

Foto generata da: Scomunica - Visual Stories, tramite AI ChatGPT

LAV

UOVA D'ORO

L'impatto ambientale della produzione di uova in Italia e il relativo costo economico nascosto

A cura di Domiziana Illengo, Responsabile LAV Alimentazione Vegana
con il supporto di Lorenza Bianchi, Responsabile LAV Animali negli Allevamenti

Sulla base della ricerca scientifica di

Guido Scaccabarozzi – Environmental Impact Expert – Ingegnere ambientale specializzato in metodi di misura degli impatti ambientali – Simbio

Margherita Aiesi – Sustainability Specialist – Biotecnologa specializzata in analisi del ciclo di vita e in rendicontazione ambientale – Simbio



Galline ovaiole in allevamento (2021).
© Aitor_Garmendia /LAV

UOVA D'ORO

L'impatto ambientale della produzione di uova in Italia e il relativo costo economico nascosto

A cura di Domiziana Illengo, Responsabile LAV Alimentazione Vegana
con il supporto di Lorenza Bianchi, Responsabile LAV Animali negli Allevamenti

Sulla base della ricerca scientifica di

Guido Scaccabarozzi – Environmental Impact Expert – Ingegnere ambientale specializzato in metodi di misura degli impatti ambientali – Simbio

Margherita Aiesi – Sustainability Specialist – Biotecnologa specializzata in analisi del ciclo di vita e in rendicontazione ambientale – Simbio

Il presente dossier a cura di LAV è basato sull'analisi realizzata da Guido Scaccabarozzi, Environmental Impact Expert – Ingegnere ambientale specializzato in metodi di misura degli impatti ambientali – Simbio, e Margherita Aiesi, Sustainability Specialist – Biotecnologa specializzata in analisi del ciclo di vita e in rendicontazione ambientale – Simbio, ricercatori indipendenti e specializzati in analisi LCA (Life Cycle Assesment). I risultati sono stati validati da un team formato da studiosi, ricercatori e accademici che hanno costituito il gruppo di revisione della ricerca: Valentina Castellani - LCA and sustainability consultant – Esperta in ambito LCA food; Davide Marveggio - Ingegnere Ambientale specializzato nell'analisi del ciclo di vita del settore food – Simbio; Alessandro Arrigoni, Ph.D. in Materials Engineering - Ingegnere Ambientale specializzato in sostenibilità e analisi del ciclo di vita – Simbio; Francesca Allievi – Ricercatrice e Docente presso la Jamk University of Applied Sciences di Jyväskylä, Finlandia; Giovanni Dotelli – Professore Ordinario di scienza e tecnologia dei materiali presso il Politecnico di Milano.

LAV, nell'ambito del suo impegno associativo volto a una rapida "transizione alimentare" – un profondo cambiamento sistemico, che veda ridursi drasticamente e rapidamente il consumo di proteine animali in favore di quelle vegetali, salvando così la vita a milioni e milioni di animali – ha voluto realizzare una ricerca unica: un'analisi delle emissioni dell'intero "ciclo di vita" delle uova ("dal foraggio alla tavola"), con specifico riferimento al contesto italiano. Questa analisi è intesa a misurare emissioni e impatti ambientali e a fornire una stima economica di questi, così da chiarire a quanto ammontano le esternalità di questa filiera. Lo studio qui in oggetto fornisce quindi dati scientifici, precisi e specifici sul "costo nascosto" delle uova in Italia: ovvero, la traduzione economica di tutti i danni ambientali causati dalla produzione e dal consumo di uova. Si tratta di un valore economico enorme, a oggi non compensato in alcuna misura né "ricondotto" al costo dei vari prodotti alimentari ricavati.

Il presente dossier "Uova d'Oro: l'impatto ambientale della produzione di uova in Italia e il relativo costo economico" è parte di un lavoro di indagine e denuncia che nel 2026 ha visto la pubblicazione anche del dossier "Latte Versato: l'impatto ambientale ed economico della produzione di latticini in Italia e confronto con i prodotti plant based", avviato da LAV nel 2021, con il primo studio LCA condotto sulla produzione e il consumo di carne in Italia "Carissima Carne – l'insostenibile impatto della carne in Italia".

Questo dossier è frutto di un'analisi condotta dalle persone suindicate. Il testo, benché revisionato da LAV è quindi trattato con un linguaggio scientifico, non necessariamente espressione delle modalità comunicative dell'Associazione.

Lo studio non ha preso in considerazione i potenziali impatti sanitari (insorgenza di malattie) e le conseguenti esternalità economiche, così come quelli associati a malattie zoonotiche emergenti, in quanto all'epoca dell'analisi non erano disponibili dataset sanitari che permettessero un'indagine scientificamente accurata. Benché la letteratura internazionale fornisca esempi di effetti negativi sulla salute correlati al consumo di uova, nel contesto italiano è necessaria maggiore ricerca al riguardo, al fine di ottenere dati statisticamente rilevanti.

I dati fanno riferimento a rilevazioni datate 2022, in particolare per quanto riguarda quelli relativi a produzione, importazione ed esportazione, estratti dalle principali banche dati istituzionali di riferimento (FAOSTAT, ISTAT ed EUROSTAT), in quanto rilevazioni più recenti non erano disponibili al momento dello svolgimento dell'indagine.

Di conseguenza anche per il dato relativo alla quota di popolazione vegana o a quella non calcolata (bambini sotto i 12 mesi di età), per garantire coerenza e qualità metodologica, è stato necessario utilizzare la rilevazione di ISTAT ed EURISPES dello stesso anno.

In questo modo è stato possibile calcolare correttamente il consumo pro-capite giornaliero di uova per abitante, all'anno 2022.

Indice

INTRODUZIONE 6

1 IL MERCATO DELLE UOVA IN ITALIA 7

1.1 Produzione nazionale, import ed export 7

1.2 Consumo apparente 7

1.3 Consumo pro-capite di uova 8

2 METODOLOGIA 9

2.1 Obiettivo e campo di applicazione 9

2.2 Analisi di inventario 12

2.3 Valutazione dell'impatto ambientale 13

2.4 Valutazione del costo economico degli impatti ambientali 17

3 RISULTATI 19

3.1 Impatti Ambientali 19

3.2 Costi nascosti ambientali 25

4 INTERPRETAZIONE 27

5 CONCLUSIONI 29

INTRODUZIONE

Le uova sono uno degli alimenti di derivazione animale maggiormente consumati. In Europa vengono prodotte ogni anno 6,5 milioni di uova, di cui il 12% in Italia[1].

Il presente dossier si concentra sull'impatto ambientale legato alla produzione di uova in Italia. L'interesse centrale è la comprensione del peso ambientale complessivo del comparto avicolo nazionale dedicato alla produzione di uova, tenendo conto dei consumi effettivi della popolazione italiana.

Le uova rappresentano un alimento dall'elevata diffusione nelle abitudini alimentari e un mercato stabile, sostenuto da un settore produttivo dall'elevata autosufficienza nazionale. L'obiettivo del report è quello di calcolare gli impatti ambientali di tale filiera, già gravemente problematica da un punto di vista etico e dei diritti animali.

L'approccio utilizzato per la ricerca è stato il Life Cycle Assessment (LCA), che si è affermato come il riferimento più solido per la valutazione oggettiva delle prestazioni ambientali dei prodotti agroalimentari[2].

L'impiego dell'approccio LCA permette di quantificare gli impatti lungo l'intera filiera, dalle materie prime utilizzate nei mangimi fino all'uscita del prodotto dall'allevamento. Nel report è stata definita l'adozione di due unità funzionali:

- 39 g di uova, che rappresentano il consumo pro capite giornaliero
- 1 kg di prodotto

Ciò consente sia di tradurre i risultati in termini vicini al consumo reale, sia di mantenere una metrica comparabile con altri studi scientifici.

[1] GREX CMO Animal Products. Market Situation for Sheep & Goat Meats; Market Situation for Eggs, 2025

[2] Notarnicola B, Sala S, Anton A, McLaren SJ, Saouter E, Sonesson U. The role of life cycle assessment in supporting sustainable agri-food systems: A review of the challenges. J Clean Prod. 2016

1 IL MERCATO DELLE UOVA IN ITALIA

Il settore genera oltre 1,2 miliardi di euro di vendite nella grande distribuzione. Nel 2023 erano presenti in Italia 41,9 milioni di galline ovaiole in deposizione e oltre 1.700 allevamenti commerciali[3]. In questo contesto, l'analisi dei consumi consente di interpretare con maggiore accuratezza le principali dinamiche che caratterizzano il settore.

1.1 Produzione nazionale, import ed export

Nel dossier sono riportati i dati relativi al consumo di uova intere, intese come l'insieme delle uova di gallina destinate al consumo diretto o alla trasformazione. Sono escluse dall'analisi le uova incubate per la riproduzione, le uova provenienti da altre specie avicole e le uova rotte o scartate.

I dati di produzione, importazione ed esportazione sono stati estratti dalle principali banche dati istituzionali di riferimento (FAOSTAT, ISTAT ed EUROSTAT) relativi all'anno 2022. Per garantire coerenza e qualità metodologica, è stato adottato il dato FAOSTAT per la produzione e il dato EUROSTAT per importazioni ed esportazioni, in virtù del livello di standardizzazione delle informazioni e dell'elevata affidabilità delle fonti. Per ciascun indicatore è stata inoltre condotta una verifica di coerenza inter-database, confrontando i valori selezionati con quelli riportati dalle altre fonti istituzionali.

1.2 Consumo apparente

Il consumo apparente è stato calcolato come somma della produzione nazionale e delle importazioni, al netto delle esportazioni.

Il consumo è espresso sia in tonnellate di prodotto sia in numero di uova. Per la conversione è stato adottato un peso medio di riferimento pari a 57,5 grammi per uovo, valore coerente con le direttive europee in materia di etichettatura e corrispondente alla media della categoria di peso "M", generalmente rappresentativa del prodotto commercializzato sul mercato italiano[4].

---

[3] ISMEA. Le prospettive di mercato per carni avicole e uova. Rimi: Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare, 2024

[4] Commissione delle Comunità Europee. Regolamento (CE) n. 589/2008 della Commissione del 23 giugno 2008 recante modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 1234/2007 del Consiglio per quanto riguarda le norme di commercializzazione applicabili alle uova [Internet]. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. 2008

1.3 Consumo pro-capite di uova

A partire dai dati di consumo a livello di paese, è stato poi calcolato il consumo pro-capite giornaliero di uova per abitante. Come dati demografici sulla popolazione sono state utilizzate fonti Istat[5] ed Eurispes[6] con riferimento all'anno 2022.

Dal totale dei residenti in Italia (RI) sono stati esclusi i vegani (V)[7] e i bambini sotto i 12 mesi di età (B_{12m}), in quanto si reputa trascurabile il consumo di uova per età inferiori.

$$Consumatori\ Uova\ Italia\ anno\ 2022 = RI - V - B_{12m}$$

Il numero di consumatori di prodotti uova in Italia all'anno 2022, così calcolato risulta essere 57.829.611; dividendo i consumi per il numero di consumatori di uova in Italia all'anno 2022 e il numero di giorni annuali (365 giorni), risulta un consumo pro capite giornaliero pari a 38,55 g cioè 0,67 uova; **ovvero circa 245 uova per abitante all'anno**.

[5] ISTAT. Popolazione residente e dinamica demografica, anno 2022. Rome: Istituto Nazionale di Statistica; 2023.

[6] Eurispes. Sintesi Rapporto Italia 2022. Rome: Eurispes; 2022

[7] Le persone vegane nel 2022 rappresentavano l'1,3% della popolazione italiana, nel 2026 si testimonia una crescita al 3,2% con un aumento di quasi due punti percentuali. Eurispes; 2022. Eurispes; 2026.

2 METODOLOGIA

Per stimare il costo nascosto per la società dovuto all'impatto ambientale generato dal settore delle uova in Italia è stata condotta un'analisi del ciclo di vita.

L'analisi del ciclo di vita, o LCA (Life Cycle Assessment), è uno strumento che permette di stimare i potenziali impatti ambientali, economici o sociali di un prodotto o un'attività nel suo intero ciclo di vita.

La metodologia è normata dagli standard internazionali ISO 14040[8] e ISO 14044[9] ed è suddivisa in quattro fasi:

1) definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione;
2) analisi dell'inventario;
3) valutazione dell'impatto;
4) interpretazione dei risultati.

2.1 Obiettivo e campo di applicazione

Obiettivo

L'obiettivo dello studio è stato stimare il potenziale costo nascosto per la società italiana, dovuto agli impatti ambientali dal consumo di uova in Italia. I costi relativi agli impatti ambientali generati al di fuori dei confini nazionali (ad esempio, la deforestazione in Sud America per la coltivazione della soia destinata agli allevamenti italiani) sono stati attribuiti alla società italiana, in conformità con il principio comunitario del 'chi inquina paga'[10] [11]. Secondo questo principio, l'Italia ha una responsabilità verso i paesi in cui tali impatti si verificano.

---

[8] ISO. 14040:2006 - Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework ISO. Geneva: International Organization for Standardization; 2006

[9] ISO. 14044:2006 - Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines ISO. Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines. Geneva: International Organization for Standardization; 2006

[10] Academy of European Law (ERA). Introduction to EU Environmental Law: Module 2. Trier: ERA

[11] European Environmental Bureau (EEB). Submission to polluter pays principle fitness check. Brussels: EEB; 2022

I risultati, al fine secondario del confronto tra varie tipologie di allevamento di galline ovaiole, vengono presentati anche in funzione della produzione di 1 kg di uova in guscio.

Data la variabilità di preparazione e consumo delle uova all'interno della dieta italiana, nonché la recente introduzione sul mercato e la ancora scarsa diffusione delle alternative vegetali, si è preferito non effettuare confronti limitandoci al calcolo dell'impatto derivante dalla produzione e consumo del prodotto di origine animale.

Le alternative vegetali alle uova, infatti, sono diverse a seconda che l'obiettivo della sostituzione sia di equiparare l'apporto nutritivo o la resa in una preparazione: nel primo caso si individuano farine di legumi, tofu e tempeh, mentre per il secondo scopo possono venir utilizzate l'acqua faba, i semi di lino o di chia macinati, ma anche sali e spezie per ricreare il sapore di preparazioni a base uova[12].

Il presente lavoro si pone dunque l'obiettivo di scattare una "fotografia" degli impatti ambientali e i relativi costi economici generati oggi dalla produzione e dal consumo di uova, così da informare il pubblico, rendere i consumatori di tali prodotti alimentari e i decisori politici più consapevoli dei potenziali costi per la società.

Sistemi Analizzati

I sistemi analizzati comprendono la produzione di uova secondo quattro modalità di allevamento di galline ovaiole: al chiuso in gabbie arricchite, al chiuso a terra, all'aperto, all'aperto biologico.

Unità funzionale

L'unità funzionale utilizzata in questo studio è stata applicata con due modalità:

- Unità funzionale 1 (UF1-39g): 39 g di uova consumate giornalmente per abitante.
- Unità funzionale 2 (UF2-1kg): 1 kg di uova consumate.

Sono state applicate due unità funzionali differenti perché la prima (UF1-39g) fornisce il quadro degli impatti legati al consumo reale, mentre la seconda (UF2-1kg) permette di avere indicazioni a livello unitario anche in riferimento a confronti con letteratura esterna a questo studio.

Confini del sistema

Come si può notare dalla linea tratteggiata nel diagramma dei flussi in Figura 1, tutti i processi sono stati inclusi nello studio, dalla produzione delle materie prime usate come input all'allevamento (mangimi), fino all'uscita dall'impianto di produzione delle uova. L'approccio dello studio è quindi "dalla culla al cancello" (from cradle to gate). Sono stati esclusi

[12] Date queste differenze, un confronto sarebbe risultato dispersivo, inesatto e di poco valore. Si coglie comunque l'occasione per ricordare che un'alimentazione vegetale bilanciata è in grado di fornire senza difficoltà tutti i nutrienti necessari al benessere umano, in tutte le fasi della vita, senza che si renda necessario il consumo di uova o altri prodotti di origine animale. Tra i molti studi che ne danno evidenza si riportano:

- Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. J Acad Nutr Diet. 2016 Dec;
- Craig WJ, Mangels AR, Fresán U, Marsh K, Miles FL, Saunders AV, Haddad EH, Heskey CE, Johnston P, Larson-Meyer E, Orlich M. The Safe and Effective Use of Plant-Based Diets with Guidelines for Health Professionals. Nutrients. 2021 Nov.

dallo studio invece i processi di preparazione delle uova (cottura, scarti) e i processi a valle del consumo, ovvero il trattamento dei prodotti del metabolismo umano.

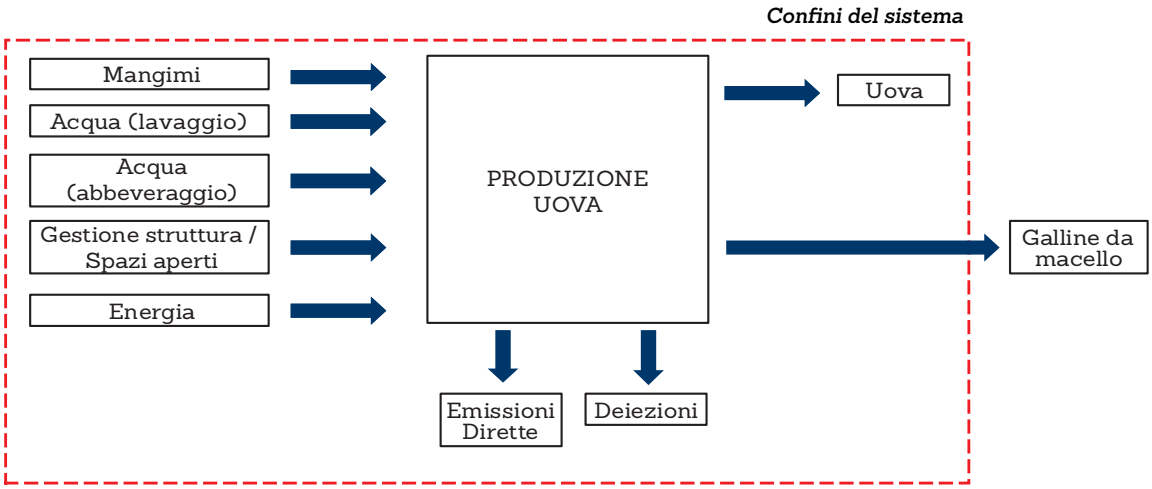


Figura 1: Diagramma dei flussi (flow chart) del ciclo di vita delle uova e confini del sistema.

Gli sprechi e le perdite alimentari sono considerati nelle varie fasi del ciclo di vita, ad eccezione della fase di consumo.

Sono esclusi dall'analisi i seguenti elementi[13]:

- Prodotti veterinari e relativi trattamenti
- Processi di inseminazione artificiale
- Materiali di pulizia di piccola entità
- Processi esterni all'allevamento, quali macellazione, trasformazione e conservazione dei prodotti.

Multifunzionalità e allocazione

La multifunzionalità indica quei processi, come ad esempio la produzione di energia da impianti di cogenerazione, che generano più co-prodotti.

In questo studio l'allocazione[14] per quanto riguarda la produzione di uova è stata gestita considerando che tutto l'allevamento fosse destinato alla produzione di uova e non all'allevamento di animali destinati alla produzione di carne[15].

La produzione totale è stata poi allocata in base alla tipologia delle caratteristiche dell'allevamento, in base a dati ISMEA[16], come presentato in Tabella 1.

[13] ADEME. AGRIBALYSE v1.3 methodology; 2023

[14] L'allocazione biofisica è un metodo utilizzato negli studi di Life Cycle Assessment (LCA) per ripartire gli impatti ambientali (come le emissioni di CO_2 o il consumo d'acqua) tra i diversi prodotti derivanti da un unico processo di allevamento.

[15] ADEME. AGRIBALYSE v1.3 methodology Appendix M; 2023

[16] Agrimpresa online; https://agrimpresaonline.it/lavicoltura-italiana-conferma-un-alto-livello-di-approvvigionamento/; 2024

Tipologia di allevamento	Codice	Ripartizione produzione
Gabbie arricchite	3	36,50%
Terra	2	53,60%
All'aperto	1	4,40%
Biologico	0	5,50%

Tabella 1: Ripartizione percentuale delle tipologie di allevamento in Italia

2.2 Analisi di inventario

In questo studio, le informazioni sono state raccolte da database per studi LCA, statistiche disponibili al pubblico, articoli scientifici e report. Per quanto riguarda i dati di consumo sono stati utilizzati dati primari, mentre per i dati di produzione dei mangimi e di allevamento, ci si è basati su database standard riconosciuti a livello internazionale (dati secondari). I database utilizzati per lo studio sono AGRIBALYSE 3.1.1[17] un database sviluppato sul contesto francese da ADEME (*Agence de la transition écologique*) e INRAE (*Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement*) per il comparto agricolo e alimentare e che a sua volta attinge dal database Ecoinvent 3.8[18]; per la modellazione dell'inventario è stato utilizzato il software Simapro[19].

Produzione di mangimi

Per quanto riguarda la produzione di mangimi vengono considerate le materie prime alimentari, i consumi energetici (energia elettrica mix energetico italiano, gas naturale), il trasporto delle materie prime con un camion EURO 3 diesel con portata maggiore alle 32 tonnellate.

Nella produzione dei mangimi vengono considerati nello specifico i seguenti processi: produzione e trasformazione (come frantumazione, macinazione, essiccazione, ecc.) delle materie prime, se necessario; il trasporto delle materie prime al primo impianto di lavorazione; il trasporto di queste ultime al centro finale di produzione dei mangimi (solo se la produzione non avviene in azienda agricola); l'energia necessaria per produrre il mangime finale (dosaggio, miscelazione, spremitura e pellettizzazione), così come il trasporto del mangime dall'impianto allo stabilimento.

Allevamento di galline destinate alla produzione di uova

Per quanto riguarda la fase di gestione dell'allevamento delle galline cosiddette "ovaiole", sono stati presi in considerazione tutti gli aspetti normalmente presenti all'interno di uno stabilimento avicolo, che si traducono in energia elettrica e consumo di gas naturale, procedimento di ventilazione meccanica/naturale, impiego di acqua per abbeveraggio e pulizia ed emissioni in aria dovuto al trattamento degli effluenti.

La gestione dell'allevamento delle galline si differenzia per tipologia di gestione, le cui differenze sono indicate in Tabella 2[20].

[17] ADEME. AGRIBALYSE v1.3 methodology; 2023

[18] Ecoinvent. Documentation of changes implemented in the ecoinvent database v3.8 St. Gallen, 2021

[19] PRé Sustainability. SimaPro Database Manual Methods. Amersfoor; 2020

[20] ADEME. AGRIBALYSE v1.3 methodology; 2023

	Chiuso gabbie arricchite	Chiuso a terra	All'aperto	All'aperto biologico
Acqua	✓	✓	✓	✓
Sito e struttura fornito di Ventilazione meccanica	✓	✗	✗	✗
Sito e struttura forniti di Ventilazione naturale	✗	✓	✓	✓
Energia termica (gas naturale)	✓	✓	✓	✓
Energia elettrica	✓	✓	✓	✓
Paglia per lettiera	✗	✓	✓	✓
Spazio esterno	✗	✗	-	✓
Emissioni in aria (NH3, NH4, NOX, N2O)	✓	✓	✓	✓
Emissioni in acqua	✗	✗	✓	✓

Tabella 2: Differenza di caratteristiche per tipologia di gestione nell'inventario della fase di allevamento delle galline ovaiole.

2.3 Valutazione dell'impatto ambientale

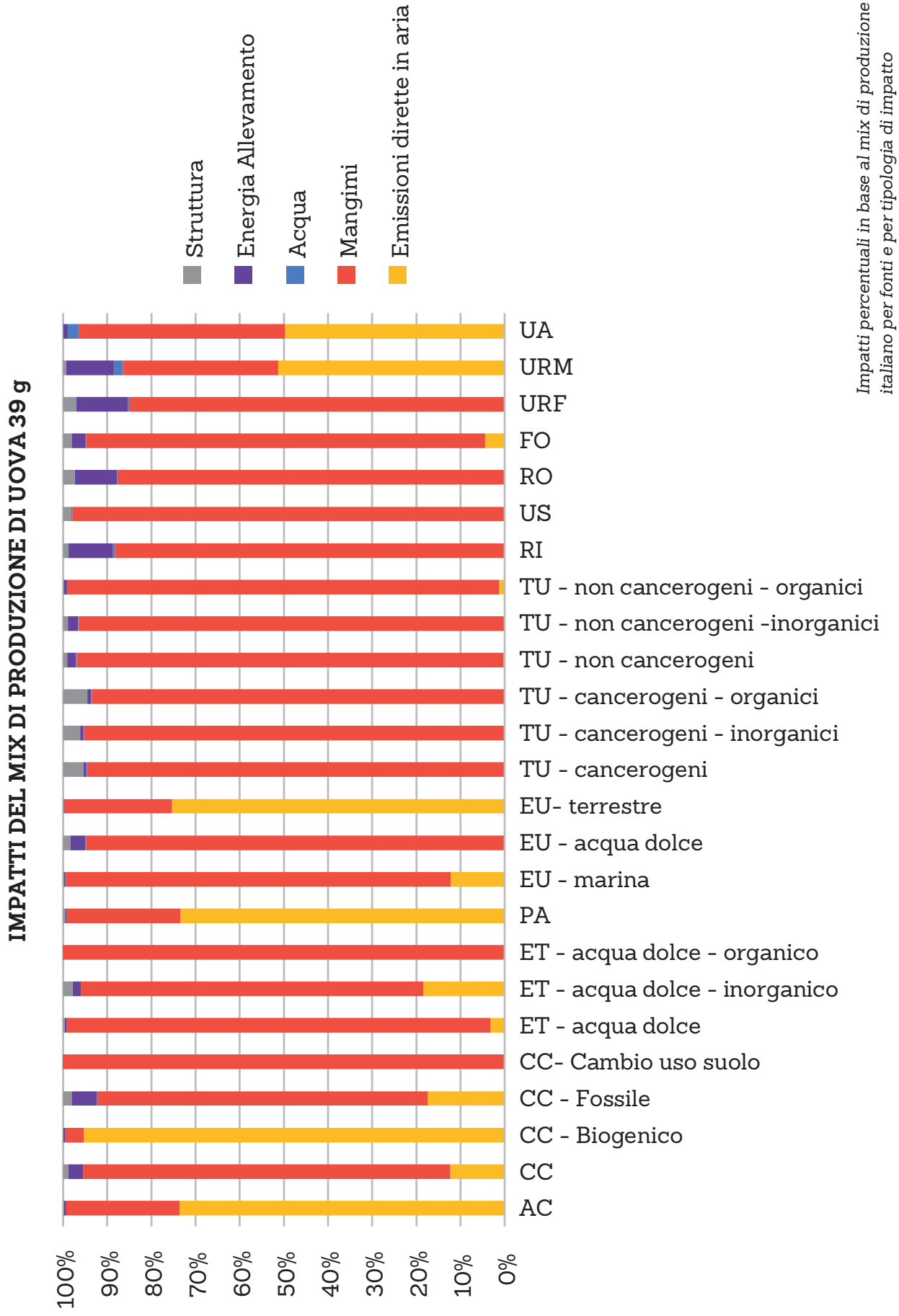
Environmental Footprint 3.1

Per l'analisi degli impatti è stata applicata la metodologia Environmental Footprint 3.1 (EF 3.1)[21]. L'EF 3.1 è la versione aggiornata della metodologia per la valutazione dell'impatto ambientale raccomandata dalla Commissione Europea (CE) e sviluppata dall'organo scientifico della commissione stessa, il Joint Research Centre (JRC).

L'obiettivo generale dello sviluppo di questo metodo è consentire alle aziende di ridurre gli impatti ambientali di beni, servizi e organizzazioni, tenendo conto delle attività della catena di approvvigionamento (dall'estrazione delle materie prime, alla produzione e all'uso, fino alla gestione finale dei rifiuti). L'EF 3.1 considera all'interno 16 categorie di impatto ambientale:

- Acidificazione
- Cambiamento climatico
- Ecotossicità - acqua dolce
- Particolato
- Eutrofizzazione – marina, acqua dolce, terrestre
- Tossicità umana – effetti cancerogeni, effetti non cancerogeni
- Radiazioni ionizzanti
- Uso del suolo
- Riduzione dello strato di ozono stratosferico
- Formazione di ozono fotochimico

[21] European Commission, Joint Research Centre. European reference Life Cycle Database (ELCD) – Developer EF. Luxembourg



Impatti percentuali in base al mix di produzione italiano per fonti e per tipologia di impatto

- Uso di risorse – fossili, minerali e metalli
- Uso di acqua

Per mettere in evidenza quali possano essere le categorie di impatto maggiormente rilevanti nell'analisi, è stata **eseguita un'analisi (pesatura) per individuare le categorie maggiormente rilevanti**. Ne risulta che **l'acidificazione**, il **cambiamento climatico**, il **particolato**, **l'eutrofizzazione terrestre e l'uso di acqua** registrano la rilevanza di impatto maggiore. Il primato è detenuto dall'acidificazione.

Acidificazione

La categoria acidificazione si riferisce agli impatti causati dalle emissioni che in atmosfera si convertono in acido solforico e acido nitrico e che si depositano sui terreni o sulla vegetazione, tramite ad esempio le piogge acide. I gas principali che causano acidificazione sono l'ammoniaca (NH3), l'anidride solforosa (SO2) e gli ossidi di azoto (NOx).

L'acidificazione contribuisce al declino delle foreste di conifere e a un aumento della mortalità dei pesci. Può essere causata da emissioni in aria e dalla deposizione di tali emissioni in acqua e nel suolo. Le fonti più significative sono i processi di combustione nella produzione di elettricità e calore, e nei trasporti. Quanto più elevato è il contenuto di zolfo nei combustibili, tanto maggiore è il loro contributo all'acidificazione. Il potenziale impatto delle sostanze che contribuiscono all'acidificazione è convertito nell'equivalente di moli di idronio (nome generale per il catione dell'idrogeno atomico, mol H^+ eq).

Cambiamento climatico

Questo indicatore si riferisce all'aumento delle temperature medie globali come risultato delle emissioni di gas a effetto serra (GHG). Il contributo maggiore deriva generalmente dalla combustione di combustibili fossili come carbone, petrolio e gas naturale. Il **potenziale di riscaldamento globale di tutte le emissioni di GHG è espresso in chilogrammi di anidride carbonica equivalente (kg CO_2 eq), ovvero tutti i gas a effetto serra vengono confrontati con la quantità di potenziale di riscaldamento globale di 1 kg di CO_2. L'accumularsi di questi gas in atmosfera**, soprattutto di anidride carbonica (CO_2), metano (CH4) e protossido d'azoto (N2O), **altera l'equilibrio radiativo dell'atmosfera, intrappolando il calore uscente**. Il conseguente riscaldamento del pianeta che ne deriva altera il clima e le condizioni meteorologiche, aumentando ad esempio il verificarsi di eventi estremi. Per il potenziale contributo delle altre emissioni di gas a effetto serra nel riscaldare il pianeta rispetto alla CO_2, sono stati utilizzati i valori proposti dal gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico delle Nazioni Unite (IPCC) nel rapporto del 2014[22], con la correzione proposta da Muñoz e Schmidt per le emissioni di metano[23].

[22] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: 2014

[23] Muñoz I, Schmidt JH. Methane oxidation, biogenic carbon, and the IPCC's emission metrics: Proposal for a consistent greenhousegas accounting. J Life Cycle Assess. 2016

Particolato

Questo indicatore misura gli impatti negativi sulla salute umana causati dalle emissioni di Particolato (Particulate Matter – PM) **e dei suoi precursori** (ad esempio NOx, SO_2). Il particolato si riferisce a quel mix di particelle, solide o liquide, di varie dimensioni emesse come conseguenza dalle attività antropiche. In genere, quanto più piccole sono le particelle, tanto più pericolose risultano, poiché possono penetrare più profondamente nei polmoni. Il potenziale impatto è misurato come variazione della mortalità dovuta alle emissioni di PM, espressa come incidenza di malattia (disease incidence) per kg di $PM_{2.5}$ emesso.

Le particelle che costituiscono il particolato includono ad esempio la fuliggine o il fumo emessi durante la combustione, particelle che si formano in atmosfera in seguito a reazioni chimiche con gas emessi dall'uomo come l'ammoniaca (particolato secondario). **Il settore agroalimentare contribuisce alla formazione di particolato secondario soprattutto attraverso le emissioni di ammoniaca dallo stoccaggio e lo spargimento di letame e deiezioni animali**[24] [25]. Il ruolo giocato dal settore agroalimentare nell'inquinamento da particolato si è potuto chiaramente osservare nel Nord Italia durante il lockdown a causa del Covid-19, che ha indotto una forte riduzione delle altre fonti di particolato come il trasporto su strada e le produzioni industriali[26]. Gli impatti principali del particolato riguardano la salute umana, gli edifici e la visibilità. **Tra le malattie causate o aggravate dal particolato si annoverano l'asma, la broncopneumopatia cronica ostruttiva, malattie cardiovascolari causate da infiammazioni e arteriosclerosi, aritmie e arresti cardiaci**. Inoltre, studi tossicologici hanno dimostrato che il particolato può anche causare alterazioni genetiche e reazioni allergiche.

Eutrofizzazione

L'eutrofizzazione negli ecosistemi si verifica quando sostanze contenenti azoto (N) o fosforo (P) vengono rilasciate nell'ambiente. Di norma, la disponibilità di uno di questi nutrienti rappresenta un fattore limitante per la crescita nell'ecosistema; se questo nutriente viene aggiunto, la crescita di alghe o piante specifiche aumenta.

Uso di acqua

L'estrazione di acqua da laghi, fiumi o falde sotterranee può contribuire all'esaurimento dell'acqua disponibile. Il potenziale impatto è espresso in metri cubi (m^3) di uso dell'acqua, correlati alla scarsità idrica locale.

Pesatura

Gli indicatori di impatto hanno unità di misura differenti tra loro, perché definiti da specifici fattori di caratterizzazione; si è quindi deciso di effettuarne anche una pesatura che consiste nello stabilire l'importanza relativa di ogni categoria d'impatto rispetto alle altre.

[24] F. Paulot, D.J. Jacob, Hidden Cost of U.S. Agricultural Exports: Particulate Matter from Ammonia Emissions, Environ. Sci. Technol. 48; 2014

[25] M.A. Sutton, C.M. Howard, J.W. Erisman, G. Billen, A. Bleeker, P. Grennfelt, H. van Grinsven, B. Grizzetti, eds., The European Nitrogen Assessment, Cambridge University Press, Cambridge, 2011

[26] D. Lovarelli, C. Conti, A. Finzi, J. Bacenetti, M. Guarino, Describing the trend of ammonia, particulate matter and nitrogen oxides: The role of livestock activities in northern Italy during Covid-19 quarantine, Environ. Res. 191; 2020

2.4 Valutazione del costo economico degli impatti ambientali

Environmental Prices V1.01

Nella ricerca è stata applicata la metodologia Environmental Prices nella versione V1.01 Hierarchist, EU27 Central. Environmental Prices (EP) è un metodo di monetizzazione dei danni ambientali sviluppato da CE Delft applicabile al territorio europeo, possiamo dire quindi che EP calcola il costo sociale dell'inquinamento, espresso in euro per chilogrammo di inquinante, riflettendo la perdita di benessere economico causata da tale emissione. I costi sono presentati a tre livelli:

1. A livello di inquinanti, come le emissioni di sostanze inquinanti dannose per l'ambiente nell'aria, nell'acqua e nel suolo, come CO_2, particolato, fosfati o cadmio.

2. A livello di tematiche ambientali (midpoint), come il cambiamento climatico, l'acidificazione o l'ecotossicità.

3. A livello di benessere, (endpoint), quali la valutazione dell'impatto dell'inquinamento ambientale sulla salute umana, sui servizi ecosistemici, sui beni strumentali, sulle materie prime e sul benessere.



Galline ovaiole in gabbia (Mantova, 2021), investigazione trasmessa da "Presa diretta"

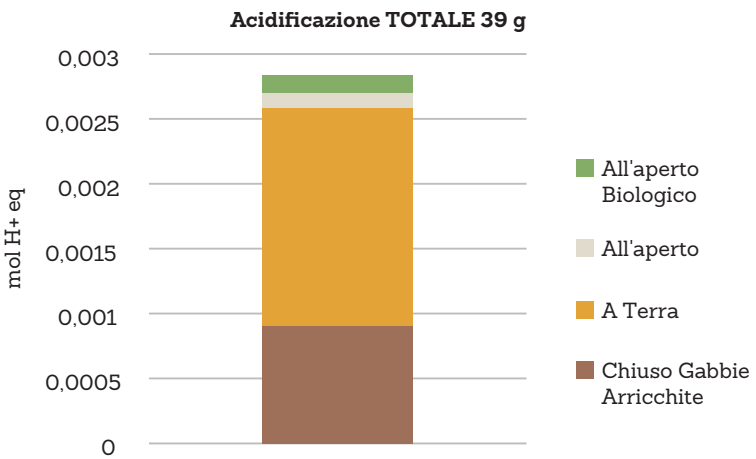
3 RISULTATI

3.1 Impatti Ambientali

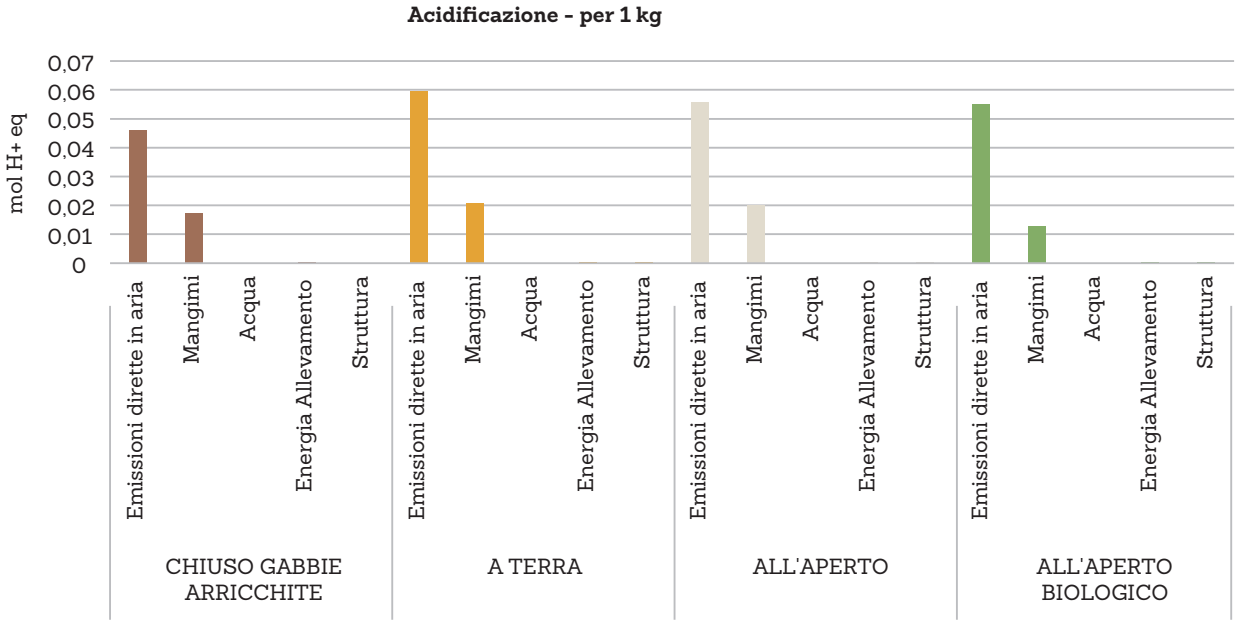
Gli impatti ambientali di seguito descritti vengono analizzati per la produzione di mangimi e per l'allevamento di galline "ovaiole" per 1 kg di uova e per il totale delle due fasi per 39 g di uova consumate.

Nella fase di produzione dei mangimi gli impatti ambientali delle tipologie *al chiuso in gabbie arricchite* e *al chiuso a terra*, sono assimilate perché le modalità di produzione dell'alimento considerate sono le medesime.

Acidificazione



Gli impatti sull'acidificazione per 39 g di uova sono pari a 0,0029 mol H+ eq., di questi il 59% sono imputabili all'allevamento al chiuso a terra e il 32% a quello al chiuso in gabbie arricchite.

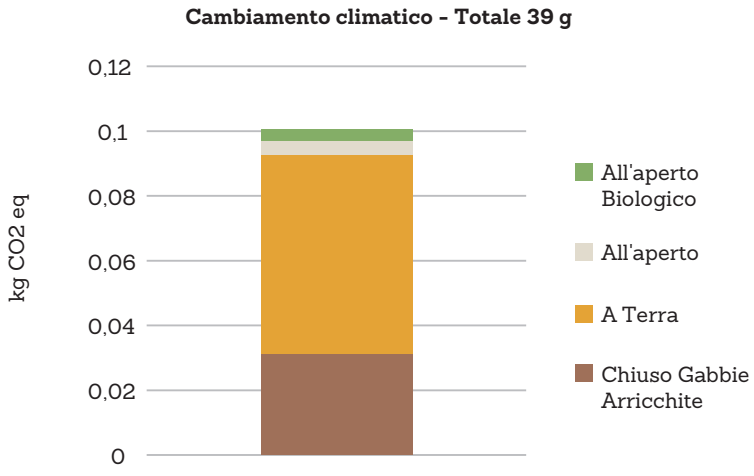


Analizzando il dettaglio delle fonti degli impatti sull'acidificazione, le **emissioni dirette in aria e i mangimi risultano essere le due categorie più rilevanti**: per la produzione di mangimi sono associabili ai fertilizzanti impiegati nelle coltivazioni, mentre per le emissioni dirette la causa è associata ad ammoniaca e protossido di azoto rilasciate dalle deiezioni animali.



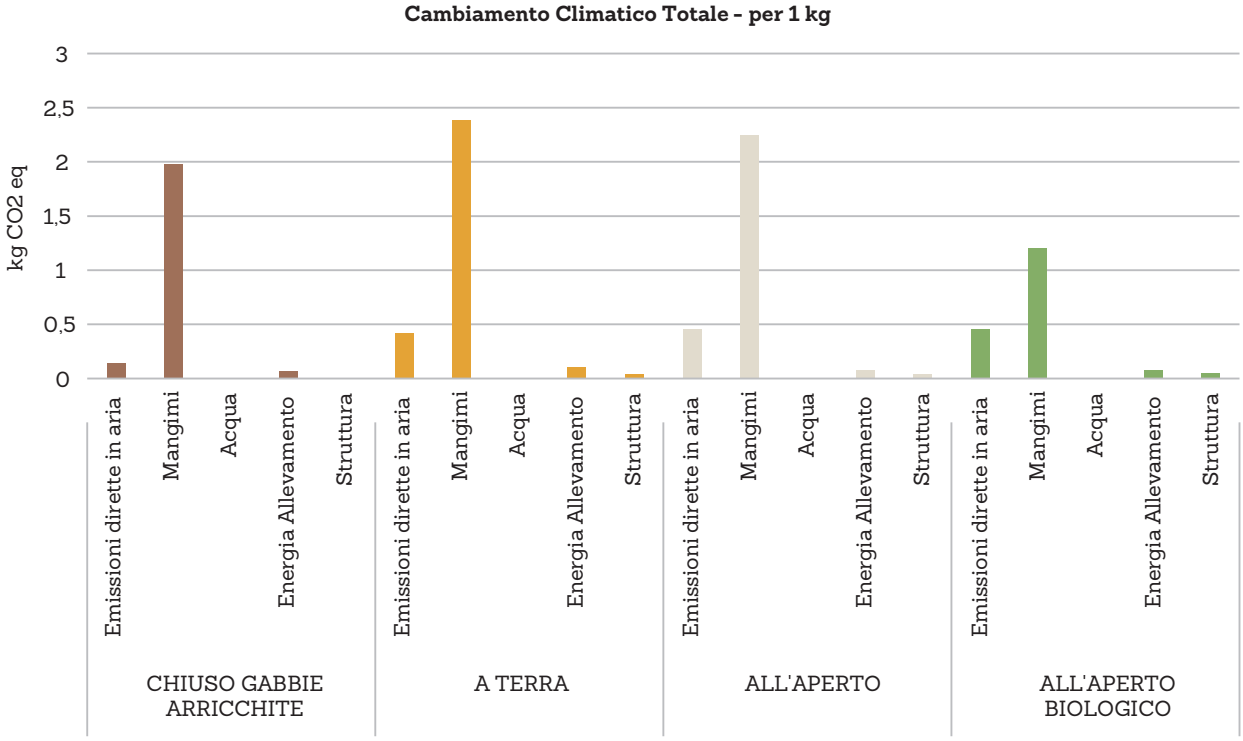
Allevamento intensivo in gabbia di galline ovaiole. © LAV

Cambiamento climatico



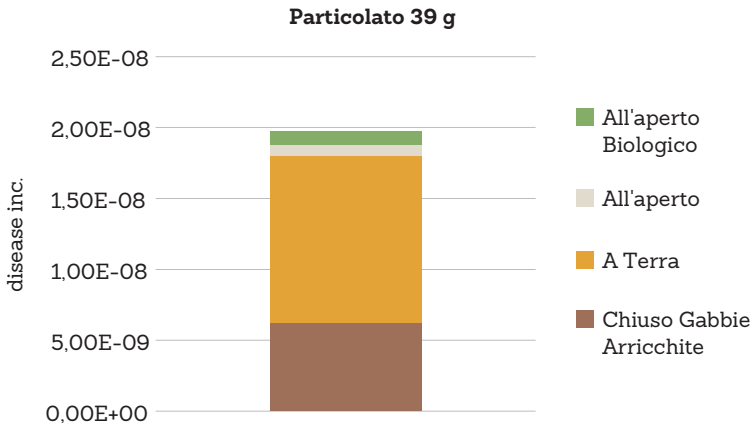
Gli impatti sul cambiamento climatico per 39 g di uova sono pari a 0,1 kg CO_2 eq. Di questi il 61% degli impatti è dovuto all'allevamento al chiuso a terra, mentre il 31% all'allevamento a terra in gabbie arricchite.

Sul totale degli impatti sul cambiamento climatico, il 59% (0,059kg CO_2 eq.) sono dovuti a emissioni da fonti fossili, il 39% (0,038 kg CO_2 eq.) sono dovuti al cambio di uso del suolo, mentre il 2% sono di tipo biogenico.

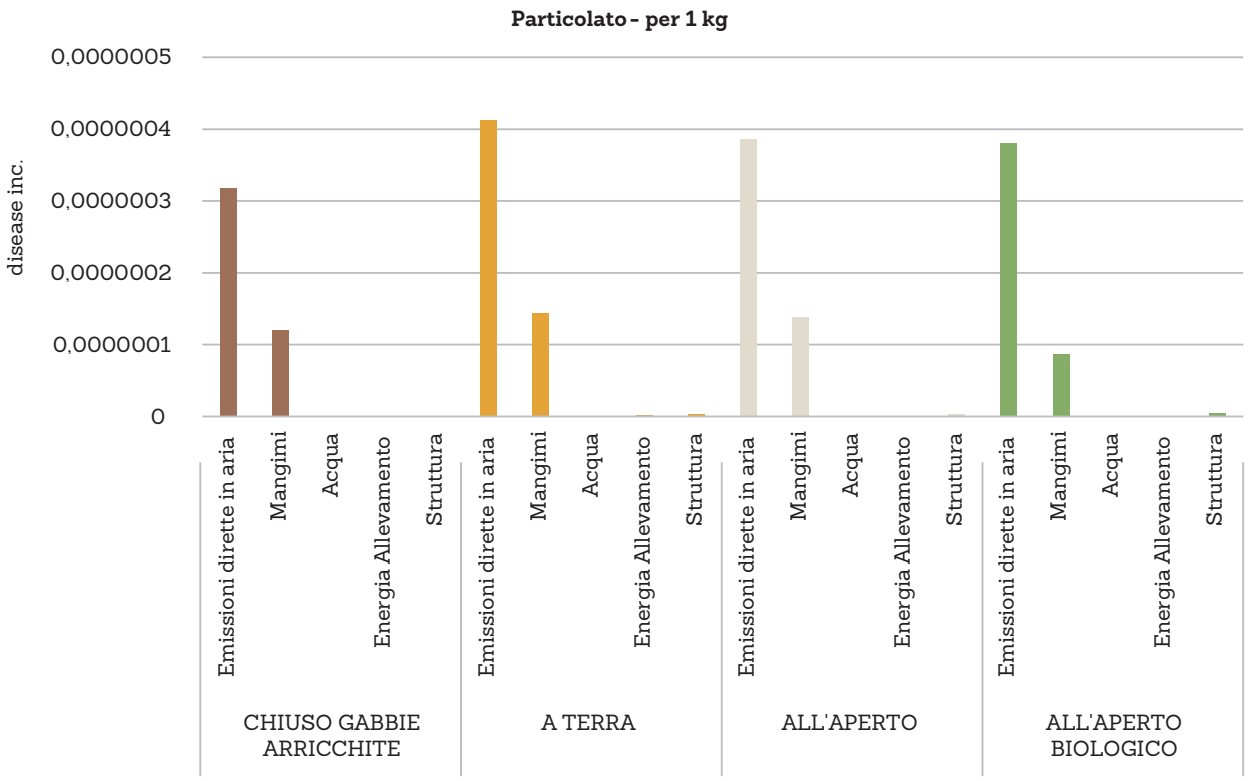


Analizzando il dettaglio per gli impatti sul cambiamento climatico, **le principali fonti emissive per tutte le tipologie di allevamento sono i mangimi e le emissioni dirette**. Le fonti con effetti sul cambiamento climatico per i mangimi sono principalmente legate al rilascio di protossido di azoto impiegato nella fertilizzazione, all'uso del suolo e all'impiego di macchinari, per le emissioni dirette queste sono metano e protossido di azoto, rilasciate dalle deiezioni animali.

Particolato

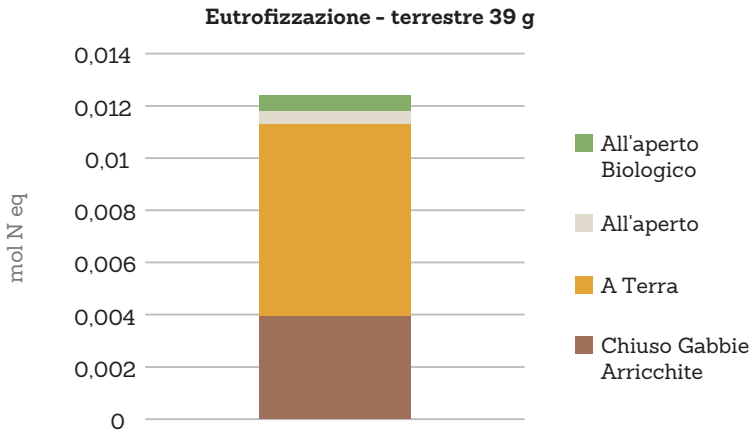


Gli impatti sul particolato per 39 g di uova sono pari a 1,97E-08 disease inc. Di questi il 59% degli impatti è dovuto all'allevamento al chiuso a terra, mentre il 32% all'allevamento a terra in gabbie arricchite.

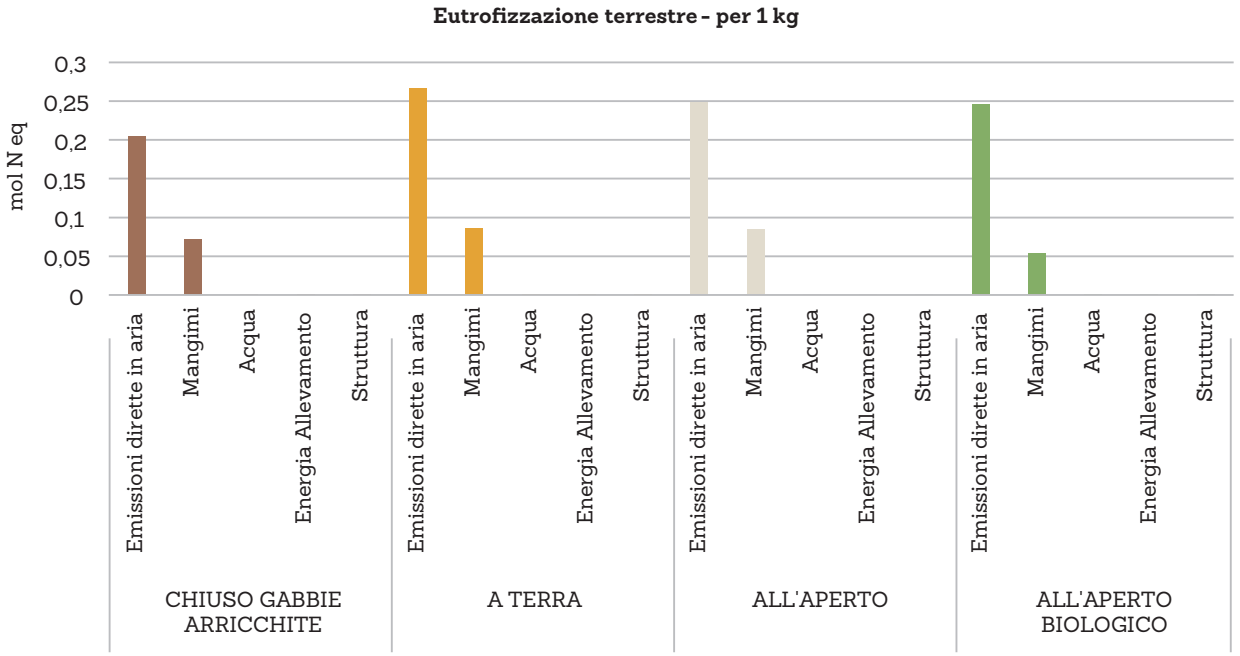


I principali impatti sulle emissioni di particolato, per tutte le tipologie di allevamento, sono dovuti alle emissioni dirette e, in misura minore, alla produzione dei mangimi.

Eutrofizzazione – terrestre

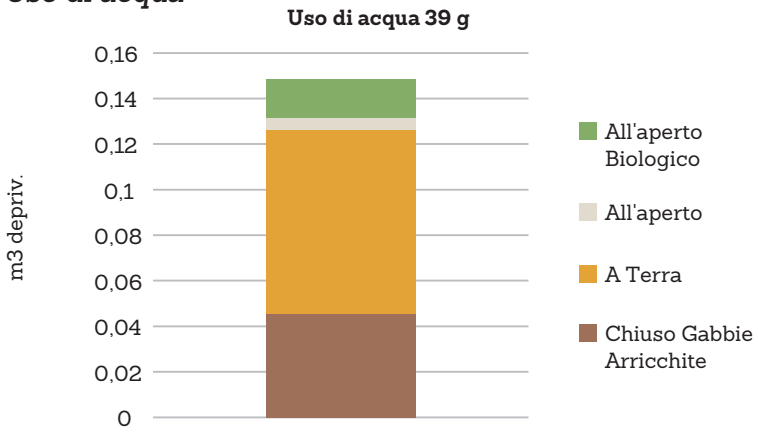


Nel confronto per tipologia di allevamento i maggiori impatti sull'eutrofizzazione terrestre sono associati all'allevamento al chiuso a terra (0,35 mol N eq) mentre gli impatti minori sono associati all'allevamento al chiuso in gabbie arricchite (0,28 mol N eq).

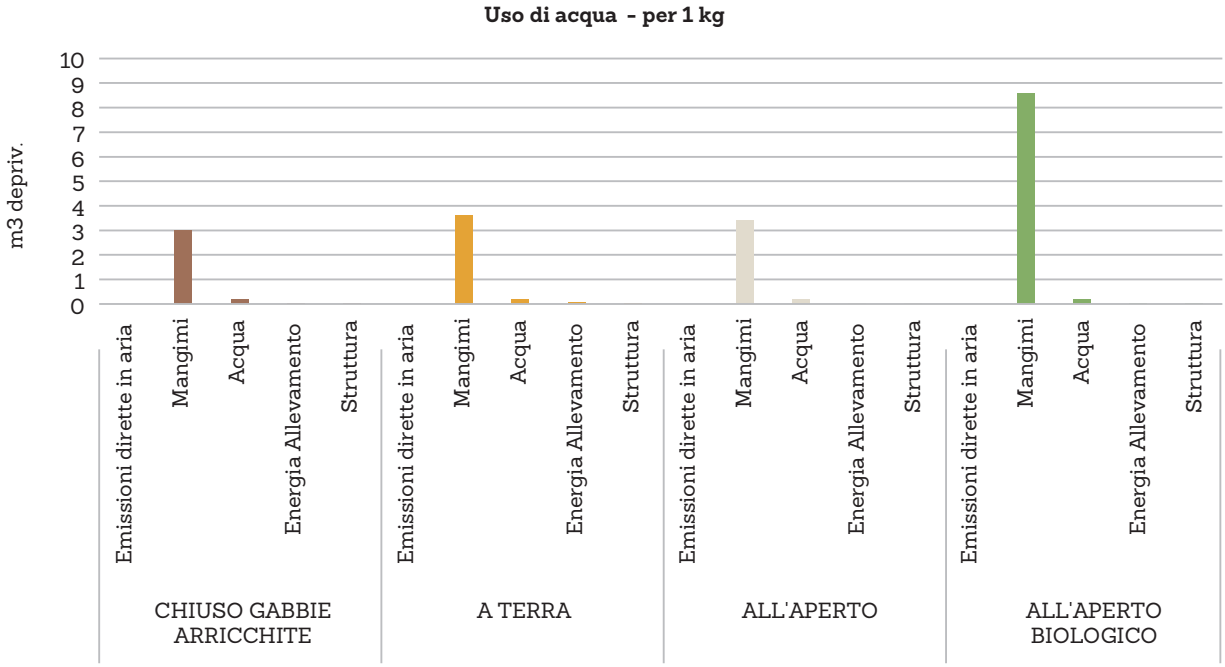


I principali impatti sull'eutrofizzazione terrestre, per tutte le tipologie di allevamento, sono dovuti alle emissioni dirette, in particolare alla gestione delle deiezioni animali che rilasciano composti a base di azoto (ammoniaca, protossido di azoto e ossidi di azoto).

Uso di acqua



Gli impatti sull'uso di acqua per 39 g di uova sono pari a 0,14 m3. Di questi il 64% degli impatti è dovuto all'allevamento al chiuso a terra, mentre il 31% all'allevamento a terra in gabbie arricchite.

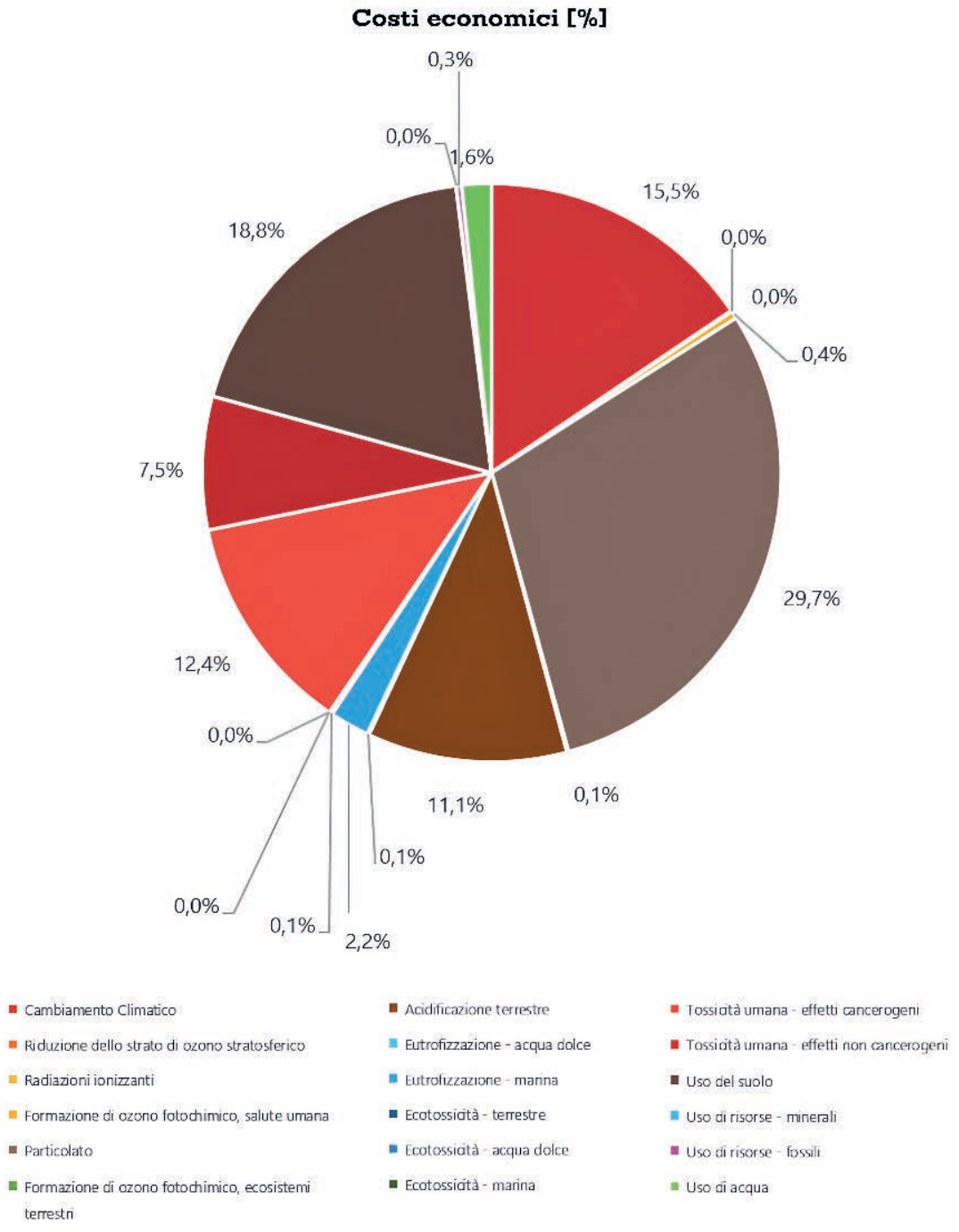


I principali impatti sull'uso di acqua per tutte le tipologie di allevamento sono dovuti ai mangimi, principalmente rispetto all'irrigazione durante le fasi di produzione delle colture su cui si basa la loro produzione.

Quanto emerge con chiarezza è che **la fase "produzione mangimi"**, relativamente alla produzione delle uova per 39 g di prodotto, **è quella che genera la maggioranza degli impatti** in termini assoluti.

3.2 Costi nascosti ambientali

I costi economici degli impatti ambientali a livello di paese sono pari a circa 2,6 miliardi di euro, 29,7% è dovuto al particolato, il 18,8% all'uso di suolo, il 15,5% al cambiamento climatico, il 12,4% alla tossicità umana con effetti cancerogeni e l'11,1% all'acidificazione terrestre. Il restante 12,5% è suddiviso in misura minore in altre variabili, rappresentate per intero nel grafico.



Considerando i valori estremi delle stime, **il costo totale per la collettività causato dal ciclo di vita delle uova consumate in Italia, varia tra un minimo di 1,6 miliardi di euro** (pari a 28 euro annui per abitante) **a un massimo di 4 miliardi di euro** (pari a 70 euro annui per abitante).



Allevamento di galline ovaiole.
© Aitor_Garmendia / LAV

4 INTERPRETAZIONE

4.1 Discussione dei risultati

La produzione dei mangimi emerge come la fase dominante nell'impatto complessivo del settore. In tutte le categorie d'impatto, essa contribuisce in misura largamente maggioritaria, spesso oltre il 70%. Da ciò si noti che conseguono:

- emissioni climalteranti da processi di fertilizzazione, produzione di energia e utilizzo di macchinari agricoli;
- consumo di suolo e perdita di biodiversità;
- emissioni di azoto e fosforo associate ai fertilizzanti e ai processi agricoli;
- trasporti delle materie prime alimentari.

Questo significa che l'impatto ambientale del comparto uova non deriva tanto dalle attività *onfarm*, quanto dalla filiera che sostiene l'alimentazione delle galline ovaiole.

Si riscontra, inoltre, che la categoria con il maggiore contributo in termini assoluti è il cambiamento climatico: l'utilizzo di mangimi ad elevata intensità agricola, appositamente studiati e concepiti per massimizzare la produttività delle galline destinate alla produzione di uova, rappresenta la componente principale delle emissioni. Sempre in correlazione alla produzione dei mangimi, l'ecotossicità in acqua dolce deriva soprattutto dai residui di fitofarmaci, fertilizzanti e microinquinanti. Anche in questo caso, l'allevamento contribuisce in modo indiretto, mentre il peso principale ricade sulle dinamiche agricole a monte della filiera.

Nelle fasi di produzione dei fertilizzanti, trasporti e altre emissioni indirette, il comparto mostra un carico ambientale sostanziale correlato alla tossicità umana con effetti cancerogeni, che deriva soprattutto dai precursori e dagli agenti tossici generati a monte della filiera.

Anche l'uso del suolo è determinato principalmente dai terreni necessari alla coltivazione dei mangimi, contrariamente al pensiero comune che attribuirebbe alla tipologia di allevamento la maggiore responsabilità circa questa categoria d'impatto.

Il consumo di acqua è determinato in misura predominante dalla produzione dei mangimi, più che dagli allevamenti stessi.

Infine, la gestione delle deiezioni porta il comparto avicolo a contribuire alla deposizione di nutrienti e all'alterazione della qualità dei suoli e delle acque, con un impatto rilevante in termini complessivi, indipendentemente dal tipo di allevamento.



© Aitor_Garmendia / LAV

5 CONCLUSIONI

Attraverso l'analisi dell'intero ciclo di vita delle uova consumate in Italia e l'applicazione della metodologia Environmental Footprint (EF 3.1), è stato possibile delineare un quadro complesso, ma coerente degli effetti ambientali generati dalla filiera della produzione di uova e del loro peso potenziale sulla società.

I risultati dello studio mettono in luce il peso predominante della produzione agricola dei mangimi e il contributo rilevante delle emissioni derivanti dalla gestione delle deiezioni.

Questa informazione è cruciale nella valutazione di sostenibilità dell'intera filiera e dei costi correlati per la collettività-sia in termini di salute che di sostenibilità ambientale, sia di spesa, come sopra riportato, che si colloca in un range compreso **tra un minimo di 1,6 miliardi di euro e un massimo di 4**.

Si ricordi inoltre che le condizioni a cui sono sottoposte le galline destinate alla produzione di uova sono sempre coercitive e antagoniste a un concetto di "benessere", che non può mai essere tale nel momento in cui gli individui sono soggetti a selezione genetica, sfruttamento e, quando non più considerati abbastanza produttivi – ignorando il valore della loro esistenza come soggetti senzienti – vengono destinate al macello. Oltre a dover considerare il sessaggio, ovvero la pratica per cui i pulcini maschi sono destinati a morte certa per triturazione, in quanto non utili per la produzione di uova, e questo è un effetto diretto della logica di produzione. Per quest'ultima pratica, in Italia è stato previsto il divieto a partire dal 31 dicembre 2026 e a livello europeo questo è un tema oggetto di revisione delle leggi riguardanti la tutela degli animali allevati. Tuttavia, il raggiungimento di un cambiamento sostanziale è ancora lontano.

Infine, lo studio non ha preso in considerazione i potenziali impatti sanitari (insorgenza di malattie) e le conseguenti esternalità economiche dovute al consumo di uova in Italia, così come quelli associati a malattie zoonotiche emergenti, in primis all'influenza aviaria che negli ultimi anni ha colpito decine e decine di allevamenti avicoli in Italia, causando l'uccisione e la morte di decine di milioni di animali, tra cui anche un numero elevatissimo di galline "ovaiole". Gli effetti di una possibile pandemia da influenza aviaria sono devastanti, sia da un punto di vista di salute pubblica che di danni economici. Un esempio drammatico di quello che potrebbe succedere è avvenuto negli USA, dove anche allevamenti di mucche sono diventati focolai dell'aviaria e dove ci sono stati diversi morti anche umani a causa del virus.

Tali impatti non sono infatti analizzabili tramite un approccio LCA convenzionale, ma sarebbero necessari per il loro approfondimento differenti approcci[27] e fonti di dati, è possibile tuttavia affermare che l'effetto sulla salute e sui costi per la società di una diffusione massiccia delle malattie, in particolare zoonotiche, è drammatico. Lo si vede già guardando ai numeri dei focolai e dei cosiddetti abbattimenti (uccisioni) e guardando ai fondi pubblici che provengono dalle tasche della collettività utilizzati per finanziare queste operazioni e ristorare gli allevatori per le "perdite". Anche le operazioni di "eradicazione", inoltre, comportano gravi sofferenze per gli animali uccisi, molto spesso in condizioni di urgenza e senza il rispetto delle norme minime di tutela previste dalla legge.

[27] Hader JD, Malinverno N, Som C. Integrating zoonotic pathogen spillover risk into Life Cycle Assessment: Probabilistic method development for chicken farming. bioRxiv 2025



© Galline ovaiole: investigazione trasmessa da "Presa diretta"



LAV

Viale Regina Margherita 177
00198 Roma
Tel. 064461325 – fax 064461326
www.lav.it