

RELAZIONE UO4 UNIBAS
Gennaio-luglio 2023 (proroga)

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

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

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

Durata (mesi)	36	Report Intermedio x Finale	Nota
----------------------	-----------	-----------------------------------	-------------

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

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

1. Introduzione

L’attività della SAFE ha come obiettivi principali:

- a) lo studio del comportamento e del benessere delle ovaiole;
- b) la valutazione delle caratteristiche sensoriali delle uova prodotte con metodo biologico, in termini di profilo sensoriale e di gradevolezza da parte del consumatore, in relazione all’integrazione alimentare con pannello di estrazione di canapa;
- c) la valutazione del profilo sensoriale della carne di polli allevati con sistema biologico e alimentati con razioni integrate con diverse percentuali di semi di canapa.

Nel corso di questo semestre, ci si è focalizzati sulla valutazione della sostenibilità della filiera avicola è stata effettuata applicando il metodo del Life Cycle Assessment (LCA)

2. Attività svolte

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

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

I risultati sono stati presentati al 25° Congresso dell'Associazione per la Scienza e le Produzioni Animali (ASPA), svoltosi a Monopoli (BA), dal 13 al 16 giugno 2023 con un poster dal titolo:

Effect of hemp cake-based diet on laying hen behavior

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

e successiva pubblicazione sugli Atti del Congresso.

2.2. WP5 - Valutazione della sostenibilità delle filiere avicole

La Valutazione della sostenibilità della filiera avicola è stata effettuata applicando il metodo *Life Cycle Assessment (LCA)*; questa è una procedura oggettiva di valutazione e quantificazione dei carichi energetici ed ambientali e degli impatti potenziali associati ad un prodotto/processo/attività lungo l'intero ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime al fine vita ("dalla Culla alla Tomba"), attraverso la quantificazione dell'utilizzo delle risorse (gli "input" come energia, materie prime, acqua) e delle emissioni nell'ambiente ("immissioni" nell'aria, nell'acqua e nel suolo) associate al sistema oggetto di valutazione. Secondo la norma ISO 14040 (2006), questa metodologia si compone di quattro fasi: 1) definizione dell'obiettivo, del campo di applicazione dell'analisi ISO 14041 (1998) e dei confini di sistema; 2) fase di inventario degli input e degli output di un determinato sistema (ISO 14041); 3) esecuzione della valutazione d'impatto (calcolo dei contributi forniti dagli input e dagli output materiali ed energetici stimati nella fase precedente, in termini di diverse categorie di impatto ambientale come, il Potenziale di Riscaldamento Globale (emissione atmosferica di CO₂, CH₄, NO₂), di Acidificazione (NH₃, NO_x, SO_x), di Eutrofizzazione (NO₃⁻, NH₃, NO_x, PO_x) e l'uso del suolo (m₂/anno); 4) interpretazione dei risultati.

Nel caso delle aziende di ovaiole, i confini del sistema considerati sono stati dalla "culla al cancello dell'azienda" (cradle to the gate) e l'unità funzionale è stata il kg di uova prodotte. L'inventario ha previsto la raccolta dei dati primari presso l'azienda **L'uovo d'oro**, utilizzando la scheda riportata nello Schema 2. La scheda ha previsto la registrazione di tutti gli input (fertilizzanti, carburanti, energia elettrica, alimenti, ecc.) e di tutti gli output (uova, deiezioni). I dati raccolti sono stati analizzati mediante il software SimaPro 8.01Ph ed il database Ecoinvent 3.1; il metodo utilizzato è stato il ReCiPe H/A. Le categorie di impatto analizzate con approccio in Midpoint sono state:

- Climate Change (Kg CO₂-eq),

- Terrestrial acidification (g SO₂-eq),
- Freshwater eutrophication (g P-eq),
- Marine eutrophication (g N-eq),
- Agricultural land occupation (m²/y).

Schema 2. Scheda di rilevamento di input ed output per la fase di Inventario dell’LCA

Ibrido allevato	
n. capi x trattamento	
Composizione percentuale mangime x trattamento	Proteina grezza, % Grassi grezzi, % Fibra grezza, % Ceneri grezze, % Lisina, g Metionina, g
Superficie aziendale, ha	
Superficie di allevamento coperta, mq	
Superficie di allevamento scoperta, mq	
Quantità annua concimi di sintesi x coltura	
Quantità annua diserbanti e pesticidi x coltura	
Quantità di acqua consumata per coltura	
Quantità di acqua consumata in allevamento annua	
Quantità di alimenti consumati annui autoprodotti	
Quantità di alimenti consumati annui acquistati	
Consumi di elettricità kW annui	
Consumi GPL	
Consumi gasoli litri annui	
Distanza dal fornitore di gasolio	
Distanza dal fornitore di mangime	
Quantità di uova prodotte annue	

La Tabella 1 mostra le principali categorie di impatto investigate per kg di uova prodotte in un anno. L’impatto ambientale, espresso in termini di cambiamento climatico, è risultato essere pari a 1,61 kg

CO₂-eq/ kg di uova anno. Un recente studio condotto in Italia ha mostrato un valore pari 1,56 kg CO₂-eq / kg di uova anno (Costantini et al., 2018) mentre, a livello globale, i valori variano da meno di 1 kg CO₂-eq ad oltre 5 kg di CO₂-eq/kg di uova, in funzione dell'area geografica di riferimento e delle tecniche di allevamento (Costantini et al., 2021). La Tabella 2 mostra i principali processi coinvolti per quel che riguarda il cambiamento climatico. Il 74,8% è da imputare all'alimentazione pari a circa 1,20 kg CO₂-eq/kg di uova anno, mentre i consumi energetici, gasolio ed elettricità impattano per il 24,4%. Da notare come in questo tipo di allevamento l'animale, a differenza dei bovini, è responsabile di circa l'1% dell'impatto totale, in termini di cambiamento climatico.

La Tabella 3 illustra le principali sostanze emesse in aria responsabili dell'effetto serra. La CO₂ in totale rappresenta più del 60% seguita dall'ossido di diazoto (N₂O) con il 30% dei gas clima alteranti. Da notare il metano (CH₄) rappresenta poco meno del 5% del totale dei gas ed è quasi esclusivamente generato dalle fermentazioni della gestione della pollina.

Per quanto riguarda l'impatto in termini di acidificazione dei terreni, il valore osservato è pari 23,91 g SO₂-eq/kg di uova anno (Tabella 1). Il principale processo implicato risulta essere la produzione di alimenti, pari a 97,1%, seguito dal consumo di combustibili fossili (Tabella 4); le principali sostanze emesse in aria sono ammoniaca, diossido di zolfo, ossido di azoto, rispettivamente del 75, 13, 11% (Tabella 5).

L'impatto generato sulle acque dolci e marine è risultato essere, rispettivamente, di 0,42 g P-eq/kg di uova anno e di 24,14 g N-eq/kg di uova anno (Tabella 5). L'alimentazione risulta la principale responsabile di entrambe gli impatti (Tabelle 6-8); le principali sostanze emesse sono state individuate nei fosfati e fosforo nelle acque, per l'eutrofizzazione delle acque dolci (Tabella 7) e i nitrati per quella delle acque marine (Tabella 9).

L'impatto generato in termini di occupazione agricola del suolo è risultato pari a 3,75 m²/anno/kg di uova anno (Tabella 1). L'alimentazione e la produzione di alimenti industriali è responsabile di circa 99,9% con una minima parte imputata alla produzione di energia elettrica (Tabella 10).

L'uso della risorsa idrica in generale è risultato pari a 2,18 m³/kg di uova anno (Tabella 1), imputabile il 77% alla produzione di alimenti e per il 20,6% alla produzione di energia elettrica (Tabella 11).

Da questa prima indagine sulla valutazione dell'impatto ambientale mediante l'approccio LCA, eseguita su di un allevamento di galline ovaiole condotto secondo il metodo biologico in Italia meridionale, si evince che il principale processo responsabile degli effetti clima alteranti è la produzione di alimenti industriali, seguita dai consumi di combustibili fossili (Diesel ed Elettricità).

Un intervento sulla produzione di mangimi con minore impatto ambientale potrebbe essere un primo approccio positivo per mitigare i cambiamenti climatici, seguito da un approccio estensivo della produzione di uova biologiche ed un minore impiego di alimenti industriali. Maggiori studi saranno

necessari per migliorare l'efficienza della gallina ovaiole al pascolo, per valutare la produttività di questo sistema di allevamento e la sua sostenibilità, in termini economici ed ambientali.

Tabella 1. Impatti ambientali del Ciclo di vita di produzione di galline ovaiole biologiche espressi in kg di Uova

Categoria di Impatto	LCA Ovaiole per kg di Uova
Cambiamento climatico (Kg CO ₂ -eq)	1,61
Acidificazione terrestre (g SO ₂ -eq)	23,91
Eutrofizzazione dell'acqua dolce (g P-eq)	0,42
Eutrofizzazione dell'acqua marina (g N-eq)	24,14
Occupazione del suolo agricolo (m ² /y)	3,75
Esaurimento dell'acqua (m ³)	2,18

Tabella 2. Cambiamento climatico: principali processi coinvolti

Processo coinvolto	Percentuale (%)
Alimentazione	74,8
Consumo di Gasolio	19,7
Consumo di Elettricità	4,7
Animali	0,6
Trasporti	0,2

Tabella 3. Cambiamento climatico: principali sostanze inquinanti emesse in aria

Principali Gas effetto serra	Percentuale (%)
CO ₂ – fossile	43,6
CO ₂	19,1
N ₂ O	30,1
CH ₄	4,3

Cut-off 0,1%

Tabella 4. Acidificazione terrestre: principali processi coinvolti

Processo coinvolto	Percentuale (%)
Alimentazione	97,1
Consumo di Gasolio	1,7
Consumo di Elettricità	1,2

Tabella 5. Acidificazione terrestre: principali sostanze inquinanti emesse in aria

Principali Gas effetto serra	Percentuale (%)
NH ₃	75,0
SO ₂	13,0
NO _x	11,0
SO	1,0

Tabella 6. Eutrofizzazione dell'acqua dolce: principali processi coinvolti

Processo coinvolto	Percentuale (%)
Alimentazione	96,4
Consumo di Gasolio	0,1
Consumo di Elettricità	3,5

Tabella 7. Eutrofizzazione dell'acqua dolce: principali sostanze inquinanti emesse in acqua e suolo

Principali sostanze inquinanti	Percentuale (%)
PO ₄ ⁻³	77,5
P (in acqua)	18,7
P (nel suolo)	3,7

Cut off 0,1%

Tabella 8. Eutrofizzazione marina: principali processi coinvolti

Processo coinvolto	Percentuale (%)
Alimentazione	99,8
Consumo di Gasolio	0,1
Consumo di Elettricità	0,1

Tabella 9. Eutrofizzazione marina: principali sostanze inquinanti emesse in acqua e suolo

Principali sostanze inquinanti	Percentuale (%)
NO ₃ - (in acqua)	96,3
NH ₃ (in aria)	2,8

Cut-off 0,1%

Tabella 10. Occupazione del suolo agricolo: principali processi coinvolti

Processo coinvolto	Percentuale (%)
Alimentazione	99,9
Consumo di Elettricità	0,1

Tabella 11. Esaurimento dell'acqua: principali processi coinvolti

Processo coinvolto	Percentuale (%)
Alimentazione	77,3
Consumo di Gasolio	2,0
Consumo di Elettricità	20,6

Cut-off 0,1%

Bibliografia

Costantini, M., Lovarelli, D., Orsi, L., Ganzaroli, A., Ferrante, V., Febo, P., Guarino, M., Bacenetti, J. (2018). Investigating on the environmental sustainability of animal products: The case of organic eggs. J.Cleaner Prod. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123046>

Costantini, M., Ferrante, V., Guarino, M., Bacenetti, J. (2021). Environmental sustainability assessment of poultry productions through life cycle approaches: A critical review. Trends Food Sci. and Tech. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.086>

Il Responsabile Scientifico

(Prof.ssa Ada Braghieri)

