

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Filosofia, Sociologia,
Pedagogia e Psicologia Applicata

Corso di Laurea in **Scienze Psicologiche Sociali e del Lavoro**

Tesi di Laurea Triennale

**Indagine sulle differenze nell'approccio della mano umana tra
tre ceppi differenti di pulcini (*Gallus gallus*)**

An investigation of the differences of approach of the human hand by three different
strains of chicks (*Gallus gallus*)

Relatrice: Prof.ssa Rugani Rosa

Correlatrice: Dott.ssa Brosche Kimberly Yvonne

Laureando: Carradore Pietro

Matricola: 2048027

Anno Accademico: 2023/2024

INDICE

ABSTRACT	3
INTRODUZIONE	4
METODOLOGIA	8
Etica	8
Soggetti e allevamento	8
Procedure sperimentali	9
Etogramma e comportamenti	10
Analisi statistica	12
RISULTATI	14
Statistica descrittiva	14
Indice di prossimità - prima del movimento della mano	14
Indice di prossimità - dopo il movimento della mano	15
Latenza nel toccare la mano - prima del movimento della mano	16
Latenza nel toccare la mano - dopo il movimento della mano	17
DISCUSSIONE	19
Limitazioni	20
CONCLUSIONE	22
Contributo degli autori	22
BIBLIOGRAFIA	23

ABSTRACT

E' ben noto che il processo della domesticazione ha plasmato non solo i tratti fisici ma soprattutto il comportamento delle specie animali.

La selezione artificiale ha modificato la paura in molte specie domesticate. Infatti, per gli animali domestici, è evolutivamente favorevole non provare paura ogniqualvolta che interagiscono con gli umani.

Questa indagine si occupa di esaminare gli effetti della domesticazione e selezione per produttività sul comportamento di tre ceppi di pulcini (*Gallus gallus*) nei confronti dell'uomo e in particolare della mano umana. Il suo scopo è quello di verificare la presenza di differenze tra le specie, poiché selezione e domesticazione potrebbero aver influito sulla reazione nei confronti dell'uomo.

Lo studio è stato eseguito con l'ausilio di metodi di osservazione e cronometraggio finalizzati alla valutazione e rilevazione di comportamenti differenti tra ceppi in relazione alla presenza della mano umana.

Quello che ci si attendeva da questa analisi era che i diversi ceppi sarebbero stati, chi più e chi meno, predisposti all'avvicinarsi alla mano umana, proprio per questa ipotesi. In particolare, ci aspettavamo che il ceppo domesticato più selezionato, passasse più tempo vicino alla mano e che fosse il più veloce a toccarla rispetto ad un ceppo domesticato meno selezionato per la produttività. Inoltre che pulcini selvatici passassero meno tempo in prossimità e fossero i più lenti. I risultati che abbiamo ottenuto hanno dimostrato come di fatto vi sia una differenza tra i ceppi di pulcini. Questo vale soprattutto per il ceppo Ross308, il quale è molto più predisposto ad avvicinarsi alla mano dello sperimentatore nei primi tre minuti dell'esperimento e a stare nella sua prossimità per tutti e cinque minuti del test rispetto alla Gallina Padovana e al Gallo Bankiva (RJF o Red Junglefowl).

Questo potrebbe dipendere dal fatto che, essendo un ceppo molto selezionato e domesticato, manifesta dei comportamenti meno timorosi nei confronti degli umani in quanto abituato ad essi.

INTRODUZIONE

Con il termine 'domesticazione' si intende la capacità di certe specie selezionate di animali e piante di adeguarsi all'ambiente controllato dall'uomo, di solito in cattività. Questo lento processo comporta una serie di cambiamenti genetici, morfologici e comportamentali, indotti dall'uomo attraverso l'ambiente in cui vengono fatti riprodurre i soggetti con le caratteristiche desiderate (Price, 1984).

L'animale domestico si ottiene tramite una serie di modifiche più o meno marcate partendo dalla forma dell'antenato selvatico dello stesso. Infatti vengono selezionati animali che possiedono determinate caratteristiche comportamentali o morfologiche che, attraverso la riproduzione mediata dall'uomo, tenderanno a presentarsi nelle generazioni successive (Corbet & Clutton-Brock, 1984).

Per ottenere degli esiti dalla domesticazione, bisogna operare in un ambiente di cattività, nel quale poi gli esemplari con più tolleranza allo stress dell'ambiente, saranno in grado sia di sopravvivere ma in particolare di trasmettere quelle variabili ritenute rilevanti (Price, 1999).

Per una domesticazione di successo, un prerequisito molto importante è probabilmente la riduzione della paura. Si può dedurre che la risposta dell'animale verso l'uomo o situazioni pericolose sia stata, volutamente o no, uno dei primi obiettivi della selezione (Jensen, et al. 2008).

Per quanto riguarda la paura, questa è definita come risposta fisiologica, comportamentale e fisica ad una situazione o stimolo pericoloso (Boissy et al., 1998), e può portare a diverse reazioni in base al contesto in cui avviene l'interazione (Gray, 1987). Inoltre a seconda dell'individuo possono esserci risposte fisiologiche e comportamentali completamente differenti sempre in base al contesto o al comparto genetico (Forkman et al., 2007). Infatti, un'importante differenza che si può osservare tra animali domestici e rispettivi parenti selvatici è il timore nei confronti dell'uomo (Agnvall, et al. 2014). In prossimità di umani in uno stato di cattività, la riduzione di timore potrebbe aver

ridotto lo stress della vita e migliorato la condizione di benessere (Malossini, 2001).

Un esempio rilevante è quello dell'esperimento svolto con le volpi argentate (*Vulpes vulpes*), per oltre quarant'anni, da Belyaev nel 1959 (Trut, 1999). Belyaev e i suoi collaboratori ritenevano che il tratto da selezionare per arrivare alla domesticazione fosse il basso livello di timore nei confronti dell'uomo da parte di certi esemplari di volpe argentata.

Le volpi furono scelte a seconda della loro reazione nei confronti dell'uomo. Di generazione in generazione, quelle che dimostravano minor timore alla mano umana tesa verso di loro, venivano fatte riprodurre. È importante notare che le volpi scelte per le pellicce destinate all'abbigliamento, erano tenute in cattività allo stesso modo di quelle scelte per la domesticazione. Per questo motivo il fattore ambientale rimaneva non rilevante nell'esecuzione dell'esperimento.

Col passare delle generazioni, il timore si riduceva di molto, arrivando persino a scodinzolare e ad avere un approccio amichevole alla presenza umana.

Oltre a cambiamenti di tipo comportamentale però, si notarono diverse modifiche morfologiche e fisiologiche nelle varie generazioni: da cambiamenti di durata dei periodi riproduttivi e di maturità sessuale a quelli inerenti alla tonalità del mantello e alle forme del cranio, della coda e delle orecchie.

L'esempio delle volpi rivela che la selezione per il timore ridotto potrebbe essere importante per la domesticazione.

Inoltre, tale selezione potrebbe comportare variazioni comportamentali anche in altre specie.

Per quanto riguarda gli Uccelli, un esempio da riportare può essere quello del Gallo Bankiva (*Gallus gallus*), il quale venne selezionato e studiato per diverse generazioni in base all'alto o basso livello di paura verso gli esseri umani (Agnvall, et al. 2014). Agnvall e collaboratori (2014) hanno notato che, in cattività, gli uccelli selezionati per bassa paura riportavano maggiore peso, avevano una condizione del piumaggio migliore e deponevano uova più grandi. Questi dati potrebbero essere interpretati come una migliore adattabilità all'ambiente da parte degli animali meno paurosi.

Una specie che da millenni viene domesticata e selezionata è il pollo domestico (*Gallus gallus*). Il pollo domestico è stato domesticato la prima volta circa 8000 anni fa, in particolare nel sud-est asiatico, per poi diffondersi poco più tardi in tutto il mondo, adattandosi ad ogni ambiente (Lawal, et al. 2020).

Questo lungo processo ha condotto alla selezione di elementi desiderabili come la tolleranza allo stress dovuto all'allevamento o situazioni ambientali mutevoli e capacità riproduttiva (Tixier-Boichard et al., 2011).

La paura è stata analizzata da alcuni scienziati come Jones (1996) il quale ha descritto tutti i fattori che potrebbero influenzare lo stress e il benessere del pollame, focalizzandosi su quelli che permetterebbero al pollo di raggiungere uno stato di equilibrio emotivo sufficiente ad affrontare situazioni considerate da esso potenzialmente pericolose, fornendo ai soggetti un ambiente stimolante e sicuro. Da diversi esperimenti risulta che gli animali che hanno livelli di risposta alla paura inferiori affrontano meglio la cattività. Da questo possiamo concludere che i vari comportamenti e la paura che i polli percepiscono in relazione alla presenza umana, sono componenti importanti del loro benessere in cattività, i quali meritano più attenzione scientifica.

Dei ceppi selvatici presenti ancora oggi, il Gallo Bankiva (Red Junglefowl) rappresenta il parente più stretto del pollo domestico (Al-Nasser et al. 2007). I ceppi domesticati del pollo, mostrano una grande varietà di caratteristiche morfologiche e genetiche. Grazie al fatto che il parente selvatico è quindi ancora esistente e con le forti pressioni di selezione esercitate, il pollo diventa un ottimo modello sperimentale per indagare gli effetti della domesticazione e della selezione.

Tanti studi, infatti, riportano delle differenze comportamentali tra diversi ceppi di polli, oppure tra polli domestici e selvatici, come per esempio lo studio effettuato da Gjöen e collaboratori (2023), in cui per testare l'ipotesi secondo la quale le specie domestiche sono meno inclini a stress e paura rispetto a quelle selvatiche, sono stati confrontati i comportamenti dei pulcini di due ceppi, White

Leghorn (domesticati) e Red Junglefowl (selvatici). I soggetti erano sottoposti a situazioni che richiedevano di assumere dei rischi. In particolare per ottenere del cibo, i pulcini dovevano affrontare oggetti a loro non familiari e potenzialmente pericolosi. I risultati hanno dato come esito che, come previsto dagli sperimentatori, i RJF erano più impauriti e stressati davanti all'oggetto rispetto alla controparte domesticata, che era però meno esplorativa e più orientata all'ottenimento della ricompensa. Nonostante queste indagini sulle differenze comportamentali e cognitive tra ceppi diversi di polli, fino ad ora, non è mai stata esplicitamente confrontata la reazione alla paura nei confronti degli umani in ceppi diversi del pollo domestico.

L'obiettivo di questo studio è quello di, a seconda del ceppo, constatare quanto ciascun ceppo di pulcino *Gallus gallus* provi timore nei confronti della mano dell'uomo in un test dell'approccio alla mano (*human-hand approach test*).

L'ipotesi è che la domesticazione, in base alla sua intensità, possa aver cambiato la reazione alla paura nei confronti dell'uomo e che questa possa essere studiata attraverso comportamenti misurabili, come dirigersi in prossimità della mano e avvicinarsi ad essa.

Da qui la scelta dei tre ceppi di *Gallus gallus*: il Ross308, molto selezionato e domesticato; la Gallina Padovana, domesticata ma non selezionata; il Gallo Bankiva (RJF), ceppo selvatico.

Quello che ci aspettiamo è quindi di osservare i livelli di paura minima per il Ross308 per i motivi sopracitati, per poi passare in ordine alla Gallina Padovana e per ultimo, per livelli di timore, al Gallo Bankiva. Nello studio presente, la paura veniva misurata in relazione al tempo in cui ciascuno dei pulcini rimaneva in prossimità della mano umana, ed in quanto tempo si avvicinava ad essa, dimostrando quindi comportamenti più o meno alti di timore e di propensione all'avvicinamento.

METODOLOGIA

ETICA

Tutte le procedure usate negli esperimenti inclusi nel seguente studio, sono state esaminate e approvate dal comitato etico dell'Università di Padova (Organismo Preposto al Benessere Animale - OPBA; numero di approvazione 27739, 89/2023 nonché emendamento n. 87703).

SOGGETTI E ALLEVAMENTO

Sono stati osservati 3 ceppi domestici di pulcini (*Gallus gallus*), che differiscono tra loro per processi di domesticazione e di produttività. Questi ceppi, sono stati studiati attraverso una serie di prove ripetute per verificarne la paura rispetto alla presenza ravvicinata della mano umana.

I tre ceppi sono i seguenti: Ross308, Gallina Padovana e Gallo Bankiva, tutti appartenenti alla stessa specie *Gallus gallus*.

Rispettivamente sono stati coinvolti 30 pulcini di Ross308, 30 pulcini di Gallina Padovana e 4 pulcini di Gallo Bankiva.

Tutte e tre le razze sono state testate nel dipartimento di Psicologia Generale dell'Università di Padova, nel Comparative Cognition Lab. Le uova fertilizzate dei due ceppi domestici sono state ottenute da incubatrici commerciali locali (Ross308: La Pellegrina, San Pietro in Gu, Padova, Italia; Gallina Padovana: Istituto di Istruzione Superiore "Duca degli Abruzzi", Padova, Italia). Per quanto riguarda il Gallo Bankiva le uova sono state prelevate dal nido naturale del parco "Oasi di Sant'Alessio", (Società Pavese di Ornitologia), Pavia, Italia.

Le uova si sono schiuse dopo essere state incubate alla temperatura di 37-38 gradi e umidità al 60% alla luce.

Dopo la schiusa e a distanza di poche ore dalla nascita, sono stati trasferiti in gabbie di metallo (28 cm x 32 cm x 40 cm), il cui fondo è stato foderato con dei fogli di carta assorbente. Per l'illuminazione è stata utilizzata una lampada fluorescente (36W) posta a 45 cm dal fondo, con regolatore 'giorno-notte' dalle ore 7:00 alle 19:00.

Nella stanza deputata all'allevamento, la temperatura e l'umidità erano impostati rispettivamente tra i 28 e i 31 gradi e il 68%, variando a seconda delle loro età e delle loro esigenze. Sia il cibo che l'acqua erano disponibili *ad libitum*. In aggiunta, al primo giorno, ciascun pulcino riceveva tre vermi della farina (*Tenebrio molitor*) per essere abituati alle ricompense che sarebbero state usate nei test futuri.

PROCEDURE SPERIMENTALI

Per misurare le potenziali differenze tra i comportamenti dei diversi pulcini nei confronti dell'uomo, sono stati testati gli approcci verso la mano dello sperimentatore.

I pulcini venivano collocati uno ad uno in un'arena rettangolare scoperta (50 cm x 60 cm). In uno dei lati corti di questa arena era presente una piccola apertura (8 cm x 5 cm), attraverso cui era possibile far passare la mano dello sperimentatore all'interno dell'area e appoggiarla sul piano dove il pulcino sarebbe stato liberato. Inoltre erano delimitate all'interno dell'arena tre differenti aree rettangolari attorno al luogo di posizionamento della mano, che servivano per determinare la posizione a cui il pulcino sarebbe arrivato una volta posto al suo interno.

La prima area era posta a 5 cm, la seconda a 15 cm e l'ultima a 25 cm, tutte alla stessa distanza dalla mano dello sperimentatore (*vedi Figura 1*).

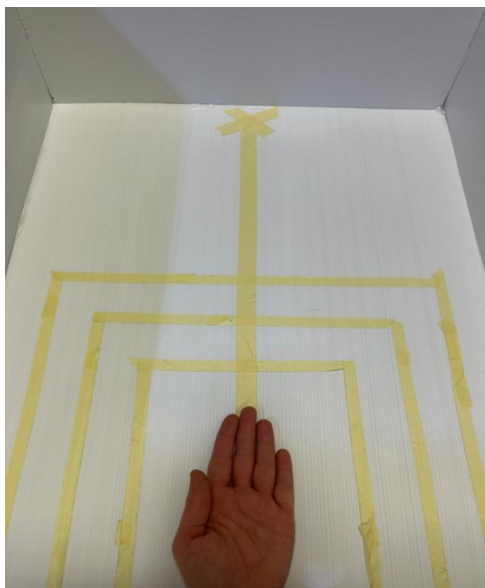


Figura 1: L'arena utilizzata per l'esperimento. La croce indica il punto in cui viene posizionato il pulcino; le linee delimitano le tre aree descritte in prossimità della mano.

All' inizio dell'esperimento, i pulcini venivano posti in un punto predefinito dell'arena a forma di croce, per la precisione nel lato opposto della mano.

Una volta inserita la mano e posizionato il pulcino, il suo comportamento veniva osservato per tre minuti senza movimenti, poi un movimento rapido (tra 1 e 2 secondi) della mano e infine di nuovo un'osservazione di altri due minuti senza movimenti. Usando una telecamera posta al di sopra dell'arena, è stato possibile misurare le porzioni di tempo precise con la quale il pulcino sostava nelle aree di prossimità della mano dello sperimentatore.

ETOGRAMMA E COMPORAMENTI

I seguenti comportamenti sono stati osservati tramite il software "Boris" (Friard & Gamba, 2016).

Tabella 1: Etogramma e relativa definizione dei comportamenti osservati e analizzati nel test.

Comportamento	Definizione
Start	Inizio del test: lo sperimentatore posiziona il pulcino sulla croce, momento in cui le zampe toccano il suolo
Touch	Il pulcino è in contatto con la mano per almeno 3 secondi
Innermost zone	Il pulcino è nella zona più interna alla mano con almeno

	metà del suo corpo
Intermediate zone	Il pulcino è nella zona intermedia attorno alla mano con almeno metà del suo corpo (ma se la metà è nella zona più interna, viene contato come 'Innermost zone')
Outermost zone	Il pulcino è nella zona più distante attorno alla mano con almeno metà del suo corpo (ma se la metà è nella zona intermedia, viene contato come 'Intermediate zone')
Approach touch	Tempo da 1) l'inizio del test 2) il movimento della mano fino a che il pulcino tocca la mano
Approach innermost zone	Tempo da 1) l'inizio del test 2) il movimento della mano fino a che il pulcino entra nella zona più interna
Approach intermediate zone	Tempo da 1) l'inizio del test 2) il movimento della mano fino a che il pulcino entra nella zona intermedia
Approach outermost zone	Tempo da 1) l'inizio del test 2) il movimento della mano fino a che il pulcino entra nella zona più esterna
Shake hand - Start	Lo sperimentatore inizia a muovere la mano (frame in cui muove la mano)
Shake hand - End	Lo sperimentatore smette di muovere la mano (ultimo frame in cui muove la mano)
Shake hand - Duration	Primo frame in cui lo sperimentatore inizia a muovere la mano fino all'ultimo frame prima che la mano torni alla posizione iniziale

Ciascun comportamento è stato diviso tra i tipi "State event" (Duration) e "Point event" (Instant): il primo indica un comportamento che necessita di un calcolo di

durata del tempo; il secondo indica degli eventi di cui basta sapere solo il momento esatto del loro avvenimento.

Per quanto riguarda ciascuno “State event” esso indica il tempo di staticità e/o transito delle diverse zone che sono state realizzate sul pavimento dell’arena e che indicano la prossimità alla mano dello sperimentatore.

Riferendosi invece agli “Approach” (“Approcci”) a ciascuna di queste zone, con questi si vogliono calcolare i tempi per accedervi la prima volta da quando inizia la fase dell’esperimento in cui ci si trova (primi 180 secondi o i successivi 120 secondi dopo il movimento della mano).

ANALISI STATISTICA

Tutte le analisi sono state condotte in R Studio versione 4.3.3 (R Core Team, 2024). Tutte le rappresentazioni sono state create usando il pacchetto ‘ggplot2’ (Wickham, 2016) e “survminer” (Therneau, 2024).

Per analizzare la tendenza dei pulcini ad avvicinarsi alla mano e al tempo di permanenza vicino ad essa, è stato calcolato un “indice di prossimità”.

Tale indice era composto dal tempo passato (in secondi) nella zona più vicina alla mano moltiplicato per 3, il tempo passato nella zona intermedia moltiplicato per 2, più il tempo passato nella zona più lontana (vedi descrizione dell’arena sopra).

Innermost zone (sec) x 3 + Intermediate zone (sec) x 2 + Outermost zone (sec)

Un calcolo effettuato in questo modo ci permette di dare più valore ad una prossimità più intensa.

L’indice di prossimità è stato calcolato una volta per il tempo prima del movimento della mano (dopo i primi 3 minuti) e un secondo indice è stato calcolato per il tempo dopo il movimento della mano (successivi 2 minuti).

La seconda risposta variabile analizzata era la latenza impiegata per toccare la mano, (a) prima del movimento della mano e (b) dopo il movimento della mano. La latenza è stata misurata dall’inizio del trial (a) o dal movimento della mano

(b) fino al momento in cui il pulcino toccava la mano dello sperimentatore e manteneva il contatto per almeno 3 secondi (si veda **Tabella 1**).

Per indagare se la durata della prossimità (indice di prossimità) è significativamente diversa tra i tre ceppi, è stato realizzato un modello lineare con una distribuzione binomiale.

L'indice sopracitato, fungeva da risposta variabile e "Breed" (ossia il riferimento ai ceppi) era inserito come un predittore. Non sono stati inclusi effetti casuali poiché ciascun pulcino ha completato solo una prova.

Per esaminare l'effetto di "Breed" sulla latenza dei pulcini nel toccare la mano dello sperimentatore, prima e dopo il movimento, abbiamo adattato due modelli di "Cox proportional hazard", utilizzando il comando "coxph" del pacchetto "survival" (Therneau, 2024). A tal fine, è stata creata una variabile di risposta, composta dalla latenza e dal fatto che si sia verificato o meno il tocco dell'endpoint sulla mano (funzione "survfit"; Therneau, 2024). Ancora una volta, "Breed" è stata inclusa come predittore, senza altre variabili di controllo o effetti casuali.

Per tutti i modelli, ogni volta che è stato rilevato un effetto principale significativo ($p < 0,05$) di "Breed", abbiamo condotto confronti a coppie per determinare quali delle tre razze differivano significativamente l'una dall'altra. Per fare ciò, abbiamo adottato le funzioni "emmeans" e "pairs" del pacchetto "emmeans" (Lenth, 2024).

RISULTATI

STATISTICA DESCRITTIVA

In media, considerando tutto il campione di 64 soggetti, prima del movimento della mano, i pulcini passavano 10,61 secondi in contatto con la mano; 47,11 secondi nella zona più vicina; 30,54 secondi nella zona intermedia; 29,39 secondi nella zona più lontana.

Dopo il movimento, passavano in media 18,21 secondi in contatto con la mano; 62,31 secondi nella zona più vicina; 20,99 secondi nella zona intermedia; 18,82 secondi nella zona più lontana.

L'indice di prossimità medio che risulta da questi comportamenti per il tempo prima del movimento della mano ammonta a 317,09 secondi per i Ross308; 153,91 secondi per le Galline Padovane; 176,27 secondi per i Galli Bankiva.

Dopo il movimento della mano, l'indice di prossimità medio per i Ross è 277,28 secondi; per le Galline Padovane 234,50 secondi; per i Galli Bankiva 154,29 secondi.

La latenza media per toccare la mano prima del movimento è di 96,85 secondi per i Ross308; 155,84 secondi per i GP; 124,28 secondi per i RJF.

Invece, la latenza media per toccare la mano dopo il movimento nei Ross308 è 52,55; nei GP è 70,08; nei RJF è 120 (tempo massimo quindi non succede mai, dati deboli).

INDICE DI PROSSIMITÀ - PRIMA DEL MOVIMENTO DELLA MANO

Per quanto riguarda il tempo passato vicino alla mani prima del movimento della mano, rappresentato dall'indice di prossimità, emergono delle differenze significative tra i ceppi (Stima Ross308 = 163,18; Stima GP = 153,91; Stima RJF = 22,36; valore $t = 4,44$, $p < 0.001$, vedi **Figura 2**).

Guardando i singoli confronti tra i ceppi, risulta significativo solo quello tra il Ross308 e la GP ($t = 4,44$; $p = 0.0001$). Le differenze tra i Ross308 e i RJF ($t =$

1,86; $p = 0,1591$) e tra le GP e i RJF ($t = 0,295$; $p = 0,9531$) non risultano significative.

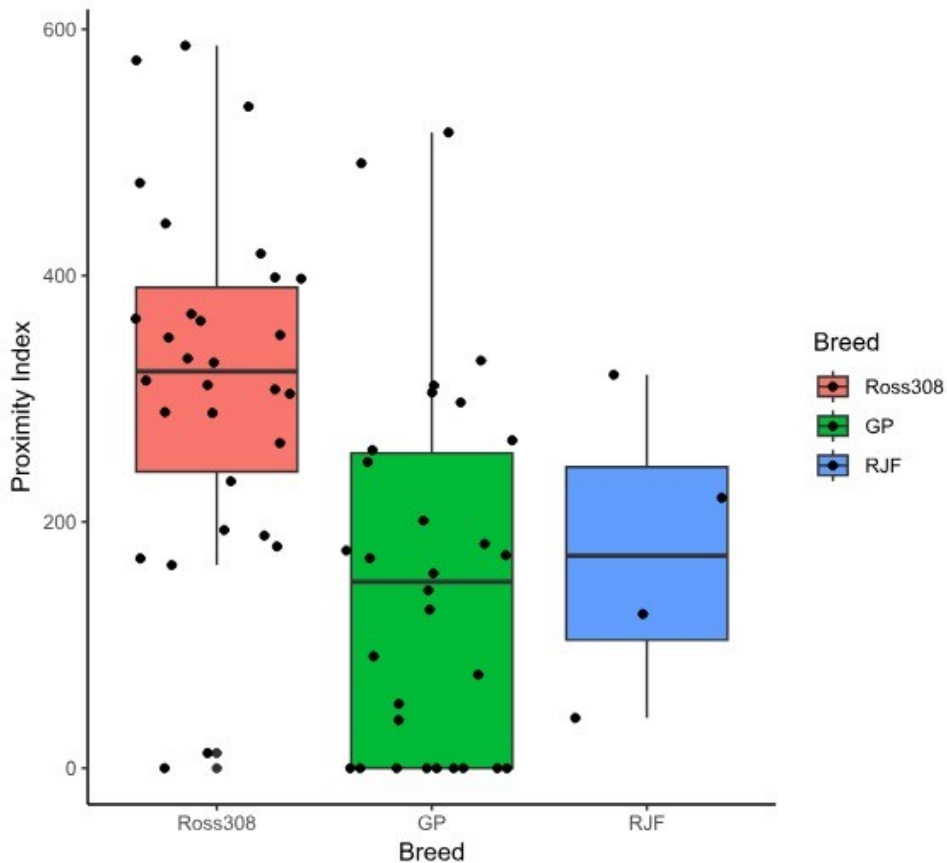


Figura 2: Box Plot: illustrazione degli indici di prossimità [(Innermost zone x 3) + (Intermediate zone x 2) + (Outermost zone)] per i tre ceppi prima del movimento della mano. Il Ross308 è rappresentato in rosso, la GP in verde e i RJF in blu.

INDICE DI PROSSIMITÀ - DOPO IL MOVIMENTO DELLA MANO

Per quanto riguarda il tempo passato vicino alla mano dopo il movimento, rappresentato dall'indice di prossimità, non emergono delle differenze significative nei confronti tra i ceppi (Stima Ross308 = 277,28; Stima GP = 42,78; Stima RJF = 122,99; valore $t = 2,07$, $p = 0,042$, vedi **Figura 3**).

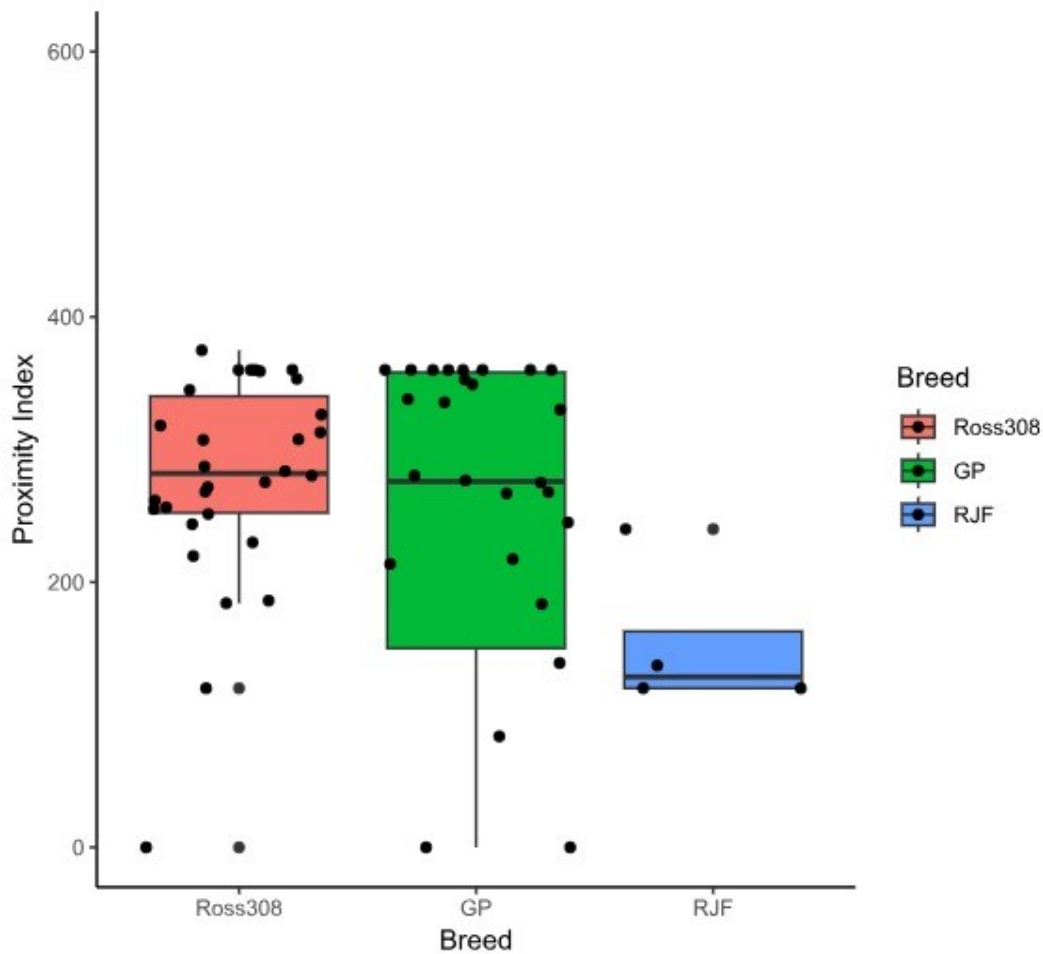


Figura 3: Box Plot: illustrazione degli indici di prossimità [(Innermost zone x 3) + (Intermediate zone x 2) + (Outermost zone)] per i tre ceppi dopo il movimento della mano. Il Ross308 è rappresentato in rosso, la GP in verde e i RJF in blu.

LATENZA NEL TOCCARE LA MANO - PRIMA DEL MOVIMENTO DELLA MANO

Per quanto riguarda la latenza nel toccare la mano dall'inizio del test fino al movimento della mano (180 secondi), sono state trovate differenze significative tra i tre ceppi ($z = -2,917$, $p = 0,004$), che sono raffigurate in **Figura 4**. Analizzando i singoli confronti tra i ceppi, solo il confronto tra Ross308 e GP rimane significativo ($z = 2,917$; $p = 0,010$), ma quelli tra Ross308 e RJF ($z = 0,872$, $p = 0,658$) e tra GP e RJF ($z = 0,504$, $p = 0,869$) non risultano significativi.

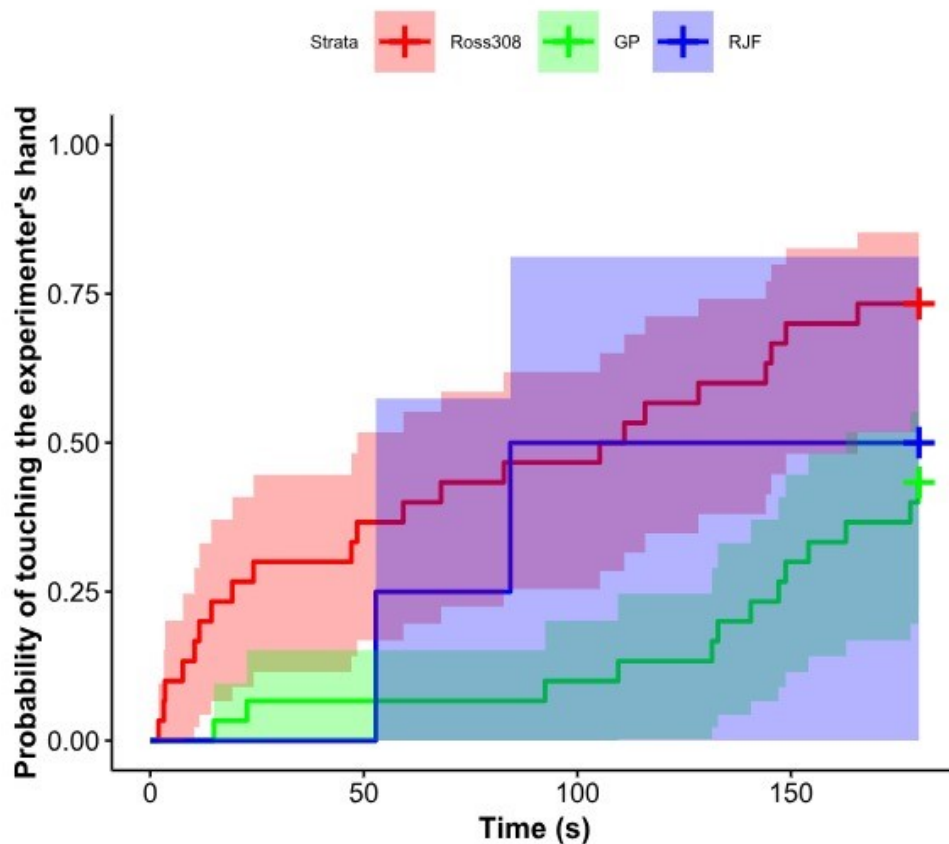


Figura 4: Plot dell'incidenza cumulativa. Illustrazione della probabilità di toccare la mano prima del movimento della mano nel tempo (max 180 sec) per i tre ceppi. Linee più alte significano un approccio più rapido. Le croci alla fine delle linee indicano che alcuni pulcini non hanno mai toccato la mano entro i 180 secondi. Rispettivamente si trovano i Ross308 in rosso, le Galline Padovane in verde e i Galli Bankiva (RJF) in blu.

LATENZA NEL TOCCARE LA MANO - DOPO IL MOVIMENTO DELLA MANO

Nella prossima illustrazione grafica viene raffigurata la progressione dei tre pulcini successivamente al movimento della mano, quindi rappresenta gli ultimi 120 secondi degli esperimenti.

Per quanto riguarda la latenza nel toccare la mano dal movimento della mano fino alla fine del test (120 s), le differenze tra i ceppi non sono significative ($z = -1,198$, $p = 0,231$). Questi risultati sono raffigurati in **Figura 5**.

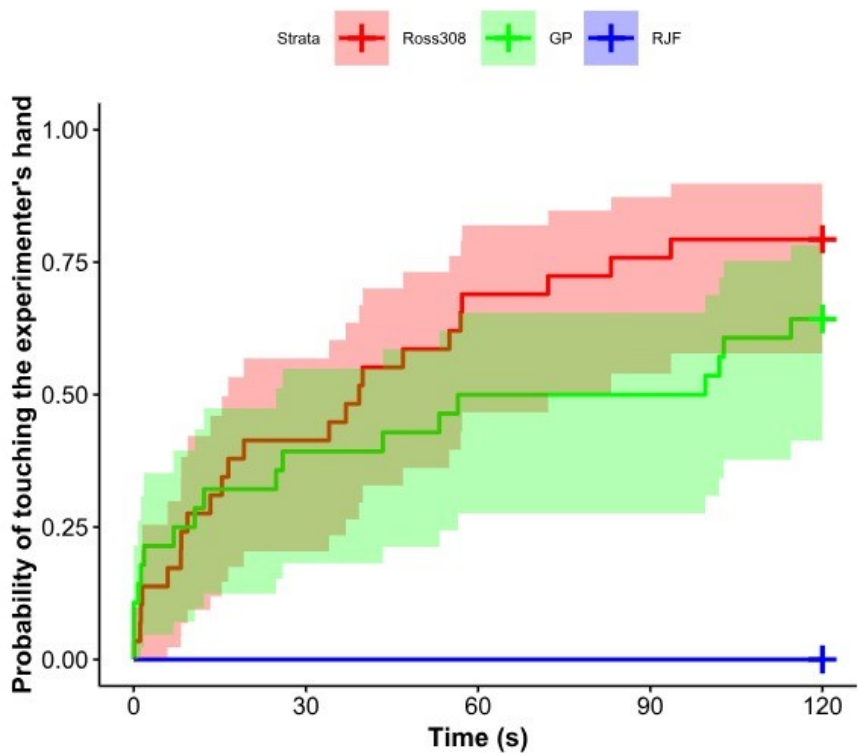


Figura 5: Plot dell'incidenza cumulativa. Mostrando la probabilità di toccare la mano dopo il movimento della mano nel tempo (max 120 secondi) per i tre ceppi. Linee più alte significano un approccio più rapido. Le croci alla fine delle linee indicano che alcuni pulcini non hanno mai toccato la mano entro i 120 secondi. Il Ross308 è rappresentato in rosso, il GP in verde e il R/JF in blu.

DISCUSSIONE

Lo scopo del presente studio era di indagare le eventuali difformità tra dei ceppi di pulcino (*Gallus gallus*) nei comportamenti atti a rilevare la paura in un ambiente con presenza umana.

Per questo motivo abbiamo sottoposto in totale 64 pulcini, appartenenti a tre ceppi diversi, ad un test di avvicinamento della mano, in ciascun esemplare veniva osservato singolarmente e per una sola volta. In questo test i soggetti venivano posti alle estremità interne di un'arena artificiale che fungeva da ambiente, dove dall'altro lato era già presente la mano dello sperimentatore. Dentro all'arena, i pulcini erano liberi di muoversi tra le zone in prossimità della mano dello sperimentatore. Avevamo ipotizzato che vi fosse una differenza per quanto riguarda la paura a seconda del ceppo, della relativa domesticazione e selezione per produttività, aspettandoci che proprio la paura fosse inferiore per i Ross308 e maggiore per gli altri due ceppi. I risultati sono in linea con le nostre ipotesi: i Ross308 erano più veloci delle Galline Padovane ad avvicinare la mano e hanno passato più tempo in prossimità di essa.

Abbiamo visto, già dalla fase che precede il movimento della mano, una sostanziale differenza tra le razze analizzate. Cioè, i Ross308, il ceppo domesticato e intensamente selezionato per la produttività, passava significativamente più tempo in prossimità della mano, ferma e in movimento, rispetto alla Gallina Padovana, un ceppo domesticato ma meno selezionato per la produttività. Allo stesso modo, i Ross308 erano significativamente più veloci ad avvicinare la mano dall'inizio del test.

Il fatto che i Ross308 siano più veloci delle Galline Padovane ad avvicinare la mano prima del movimento ma non dopo (quando la differenza non è significativa), può essere spiegato in almeno due modi.

Da un lato, si può ipotizzare che le Galline Padovane siano attratte dal movimento della mano e che trovino la mano più attraente dopo il movimento. Dall'altro lato, le Galline Padovane potrebbero essere più lente ad avvicinare la mano e il momento in cui si sentono sicure ad avvicinarsi ad essa coincide con il tempo di 180 secondi con annesso movimento. Queste due spiegazioni

possono essere differenziate guardando i dati dell'indice di prossimità che sono in linea con la seconda spiegazione, cioè la lentezza relativa delle GP. I risultati dell'indice di prossimità suggeriscono infatti che nella seconda fase, le Galline Padovane, passano quasi tanto tempo quanto i Ross308 in prossimità della mano, dato non emerso nella fase iniziale di tre minuti, dove c'era una differenza significativa tra i due.

Queste differenze possono essere spiegate dal fatto che la domesticazione e la selezione possono aver permesso una certa "abitudine" alla presenza umana, riducendo di conseguenza i comportamenti ostili verso di essa (Jensen, et al. 2008). Grazie ai dati raccolti, siamo in grado di capire come la domesticazione venga attuata ed in particolare come vi siano variazioni comportamentali molto rilevanti tra le specie che l'hanno subita assieme alla selezione e quelle selvatiche.

LIMITAZIONI

La limitazione principale dello studio consiste nel campione limitato dei RJF.

Proprio questo potrebbe essere il motivo per cui non sono state identificate differenze significative tra questo e gli altri due ceppi considerati.

Si può comunque ipotizzare che, con un campione maggiore di RJF, si troverebbero delle differenze con i Ross308 e i GP. Infatti con i soli 4 esemplari, è osservabile come la metà di essi si sia spinta al tocco della mano già nella prima metà della fase iniziale della durata di 3 minuti. Questo potrebbe suggerire, quindi, una propensione relativamente elevata anche per questo ceppo al contatto con la mano dell'uomo.

Una seconda limitazione è rappresentata dall'ambiente in cui l'esperimento ha avuto luogo. L'arena, appunto, mette in primo piano al pulcino la sola mano dello sperimentatore. Il pulcino non è né libero né posto sullo stesso piano dell'uomo. Dunque l'interrogativo è se l'ambiente di sperimentazione sia eccessivamente artificiale ai fini delle ipotesi iniziali. Allo stesso tempo, l'artificialità e la novità dell'arena potrebbero anche causare timore nei soggetti sperimentati. In studi futuri, sarebbe interessante analizzare e osservare i due

aspetti separatamente: la paura della mano umana e quella correlata all'ambiente artificiale sconosciuto.

CONCLUSIONE

In questo studio, abbiamo scelto tre ceppi di pulcini (*Gallus gallus*) che differivano per livelli di selezione e domesticazione. Lo studio si è incentrato sullo studio di comportamenti specifici atti a stimare la paura provata dai pulcini nei confronti dell'uomo. I risultati indicano che la domesticazione e la selezione per produttività hanno portato a differenze nei comportamenti atti a rilevare la paura verso la mano umana tra diversi ceppi di pulcini. In particolare, abbiamo ricevuto delle risposte significative per quanto riguarda il Ross308, che con la sua predisposizione elevata ad avvicinare la mano umana, evidenziata in un approccio più rapido e una maggior proporzione di tempo passato in prossimità alla mano rispetto a ceppi meno selezionati, ha dimostrato come la domesticazione abbia di fatto ridotto la propensione al timore verso l'umano. L'ipotesi è stata quindi verificata: i pulcini più domesticati e selezionati sono più abituati all'umano e hanno meno paura ad essere avvicinati. Il tutto però con delle limitazioni che, se migliorate, potranno sicuramente portare a una comprensione ancora più netta dei meccanismi della domesticazione.

CONTRIBUTO DEGLI AUTORI

Il presente lavoro è stato svolto come parte di un progetto di ricerca guidato da Rosa Rugani e Kimberly Brosche, le quali hanno concettualizzato lo studio e la metodologia.

Pietro Carradore ha contribuito a parte del progetto per soddisfare i criteri per il completamento del tirocinio obbligatorio per i Corsi di Laurea Triennale.

BIBLIOGRAFIA

- Agnvall, B., Ali, A., Olby, S., & Jensen, P. (2014). Red Junglefowl (*Gallus gallus*) selected for low fear of humans are larger, more dominant and produce larger offspring. *Animal*, 8(9), 1498–1505. <https://doi.org/10.1017/S1751731114001426>
- Al-Nasser, A., Al-Khalaifah, H., al Saffar, O., Abdullah, F., Albahouh, M., Ragheb, G., Al-Haddad, A. & Mashaly, M. (2007). Overview of chicken taxonomy and domestication. *World's Poultry Science Journal*. 63. 285–300. <https://doi.org/10.1017/S004393390700147X>
- Boissy, A., Terlouw, C., & Le Neindre, P. (1998). Presence of Cues from Stressed Conspecifics Increases Reactivity to Aversive Events in Cattle: Evidence for the Existence of Alarm Substances in Urine. *Physiology & Behavior*, 63(4), 489–495. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(97\)00466-6](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(97)00466-6)
- Corbet G.B., & Clutton-Brock J. (1984). Appendix: Taxonomy and nomenclature. In evolution of domesticated animals. Mason I.L. (ed). Longman. London.
- Forkman, B., Boissy, A., Meunier-Salaün, M.-C., Canali, E., & Jones, R. B. (2007). A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Stress and Welfare in Farm Animals*, 92(3), 340–374. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.03.016>
- Friard, O., & Gamba, M. (2016). BORIS: a free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. *Methods in Ecology and Evolution*, 7(11), 1325–1330. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12584>
- Gjören, J., Jean-Joseph, H., Kotrschal, K., & Jensen, P. (2023). Domestication and social environment modulate fear responses in young chickens. *Behavioural Processes*, 210. Published. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2023.104906>
- Gray, J. A. (1987). Perspectives on anxiety and impulsivity: A commentary. *Journal of Research in Personality*, 21(4), 493–509. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(87\)90036-5](https://doi.org/10.1016/0092-6566(87)90036-5)

- Jensen, P., Buitenhuis, B., Kjaer, J., Zanella, A., Mormède, P., & Pizzari, T. (2008). Genetics and genomics of animal behaviour and welfare— Challenges and possibilities. *Farm Animal Welfare since the Brambell Report*, 113(4), 383–403. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.01.012>
- Jones, R. B. (1996). Fear and adaptability in poultry: insights, implications and imperatives. *World's Poultry Science Journal*, 52(2), 131–174. <https://doi.org/10.1079/WPS19960013>
- Lawal, R. A., & Hanotte, O. (2021). Domestic chicken diversity: Origin, distribution, and adaptation. *Animal genetics*, 52(4), 385–394. <https://doi.org/10.1111/age.13091>
- Lawal, R. A., Martin, S. H., Vanmechelen, K., Vereijken, A., Silva, P., Al-Atiyat, R. M., Aljumaah, R. S., Mwacharo, J. M., Wu, D.-D., Zhang, Y.-P., Hocking, P. M., Smith, J., Wragg, D., & Hanotte, O. (2020). The wild species genome ancestry of domestic chickens. *BMC Biology*, 18(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12915-020-0738-1>
- Lenth, R. (2024). *emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means*. R package version 1.10.1, <<https://CRAN.R-project.org/package=emmeans>>.
- Malossini, F. (2001). La domesticazione degli animali. *Atti dell'Accademia Roveretana Degli Agiati. B, Classe Di Scienze Matematiche, Fisiche E Naturali*, 1, 5–40. Recuperato da <https://heyjoe.fbk.eu/index.php/atagb/article/view/5366>
- Price, E. O. (1984). Behavioral aspects of animal domestication. *The quarterly review of biology*, 59(1), 1-32. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00087-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00087-8)
- Price, E. O. (1999). Behavioral development in animals undergoing domestication. *Applied Animal Behaviour Science*, 65(3), 245–271. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00087-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00087-8)
- R Core Team (2024). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

- Therneau, T. (2024). *A Package for Survival Analysis in R*. R package version 3.5-8, <<https://CRAN.R-project.org/package=survival>>.
- Tixier-Boichard, M., Bed'hom, B., & Rognon, X. (2011). Chicken domestication: from archeology to genomics. *Comptes rendus biologies*, 334(3), 197–204. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2010.12.012>
- Trut, L. N. (1999). Early Canid Domestication: The Farm-Fox Experiment: Foxes bred for tamability in a 40-year experiment exhibit remarkable transformations that suggest an interplay between behavioral genetics and development. *American Scientist*, 87(2), 160–169. <http://www.jstor.org/stable/27857815>
- Wickham, H. (2016) *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.