

**RELAZIONE
V SEMESTRE
UO1**

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

Titolo del WP o linea di ricerca	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
-----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Durata (mesi)	36	Report¹ Intermedio X (relazione 1° semestre del 3° anno) Finale	Nota²
----------------------	-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

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

WP0 Coordinamento

**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) raccolte l’anno precedente e in successione al maggese (Fig. 1A). La raccolta del frumento è stata effettuata nel mese di giugno 2022 tramite taglio a circa 2 cm dal suolo delle intere piante rientranti nell’area di saggio (3 metri quadri per l’area coltivata precedentemente a leguminose e 3 metri quadri per l’area a maggese) con l’ausilio di un falchetto (Fig. 1B). Nello stesso rilievo sono stati raccolti anche i campioni di suolo tramite trivella manuale. Le piante di frumento sono state poi contate e pesate per ottenere il peso fresco di ogni pianta (PF) e ogni pianta è stata separata in fusti (per stimare la paglia ottenibile per unità di superficie) e spighe (per valutare la granella) (Fig. 1C). I fusti sono stati pesati mentre le spighe sono state sgranate manualmente per ottenere la granella che è stata pesata anch’essa per ottenere il peso fresco (PF – Fig. 1D).



Fig. 1. Superfici coltivate a frumento presso l'azienda La Colombaia (A); raccolta del frumento nell'area di saggio (B); rilevazioni sulle singole piante di frumento (C); particolare della granella raccolta nelle aree di saggio (D).

Sia per i fusti che per la granella, sono stati prelevati sub-campioni di circa 100 g che sono stati poi essiccati in stufa ventilata a 60°C fino a peso costante e pesati di nuovo (PS - peso secco). Anche i suoli sono stati essiccati in stufa ventilata a 60°C fino a peso costante e setacciati con setaccio a maglie di 2 mm. I campioni vegetali e i suoli sono stati analizzati per valutare il contenuto di azoto tramite metodo Kjeldahl mentre nei suoli è stato valutato anche il contenuto di sostanza organica tramite il metodo Walkley - Black.

In Tabella 1 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 2) 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 2) 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. Produzione media di biomassa e granella (peso fresco -PF) del frumento in successione alle leguminose e al maggese.

Colture precedenti	PF piante frumento (Mg ha⁻¹)	PF paglia (Mg ha⁻¹)	PF granella (Mg ha⁻¹)
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 2. Concentrazioni e asportazioni di N in granella e paglia del frumento coltivato in successione alle leguminose e al maggese.

Colture precedenti	N granella (%)	N granella (kg ha⁻¹)	N paglia (%)	N paglia (kg ha⁻¹)
Leguminose	1.7	54	0.4	11
Maggese	1.5	32	0.3	6
Significatività	*	**	n.s.	*

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

In Tabella 3 sono mostrati i contenuti di sostanza organica e azoto nei suoli prelevati prima della semina delle leguminose da foraggio (anno 2020) e nei suoli campionati alla raccolta del frumento coltivato in successione alle leguminose. I dati hanno mostrato un incremento non significativo sia della sostanza organica che dell'azoto nel suolo probabilmente legato all'effetto benefico delle leguminose sulla fertilità biologica e chimica del suolo.

Tabella 3. Contenuto di sostanza organica (S.O.) e N nei suoli iniziali (2020 - semina leguminose) e finali (2022 – raccolta frumento coltivato in successione alle leguminose).

Anno	S.O. (g kg⁻¹)	N (g kg⁻¹)
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).

WP3 – Studio dell’efficienza nutrizionale in sistemi biologici integrati

UO1b Produzioni animali

Sono state completate le analisi di laboratorio ed è stata intrapresa un’approfondita analisi dei dati con individuazione dei modelli statistici più idonei ad elaborare i dati ottenuti nelle due prove già svolte nelle due aziende partner [Uovo d'oro (Campagna, SA) e Oasi Rurale (Roccamare, AV)]. In entrambe le aziende le prove completate hanno esaminato l’utilizzo del pannello di canapa nell’alimentazione di galline ovaiole. Attualmente presso l’azienda Oasi Rurale è in corso un’ulteriore prova di alimentazione utilizzando semi integrali di canapa.

1. AZIENDA OASI RURALE

1.1 PROVA IN CORSO

1.1.1 Obiettivi

La prova mira a testare l’utilizzo di semi integrali di canapa nell’alimentazione dei polli di carne.

1.1.21 Materiali e metodi

I semi di canapa sono stati prodotti da un’azienda biologica locale. Cento polli da carne (tipo Kabir) del peso vivo di circa 1 kg sono stati equamente suddivisi in quattro 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 2 gruppi (tesi *Canapa*) ricevono una razione costituita da 70% di mangime e 30% di semi di canapa. La quantità di alimento somministrata è prevista in un range oscillante tra 100 e 150 g/capo/d in funzione del peso vivo dei polli. La sperimentazione ha una durata prevista di 16 settimane. I polli sono stati pesati due giorni dopo l’accasamento e poi ogni quattro settimane fino al peso finale. Al momento della macellazione saranno prelevati i petti e le cosce di sei animali/gruppo per la determinazione delle caratteristiche qualitative della carne.

1.1.3 Risultati attesi

Saranno valutati gli effetti dell’integrazione con semi di canapa sull’accrescimento ponderale degli animali e sulla qualità chimica (contenuto in grasso, acqua e proteine), nutraceutica (profilo acido del grasso) e organolettica (profilo sensoriale, durezza) delle carni.

1.2 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 ovodeposizione (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).

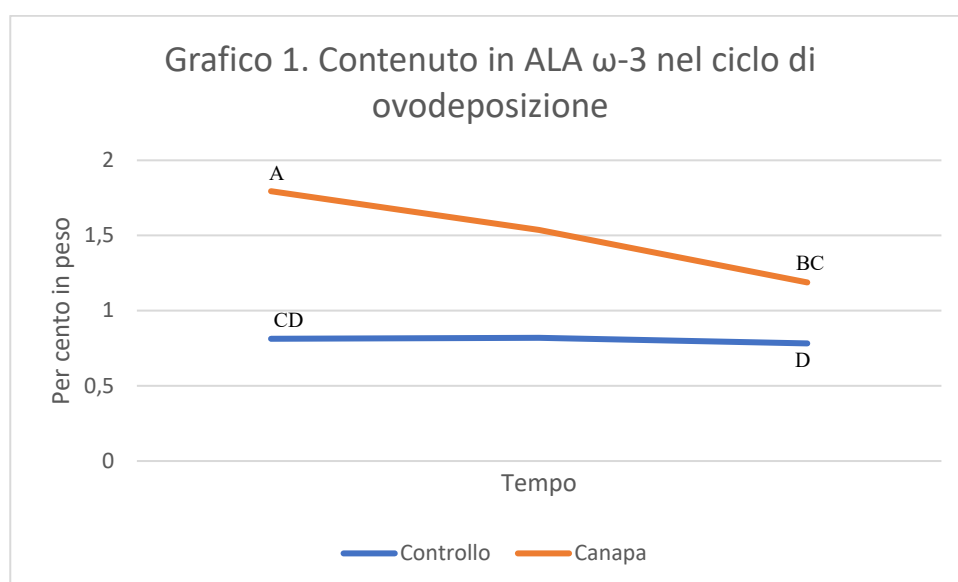
Complessivamente, le elaborazioni statistiche sono state effettuate utilizzando un set di 60 dati per l’effetto del tempo di prelievo (6 uova x 2 diete x 5 tempi di prelievo) e 36 relativamente all’effetto del tempo di conservazione (6 uova x 2 diete x 3 tempi di conservazione).

1.2.1 Risultati preliminari

Come descritto nelle precedenti relazioni, è stato osservato una tendenza generale verso un miglioramento delle proprietà nutraceutiche delle uova prodotte utilizzando la dieta contenente canapa [panello di canapa 30% SS e concentrato commerciale (70%)] rispetto alla dieta di controllo (100% concentrato commerciale). Più in dettaglio, le uova ottenute dalle galline alimentate con canapa hanno evidenziato un aumento statisticamente significativo del contenuto in acidi grassi polinsaturi (PUFA), in particolare di acido linolenico della serie omega 3 (ALA ω -3), acido grasso essenziale.

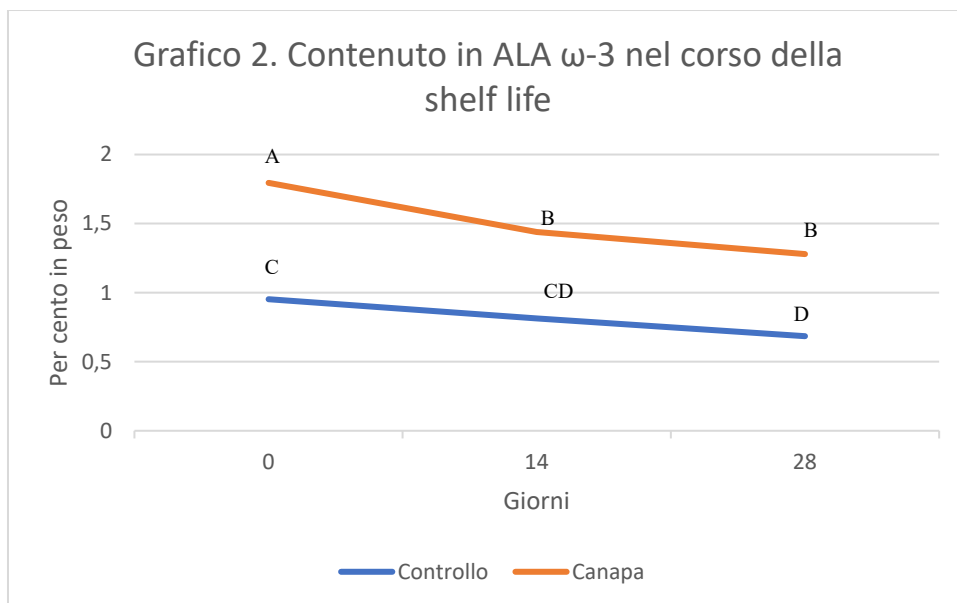
L'ulteriore elaborazione statistica effettuata ha permesso di evidenziare come questo incremento sia stato significativamente influenzato sia dalla settimana di prelievo che dal tempo di conservazione delle uova.

Il contenuto in ALA ω -3 nelle uova prodotte dalle galline *Controllo* si è mantenuto stabile nel corso del ciclo di ovodeposizione, 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 ω -3 rimane stabilmente più alto nelle uova *Canapa*. Sembrerebbe quindi che la capacità di trasferire acidi grassi dalla dieta alle uova tenda a diminuire con l'età degli animali.



Lettere diverse, differenze statisticamente significative, $p < 0.01$

Il contenuto in ALA ω -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.



2. AZIENDA UOVO D'ORO

Le analisi sulla qualità delle uova sono state completate. È in corso l'elaborazione statistica dei dati ottenuti

ATTIVITÀ DI DISSEMINAZIONE

Partecipazione al convegno *Le Nuove Frontiere della Filiera Avicola Biologica Italiana* Portonovo, Ancona 6 settembre 2022

Relazione *L'alimentazione delle Ovaiole in Biologico in Campania fra Ruralità e Filiera Industriale*

Felicia Masucci, Antonio Di Francia, Francesco Serrapica

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 questo semestre sono proseguite le prove presso le due aziende partner, l'Uovo d'oro (Campagna, SA) e Oasi Rurale (Roccabascera, AV) alle quali è stato riproposto un questionario di approfondimento al fine di definire i dettagli sul conto economico delle attuali pratiche di allevamento nelle due aziende.

In tale contesto il progetto, attraverso l'analisi economica vuole fornire un contributo conoscitivo sulla giusta remunerazione (prezzo giusto) per gli agricoltori impiegati nell'allevamento delle galline ovaiole, in particolare, attraverso il prezzo giusto, ovvero la capacità del processo produttivo di assicurare una adeguata remunerazione dei fattori produttivi conferiti.

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.

L'indicatore economico di efficienza globale è 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), ottenendo così l'Indice di Redditività (IR) che 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 delle due aziende oggetto di studio. Sulla base di questi dati è stato stimato un prezzo giusto per un singolo uovo "bio standard" prodotto dall'Azienda Moscovia natura di 0,35 centesimi. Prezzo giusto che scende a 0,19 centesimi nel caso dell'azienda l'Uovo d'Oro. La diversa struttura delle due aziende incide in maniera marcata sulla differenza del prezzo giusto come anche per la restante parte dei valori riportati. L'azienda l'Uovo d'Oro, con una produzione di 4 milioni di uova all'anno, gode di considerevoli economie di scala rispetto a Moscovia Natura che ne produce solo 50.000 all'anno e mentre di quest'ultima abbiamo ben chiaro il valore totale dei ricavi non possiamo dire, invece, per l'Uovo d'Oro di cui mancano i dati dei ricavi.

	MOSCOVA NATURA	L'UOVO D'ORO
Uova	50.000	4.000.000
(+) totale ricavi (RI)	35.000	Non disponibile
(-) spese varie	9.820	604.300
(-) costo del lavoro avventizio extra-familiare	3.368	102.768
(-) altri costi (contributi, imposte, ...)	150	4.500
(-) quote	708	1.983
(-) costi espliciti	14.046	713.551
Entrate nette di cassa	20.954	
(-) Lavoro familiare	912	
(-) Interessi	59	3.462
(-) Costo d'uso terra	1.358	2.000
(-) Direzione e amministrazione	1.050	19.753
(-) costi impliciti (RA)	3.379	25.215
Costo produzione riferimento (CPR)	17.425	738.766
Reddito netto aziendale (RNA)	17.575	Non disponibile
RI/CPR	2,01	0,89
IR=RN/RA	6,20	-2,19
PV/CPR	2,01	0,89
PREZZO GIUSTO	0,35	0,18
$\Delta\%$ tra PrV su PrG	100,9%	-24,2%

Tab. 1: Analisi dei bilanci parziali delle due aziende

Nelle considerazioni che bisogna fare c'è sicuramente quello legato all'Indice di Redditività (IR), dove per l'azienda Moscovia Natura questo risulta essere maggiore di 1 (6,20) quindi maggiore a

quello di riferimento a differenza dell'azienda l'Uovo d'Oro in cui essendo il risultato un valore inferiore a 1 (-2,19) i fattori della produzione non vengono remunerati in modo adeguato.

La tabella 2, invece, riporta i risultati della stima delle differenze nelle razioni alimentari adottate dalle due aziende. I dati riassuntivi riportano la differenza del prezzo giusto di ogni singolo uovo nel caso della razione standard e della razione con canapa evidenziando una variazione in percentuale tra i due valori del +106% nel caso dell'Azienda Moscovia e +150% per l'Azienda L'Uovo d'Oro.

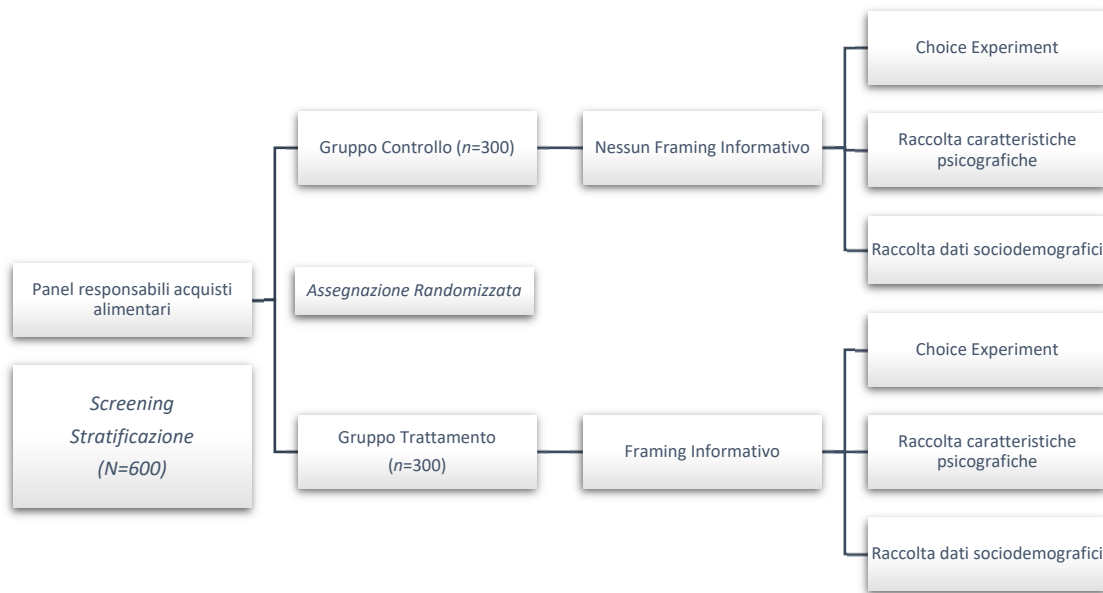
	MOSCOVA NATURA		L'UOVO D'ORO	
Prezzo di Vendita	0,70		???	
Prezzo Giusto	Razione standard 0,33	Razione con canapa 0,68	Razione standard 0,18	Razione con canapa 0,45
Var. % tra Prezzo Giusto con canapa e razione senza Canapa	+106%		+150%	

Tab. 2: risultati della stima delle differenze nelle razioni alimentari adottate dalle 2 aziende

2. ACCETTABILITÀ DELL'INNOVAZIONE DA PARTE DEI CONSUMATORI

Durante questo semestre si è proceduto con la progettazione dell'analisi quantitativa che ha lo scopo di misurare l'accettabilità da parte del consumatore e identificare le modalità più efficaci per comunicare l'innovazione al mercato. In particolare, è stata completata l'analisi della letteratura scientifica inerente all'accettabilità del consumatore verso attributi intrinseci ed estrinseci delle uova e alle modalità di comunicazione dell'innovazione per i prodotti alimentari (con particolare focus sulle uova). Successivamente è stato pianificato il disegno sperimentale più efficiente per raggiungere gli obiettivi di ricerca del presente Work Package. Considerando la metodologia di raccolta dati prescelta (questionario online tramite Computer Assisted Web Interview a panel nazionale di responsabili degli acquisti alimentari) sono stati definiti i trattamenti sperimentali, le tecniche per la misurazione delle preferenze individuali, le informazioni psicografiche da raccogliere ed i framing informativi da utilizzare. Inoltre, sono state definiti i criteri di screening dei partecipanti all'indagine (responsabilità degli acquisti alimentari del nucleo familiare, e caratteristiche socio-demografiche coerenti con la popolazione nazionale) e calcolate: la numerosità campionaria complessiva necessaria ad avere un campione rappresentativo a livello Italiano; la numerosità dei singoli sotto-campioni sperimentali per poter stimare un effetto trattamento minimo (previsto $d=0.20$) e le variabili-quota che garantiscano l'omogeneità dei sotto-campioni su determinate caratteristiche socio-demografiche, un disegno efficiente di Choice Experiment (in termini di numero di choice set da mostrare ai rispondenti). Il disegno sperimentale progettato (si veda Figura 1) prevede: un gruppo controllo ed un solo braccio sperimentale (legato al trattamento di framing informativo); l'inserimento nel questionario online di un Choice Experiment (con 5 attributi di prodotto e 3 livelli per attributo) che include il prezzo delle uova; l'inserimento di domande relative agli atteggiamenti ed alle caratteristiche individuali dei rispondenti (attraverso scale validate in letteratura che misurino le abitudini alimentari, gli stili di vita, l'interesse per le tematiche della sostenibilità, l'attenzione alla salubrità degli alimenti).

Figura 1 – Fasi dell'indagine empirica sui consumatori



A complemento della pianificazione sperimentale, sono stati effettuati due studi pilota. Il primo ha avuto come obiettivo la verifica dell'impatto di differenti framing informativi (confrontando diverse modalità di trasferimento delle informazioni inerenti all'innovazione) e la selezione del farming più adatto alle specificità progettuali. Il secondo studio pilota ha invece misurato l'efficienza del disegno sperimentale del Choice Experiment.

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

² Solo per progetti di durata superiore a 36 mesi