

SELEZIONE ARTIFICIALE



Incroci condotti dall'uomo per
centinaia di anni
(selezione artificiale)

CANE ANCESTRALE

SELEZIONE ARTIFICIALE

Belyayev [e Trut]

- Belyayev vuole scoprire se selezionando i caratteri più mansueti è possibile indurre un processo di domesticazione nelle volpi argentate.
 - parte da un nucleo di 50 maschi e 200 femmine di volpi argentate
 - allevamento senza la presenza umana
 - riprodurre tra loro sempre e solo gli animali più docili
- Nelle prime generazioni solo il 5% dei maschi e il 20% delle femmine appartiene all'élite di riproduttori meno aggressivi
- Alla ventesima generazione ben il 70% delle volpi appartiene a questo gruppo.

SELEZIONE ARTIFICIALE

- gli **effetti sulle caratteristiche fisiche e fisiologiche** delle volpi:

- la depigmentazione del pelo
- l'arricciarsi della coda
- l'abbassarsi delle orecchie
- l'accorciamento dei denti



- dopo le prime generazioni di isolamento alle volpi viene concesso di entrare in contatto con l'uomo, un contatto che non solo queste volpi non temono, ma addirittura cercano
 - diminuzione degli ormoni tiroidei e dei corticosteroidi (come il testosterone), i tipici ormoni dell'aggressività e della paura

SELEZIONE ARTIFICIALE

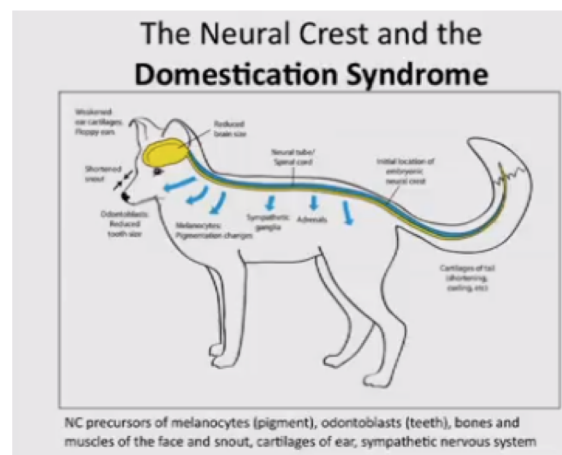
- L'esperimento di Belyayev ha mostrato che
 - il **numero di generazioni necessarie per indurre variazioni** consistenti tramite selezione artificiale è molto più ridotto di quello che ci si potrebbe aspettare
 - selezionando per docilità, anche altri caratteri vengono modificati

SELEZIONE ARTIFICIALE

la sindrome della domesticazione

- Wilkins, Wrangham & Fitch (2014) propongono il termine “*domestication syndrome*” per la “suite” di caratteristiche
- Cosa determina questo pattern?
 - Colore aiuta a localizzare gli animali persi? Si ma spiega solo la pigmentazione
 - Cervelli più piccoli fan sì che gli animali non scappino? Si ma spiega solo la dimensione
 - **Selezione per docilità è l'unica che unisce tutti i tratti**

SELEZIONE ARTIFICIALE



Docilità → Riduzione input da cresta neurale → Ridotto output componente adrenalina



SELEZIONE ARTIFICIALE

- L'ipotesi degli autori è che la selezione per la docilità comporti la riduzione della paura (sympathetic/adrenal hypofunction)
 - Questo si verifica grazie alla riduzione nei precursori di questi sistemi nella cresta neurale
 - Tutti gli altri cambiamenti sono by-products non-selezionati



SELEZIONE ARTIFICIALE

- In parallelo all'esperimento sulle volpi, Belyaev aveva anche selezionato 64 generazioni di ratti
 - Docilità e aggressività difensiva verso gli umani
- Ha raccolto misurazioni 3D dei teschi sia di ratti selezionati per docilità sia di ratti selezionati per aggressività al fine di capire se fosse la docilità ad essere davvero correlata con i cambiamenti facciali visti in altri animali addomesticati
- E difatti, sì (anche se non nella dimensione totale del cervello)
 - Forse perché non tutti gli elementi della sindrome di domesticazione devono davvero apparire in tutti gli animali domesticati ma a seconda della specie

SELEZIONE ARTIFICIALE

la sindrome della domesticazione

- wild mice (*Mus musculus domesticus*) che vive nei fienili vicino a Zurigo
- Nell'arco di un decennio
 - sono emersi alcuni dei tratti della "sindrome della domesticazione"
 - I topini hanno inoltre perso la paura
 - Senza selezione umana ma per sola esposizione all'uomo



SELEZIONE ARTIFICIALE

la sindrome della domesticazione

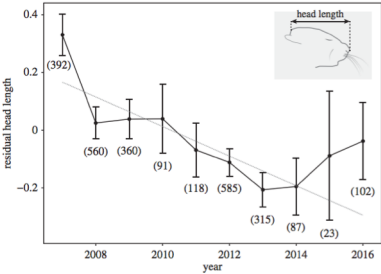


Figure 1. Decrease of relative head length of barn mouse pups. The dashed line shows the model predictions and error bars indicate 95% CI. The sample size per year is given in brackets. The box in the upper right corner shows the measurement of head length.

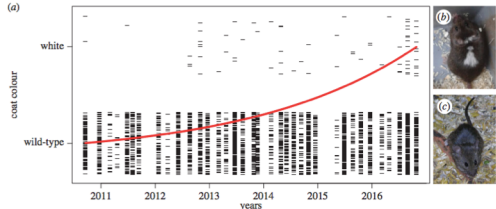


Figure 2. Increased occurrence of white spots and patches in the barn mice (a). 'White' signifies specimens with white patches or spots (b) and 'wild-type' signifies the usual brown coloration (c). The red line indicates a significant increase in the occurrence of white patches and spots from 2010 to 2016.

SELEZIONE ARTIFICIALE

un caso particolare: l'auto-domesticazione

- in *The Secret of our success* Henrich scrive “L’evoluzione culturale ha innescato un processo di auto-domesticazione che ha trainato la nostra evoluzione genetica e ci ha resi più socievoli, più docili, capaci di attenerci a un sistema di regole e di inserirci in un mondo governato da norme sociali fatte rispettare dalla comunità”

SELEZIONE ARTIFICIALE

un caso particolare: l'auto-domesticazione

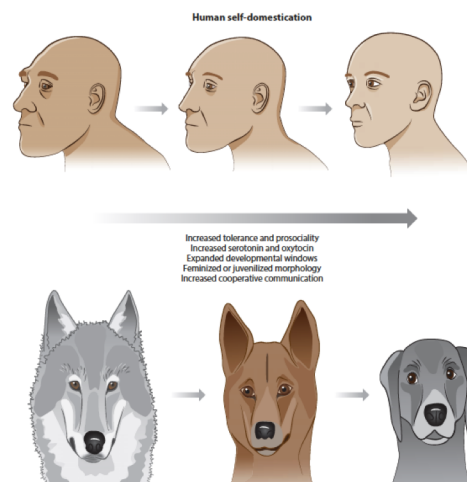


Figure 1
Homo sapiens evolved, in part, as a result of selection for increased in-group prosociality during the Paleolithic, leading to a variety of morphological, physiological, and cognitive changes also observed in domestic animals such as *Canis familiaris*.

SELEZIONE ARTIFICIALE

l'evoluzione del linguaggio



uccelli addomesticati (*Bengalese Finches*)

- ampliamento del periodo riproduttivo
- allungamento della finestra dedicata all'apprendimento
- protezione

Una selezione «rilassata» ha permesso agli uccelli di sperimentare canti più complessi, che sono persistiti nel corso delle generazioni



Lonchura striata

SELEZIONE ARTIFICIALE

l'evoluzione del linguaggio

- Pressione selettiva «rilassata» nell'uomo a vantaggio dello sviluppo di sistemi comunicativi complessi
- Aumenta il gruppo
 - maggior protezione da minacce
 - maggior cooperazione
 - comunicazione precisa e complessa
 - trasmissione culturale



EVOLUZIONE

- L'ipotesi dell'auto-domesticazione ha trovato un'importante prima conferma sperimentale che ne individua le basi genetiche.
- Prove paleoantropologiche confermano che le ossa del cranio e della faccia di *Homo sapiens* si sono leggermente ridotte almeno nell'ultimo centinaio di migliaia di anni.
- Come nelle volpi argentate della Siberia, i gruppi umani hanno dato vita a un meccanismo di selezione per i caratteri di maggiore socievolezza e maggiore tolleranza nei confronti dei membri del gruppo, con la differenza che nel nostro caso nessun addomesticatore ha guidato il processo, che si è invece naturalmente innescato.



EVOLUZIONE

- L'adozione di comportamenti vantaggiosi sul breve termine per favorire la coesione e l'ampliamento del gruppo sociale hanno avuto effetti non previsti anche sul lungo termine.
- All'interno di quest'ambiente cooperativo è aumentata anche la comunicazione tra individui.

Epigenetica

- Letteralmente “sopra l’eredità” si riferisce al fatto che vi sono modifiche fenotipiche ereditabili
 - l’ambiente può alterare il grado di attività dei geni
 - NON le sequenze nucleotidiche del DNA (che rimangono inalterate)
- Rispetto alle mutazioni, i fattori non-genomici sono responsabili della diversa espressione dei geni
- Questi effetti perdurano e possono essere ereditati
- EPI-MUTAZIONI
 - metilazione del DNA
 - acetilazione degli istoni

Epigenetica



- Il rospo (*Alytes obstetricans*) depone le uova **sulla terra** (non in acqua)
 - Mantenuto in ambiente torrido
 - Trascorre la maggior parte del tempo in bacinella d’acqua fresca
 - Vi deposita le uova
 - LE GENERAZIONI SUCCESSIVE DEPONGONO LE UOVA **IN ACQUA**
- Alcuni geni si silenziano per lasciare altri esprimersi
- Può darsi che questo meccanismo rappresenti un vantaggio nell’adattamento a breve termine poiché può portare ad una variabilità fenotipica reversibile