

COMUNICATO STAMPA

La luce percorre fino a due metri all'interno di un uovo: una possibile tecnica per determinare il sesso dei pulcini prima della schiusa

Milano, 24 giugno 2026 - Una tecnica non invasiva basata sulla luce permette di esplorare il contenuto nascosto delle uova di gallina e potrebbe contribuire a ridurre l'abbattimento di miliardi di pulcini maschi subito dopo la nascita.

Lo studio, pubblicato sulla rivista *Newton* di Cell Press, mostra che, quando la luce entra nel guscio integro di un uovo, viene riflessa più volte: all'interno di uno spazio di appena quattro centimetri, i fotoni possono percorrere complessivamente fino a due metri. Comprendere le proprietà ottiche delle uova di gallina potrebbe consentire di sviluppare metodi per stabilire, senza romperle, se siano fecondate, quale sia il sesso dell'embrione in sviluppo e quale sia la qualità del loro contenuto.

«Siamo rimasti colpiti dall'efficienza con cui il guscio intrappola i fotoni», afferma **Vamshi Damagatla**, ricercatore post-doc del Dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano, coautore dello studio insieme ai docenti **Ilaria Bargigia** e **Antonio Pifferi**. «Due metri rappresentano un cammino ottico molto lungo, difficilmente eguagliato da altri materiali naturali. L'individuazione dell'effetto di sfera integratrice ha permesso di interpretare immediatamente diversi studi che mostravano code temporali di emissione, inizialmente attribuite alla fluorescenza».

«Questo fenomeno, mai studiato prima, potrebbe permettere di analizzare il contenuto dell'uovo in modo non invasivo anche durante lo sviluppo dell'embrione nelle uova fecondate e incubate, contribuendo ad affrontare il dilemma etico dell'abbattimento dei pulcini maschi», afferma **Lennard van den Tweel**, ricercatore di **HatchTech B.V.**, azienda olandese specializzata in tecnologie per gli incubatoi, e coautore dello studio. **La ricerca è frutto della collaborazione tra Politecnico di Milano, Vrije Universiteit Amsterdam, HatchTech B.V. e Wageningen University, nell'ambito di LaserLab Europe e del programma di accesso all'infrastruttura I-PHOQS.**

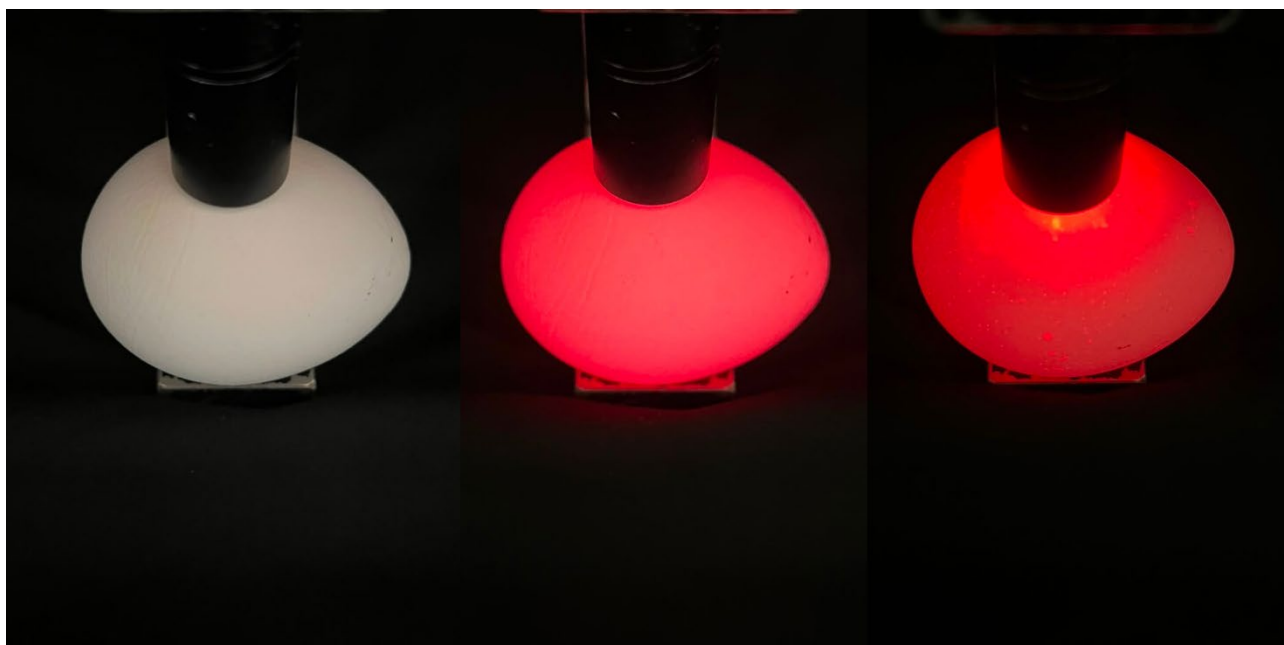
Poiché i pulcini maschi non possono produrre uova e non crescono abbastanza rapidamente da risultare redditizi, nei soli incubatoi europei ogni anno oltre 300 milioni di esemplari vengono abbattuti poco dopo la nascita. La pratica è fortemente contestata dalle associazioni per la tutela degli animali e diversi Paesi stanno promuovendo norme per vietarla.

Le tecniche di spettroscopia ottica, che consentono di rilevare in modo non invasivo le proprietà fisiche, chimiche o strutturali di un campione, sono tradizionalmente utilizzate in medicina, per esempio nella mammografia e nel monitoraggio delle funzioni polmonari e cerebrali. Più recentemente, il Politecnico di Milano le ha applicate anche in ambito agricolo, per la caratterizzazione di frutta e legno, e in nuove applicazioni ambientali, come il monitoraggio della neve. Sebbene tecniche basate sulla luce siano già state impiegate per studiare le proprietà delle uova, «il modo complesso in cui la luce si propaga al loro interno è stato in gran parte trascurato», spiega van den Tweel.

Per indagare le proprietà ottiche ancora inesplorate delle uova di gallina, i ricercatori hanno misurato il tempo impiegato dalle particelle di luce, o fotoni, nelle lunghezze d'onda del visibile e del vicino infrarosso, a percorrere determinate distanze mentre si propagano all'interno di uova intere. In particolare, hanno studiato il ruolo del guscio come una «sfera integratrice», capace di intrappolare i fotoni nello spazio racchiuso. Il gruppo ha osservato il comportamento dei fotoni attraverso gusci integri sia prima dell'incubazione sia durante i primi otto giorni di sviluppo embrionale.

Secondo van den Tweel, tuttavia, le proprietà ottiche «complesse e insolite» delle uova di gallina richiederanno ulteriori ricerche e approcci complementari, necessari per distinguere pienamente i diversi contributi presenti nei dati e migliorare la sensibilità della tecnica sviluppata nello studio. I ricercatori intendono inoltre studiare come gli effetti osservati sui fotoni cambino nel corso dello sviluppo dell'embrione di pollo e analizzare le proprietà ottiche dei singoli componenti dell'uovo.

«Infine, l'elevata capacità del guscio delle uova degli uccelli di diffondere la luce potrebbe essersi evoluta per proteggere l'embrione dai raggi ultravioletti o per ridurre la dispersione di calore quando i genitori si allontanano in cerca di cibo. È una questione ancora aperta, che richiederà ulteriori ricerche», conclude Damagatla.



Nel collage, il pannello di sinistra mostra un uovo bianco illuminato dalla luce ambiente; quello centrale mostra lo stesso uovo dopo la rimozione del contenuto; quello di destra mostra un uovo integro, dal guscio bianco, con il tuorlo. L'immagine evidenzia chiaramente l'effetto di sfera integratrice e l'omogeneizzazione della luce: anche il guscio vuoto appare illuminato in modo uniforme, pur in assenza di materiale diffusore al suo interno

[LINK ALLA PUBBLICAZIONE](#)

[LINK ALLE FOTO](#)

PER INFORMAZIONI:

Martina Pagani, Media Relations, +39 345 116 6210, relazionimedia@polimi.it