



## PERCEZIONE PITTORICA

### DAVANTI DIETRO E PROSPETTIVA

- Lunga tradizione intellettuale sostiene che la profondità pittorica sia convenzione culturale piuttosto che derivare da proprietà fisiche e ottiche dell'ambiente

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

- CULTURE CON SCARSA TRADIZIONE PITTORICA
- BAMBINI
- SPECIE NON-UMANE



## PERCEZIONE PITTORICA

### INDIZI PITTORICI DI PROFONDITA'

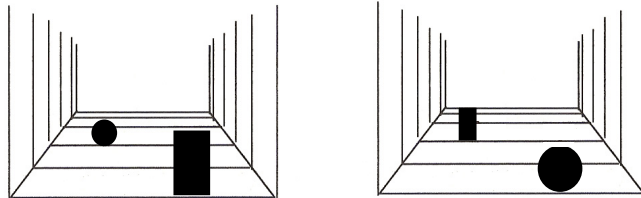
Le popolazioni "primitive" non sono in grado di percepire la profondità pittorica nelle immagini per la poca esposizione e una ridotta tradizione pittorico-rappresentativa

- tutte le raffigurazioni sono ambigue:  
difficoltà anche noi
- indici di piattezza: prevalere  
non significa percepire

Falso mito...

## PERCEZIONE PITTORICA

### OCCLUSIONE - INDIZIO DI PROFONDITA'

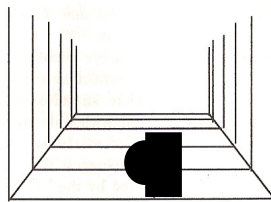


Beccare l'una o l'altra di due forme  
 Griglia che convoglia profondità  
 Figura più in alto = ricompensa  
 Non ottiene rinforzo sempre sulla stessa  
 (quindi non può apprendere una forma)  
 L'altezza è proporzionata (più in alto = più piccolo)

*Forkman, 1998*

## PERCEZIONE PITTORICA

### OCCLUSIONE - INDIZIO DI PROFONDITA'



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

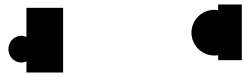
Scelta per la più piccola?

*Forkman, 1998*



## PERCEZIONE PITTORICA

### OCCLUSIONE - INDIZIO DI PROFONDITA'



- 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



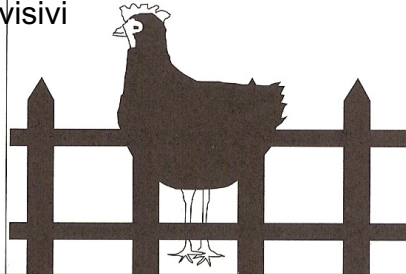
*Forkman, 1998*



## PERCEZIONE PITTORICA

### OCCLUSIONE - INDIZIO DI PROFONDITA'

- Le Galline adulte completano amodalmente oggetti parzialmente occlusi (come i pulcini)
- Usano indizi pittorici per stimare la profondità rappresentata su superficie 2D
- Automaticamente applichiamo principi generali rivelatisi efficienti lungo il corso della storia evolutiva...al punto che spesso siamo di fronte a veri paradossi visivi





## PERCEZIONE PITTORICA

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)*



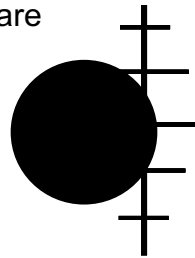
## PERCEZIONE PITTORICA

### EFFETTO PETER

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

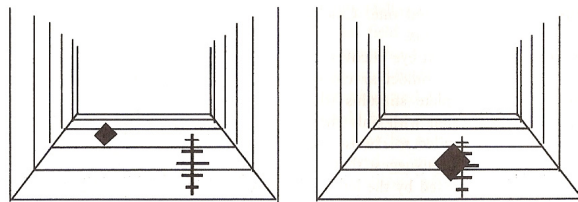
*si minimizzano le interpolazioni da compiere*

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



## PERCEZIONE PITTORICA

### EFFETTO PETER



*Forkman and Vallortigara, 1999*

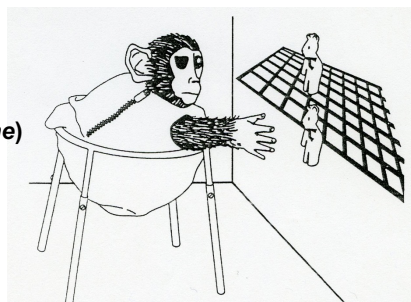
## PERCEZIONE PITTORICA

### INDIZI PITTORICI DI PROFONDITA'

I bambini cercano di afferrare gli oggetti vicini.  
Usando indizi pittorici (gradiente di tessitura, prospettiva lineare, grandezza relativa) 2 oggetti uguali ed equidistanti appaiono in visione monoculare a differente distanza.

**Macaco (6 settimane)**

**Bimbi (7 mesi)**

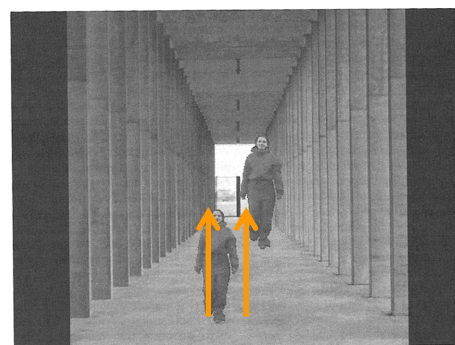
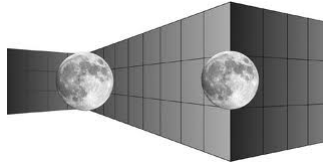


**Macaco (*Macaca nemestrina*)**

*Gunderson et al., 1993*

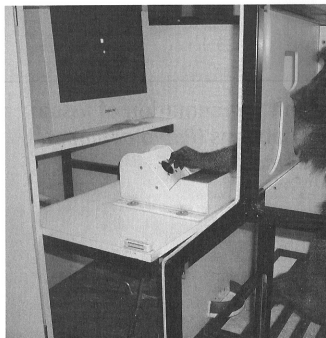
PERCEZIONE PITTORICA

ILLUSIONE CORRIDOIO



PERCEZIONE PITTORICA

ILLUSIONE CORRIDOIO



Una strategia ancora diversa:

**PROCEDURA GO/NO-GO**

- go = fai qualcosa (azione joystick)
- no-go = non fare

Presentati stimoli UGUALI o DIVERSI

SE DIVERSI → GO! azionare il joystick

SE UGUALI → NO-GO

TEST con (illusione) corridoio:

Esibiscono più risposte GO! ovvero li categorizzano come DIVERSI

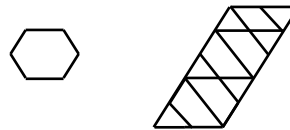
## MONDI PERCEPITI

• Vediamo oggetti perché sono presenti nella realtà?

- Oggetti che non sono presenti nel mondo percettivo ma che sono presenti nel mondo fisico
- Oggetti che non sono presenti nel mondo fisico possono essere presenti nel mondo percettivo

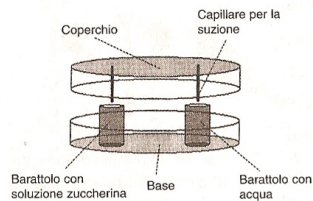


L'esagono è geometricamente presente anche nella figura di destra ma è molto difficile vederlo



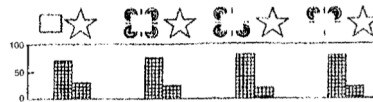
## ILLUSIONI

### CONTORNI SOGGETTIVI



Una volta appreso che è il quadrato a dispensare la soluzione zuccherina, questa forma è scelta anche quando presentata nella sua forma illusoria. MA:

1] amano le forme complesse



2] la scelta non poteva essere determinata dalla regola "scegli l'elemento diverso dalla stella"?



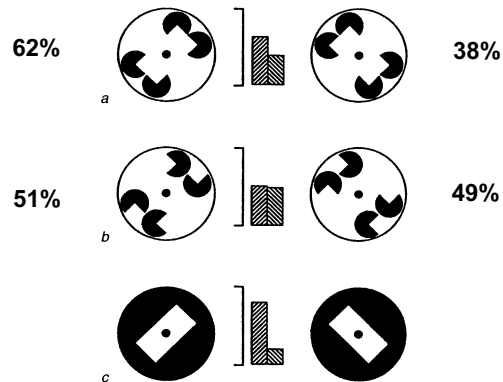
3] non è ben controllata la complessità degli stimoli confrontati



Celli, 1987



## CONTORNI SOGGETTIVI



**Medesima complessità**

*Van Hateren, 1990*



## ILLUSIONE DI JASTROW

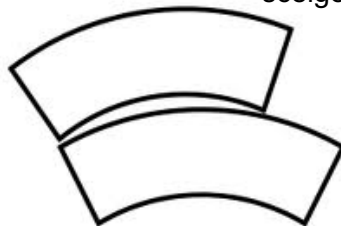
Gli animali vengono addestrati a scegliere tra due figure:

più grande - premio

più piccola - senza premio

In seguito, svolgono il test: sulle figure cruciali

se subiscono l'illusione, sceglieranno la figura che scelgono anche i partecipanti umani



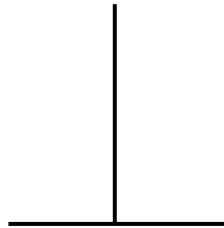
Le galline sono vittime dello stesso "errore percettivo"

*Revesz, 1924*





## ILLUSIONE ORIZZONTALE-VERTICALE

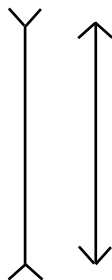


Macachi (e galline)  
percepiscono la linea  
verticale come la più  
lunga

*Denniker, 1954; Dominguez, 1954*



## ILLUSIONE DI MÜLLER-LYER



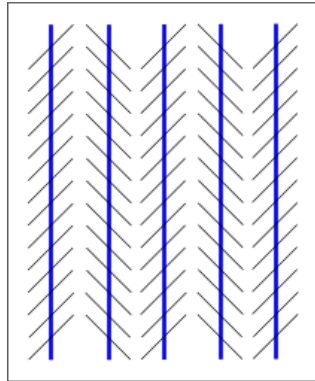
Tortore dal collare  
vengono addestrate a  
scegliere la figura più  
grande.

Dimostrano poi di essere  
vittime dell'illusione

*Walden and Baar, 1925*



## ILLUSIONE DI ZAHNER

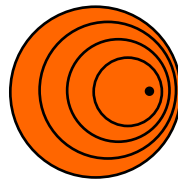


Babbuini rispondono positivamente alle parallele distorte

*Berhar and Semmul, 1982*



## FENOMENI STEROCINETICI



- **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



## 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*



a partire dalla sola  
informazione convogliata dal  
movimento siamo in grado di  
estrarre la struttura  
tridimensionale di un oggetto

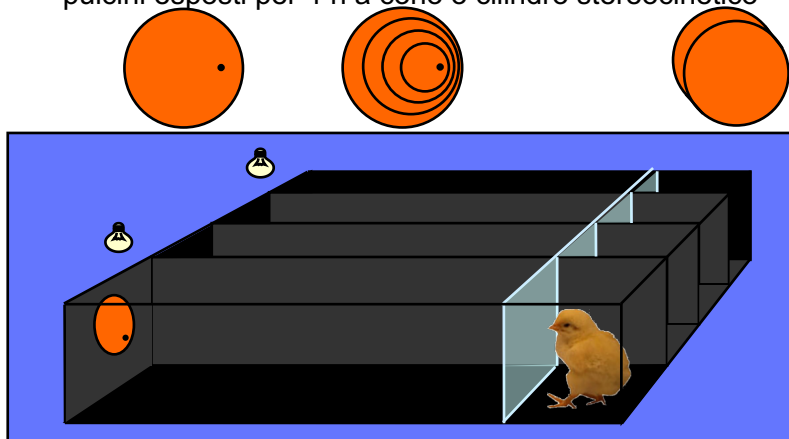
<http://www.artscienceresearchlab.org>



## FENOMENI STEREOCINETICI

Gruppo sperimentale:

pulcini esposti per 4 h a cono o cilindro stereocinetico



Clara et al., 2006



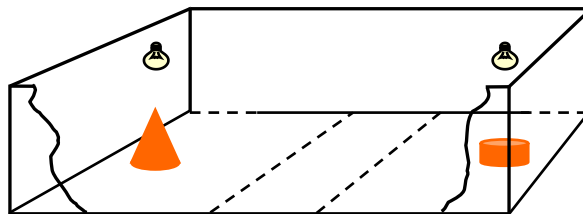
## FENOMENI STEROCINETICI

Gruppo di Controllo:

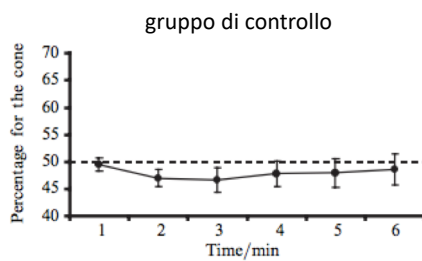
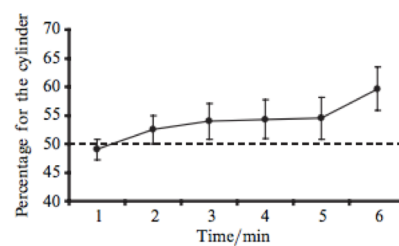
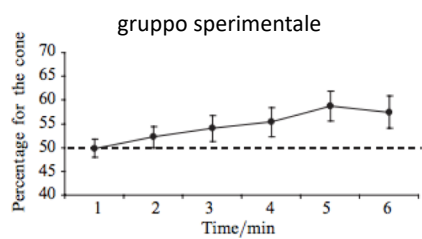
pulcini non esposti, sottoposti direttamente al test

TEST:

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



## FENOMENI STEROCINETICI





## FENOMENI STEROCINETICI

Gruppo sperimentale:

Mostra di preferire il solido corrispondente all'illusione stereocinetica

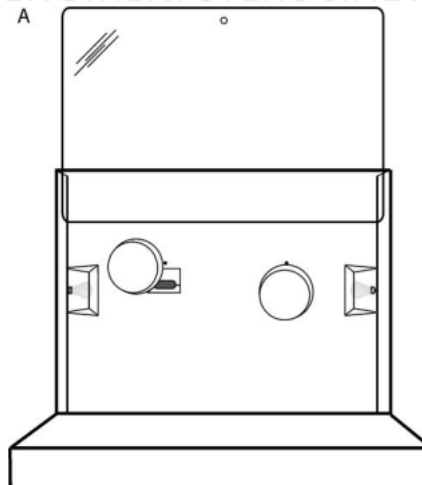
Gruppo di Controllo:

Non mostra preferenze spontanee

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



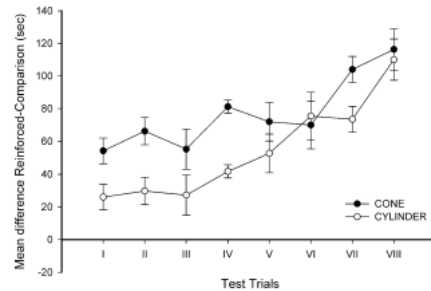
## FENOMENI STEROCINETICI



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



## FENOMENI STEROCINETICI

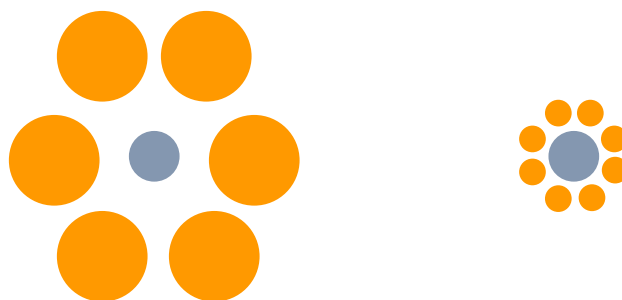


**Fig. 2** Average (mean  $\pm$  SEM) difference between the time (s) spent near the previously reinforced stimulus and the time (s) spent near the alternative stimulus, separately for the two training conditions (cone and cylinder) and for the eight probe test trials. Chance level is represented by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

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



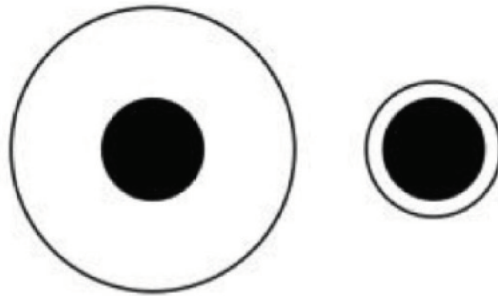
## ILLUSIONE DI EBBINGHAUS



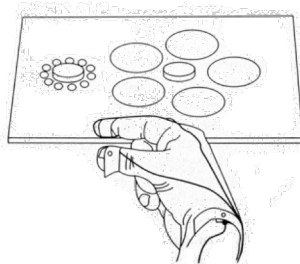
- Una strategia alternativa è sfruttare la naturale propensione a prendere il pezzo di cibo più grande.
  - Scimpanzé, bonobo e oranghi sono “caduti” nell’illusione
- In specie aviarie si può monitorare il grado di apertura del becco



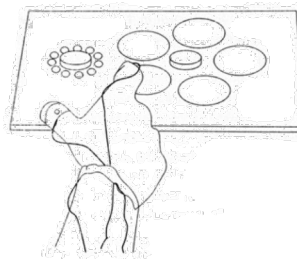
## ILLUSIONE DI DELBOUEF



## Evidenze comportamentali illusione di Ebbinghaus o Titchener



Stima  
Effetto illusorio  
Via ventrale  
(allocentrico)



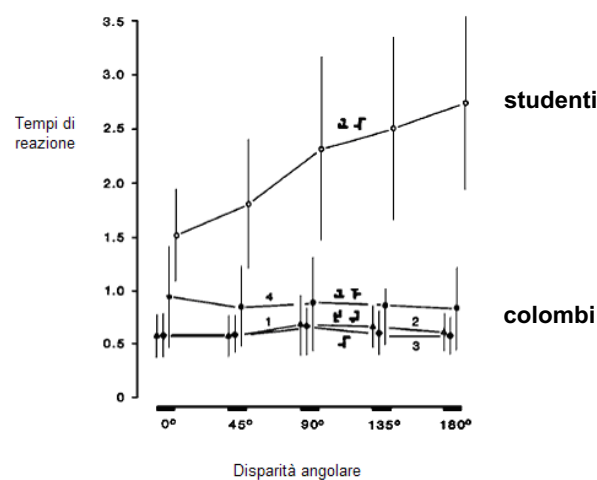
Raggiungimento/afferramento  
No effetto illusorio  
Via dorsale  
(egocentrico)

Aglioti, De Souza e Goodale, 1995. Curr Biol



## ILLUSIONE DI EBBINGHAUS

- Se gli animali non devono agire sugli stimoli ma solo decidere se avvicinarli o meno
- Si trovano nella medesima condizione dell'esperimento di Aglioti:
  - Prendere con le dita il dischetto
  - Riferire le dimensioni del dischetto
- Identificare e riconoscere un oggetto è funzione indipendente da guidare la mano per prendere lo stesso oggetto
- IL MODO IN CUI SI INTERROGA I PARTECIPANTI INFLUENZA LE RISPOSTE



*Hollard and Delius, 1982*





## ROTAZIONE MENTALE

Il tempo per decidere se gli oggetti sono uguali  
aumenta linearmente con la disparità angolare

Si ruota a velocità costante oggetti percepiti o  
immaginati

La velocità cambia da individuo a individuo

Correla con il QI. In particolare con abilità spaziali



## ROTAZIONE MENTALE

I Colombi

- impiegano sempre lo stesso tempo a rispondere; e sempre meno tempo degli studenti (anche dopo esercizio paragonabile)
- **possiedono meccanismo neuronale che estrae l'invarianza di orientazione in modo parallelo**
- strategie diverse per specie diverse (più efficienti loro nel valutare la forma)
- adattamento al volo (riconoscimento forme dall'alto indipendentemente dalla direzione di avvicinamento)

**ORGANIZZAZIONE PERCETTIVA**

**EFFETTO NAVON**

EEEEEE  
E  
E  
EEE  
E  
E  
EEEEEE

H H  
H H  
H H  
HHHH  
H H  
H H  
H H

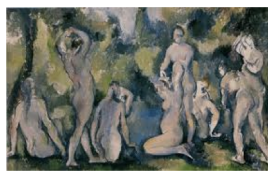
HHHHH  
H  
H  
HHH  
H  
H  
HHHHH

E E  
E E  
E E  
EEEEEE  
E E  
E E



## DISCRIMINARE PICASSO DA MONET

Watanabe et al., 1995



## SENSO ESTETICO

- 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

Porter e Neuringer, 1984

BELLI

BRUTTI

Watanabe, 2010

## SENSO ESTETICO

	training	testing
good	 	 
bad	 	 

Watanabe, 2010

## DISCRIMINARE PICASSO DA MONET

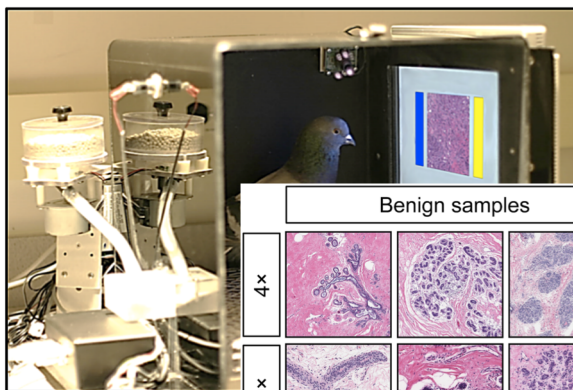
1. Possono apprendere a discriminare tra complessi stimoli uditivi/visivi?
2. Generalizzano a nuovi stimoli che soddisfano gli stessi criteri?

Categorizzazione, strumento antico

(e c'è chi sostiene ancora che sono capaci solo di risposte riflesse!)

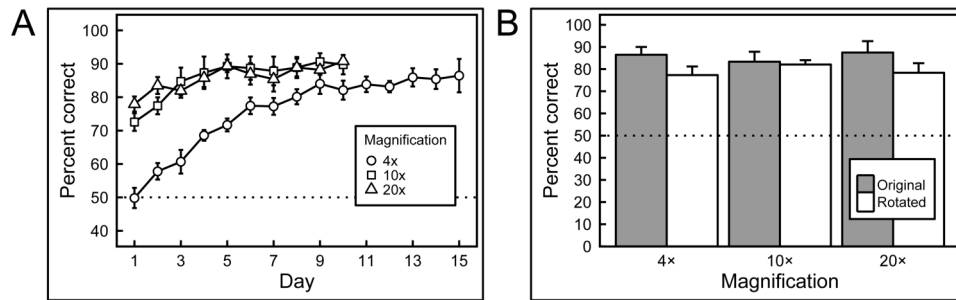


## LE CAPACITA' DEGLI ALTRI ANIMALI



	Benign samples			Malignant samples		
4x						
10x						
20x						

## LE CAPACITA' DEGLI ALTRI ANIMALI



## CORE SYSTEM

### 1. OGGETTI

percepire confini e rappresentarsi le forme intere degli oggetti

- Abbiamo visto che per alcune specie ci sono risposte non-flessibili, predeterminate per specifici oggetti e superfici
- Dimostrano che il cervello è preparato a rispondere ad un mondo di oggetti e superfici, non particelle distribuite in modo random...



## CORE SYSTEM

### 1. OGGETTI

percepire confini e rappresentarsi le forme intere degli oggetti

- A dispetto delle diversità tra gli organismi, abbiamo visto che ci sono probabilmente pochi modi per costruire sistemi percettivi veramente efficienti
- almeno le regole di funzionamento più generali per estrarre e organizzare gli oggetti dell'esperienza percettiva sembrano essere sempre le stesse (analogie ma non omologie)
- Comuni sono le leggi del mondo fisico e la cascata dei processi di mediazione



## CORE SYSTEM

### 1. OGGETTI

- Non abbiamo dimostrato che insetti e vertebrati possiedono meccanismi nervosi identici per l'estrazione dei contorni (meccanismi diversi possono dare origine alle medesime illusioni)
- Non ha senso supporre che dalla comparazione di ratti, gatti e scimmie sia possibile comprendere i processi evolutivi che hanno condotto il nostro sistema visivo ad essere quello che è: possiamo ragionare sulle relazioni di parentela e sulle (probabilmente poche) soluzioni possibili
  - dal punto di vista **funzionale la prestazione visiva è la stessa** a prescindere dalla realizzazione fisica
  - negli insetti comprendiamo i meccanismi ad es. per estrarre i margini; negli uccelli la vista è il senso più importante e hanno evoluto **caratteristiche simili**



## CORE SYSTEM

### 1. OGGETTI

- Non abbiamo dimostrato che insetti e vertebrati possiedono meccanismi nervosi identici per l'estrazione dei contorni (meccanismi diversi possono dare origine alle medesime illusioni)
- Non ha senso supporre che dalla comparazione di ratti, gatti e scimmie sia possibile comprendere i processi evolutivi che hanno condotto il nostro sistema visivo ad essere quello che è: possiamo ragionare sulle relazioni di parentela e sulle (probabilmente poche) soluzioni possibili
  - dal punto di vista **funzionale la prestazione visiva è la stessa** a prescindere dalla realizzazione fisica
  - negli insetti comprendiamo i meccanismi ad es. per estrarre i margini; negli uccelli la vista è il senso più importante e hanno evoluto caratteristiche simili