

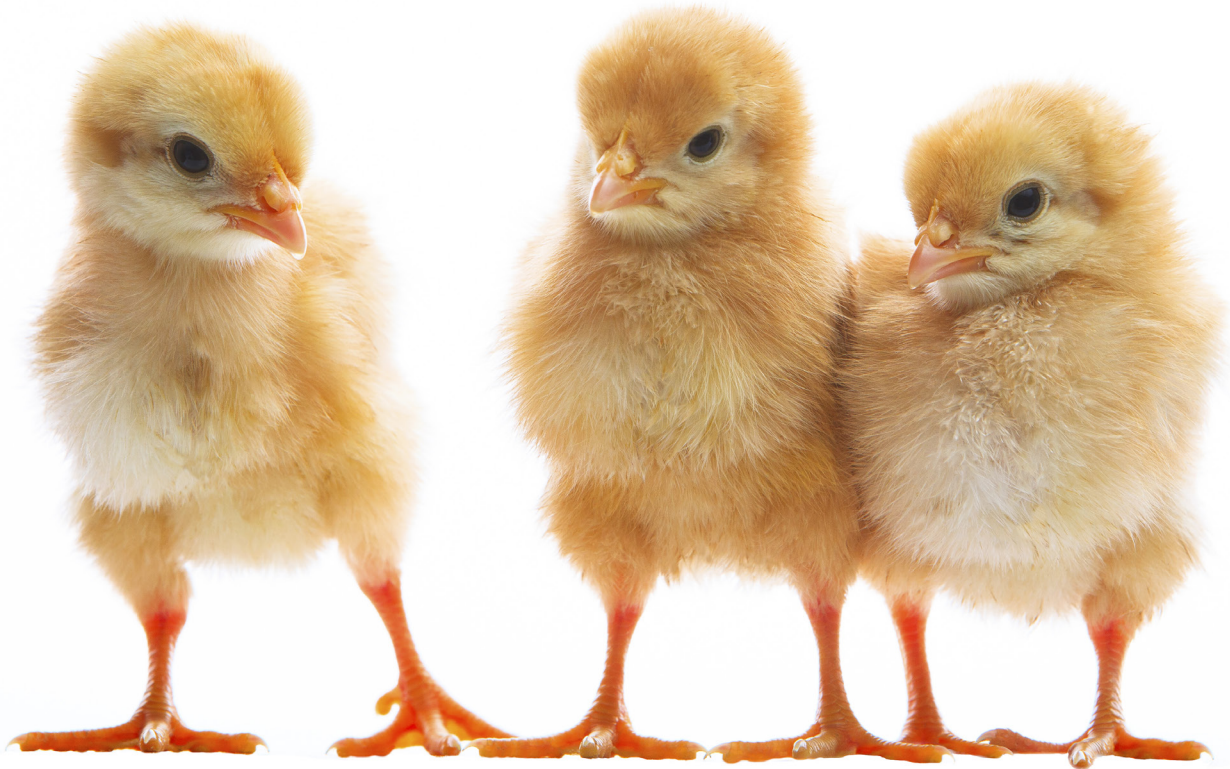
IL SESSAGGIO IN-OVO

*un'alternativa all'abbattimento
dei pulcini di un giorno*



animaleQUALITY

IL SESSAGGIO IN-OVO



L'abbattimento dei pulcini di un giorno rappresenta una delle questioni etiche più spinose nell'industria dell'allevamento: il numero di pulcini maschi nati non è economicamente sostenibile e questo comporta l'uccisione di miliardi di animali nel loro primo giorno di vita. Questo documento si prefigge lo scopo di far conoscere il sessaggio in-ovo, che rappresenta una possibile alternativa all'abbattimento, e di offrire una panoramica delle diverse tecnologie che, mediante l'identificazione del sesso prima della schiusa, potrebbero mettere fine a tale pratica. Il presente lavoro va valutato nel contesto della sua data di pubblicazione, dal momento che la ricerca è in costante evoluzione e pertanto le informazioni in esso contenute presto potrebbero non essere aggiornate.

Autore: Dörte Röhl (Veterinaria)
Animal Welfare Specialist per Animal Equality

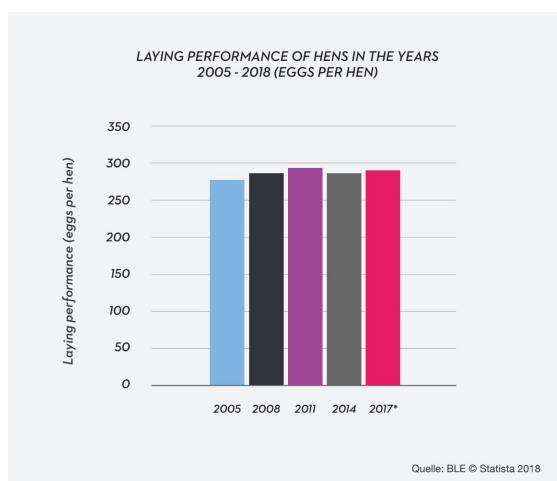
Ultimo aggiornamento: 29 maggio 2020

INDICE

Considerazioni sul benessere degli animali	3
Metodi di abbattimento	4
Le dimensioni del problema	7
L'incubazione e la schiusa (Dall'uovo all'allevamento)	9
Gli esemplari da riproduzione	9
L'incubatoio: incubazione, schiusa, sessaggio	9
Il sessaggio in-ovo	11
Introduzione: il sessaggio all'interno delle uova	11
Le tecnologie	12
Le tecnologie: una panoramica	13
CRISPR: l'editing del genoma (biologia molecolare)	14
EggXYt	14
CSIRO	15
Spettroscopia	16
Spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR)	16
"Hypereye"	18
Agri Advanced Technologies (AAT) e Innovatec	
Hatchery Automation (spettroscopia ottica)	19
In Ovo	20
"TeraEgg"	22
"LIVEgg™"	23
Seleggt (endocrinologia)	24
"Orbem Genus" (risonanza magnetica)	27
Planton	29
Le attuali linee guida aziendali	30
Conclusioni	32

1. Considerazioni sul benessere degli animali

Le galline ovaiole (*Gallus gallus domesticus*) possono arrivare a deporre circa 300 uova¹ all'anno. Per inquadrare meglio questo dato, una gallina selvatica (*Gallus gallus*) in natura depone fino a 36 uova all'anno.² Gli effetti della riproduzione selettiva di questa specie includono infiammazione dolorosa della cloaca, fratture delle ossa (spesso dello sterno³), beccaggio delle piume e cannibalismo⁴.



I maschi ovviamente non depongono uova e il loro allevamento non è redditizio perché crescono di meno nonché più lentamente rispetto ai polli da carne. Per questo motivo, essendo ritenuti inutili, vengono abbattuti il giorno stesso della schiusa, solitamente mediante gassificazione o triturazione. Questa procedura avviene in tutte gli allevamenti, anche in quelli biologici.⁵

¹ Statista. Legeleistung von Hennen in Deutschland in den Jahren 2005 bis 2018 (in Stück je Henne). [Disponibile online](#) (ultimo accesso 29.05.2020)

² Planet Wissen. Hühner. [Disponibile online](#) (ultimo accesso 29.05.2020)

³ Öko-Test. Test Eier: Wir haben Eier. 28.03.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁴ Widowski, T.; Casey-Trott, T.; Hunniford, M.; Morrissey, K. Welfare of laying hens: An overview. In: *Achieving sustainable production of eggs Volume 2: Animal welfare and sustainability*; Dodds, B. March 2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁵ Verbraucherzentrale. Tötung von Eintagsküken: Diese Alternativen gibt es. 25.09.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

“I pulcini maschi di razze ovaiole non hanno alcun utilizzo da circa cinquant'anni”.⁶ La pratica di uccidere animali sani e giovani pone un serio dilemma etico^{7,8,9} e da un punto di vista veterinario l'interesse economico non può giustificare l'abbattimento massivo di animali.¹⁰

L'esempio della Germania:

L'abbattimento non è ritenuto compatibile con le leggi tedesche in materia di tutela degli animali né dai giuristi¹¹ né dagli attivisti, ma gli allevamenti hanno fatto ricorso a tale pratica per decenni, a fronte della tolleranza di fatto da parte dello Stato. Tuttavia, tra gli addetti ai lavori così come nella sfera pubblica, l'abbattimento dei pulcini maschi viene additato con sempre maggiore insistenza come una violazione delle leggi che tutelano il benessere degli animali: nel 2016 l'Alta Corte amministrativa di Münster ha rilevato l'esistenza di un 'conflitto tra etica ed efficienza dell'industria alimentare', ma ha stabilito che l'abbattimento dei pulcini maschi di un giorno è legale.¹² Per gli allevamenti mantenere in vita i maschi per poi macellarli sarebbe un costo sproporzionalmente elevato e pertanto in Germania continuano a essere uccisi milioni di pulcini. Occorrono alternative valide a questa pratica, della quale è al corrente circa il 90% dei consumatori tedeschi grazie a una crescente attenzione da parte dei media negli ultimi anni.¹³

Da un sondaggio rappresentativo è emerso che l'81% degli intervistati si è espresso a favore della messa al bando dell'abbattimento dei pulcini maschi, mentre il 75% dei consumatori si è dichiarato pronto ad acquistare uova a un prezzo più alto se tale pratica verrà abbandonata.¹⁴

1.1. Metodi di abbattimento

⁶ Wiesbadener Kurier. Ampel-Regierung setzt sich für Ende des Kükentods ein. 06.04.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

⁷ Schwean-Lardner, K. The effects of hatchery practices on the welfare of poultry. In: *Advances in Poultry Welfare-Food Science, Technology and Nutrition* 2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁸ Kaleta, E. F.; Redman, T. Approaches to determine the sex prior to and after incubation of chicken eggs and of day-old chicks. September 2008. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁹ Gremmen, B.; Bruijn, M. R. N.; Blok, V.; Stassen, E. N. A Public Survey on Handling Male Chicks in the Dutch Egg Sector. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. Ausgabe 31, Februar 2018, S. 93–107. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁰ Bundestierärztekammer e.V. BTK verurteilt Praxis aus Gründen der Wirtschaftlichkeit. 01.06.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹¹ Hirt, Maisack, Moritz. TierSCHG Tierschutzgesetz. Kommentar. München. 2016. S. 515 ff.

¹² Urteil Oberverwaltungsgericht NRW. 20.05.2016. [Disponibile online](#) und Frankfurter Allgemeine. Küken-Töten bleibt erlaubt. 20.05.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹³ Giersberg, M.; Kemper, N. Rearing Male Layer Chickens: A German Perspective. In: *agriculture*. Hannover, Germany, November 2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁴ Ebd.

La maggioranza dei pulcini maschi viene uccisa con metodi fisici o mediante inalazione di sostanze chimiche.

Il metodo di abbattimento chimico più utilizzato è l'inalazione di CO₂, mentre il metodo fisico più comune è la triturazione, che prevede che i pulcini vengano macinati¹⁵ ("triturati"¹⁶) all'interno di un macchinario che prende il nome di tritatore. Mentre vengono triturati, i pulcini sono vivi e del tutto coscienti, dal momento che non vengono storditi. Un recente studio ha concluso che i pulcini mostrano segni di sofferenza nel corso di tutti e cinque i diversi processi di gassificazione mediante CO₂ che sono stati testati.¹⁷ In Europa, come in molte altre regioni del mondo, la maggioranza dei pulcini maschi di un giorno viene uccisa con uno di questi due metodi: in questi paesi tritare i pulcini è una pratica quotidiana,¹⁸ mentre in altri questa pratica è vietata.^{19,20} Alcuni ricercatori in incognito hanno scoperto che in India i pulcini maschi di un giorno vengono bruciati, schiacciati, annegati o triturati senza pietà.²¹ La Svizzera ha reso illegale la triturazione²², ma in precedenza circa il 90% dei tre milioni di pulcini maschi uccisi ogni anno veniva gassato,

¹⁵ The Council of the European Union. Council Regulation of 24th September 2009 on the protection of animals at the time of killing. In: Official journal of the European Union. November 2009. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁶ Berliner Morgenpost. Neue Methode soll Schreddern männlicher Küken stoppen. 09.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁷ Baker, B.I.; Torrey, S.; Widowski, T.M.; Turner, P.V.; Evaluation of carbon dioxide induction methods for the euthanasia of day-old cull broiler chicks. In: Poultry Science, gennaio 2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁸ The Guardian. Animal rights activists call for ban after video shows male chicks being shredded. 19.07.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020) and PETA. PETA India deckt grausame Kükentötung in Indien auf. February 2017. [Disponibile online](#) und PETA India. From Shell to Hell: Cruel Treatment of Baby Chicks in the Indian Egg and Meat Industries. 20.02.2017. [Disponibile online](#): (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁹ Buhl, A.C. Legal Aspects of the Prohibition on Chick Shredding in the German State of North Rhine-Westphalia. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁰ Schwan-Lardner, K. The effects of hatchery practices on the welfare of poultry. In: *Advances in Poultry Welfare-Food Science, Technology and Nutrition* 2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²¹ PETA. Kükentötung in Indien. February 2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

PETA India. From Shell to Hell. Ebd. 20.02.2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

PETA India. Life is hell on earth for chicks raised for eggs and flesh. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²² Neue Zürcher Zeitung. Der Bundesrat verbietet das Schreddern lebender Küken. 23.10.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

mentre il restante 10% veniva triturato.²³ Negli Stati Uniti parte dei pulcini viene abbattuta mediante somministrazione di scosse elettriche.^{24, 25, 26, 27} A prescindere dal metodo impiegato, l'abbattimento dei pulcini maschi dovrebbe essere messo al bando.

²³ Nau Media. Trotz Schredder-Verbot werden Millionen Küken getötet. 05.02.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁴ The Humane Society of the United States. Report: The Welfare of Animals in the Egg Industry. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁵ National Geographic. By 2020, Male chicks could avoid death by grinder. 13.06.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁶ The Alternative Daily. Investigative Report: How Common Is Male Chick Grinding In America? 03.04.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁷ Shamir, N.; Barlev, E.; Klein, E.; Gross, F.; Pinkas, A. Humane Killing of the Male Chicks at the Laying Branch. September 2007. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

1.2. Le dimensioni del problema

Ogni anno vengono uccisi **miliardi** di pulcini maschi **in tutto il mondo**: le stime parlano di una cifra compresa tra i 2,5 e gli 8 miliardi.^{28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42}

²⁸ Prof. I. R. Dr. Windhorst, H.-W. Wird die Tötung männlicher Küken von Legehybriden schon bald nicht mehr notwendig sein? Universität Vechta 2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁹ Deutsche Welle. Küken töten erlaubt. 22.03.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

³⁰ Wissenschafts- und Informationszentrum Nachhaltige Geflügelwirtschaft Universität Vechta. Interview mit SELEGGT GmbH. 11.12.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

³¹ Zürcher Tierschutz. "Nutzlose" Bibeli millionenfach vergast. 09.04.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

³² Homepage In Ovo B.V. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020) ; The Guardian. Chicken embryo tests can prevent practice of gassing billions of cockerels. 27.05.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020); Westfalenpost. Evonik will massenhaftes Kükentöten unnötig machen. 29.10.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

³³ Hone, J. What's happening in egg-sexing technology? WATTA gNet. 28.02.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

³⁷ WATTA gNet. FFAR offers \$6 million for in-ovo sexing solution. 18.10.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

³⁵ Hone, J. What's happening in egg-sexing technology? In: *Poultry International*. March 2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

³⁶ The Guardian. World's first no-kill eggs go on sale in Berlin. 22.12.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

³⁴ The Poultry Site. No More Culls? Male Layer Chicks Might Soon Be Spared Death Sentence. 03.01.2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

³⁸ Ryan, J. How CRISPR could save 6 billion chickens from the meat grinder. 07.03.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

³⁹ Foundation for Food and Agriculture Research. Egg-Tech Prize Opportunity to Revolutionize Egg Production, Improve Animal Welfare and Save Billions. 20.03.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁴⁰ Homepage eggXYt. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁴¹ Homepage ORBEM AI Technology. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁴² Homepage EggXYt. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

L'abbattimento interessa 330 milioni di pulcini ogni anno all'interno dell'Unione europea^{43,44} e 370 milioni⁴⁵ nell'intero continente, di cui un numero compreso fra i 45^{46,47,48,49} e i 50 milioni^{50,51,52,53} nella sola Germania. Questo si traduce in centomila pulcini uccisi in Germania ogni giorno.^{54,55,56} Negli Stati Uniti il numero di pulcini maschi uccisi ogni anno si aggira sui 300 milioni⁵⁷ e questo equivale a trentamila pulcini abbattuti ogni ora.⁵⁸

Il rapporto “Legal Aspects of the Prohibition on Chick Shredding in the German State of North Rhine-Westphalia” scritto dall'avvocato Amelie C. Buhl giunge alla conclusione che “da un punto di vista oggettivo, l'abbattimento dei pulcini maschi negli allevamenti è raccapricciante”.⁵⁹

⁴³ ZDF Frontal21. Beitrag: Vergast fürs Frühstücksei – Der Millionentod der Eintagsküken. Manuskript Sendung vom 22.04.2014. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁴⁴ Buhl, A.C. Legal Aspects of the Prohibition on Chick Shredding in the German State of North Rhine-Westphalia. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁴⁵ CABI The Animal Science Data Base. In ovo sexing of chicken eggs. 21.12.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁴⁶ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Alternativen zum Töten männlicher Küken. Stand: 07.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020) und Süddeutsche Zeitung. Das Gemetzel geht weiter. 29.03.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁴⁷ Foodwatch. Das grausame Kükentöten beenden – helfen Sie mit!. 26.04.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

⁴⁸ Nordbayern. Kükenschreddern? Fränkischer Hof zeigt, dass es anders geht. 17.02.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁴⁹ Landtag Rheinland-Pfalz. Kükenschreddern in Rheinland-Pfalz. Kleine Anfrage. 12.03.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁵⁰ Zeit Online. Alternativen zum Kükenschreddern sollen bald kommen. 29.01.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁵¹ Deutschlandfunk. Männliche Küken - Getötet für den Profit. 03.01.2015. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁵² BUND. Zweinutzungshuhn, die einzig wahre Alternative zum Küken-Töten. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁵³ Tagesschau. Anfrage der Grünen: 2019 mehr als 45 Millionen Küken getötet. 11.04.2020 [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁵⁴ N-tv. Ampel-Regierung setzt sich für Ende des Kükentods ein. 06.04.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁵⁵ Märkische Allgemeine. Kükentod soll ein Ende haben. 06.04.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁵⁶ Wiesbadener Kurier. Ampel-Regierung setzt sich für Ende des Kükentods ein. 06.04.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

⁵⁷ National Public Radio. Technology May Rescue Male Baby Chicks From The Grinder. 28.10.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁵⁸ The Humane Society of the US. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁵⁹ Buhl, A.C. Legal Aspects of the Prohibition on Chick Shredding in the German State of North Rhine-Westphalia. [Disponibile online](#) (most recently accessed: 29.05.2020)

2. L'incubazione e la schiusa (Dall'uovo all'allevamento)

2.1. Gli esemplari da riproduzione

I genitori assolvono un'unica funzione: deporre uova per garantire all'allevamento un numero di galline in grado di assicurare la produzione di uova desiderata.

Quando si selezionano gli animali da riproduzione, l'obiettivo è migliorarne costantemente le caratteristiche: in questo caso specifico si punta a esemplari caratterizzati da un alto numero di uova fecondate e da un tasso di schiusa promettente⁶⁰, per ottenere il maggior numero possibile di galline da adibire alla produzione di uova per il consumo umano.

Inoltre le condizioni di vita degli animali da riproduzione sono peggiori rispetto a qualsiasi altro settore dell'allevamento industriale. Secondo un'indagine pubblicata da Der Spiegel, mentre vi sono regolamenti specifici per l'allevamento di polli allevati per la carne o di galline ovaiole, non esiste alcuna norma che regoli la gestione degli esemplari da riproduzione.⁶¹ I consumatori non sanno che per arrivare a un pollo arrosto oppure a un uovo sodo non basta un solo animale, ma che dietro al prodotto finale ci sono innumerevoli "genitori" e "nonni", senza contare che è difficile accedere a questi animali a scopo di ricerca accademica⁶². Gli esemplari da riproduzione sono addirittura meno tutelati di tutti gli altri esemplari della loro specie.

2.2. L'incubatoio: incubazione, schiusa, sessaggio

Tutte le uova deposte dagli animali da riproduzione vengono inserite in contenitori di plastica e collocate all'interno di grandi incubatrici che permettono di controllare la temperatura delle uova e l'umidità. Il 21° giorno migliaia di uova si schiudono nel medesimo momento e subito dopo ha luogo il sessaggio, che serve a stabilire il sesso del pulcino. Gli addetti caricano i pulcini su un nastro trasportatore e poi procedono alla selezione di maschi e femmine, che avviene attraverso l'ispezione della cloaca: questo metodo consiste nello schiacciare il ventre del pulcino per causare la fuoriuscita delle feci e dilatare leggermente la cloaca alla ricerca di un "puntino" che è presente soltanto nei maschi. Un secondo metodo è basato sul controllo del piumaggio: il sesso viene

⁶⁰ Homepage Lohmann Tierzucht. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁶¹ Spiegel Online. Das Leiden der Hühnereltern. 28.03.2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁶² Nicol, C.J., Bouwsema, J., Caplen, G., Davies, A.C., Hockenhull, J., Lambton, S.L., Lines, J.A., Mullan, S., Weeks, C.A. Farmed Bird Welfare Science Review. In: *Agriculture Victoria*. Oktober 2017, S. 70. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

stabilito sulla base della velocità di crescita delle penne remiganti sulle ali.⁶³ Gli operatori che selezionano gli animali lanciano i pulcini femmina all'interno di scatole di plastica e mentre i maschi vengono lasciati sul nastro trasportatore per essere poi uccisi.

In genere i pulcini vengono abbandonati a se stessi per circa 24-72 ore⁶⁴, durante le quali restano al buio senza cibo né acqua: questo determina un tasso di mortalità più elevato dovuto allo stress causato da disidratazione, fame e paura. Il risultato è che “i pulcini [...] perdono fino al 10% del peso che avevano al momento della schiusa e questo ha un impatto negativo sulla loro vitalità e robustezza”.⁶⁵ Sembra che in tutto il mondo esista un solo incubatoio per uova basato sul concetto della nutrizione immediata, prevedendo cioè la somministrazione di cibo e acqua e l'esposizione dei pulcini alla luce immediatamente dopo la schiusa.⁶⁶

Alcuni studi accademici hanno indicato che “il tempo trascorso negli incubatoi [...] [è] estremamente stressante per i pulcini [...] che sono esposti a cambi di temperatura e umidità, rumore, sbalottamento, ispezioni manuali e vibrazioni”.⁶⁷ Non è affatto raro che nelle fasi di trasporto ed esame dei pulcini il ritmo frenetico dell'ispezione sia causa di ferite, paura e di un generale senso di disorientamento (per esempio nella caduta⁶⁸ da un nastro trasportatore all'altro).⁶⁹ Il trasporto dagli incubatoi all'allevamento è un'altra fonte di stress e di paura⁷⁰ per i pulcini. Gli studiosi sono particolarmente allarmati dai cambi repentini ed estremi di umidità e temperatura, dal momento che i pulcini “in questa fase hanno scarissimo controllo sulla propria temperatura corporea”.⁷¹ Più dura il trasporto, maggiori sono il calo ponderale e lo stress sopportato dall'animale.⁷²

Il potenziale effetto collaterale di questi traumi è la cosiddetta “additività dei fattori di stress”⁷³: lo stress subito nel corso del periodo di incubazione può acutizzare lo stress nel resto della vita dell'animale e ridurre la sua capacità di gestirlo.⁷⁴

⁶³ MEK ChicksexingPartnerschaft der europäischen Kükensortierer. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁶⁴ Schwan-Lardner, K. The effects of hatchery practices on the welfare of poultry.

⁶⁵ DGS-Magazin für die Geflügelwirtschaft. Early Feeding für Broilerküken. 20.02.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁶⁶ Agrarheute. Legehennen: Weltweit erste Brüterei mit „Early Feeding“. 07.03.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁶⁷ Schwan-Lardner, K. The effects of hatchery practices on the welfare of poultry. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁶⁸ Animal Equality. Animal Equality investigation in chicken hatcheries. 25.11.2015. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁶⁹ Schwan-Lardner, K. The effects of hatchery practices on the welfare of poultry.

⁷⁰ Ebd.

⁷¹ Ebd.

⁷² Ebd.

⁷³ McFarlane, J.M., Curtis, S.E., Shanks, R.D., Carmer, S.G., Multiple concurrent stressors in chicks. 1. Effect on weight gain, feed intake and behavior. Poultry Science Ausgabe 68, S. 501-509.

⁷⁴ Schwan-Lardner, K. The effects of hatchery practices on the welfare of poultry. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

3. Il sessaggio in-ovo

L'uccisione sistematica di animali giovani e sani è stata denunciata da tempo dagli esperti di benessere animale, dai consumatori e dagli attivisti ed è oggetto di studi ormai da decenni.⁷⁵ La crescente consapevolezza e disapprovazione del pubblico ha intensificato la ricerca di alternative. Nel mondo esistono ormai metodi diversi che potrebbero rendere superfluo l'abbattimento dei pulcini maschi.

3.1. Introduzione: il sessaggio all'interno delle uova

Lo scopo del sessaggio in-ovo è prevenire la nascita dei pulcini maschi: il sesso dell'embrione viene infatti stabilito prima della schiusa, quando si trova all'interno dell'uovo (da cui la definizione di 'in-ovo'). Le uova che contengono embrioni maschili vengono estratte dall'incubatoio, in modo che al termine dei ventuno giorni nascano soltanto femmine.

Metodi diversi sono stati messi a punto in Olanda, Germania, Israele e Canada, ma al momento sono ancora in fase di sviluppo e dunque non ancora in commercio. L'unica eccezione è rappresentata dal metodo ideato dall'azienda tedesca Seleggt GmbH, grazie al quale in Germania sono state messe in commercio le prime uova prodotte da galline selezionate in-ovo già nel novembre del 2018^{76,77}. Tali uova sono vendute con l'etichetta "respeggt" e al momento (maggio 2020) sono disponibili in queste catene di supermercati: Rewe, Penny, Marktkauf, Famila, Edeka (Germania), Carrefour (Francia) e Jumbo (Olanda).⁷⁸ Lo scopo della ricerca è arrivare a un processo che permetta il sessaggio delle uova non ancora incubate, quando sono ancora destinabili ad altri utilizzi.^{79,80}

⁷⁵ Poultry Science. Gender Identification of Chicks Prior to Hatch. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

⁷⁶ The Guardian. World's first no-kill eggs go on sale in Berlin. 22.12.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso 29.05.2020)

⁷⁷ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Durchbruch: Gemeinsam Kükentöten beenden. Pressemitteilung 08.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

⁷⁸ Seleggt. Der Beitrag zu mehr Verantwortung: Die besseren Eiprodukte. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁷⁹ Deutscher Bundestag. Ausarbeitung Alternativen zur Tötung männlicher Legehybriden. 18.09.2012. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁸⁰ Informationsdienst Wissenschaft. Hühnchen oder Hähnchen? Geschlechtsbestimmung im Ei. Universität Leipzig 15.03.2011. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

3.2. Le tecnologie

Diversi metodi sono attualmente in fase di sviluppo o di verifica in tutto il mondo, alcuni dei quali saranno messi sul mercato nei prossimi anni.⁸¹ Le tecnologie coinvolte sono la biologia molecolare, l'analisi ormonale (endocrinologia) e ottica (spettroscopia). Questo rapporto punta a presentare tutti questi metodi, senza però alcuna pretesa di completezza. La rapidità di evoluzione delle tecnologie citate è tale che alcune delle informazioni presentate di seguito saranno presto superate.

APPROFONDIMENTO:

! Esempio: la Germania

I due metodi di sessaggio in-ovo ritenuti più promettenti in Germania si basano su endocrinologia e spettroscopia e sono entrambi promossi dal Ministero Federale per la nutrizione e l'agricoltura (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, BMEL).⁸² Per mettere fine alla pratica dell'abbattimento dei pulcini maschi, il Ministero ha annunciato un investimento da circa cinque milioni di euro per lo sviluppo di metodi alternativi.⁸³

*Il **processo endocrinologico** si applica alle uova che sono state incubate per circa 9 giorni. Da ogni uovo viene estratta una piccola quantità di liquido, senza toccare l'interno. I campioni vengono sottoposti a un processo biotecnologico che permette di stabilire il sesso dell'embrione.*

*Il **processo spettroscopico** si applica alle uova che sono state incubate per circa 4 giorni. L'uovo viene colpito da un raggio di luce particolare e l'analisi della luce riflessa permette di determinare il sesso dell'embrione.*

La facoltà di medicina veterinaria dell'Università di Lipsia ha assemblato un team composto da zoologi, fisici e ingegneri provenienti da Università di Jena, Università tecnica di Dresda, Fraunhofer Institute, Arxes Information Design Berlin GmbH e Lohmann Tierzucht GmbH Cuxhaven allo scopo di portare avanti la ricerca di un metodo per stabilire il sesso degli embrioni all'interno dell'uovo.⁸⁴

⁸¹ Dr. Förster, A.: Geschlechtserkennung im Ei. Lohmann Tierzucht GmbH Cuxhaven, Wintertagung Februar 2017.

⁸² Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Alternativen zum Töten männlicher Küken. 07.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁸³ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Durchbruch: Gemeinsam Kükentöten beenden. Pressemitteilung 08.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

⁸⁴ Deutscher Bundestag. Ausarbeitung Alternativen zur Tötung männlicher Legehybriden. 18.09.2012. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

TECNOLOGIE PER IL SESSAGGIO DEGLI EMBRIONI NELL'UOVO

Diversi metodi sono attualmente in fase di sviluppo o di verifica in tutto il mondo, alcuni dei quali saranno messi sul mercato nei prossimi anni. Le tecnologie coinvolte sono la biologia molecolare, l'analisi ormonale (endocrinologia) e ottica (spettroscopia). Questo rapporto punta a presentare tutti questi metodi, senza però alcuna pretesa di completezza. La rapidità di evoluzione delle tecnologie citate è tale che alcune delle informazioni presentate di seguito saranno presto superate.

Tecnologia	Test	Invasiva	Velocità	Accuratezza	OGM	Costo	Commercializzazione
EggXYt	Giorno 1	Leggermente invasiva	TBD	100%	Sì	TBD	Progetto pilota previsto per la fine del 2019, mercato pronto tra qualche anno
CSIRO	Giorno 1	Leggermente invasiva	TBD	100%	Sì	TBD	Attualmente non prevedibile
Raman Spectroscopy	Dopo circa 3.5 giorno (84 ore)	Non-invasiva	TBD	93% - 95%	No	1¢ - 2¢ per uovo	Attualmente non prevedibile
Hypereye	Giorno 1	Non-invasiva	30,000 alle 50,000 uova all'ora	95% - 99%	No	5¢ per uovo	Aggiornato a 2019/2020
Agri Advanced Technologies (AAT)	Giorno 4	Leggermente invasiva	100,000 uova al giorno	98%	No	TBD	Nessuna data fissata, poiché sono emersi problemi imprevedibili
In Ovo	Giorno 9	Leggermente invasiva	Circa 1 secondo per uovo → puntano a pochissimi microsecondi	95%	No	"Tollerabile"	Prototipo 2019, commercializzazione prevista per il 2020
TeraEgg	Giorno 2	Non-invasiva	TBD	TBD	No	TBD	TBD
LIVEgg	Giorno 7	Non-invasiva	TBD	TBD	No	TBD	2020
Seleggt	Giorno 8/9 (Puntano al giorno 5 / 6)	Non-invasiva	3,500 uova all'ora 50,000 uova al giorno	98% - 99%	No	1¢ - 3¢ per confezione di uova	Stato del mercato: Novembre 2018 in Germania (223 negozi Rewe e Penny); disponibilità alla produzione nel 2020: "respegg" in tutti i 5.500 negozi REWE e Penny; esportazione non prevedibile al momento
Orbem Genus	Nei primi giorni di incubazione (puntano al giorno 7)	Non-invasiva	20 milioni di uova all'anno 75 uova al minuto (108,000 uova al giorno)	TBD	No	Da 0.5¢ a 1¢	Prototype by mid-2019, tests planned in hatcheries for 2020
Planton	Giorno 9	Leggermente invasiva	TBD	TBD	No	TBD	Dovrebbe essere pronto per il mercato nel 2020 e disponibile per tutte le uova di Aldi entro la fine del 2022 in Germania

¹ Rosenbruch, M. Zur Sensitivität des Embryos im bebrüteten Hühnerei, S. 111; 113. Available online: http://www.altex.ch/resources/altex_1997_3_111_113_Rosenbruch.pdf (most recently accessed: 08.04.2020)

² Krautwald-Junghanns, M.E.; Cramer, K.; Fischer, B.; Förster, A.; Galli, R.; Kremer, F.; Preusse, G. et al. Current approaches to avoid the culling of day-old male chicks in the layer industry, with special reference to spectroscopic methods. In: Poultry Science. März 2018. Available online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29294120> (most recently accessed: 08.04.2020)

³ Heise Online. Tierwohl: Huhn oder Hahn? 20.02.2019. Available online: <https://www.heise.de/tr/artikel/Tierwohl-Huhn-oder-Hahn-4312669.html> (most recently accessed: 08.04.2020)

3.2.2. CRISPR: l'editing del genoma (biologia molecolare)

3.2.2.1. EggXYt

EggXYt⁸⁵ è una compagnia fondata nel 2016 da Yehuda Elram e dal professor Daniel Offen, responsabile del dipartimento di neuroscienze della facoltà di medicina dell'Università di Tel Aviv in Israele.

Il metodo sviluppato da EggXYt si basa sulla biologia molecolare e sulla tecnologia CRISPR⁸⁶, grazie alla quale è possibile individuare, tagliare e manipolare i segmenti del DNA: in altre parole, questa tecnica permette di modificare i singoli geni, ovvero le singole “lettere” che li codificano nel DNA (per questo motivo si parla di “editing del genoma”). CRISPR è il metodo di editing del genoma più semplice e affidabile.⁸⁷

Questo processo permette di modificare i geni della gallina madre: in alcuni punti del DNA vengono aggiunti i geni codificanti per proteine fluorescenti (*biomarker*), le quali risultano poi visibili utilizzando uno scanner ottico chiamato SeXYt.^{88,89} Le uova che contengono gli embrioni maschi non desiderati si illuminano di giallo se esposte a luce UV e, dal momento che la capacità di generare fluorescenza diventa ereditaria, non è necessario modificare il genoma di ogni nuova generazione di galline madri. Le galline ovaiole nate da queste uova non subiscono modificazioni genetiche.

Vantaggi:

Il sessaggio viene effettuato nel giorno stesso della deposizione dell'uovo e dunque le uova che non sono destinate all'incubatoio si possono riutilizzare immediatamente⁹⁰: dal momento che non sono state forate né incubate, queste uova sono adatte al consumo. La compagnia EggXYt afferma di poter prevenire l'abbattimento di 7 miliardi di pulcini maschi, le cui uova possono invece essere vendute per uso alimentare.^{91,92} L'accuratezza del metodo è del 100%.⁹³

Considerazioni:

⁸⁵ eggXYt. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁸⁶ Ryan, J. How CRISPR could save 6 billion chickens from the meat grinder.

⁸⁷ Forum Bio- und Gentechnologie. Kükenschreddern: Genome Editing als Alternative. 26.03.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁸⁸ Canadian Poultry. In ovo sex innovation. 04.01.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁸⁹ African Farming and Food Processing. März/April 2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁹⁰ eggXYt. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁹¹ WIRED. CRISPR: Gentechnik soll Küken vor dem Schredder retten. 05.07.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁹² eggXYt. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁹³ Poultry World. Egg sexing close to market. 27.06.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

Il principale ostacolo alla diffusione di questo metodo sono le controversie intorno alla modificazione genetica: se l'editing del genoma attuato da EggXYt venisse considerato come una forma di modificazione genetica della gallina madre, in alcuni paesi servirebbero permessi speciali per poter mettere sul mercato le sue uova. In particolare il mercato europeo potrebbe essere molto scettico⁹⁴ e l'approvazione potrebbe richiedere anni (o non arrivare mai). Questo metodo risulta molto poco invasivo.⁹⁵

Un progetto pilota è stato pianificato per la fine del 2019⁹⁶, ma è probabile che altri metodi saranno disponibili sul mercato prima di questo.⁹⁷

3.2.2.2. CSIRO

Anche un gruppo di scienziati australiani sta studiando un metodo analogo a quello basato sulla tecnologia CRISPR. L'agenzia di ricerca governativa CSIRO⁹⁸ (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) sta lavorando a una modifica del genoma che porti le uova con embrioni maschili a illuminarsi di rosso chiaro se esposte a luce UV.^{99,100}

Vantaggi:

Il sessaggio è possibile nel giorno stesso della deposizione dell'uovo e dunque le uova che non sono destinate all'incubatoio, esattamente come nel caso delle uova EggXYt, sarebbero immediatamente disponibili per il consumo umano. L'accuratezza del metodo è del 100%.

Considerazioni:

Al momento non esistono previsioni sulle tempistiche dell'applicazione commerciale.¹⁰¹ Come per tutti i metodi che si basano sulla biologia molecolare, l'ostacolo principale è rappresentato dalle leggi in materia di modificazione genetica. Questo metodo risulta molto poco invasivo.¹⁰²

⁹⁴ Forum Bio- und Gentechnologie. Kükenschreddern: Genome Editing als Alternative. 26.03.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁹⁵ Öko-Institut e.V. Verantwortungsvoller Umgang mit neuen gentechnischen Verfahren. Positionspapier zu den Chancen und Risiken der Anwendung von „Genome Editing“ in der Landwirtschaft. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁹⁶ Forum Bio- und Gentechnologie. Kükenschreddern: Genome Editing als Alternative. 26.03.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁹⁷ WIRED. CRISPR: Gentechnik soll Küken vor dem Schredder retten. 05.07.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁹⁸ The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. Sex determination techniques for the egg and poultry industries. 02.04.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

⁹⁹ Ryan, J. How CRISPR could save 6 billion chickens from the meat grinder. 07.03.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁰⁰ Forum Bio- und Gentechnologie. Kükenschreddern: Genome Editing als Alternative. 26.03.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁰¹ Ebd.

¹⁰² Öko-Institut e.V. Verantwortungsvoller Umgang mit neuen gentechnischen Verfahren. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

APPROFONDIMENTO:

! Perché gli embrioni maschili si illuminano:

A differenza dei mammiferi, il sesso dell'embrione è stabilito dalla presenza di due cromosomi identici (ZZ) nei maschi (galli) e di due cromosomi diversi (ZW) nelle femmine (galline).

Se le galline madri all'interno del cromosoma Z hanno un gene codificante per una proteina fluorescente (FP), il cromosoma marcato Z^{FP} si trova soltanto negli embrioni di sesso maschile: di conseguenza, soltanto le uova contenenti embrioni maschili si illuminano se esposte a una luce adeguata. Le uova così identificate non vengono incubate e possono essere utilizzate in altro modo, ma vengono considerate "geneticamente modificate".

Gli embrioni femminili, che hanno i cromosomi Z e W inalterati, vengono invece incubati: alla schiusa nascono galline ovaiole che non sono geneticamente modificate, come non lo sono le loro uova.

3.2.3. Spettroscopia

3.2.3.1. Spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR)

L'utilizzo della spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR) per identificare il sesso degli embrioni è stato suggerito da un gruppo di ricerca guidato da Roberta Galli e Gerald Steiner dell'Università tecnica di Dresda, in collaborazione con le Università di Jena e di Lipsia.^{103,104} Il team è coordinato dal professor Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns, direttore della Clinica per uccelli e rettili.¹⁰⁵

Il progetto è finanziato dal Ministero Federale per la nutrizione e l'agricoltura (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, BMEL).^{106,107,108} La metodologia impiegata deriva dalle ricerche

¹⁰³ Galli, R.; Preusse, G.; Uckermann, O.; Bartels, T.; Krautwald-Junghanns, M.-E.; Koch, E.; Steiner, G. In ovo sexing of chicken eggs by fluorescence spectroscopy. In: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, February 2017, Volume 409, Issue 5, pp 1185–1194. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁰⁴ Galli, R.; Preusse, G.; Uckermann, O.; Bartels, T.; Krautwald-Junghanns, M.-E.; Koch, E.; Steiner, G. In ovo sexing of chicken eggs by Raman spectroscopy. 11.08.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁰⁵ Volksstimme. Neue Technik gegen den Tod. 21.01.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁰⁶ VICE Motherboard. Eine Leipziger Technologie soll das massenhafte Küken-Schreddern verhindern. 17.11.2015. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁰⁷ Tagesschau. Ende des Tötens von Küken - dank Infrarot. 12.03.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁰⁸ Bundestierärztekammer e.V. Tötung männlicher Eintagsküken aus Legehennenlinien Forschungsansätze für Alternativen. Ausgabe: 9/2014. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

del fisico indiano Chandrasekhara Venkata Raman (1888–1970)¹⁰⁹ e si basa sulla diversa dimensione dei cromosomi sessuali, che può essere sfruttata per distinguere il sesso degli embrioni. Tale differenza è rilevabile nelle cellule ematiche dell'embrione dopo circa 84 ore (3 giorni e mezzo¹¹⁰) dalla fertilizzazione dell'uovo¹¹¹, il che significa che occorre incubare le uova per circa 3-4 giorni^{112,113} per poi esporre i vasi sanguigni dell'embrione a una luce laser nel vicino infrarosso che viene puntata alla base dell'uovo, lasciando il guscio intatto.

La luce riflessa dalle molecole presenti all'interno dell'uovo e in particolare dai cromosomi sessuali viene quindi misurata utilizzando uno spettrometro: la forma dello spettro permette di stabilire la dimensione dei cromosomi e di conseguenza il sesso, dato che il cromosoma femminile è significativamente più piccolo di quello maschile.¹¹⁴ Il sangue degli embrioni maschili si riconosce da una particolare riga fluorescente localizzata a circa 910 nanometri.^{115,116}

Calcoli preliminari stimano un aumento dei costi pari a circa 1 o 2 centesimo di euro per uovo.¹¹⁷ I dati indicano che il processo ha un'accuratezza compresa fra il 93%^{118,119} e il 95%¹²⁰.

Vantaggi:

Gli scienziati hanno stimato che gli embrioni non provano dolore fino al 7° giorno di incubazione e pertanto un'analisi effettuata circa 84 ore dopo la fecondazione (dopo 3 giorni e mezzo di

¹⁰⁹ WELT. Raman-Spektroskopie macht Küken-Schreddern obsolet. 18.01.2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹¹⁰ Galli, R.; Preusse, G.; Koch, E.; Schnabel, C. Contactless in ovo sex determination of chicken eggs. September 2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹¹¹ Galli, R.; Preusse, G.; O.; Bartels, T.; Krautwald-Junghanns, M.-E.; Koch, E.; Steiner, G.; Cramer, K. Sexing of chicken eggs by fluorescence and Raman spectroscopy through the shell membrane. 23.02.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹¹² Deutscher Bundestag. Sachstand, Zum Schmerzempfinden von Hühnerembryonen. Juli 2017. [Disponibile online](#) (ultimo: 29.05.2020)

¹¹³ Poultry World. Egg sexing close to market. 27.06.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹¹⁴ Volksstimme. Neue Technik gegen den Tod. 21.01.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹¹⁵ Galli, R.; Preusse, G.; O.; Bartels et al. Sexing of chicken eggs by fluorescence and Raman spectroscopy through the shell membrane. 23.02.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹¹⁶ CABI The Animal Science Data Base. In ovo sexing of chicken eggs. 21.12.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹¹⁷ Volksstimme. Neue Technik gegen den Tod. 21.01.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹¹⁸ Galli, R.; Preusse, G.; O.; Bartels et al. Sexing of chicken eggs by fluorescence and Raman spectroscopy through the shell membrane. 23.02.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹¹⁹ Galli, R.; Preusse, G.; Uckermann, O.; Bartels, et al. In ovo sexing of chicken eggs by fluorescence spectroscopy. In: *Analytical and Bioanalytical Chemistry, February 2017, Volume 409, Issue 5, pp 1185–1194*. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹²⁰ Volksstimme. Neue Technik gegen den Tod. 21.01.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

incubazione) non comporta alcuna sofferenza per i pulcini maschi. Si tratta di una procedura non invasiva¹²¹, che non danneggia in alcun modo l'embrione.

Considerazioni:

Dato che non esistono due uova identiche, la principale sfida consiste nel determinare la variabilità ottica causata dai diversi gusci.^{122, 123} Per un'applicazione industriale è inoltre necessario accelerare significativamente il processo.^{124, 125} Attualmente non ci sono previsioni sui tempi di commercializzazione di questa tecnologia.

3.2.3.2. “Hypereye”

La tecnologia “Hypereye” è stata sviluppata dal dottor Michael Ngadi della McGill University di Montreal, in Canada.¹²⁶ Il progetto è cofinanziato dalla Egg Farmers of Ontario (EFO)¹²⁷, dalla Livestock Research Innovation Corporation¹²⁸ e dall'Ontario Poultry Industry Council¹²⁹.

“Hypereye” è una tecnologia di scansione brevettata che utilizza immagini iperspettrali (non invasive e non distruttive) per stabilire se un uovo è fertilizzato e, in tal caso, determinare il sesso dell'embrione.¹³⁰

Questa tecnologia si basa sull'applicazione delle immagini iperspettrali con protocolli progressivi di analisi dei dati. Il prototipo è in grado di effettuare una scansione in meno di un secondo e si prevede che a pieno regime il sistema possa analizzare tra le trentamila¹³¹ e le cinquantamila¹³² uova all'ora. Al momento i prototipi sono stati testati all'interno di incubatoi nello stato dell'Ontario, in Canada, al fine di ottenere anche in ambito industriale la stessa accuratezza e

¹²¹ Süddeutsche Zeitung. Das Ei im Kernspin. 05.08.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹²² Photonik. Fachzeitschrift für die Optischen Technologien. Lichttest vermeidet millionenfachen Kükentod. 19.04.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹²³ Technische Universität Dresden. Lichttest vermeidet millionenfachen Kükentod. 03.04.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹²⁴ Technische Universität. In ovo-Geschlechtsbestimmung beim Haushuhn (Gallus gallus f. dom.) als Alternative zur routinemäßigen Tötung männlicher Eintagsküken aus Legehennenlinien. Stand 11.05.2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹²⁵ Sachsen Fernsehen. Hahn oder Henne – Wer liegt im Ei? 25.03.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹²⁶ Canadian Poultry. In ovo sex innovation. 04.01.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹²⁷ Get cracking. Egg Farmers of Ontario. Canada solving a chicken-and-egg problem. 12.01.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹²⁸ Agriculture Adaption Council. New ID technology will open global markets for Ontario-based hatchery innovation. 04.07.2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹²⁹ Hone, J. What's happening in egg-sexing technology? In: *Poultry International*. März 2019.

¹³⁰ Ebd.

¹³¹ Ebd.

¹³² Agriculture Adaption Council. New ID technology will open global markets for Ontario-based hatchery innovation. 04.07.2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

velocità raggiunte in laboratorio. Stati Uniti, Olanda e Svezia hanno espresso interesse per questa tecnologia.

Vantaggi:

“Hypereye” è una tecnica non invasiva che non comporta alterazioni genetiche, né degli animali né delle uova. L'analisi avviene nel giorno stesso della deposizione e, oltre a eseguire il sessaggio, rivela anche se l'uovo è stato fecondato o meno. Gli embrioni femminili vengono incubati, mentre le uova maschili vengono adibite alla produzione alimentare.

Considerazioni:

Il costo aggiuntivo stimato è di 5 centesimi di dollaro a uovo.¹³³ L'accuratezza del metodo si aggira attorno al 95-99%¹³⁴: la fecondazione viene rilevata nel 100% dei casi, mentre la percentuale scende per il sessaggio.¹³⁵

Dalle stime iniziali, si pensava che questa tecnologia sarebbe già stata disponibile nel 2017/2018.^{136, 137, 138} Le stime più recenti hanno posticipato la commercializzazione dal 2019¹³⁹ al 2020¹⁴⁰.

3.2.3.3. Agri Advanced Technologies (AAT) e Innovatec Hatchery Automation (spettroscopia ottica)

Agri Advanced Technologies (AAT), società controllata di EW Group, ha sviluppato¹⁴¹ in collaborazione con l'olandese Innovatec Hatchery Automation un prototipo¹⁴² di sistema interamente automatizzato in grado di stabilire il sesso degli embrioni al 4° giorno di incubazione. Il metodo si basa sulla spettroscopia: la tecnologia si avvale di un processo di misurazione ottica che riconosce la differenza tra uova contenenti embrioni maschili e femminili dalla luce riflessa. In primo luogo si individua la sacca d'aria all'interno dell'uovo, si fora il guscio con un laser a CO₂ e si

¹³³ Farmtario. Innovative egg-scanning technology moves closer to commercialization. 10.07.2018.

[Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹³⁴ Poultry World. Egg sexing close to market. 27.06.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹³⁵ Hone, J. What's happening in egg-sexing technology? In: *Poultry International*. März 2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

¹³⁶ Agriculture Adaption Council. New ID technology will open global markets for Ontario-based hatchery innovation. 04.07.2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹³⁷ Canadian Poultry. In ovo sex innovation. 04.01.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹³⁸ Canadian Poultry. Hypereye: A game changer. 19.12.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹³⁹ Hone, J. What's happening in egg-sexing technology? In: *Poultry International*. März 2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

¹⁴⁰ Farmtario. Innovative egg-scanning technology moves closer to commercialization. 10.07.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁴¹ Agri Advanced Technologies. Joint Venture von Innovatec Hatchery Automation und Agri Advanced Technologies. 24.01.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁴² Agri Advanced Technologies. Kükentöten: Neue vollautomatische Anlage zur Geschlechtsbestimmung stellt baldigen Ausstieg in Aussicht. 28.11.2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

asporta un frammento: l'intero procedimento non arriva a toccare la membrana dell'uovo. Non appena il sesso è stato identificato, l'uovo viene richiuso e se contiene un embrione femminile viene inserito nell'incubatrice.

Vantaggi:

Il principale vantaggio offerto da questo sistema è, secondo la compagnia che lo ha messo a punto, la sua sostenibilità (utilizza luce invece di sostanze chimiche) e l'assenza di costi aggiuntivi dovuti a materiali consumabili.¹⁴³ Nel 2017, AAT ha deciso di migliorare gli aspetti pratici di applicazione del metodo, con l'obiettivo di ridurre al minimo l'impatto sul tasso di riproduzione e di arrivare a una capacità di analisi di centomila uova al giorno.¹⁴⁴ L'apertura del guscio alla base (in corrispondenza della sacca d'aria) non fora la membrana interna, dunque l'impatto sul tasso di riproduzione è minimo.¹⁴⁵ Inoltre le uova non devono essere ruotate per eseguire il sessaggio, dal momento che nelle incubatrici sono già generalmente inserite con la punta rivolta verso il basso.¹⁴⁶

Considerazioni:

L'accuratezza del metodo è del 98%.¹⁴⁷ A causa di "difficoltà e sfide" impreviste, la compagnia ha programmato uno *stress test* complessivo e al momento non è stata ancora fissata una data per la messa in commercio.¹⁴⁸

3.2.3.4. In Ovo

Un'altra tecnologia che si basa su *biomarker* e spettroscopia è stata sviluppata dalla compagnia olandese In Ovo¹⁴⁹, fondata nel 2013 insieme a Evonik^{150 151}, VisVires New Protein e Università di Leida.¹⁵² Il progetto è stato avviato nel 2011¹⁵³ dal biologo Wouter Bruins e dall'esperto di

¹⁴³ Hone, J. What's happening in egg-sexing technology? In: *Poultry International*. März 2019.

¹⁴⁴ Agri Advanced Technologies. Kükentöten: Neue vollautomatische Anlage zur Geschlechtsbestimmung stellt baldigen Ausstieg in Aussicht. 28.11.2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁴⁵ Ebd.

¹⁴⁶ Ebd.

¹⁴⁷ Ebd.

¹⁴⁸ Hone, J. What's happening in egg-sexing technology? In: *Poultry International*. März 2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

¹⁴⁹ Homepage Project In ovo. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁵⁰ Poultry World. Investment grows in technology to solve male chick culling. 31.10.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁵¹ Frankfurter Allgemeine. Geld gegen das Kükentöten. 29.10.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁵² Roembke, J. 2019 poultry outlook: 5 issues influencing feed processing. In: *Poultry International*. March 2019, S. 16. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

¹⁵³ Basic thinking. Start-up-Check! In Ovo rettet Kükenleben mit Bio-Tech. 14.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

biomedicina Will Stutterheim¹⁵⁴ e anche in questo caso si tratta di una procedura molto poco invasiva.

Nel 9° giorno di incubazione¹⁵⁵ viene praticato un minuscolo foro nel guscio, che viene successivamente richiuso. Un ago preleva un campione dall'uovo per poi esaminarlo: la spettroscopia rileva la presenza e la concentrazione di alcuni *biomarker* naturali¹⁵⁶. Si tratta di un test molto poco invasivo che impiega circa un secondo per stabilire se l'uovo è fecondato e qual è il sesso dell'embrione. Una volta iniziata la fase di commercializzazione, l'obiettivo è incrementare la velocità fino ad analizzare un uovo in pochi microsecondi.

Un prototipo è attualmente in fase di sviluppo, con una data di completamento prevista per il 2019.¹⁵⁷ Il prototipo dovrebbe essere in grado di analizzare in maniera del tutto automatizzata le uova e di dividerle per sesso.¹⁵⁸ La messa sul mercato è prevista per il 2020^{159,160}: In Ovo ha deciso di non pubblicare dati provvisori finché il prototipo non sarà operativo.¹⁶¹

Vantaggi:

Questa tecnologia non comporta la modificazione genetica né degli animali né delle uova. Il test stabilisce sia l'avvenuta fecondazione sia il sesso degli embrioni. Ci si attende un costo moderato¹⁶², ma la compagnia non ha ancora divulgato le specifiche.

Considerazioni:

L'accuratezza di questo metodo è del 95%.¹⁶³ La procedura in-ovo può essere eseguita il 9° giorno di incubazione, anche se il consenso tra gli scienziati è che gli embrioni non provino dolore soltanto fino al 7° giorno. Il metodo è molto poco invasivo.

¹⁵⁴ Universit t Leiden. Millions invested in Leiden method of determining sex of chicks before hatching. 29.10.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁵⁵ Poultry World. Egg sexing close to market. 27.06.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁵⁶ Ebd.

¹⁵⁷ Hone, J. What's happening in egg-sexing technology? In: *Poultry International*. M rz 2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

¹⁵⁸ Homepage Project In ovo. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁵⁹ Ebd.

¹⁶⁰ Poultry World. Investment grows in technology to solve male chick culling. 31.10.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁶¹ Homepage Project In ovo. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁶² Universit t Leiden. Millions invested in Leiden method of determining sex of chicks before hatching. 29.10.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁶³ Basic thinking. Start-up-Check! In Ovo rettet K kenleben mit Bio-Tech. 14.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

3.2.3.5. “TeraEgg”

La tecnologia “TeraEgg” è stata sviluppata da Ovabrite¹⁶⁴, una compagnia con sede in Texas controllata da Vital Farms, in collaborazione con la compagnia tecnologica israeliana Novatrans.¹⁶⁵ Il fondatore e amministratore delegato è Matt O’Hayer.¹⁶⁶

“TeraEgg” utilizza la radiazione Terahertz per analizzare¹⁶⁷ alcuni specifici composti volatili di natura organica¹⁶⁸ che filtrano dai pori esterni dell'uovo.¹⁶⁹ La radiazione Terahertz si trova all'interno dello spettro elettromagnetico tra le microonde e l'infrarosso.¹⁷⁰ Usando un algoritmo è possibile riconoscere alcuni *marker* biologici nelle primissime fasi di sviluppo dell'embrione.

Vantaggi:

Il metodo “TeraEgg” non è invasivo¹⁷¹ e permette di determinare l'avvenuta fecondazione e il sesso dell'embrione nel giorno stesso della deposizione dell'uovo, prima che venga inserito nell'incubatoio.^{172, 173, 174} Le radiazioni Terahertz non sono ritenute dannose.¹⁷⁵

Considerazioni:

¹⁶⁴ Ovabrite. Revolutionizing the Poultry Industry. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁶⁵ Techcrunch. An emerging technology that could end the mass grinding of newly hatched chicks. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁶⁶ BusinessWire. Vital Farms Takes Major Step toward Ending the Industry-Wide Practice of Killing Male Newborn Chicks. 27.10.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁶⁷ IEEE Spectrum. The Truth About Terahertz. 17.08.2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁶⁸ NoCamels. Israeli innovation News. Not chickening out. 23.11.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁶⁹ National Public Radio. Technology May Rescue Male Baby Chicks From The Grinder. 28.10.2016.

¹⁷⁰ Fraunhofer Gesellschaft. Allgemeines über Terahertz-Technologie. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁷¹ BusinessWire. Vital Farms Takes Major Step toward Ending the Industry-Wide Practice of Killing Male Newborn Chicks. 27.10.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁷² Modern Farmer. New Technology Could Keep Billions of Male Chicks From Being Ground Alive. 08.11.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁷³ Ovabrite. Revolutionizing the Poultry Industry. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁷⁴ Ministry of Economy and Industry Israel. Animal lovers, we have good news from TeraEgg! [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁷⁵ Fraunhofer Gesellschaft. Allgemeines über Terahertz-Technologie. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

Non possediamo informazioni su una prossima commercializzazione. Le stime iniziali prevedevano la messa sul mercato nel 2017.^{176,177,178,179}

3.2.4. “LIVEgg™”

“LIVEgg™”^{180,181} è un'azienda del settore delle biotecnologie fondata nel 2015: l'amministratore delegato è Alon Blum, il fondatore è Yair Adar mentre il presidente è Ido Ifat. “LIVEgg™” è controllata da Baram Group, compagnia israeliana leader nel settore dell'incubazione e dell'allevamento. La compagnia si prefigge lo scopo di mettere fine all'abbattimento dei pulcini maschi appena nati ricorrendo a tecnologie non invasive.¹⁸²

“LIVEgg™” propone due metodi diversi per l'analisi e il monitoraggio degli embrioni all'interno dell'uovo: “CrystalEgg™” e “ChickMale Saver™”.

Il metodo “CrystalEgg™” messo a punto da “LIVEgg™” è il primo sistema al mondo per il monitoraggio degli embrioni¹⁸³ e fornisce informazioni accurate su tempo di schiusa, stadio di sviluppo, mortalità, fecondità e altri parametri misurati all'interno dell'incubatrice¹⁸⁴ a partire dal 7° giorno di incubazione: offre quindi maggiori opportunità rispetto ai sistemi di monitoraggio che si limitano a misurare le condizioni all'interno dell'incubatoio. Alcuni “vassoi intelligenti” chiamati “EggTrays” vengono collocati all'interno dell'incubatrice e in questo modo i segnali fisiologici dell'embrione vengono comunicati, analizzati e presentati insieme alle condizioni ambientali nell'app “CrystalEgg™”.¹⁸⁵

Il sistema “CrystalEgg™” sembra avere già migliorato il tasso di riproduzione all'interno degli incubatoi ad alta efficienza del 3-4%¹⁸⁶ in Africa, Europa e Israele.

¹⁷⁶Modern Farmer. New Technology Could Keep Billions of Male Chicks From Being Ground Alive. 08.11.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁷⁷NoCamels. Israeli innovation News. Not chickening out. 23.11.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁷⁸New Hope Network. Vital Farms pushes for animal welfare in the pasture and beyond. 08.12.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁷⁹BusinessWire. Vital Farms Takes Major Step toward Ending the Industry-Wide Practice of Killing Male Newborn Chicks. 27.10.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁸⁰Homepage LIVEgg. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁸¹PR Newswire. LIVEgg Launches CrystalEgg, the World's First Embryo Monitoring System. 23.01.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁸²Homepage LIVEgg. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

¹⁸³Poultry World. New embryo monitor to hit the market. 23.01.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁸⁴PR Newswire. LIVEgg Launches CrystalEgg, the World's First Embryo Monitoring System. 23.01.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁸⁵LIVEgg. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

¹⁸⁶PR Newswire. 23.01.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

La procedura “ChickMale SaverTM”, con lancio previsto nel 2020, è invece una procedura non invasiva che permette di eseguire il sessaggio. I dati raccolti da migliaia di incubatoi grazie a un sistema informatico in grado di analizzare *big data* sono istantaneamente disponibili.^{187,188}

Vantaggi:

Si tratta di una procedura non invasiva. Il metodo permette di eseguire il sessaggio al 7° giorno di incubazione.

Considerazioni:

La compagnia ci ha comunicato che l'accuratezza del metodo è del 85-87%, ma si aspettano che salga al 97-98% entro il 2022.

3.2.5. Seleggt (endocrinologia)

Seleggt GmbH è un'azienda fondata nel marzo 2017 come *joint venture* di Rewe Group, una delle principali catene di distribuzione tedesche, e HatchTech, società olandese leader nel settore delle tecnologie di incubazione, in collaborazione con l'Università di Lipsia¹⁸⁹. La ricerca è finanziata dal Ministero Federale per la nutrizione e l'agricoltura (BMEL).^{190,191,192}

Il metodo Seleggt è una procedura non invasiva che si articola in due fasi: il prelievo di liquido amniotico e l'analisi dei *marker*.¹⁹³ Un laser pratica un minuscolo foro nel guscio dell'uovo in incubazione, di diametro inferiore a 0,3 millimetri: da qui viene prelevato un piccolissimo campione di fluido amniotico,¹⁹⁴ senza penetrare né danneggiare l'interno dell'uovo. La seconda fase prevede la collocazione del campione prelevato su un *marker* brevettato, il cui bordo si colora se l'uovo contiene estrone solfato, un ormone specifico degli embrioni femminili: in tal caso l'embrione contenuto nell'uovo è femminile.¹⁹⁵ Dopo il sessaggio non occorre sigillare nuovamente l'uovo, dal momento che la membrana interna si rigenera da sola, richiudendo il foro. Al 21° giorno di incubazione nascerà un pulcino femmina.

¹⁸⁷ LIVEgg. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

¹⁸⁸ The Poultry Site. IPPE: Data is the future of poultry. 15.02.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁸⁹ Universität Leipzig. Pressemitteilung Marktreife Methode zur Geschlechtsbestimmung im Brut-Ei vorgestellt. 08.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁹⁰ SELEGGT GmbH. Geschlechtsbestimmung im Brutei – ein Verfahren zum Eliminieren des Tötens männlicher Eintagsküken. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁹¹ Rewe Group. Mit Leidenschaft und Mut die Branche verändern. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁹² Poultry World. Egg sexing close to market. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

¹⁹³ Wissenschafts- und Informationszentrum Nachhaltige Geflügelwirtschaft Universität Vechta. 11.12.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁹⁴ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Durchbruch: Gemeinsam Kükentöten beenden. Pressemitteilung 08.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

¹⁹⁵ Ebd.

In assenza di estrone solfato, l'uovo che contiene un embrione maschile viene estratto e processato e polverizzato: questo prodotto può essere usato come mangime per animali.

Il metodo Seleggt ha un'affidabilità del 98% testata nella pratica.¹⁹⁶ Il quotidiano inglese *The Guardian* riporta un'accuratezza del 98,5%¹⁹⁷, mentre alla presentazione del metodo all'EuroTier 2018 ad Hannover il professor Almuth Einspanier dichiarava un'accuratezza del 99%.

Vantaggi:

Si tratta di una nano-procedura non invasiva che non comporta l'utilizzo di un ago né il contatto con altri strumenti: questo significa che l'interno dell'uovo non viene toccato né danneggiato.¹⁹⁸ Non ci sono ripercussioni negative per l'uovo, anche se il funzionamento esatto del metodo resta un segreto aziendale.¹⁹⁹

A partire dal novembre 2018, 223 punti vendita Rewe e Penny di Berlino hanno messo in vendita le prime uova prodotte da galline che avevano subito questo processo di sessaggio in-ovo.²⁰⁰ Il metodo Seleggt è stato presentato dal Ministro dell'agricoltura Julia Klöckner, dall'amministratore delegato di Seleggt dottor Ludger Breloh e dal presidente di Rewe Group, Jan Kunath.²⁰¹ Queste uova sono etichettate con un logo "no-kill".²⁰²

L'aumento del costo per cartone di uova è pari a soli 1-3 centesimi di euro.^{203,204} Jan Kunath afferma che la confezione da sei uova dovrebbe costare 10 centesimi di euro in più rispetto alle uova da allevamento all'aperto e che una simile differenza di prezzo non scoraggerebbe i consumatori.²⁰⁵

Rewe Group ha introdotto sul mercato nazionale le uova a etichetta "respeggt" in circa 5.500 punti vendita Rewe e Penny in Germania nel 2020. Parallelamente, Seleggt ha stabilito un modello di business per rendere disponibile la sua tecnologia all'industria di settore senza costi aggiuntivi. Le

¹⁹⁶ Ebd.

¹⁹⁷ The Guardian. World's first no-kill eggs go on sale in Berlin. 22.12.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁹⁸ SELEGGT GmbH. Geschlechtsbestimmung im Brutei – ein Verfahren zum Eliminieren des Tötens männlicher Eintagsküken. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

¹⁹⁹ Breloh, L. Vortrag auf der EuroTier Messe in Hannover 2018.

²⁰⁰ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Durchbruch: Gemeinsam Kükentöten beenden. Pressemitteilung 08.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

²⁰¹ Rewe Group. Durchbruch: Gemeinsam Kükentöten beenden! 08.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁰² Homepage respeggt GmbH. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁰³ Ryan, J. How CRISPR could save 6 billion chickens from the meat grinder. 07.03.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁰⁴ Poultry World. Egg sexing close to market. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

²⁰⁵ Berliner Morgenpost. Neue Methode soll Schreddern männlicher Küken stoppen. 09.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

uova a marchio “respeggt” al maggio 2020 risultano disponibili nelle seguenti catene: Rewe, Penny, Marktkauf, Famila, Edeka (Germania), Carrefour (Francia) e Jumbo (Olanda).²⁰⁶

L'innovativa tecnologia *blockchain* dovrebbe garantire la tracciabilità dell'intero processo; un'app permetterà alle aziende dotate di Seleggt di inserire i dati relativi alla riproduzione delle galline e, successivamente, alla produzione e confezionamento delle uova, in un processo trasparente accessibile a chiunque all'interno della catena di distribuzione.²⁰⁷

Considerazioni:

Questo metodo è in grado di eseguire il sessaggio all'8° o 9° giorno di incubazione.^{208, 209, 210} È infatti necessaria una concentrazione minima dell'ormone nel liquido amniotico per eseguire l'analisi con un'alta percentuale di accuratezza utilizzando l'attuale *marker* sviluppato dall'Università di Lipsia. Tuttavia, come abbiamo visto, la letteratura scientifica esistente concorda nell'affermare che gli embrioni provino dolore già a partire dal 7° giorno di incubazione.²¹¹ Nella pratica l'accuratezza del sessaggio è compresa fra il 98 e il 99% (si veda sopra): Seleggt intende arrivare a un sessaggio accurato già al 5°/6° giorno di incubazione.²¹²

Il metodo Seleggt dovrebbe permettere il sessaggio di 3.500 uova all'ora, per un totale di circa cinquantamila unità al giorno in due turni di sei ore.²¹³ Tuttavia la German Poultry Association ha indicato che da un punto di vista economico è necessario arrivare a una capacità di centomila uova analizzate al giorno.²¹⁴

Il metodo ha ricevuto l'Innovation Award for Compassion in World Farming nel 2018.²¹⁵ Seleggt è stata premiata anche con la medaglia d'argento alla fiera EuroTier 2018, tenutasi ad Hannover.²¹⁶

²⁰⁶ Seleggt. Der Beitrag zu mehr Verantwortung: Die besseren Eiprodukte. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁰⁷ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Durchbruch: Gemeinsam Kükentöten beenden. Pressemitteilung 08.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

²⁰⁸ Heise Online. Tierwohl: Huhn oder Hahn? 20.02.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁰⁹ Taz. Neue Technik gegen Kükenschreddern. Nur ein paar weniger Hähne getötet. 08.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²¹⁰ Hone, J. What's happening in egg-sexing technology? Hone, J. What's happening in egg-sexing technology? In: *Poultry International*. März 2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

²¹¹ Heise Online. Tierwohl: Huhn oder Hahn? 20.02.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²¹² Taz. Neue Technik gegen Kükenschreddern. Nur ein paar weniger Hähne getötet. 08.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²¹³ Ebd.

²¹⁴ Ebd.

²¹⁵ Compassion in world farming - Lebensmittelwirtschaft. Auszeichnung Beste Innovation Seleggt GmbH. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²¹⁶ EuroTier. Verleihung Silbermedaillen Innovation Award 2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

APPROFONDIMENTO:

La percezione del dolore negli embrioni di pulcini

La percezione del dolore è difficile da stabilire con certezza.²¹⁷ Attualmente gli scienziati concordano sul fatto che gli embrioni sicuramente non provano dolore fino al 7° giorno a partire dall'incubazione e che la loro sensibilità ha inizio a partire da quel momento.^{218, 219, 220} Sappiamo con certezza che nel 15° giorno possono provare dolore, ma esistono ipotesi diverse sul periodo compreso tra il 7° e il 15° giorno.²²¹

Animal Equality raccomanda attualmente l'uso di tecnologie che sono in grado di effettuare il sessaggio entro il 6° giorno di incubazione, per avere la certezza assoluta che l'embrione non patisca sofferenza.

3.2.6. “Orbem Genus” (risonanza magnetica)

Il processo su cui si basa “Orbem Genus” è stato sviluppato dall'Università tecnica di Monaco di Baviera (TUM).^{222, 223} Il team di ricerca comprendeva il professor Axel Haase, il professor Benjamin Schusser, il dottor Maria Laparidou, il dottor Pedro Gómez e il dottor Miguel Molina. Bayerische Patentallianz GmbH (BayPAT) ha accelerato il processo di richiesta di brevetto e ha ricevuto l'incarico di gestire i diritti di commercializzazione e gli altri diritti di sfruttamento.²²⁴ Fondata nel

²¹⁷ Schwean-Lardner, K. The effects of hatchery practices on the welfare of poultry. In: *Advances in Poultry Welfare-Food Science, Technology and Nutrition* 2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²¹⁸ Rosenbruch, M. Zur Sensitivität des Embryos im bebrüteten Hühnerei, S. 111; 113. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²¹⁹ Krautwald-Junghanns, M.E.; Cramer, K.; Fischer, B.; Förster, A.; Galli, R.; Kremer, F.; Preusse, G. et al. Current approaches to avoid the culling of day-old male chicks in the layer industry, with special reference to spectroscopic methods. In: *Poultry Science*. März 2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²²⁰ Heise Online. Tierwohl: Huhn oder Hahn? 20.02.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²²¹ Deutscher Bundestag. Sachstand, Zum Schmerzempfinden von Hühnerembryonen. Juli 2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²²² Technische Universität München. Breakthrough in the search for an alternative to chick killing. 29.06.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²²³ Technische Universität München. Die besten Geschäftsideen aus der Wissenschaft. 29.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²²⁴ Bayerische Patentallianz GmbH. A Technological Breakthrough for Sex Determination in Hens' Eggs. 24.07.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

2017²²⁵, l'azienda Orbum ha vinto un bando per start-up indetto dal Ministero Federale per l'economia e l'energia (BMW²²⁶).

Il metodo combina la risonanza magnetica (MRI), già impiegata ampiamente in ambito medico, con nuove applicazioni dell'intelligenza artificiale ("*deep learning*").²²⁷ "Orbum genus" sfrutta la differenza nella composizione del sangue degli embrioni maschili e femminili, riconoscibile dalle immagini.²²⁸

Il sessaggio può avvenire nei primi giorni di incubazione (l'obiettivo è entro il 7° giorno²²⁹), prima che l'embrione provi dolore.^{230,231} Il processo di analisi è interamente automatizzato.²³² "Orbum genus" permette inoltre di individuare le uova non fecondate prima dell'incubazione, per poterle destinare alla vendita: questo processo riguarderebbe circa il 15% delle uova.^{233,234} Le uova contenenti embrioni maschili già fecondate si possono utilizzare per la produzione di mangimi per animali.²³⁵ Il prototipo dovrebbe essere in grado di esaminare venti milioni di uova ogni anno^{236,237}, pari a 150 uova ogni 2 minuti.²³⁸

Vantaggi:

²²⁵ German Trade and Invest. Ausgabe 1/2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)

²²⁶ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. BMWi kürt Sieger des „Gründerwettbewerb Digitale Innovationen“. 31.08.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²²⁷ Innovation Origins. TUM-IdeAward geht an Start-up-Konzepte aus Geflügelzucht, Energiespeichertechnik und Lebensmittelindustrie. 30.11.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²²⁸ Süddeutsche Zeitung. Das Ei im Kernspin. 05.08.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²²⁹ Bayerischer Rundfunk. Unser Land, Sendung vom 28.09.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²³⁰ Bayerische Patentallianz GmbH. A Technological Breakthrough for Sex Determination in Hens' Eggs. 24.07.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²³¹ Markt&Technik. Hahn oder Huhn? MRT bestimmt's schon im Ei. 24.07.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²³² Agrarheute. Neues Verfahren zur Geschlechtsbestimmung im Hühnerei. 30.07.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²³³ Technische Universität München. Breakthrough in the search for an alternative to chick killing. 29.06.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²³⁴ The Washington Post. New technique may prevent the gruesome deaths of billions of male chicks. 27.10.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²³⁵ Bayerischer Rundfunk. Unser Land, Sendung vom 28.09.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²³⁶ Bayerischer Rundfunk. Unser Land, Sendung vom 28.09.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²³⁷ Tagesschau. Geschlecht von Küken bestimmen per MRT. 13.07.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²³⁸ Süddeutsche Zeitung. Das Ei im Kernspin. 05.08.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

Si tratta di una procedura non invasiva e che non prevede contatto fisico^{239,240}: il guscio rimane intatto.^{241,242,243} La risonanza magnetica è una procedura già testata sull'uomo in medicina, che non ha effetti negativi sul corpo.²⁴⁴ L'azienda ha calcolato un costo aggiuntivo di 1 centesimo di euro a uovo nella fase di sviluppo^{245,246}, che a regime scenderà a 0,5 centesimi di euro.²⁴⁷ Il controllo avverrà a una velocità di un secondo a uovo.²⁴⁸

Considerazioni:

Non sappiamo quando il processo sarà pronto per l'uso commerciale, dato che l'accuratezza del metodo deve essere migliorata.²⁴⁹ Il completamento del prototipo è previsto per la metà del 2019, mentre i test in incubatoio sono stati pianificati per il 2020.^{250,251,252}

3.2.7. Planton

La catena di distribuzione Aldi sta collaborando con l'azienda del settore delle biotecnologie Planton²⁵³ alla messa a punto di un metodo per determinare geneticamente il sesso dell'embrione al 9° giorno di incubazione. Un raggio laser crea un foro microscopico nel guscio, dal quale viene prelevata una goccia di liquido (dall'allantoide) utilizzando una pipetta sottilissima, per poi

²³⁹ N-tv. Forscher wollen Kükenschreddern verhindern. 30.06.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁴⁰ Neue Zürcher Zeitung. Kükenschreddern bald passé? Deutsche Forscher präsentieren Ausweg. 30.06.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁴¹ Süddeutsche Zeitung. Das Ei im Kernspin. 05.08.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁴² Presseportal. Technologiedurchbruch bei der Geschlechtsbestimmung im Hühnerei BayPAT stellt erstes nicht invasives Verfahren vor. 24.07.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁴³ Topagrar Online. Technologiedurchbruch bei der Geschlechtsbestimmung im Hühnerei. 25.07.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁴⁴ Technische Universität München. Breakthrough in the search for an alternative to chick killing. 29.06.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁴⁵ Süddeutsche Zeitung. Das Ei im Kernspin. 05.08.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁴⁶ Bayerischer Rundfunk. Unser Land, Sendung vom 28.09.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁴⁷ Tagesschau. Geschlecht von Küken bestimmen per MRT.

²⁴⁸ Bayerischer Rundfunk. Unser Land, Sendung vom 28.09.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁴⁹ Süddeutsche Zeitung. Das Ei im Kernspin. 05.08.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁵⁰ Bayerischer Rundfunk. Unser Land, Sendung vom 28.09.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁵¹ Topagrar Online. Technologiedurchbruch bei der Geschlechtsbestimmung im Hühnerei. 25.07.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁵² Technische Universität München. Breakthrough in the search for an alternative to chick killing. Technische Universität München. Breakthrough in the search for an alternative to chick killing. 29.06.2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁵³ Planton. ALDI wird Eierproduktion ohne Kükentöten mit PLANTON-Technologie durchsetzen. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

analizzare il DNA o gli ormoni.²⁵⁴ La tecnologia è ancora in fase di sviluppo, ma il metodo è già pronto per essere applicato alla produzione in serie e può essere messo a disposizione di altri partecipanti al progetto.²⁵⁵

4. Le attuali linee guida aziendali

Le aziende stanno già inviando segnali importanti ai consumatori che esigono maggiore trasparenza e rispetto degli animali nella produzione alimentare. Le compagnie citate di seguito ci dimostrano che il cambiamento è possibile.

Unilever è stata la prima grande azienda a prendere posizione contro l'abbattimento dei pulcini maschi già nel 2014 e a porsi l'obiettivo di prevenirlo ricorrendo al sessaggio in-ovo.^{256, 257, 258, 259} La compagnia ha reso noto il proprio coinvolgimento nello sviluppo di metodi alternativi e ha deciso di supportare l'introduzione sul mercato di queste tecnologie innovative.²⁶⁰

We are closely involved in the development of alternative options to current practice and are committed to providing support to the market introduction of these technologies once available to our suppliers. Therefore, we welcomed the June 2016 announcement from the United Egg Producers in the US that they are aiming to eliminate the culling of male chicks by 2020, through the introduction of in-ovo sexing of eggs, allowing gender identification before hatching.

<https://www.unilever.com/sustainable-living/what-matters-to-you/farm-animal-welfare.html>

Nel giugno 2016 la United Egg Producers, che rappresenta il 95% dei produttori di uova statunitensi, si è detta pronta a mettere fine all'abbattimento dei pulcini maschi entro il 2020 o

²⁵⁴ Aldi. Hahn oder Henne? Infografik. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁵⁵ Aldi. Wir schaffen Kükentöten ab. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁵⁶ Unilever. Farm animal welfare. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁵⁷ The Washington Post. New technique may prevent the gruesome deaths of billions of male chicks. 27.10.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁵⁸ Triple Pundit. Unilever Pledges to Stop Killing Male Chicks. 15.09.2014. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁵⁹ The Humane Society of the United States. A Humane World. Unilever: There Must Be a Better Way for Day-Old Male Chicks. 02.09.2014. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁶⁰ Unilever. Farm animal welfare. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

non appena sarà disponibile una tecnologia economicamente sostenibile.^{261, 262, 263, 264, 265}

"As representatives of more than 95 percent of egg production in the United States, United Egg Producers (UEP) and our farmer-members have an obligation to study and adopt practices that improve animal welfare. Our members recognize that this extends to the practice of male chick culling at hatcheries, and as such, our Board, at its May 2016 meeting, took a meaningful step forward to address this difficult issue and approved the following statement:

'United Egg Producers and our egg farmer members support the elimination of day-old male chick culling after hatch for the laying industry. We are aware that there are a number of international research initiatives underway in this area, and we encourage the development of an alternative with the goal of eliminating the culling of day old male chicks by 2020 or as soon as it is commercially available and economically feasible. The U.S. egg industry is committed to continuing our proud history of advancing excellent welfare practices throughout the supply chain, and a breakthrough in this area will be a welcome development.'

<https://unitedegg.com/united-egg-producers-statement-on-eliminating-male-chick-culling/>

Altre aziende hanno seguito l'esempio. Nel marzo 2020 Aldi Nord e Aldi Süd hanno annunciato di voler mettere fine all'abbattimento di pulcini maschi²⁶⁶ e si sono poste l'obiettivo di convertire la propria intera catena di distribuzione di uova entro il 2022: si tratterebbe della prima catena di grande distribuzione in Germania a vendere unicamente uova prodotte senza uccisione di pulcini. Per raggiungere questo obiettivo, le due aziende hanno contattato svariate compagnie che stanno sviluppando metodi di sessaggio in-ovo, tra cui la già citata Planton.

²⁶¹ United Egg Producers. United Egg Producers statement on eliminating male chick culling. 10.06.2016. [Disponibile online](#)

²⁶² The Washington Post. New technique may prevent the gruesome deaths of billions of male chicks. 27.10.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁶³ Vox. This is the best news for America's animals in decades. It's about baby chickens. 09.06.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁶⁴ National Geographic. By 2020, Male chicks could avoid death by grinder. 13.06.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁶⁵ Topagrar Online. US-Eierverband steigt aus Kükentötung aus. 14.06.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁶⁶ Aldi. Wir schaffen das Kükentöten ab. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

ALDI schafft das Kükentöten ab

- **Für Schaleneier von ALDI sollen keine männlichen Küken mehr sterben**
- **Als erste Händler werden die Discounter in Deutschland nur noch Eier „ohne Kükentöten“ anbieten**

Essen/Mülheim a. d. Ruhr (11.03.2020) ALDI Nord und ALDI SÜD wollen das Töten von männlichen Küken in der Schaleneier-Produktion beenden. Möglich machen das unter anderem technische Verfahren, die das Geschlecht in den ersten Bruttagen im Ei bestimmen. Eier, aus denen männliche Küken entstehen würden, werden dann nicht mehr ausgebrütet. Die Discounter setzen sich zum Ziel, bis 2022 deutschlandweit die gesamten Lieferketten für ihre Boden-, Freiland- und Bio-Eier umzustellen.

Aldi mette fine all'abbattimento dei pulcini

- Nessun pulcino maschio dovrebbe essere ucciso nella produzione delle uova vendute da Aldi
- Le due catene di distribuzione *discount* saranno le prime in Germania a vendere unicamente uova prodotte senza abbattimento di pulcini

Aldi Nord e Aldi Süd vogliono mettere fine all'abbattimento dei pulcini maschi nell'industria delle uova. Per farlo, è necessario avvalersi di procedimenti che permettano di eseguire il sessaggio nei primi giorni di incubazione, in modo da non incubare e portare alla schiusa le uova che contengono embrioni maschili. Le due catene di distribuzione *discount* si sono poste l'obiettivo di convertire la propria intera catena di distribuzione di uova (da allevamento al chiuso, da allevamento a terra e biologiche) in tutta la Germania entro il 2022.

<https://www.planton.de/dokumente/Pressemitteilung-ALDI.pdf>

5. Conclusioni

L'industria delle uova uccide ogni anno un totale di otto miliardi di pulcini maschi.²⁶⁷ Questa pratica ha sempre generato preoccupazione tra i consumatori, ma ora anche i legislatori si stanno occupando della questione: la Svizzera ha messo al bando la triturazione dei pulcini maschi nel

²⁶⁷ eggXYt. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

2019²⁶⁸, mentre Germania e Francia si sono impegnate a mettere fine all'abbattimento entro la fine del 2021.²⁶⁹

Società, politica e aziende hanno riconosciuto il problema etico posto dall'abbattimento massivo dei pulcini e stanno cercando alternative. Questa pratica potrà scomparire del tutto se altre compagnie decideranno di investire in un futuro in cui non si uccidano più i pulcini maschi.

Finché gli animali saranno selezionati, allevati e macellati a scopo alimentare, qualsiasi miglioramento del sistema va considerato un progresso. Naturalmente ogni metodo presenta vantaggi e svantaggi, ma l'obiettivo è uno solo: mettere fine all'abbattimento sistematico dei pulcini maschi di un giorno, pratica condannata dall'industria delle uova, dai veterinari, dagli attivisti della protezione animale e dai semplici cittadini.

Il sessaggio in-ovo e la selezione delle uova che ne deriva causano meno sofferenza rispetto all'uccisione dei pulcini nel giorno stesso della schiusa. Idealmente un metodo di sessaggio in-ovo dovrebbe permettere di stabilire il sesso senza alterare l'uovo²⁷⁰ già nel giorno stesso della deposizione e senza ricorrere alla modificazione genetica: le uova derivate da un simile metodo potrebbero essere messe in vendita senza restrizioni, per un totale di circa otto miliardi di uova aggiuntive disponibili per il consumo umano e per la produzione di mangimi per animali e di vaccini. In questo modo si potrebbe potenzialmente prevenire l'impiego di 29 milioni di galline nell'industria dell'allevamento ogni anno.²⁷¹

Animal Equality supporta qualsiasi tecnologia che permetta di ridurre il numero di pulcini maschi abbattuti. **Tuttavia incoraggiamo le aziende ad adottare un metodo di sessaggio in-ovo che permetta di selezionare le uova entro il 6° giorno di incubazione, quando gli embrioni non provano ancora dolore.**^{272,273,274,275} Le uova già incubate possono essere riutilizzate per la produzione di mangimi per animali.

²⁶⁸ Switzerland bans shredding of male chicks.” Swiss Info. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁶⁹ “France, Germany to end male chick culling.” WATTA gNet. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁷⁰ Schwan-Lardner, K. The effects of hatchery practices on the welfare of poultry. In: *Advances in Poultry Welfare-Food Science, Technology and Nutrition* 2018, S. 29-48. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁷¹ Open Philanthropy Project. Foundation for Food and Agriculture Research — Egg Tech Challenge. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁷² Deutscher Bundestag. Sachstand, Zum Schmerzempfinden von Hühnerembryonen. Juli 2017. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁷³ Rosenbruch, M. Zur Sensitivität des Embryos im bebrüteten Hühnerei, S. 111; 113. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁷⁴ Krautwald-Junghanns, M.E.; Cramer, K.; Fischer, B.; Förster, A.; Galli, R.; Kremer, F.; Preusse, G. et al. Current approaches to avoid the culling of day-old male chicks in the layer industry, with special reference to spectroscopic methods. In: *Poultry Science*. March 2018. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁷⁵ Heise Online. Tierwohl: Huhn oder Hahn? 20.02.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

Il sessaggio in-ovo non limita soltanto le sofferenze subite dagli animali, ma può ridurre significativamente anche le emissioni di gas serra, con un risparmio annuale stimato per l'intera industria in una cifra compresa tra 1,5 e 2,5 miliardi di dollari.²⁷⁶

È improbabile che il sessaggio in-ovo sia ampiamente disponibile entro il 2020.^{277,278} Al momento si registra una corsa per stabilire chi riuscirà a mettere a punto il metodo migliore e più efficiente nel minore tempo possibile.^{279,280} Seleggt ha puntato a essere la prima azienda a commercializzare uova prodotte con il suo metodo, offrendo la sua tecnologia ad alcune aziende della grande distribuzione in Germania, Francia e Olanda. Le altre compagnie che abbiamo citato stanno compiendo notevoli passi avanti e nei prossimi anni altre tecnologie saranno disponibili sul mercato.

Anche se nessuna forma di allevamento potrà mai essere del tutto esente da atti di crudeltà verso gli animali, l'uccisione dei pulcini maschi è una pratica particolarmente efferata, ma grazie al progresso tecnologico sarà presto superflua nell'industria delle uova. Impegnandosi nello sviluppo e nell'adozione di tecniche di sessaggio in-ovo, le aziende dimostrano ai consumatori, alle aziende concorrenti e all'intera industria che la loro priorità è il benessere degli animali e che per questo scelgono un modello di business innovativo.

²⁷⁶ Foundation for Food and Agriculture Research. Egg-Tech Prize Opportunity to Revolutionize Egg Production, Improve Animal Welfare and Save Billions. 20.03.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁷⁷ WATT Poultry. In-ovo sexing 2020 pledge unlikely to be met. 08.11.2017. [Disponibile online](#): (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁷⁸ Ryan, J. How CRISPR could save 6 billion chickens from the meat grinder. 07.03.2019. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁷⁹ WATT Poultry. The race continues for a viable in ovo sexing technique. 11.10.2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 29.05.2020)

²⁸⁰ Egg Industry. News for the egg industry worldwide, Volume 121 Nr. 10. Oktober 2016. [Disponibile online](#) (ultimo accesso: 04.08.2019)



animaleQUALITY