

# Lo Sviluppo Cognitivo nel Ciclo di Vita

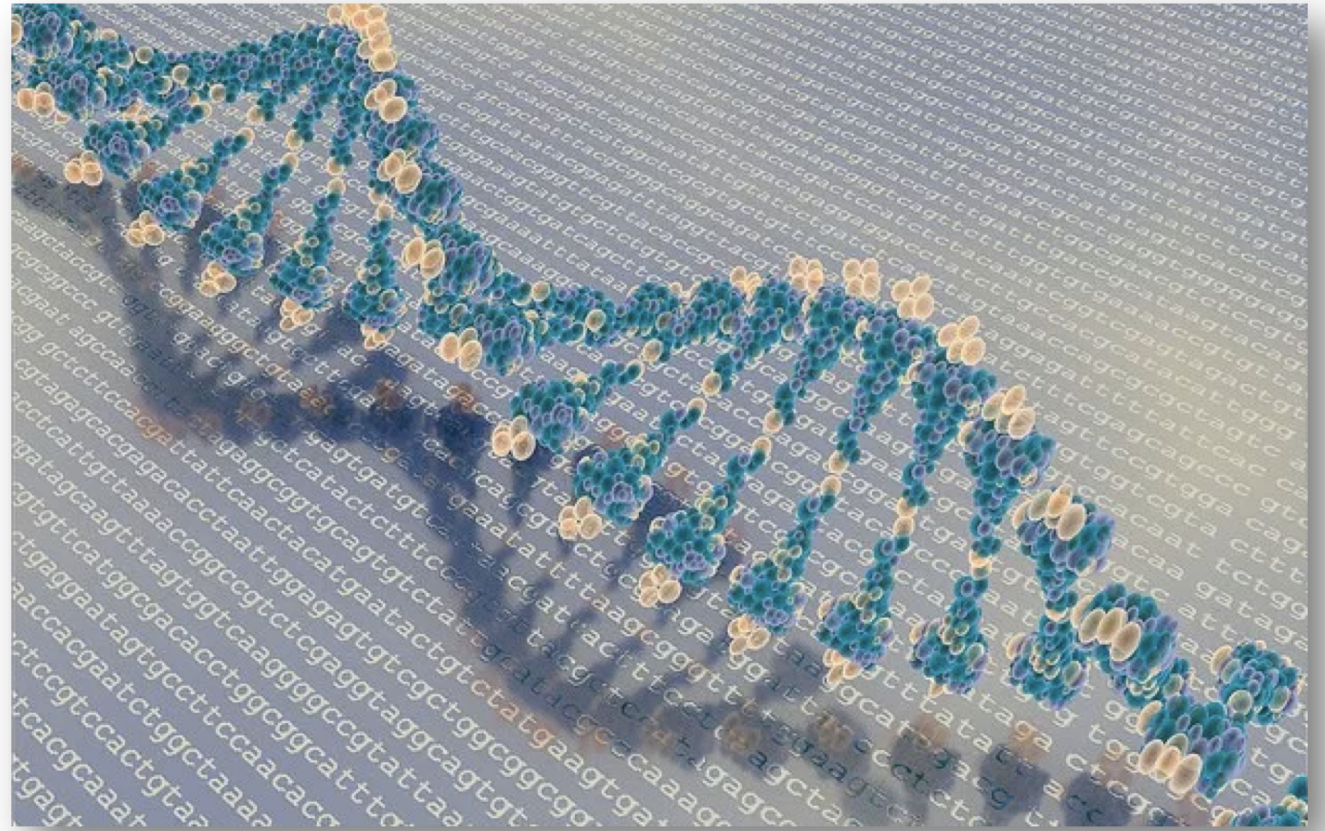
STP A.A. 2017-2018

040PS – M-PSI/04

Cinzia Chiandetti, PhD

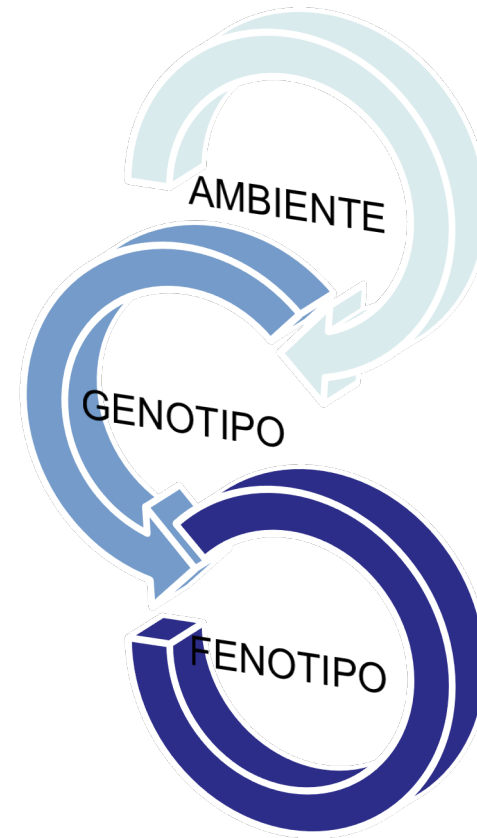
## Modulo I

# GENETICA DEL COMPORTAMENTO



# Il fenotipo

- La natura dell'ereditarietà, non nota a Darwin, è stata scoperta da Mendel e non vediamo qui i dettagli
- Ma dobbiamo soffermarci su un'altra questione: l'interazione innato/appreso
- Infatti il fenotipo, che costituisce l'espressione esteriore del genotipo, è determinato in varia misura tanto dal genotipo, quanto dall'ambiente





# Dicotomie

- Nature vs Nurture
- Geni vs Ambiente
- Innato vs Appreso
- Biologia vs Cultura
  - Sono dicotomie che esprimono lo stesso concetto di fondo: un certo tratto è modulato dalle cose che accadono durante la vita o è parte di noi già da prima che nasciamo?
- Possiamo applicare queste dicotomie (quindi l'interrogativo di fondo) a tutti i tratti che ci vengono in mente (timidezza, omosessualità, capacità atletica...)
- Il più delle volte le persone attribuiscono alcuni tratti ad una categoria, altri al suo opposto

# Dicotomie

- Tutto questo è abbastanza sbagliato
  - Non è riduttivo cercare di attribuire un tratto a una o all'altra categoria? Capite quanto si perde nella comprensione dei fenomeni?
  - Altrettanto riduttivo è cercare di attribuire delle percentuali (60% nature, 40% nurture)

*Non sarebbe ridicolo affermare che il pane è 75% ingredienti e 25% calore? Il pane è il risultato del processo che avviene quando il giusto tipo di ingredienti sono esposti alle temperature appropriate*

*Dawkins*

# Nature/Nurture e la violenza

- Se ci riferiamo a comportamenti più complessi, può apparire più difficoltoso ancora applicare questi ragionamenti
- Prendiamo il caso della violenza
  - Il tasso di violenza sta aumentando perché siamo esposti a molta violenza nei film, nei videogiochi...quindi la violenza è il risultato del fattore culturale
  - La ricerca empirica ha portato risultati in favore di questa posizione: assistere alla violenza rende le persone più propense ad esserlo loro stesse
    - Gerbner et al., 1986; Centerwall, 1989; Williams, 1986



# Nature/Nurture e la violenza

- Poniamoci qualche domanda:
  - A cosa serve la violenza?
  - Perché si è evoluta questa capacità?
  - Se serve, non ci dovrebbe essere un livello ottimale?
  - Perché dipende dagli ambienti?
  - Perché vederla dovrebbe aumentare la propensione ad agire violentemente?
- A guardare le altre specie capiamo che la violenza serve a procacciare risorse e opportunità, e ha un costo in termini di risorse e rischi, evitabili con queste strategie:
  - Potrebbero usare l'inganno
  - Potrebbero negoziare
  - Potrebbero cooperare

# Nature/Nurture e la violenza

- Ma se la controparte è violenta, non rimane che combattere, ed essere preparati a farlo
- Quindi l'evoluzione deve averci dotato di un modulo di violenza facoltativa così che possiamo usarla quando serve
  - La sua presenza potrebbe quindi dipendere dalla frequenza nella popolazione
  - METODO OSSERVATIVO
  - Daly e Wilson (1988) trovano che in certe sottoculture la violenza è più frequente che in altre
    - Se si osserva la violenza si pensa che si sia più a rischio e quindi più propensi a usare la violenza (una sorta di sistema a feedback)
- Potrebbe darsi che vedere violenza attivi qualche meccanismo di stima della violenza nella realtà
  - Questo aumenterebbe l'aspettativa di violenza e le tendenze violente sarebbero elevate

# Nature/Nurture e la violenza

- Vi sono 3 diverse spiegazioni per una associazione positiva (vedere-fare)
  1. La vista degli atti violenti aumenta l'arousal che può traboccare in comportamenti violenti
  2. La vista disinibisce la violenza, abbassa la nostra inibizione
  3. Evoca imitazione
- Quanto siano soddisfacenti queste interpretazioni è relativo: aprono altri quesiti tutti riassumibili con un perché?
- La prima interpretazione che abbiamo fornito, almeno cercava di spiegare “come”



# Nature/Nurture e la violenza

- Questo è un esempio da cui impariamo molte cose
  1. Le nostre esperienze possono influenzare il livello di violenza e lo fanno attraverso regole geneticamente inscritte (se vederla istiga, lo fa per una ragione)
  2. L'esperienza modula il comportamento ma in che direzione? Aumenta o diminuisce la propensione?
  3. Qualunque relazione troviamo, dobbiamo spiegarla a posteriori perché il pattern non era predetto a priori

# Nature/Nurture e la violenza

- In circostanze normali, i tratti rispondono all'ambiente se (e solo nel modo in cui) la selezione li ha modellati per rispondere
- Cercare di dividere le influenze è illogico quindi non dovremmo cercare risposte alla domanda se il tratto sia causato dai geni o dell'ambiente quanto piuttosto perché in particolari ambienti risponde in un certo modo

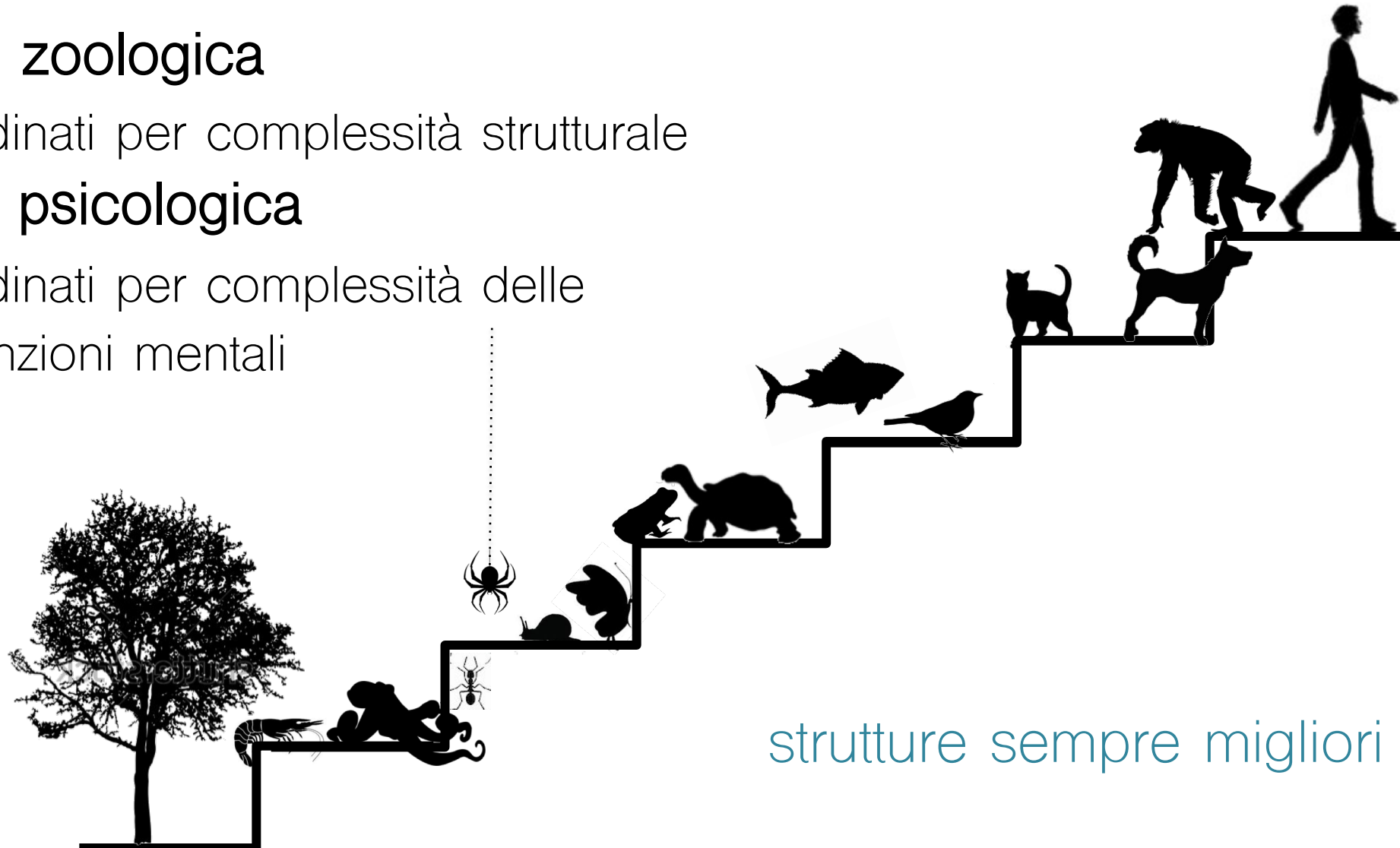
# *Scala naturae* aristotelica

Scala **zoologica**

→ ordinati per complessità strutturale

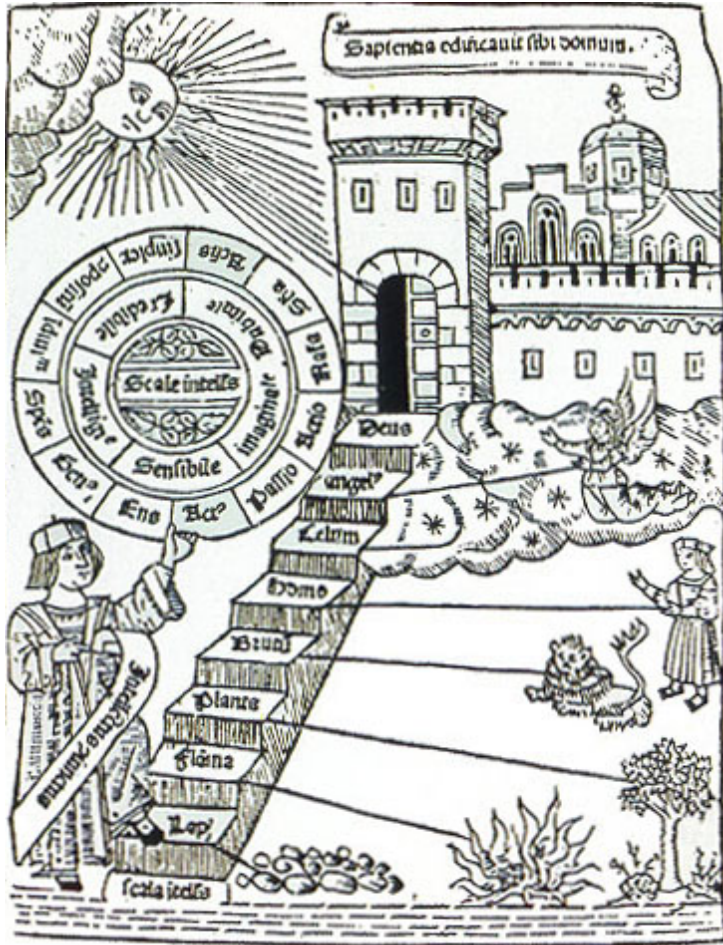
Scala **psicologica**

→ ordinati per complessità delle  
funzioni mentali





# Scala naturae aristotelica



God

Angels

HUMANS

Animals

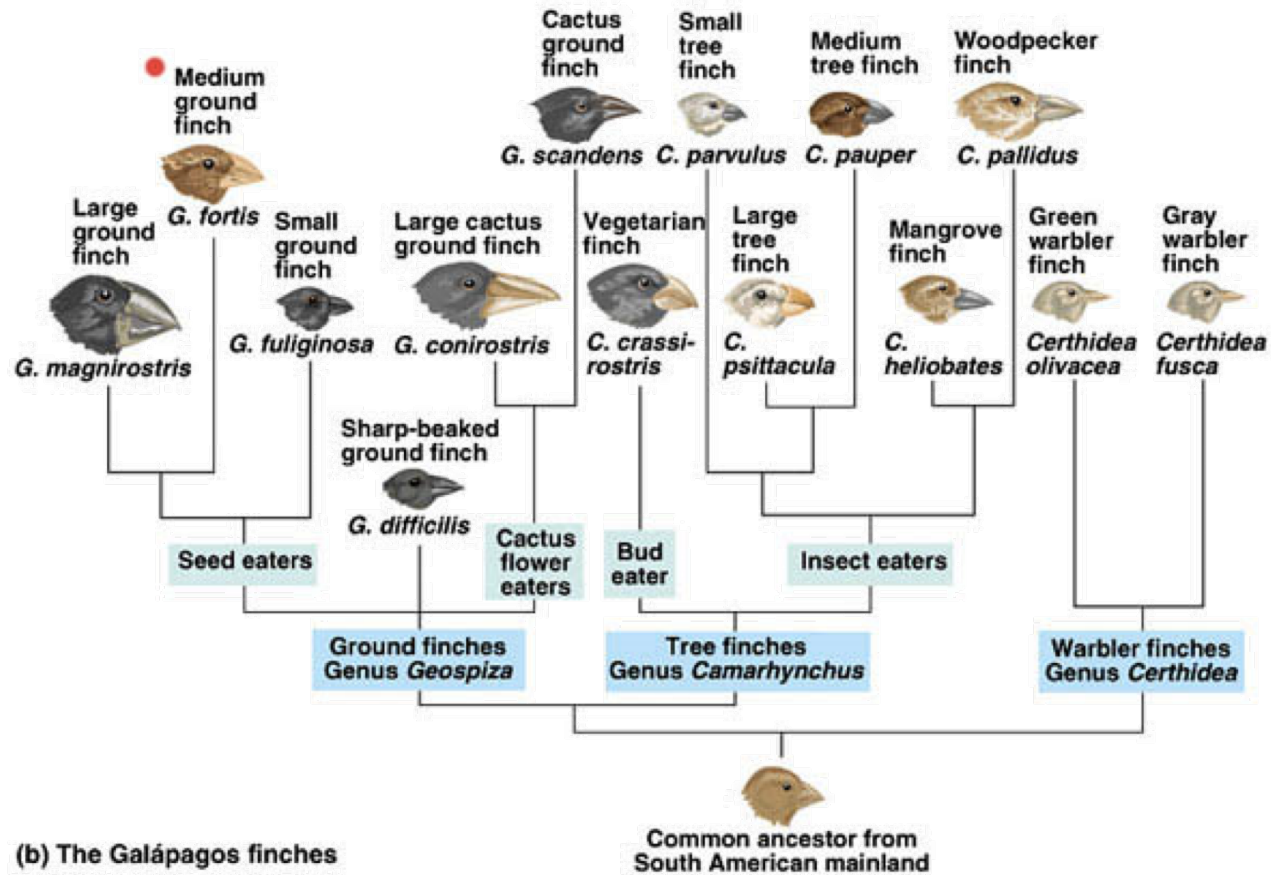
Plants

minerals

Satan, Hell + damnation

non-being = nothing

# I fringuelli



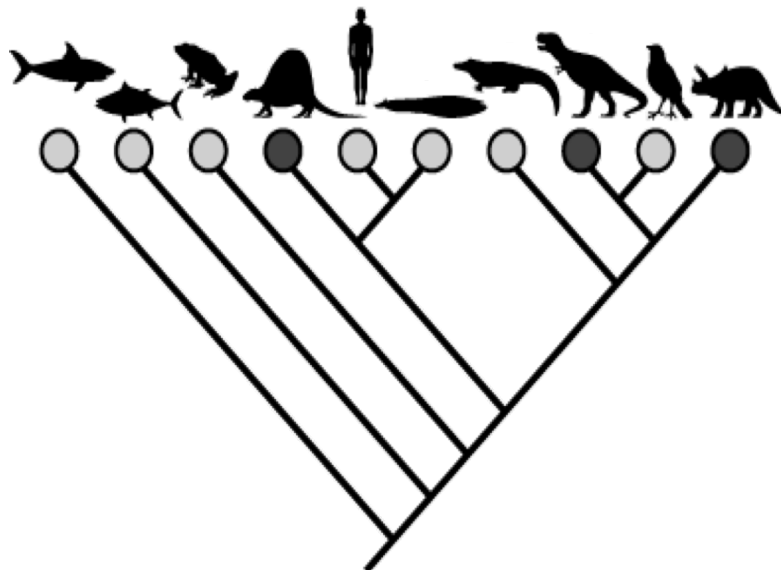
(b) The Galápagos finches

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



# Albero filetico

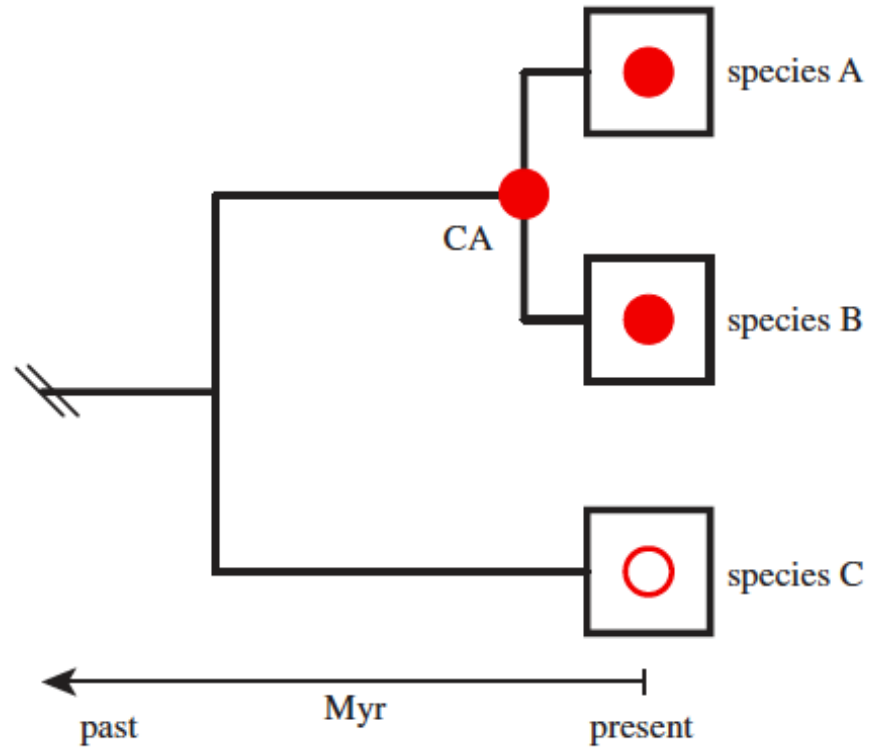
- Ripercorrendo i rami dell'albero a ritroso, possiamo ragionare sulle relazioni di parentela tra le specie
  - le ramificazioni seccate (qui rappresentate dal cerchio grigio scuro) sono quelle delle specie oggi estinte



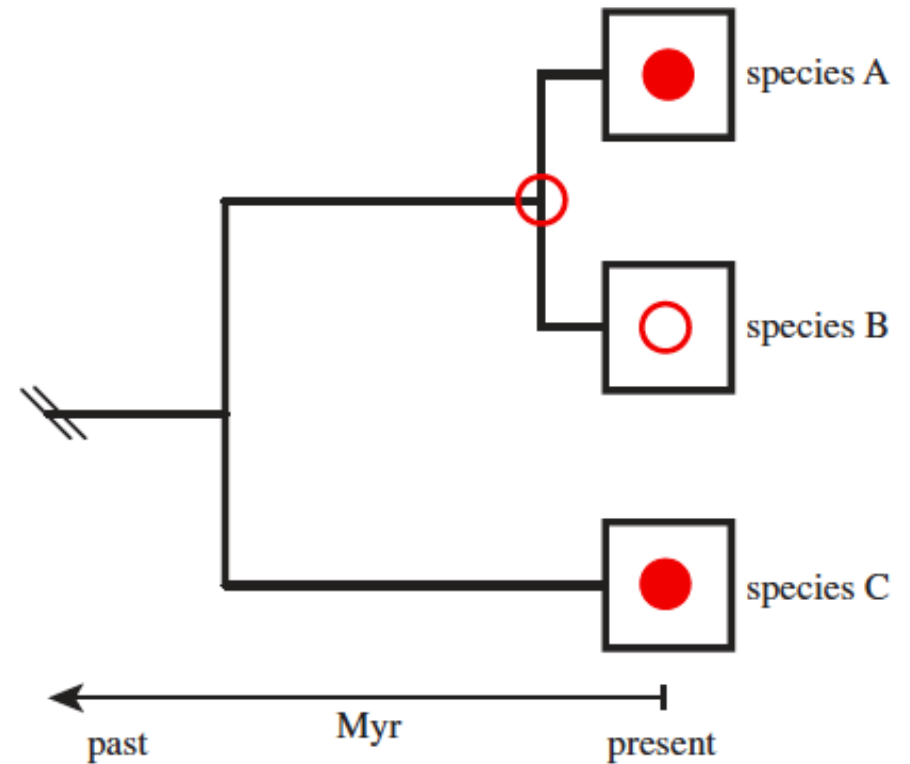


# Alberi filefici

EVOLUZIONE DIVERGENTE  
omologia



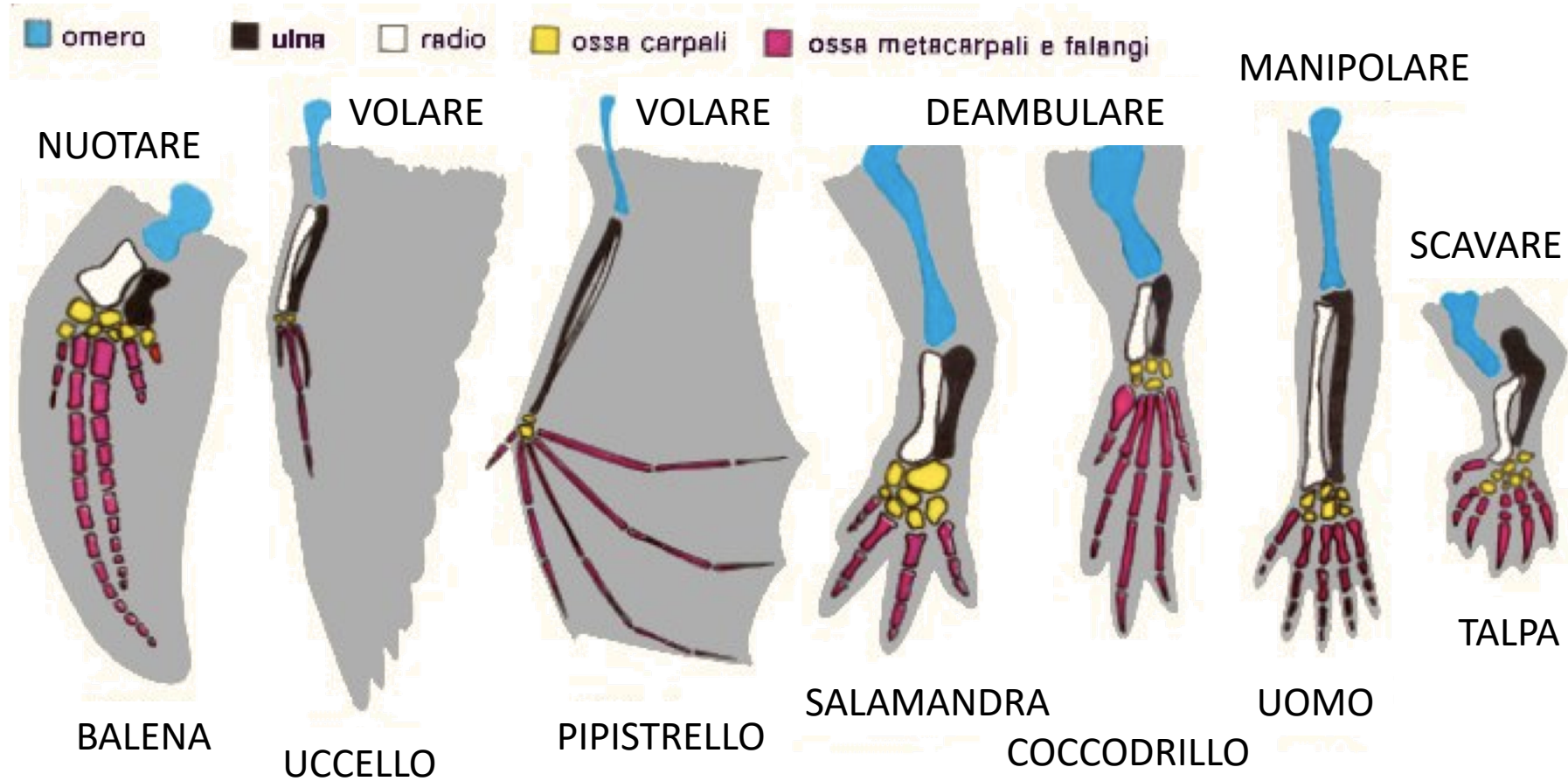
EVOLUZIONE CONVERGENTE  
omoplasia (analogia)



# Alberi filetici

- Nella diapositiva precedente, c'è il caso in cui:
  - studiando specie vicine tra loro (parenti prossimi), troviamo in entrambe una certa abilità che quindi è ereditata da un antenato comune (omologia)
  - studiando specie più lontane, troviamo abilità simili che si sono sviluppate indipendentemente (omoplasia)
- In questo modo possiamo stimare la data di origine di una certa abilità (quando è comparsa)
- Nelle diapositive che seguono ci sono un esempio di omologia e uno di omoplasia; entrambi riguardano la struttura degli organismi, ma le stesse regole si applicano alla mente, dunque alle funzioni cognitive

# Omologia

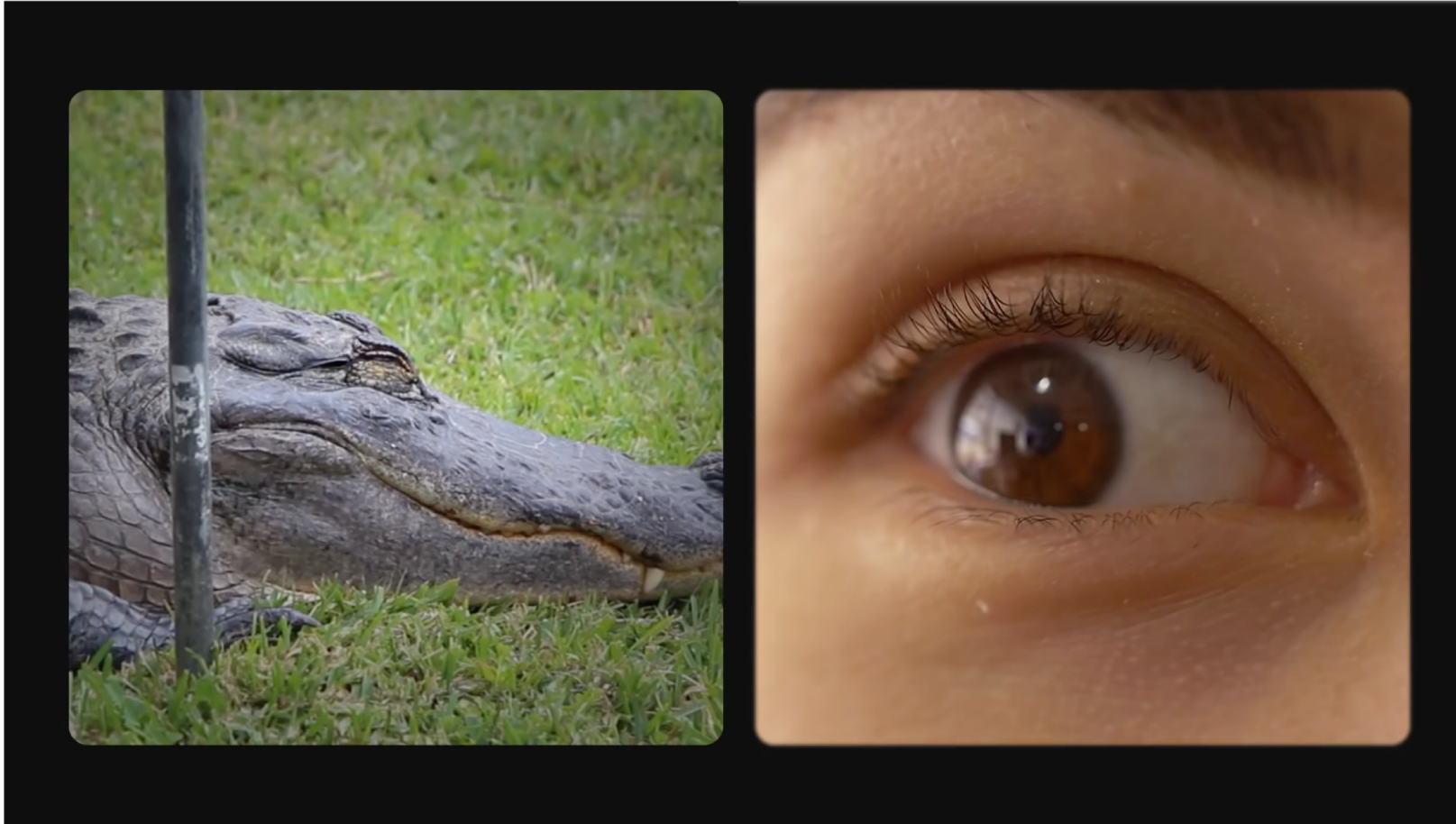


# Omoplasia



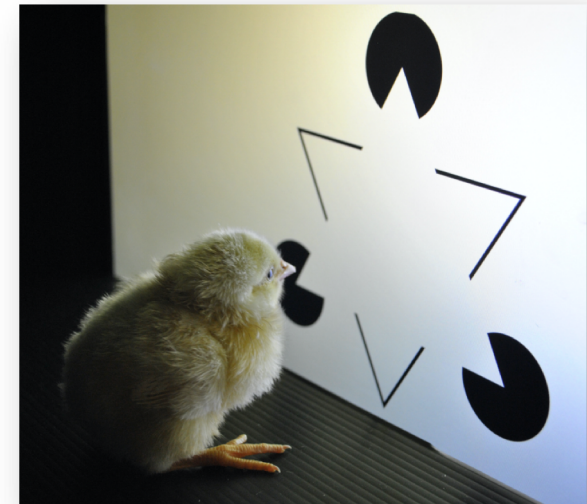


# Tracce di evoluzione



# La selezione naturale

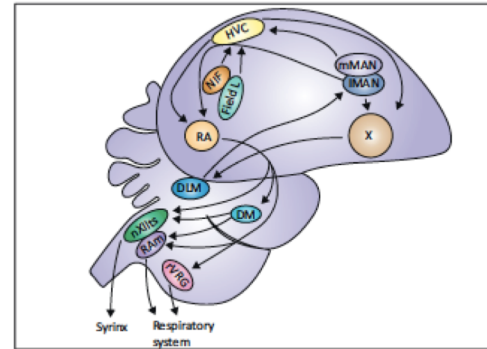
- Nel filmato, abbiamo visto esempi di capacità andate via via riducendosi nella nostra specie
  - Per lasciare spazio ad altre capacità
- Ci sono capacità uniche
  - noi comunichiamo attraverso un linguaggio speciale
  - le ghiandaie possono ricordare migliaia di siti diversi
  - i pipistrelli ecolocalizzano le prede
- Ci sono capacità condivise
  - Ad esempio come percepiamo gli oggetti
  - api, pulcini e umani vedono il triangolo di Kanizsa



# 4 domande di Tinbergen

1. cause prossime – meccanismi comportamentali e/o fisiologia: come funziona?
2. ontogenesi – sviluppo del comportamento: come si sviluppa
3. filogenesi – storia evolutiva del comportamento: come si è evoluto
4. cause remote – funzione biologica, il modo in cui contribuisce alla fitness: a cosa serve?

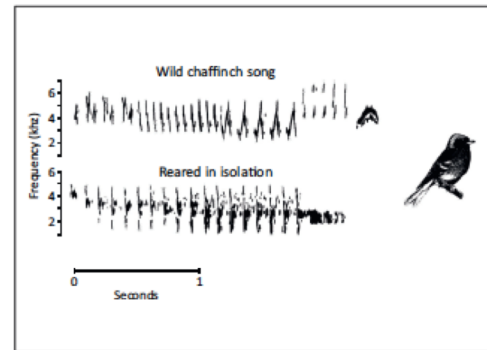
(A) Mechanism



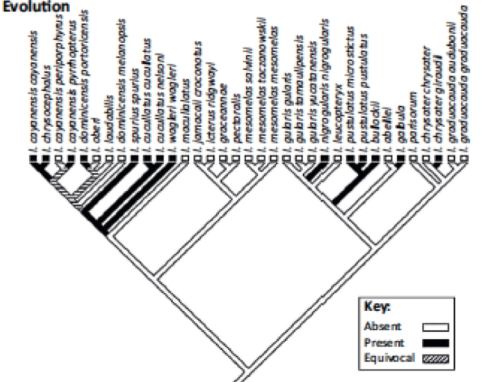
(B) Current utility



(C) Development



(D) Evolution



# L'assunzione errata della *scala naturae*

- La chiave dell'evoluzione è il successo riproduttivo e non l'aumento della complessità strutturale degli organismi
- L'equivoco nasce dall'idea che l'evoluzione debba produrre “progresso” in termini di aumento di complessità (visto che noi siamo così complessi); in realtà produce cambiamento
  - La vita genera diversità
  - Le specie esistenti sono il risultato di milioni di anni di adattamento ad ambienti e modi di vita unici
- Tutti i cambiamenti che aumentano il successo riproduttivo, ottenuti tramite aumento o decremento di complessità, vengono “premiati”
  - Sopravvive il più adatto, e così lascia più figli ovvero più copie dei propri geni, che si diffondono nella popolazione



# Perché usiamo questo approccio in un corso di Psicologia

- La selezione naturale non opera soltanto sulla morfologia; opera allo stesso modo anche sulle menti, dunque sulle funzioni cognitive
  - La mente non fa eccezione alla selezione naturale
- L'architettura cognitiva umana è il prodotto della selezione naturale
  - Adottando come base la teoria dell'evoluzione per selezione naturale arriviamo a capire meglio il funzionamento della mente e i comportamenti che rendono le creature umane ciò che sono
  - Non implica che ogni cosa che riguarda la mente e i comportamenti manifesti sia geneticamente determinata: contempla meccanismi alternativi di eredità che includono la cultura e i suoi processi

# Perché usiamo questo approccio in un corso di Psicologia

- Nonostante la molteplicità comportamentale e culturale che caratterizza i membri della nostra specie, esiste una natura umana universale da rintracciare in un numero finito di meccanismi psicologici evolutisi per selezione naturale
  - Tale pluralità indica che i moduli mentali non impongono schemi rigidi di comportamento ma, interagendo con il contesto storico e con quello ontogenetico consentono allo sviluppo individuale di imboccare alcune strade piuttosto che altre
  - Tra i problemi ricorrenti posti dall'ambiente vi è quello di cooperare per far fruttare al meglio le battute di caccia, scambiare prodotti, ingannare, riconoscere i membri del proprio gruppo
  - Rapidità e riduzione dell'errore nelle risposte sono state pressioni indispensabili

# Innato / appreso

- Gli individui sono molto diversi tra loro
  - nelle caratteristiche fisiche
  - ma anche in altri aspetti (es. “intelligenza”)
    - Le differenze emergono non solo a scuola ma anche in svariati ambiti quotidiani
- Che cosa li rende così diversi?
  - Possiamo assumere che le differenze siano determinate dall’ambiente, in altre parole “siamo ciò che apprendiamo”
  - Viceversa, potremmo assumere un ruolo fondamentale dell’ereditarietà nel modellare le componenti dell’intelletto, quindi sarebbero i geni a spiegare la variabilità individuale perché sono le variazioni genetiche che condizionano la facilità con cui i singoli individui apprendono
- In quest’ottica, “ereditarietà” indica una misura statistica del contributo genetico alle differenze individuali

# Innato / appreso

- Un comportamento, per essere definito innato
  1. presente e sviluppato alla nascita in maniera completa
  2. deve comparire senza la necessità che vi sia apprendimento
  3. messo in atto nella sua interezza fin dalla prima apparizione
  4. di solito è stereotipato, quindi esibito in maniera simile in tutti i membri della stessa specie

# Innato / appreso

- Un comportamento, per essere appreso, all'estremo opposto
  - necessita di esperienza (esposizione o esercizio)
- Un comportamento, frutto della maturazione
  - è assente alla nascita
  - si sviluppa da solo in un certo arco temporale
  - ma alcune esperienze possono favorirne lo sviluppo, accelerando la sua comparsa

# Innato / appreso

- Di sicuro, però, è davvero difficile determinare quale sia un comportamento scevro di apprendimento o esposizione o influenza ambientale
  - infatti, la stereotipia può essere spiegata con l'esposizione simile di tutti i membri a date condizioni ambientali;
  - gli effetti dell'apprendimento e delle variabili ambientali possono agire molto precocemente, prima ancora della nascita.

# Innato / appreso

- Come si può indagare?
- La nostra specie, con uno sviluppo (prenatale e postnatale) prolungato (ALTRICIALITA') non si presta facilmente a dipanare la questione

*Il comportamento innato è modificabile con l'esperienza  
e l'apprendimento è vincolato da predisposizioni innate*

*Lorenz*

# Metodi - 1

1. ESPERIMENTI DI ISOLAMENTO
2. ESPERIMENTI DI INCROCIO



# Metodi - 1

## 1. ESPERIMENTI DI ISOLAMENTO

- Si separa e si alleva isolatamente un individuo sin dalla nascita così da eliminare tutte le possibili esperienze con stimoli ambientali, di tipo sociale e non sociale
- La domanda è: il comportamento si sviluppa ugualmente? In modo completo?
- È molto complicato eliminare davvero tutti gli stimoli (e c'è il problema dell'auto-somministrazione ad esempio nel caso dei vocalizzi)

# Metodi - 1

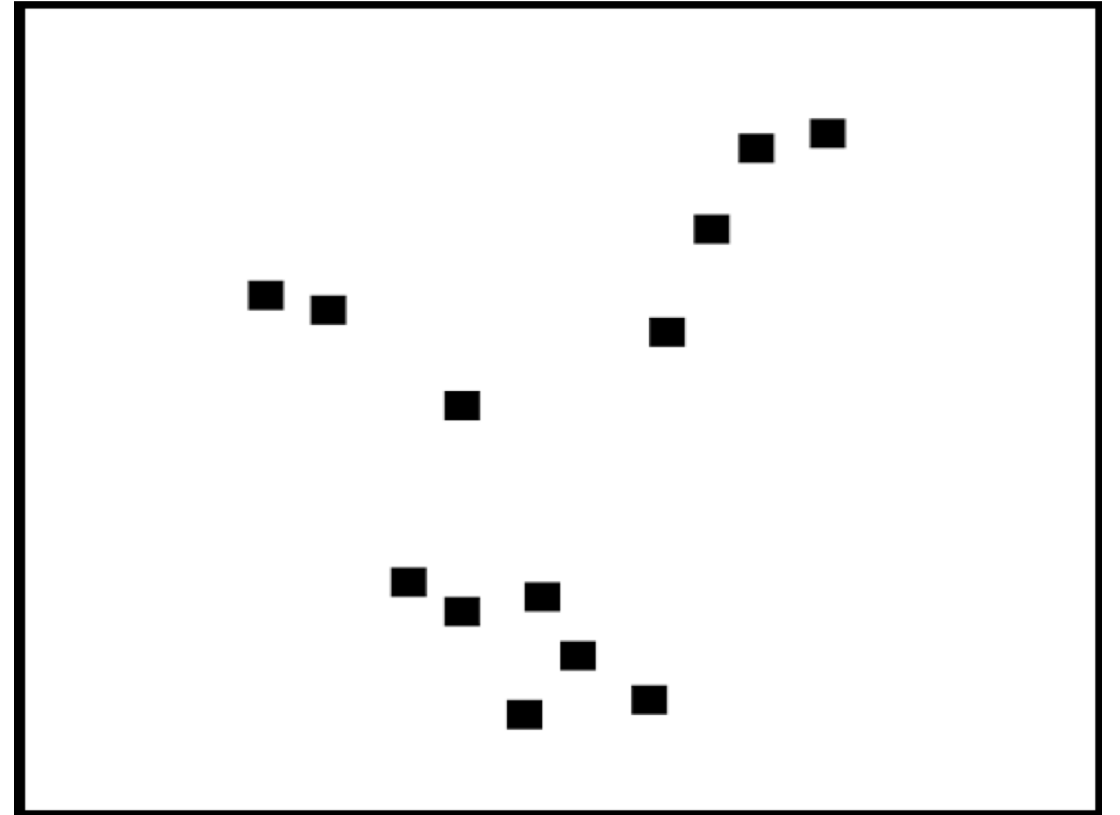
- I punti disarticolati, appena messi in movimento sono identificati con la figura umana



# Metodi - 1

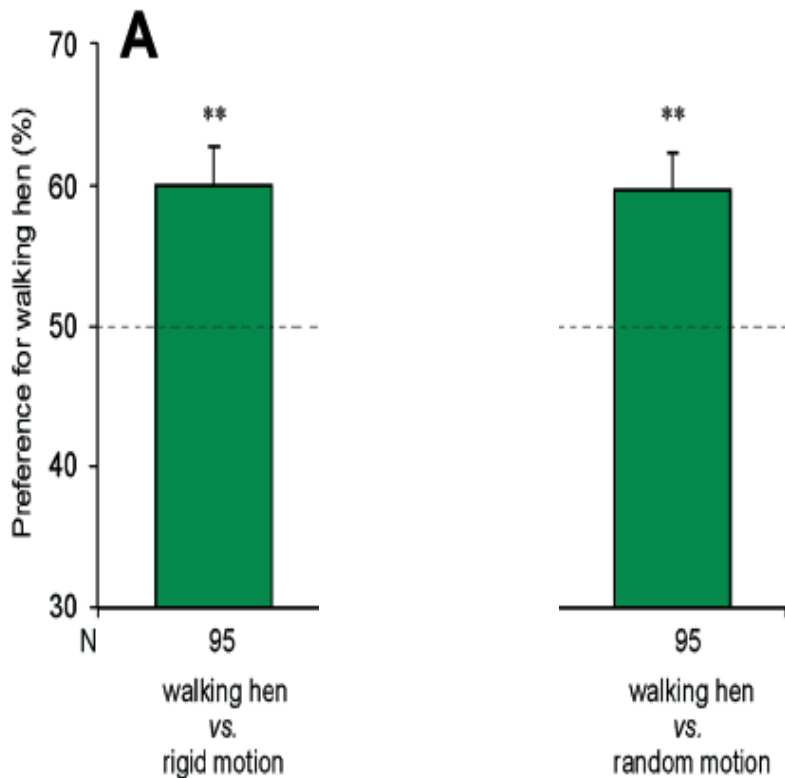
## 1. ESPERIMENTI DI ISOLAMENTO/DEPRIVAZIONE

- Fate schiudere un uovo in una celletta al buio (come sotto la chioccia!) e subito dopo che il pulcino è asciutto e non ha visto nulla, lo ponete al centro di un corridoio alle cui estremità ci sono due stimoli diversi
  - Una nuvola di punti casuali
  - Lo stesso numero di punti organizzato in un certo movimento



# Metodi - 1

## 1. ESPERIMENTI DI ISOLAMENTO/DEPRIVAZIONE



- I pulcini appena nati, e privi di ogni esperienza visiva
  - non solo ci vedono bene
  - ma hanno delle preferenze spontanee, predeterminate, che qui equivalgono al movimento biologico

# Metodi - 1

## 1. TEST ALLA NASCITA

Nella nostra specie non possiamo praticare l'isolamento ma possiamo valutare la risposta dei neonati a poche ore dalla nascita (48h)

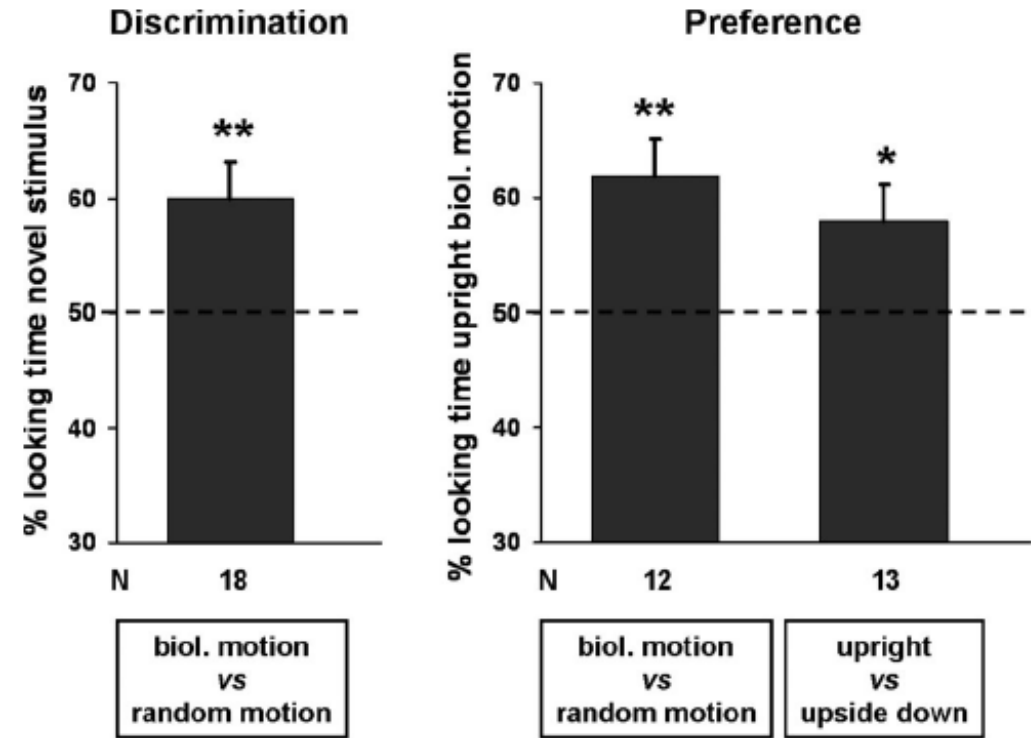


Fig. 2. Results of the three experiments, expressed as the percentage of time (mean  $\pm$  SEM) spent looking at the biological motion stimulus. Dashed lines indicate chance level. \*,  $P < 0.05$ ; \*\*,  $P < 0.01$ .

# Metodi – 1

- Anche nel neonato vi è un meccanismo in grado di rilevare movimenti di tipo biologico
  - il movimento non deve essere necessariamente quello tipico della propria specie
- il meccanismo pare essere così generale da non affidarsi ad indizi specie-specifici
  - lo stesso dicasi per il pulcino che inizialmente non fa differenza tra camminata del gatto e della gallina
- quindi si tratta di una predisposizione innata
- con un'origine evolutiva antica e condivisa tra specie differenti
- su questa capacità poggiano i successivi processi di apprendimento

# Metodi - 2

## 2. ESPERIMENTI DI INCROCIO

a. IBRIDAZIONE – incrocio tra fenotipi differenti

b. ININCROCIO – incrocio tra parenti stretti

c. SELEZIONE ARTIFICIALE

# Metodi - 2

a. IBRIDAZIONE – incrocio tra fenotipi differenti (cross-breeding)

Due specie diverse ma imparentate di papagallini Inseparabili:

- Trasporto materiale per costruire il nido con il becco
- Trasporto materiale per costruire il nido sul dorso

Gli ibridi risultanti

- mostrano comportamento intermedio
- sono meno efficienti





# Metodi – 2

b. ININCROCIO – incrocio tra parenti stretti

- dopo un dato numero di generazioni successive, la popolazione esibirà più del 90% di alleli identici: ad ogni nuova generazione diminuisce del 25% l'eterozigosi
  - sarà molto omogenea dal punto di vista genetico
- confrontare due popolazioni diverse ma presenti nello stesso habitat
- gruppi della stessa popolazione in ambienti differenti

Es. Modelli sperimentali

Gli animali da reddito, faciliteranno gli allevatori se tasso di crescita ed esigenze nutrizionali saranno uniformi

# Metodi – 2

## b. ININCROCIO – incrocio tra parenti stretti

- Una considerazione sulla teoria Freudiana dell'incesto
  - Le pulsioni sessuali degli adolescenti sono di origine incestuosa
  - Pertanto il tabù dell'incesto serve a sopprimere i desideri sessuali fra i membri di una stessa famiglia
  - Vince la cultura sulla natura
- Edward Westermarck, sociologo finlandese, ipotizzò che l'intimità familiare precoce (come tra madre e figlio o fratelli) “uccidesse” il desiderio sessuale: notò che si riscontra poca/nulla attrazione sessuale tra individui cresciuti assieme
  - In ottica darwiniana, il meccanismo si è evoluto per prevenire le deleterie conseguenze della promiscuità

# Metodi - 2

b. ININCROCIO – incrocio tra parenti stretti

- Darwin lo ha imparato a sue spese (film “*Creation*” per una versione romanzata della storia)



# Metodi – 2

## b. ININCROCIO – incrocio tra parenti stretti

- Arthur Wolf, ha esaminato la storia coniugale di 14.400 donne in un “esperimento naturale” a Taiwan
  - Le famiglie adottano e allevano le future nuore (futuri mogli e mariti vivono assieme dalla più tenera età)
  - Ha confrontato questi matrimoni con quelli combinati (futuri mogli e mariti non si conoscono/incontrano se non al momento del matrimonio)
  - Ha preso le % di divorzi e fecondità come indicatori di armonia e attività sessuale
  - Ha trovato “l’effetto Westermarck” ovvero che la convivenza nei primi anni di vita compromette la riuscita del matrimonio

# Metodi – 2

## b. ININCROCIO – incrocio tra parenti stretti

- Cosa ci dice l'osservazione di altri primati?
  - Individui dei due sessi migrano in altri gruppi/comunità all'epoca della pubertà
    - Chi migra incontra partner nuovi con cui non ci sono legami di parentela
    - Chi resta acquisisce variabilità genetica dall'esterno
    - Si impedisce che accadano episodi di promiscuità
  - Gli individui imparentati che rimangono?
    - Anche l'individuo che raggiunge il rango più alto, fa ampio uso dei suoi privilegi accoppiandosi di frequente con tutte le femmine, tranne una: sua madre
    - Accade così in tutte le comunità di primati

# Metodi – 2

## b. ININCROCIO – incrocio tra parenti stretti

- Un valido esempio di approccio darwiniano al comportamento umano, con la combinazione equilibrata di natura e cultura
  - Componente legata allo sviluppo (acquisizione di avversione sessuale)
  - Componente culturale (alcune culture allevano assieme figli non imparentati)
  - Una ragione evolutiva (soppressione dell'accoppiamento tra consanguinei)
  - Parallelismo diretto tra specie animali
- Il tabù culturale aggiunge una dimensione diversa, serve a rafforzare l'effetto Westermarck o ... ?

# Metodi - 2

## c. SELEZIONE ARTIFICIALE

- Le due linee si separano presto e la distanza rimane costante (coinvolto un unico gene)
- Le due linee si separano presto ma la loro distanza continua a crescere nel tempo (molti geni)



# Metodi – 3

- Studi sulle adozioni
  - Metodo più diretto per separare natura e educazione nelle somiglianze familiari
  - Coppie di individui geneticamente simili ma adottati da famiglie diverse
    - le somiglianze saranno dovute al patrimonio genetico comune all'interno della famiglia
  - Coppie di individui geneticamente diversi ma adottati dalla stessa famiglia
    - le somiglianze saranno imputabili allo stesso ambiente



# Metodi – 3

- Studi sui gemelli
  - Monozigoti (stesso patrimonio genetico)
  - Dizigoti (condividono il 50%)
  - Se i fattori genetici sono importanti per un dato carattere, i monozigoti saranno più simili tra loro dei dizigoti
    - rimane pur sempre possibile che la somiglianza dipenda dall'ambiente di crescita
- Studi sui gemelli combinando l'adozione
  - Ad esempio, nelle prove di abilità verbale e spaziale, la correlazione è più forte tra monozigoti che tra eterozigoti, somiglianza che persiste in età adulta (combinazione del metodo longitudinale)

# Metodi – 4

Modelli animali ingegnerizzati per inserzione, delezione o sostituzione di un gene (organismi transgenici)

- Knockout genico cancellazione
  - Confronto di organismi che differiscono di un solo gene che viene selettivamente inattivato
  - Studi di ingegneria genetica su *Drosophila* oggi sono possibili anche nei mammiferi
- Knockin
  - Creazione di modelli di malattie

# Metodi – 4

- Agli inizi degli anni 2000, manipolando il recettore NMDA, implicato nella memoria, è stato possibile aumentare la capacità dei topi ingegnerizzati
  - Il recettore NMDA ha un ruolo cruciale anche in altre parti dell'organismo, non solo nel cervello
  - Sono stati usati frammenti di DNA per manipolare i geni delle subunità del recettore solo nel cervello
  - Ottenendo topi “intelligentoni” con copie extra di una certa subunità proteica
  - Viceversa “stupidotti” ovvero privi di quella stessa subunità
- Ricordano meglio gli oggetti già incontrati
- Imparano meglio a navigare nello spazio

# 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

# Nature/Nurture

I metodi passati in rassegna portano a sostenere

- la presenza di una base genetica per il comportamento valutato
- il grado in cui differenze genetiche portano a differenze comportamentali
- ma NON consentono di escludere fattori esperienziali e/o ambientali che possono determinare un affinamento della risposta o il suo corretto sviluppo
  - come apprendimento, gioco, ambiente stimolante, sport...

# Nature/Nurture

- In circostanze normali, i tratti rispondono all'ambiente se (e solo nel modo in cui) la selezione li ha modellati per rispondere
- Cercare di dividere le influenze è illogico quindi non dovremmo cercare risposte alla domanda se il tratto sia causato dai geni o dell'ambiente quanto piuttosto **perché in particolari ambienti risponde in un certo modo**
- I geni, di per sé, sono come semi sparsi a terra: privi della capacità di produrre alcunché (Frans De Waal)
  - Ricordate gli ingredienti e la temperatura per fare il pane (Dawkins)?
- Quando si afferma che un carattere è ereditario, tutto ciò che si vuole dire è che parte della sua variabilità può essere spiegata da fattori genetici

# Nature/Nurture

- Tuttavia, è utile continuare a studiare l'influenza genetica ed esperienziale sulle differenze fenotipiche
  - Questo è ciò che definisce personalità ed individualità
- L'importante è che teniamo a mente che
  - Il contributo relativo di geni e ambiente nelle differenze tra individui è irrilevante per spiegare le cause del tratto
    - L'influenza di geni e ambiente sul gruppo di bambini della seconda A non ci dice nulla sul perché Jeff abbia la sindrome dello spettro autistico: ciascuno è il risultato di una irriducibile e unica interazione geni-ambiente
  - Le conclusioni che traiamo dai contributi relativi di geni e ambiente dipendono dal campionamento dei partecipanti
    - Un gruppo di individui geneticamente simili porterà a sovrastimare gli effetti ambientali e viceversa