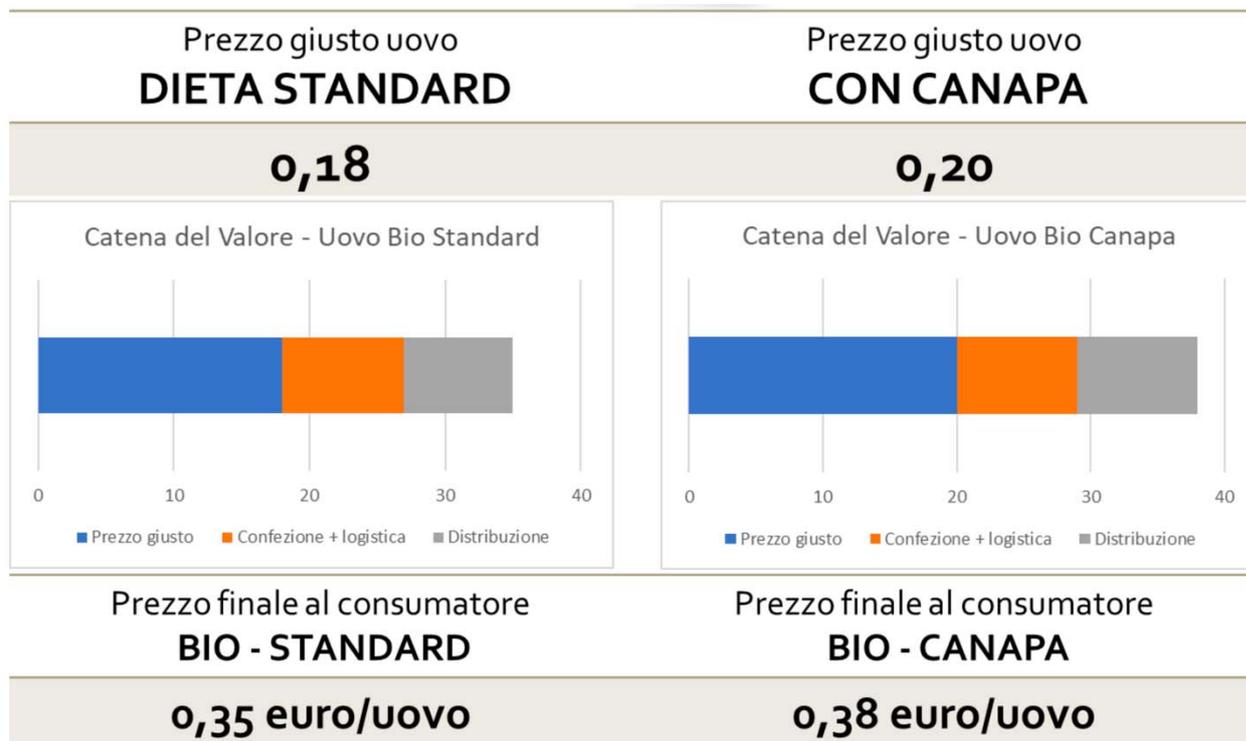
	Moscova Natura	L'uovo d'oro
<b>Uova</b>	<b>50.000</b>	<b>4.000.000</b>
(+) ricavi dalle attività di produzione (PV)	37.000	470.000
(+) Sussidi		
(+) Altre entrate		
(+) Reimpieghi (Autoconsumo)		407
<b>(+) totale ricavi (RI)</b>	<b>37.000</b>	<b>470.407</b>
(-) spese varie	9.230	894.300
(-) costo del lavoro avventizio extra-familiare	1.300	102.700
(-) altri costi (contributi, imposte, ....)	130	4.300
(-) quote	700	1.000
<b>(-) costi espliciti</b>	<b>11.360</b>	<b>702.300</b>
<b>Entrate nette di cassa</b>	<b>25.640</b>	<b>-31.893</b>
(-) Lavoro familiare	912	
(-) Interessi	30	1.402
(-) Costo d'uso terra	1.330	2.000
(-) Direzione e amministrazione	1.030	14.730
<b>(-) costi impliciti (RA)</b>	<b>3.270</b>	<b>18.132</b>
<b>Costo produzione riferimento (CPR)</b>	<b>17.420</b>	<b>708.700</b>
<b>Reddito netto aziendale (RNA)</b>	<b>17.870</b>	<b>80.200</b>
<b>RI/CPR</b>	<b>1,02</b>	<b>1,13</b>
IR=RN/RA	6,20	2,10
PV/CPR	2,01	6,60
<b>Prezzo Giusto</b>	<b>0,35</b>	<b>0,18</b>

Nella tabella 4.2 sono contemplate le stime della differenza nelle razioni alimentari con inserimento di canapa. Per Moscovia Natura il prezzo scende a 12 centesimi, mentre per uovo d'oro sale a 13 centesimi.

**Tabella 4.2- Stima delle differenze nelle razioni alimentari adottate dalle 2 aziende**

	MOSCOVA NATURA						L'UOVO D'ORO					
	DIETA STANDARD			CON CANAPA			DIETA STANDARD			CON CANAPA		
	Kg	Costo unitario (€/Kg)	Costo Totale (€)	Kg	Costo unitario (€/Kg)	Costo Totale (€)	Kg	Costo unitario (€/Kg)	Costo Totale (€)	Kg	Costo unitario (€/Kg)	Costo Totale (€)
Canapa				7,3	1,05	7,67				10,95	1,35	14,78
Miscela	43,8	0,6	26,28	29,2	0,6	17,52	43,8	0,58	25,40	25,55	0,58	14,82
Costo Totale (€/gallina/anno)			<b>26,28</b>			<b>25,19</b>			<b>25,40</b>			<b>29,60</b>
<b>Costo razione alimentare per uovo</b>			<b>0,13</b>			<b>0,12</b>			<b>0,11</b>			<b>0,13</b>

Considerando il delta di costo di produzione e il delta del prezzo del prodotto al consumatore, il cambiamento della dieta è consigliabile in quanto economicamente vantaggioso. Nella figura 1 è mostrato lo scenario per il caso dell'azienda Uovo d'Oro.



**Figura 4.1 – Confronto tra costi di produzione delle uova con diverse diete e dei relativi prezzi di vendita al dettaglio**

## 2. ACCETTABILITÀ DELL'INNOVAZIONE DA PARTE DEI CONSUMATORI

Lo studio della domanda per prodotti del progetto si è basata su un'indagine di mercato a scala nazionale per raccogliere indicazioni pratiche circa il gradimento e l'interesse del consumatore verso questi prodotti. L'analisi è stata effettuata attraverso un'indagine campionaria nazionale tramite CAWI (Computer Aided Web Interview) su un campione rappresentativo della popolazione nazionale di consumatori di uova e stratificato secondo caratteristiche socio-demografiche predefinite. Lo studio è diviso in due parti, in quanto l'esperimento di scelta è stato fatto in una condizione di priming, che ha richiesto una ricerca apposita per poterlo definire alla luce dell'attuale contesto socio-economico e delle opinioni dei consumatori-cittadini.

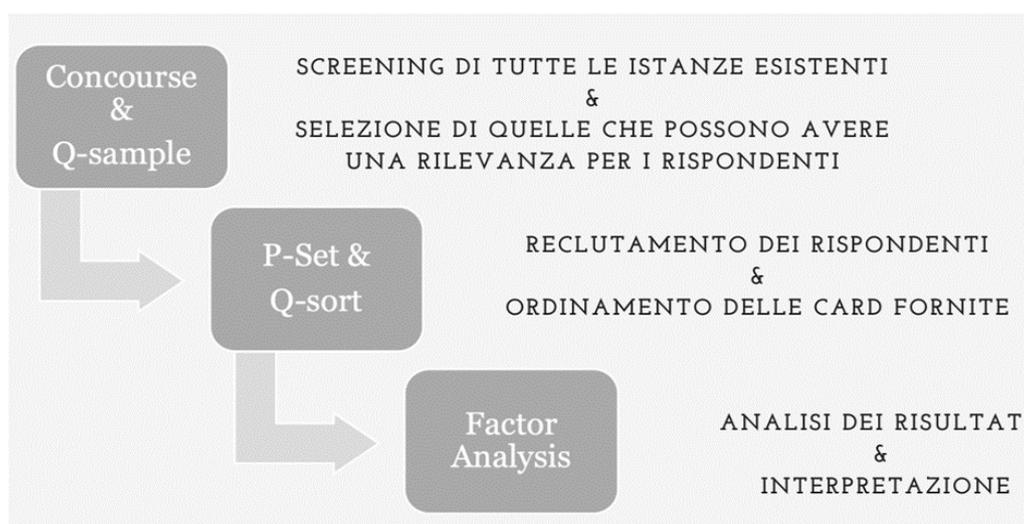
### 2.1 Scelta del Priming

L'esperimento di scelta è stato fatto con un trattamento di priming sulla sovranità alimentare. Per definire questo priming abbiamo svolto un'analisi, mediante Q-methodology per definire a cosa corrisponde la sovranità alimentare per gruppi salienti di consumatori.

Per quanto riguarda la pratica, l'applicazione della Q-Methodology prevede cinque passaggi principali:

1. Costruzione del Concourse
2. Sviluppo della Q-set o Q- sample
3. Selezione e definizione del P-set o P-campione.
4. Ordinamento (Q-sorting) e Raccolta dei Q-sort.
5. Analisi fattoriale e interpretazione dei dati (Iofrida et al., 2018).

In sintesi, la Q-Methodology, cerca somiglianze soggettive nelle valutazioni in una popolazione: atteggiamenti, opinioni e preferenze. Operativamente, la Q-Methodology prevede di presentare ai partecipanti una serie di elementi (affermazioni, opinioni o altri stimoli), i quali rappresentano l'intera gamma di pensieri dell'argomento di interesse, che essi dovranno classificare. La classificazione procede in un raggruppamento dei punti positivi, negativi e neutrali su una scala o griglia. La raccolta delle risposte (Q-sorts) dei soggetti vengono poi analizzate tramite alcuni complessi algoritmi aritmetici che rilevano fattori che aiutano il ricercatore a rilevare e interpretare a che tipi di modelli appartengono.



**Figura 4.2- Le fasi della Q-Methodology**

Per lo sviluppo del Concourse, abbiamo preso in considerazione e analizzato diverse fonti: letteratura, articoli, riviste, siti web, mass media, social network (Instagram, Twitter, Facebook). La

raccolta di informazioni si è conclusa quando le nuove istanze risultavano essere duplicati di quanto già trovato. Dopo diverse scrupolose revisioni, eliminando le frasi duplicate e suddividendo in più frasi quelle contenenti più attributi, è stato definito il Concourse finale, una raccolta che comprende 157 affermazioni sul tema della sovranità alimentare.

Il secondo passaggio ha riguardato la formulazione del Q-set, le 157 affermazioni sono state suddivise, in base a queste aree tematiche, in 9 celle secondo una matrice 3x3. Successivamente, per ogni cella sono state selezionate quattro affermazioni, ottenendo un Q-sample costituito da 36 affermazioni rappresentative dell'ampia gamma di argomentazioni sulla sovranità alimentare.

Ai 24 partecipanti è stato chiesto di classificare le 36 affermazioni relative al tema della sovranità alimentare in una griglia da noi progettata. Le 36 frasi sono state numerate in modo casuale e stampate su singoli cartoncini in modo da posizionare fisicamente ciascuna carta sulla griglia, anch'essa stampata su un cartellone plastificato. La griglia, a forma di piramide rovesciata, è stata organizzata seguendo una scala di pensiero, da “meno in linea con il mio pensiero” (-4) a “più in linea con il mio pensiero” (+4), come mostrato in Figura 6. Abbiamo chiesto ai partecipanti di dividere inizialmente le 36 affermazioni in tre mazzi: il mazzo “più in linea con il mio pensiero”, il mazzo “neutrale” e il mazzo “meno in linea con il mio pensiero”.

MENO IN LINEA CON IL MIO PENSIERO				NEUTRALE					PIU' IN LINEA CON IL MIO PENSIERO
-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	

**Figura 4.3: Griglia per l'operazione di Q-sorting.**

Successivamente abbiamo definito il P-set costituito da 24 partecipanti, localizzati geograficamente tutti in Campania, con differente occupazione lavorativa. Sono stati selezionati soprattutto tenendo conto della diversità di tre fattori: età, sesso, e orientamento politico (seguendo, quindi, una matrice 3x3x3) in quanto la Q-Methodology suggerisce che l'attenzione è sulla misura in cui i soggetti sono simili o dissimili tra loro piuttosto che sulla dimensione del campione.

L'analisi è stata fatta attraverso l'analisi fattoriale da cui sono stati selezionati 2 fattori (F1 e F2).

Il fattore 1 rappresenta il 18% della varianza spiegata e comprende intervistati principalmente di sinistra. Questo gruppo crede che la sovranità alimentare debba proteggere il benessere degli animali e i diritti dei lavoratori, ma non considera la sovranità alimentare come un modo per garantire l'indipendenza alimentare nazionale o la difesa dell'eccellenza alimentare nazionale.

Il fattore 2 rappresenta il 17% della varianza spiegata e comprende intervistati principalmente di destra. Questo gruppo crede che la sovranità alimentare sia necessaria per difendere l'eccellenza di un Paese riducendo le importazioni e può contribuire ad aumentare la ricchezza di un Paese. Tuttavia, non ritiene che la sovranità alimentare sia correlata all'uso di energie rinnovabili o alla questione degli allevamenti intensivi. Nonostante queste differenze, entrambi i gruppi concordano sul fatto che la sovranità alimentare può garantire più potere e reddito ai piccoli e medi agricoltori, proteggere gli agricoltori che si prendono cura dell'ambiente, proteggere la biodiversità e combattere i monopoli garantendo l'accesso alle risorse naturali per chiunque produca cibo.

Per concludere sono quindi stati definiti i quattro prime da usare nell'esperimento successivo, sulla base delle istanze che più hanno rappresentato il pensiero dei rispondenti:

1. Il contributo italiano al benessere degli animali.
2. Agricoltura: Tutelare i diritti dei lavoratori e le condizioni di lavoro
3. Il Ministero: Sovranità alimentare per contribuire alla ricchezza del Paese
4. Made in Italy: Difendere le eccellenze del Paese riducendo le importazioni

#### **a. Lo studio sugli attributi delle uova**

In questa ricerca, ci siamo proposti di esaminare attentamente le preferenze dei consumatori alla luce del recente contesto socio-economico. Un particolare focus è stato rivolto alla valutazione dell'aspetto "politico" della sostenibilità e al suo impatto sulle decisioni d'acquisto. Abbiamo esplorato come la percezione delle questioni politiche legate alla sostenibilità possa influenzare le scelte dei consumatori, delineando l'importanza di questa dimensione nell'ambito delle decisioni di acquisto. In particolare, è stata utilizzata la dimensione politica della sovranità alimentare, utilizzata come prime, come indicato precedentemente, prima dell'esperimento di scelta.

Parallelamente, ci siamo concentrati sull'identificazione degli attributi che giocano un ruolo significativo nell'influenzare le preferenze dei consumatori. Attraverso analisi dettagliate di tali attributi, abbiamo cercato di individuare i fattori chiave che guidano le decisioni d'acquisto, contribuendo così a delineare strategie più mirate e adattabili alle esigenze dei consumatori.

Infine, uno degli obiettivi cruciali è stato stimare la disponibilità dei consumatori a pagare per diverse caratteristiche, comprendendo quanto fossero disposti a investire in prodotti o servizi che presentassero specifici attributi. Questo aspetto ci ha permesso di comprendere non solo le preferenze, ma anche il valore attribuito dai consumatori a determinati elementi, orientando le strategie di pricing e di posizionamento sul mercato. In sintesi, questa ricerca ha fornito una panoramica completa delle dinamiche delle preferenze dei consumatori nel contesto passato, guidando strategie aziendali più informate e adattabili.

Il campione selezionato per questa indagine ha coinvolto un totale di 808 partecipanti, rappresentando una variegata panoramica di individui. Nel dettaglio, la distribuzione di genere è stata equamente suddivisa, con 403 partecipanti maschi (49.8%) e altrettante femmine (49.8%), mentre 2 partecipanti hanno identificato una diversa opzione di genere.

Il campione indagato ha un'età media di 46 anni. La fascia di età degli intervistati è stata compresa tra i 18 e i 70 anni. Questa eterogeneità nell'età contribuisce a garantire una rappresentazione più completa delle prospettive e delle esperienze, consentendo un'analisi approfondita e inclusiva delle preferenze e delle dinamiche oggetto dell'indagine.

Ai consumatori è stato posto un esperimento di scelta tra profili di prodotti ottenuti combinando gli attributi in fig. 4.4 e proposti come mostrato in fig.4.5.

Attributi	Livelli
Metodo di produzione	- Allevamento in gabbia - Allevamento a terra - Allevamento all' aperto - Allevamento all'aperto Bio
Sostenibilita ambientale	- No claim - Alimentato con mangime Italiano
Sostenibilita sociale	- No claim - Salario equo ai lavoratori
Sostenibilita economica	- No claim - Sostegno agli allevatori Italiani
Salute	- No claim - Arricchito da omega 3 da semi di lino - Arricchito da omega 3 da canapa
Prezzo	- €1.92 (-30%) - €2.75 (Media) - €3.57 (+ 30%)



**Figura 4.4 – Attributi e livelli utilizzati nel choice experiment**

Esperimento di scelta - esempio			
Quale acquisterebbe?			
	Alternativa 1	Alternativa 2	Nessuna delle due
Tipologia di allevamento	Allevamento all'aperto Bio	Allevamento all'aperto	
Origine del mangime	-	Alimentato con mangime Italiano	
Salario equo ai lavoratori	Salario equo ai lavoratori	-	
Sostegno agli allevatori italiani	-	Sostegno agli allevatori Italiani	
Arricchito da omega 3	-	Arricchito di omega 3 da canapa	
PREZZO (€/confezione da 6)	3.57	1.92	

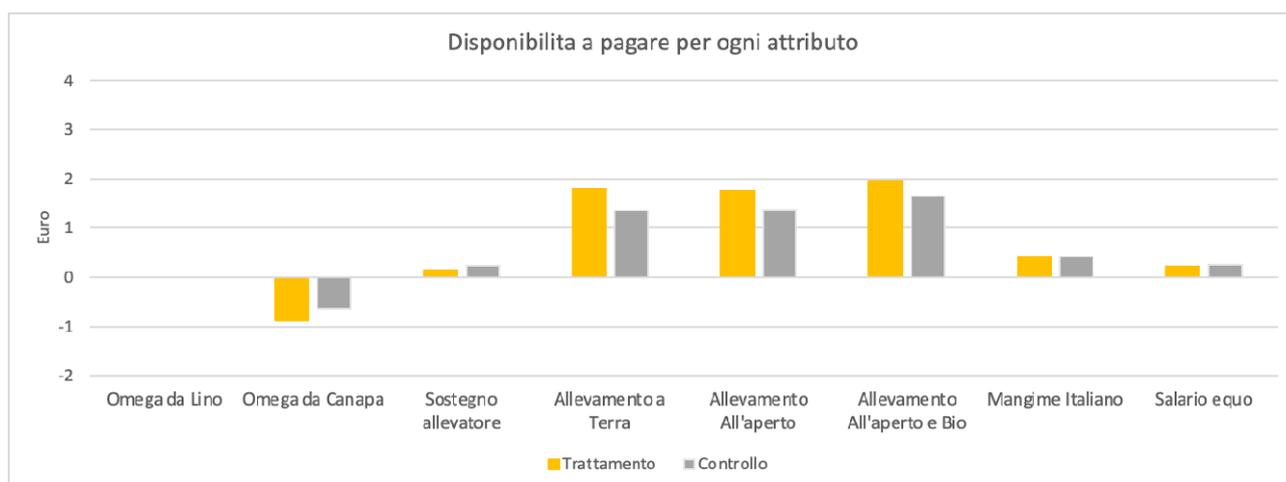
**Fig. 4.5- Esempio di Round di scelta**

Nell'analisi dei dati vediamo qual è la Disponibilità A Pagare (DAP) espressa dai rispondenti per ciascun attributo, come mostrato all'interno della tabella 4.3. Il gruppo trattamento è quello che ha ricevuto uno dei quattro prime definiti nella prima fase dello studio come titoli di giornale, il gruppo di controllo ha visionato dei titoli di giornale generici non relativi a prodotti agricoli e/o alimentari. Nella condizione di prime i rispondenti hanno espresso le seguenti preferenze: per l'aggiunta di Omega-3 i rispondenti hanno provato di non avere specifiche preferenze in quanto sono risultati indifferenti all'aggiunta di lino e hanno espresso una preferenza negativa verso la canapa (-0.89). Tra i tipi di allevamento, il biologico è quello che ha ricevuto la DAP più alta (+1.94) seguita dall'allevamento a terra (+1.80), in ultima posizione di è classificato l'allevamento all'aperto. I rispondenti hanno espresso inoltre una disponibilità a pagare di 0.43 € per uova da galline alimentate da mangime prodotto in Italia, e provenienti da aziende in cui i fattori della produzione vengono remunerati in maniera equa (è +0.21). I rispondenti hanno espresso una DAP di 0.15 € per sostenere la filiera locale.

Le differenze con il gruppo di controllo risiedono principalmente nella percezione dei diversi allevamenti, per cui il biologico è preferito ma ha una DAP inferiore (+1.65), mentre gli altri sono percepiti equamente (+1.36). L'utilizzo di mangime italiano e il salario equo hanno ricevuto delle DAP analoghe al modello precedente. Mentre il sostegno all'allevatore ha ricevuto una DAP di 0.24€, più alta rispetto all'altro gruppo.

**Tabella 4.3– Disponibilità a Pagare per gli attributi dello studio**

Variabile	Mean		SD	
	Trattamento	Controllo	Treatment	Control
Omega da Lino	0.00	0.00	-0.45	0.36
Omega da Canapa	-0.89	-0.64	0.74	0.70
Sostegno allevatore	0.15	0.24	0.34	0.44
Allevamento a Terra	1.80	1.36	0.63	-0.49
Allevamento All'aperto	1.75	1.36	-0.40	-0.61
Allevamento All'aperto e Bio	1.94	1.65	1.19	1.07
Mangime Italiano	0.43	0.41	0.23	0.28
Salario equo	0.21	0.26	0.00	0.00



**Fig. 4.6 – Disponibilità a Pagare per gli attributi dello studio**

In conclusione, vediamo che il "priming" ha esercitato un'influenza significativa sulle scelte dei consumatori in relazione al metodo di produzione delle uova. Le preferenze dei consumatori sono per lo più guidate dal metodo di produzione, ma emerge anche una certa confusione riguardo ai diversi approcci di produzione disponibili sul mercato. Ad esempio, la presenza del claim "Arricchito da Omega 3" potrebbe aver generato confusione tra i consumatori, suggerendo che la comunicazione di attributi specifici potrebbe influenzare le decisioni d'acquisto, più che incentivarle.

Tra gli attributi considerati "sovrani", l'origine del mangime si rivela come il fattore più influente nella scelta del consumatore, mentre il salario equo sembra pesare meno nella decisione d'acquisto delle uova. Questo indica una sensibilità maggiore da parte dei consumatori riguardo agli aspetti legati alla qualità del mangime utilizzato nella produzione delle uova, rispetto a questioni di equità salariale nei processi di produzione. In questo contesto, emerge la necessità di una maggiore chiarezza e informazione per i consumatori al fine di supportare scelte consapevoli e informate nel mercato delle uova.

## WP5 - Valutazione della sostenibilità delle filiere avicole

### UO1c Economia

Le aziende avicole convenzionate con l'UO1 (UNINA) sono state messe a disposizione dell'UO4 (UNIBAS) per le attività sperimentali di valutazione del benessere animale delle galline alimentate con i 2 mangimi (controllo e sperimentale con la canapa) che sono state svolte in collaborazione dal personale di entrambe le UO.

Nel primo semestre è stato realizzato un preliminare esame della letteratura finalizzato a valutare le varietà di canapa e i vari utilizzi nell'aziende zootecniche, soprattutto quelle indirizzate all'avicoltura. Sulla base di quanto individuato, nel secondo semestre, si è proceduto con lo studio delle diverse tecniche di allevamento avicolo, ponendo più attenzione su quello biologico, sulle normative e sulle certificazioni.

Tale approfondimento è stato la base per la descrizione dettagliata della tecnica base di allevamento delle ovaiole in convenzionale e biologico (tabella 5.1).

**Tabella 5.1 - Confronto tra le principali modalità di allevamento**

Allevamento in gabbia (Codice 3)	Allevamento a terra (Codice 2)	Allevamento all'aperto (Codice 1)	Allevamento biologico (Codice 0)
Gabbie permanenti	60% lettiera / 40% grigliato	No Gabbie	No Gabbie
Debeccaggio	Debeccaggio	No Deveccaggio	No Deveccaggio
13 galline/m <sup>2</sup> capannone	9 galline/m <sup>2</sup> capannone	9 galline/m <sup>2</sup> capannone	6 galline/m <sup>2</sup> capannone
Nessun spazio esterno	Nessun spazio esterno	4 galline/m <sup>2</sup> esterno	4 galline/m <sup>2</sup> esterno
Nessun limite di capi	Nessun limite di capi	Nessun limite di capi	Limite: 3000 capi per capannone
Luce e Ventilazione artificiale	Luce e Ventilazione artificiale	Luce e Ventilazione naturale	Luce e Ventilazione naturale
Alimentazione commerciale	Alimentazione commerciale	Alimentazione commerciale	Alimentazione solo biologica (NO OGM)

Oltre, alle diverse operazioni, sono stati individuati parametri tecnici ed economici, utili per la futura stima dei costi. Le tecniche standard individuate sono poi state confrontate con quelle effettivamente applicate nelle aziende inserite nel progetto. Per ognuno dei due allevamenti sono state descritte le tecniche specifiche ed identificati parametri quali ore lavoro impiegate per singola operazione, investimenti, consistenza media dei capi presenti, costi di alimentazione, vita economica dei capi ecc. Sempre nel rispetto e con le limitazioni imposte dalle norme anti Covid, sono state compiute 3 visite aziendali durante le quali le informazioni descritte sono state rilevate. Alla fine del secondo semestre, è stato quindi predisposto un questionario specifico per la rilevazione e il confronto dei costi.

L'inasprimento delle limitazioni agli spostamenti non ha permesso una rilevazione diretta dei dati. Al fine di avere una prima stima dei costi in allevamento biologico e in quello convenzionale, è stata condotta un'analisi delle aziende presenti nella Rete di Informazione Contabile Agricola

(RICA) nel 2017 e 2018. Sono state analizzate tutte le aziende avicole presenti in Italia, dividendole in convenzionali e biologiche. E' stata analizzata, in particolare, la composizione dei costi variabili (tabella 5.2), l'incidenza dei costi sulla PLV aziendale (Grafico 5.1).

**Tabella 5.2 – Incidenza delle diverse voci di costo sul totale costi variabili (fonte RICA)**

	Convenzionale		Biologico	
	euro/capo	Incidenza sul totale dei costi %	euro/capo	Incidenza sul totale dei costi %
PLV	13,47		29,85	
Mangimi	6,56	89,2	14,13	90,5
Energia	0,35	4,7	0,82	5,3
Lavoro Uomo	0,66	9,0	2,18	14,0
Spese veterinarie	0,20	2,8	0,17	1,1
Lettimi	0,02	0,3	0,03	0,2
Costi Variabili Unitari	7,35	100,0	15,62	100,0

**Grafico 5.1 – Incidenza voci di costo sulla PLV (RICA).**

