

Comportamento avicoli



Prof.ssa Pia Lucidi

RICEVIMENTO: fine lezione o previo appuntamento (plucidi@unife.it)

1

Pollo (*Gallus gallus domesticus*)

uccello particolare: non vola, non canta

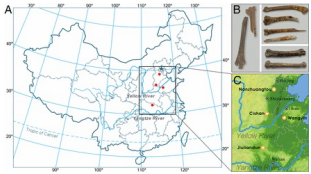
allevato per la produzione di uova e carne

complessa vita sociale:

- ricerca del cibo in gruppo
- sentinelle
- gerarchie stabili per le interazioni e l'accesso alle risorse
- vocalizzazioni informative/ingannevoli in merito al cibo

2

Domesticazione del pollo



- la domesticazione di uccelli o pollame potrebbe essere iniziata 4.500 -8.000 anni fa (sud-est asiatico e Cina nord-orientale).
- sono note quattro specie selvatiche viventi di *Gallus* (*G. gallus*, *G. sonneratii*, *G. varius*, *G. lafayettii*), ma si ritiene che il pollo domestico abbia avuto origine solo dal gallo rosso della giungla (*G. gallus*)

3

Vol 444 | 25 March 2010 | 461-470 | DOI:10.1093/nar/38.6/461

LETTERS

Whole-genome resequencing reveals loci under selection during chicken domestication

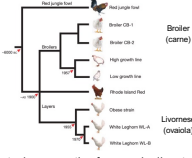
Carl Johan Rubin^{1,2*}, Michael C. Zody^{3,4*}, Jonas Eriksson¹, Jennifer R. S. Meadown¹, Ellen Sherwood¹, Matthew P. Webster¹, Lin Jiang¹, Mike Sagner¹, Ted Sharpe¹, Sijiang He¹, Troy Hubbell¹, Francois Besnier¹, Olof Carlberg¹, Bertrand Bodin¹, Michèle Trévis-Bouchard¹, Per Jensen¹, Paul Siegel¹, Kerstin Lindblad-Toh^{1,5} & Leif Andersson^{1,2*}

Quando gli animali vengono allevati allo scopo di migliorarne i geni, la mutazione genetica favorevole diventa una costante all'interno di una specie.

I ricercatori hanno evidenziato che questo fenomeno ha interessato i geni TSHR (thyroid stimulating hormone receptor) [anche il gene TBC1D1 (coinvolto nella regolazione dell'assorbimento del glucosio da parte delle cellule muscolari), non esaminato in questo paper] di Red jungle fowl (*Gallus gallus*)

Nei vertebrati questi geni rivestono un ruolo fondamentale per la regolazione metabolica e le tempistiche di riproduzione in risposta alle variazioni della lunghezza delle giornate.

Nei polli moderni questi meccanismi sono stati alterati in misura sostanziale per permettere che la deposizione delle uova possa avvenire lungo l'intero corso dell'anno (che la crescita avvenga in breve tempo).



4

Gang of 100 Feral Chickens Terrorizing Town

In addition to tearing up gardens, blocking traffic and chasing joggers, the chickens are waking up residents at 3am.

BY DANIEL KREWE ON 7/2/10 AT 6:15 AM EDT




È possibile distinguere tra razze (ceppi) commerciali, non commerciali o da compagnia, con alcune con caratteristiche molto diverse dal pollo selvatico

- caratteristiche **morfologiche**: nanismo, gigantismo, zampe corte, cresta assente o allargata, alterazioni del piumaggio (piume arricciate, piumaggio dei piedi, penne della coda allungate o perdita di piume nella regione della testa e/o del collo)
- razze peculiari nel **comportamento** (senza cova, da combattimento o con speciale comportamento vocale)

tutte le razze di polli si presentano in molti colori diversi

5

Polli da compagnia



6

Senso tattile

- La pelle contiene numerosi tipi di recettori per la temperatura, la pressione e il dolore.
- Il becco del pollo (come in tutti gli uccelli) è un organo sensoriale complesso con numerose terminazioni nervose. Il becco non serve solo ad afferrare e manipolare il cibo, ma viene anche utilizzato per manipolare oggetti non alimentari durante la nidificazione e l'esplorazione, per bere e per la pulizia del piumaggio. Viene anche usato come arma in scontri difensivi e aggressivi.
- All'estremità del becco si trova un gruppo specializzato di meccanocettori altamente sensibili, chiamato **organo della punta del becco**, che permette ai polli di effettuare precise discriminazioni tattili.
- Il danno al becco è intensamente doloroso, poiché i polli con becco parzialmente tagliato mostrano un significativo aumento del comportamento di guardia (infilano il becco sotto l'ala) e un uso ridotto del becco per beccare e lisciarsi le penne. Questi comportamenti correlati al dolore possono persistere per mesi.

7

Visione, udito, olfatto

- I polli dipendono fortemente da capacità visive ben sviluppate che consentono loro di mettere a fuoco oggetti vicini e lontani contemporaneamente in diverse parti del loro campo visivo (visione quasi panoramica di circa 360 gradi). Riescono a vedere una gamma di colori più ampia rispetto agli esseri umani
- I polli possono rilevare suoni sia a bassa che ad alta frequenza a diversi livelli di pressione. La loro abilità nel percepire i suoni a bassa frequenza può includere la capacità di rilevare suoni che gli esseri umani non possono udire (al di sotto dei 20 Hz).
- I sensi dell'olfatto e del gusto sono ben sviluppati.
- Infine, come altri uccelli, i polli sono in grado di rilevare e orientarsi verso i campi magnetici.
- Tutte queste capacità entrano in gioco quando si valutano le loro capacità cognitive.

8

IL POLLO DOMESTICO (BROILER)

- Circa 100 milioni di tonnellate prodotte/anno.
- Domesticazione: mutazione gene TBC1D1 (nell'uomo legato all'obesità)
- Un pulcino pesa 45g alla nascita e in 6 settimane arriverà a pesare 3Kg (70 volte in 6 settimane) dopo di che verrà macellato.
- La selezione per una maggiore conversione ha portato all'inattività e ciò fa sì che il broiler accumuli molto peso in poco tempo.
- vivono in capannoni di 25.000-50.000 polli
- Illuminazione circa 18 ore (norme europee richiedono 6 ore di buio/gg)
- Etc etc
- Problemi: forma del corpo alterata (petto), alterazione dell'andatura, debolezza delle zampe, necrosi della testa del femore, sinoviti, stress termico.

9

Grandparents e great-grandparents

Le restrizioni alimentare e idrica provocano rispettivamente fame e sete prolungate;

spesso alloggiati in gabbie singole spoglie:

- isolamento, stress da movimentazione, compromissione dei comportamenti esplorativi, di procacciamento del cibo e di ricerca del comfort nonché compromissione del riposo e limitazione del movimento;

i posatoi accessibili per i polli da riproduzione riducono il rischio di problemi locomotori, lo stress da predazione e favoriscono il comportamento di riposo;

mutilazioni ampiamente praticate in tutta l'UE come:

- troncatura del becco
- taglio delle dita
- amputazione degli speroni
- amputazione della cresta

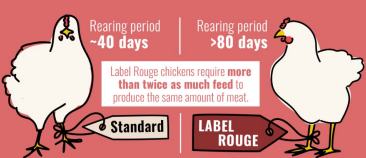


10

Proposte per migliorare il benessere

📢 LIMITING EXCESSIVE SELECTION

Promoting slow-growing animals allows for better animal welfare and better quality meat, but requires the use of more agricultural land and feed.



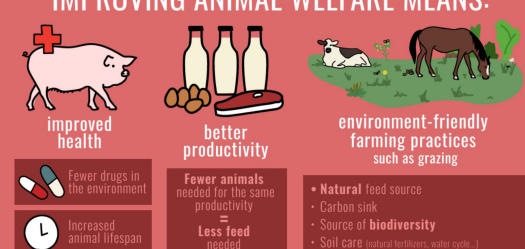
Rearing period ~40 days | Rearing period >80 days

Label Rouge chickens require **more than twice as much feed** to produce the same amount of meat.

Standard | LABEL ROUGE

11

IMPROVING ANIMAL WELFARE MEANS:



improved health

- Fewer drugs in the environment
- Increased animal lifespan

better productivity

- Fewer animals needed for the same productivity
- Less feed needed

environment-friendly farming practices such as grazing

- Natural feed source
- Carbon sink
- Source of biodiversity
- Soil care (natural fertilizers, water cycle, ...)

ALL OF THIS IS BENEFICIAL TO THE ENVIRONMENT BECAUSE IT REQUIRES FEWER RESOURCES!

12

IL POLLO DOMESTICO OVAIOLA

- Circa 70.000.000 di tonnellate di uova
- Ovaiole: uova rosse/bianche
- Domesticazione: mutazione gene TSHR (Livornese circa 325 uova l'anno)
-
- Allevamento in gabbia
- Allevamento a terra
- Allevamento multipiano
- Problemi: peritoniti (uova in peritoneo), fratture ossee, neurinomi e segni di dolore cronico (beak trimming)

13

Ordine di beccata

- L'ordine di beccata è un processo naturale e costitutivo della vita sociale.
- Tale termine (*pecking order*) fu coniato per la prima volta nel 1921 dallo zoologo norvegese Schjelderup-Ebbe per descrivere le dinamiche gerarchiche all'interno di un gruppo di avicoli
- L'ordine gerarchico influenza e dirige moltissime delle attività principali che quotidianamente avvengono all'interno di un pollaio, come mangiare, bere, depositare uova, occupare il posatoio nel ricovero, cantare, accoppiarsi e persino fare il bagno di sabbia e canere.
- Gli animali più forti si posizionano in cima all'ordine gerarchico. L'ordine viene rispettato molto più con l'evitamento dei soggetti sottomessi che con gli attacchi



Dominante

Subordinate 1

Subordinate 2

14

Cannibalismo

- sovraffollamento
- presenza di poche mangiatoie
- quando ci sono ferite o sangue
- fenomeno dapprima limitato, in seguito a imitazione può amplificarsi



Debeaking, beak trimming, debeccaggio

dolore cronico (simile arto fantasma)

15

Pulcini maschi



Stop all'uccisione dei pulcini maschi, presentata un'interrogazione parlamentare

A seguito della [protezione realizzata da Animal Equality a Roma](#) sul monumento simbolo della Capitale, l'On. Eleonora Evi è intervenuta alla Camera - riferisce l'organizzazione ambientalista in una [nota](#) - denunciando l'inazione del governo, che tarda a pubblicare i provvedimenti mancanti necessari per attuare concretamente la legge che mira a vietare definitivamente entro il 2026 l'uccisione dei pulcini maschi in Italia".

"Morire triturati vivi: trenta milioni di pulcini fanno questa fine atroce perché sono considerati uno scarto. Questa strage continua anche oggi, nel 2025, nonostante ben tre anni fa sia stata votata una legge per fermare questo orrore, perché mancano i decreti attuativi".

16

Inversione sessuale negli uccelli

- L'inversione sessuale e il cambiamento di sesso sono ampiamente osservati nei pesci teleostei, è ben documentato e può essere mediato da segnali sociali, come la morte di un maschio o di una femmina alfa.
- Nei rettili, sono stati segnalati sia la determinazione del sesso genotipica che quella dipendente dalla temperatura.
- Tale plasticità si è ridotta tra i vertebrati superiori, uccelli e mammiferi. La temperatura dell'uovo non influenza la differenziazione sessuale gonadica negli uccelli, mentre gli estrogeni (non il testosterone) hanno un ruolo centrale nello sviluppo gonadico degli uccelli. Es. la perdita naturale di estrogeni a causa di una patologia ovarica sinistra (o la gonadectomia sinistra) permette alla gonade destra di trasformarsi in un testicolo e gli uccelli acquisiscono caratteristiche sessuali maschili (non diventano tuttavia maschi "veri", poiché nel maschio funzionano entrambe le gonadi).

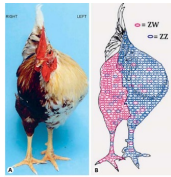
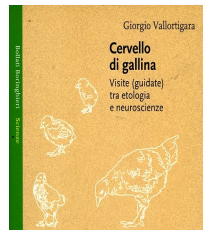


Fig. 3. Photograph of a gonadotomized chicken, left = male, right = female, with characteristic difference in plumage, wattle, spur and breast structure. (A). Schematic illustration of the cellular make-up of this gonadotomized chicken with ZZ and ZW cells distributed predominantly in the respective male and female sides (B). Reproduced from Clinton et al. (2012) with permission from Springer.

17

Il pollo è al centro degli studi di psicologia comparata

- Un tempo ritenuto capace solo di comportamenti istintivi
 - anatomia cervello aviare (assenza di corteccia)
 - visione antropocentrica
- Ha dimostrato di possedere capacità cognitive elevate



18

Abilità avis

- Appena nati:
 - Imprinting (apprendimento per esposizione)
 - Memoria dichiarativa



19

Altre capacità

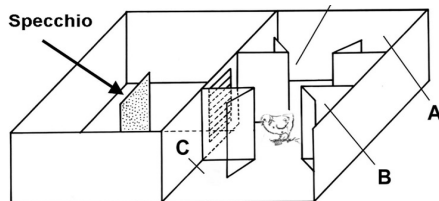
- Apprendimento associativo: Skinner (1904-1990)'s box



20

Detour


Nicchie di adattamento evolutivo





Riconoscimento dell'oggetto di imprinting, rappresentazione dello spazio, permanenza dell'oggetto,


21


I principi della gestalt



Similarity 

Proximity 


Good continuation 

Symmetry 

Periodicity 




Il triangolo di Gaetano Kanizsa (1913-1993): principio di *completamento*



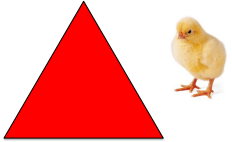
22

Completamento amodale

Pulcini appena nati esposti a un triangolo rosso



A 3 gg sottoposti a test di preferenza



23

Vita sociale complessa

- Apprendimento sociale:
- Insegnamento
- Imitazione
- Effetto audience
- Inganno

24

Comunicazione

- La comunicazione dei polli consiste in un ampio repertorio di almeno 24 vocalizzazioni distinte, oltre a diversi display comportamentali.
- La comunicazione implica il trasferimento di informazioni da un individuo all'altro. Si tratta di una componente fondamentale della complessità sociale. Rispetto all'uomo si considera che i "segnali" animali siano prodotti involontari di stati emotivi, privi di intenzionalità, ricchezza e flessibilità, senza connessione con la cognizione e il pensiero.
- La sofisticatezza della comunicazione dei polli emerge quando si esamina come le vocalizzazioni vengono utilizzate e le capacità cognitive su cui si basano:
 - Alarm call distinti a seconda del predatore e a seconda se l'animale è nascosto o in vista
 - Audience effect: la comunicazione è diversa a seconda del conspecifico che ascolta
 - Foodcalls e tidbiting display

25

Cognizione sociale

- È l'uso di abilità cognitive (apprendimento, memoria, ragionamento, risoluzione dei problemi, processo decisionale, ecc.) all'interno del dominio sociale
- Le abilità sociali costituiscono la base della complessità cognitiva e dell'intelligenza, che si manifestano più chiaramente quando applicate in un contesto sociale (evolutesi come adattamenti alla vita sociale).
- es: discriminazione tra individui diversi, che è alla base di relazioni, gerarchie, reazioni verso individui familiari o estranei. Non solo riconoscono chi è membro del gruppo da chi non lo è ma distinguono anche gli individui all'interno del proprio gruppo. Dimostrano la capacità di riconoscimento dia dal vivo che in diapositive a colori.

26

Perspective taking e social manipulation

- La capacità di assumere la prospettiva di un altro individuo è una capacità cognitiva complessa che permette a un individuo non solo di rispondere ai conspecifici, ma anche di manipolarli.
- La forma più elementare di assunzione di prospettiva visiva richiede di assumere un punto di vista diverso dal proprio, a volte utilizzando tali informazioni a proprio vantaggio. Questa capacità è spesso
- definita come Intelligenza Machiavellica, una sorta di manovra sociopolitica che implica l'inganno e la manipolazione degli stati mentali altrui.
- La capacità di assumere la prospettiva altrui è stata associata a numerose altre capacità cognitive, tra cui l'autoconsapevolezza, la teoria della mente, l'inganno intenzionale e l'empatia.
- Per es. con il tidbiting, poiché le componenti vocali e comportamentali della dimostrazione sono ridondanti, chiunque riceva una delle due componenti riceverà il messaggio che indica la presenza di cibo. Questa natura a doppia componente della dimostrazione di richiamo del cibo viene sfruttata dai maschi subordinati a proprio vantaggio.

27

Insegnamento-condizioni

- Rappresentazione dello stato mentale del ricevente (osservatore inesperto)
- Modificazione di un comportamento abituale (es. *tidbitting* della chioccia)
- Incoraggiamento o punizione dell'allievo
- Esempificazioni di comportamenti complessi o stadi progressivi di apprendimento
- Ripetizione a rallentatore

28

Insegnamento

- La chioccia non si comporta in maniera meccanica ma è sensibile agli errori commessi dai pulcini
- Intenzionalità



Imitazione

- Richiede capacità rappresentative
- Mantenere in memoria una rappresentazione dell'azione osservata
- Aggiustamento tra ciò che viene osservato e le risposte generate per stimolazione cinestetica e propriocettiva

29

Effetto audience

- Emissione di segnali con valenza comunicativa a seconda del contesto sociale in cui si trova
- Un segnale è **informativo** quando fornisce al ricevente conoscenze che questi prima non possedeva
- Un segnale è **comunicativo** quando c'è l'intenzione di fornire una informazione che il ricevente prima non possedeva
..... → food calls

30

Inganno

- L'inganno è un altro esempio di possibile intelligenza machiavellica nei polli.
- I maschi a volte emettono un richiamo per il cibo anche in assenza di cibo. Questo serve ad attirare le femmine che, una volta vicine, possono essere coinvolte e difese dagli altri maschi.




- Naturalmente, le femmine sviluppano contro-strategie e alla fine smettono di rispondere ai maschi che emettono richiami troppo spesso in assenza di cibo. Questi tipi di strategie sociali – inganno e contro-strategie – sono sorprendentemente simili agli stessi tipi di comportamenti complessi identificati nei mammiferi, compresi i primati.

31

Inganno

I food calls di inganno sono segnali con valenza comunicativa che il gallo cambia a seconda di:

- referente (qualità del cibo)
- identità del ricevente (maschio o femmina, familiare o estranea)

Teoria della mente

32

Teoria della mente

- Possedere intenzionalità
 - I° ordine: possedere desideri e credenze (desidero x, credo y etc.) ma non «riguardo a» desideri e credenze
 - II° ordine: possedere desideri e credenze *riguardo a* desideri e credenze propri e altrui → questa capacità è chiamata TEORIA DELLA MENTE

33

Teoria della mente

- Capacità di comprendere gli stati mentali propri e degli altri individui
- Attribuire intenzioni, pensieri, bisogni e quindi prevedere i comportamenti degli altri (e usarli se necessario)
- Fare distingui tra quello che si vede e quello che si sa:
 - la scatola di Sally e Ann risolta da bambini di 4 anni (attribuzione di false credenze)
 - l'attubusine non riesce a bimbi di 3 anni

This is Sally. This is Ann.

Sally has a ball. She puts it into her basket.

Sally goes out for a walk. Ann takes the ball out of the basket.

Ann then puts the ball in the box.

Now Sally comes back. She wants to play with the ball.

Where will Sally look for the ball?

34

Comunicazione sociale del pollo domestico (inganno)

		Femmina familiare	Nessuno	Maschio
vermetti			scarsi o nulli	scarsi o nulli
gusci				"

food calls

35

Inferenze transitive

Inferire transitivamente consiste nella capacità di trarre conclusioni sulle relazioni che intercorrono tra elementi rispetto ai quali non vi è stato uno specifico addestramento

36

Inferenze transitive (polli)

- si tratta di una forma di ragionamento logico che ci permette di dire che se A è più grande di B e B è più grande di C, allora A è anche più grande di C.
- la gerarchia di dominanza si basa sul riconoscimento individuale
- l'ordine di beccata viene stabilito attraverso competizioni aggressive
- nel bambino la capacità di inferenza transitiva si riscontra a partire dai 5 anni



37

Allevamento e abilità cognitive

La composizione ottimale del gruppo è circa **30 unità** con un unico maschio

In allevamento intensivo, persino in condizione free-range, il n. di individui che ciascuna gallina incontra è circa 100 volte più alto → stress, impossibilità di memorizzare e fare inferenze → molte lotte

(c'è un < sviluppo delle aree cerebrali implicate nella memorizzazione = anomalie in regioni analoghe alla corteccia prefrontale umana)

38

CHICKEN MINDS

What's new? **Evolutionary biology**

BRAIN AND SENSES

Discovery of lateralized, left-right chicken brain allowing for "multi-tasking"¹²⁸
Brain wiring that controls complex memory and problem-solving similar to that of human brain¹²⁹
Vision: highly-specialized, two fields of vision, one for close up focus and one for panoramic views¹³⁰
Hearing: auditory frequency range of 10-15,000Hz¹³¹

SOCIAL WORLD

Domestic chickens seek to express same behaviors as their feral and wild jungle fowl ancestors¹³²
Complex hierarchy, with specific status for each individual member, maintains stability in groups¹³³
Self-assessment: individuals compare themselves against others in group¹³⁴
Recognition of up to 100 individuals in group by physical features and recognition of distinct social status for each individual¹³⁵
Socially dominant individuals tend to be group leaders from whom others learn¹³⁶
Sophisticated coordination of group activities such as foraging, nesting and group defense¹³⁷

Recap

PROBLEM SOLVING

Chicks demonstrate complex skills such as self control, basic arithmetic, physics and geometry¹³⁸
Creative, flexible decision making: ability to break from routines to solve novel challenges¹³⁹

COMMUNICATION

Chicken talk involves visual, vocal (30+ calls), olfactory and tactile senses combined to convey numerous intentions, messages, and details¹⁴⁰
Unhatched embryos communicate with each other and with their mother hen¹⁴¹
Mothers teach chicks all life skills and modify teaching based on chicks' learning progress¹⁴²
Like primates, chickens use signals that are functionally referential and representational¹⁴³
Communication customized based on audience¹⁴⁴



MEMORY

Anticipation of future events and rewards¹⁴⁵
Long term memory of individuals and events¹⁴⁶
Retention and application of past learning¹⁴⁷

EMOTIONS

Hens respond with empathy to chicks' distress¹⁴⁸
Form strong inter-species bonds with others¹⁴⁹
Express emotions like grief, fear, enthusiasm, anxiety, frustration, friendship and boredom¹⁵⁰
Pleasure seeking: dust-bathing, sun-bathing, foraging --- all elicit great contentment¹⁵¹

39

Applied Animal Behaviour Science
Volume 171, May 2014, 18-24

Exploration of skin redness and immunoglobulin A as markers of the affective states of hens

Delphine Sauter¹, A. B. Anissa Jahnou², Rodrigo Guarnatiba³, Léa Lemaître⁴,
 Marie-Cécile Bourde⁵, Robert Brügg⁶, Gabriel Lelerc⁷, Vanessa de Oliveira⁸, Pascale Quina⁹,
 Anne Germain¹⁰, Frédéric Lévy¹¹, Scott A. Loew¹², Anne Marie¹³, J. B. Caille Arnold¹⁴, A. B.



V-/A- (resting) V+/A+ (Rewarding Test) V-/A+ (Capture)

Rossore a seconda delle situazioni per guancia, lobo dell'orecchio, bargiglio e cresta (A). Illustrazione del rossore della stessa gallina in una di ciascuna situazione.
 V+/A-: situazioni di valenza positiva e bassa eccitazione;
 V+/A+: situazioni di valenza positiva e alta eccitazione;
 V-/A+: situazioni di valenza negativa e alta eccitazione.

40

Linguaggio




Il pappagallo cenerino (*Psittacus erithacus*) Alex, (**Avian Learning Experiment**) dimostrava un'intelligenza paragonabile a quella di un bambino di 5 anni e una sfera emotiva di un bambino di 2 anni.
 Ha consentito di esplorare le possibilità di apprendimento più sofisticate - non solo associazionistiche - in una specie non-umana.
 Pare che avesse sviluppato anche il concetto (astratto) dello «zero».

Intervista in cartella

41

Abilità cognitive Alex

Vocabolario: poteva utilizzare più di 100 parole in modo consapevole. Era in grado di identificare, contare fino a 6 (comprendeva il concetto di zero), riconoscere i colori e identificare forme e materiali.

Problem solving, categorizzazione e concetti: sapeva distinguere gli oggetti per forma, dimensione, colore e materiale, oltre a comprendere concetti come "stesso" o "diverso".

Uso innovativo del linguaggio: Occasionalmente Alex creava nuove parole per descrivere oggetti, ad esempio definendo una mela "banerry" (fusione di *banana* e *cherry*), probabilmente per il colore simile alla ciliegia e la consistenza della banana.

Interazione sociale: Non si trattava di un addestramento meccanico, ma di un'interazione sociale in cui Alex vedeva i ricercatori come parte del suo "storno", imparando attraverso il metodo "modello-rivale".

42

Please cite this article in press as: Patel et al., Experimental Evidence for Synchronization to a Musical Beat in a Nonhuman Animal, Current Biology (2009), doi:10.1016/j.cub.2009.03.028
 Current Biology 19, 1–6, May 26, 2009 ©2009 Elsevier Ltd. All rights reserved. DOI:10.1016/j.cub.2009.03.028



Senso del ritmo

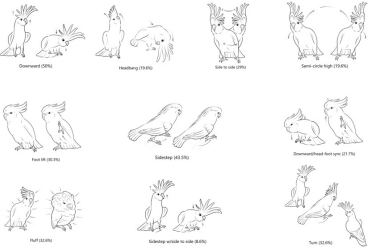
Snowball (*Cacatua galerita leonora*) nel video diventato famoso in cui agitava testa e zampe al ritmo di un brano dei Backstreet Boys. Patel et al. (2009) con approfondite analisi matematiche hanno dimostrato che i movimenti sono davvero sincroni al ritmo del brano. Accelerando il tempo, Snowball aggiusta i suoi movimenti di conseguenza per continuare a ballare a ritmo.

43

Dance behaviour in cockatoos: Implications for cognitive processes and welfare

Natasha Lubke, Suzanne D.E. Held, Melanie Massaro, Rafael Freire

Published: August 6, 2025 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0328487>



44

La danza come indicatore di welfare

Gli autori suggeriscono che la danza non sia solo un esercizio fisico, ma un segnale psicologico:

- **Comportamento di gioco:** la danza viene classificata come una forma di **gioco locomotorio**. Per definizione, il gioco avviene solo quando i bisogni primari sono soddisfatti, quindi la sua presenza indica uno stato emotivo positivo.
- **Auto-ricompensa:** il fatto che i cacatua ballino spontaneamente suggerisce che l'attività sia **intrinsecamente gratificante** (provano piacere nel farla).
- **Arricchimento Ambientale:** La ricerca propone la musica come forma di arricchimento uditivo per ridurre lo stress della cattività e stimolare processi cognitivi attivi.

45

Distinzione tra danza e stereotipie

Un punto cruciale della ricerca è che la danza dei cacatua è **variabile**. Mentre un uccello stressato ripete sempre lo stesso identico movimento (stereotipia), i cacatua studiati mostravano:

- **creatività:** combinazioni sempre nuove di movimenti;
- **improvvisazione:** reazioni diverse a seconda del brano o del momento;
- **curiosità:** lo studio ha notato che i movimenti che coinvolgono solo la testa sono molto più frequenti di quelli che coinvolgono le ali, probabilmente perché la testa è più libera di seguire ritmi veloci.
