

**RELAZIONE**  
**SEMESTRE 2 del 2° ANNO**  
**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<sup>1</sup></b> <b>Intermedio X</b> (relazione 2° semestre del 2° anno) <b>Finale</b>	<b>Nota<sup>2</sup></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**

Sono proseguiti i contatti telefonici e per E-mail con gli altri partner e con i referenti dei diversi WP.

Al fine di effettuare nuove prove di alimentazione su larga scala di galline ovaiole e di polli da carne con semi di canapa biologici, in accordo con i responsabili del WP3 (alimentazione e benessere animale) e WP4 (analisi economiche e risposta dei consumatori), sono stati presi contatti con diverse aziende biologiche produttrici di canapa ed è stata selezionata l’Azienda Agricola Dott. Ottavio Lucifero di Zungoli (AV) per la fornitura dei semi necessari per le prove.

Nei mesi di marzo-aprile saranno definiti i protocolli sperimentali e le prove di alimentazione inizieranno nel mese di maggio, mentre i test con i consumatori saranno effettuate nel periodo estivo.

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

**UO1a Agronomia**

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) e in successione alla canapa (USO 31 e FIBROR) raccolte l’anno precedente.

La raccolta del frumento è prevista nel mese di giugno/luglio 2022 in cui verrà valutata la qualità della granella e la fertilità del suolo (contenuto di sostanza organica e azoto) in seguito alle diverse precessioni di leguminose, nonché la presenza di infestanti in seguito alle precessioni di diverse cultivar e densità di semina di canapa.

## **WP3 – Studio dell'efficienza nutrizionale in sistemi biologici integrati**

### **UO1b Produzioni animali**

Durante il secondo semestre del secondo anno di attività sono proseguite le prove presso le due aziende partner, Uovo d'oro (Campagna, SA) e Oasi Rurale (Roccabascerana, AV) al fine di valutare gli effetti dell'utilizzo di pannelli di estrazione di canapa sull'ovideposizione e sulle caratteristiche tecnologiche e nutrizionali delle uova.

#### **1. PROVA PRESSO AZIENDA OASI RURALE**

Sono concluse le analisi chimiche e le elaborazioni dei dati della sperimentazione condotta con i pannelli di Canapa. Al momento è in corso di elaborazione la pubblicazione dei risultati.

Nell'azienda si sta programmando una nuova sperimentazione con l'utilizzo dei semi integrali di canapa che sono stati reperiti presso un'azienda biologica locale. Sono in fase di elaborazione il piano ed il protocollo sperimentale.

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

**Obiettivi:** Formulazione di un mangime alternativo contenente pannello di estrazione di canapa in misura del 25% e valutazione degli effetti sulle performance produttive di galline ovaiole e sulla qualità delle uova.

##### ***2.2 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.

Ogni gruppo è stato formato per essere omogeneo in termini di numerosità (150 capi), peso vivo (1.846 kg), percentuale media di ovideposizione (80%) e peso medio delle uova (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. I mangimi sono risultati isoenergetici ed isoproteici. Entrambi i mangimi sperimentali sono stati formulati e prodotti presso il mangimificio VERZUOLO BIOMANGIMI, Via Sottana, 50 12039 - Verzuolo (CN) fornitore di Uovo d'oro.

Entrambe le diete sono state replicate 2 volte. I mangimi e l'acqua sono stati somministrati *ad libitum*.

Ogni prova è durata 6 settimane. L'intero periodo sperimentale ha coperto il periodo compreso tra aprile 2021 e luglio 2021.



### **2.3 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.

### **2.4 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.

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 la 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):  $Ps=4.835 \times W^{0.662}$ .

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).

## 2.5 Risultati e discussione

Nella tabella 1 sono sintetizzati gli effetti sulla produzione media delle uova e il relativo peso.

Non sono state 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 2).

Non sono state osservate differenze anche nelle caratteristiche qualitative dei componenti dell'uovo (guscio, albume e tuorlo) né 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).

Non sono state evidenziate differenze neanche nella composizione chimica del tuorlo e dell'albume (tabella 4).

Sono invece state ritrovate differenze nella composizione acidica del grasso (tabella 5), in base alle quali l'inserimento del pannello di canapa ha fatto aumentare la percentuale degli acid 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, sono rimasti simili.

Tabella 1. Effetto della dieta sulla produzione settimanale e sul peso individuale delle uova (media  $\pm$  deviazione standard)

Variabile	Dieta	
	CTR*	HEMP*
Produzione (n. uova /150 galline/giorno)	128 $\pm$ 31	130 $\pm$ 34
Peso individuale (g)	60.06 $\pm$ 0.50	60.01 $\pm$ 0.50

\* CTR, dieta di controllo

\*HEMP, dieta sperimentale

Tabella 2. Effetto della dieta sulle caratteristiche qualitative delle uova intere e la proporzione dei relativi componenti (media  $\pm$  deviazione standard)

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

\* CTR, dieta di controllo

\*HEMP, dieta sperimentale

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

### **UO1c Economia**

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

Durante il secondo semestre del secondo anno di attività sono proseguite le prove 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.

Il progetto mira a fornire un valido contributo alla ricerca di modelli produttivi sostenibili in termini ambientali, economici e sociali. In tale contesto il progetto, attraverso l'analisi economica persegue l'obiettivo di valutare la sostenibilità economica della filiera avicola andando ad individuare il prezzo di vendita delle uova prodotte che remunera adeguatamente tutti i fattori produttivi impiegati nella produzione delle uova biologiche.

Pertanto, nel presente lavoro si vuole fornire un contributo conoscitivo sulla giusta remunerazione (**prezzo giusto**) per gli agricoltori impegnati nell'allevamento delle galline ovaiole. In particolare, attraverso il prezzo giusto, si vuole valutare la redditività delle aziende avicole, ovvero la capacità del processo produttivo di assicurare una adeguata remunerazione dei fattori produttivi conferiti, in relazione all'obiettivo perseguito dall'imprenditore agricolo e alle sue possibilità di utilizzare le proprie risorse in impieghi alternativi.

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 1 riporta i dati relativi all'analisi dei bilanci parziali delle due aziende oggetto di studio, mentre la tab. 2. Sulla base di questi dati è stato stimato un prezzo giusto per un singolo uovo "bio standard" prodotto dall'Azienda Moscova natura di 39 centesimi. Prezzo giusto che scende a 19 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.

Nel terzo anno di indagine sarà stimato il prezzo giusto delle uova con il nuovo regime alimentare proposto in questo progetto.

	Moscova Natura	L'uovo d'oro
Uova	50.000	3.500.000
(+) ricavi dalle attività di produzione (PV)	35.000	666.667
(+) Sussidi		
(+) Reimpieghi		437
(+) totale ricavi (RI)	35.000	667.104
(-) costi espliciti	16.039	599.447
Entrate nette di cassa (RN)	18.961	67.657
(-) costi impliciti (RA)	3.605	50.205
Costo produzione riferimento (CPR)	19.644	649.652
Reddito netto aziendale (RNA)	15.356	17.452

Tab. 1: *Analisi dei bilanci parziali delle due aziende*

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

Data l'impossibilità (e rischiosità per la salute pubblica) di condurre sessioni di test di consumo in ambienti pubblici durante il periodo pandemico (come laboratori di economia sperimentale ed analisi sensoriali universitari), è stato richiesto, in ambito di rimodulazione del progetto, di utilizzare per la raccolta della Disponibilità A Pagare (DAP) dei consumatori - prevista inizialmente nel progetto tramite aste sperimentali del random n prezzo, non ipotetiche, *full-bidding* in contesti controllati – la metodologia Randomized Controlled Trial (RCT) longitudinale tramite CAWI (Computer Aided Web Interviews).

Il cambio di tecnica non altererà in alcun modo la qualità del dato e gli obiettivi progettuali. Perché la tecnica di rilevazione delle informazioni che si intende utilizzare (RCT) ricade sempre nell'ambito dell'economia sperimentale ed i risultati attesi saranno ugualmente raggiunti.

Lo studio della domanda per prodotti del progetto si baserà su un'indagine di mercato a scala nazionale da cui dovranno scaturire indicazioni pratiche circa il gradimento e l'interesse del consumatore verso questi prodotti. L'analisi sarà 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. Il questionario avrà un duplice obiettivo: stimare la disponibilità a pagare dei consumatori (DAP) per i prodotti analizzati e caratterizzare i consumatori potenzialmente maggiormente interessati a tali prodotti. Poiché il prodotto in oggetto ha diverse dimensioni che incidono sulle scelte/preferenze individuali (aspetti sensoriali, esperienziali e reputazionali) si utilizzerà una metodologia di analisi delle preferenze del consumatore interdisciplinare. In sintesi, il questionario sarà strutturato in tre parti principali. La prima sarà dedicata a domande esplorative che avranno l'obiettivo di rilevare le abitudini di acquisto e di consumo del prodotto, nonché le tipologie di prodotto prevalentemente consumate dai rispondenti. La seconda sezione sarà dedicata all'analisi della disponibilità a pagare per gli attributi considerati attraverso una metodologia appartenente alla famiglia della valutazione contingente. Infine, l'ultima sezione sarà quella in cui troverà spazio un approccio maggiormente psicologico dove, con l'ausilio di scale comportamentali e di teorie comportamentali consolidate si cercherà di caratterizzare le motivazioni e le leve che maggiormente incidono sulle preferenze dei consumatori potenzialmente interessati al prodotto.

---

<sup>1</sup> In caso di progetto di durata superiore a 36 mesi indicare nella colonna a fianco a quale periodo si riferiscono le attività descritte

<sup>2</sup> Solo per progetti di durata superiore a 36 mesi