

S ELEZIONE

- Naturale
- Sessuale
- ❖ Senso estetico e moda

il più adatto
e il più bello

1

ORGANISMI
DIVERSI

Ma struttura più complessa
è sempre migliore ?
Anche verso semplificazione

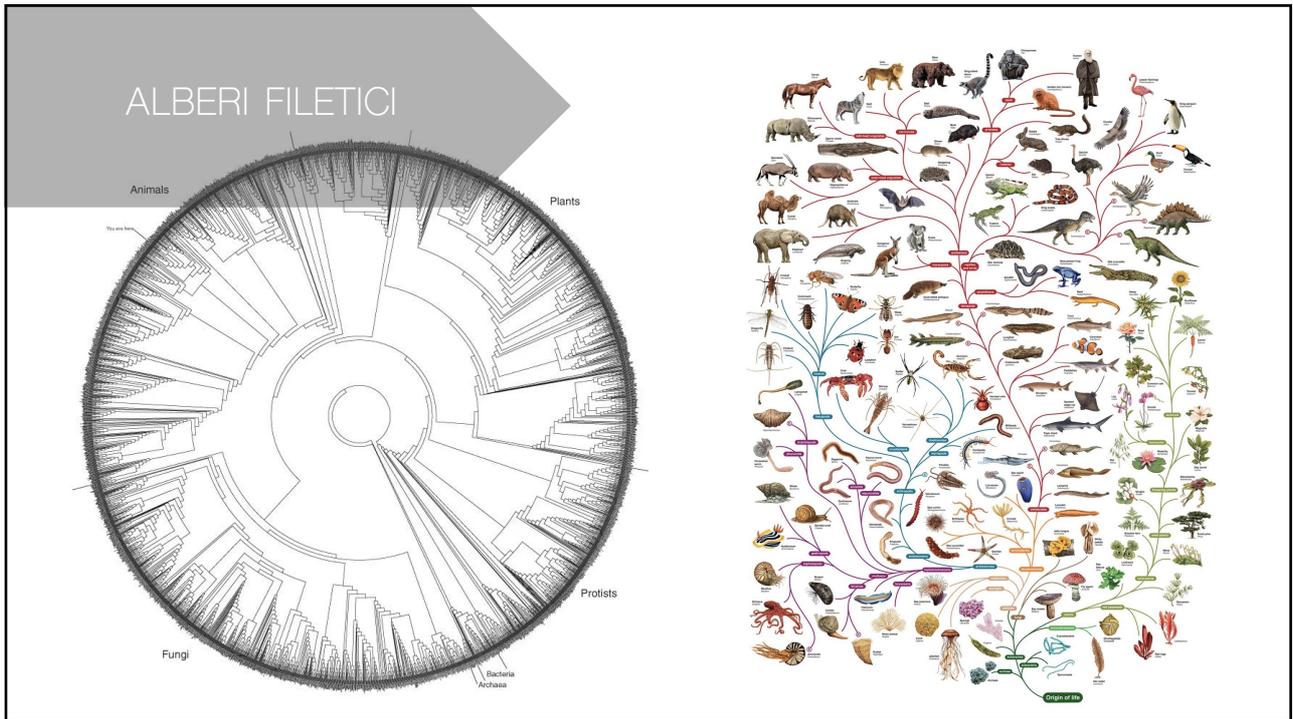
Drosophila	250.000	neuroni
Apis	1 milione	neuroni
Homo	86 miliardi	neuroni

chiave dell'evoluzione è il
successo riproduttivo
(non l'aumento di
complessità strutturale)

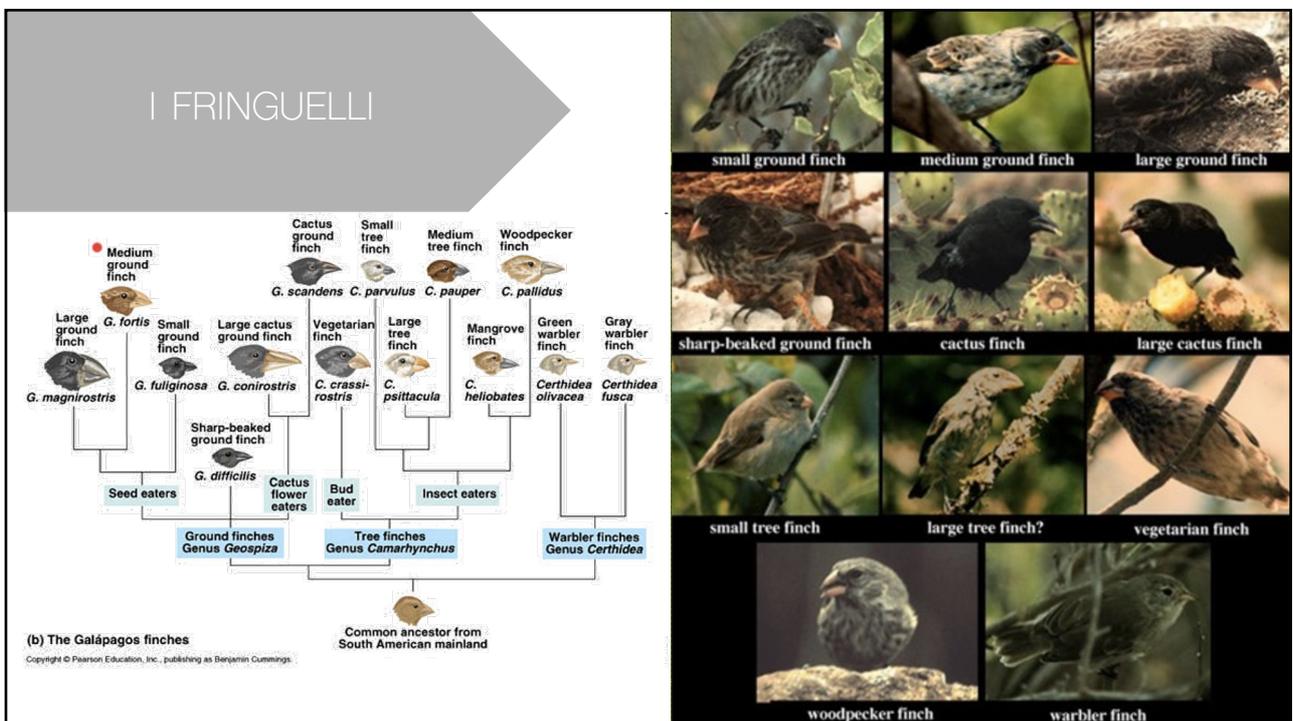
l'equivoco nasce dall'idea che
l'evoluzione debba produrre
"progresso" in termini di
aumento di complessità (visto
che noi siamo così complessi)

La vita genera
diversità
Le specie esistenti
sono il risultato di
milioni di anni di
adattamento ad
ambienti e modi di
vita unici

2



3



4

SELEZIONE NATURALE

“Il fatto più curioso è la perfetta gradazione nelle dimensioni del becco delle diverse specie. Osservando tale gradazione e diversità di struttura in un gruppo piccolo e molto omogeneo di uccelli, si potrebbe realmente immaginare che da un originario esiguo numero di uccelli di questo arcipelago una specie sia stata modificata per finalità diverse.”

5

SELEZIONE NATURALE

Evoluzione in atto

- Differenze tra cinciallegre tedesche e inglesi
 - Nella lunghezza del becco (maggiore in UK)
- Con dati genetici e storici su circa **3000 esemplari raccolti per 70 anni (in alcuni casi anche microchip)** si è dimostrato che le differenze sono emerse in un tempo relativamente breve
 - Si ipotizza che questo cambiamento abbia a che vedere con la pratica di mettere a disposizione le mangiatoie da giardino



6

SELEZIONE NATURALE Evoluzione in atto

- I geni coinvolti sono quelli che
 - nell'uomo concorrono alla forma del volto
 - nei fringuelli di Darwin erano responsabili delle differenze
- C'è una correlazione: gli esemplari con le varianti per i becchi più lunghi sono anche i frequentatori più assidui delle mangiatoie (rispetto a quelli che non hanno la stessa variazione)

7

SELEZIONE NATURALE Evoluzione in atto

Perché se ne parla in corsi di Psicologia / Scienze Cognitive?

la mente non fa eccezione alla selezione naturale

L'architettura cognitiva umana è il prodotto della selezione naturale



8

SELEZIONE NATURALE

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

9

SELEZIONE NATURALE

Evoluzione in atto

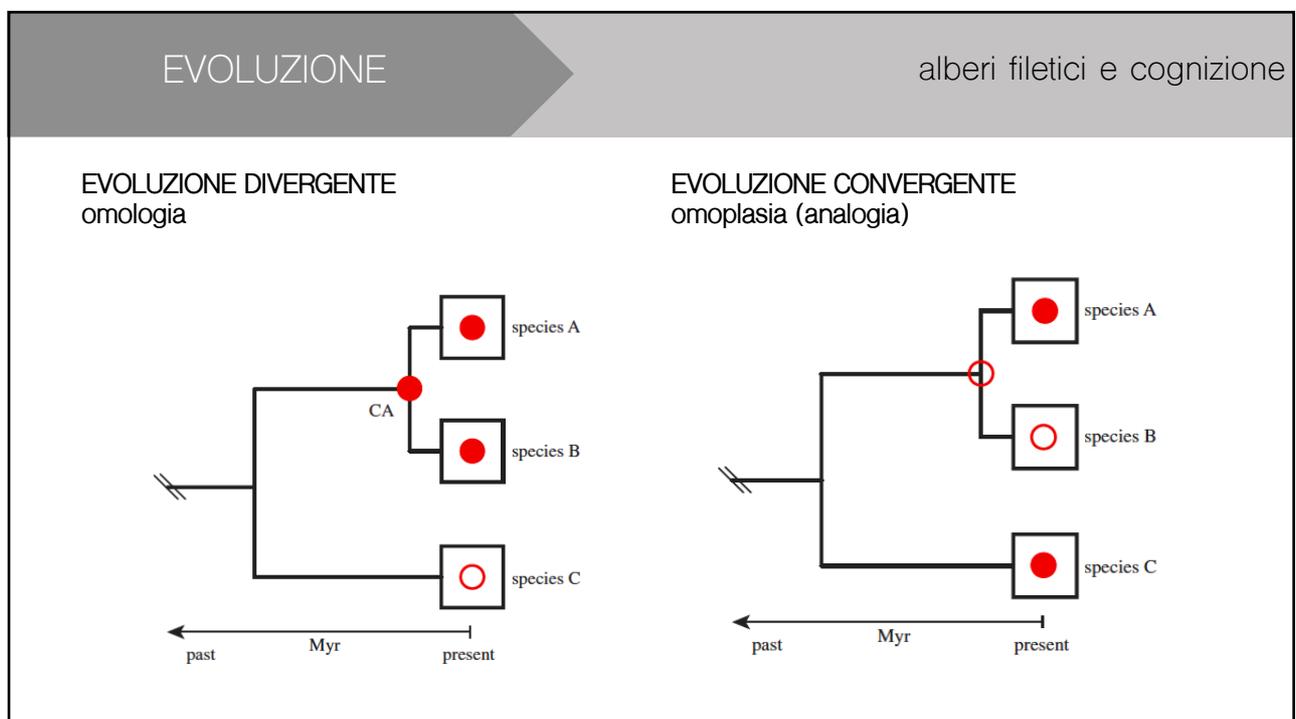
- Passeri, merli e cinciallegre cantano ad una frequenza maggiore negli ambienti urbani rispetto ai loro simili che vivono nelle campagne
 - si riteneva cantassero a frequenze più alte per superare le frequenze più basse tipiche degli ambienti urbani (traffico, macchine e varie attività umane)



10

- Si è però osservato, registrando le vocalizzazioni e usando il playback, che l'architettura urbana è cruciale nel determinare COME cantano gli uccelli
 - Indubbiamente il rumore del paesaggio urbano è composto da basse frequenze
 - Ma si osserva la stessa modulazione delle frequenze nelle città quando non c'è traffico: quindi potrebbe essere la struttura fisica che gioca un ruolo determinante
- Case, strade, spazi aperti, vicoli e piazze servono a riflettere e distorcere i suoni in modi diversi, cosa che le cinciallegre devono tenere in considerazione
 - Si vedono facilmente ma devono ridurre gli echi per una comunicazione efficace
- Anche in ambienti naturali la vegetazione e le foglie distorcono il suono ma servono anche ad ostruire la vista quindi le distorsioni possono essere usate per stimare distanze e localizzarsi l'un l'altro

11



12

EVOLUZIONE

alberi filitici e cognizione

- 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)

13

EVOLUZIONE

il meccanismo

1. variabilità caratteri
2. differenze nella riproduzione
3. ereditarietà
4. risultato: il tratto vantaggioso, che consente di avere un n° maggiore di discendenti, diventa più comune



14

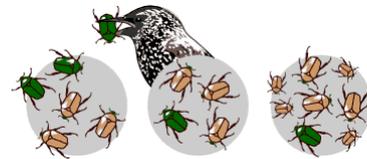
EVOLUZIONE

il meccanismo

- **Selezione Naturale**

nell'ambito della diversità genetica delle popolazioni, si ha un progressivo (e cumulativo) aumento della frequenza degli individui con caratteristiche ottimali (*fitness*) per l'ambiente di vita

Gli scarafaggi verdi sono più semplici da individuare per gli uccelli (quindi per mangiarli). Gli scarafaggi marroni sopravviveranno e si riprodurranno passando i geni per il marrone. Nella generazione successiva i marroni saranno più frequenti della generazione precedente.



15

EVOLUZIONE

i meccanismi che generano diversità

- **Mutazioni** ogni modificazione stabile ed ereditabile nella sequenza nucleotidica di un genoma
 - una singola mutazione da sola può avere grossi effetti su tutti gli aspetti della vita dell'organismo (ma nella maggior parte dei casi il cambiamento evolutivo si basa sull'accumulo di più mutazioni)
 - possono portare vantaggi, essere neutre o dannose ma non proveranno mai a sopperire ai bisogni dell'organismo perché sono casuali

possono fare sì che genitori con geni per il verde abbiano figli con un gene per il marrone. Questo renderà i geni per gli scarafaggi marroni più frequenti nella popolazione.



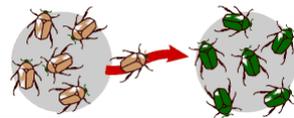
16

EVOLUZIONE

i meccanismi che generano diversità

- **Flusso genico** la diffusione dei geni fra popolazioni che fa aumentare il polimorfismo
 - per migrazioni di individui in età riproduttiva
 - per dispersione, nel caso delle piante, dei gameti sotto forma di polline
- Il flusso genico ha due effetti principali sulle popolazioni:
 1. cambia le frequenze alleliche della popolazione ricevente;
 2. contribuisce con nuovi geni al pool genico della popolazione ricevente (favorendo la dispersione di alleli unici e fungendo da fonte di variabilità genetica)

Alcuni individui di una popolazione si sono uniti alla popolazione di un altro colore. Questo renderà i geni per gli scarafaggi marroni più frequenti nella popolazione di scarafaggi verdi.



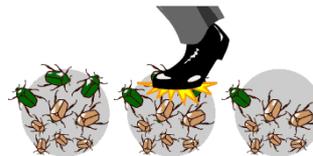
17

EVOLUZIONE

i meccanismi che generano diversità

- **Deriva genetica**
 - può far divenire un allele e il fenotipo da esso rappresentato più comune o più raro col passare di generazioni successive
 - la probabilità influisce su quanto è comune o raro un allele, perché nessun carattere garantisce la sopravvivenza né un numero dato di figli
 - la sopravvivenza può dipendere da fattori non strettamente genetici

In una generazione 2 scarafaggi marroni hanno 4 figli che si possono riprodurre. Diversi scarafaggi verdi sono stati uccisi senza potersi riprodurre. La prossima generazione avrà un po' più marroni della precedente - ma solo per caso.

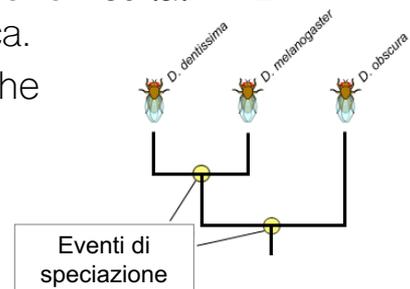


18

EVOLUZIONE

il meccanismo

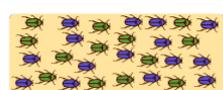
- **Speciazione** è un evento di separazione di gruppi a partire da un'unica popolazione che produce due o più specie separate
 - Ogni punto di ramificazione è un evento di speciazione.
 - In quel punto, cambiamenti genetici sono risultati in 2 separate specie a partire da una unica.
 - Si ragiona sulle derivazioni filogenetiche



19

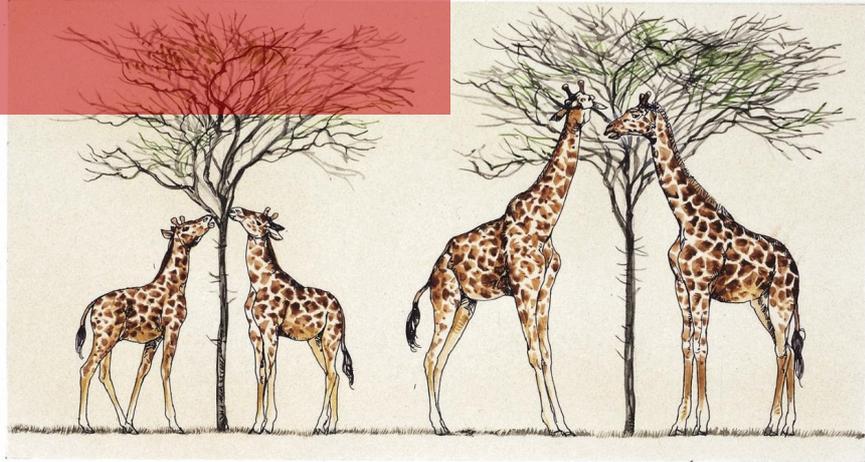
EVOLUZIONE

il meccanismo

Allo (altro) patrica	popolazioni geograficamente isolate	
Peri (prossimo) patrica	una piccola popolazione isolata al confine di una popolazione più grande	
Para (accanto) patrica	una popolazione distribuita in modo continuo	
Sin (stesso) patrica	all'interno della popolazione ancestrale	

20

Sopravvive il più forte ?



No. Piuttosto, l'organismo con le caratteristiche più adatte ha una progenie maggiore

21

Sopravvive il più forte ?

- Più adatto non significa migliore in senso assoluto
 - Se non altro perché le condizioni possono cambiare e chi era adatto prima può non esserlo più in seguito
- Significa più differenziato e specializzato

22

SELEZIONE NATURALE

prima formulazione?

“Che cosa impedisce che i rapporti tra le differenti parti del corpo siano puramente accidentali? Gli incisivi, per esempio, sono taglienti e servono a spezzare il cibo, mentre i molari sono piatti e servono a masticarlo: essi però non sono stati fatti con questo scopo, e la loro forma è il risultato di un caso. Lo stesso vale per tutte le parti del corpo che sembrano naturalmente destinate a qualche scopo particolare: quelle costituite in maniera adatta grazie a una loro interna spontaneità si sono conservate, mentre quelle non costituite in tal modo sono perite e continuano a perire.”

Fisica (II, 8, 2) Aristotele

23

TAKE HOME MESSAGE

- La selezione naturale si chiama così perché **SELEZIONA** tra le variazioni esistenti nella popolazione
 - Il risultato è l'evoluzione
- Non è un processo casuale
 - La variazione genetica che occorre in una popolazione è casuale ma il processo di selezione agisce su quelle variazioni con meccanismi tutt'altro che casuali

24

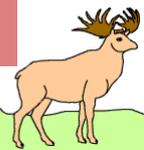
TAKE HOME MESSAGE

- Non è un processo casuale
- Vi è un insieme di regole (selezione naturale; selezione sessuale; variazione; deriva genetica; fattori ecologici) e di eventi storici contingenti
- Possiamo calcolarne l'esito solo a posteriori; un evento storico imprevisto può cambiare l'intero corso degli eventi
- Con **CONTINGENZA EVOLUTIVA** si fa riferimento al potere causale del singolo evento che si insinua nella storia e che ha il reale potere di cambiare le cose

25

Sopravvivenza o ... ?

Attrazione ?



26

SELEZIONE SESSUALE

Caratteri secondari
una sfida alla selezione naturale

Costi tali che la selezione naturale avrebbe dovuto eliminarli per aumentare la sopravvivenza

1

- Darwin ipotizza l'influenza della selezione naturale sugli stessi caratteri
 - Se si ipotizza che le femmine preferiscano partner appariscenti, i maschi che presentano caratteri vistosi avranno un maggior successo riproduttivo anche a fronte di una ridotta probabilità di sopravvivenza

27

SELEZIONE SESSUALE

- *«Questa non dipende da una lotta per l'esistenza, ma da una lotta tra i maschi per il possesso delle femmine, e il risultato non è la morte del competitore sconfitto, bensì la scarsità od assenza di prole»*
- *«La selezione sessuale dipende dal vantaggio che certi individui hanno sopra certi altri dello stesso sesso e della stessa specie esclusivamente in relazione alla riproduzione e non alla semplice sopravvivenza»*
- *«Birds appear to be the most aesthetic of all animals, excepting of course man, and they have nearly the same taste for the beautiful as we have» Darwin, 1871*

28

SELEZIONE SESSUALE

- *«La maggior parte dei naturalisti, che ammettono che la selezione naturale è efficace nella formazione delle specie, concorda che le armi dei maschi sono il risultato della selezione sessuale [...] ma molti naturalisti dubitano che le femmine animali esercitino mai alcuna scelta, in modo tale da selezionare alcuni maschi in base alle loro preferenze estetiche»*

Darwin, 1882, Preliminary notice, Proc. Zool. Soc. Lond.

29

SELEZIONE SESSUALE

«Le femmine rimangono più eccitate e preferiscono maschi più adorni, abili cantori e che fanno atti più buffi. Ma così nello stesso tempo scelgono i maschi più vivaci e vigorosi e da un altro punto di vista i più attraenti.» Darwin, 1871



Lophorina superba

30

SELEZIONE SESSUALE

il meccanismo

- La lotta per la vita avviene non soltanto fra specie diverse ma anche fra individui di una stessa specie che competono per le stesse risorse nello stesso ambiente
 - Una particolare forma di questa lotta è la competizione sessuale fra individui di un sesso per accaparrarsi i favori dell'altro
 - È all'opera un meccanismo di selezione sessuale delle caratteristiche dell'individuo che lo avvantaggiano nella conquista di un partner
 - Alle volte anche svantaggiandolo in altri modi

31

SELEZIONE SESSUALE

il meccanismo

- Competizione per partner
 - Influisce su:
 - Morfologia
 - Comportamento
 - Cognizione
 - Storia naturale
 - L'evoluzione di cospicui ornamenti secondari e di *display* dei maschi è soprattutto favorita dalla scelta della femmina
 - I maschi competono per essere scelti
 - Quindi in parte una pressione per l'evoluzione degli ornamenti dipende anche dalla lotta tra maschi o dai segnali di minaccia tra gli stessi

32

SELEZIONE SESSUALE

- **Richiami** che fanno parte della memoria genetica
- **Melodie specie-specifiche** apprese in un periodo sensibile per uno sviluppo normale e preciso del canto
- **Apprendimento vocale**; melodie nuove integrate creativamente in frasi musicali pre-esistenti

*Sternus vulgaris**Toxostoma rufum*

33

SELEZIONE SESSUALE

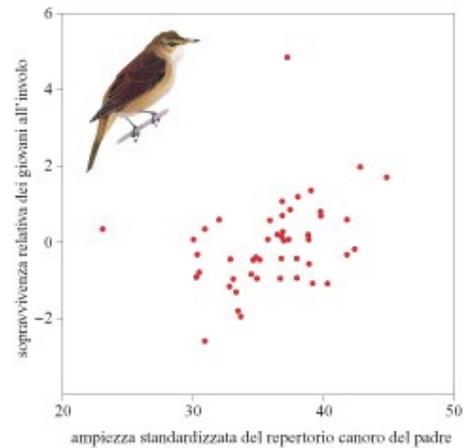
- I maschi degli uccelli canori utilizzano il canto
 1. per attirare le femmine (la variazione è premiata)
 2. per difendere il territorio contro i rivali (in questo caso la precisione è essenziale)
- In molte specie le femmine preferiscono i maschi con i più vasti repertori di tipologie canore

*Acrocephalus schoenobenus**Acrocephalus arundinaceus*

34

SELEZIONE SESSUALE

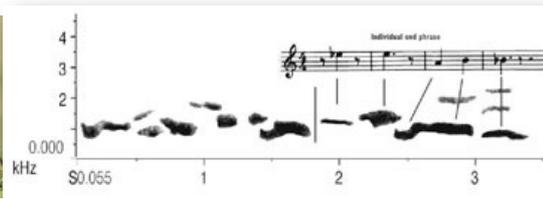
- Nel cannareccione, un meccanismo indicatore di tipo genetico basato sul canto
 - La prole che sopravvive è maggiore per i maschi con ampio repertorio
 - Ricerca di fecondazioni esterne alla coppia se con maschi con ampi repertori



35

SELEZIONE SESSUALE

- A COSA SERVE SAPER IMITARE ALTRI SUONI?
 - A rendere i propri canti più interessanti. Così facendo, le creazioni musicali sono personali, distintive e attraenti perché uniche

*Gymnorhina tibicen*

courtesy of Gisela Kaplan

36

SELEZIONE SESSUALE

- Segnale di *fitness*
 - Una dimostrazione di abilità e qualità personali altamente desiderabili:
 - controllo motorio, pianificazione, perspicacia, scrupolosità, accesso a sonorità/materiali peculiari
 - Gli esemplari che mostrano queste abilità guadagnano un vantaggio riproduttivo
 - La selezione sessuale mantiene variazione e improvvisazione nella struttura dei canti (Dutton, 2009).

37

SELEZIONE SESSUALE

- CAPACITA' COGNITIVE

- Percepire
- Codificare
- Memorizzare
- Recuperare
- Riprodurre
- Fraseggiare



38

SELEZIONE SESSUALE

- I costi del repertorio
 - HVC e neurogenesi in età adulta
 - Maggiore il repertorio, maggiore la dimensione dei centri vocali
- la selezione sessuale (tramite la scelta della femmina) non determina solo la dimensione del repertorio canoro, ma anche della struttura del cervello (e non potrebbe essere altrimenti)

39

SELEZIONE SESSUALE

- «Gli uccelli giardinieri maschi hanno lo strano istinto di costruire pergolati per compiere i giochi amorosi. Ornati di penne, conchiglie, osso e foglie, sono costruiti al solo scopo del corteggiamento, perché i loro nidi sono costruiti sugli alberi» Darwin, 1871



40

SELEZIONE SESSUALE

- «piume turchine delle code dei parrocchetti ma anche un pezzetto di cotone turchino, evidentemente preso in un accampamento indiano [...] e portati in giro dagli uccelli durante i loro giochi [...] questi salottini devono costare agli uccelli molto lavoro»



41

SELEZIONE SESSUALE

- EFFETTO TRASFERIMENTO [estensione del fenotipo]
- I maschi con livree più povere decorano di più le pergole. I maschi molto colorati hanno pergole povere in confronto



Sericulus chrysocephalus



Sericulus aureus



Sericulus ardens

42

SELEZIONE SESSUALE

- Rischio incendi
 - Materiali naturali altamente infiammabili
- COSTI
 - Ricostruzione nido + recupero materiali ornamentali [1-3 settimane]
 - Impossibilità di dedicarsi al corteggiamento (e agli allenamenti)



Chlamydera nuchalis

43

SELEZIONE SESSUALE

RESISTENZA AL FUOCO = AUMENTO FITNESS

- SCELTA: scarsa copertura erba e oggetti non infiammabili
- Sel inter-sex: spazio aperto, vantaggio maschi giardinieri
- Sel intra-sex: alberi a baldacchino, meno accessibili

44

SELEZIONE SESSUALE

funzioni del pergolato

- CONTROLLO SOCIALE
 - Percepire lo status altrui
 - Evitare scontri
 - Segnalazione sessuale onesta
- CORTEGGIAMENTO

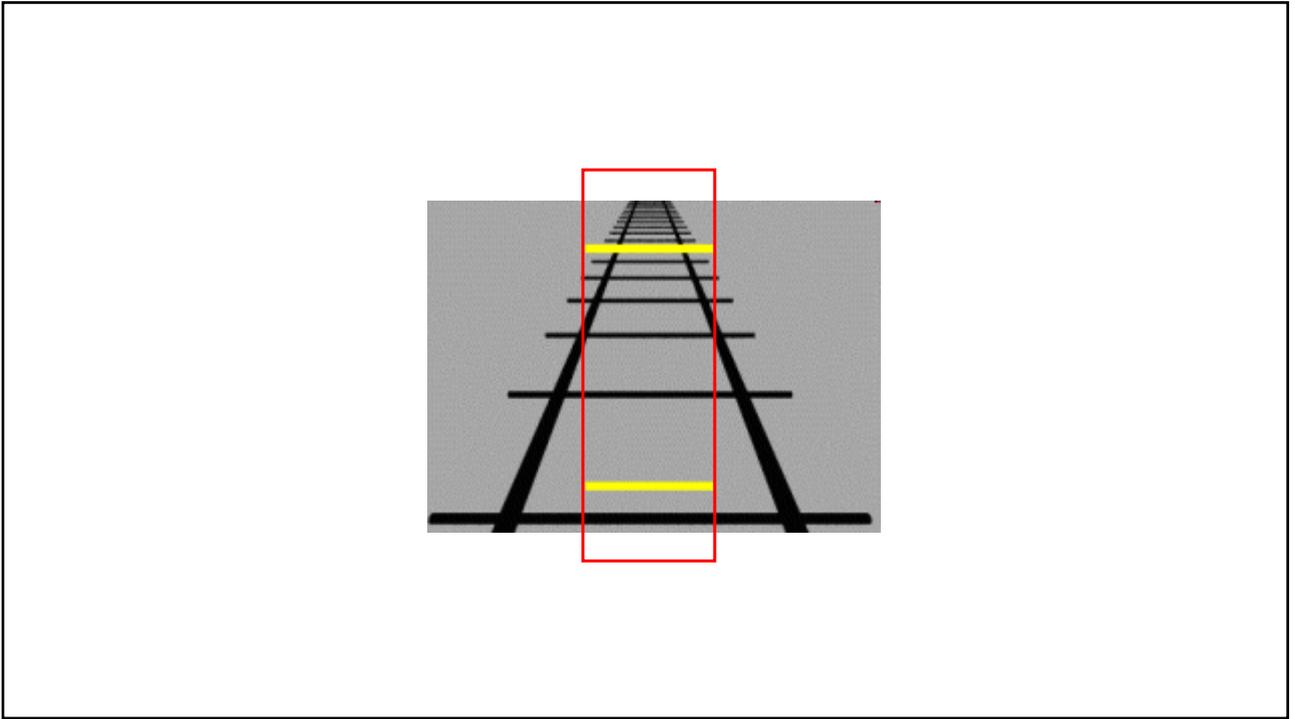
45

SELEZIONE SESSUALE

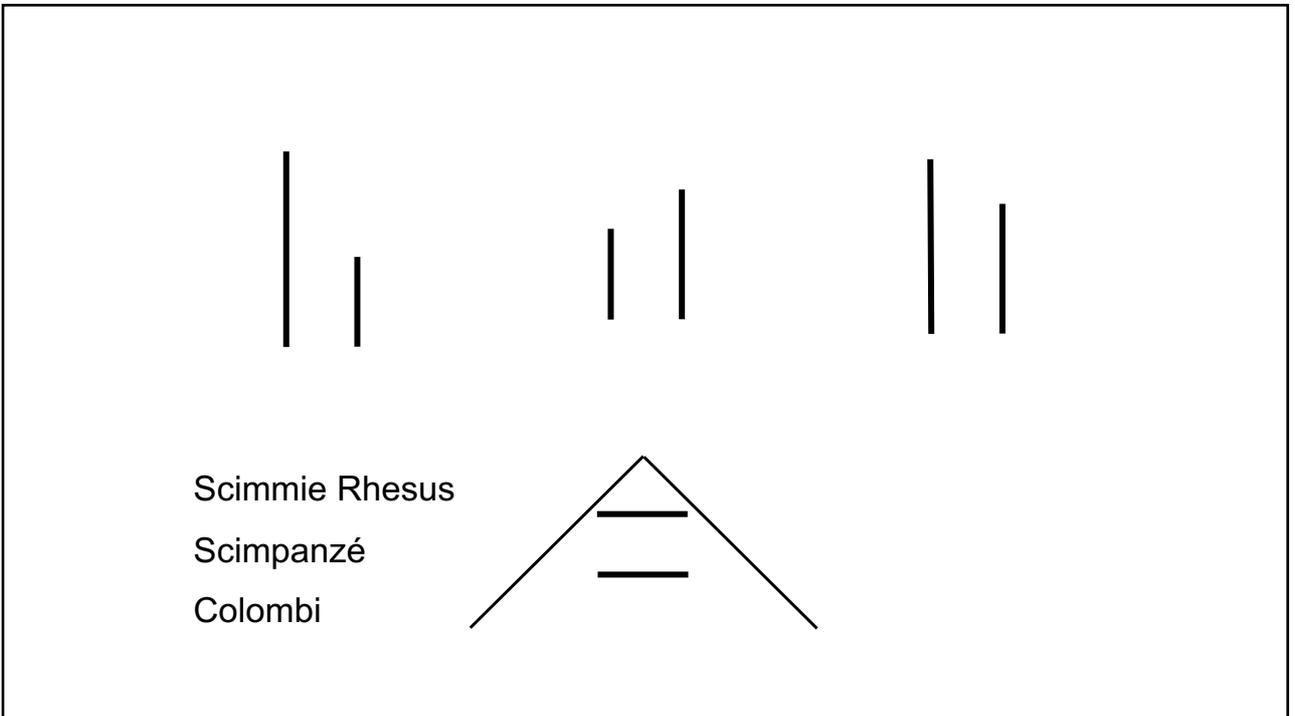
caratteristiche del maschio

- Le femmine
 - Valutazione del maschio anche in sua assenza attraverso la qualità del pergolato
 - Valutazione del piumaggio e delle abilità durante il *display*
- I maschi
 - Decorazioni rare
 - Rubare
 - Difendere
 - Dimensioni corporee

46

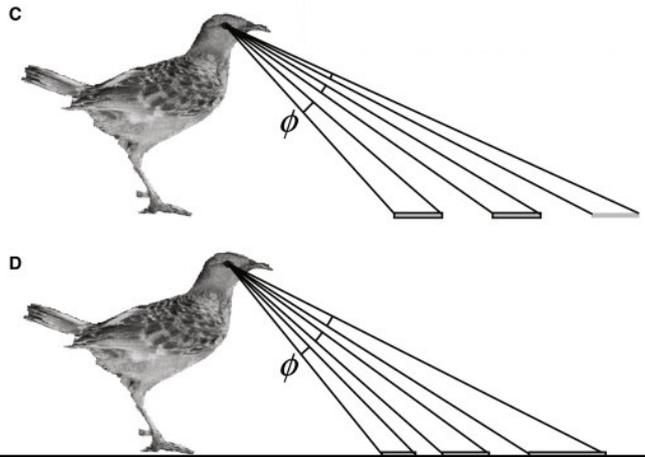


47



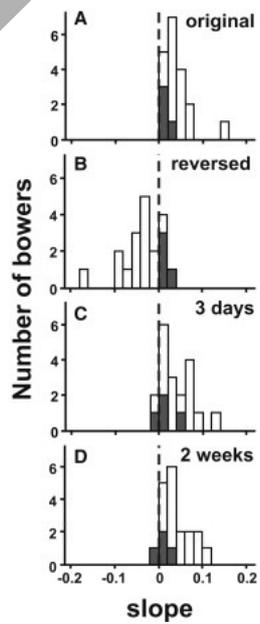
48

SELEZIONE SESSUALE



49

SELEZIONE SESSUALE



50

SELEZIONE SESSUALE

- La gradazione dei sassi e delle conchiglie dà alle femmine una prospettiva forzata, un'illusione ottica che fa sembrare un oggetto più grande di quanto lo sia realmente.
- Il cortile sembrerà più piccolo, con l'effetto secondario di far sembrare più grande il maschio e gli oggetti decorativi in mostra.
- Se si prova a scombinare gli oggetti del cortile... in tre giorni rimettono tutto a posto
- Al momento sono gli unici esseri, oltre l'uomo, capaci di creare prospettive visive alterate

51

SELEZIONE SESSUALE

- Ricapitolando, il successo maggiore si ha nei maschi
 1. Con pergole ben costruite (stecchi fitti e simmetrici) e decorate con ornamenti del colore preferito (spesso raro)
 2. Abile nel furto delle decorazioni rare, nel sabotaggio, nelle danze con richiami
 3. Dominante anziano (oltre ai 7 anni) con livelli di testosterone più alti e resistente ai parassiti
 4. [senso estetico e moda]

52

SELEZIONE SESSUALE

- Differenze sessuali:
 - Comportamento
 - Morfologia
 - A partire dal fatto che i maschi producono molti spermatozoi, le femmine invece poche uova
 - Quindi i maschi competono per accoppiarsi con quante più femmine possibili e le femmine sono più caute nella scelta del partner
 - La competizione emerge non appena c'è una scelta del partner da parte di uno dei due sessi
 - per essere scelti dalle femmine,
 - per arrivare primi nelle lotte,
 - per vincere gli scontri nei combattimenti

53

- Competizione spermatica:

la femmina può accoppiarsi con diversi maschi ma in virtù di meccanismi interni può controllare la paternità

54

- Ricapitolando, quindi: i meccanismi della selezione sessuale
 1. Scelta del partner
 2. Contese
 3. Competizione spermatica
- Darwin però non ha spiegato le ragioni per cui le femmine dovrebbero scegliere; Fisher, inizi 1900, ipotizza che **"una preferenza sessuale di un particolare tipo potrebbe conferire un vantaggio selettivo e dunque divenire stabile nella specie"**

55

SELEZIONE SESSUALE

Beauty happens
R. Prum, 2012

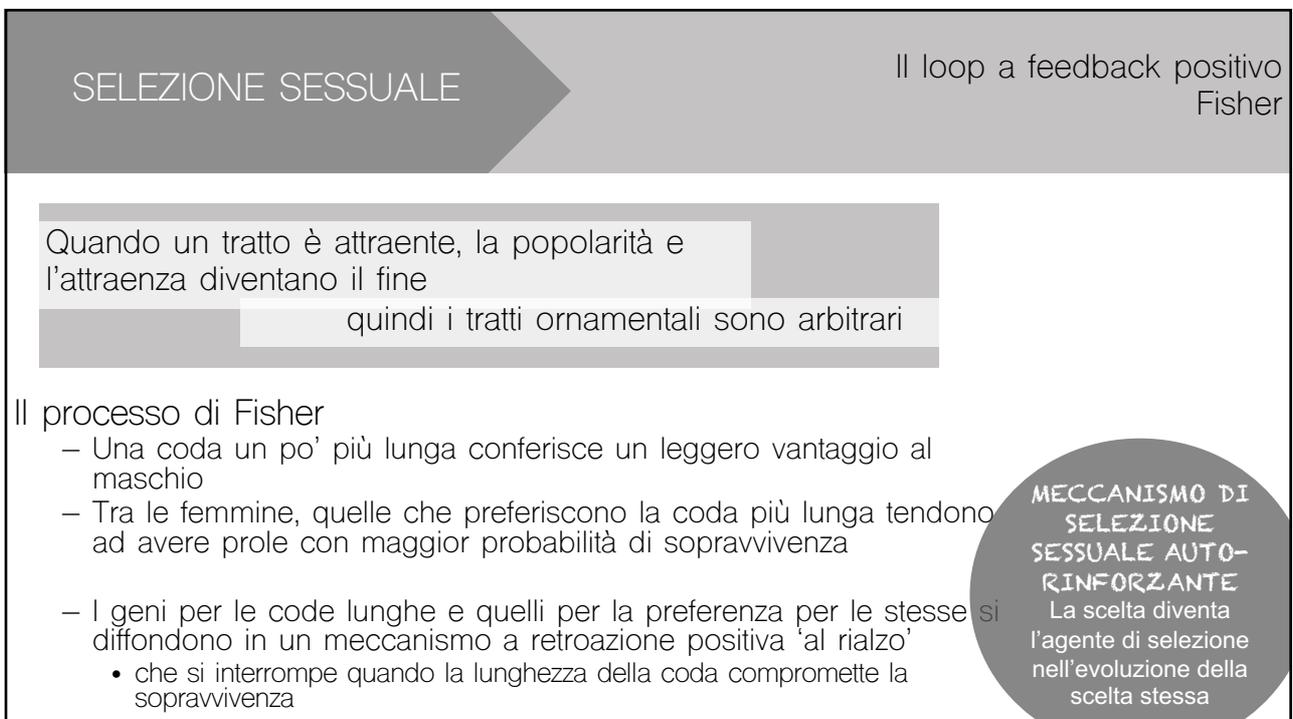
The sight of a feather in a peacock's tail, whenever I gaze at it, makes me sick!
Darwin, 1860



56



57



58

SELEZIONE SESSUALE

COSTI

1. rischio di predazione
2. contese possono causare ferite / morte
3. aumento dimensioni corporee porta a morire per fame durante lo sviluppo
4. caratteri con costi energetici e alimentari

*Agelaius phoeniceus*

59

SELEZIONE SESSUALE

Beauty happens
R. Prum, 2012

60

SENSO ESTETICO

Cantare da soli

- Cantare in momenti casuali e mai durante/prima/dopo l'accoppiamento
 - indipendente da necessità di sopravvivenza immediate:
 - Esercizio per migliorare la prestazione, curare l'estetica accattivante e la riproduzione virtuosa
 - Attività che produce piacere personale

61

SENSO ESTETICO

«Tutti hanno gli stessi sensi, le stesse intuizioni e sensazioni, passioni, affetti ed emozioni, anche le più complesse, sentono la meraviglia e la curiosità, posseggono le stesse facoltà di imitazione, attenzione, memoria, immaginazione e raziocinio, sebbene in gradi molto differenti e certi hanno il gusto per il bello»

62

SENSO ESTETICO

Il più bello

- Il «bello» negli animali implica una capacità percettiva
 - una valutazione neurale/cognitiva -> scelta
- Il tratto (fisico e comportamentale) «bello» **è prima di tutto preferito**
 - anche se può includere informazioni sul vigore, la salute, la qualità genetica dell'individuo
- L'evoluzione estetica implica la coevoluzione del segnale e di chi lo valuta, l'esagerazione del segnale fine a se stesso

63

SENSO ESTETICO

Cosa definisce cos'è bello

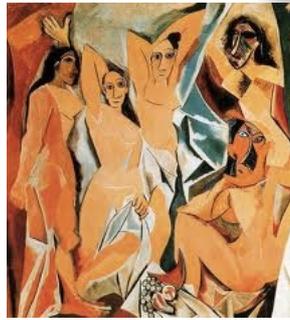


64

SENSO ESTETICO

Watanabe et al., 1995
colombi

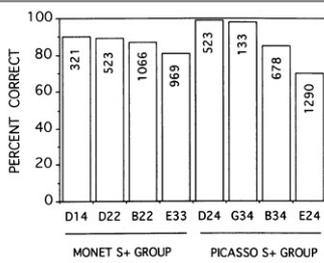
JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR 1995, 63, 165-174 NUMBER 2 (MARCH)
PIGEONS' DISCRIMINATION OF PAINTINGS BY MONET AND PICASSO
SHIGERU WATANABE, JUNKO SAKAMOTO, AND MASUMI WAKITA
KEIO UNIVERSITY



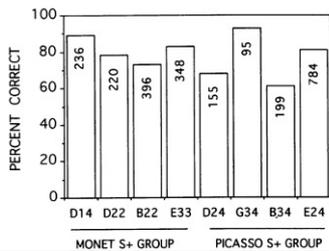
65

SENSO ESTETICO

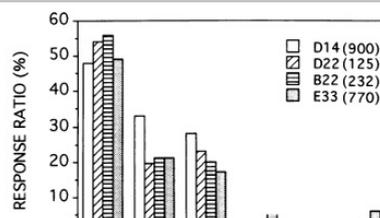
Watanabe et al., 1995
colombi



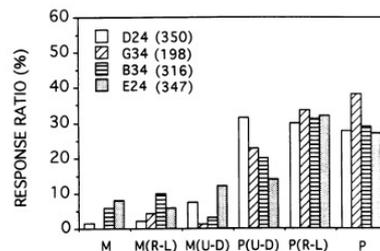
Versione monocromatica degli stimoli dell'addestramento



Versione sfuocata degli stimoli dell'addestramento



Alcuni stimoli dell'addestramento capovolti dx-sn o sopra-sotto

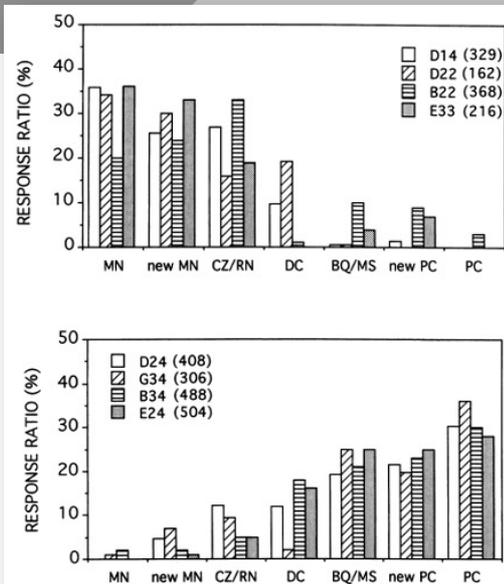


66

SENSO ESTETICO

Watanabe et al., 1995
colombi

Monet +



Picasso +

generalizzazione

set A

3 nuovi della categoria

+

3 nuovi di 3 autori della stessa corrente

set B

4 nuovi della categoria

+

4 nuovi di 3 autori della stessa corrente

67

SENSO ESTETICO

Porter e Neuringer, 1984
colombi

- discriminano tra Bach e Stravinsky
- generalizzano
 - da Bach a Buxtehude e Scarlatti
 - da Stravinsky a Carter e Piston
- Vivaldi (che “suona” più simile a Bach) i colombi lo categorizzavano come Stravinsky – complessità strumentale

68

SENSO ESTETICO

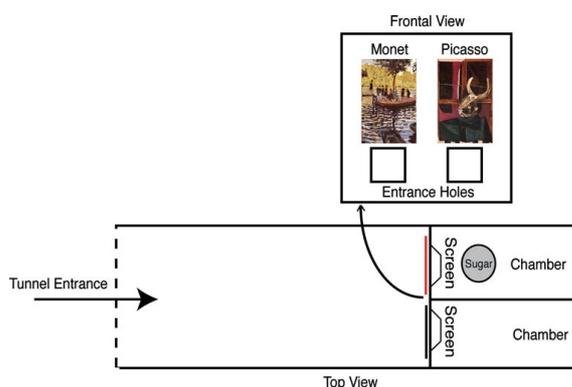
Cosa definisce cos'è bello

- I colombi non riconoscono quadri e sinfonie come appartenenti ad un certo autore/movimento nel senso culturale dell'apprezzamento
 - Ma nel senso squisitamente percettivo (ovvero estraggono le caratteristiche visive/acustiche che consentono la discriminazione)
 - potenza computazionale dei sistemi nervosi biologici

69

SENSO ESTETICO

complessità strutturale ?



1. Api apprendono a discriminare dipinti di Monet da quelli di Picasso
2. Non lo fanno sulla base di luminanza, colore, frequenza spaziale
3. Generalizzano a dipinti mai visti prima

Quindi estraggono e apprendono caratteristiche visive inerenti gli stili pittorici

70

SENSO ESTETICO

complessità strutturale ?

71

SENSO ESTETICO

complessità strutturale ?

a Monet rewarded, Picasso rewarded. Training blocks: 10, 20, 30. Legend: training pair 1 (yellow), training pair 2 (blue), training pair 3 (red), training pair 4 (green), training pair 5 (purple), novel pairs (brown).

b Monet rewarded, Picasso rewarded. Training blocks: Day 1, Day 2, Day 3, Day 4, Day 5.

c Monet rewarded, Picasso rewarded. Novel pairs: novel pair 1, novel pair 2, novel pair 3, novel pair 4.

d Monet rewarded, Picasso rewarded. Training blocks: Day 6, novel pair 1, novel pair 2, novel pair 3, novel pair 4.

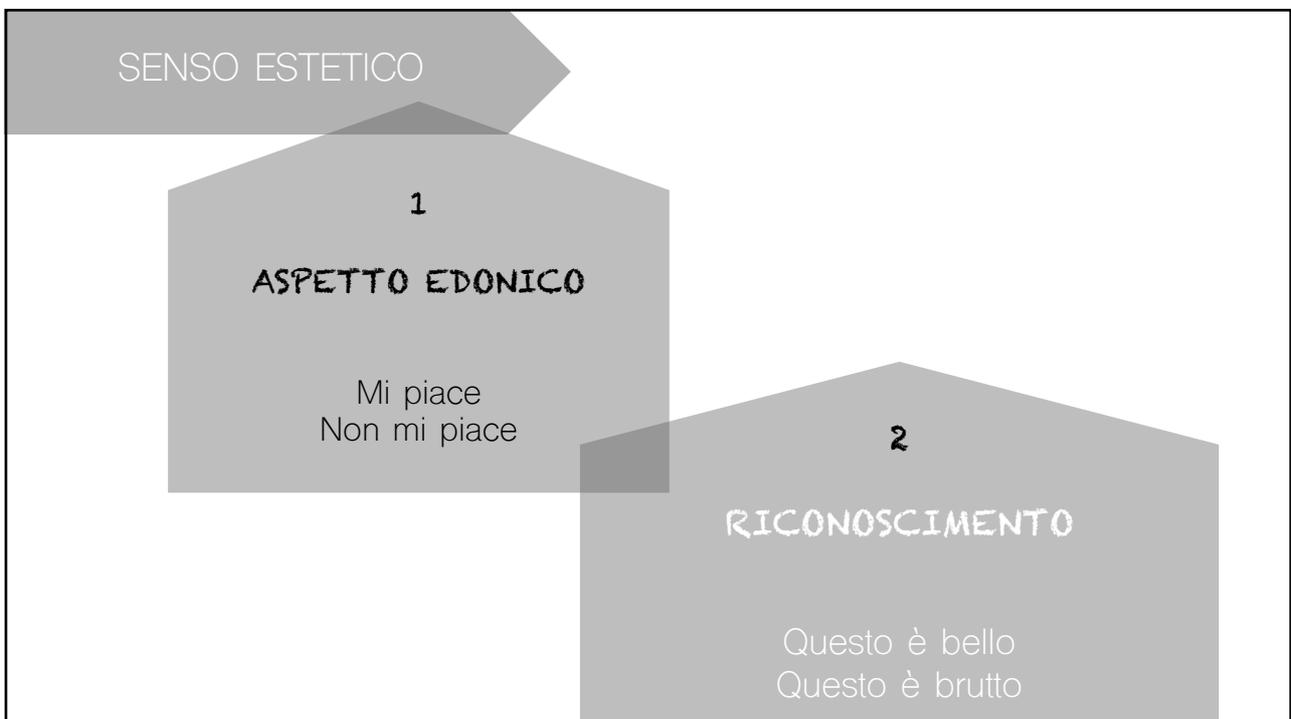
72

SENSO ESTETICO

960 mila neuroni dell'ape bastano

“Our study further suggests that discrimination of artistic styles is not a higher cognitive function that is unique to humans, but simply due to the capacity of animals—from insects to humans—to extract and categorize the visual characteristics of complex images.”
Wu et al., 2013

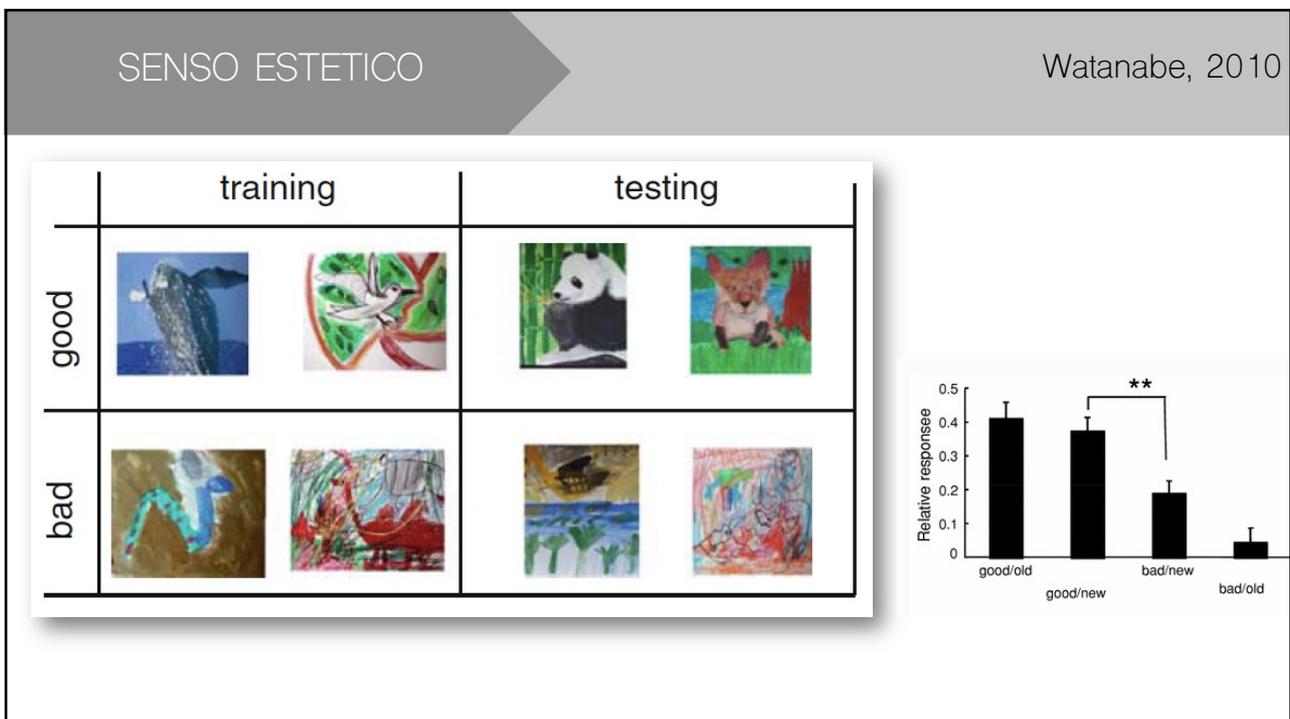
73



74



75



76

SENSO ESTETICO
CONCETTO

Keller and Schoenfeld (1950)
a generalization within a class of stimuli
and a discrimination between the classes

77

CONCETTO

	Benign samples			Malignant samples		
4x						
10x						
20x						

A

Day	4x (%)	10x (%)	20x (%)
1	50	75	80
3	65	85	88
5	75	90	90
7	80	90	90
9	85	90	90
11	85	90	90
13	85	90	90
15	85	90	90

B

Magnification	Original (%)	Rotated (%)
4x	85	75
10x	80	75
20x	85	75

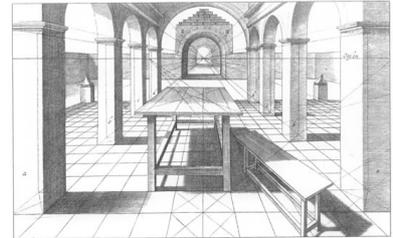
78

PERCEZIONE PITTORICA

DAVANTI DIETRO PROSPETTIVA

Gli indizi pittorici possono essere usati dalle altre specie?

Leonardo da Vinci descrive gli indizi pittorici (prospettiva lineare, aerea, occlusione e luci e ombre) da usare sulla superficie 2D statica



Riconoscere oggetti nelle rappresentazioni pittoriche dipende da associazioni apprese tra oggetti e loro raffigurazioni?

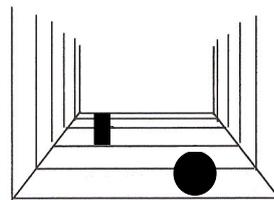
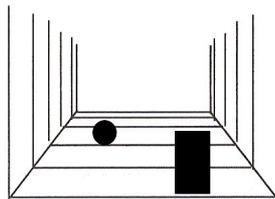
1
CULTURE SCARSA
TRADIZIONE
PITTORICA

2
BAMBINI

3
ALTRE SPECIE

79

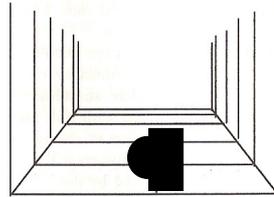
PERCEZIONE PITTORICA

DAVANTI DIETRO PROSPETTIVA
Forkman, 1998

Beccare l'una o l'altra di due forme
Griglia che convoglia profondità
Figura più in alto = ricompensa
Non sempre sulla stessa ottiene rinforzo
(quindi non può apprendere una forma)
L'altezza era proporzionata (più in alto = più piccolo)

80

PERCEZIONE PITTORICA

DAVANTI DIETRO PROSPETTIVA
Forkman, 1998

Appreso il compito, alla presentazione 'ordinaria' vengono inframmezzate presentazioni dei simboli parzialmente sovrapposti:

- Se ha percepito la lontananza (griglia e dimensioni) allora la scelta ricade su quello occluso

Scelta per la più piccola?

81

PERCEZIONE PITTORICA

DAVANTI DIETRO PROSPETTIVA
Forkman, 1998

- Variazione dell'uno o dell'altro in larghezza o altezza del 10% rispetto alle prove di addestramento (continua a scegliere occluso)
- Anche mantenendo variazioni similari in larghezza e altezza, la scelta cade sull'occluso e non sull'amputato

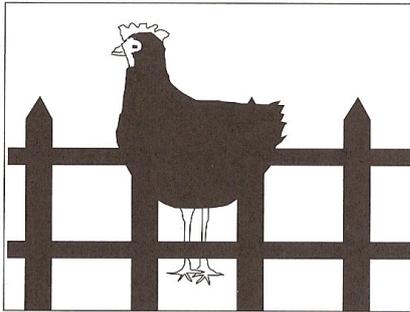


82

PERCEZIONE PITTORICA

DAVANTI DIETRO PROSPETTIVA

Automaticamente applichiamo principi generali rivelatisi efficienti lungo il corso della storia evolutiva...al punto che spesso siamo di fronte a veri paradossi visivi



83

PERCEZIONE PITTORICA

DAVANTI DIETRO PROSPETTIVA

Stabilire la direzione dell'occlusione: quale superficie è davanti e quale dietro?

Quando 2 oggetti differiscono per colore, tessitura o contrasto, l'ambiguità si risolve con la formazione di contorni modali (occludente) o amodali (occluso)

84

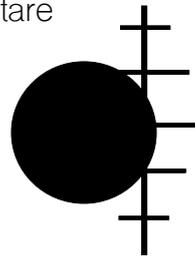
PERCEZIONE PITTORICA

Effetto Petter

Le superfici maggiori (più estese) tendono ad essere viste davanti per la proprietà geometrica della sovrapposizione:

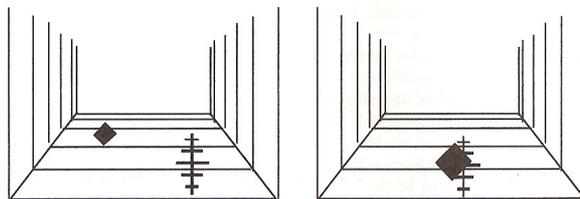
si minimizzano le interpolazioni da compiere

La figura grande (più estesa) quando è vicina ha margini minori da completare



85

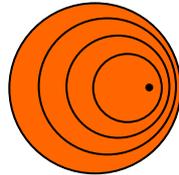
PERCEZIONE PITTORICA

Effetto Petter
Forkman e Vallortigara, 1999

86

ILLUSIONI

FENOMENI STEREOCINETICI



t1: Impressione di movimento relativo:

il punto eccentrico sembra ruotare attorno al centro del disco, il quale appare immobile.

t2: Trasformazione stereocinetica:

il punto eccentrico sembra staccarsi dal piano e divenire il vertice di un cono solido

87

ILLUSIONI

FENOMENI STEREOCINETICI

“Quelle situazioni nelle quali figure oggettivamente piane, poste su un disco in lenta rotazione di fronte ad un osservatore, sono percepite nella terza dimensione”

Musatti, 1975

**Marcel Duchamp, 1935 -
*Rotoreliefs***



88

ILLUSIONI

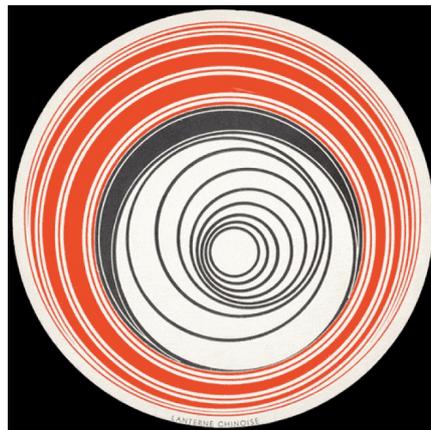
FENOMENI STEREOCINETICI



89

ILLUSIONI

FENOMENI STEREOCINETICI

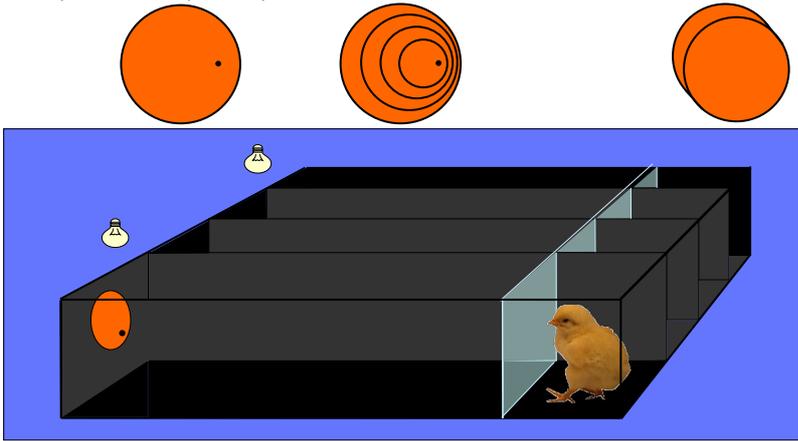


90

ILLUSIONI

FENOMENI STEREOCINETICI
Clara et al., 2006

Gruppo sperimentale:
pulcini esposti per 4 h a cono o cilindro stereocinetico



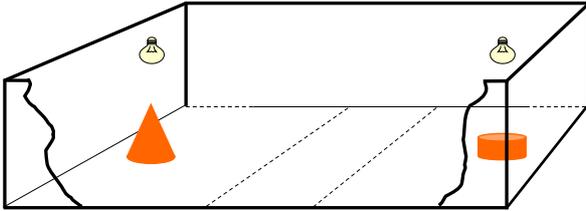
91

ILLUSIONI

FENOMENI STEREOCINETICI

Gruppo di Controllo:
pulcini non esposti, sottoposti direttamente al test

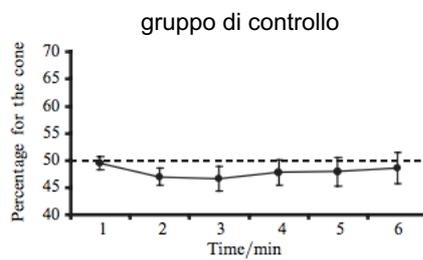
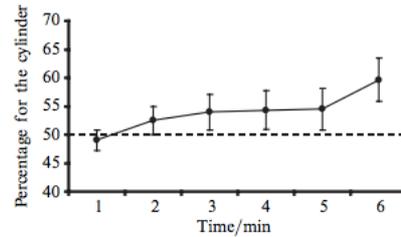
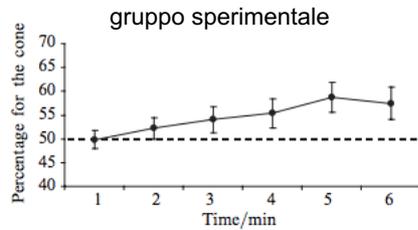
TEST:
Scelta spontanea, 6 minuti, tra due solidi, uno
corrispondente al solido che si costruisce nell'illusione,
l'altro diverso



92

ILLUSIONI

FENOMENI STEREOCINETICI



93

ILLUSIONI

FENOMENI STEREOCINETICI

Gruppo sperimentale:

Mostra di preferire il solido corrispondente all'illusione stereocinetica

Gruppo di Controllo:

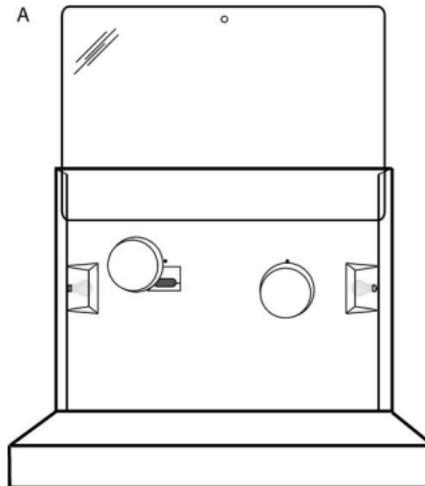
Non mostra preferenze spontanee

E' lecito ritenere che il pulcino di pollo domestico sia in grado di percepire i fenomeni stereocinetici

94

ILLUSIONI

FENOMENI STEREOCINETICI



Risultati simili sono stati ottenuti anche studiando i **tamarini** con gli stessi stimoli

95

ILLUSIONI

FENOMENI STEREOCINETICI

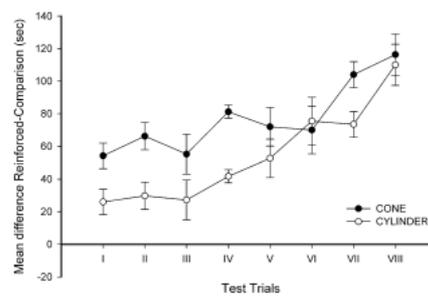
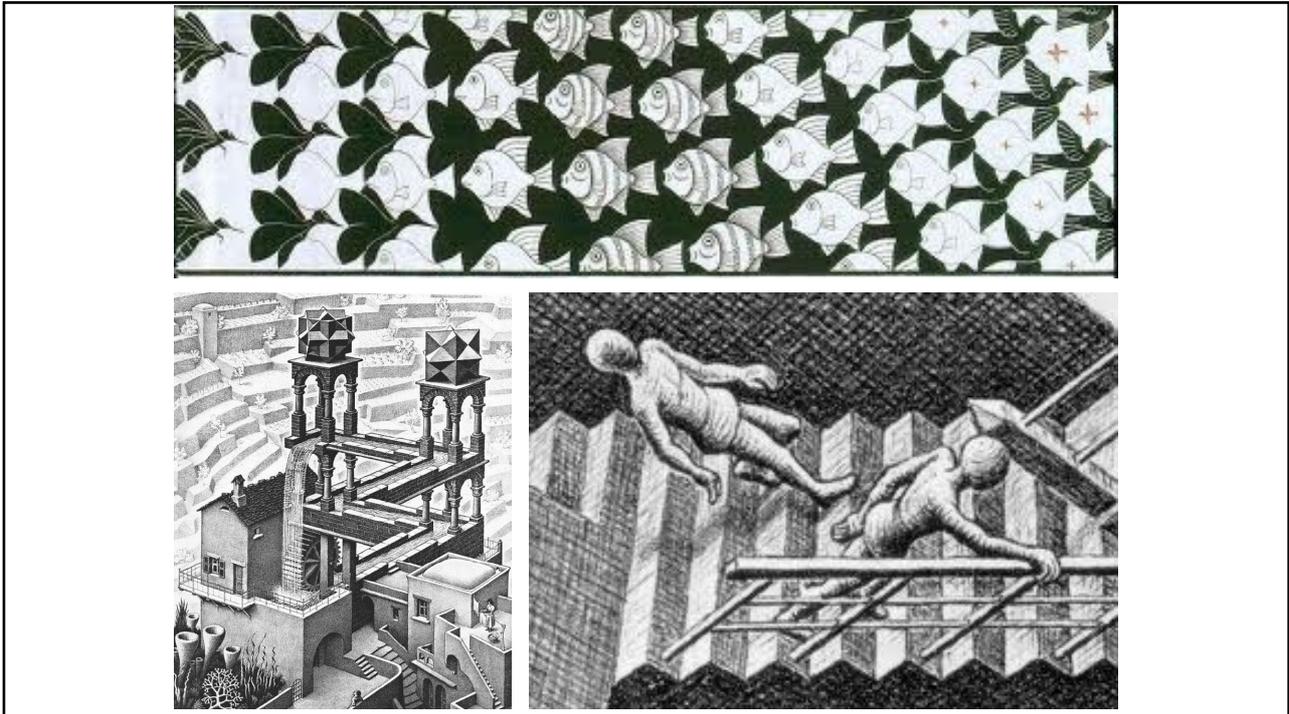


Fig. 2 Average (mean \pm SEM) difference between the time (s) spent near the previously reinforced stimulus and the time (s) spent near the alternative stimulus, separately for the two training conditions (cone and cylinder) and for the eight probe test trials. Chance level is represented by the abscissa ($y=0$)

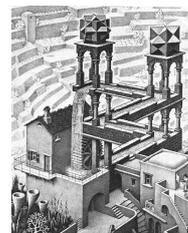
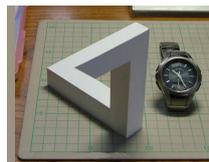
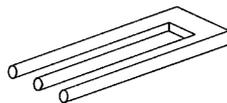
Il sistema visivo di uccelli e mammiferi potrebbe aver sviluppato la capacità di strutturare lo spazio in modo simile

96



97

- Figure impossibili: vedere non equivale a pensare
 - Sono figure per le quali viene trovata una soluzione percettiva ma non logica. E' possibile vederle ma non pensarle, perchè non possono esistere nella realtà
 - Logicamente non esistono, eppure le vediamo: percepire non è un atto intellettuale



98

ILLUSIONI TRIANGOLO DI PENROSE

- nella loro globalità sembrano a posto, nei particolari mancano di coerenza
- esperienza con oggetti reali è cruciale? Non è previsto che il mondo abbia oggetti simili a questi
- infatti gli oggetti impossibili costruiti come solidi sono impossibili solo quando guardati da una certa prospettiva
- a 4 MESI gli infanti riconoscono gli oggetti impossibili



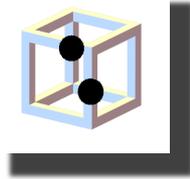
99

ILLUSIONI CUBO IMPOSSIBILE

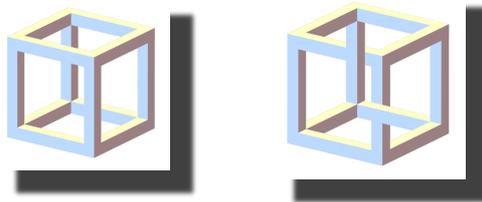


100

ILLUSIONI CUBO IMPOSSIBILE

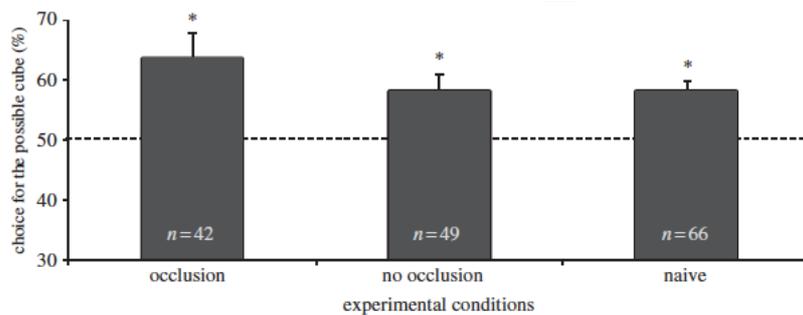
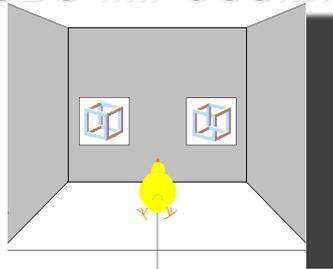


1. IMPRINTING con intersezioni critiche occluse
2. SCELTA tra cubo possibile e impossibile



101

ILLUSIONI CUBO IMPOSSIBILE



102

PERCEZIONE PITTORICA RICONOSCERE RAPPRESENTAZIONI

- non si può parlare di apprendimento a 'leggere' le immagini
- non ci può essere solo una corrispondenza punto-punto tra oggetti e immagini

Gibson sostiene che **c'è un'equivalenza nella struttura della luce riflessa dagli oggetti e dalle loro rappresentazioni** alla base della percezione pittorica

- quindi è presente nelle altre specie
- può mancare in certe circostanze (disegni)