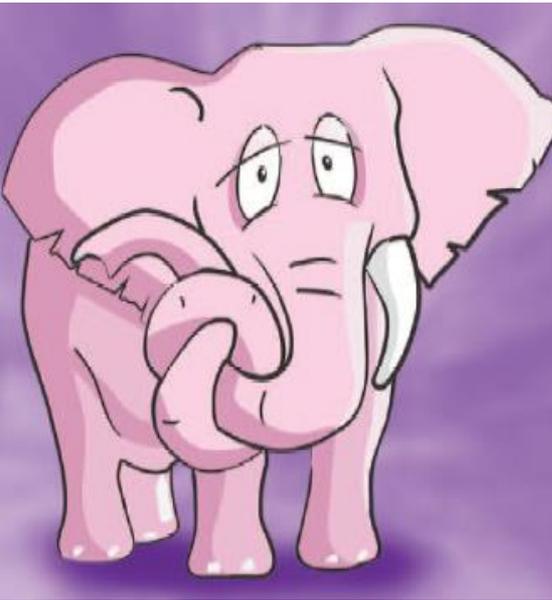


# PSICOLOGIA della MEMORIA 2016-2017



Anna Borghi

[annamaria.borghi@unibo.it](mailto:annamaria.borghi@unibo.it)

Sito web: <http://lalar.istc.cnr.it/borghi>

# indice

- Memoria semantica: schemi, script, frame
- Memoria semantica: i compiti
- Memoria semantica: le reti concettuali
- Una visione alternativa: le teorie embodied
- La simulazione
- Evidenze a favore delle teorie embodied
- Esercizi



# Bartlett: Ghost's war (1932)



One night two young men from Egulac went down to the river to hunt seals, and while they were there it became foggy and calm. Then they heard war-cries, and they thought: "Maybe this is a war-party". They escaped to the shore, and hid behind a log. Now canoes came up, and they heard the noise of paddles, and saw one canoe coming up to them. There were five men in the canoe, and they said:

- "What do you think? We wish to take you along. We are going up the river to make war on the people".

One of the young men said: "I have no arrows".

"Arrows are in the canoe", they said.

"I will not go along. I might be killed. My relatives do not know where I have gone. But you", he said, turning to the other, "may go with them."

So one of the young men went, but the other returned home.

And the warriors went on up the river to a town on the other side of Kalama. The people came down to the water, and they began to fight, and many were killed. But presently the young man heard one of the warriors say: "Quick, let us go home: that Indian has been hit". Now he thought: "Oh, they are ghosts". He did not feel sick, but they said he had been shot.

- So the canoes went back to Egulac, and the young man went ashore to his house, and made a fire. And he told everybody and said: " Behold I accompanied the ghosts, and we went to fight. Many of our fellows were killed, and many of those who attacked us were killed. They said I was hit, and I did not feel sick".

- He told it all, and then he became quiet. When the sun rose he fell down. Something black came out of his mouth. His face became contorted. The people jumped up and cried.

- He was dead.

# Macrostrutture della conoscenza: gli schemi

- ⑩ Anni '70-'80: memoria semantica: Necessità di **strutture più ampie** dei semplici “nodi concettuali” – **schemi, frames, script** –  
Riscoperta degli studi di Bartlett

Riproduzioni ripetute: **“Guerra di fantasmi”** (Bartlett, Remembering, 1932) (lettura)  
Tendenza ad ogni riproduzione a rievocare peggio  
Ricordo migliore delle proposizioni importanti  
Omissioni, razionalizzazione, ricerca di un senso:  
Bartlett introduce il concetto di “schema”



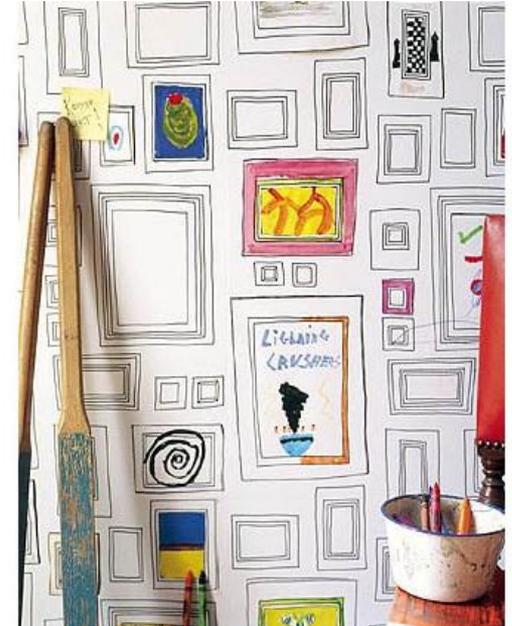
- ⑩ “il ricordo **non è una rievocazione di tracce isolate, fisse e senza vita, ma una costruzione immaginativa** costruita dalla relazione del nostro atteggiamento verso un’intera **massa attiva di reazioni passate organizzate e verso qualche dettaglio di rilievo** che emerge sul resto, apparendo in forma di immagine sensoriale o in forma verbale.”

# Macrostrutture della conoscenza: schemi, frame, script

Caratteristiche comuni a

**schemi/frame/script** (Schank e Abelson,  
Minsky, Rumelhart, Bower)

- **Strutture** con cui la nostra conoscenza è organizzata
- Riguardano **oggetti/eventi/situazioni**
- Utili per la **comprensione**: creano aspettative
- Sono strutture **generali**, che incorporano informazioni su esemplari o eventi specifici
- Influenzano il modo in cui **interpretiamo** e **ricordiamo** oggetti ed eventi



# Macrostrutture della conoscenza: schemi, frame, script

Script per le situazioni sociali: es.  
Andare al ristorante:

Sedersi, guardare il menu, ordinare,  
mangiare, pagare, uscire (azioni  
prodotte dal 73% dei soggetti)

A cosa servono gli script?

- A formarsi **aspettative**, a cogliere deviazioni dallo script. Es. Lascio' una mancia di 100 Euro.
- A non immagazzinare tutta l'informazione nuova: **Economia cognitiva**.

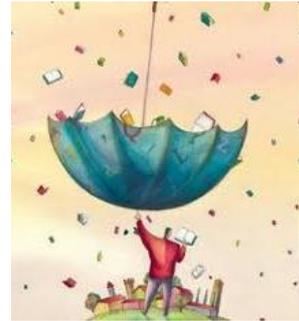
## Restaurant Script (Schank & Abelson, 1975)

```
Scene 1 Entering
PTRANS self into restaurant
ATTEND eyes to empty tables
MBUILD place to sit
PTRANS self to table
MOVE sit down
Scene 2 Ordering
ATRANS Get menu
MTRANS Read menu
MBUILD Decide what self wants
MTRANS Order to waitress/waiter
Scene 3 Eating
ATRANS Get food
INGEST Eat food
Scene 4 Exiting
MTRANS Ask for check
ATRANS Get check
ATRANS Tip waitress/waiter
PTRANS Self to cashier
ATRANS Money to cashier
PTRANS Self out of restaurant
```

Go Back



# Macrostrutture della conoscenza: schemi, frame, script



## Influenza degli script **sulla memoria**

- I soggetti ricordano **dettagli non presenti ma conformi allo script**: es. ristorante.
- Lo script adottato porta a **concentrarsi su informazione diversa**: es. **Ladro vs. agente immobiliare**. Ricordo con la stessa o una diversa prospettiva: se cambiamento della prospettiva il ricordo aumenta.
- Lo script adottato **influenza comprensione e ricordo**: es. Processo descritto nella pagina successiva.
- Si **ricordano piu' facilmente elementi conformi allo script**: es. **dottorandi**: ricordo di oggetti in ufficio. Tendenza a inferire la presenza di oggetti non visti (es. Libri) e a dimenticare quella di oggetti poco salienti (es. Ombrello)

# Macrostrutture della conoscenza: schemi, frames, script

Indovinare: di cosa si tratta?

The procedure is actually quite simple. First, you arrange things into different groups. Of course one pile might be sufficient depending on how much there is to do. If you have to go somewhere else due to lack of facilities that is the next step, otherwise you are pretty well set. It is important not to overdo things. That is, it is better to do a few things at once than too many. In the short run this may not seem important but complications can easily arise. At first the whole procedure will seem complicated. Soon, however, it will become just another facet of life. It is difficult to foresee any end to the necessity for this task in the immediate future, but then one can never tell. After the procedure is completed one arranges the materials into groups again. Then they can be put into their appropriate places. Eventually they will be used one more and the whole cycle will have to be repeated. However, this is part of life.

# Macrostrutture della conoscenza: schemi, frames, scripts

Indovinare: di cosa si tratta?



Soluzione: doing laundry, lavare i panni in lavatrice.



# Macrostrutture della conoscenza: schemi, frame, script

Bransford & Johnson

## WATCHING A PEACE MARCH FROM THE 40<sup>TH</sup> FLOOR

The view was breathtaking. From the window, one could see the crowd below. Everything looked extremely small from such a distance, but the colorful costumes could still be seen. Everyone seemed to be moving in one direction in an orderly fashion and there seemed to be little children as well as adults. The landing was gentle, and luckily the atmosphere was such that no special suits had to be worn. At first there was a great deal of activity. Later when the speeches started, the crowd quieted down. The man with the television camera took many shots of the setting and the crowd. Everyone was very friendly and seemed glad when the music started.

Ripetere.

# Macrostrutture della conoscenza: schemi, frame, script

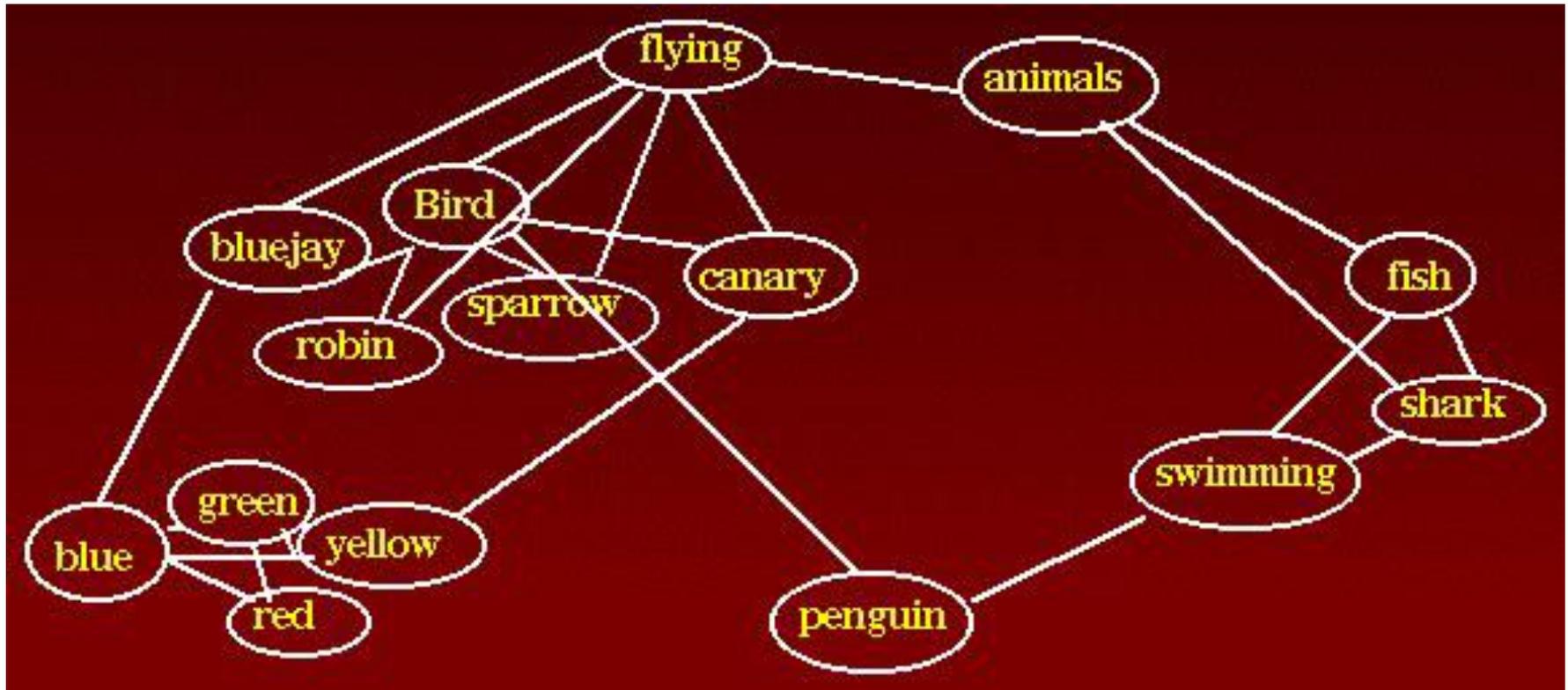
## WATCHING A PEACE MARCH FROM THE 40<sup>TH</sup> FLOOR

The view was breathtaking. From the window, one could see the crowd below. Everything looked extremely small from such a distance, but the colorful costumes could still be seen. Everyone seemed to be moving in one direction in an orderly fashion and there seemed to be little children as well as adults. **The landing was gentle, and luckily the atmosphere was such that no special suits had to be worn.** At first there was a great deal of activity. Later when the speeches started, the crowd quieted down. The man with the television camera took many shots of the setting and the crowd. Everyone was very friendly and seemed glad when the music started.

Di solito si dimentica l'informazione  
che devia dallo schema.



# Modelli a rete della memoria semantica



# compiti



- ❑ Compiti di associazione
  - ❖ Es. Cane – coda, abbaia, ne ho uno, mi piace - codifica
- ❑ Compiti di generazione di caratteristiche
  - ❖ Es. Uccello – piume, coda, canta, cinguetta, zampe - codifica
- ❑ Verifica di frasi (sentence verification)
  - ❖ Es. Il canarino e' un uccello? - tempi di risposta (TR) ed errori
- ❑ Verifica di categoria (category verification)
  - ❖ Es. canarino-uccello (si') / canarino-nido (no) - TR ed errori
- ❑ Verifica di proprieta'
  - ❖ Es. Canarino-zampe (si`) / canarino-coperchio (no) – TR ed errori
- ❑ Decisione lessicale
  - ❖ Parola – non parola - RT ed errori

# modelli a rete: hierarchical semantic network



## ⌘ ASSUNZIONI

- I concetti sono rappresentati in una rete di **nodi interconnessi**
- La **distanza** tra i nodi rappresenta la somiglianza tra essi
- I concetti sono definiti dalle loro connessioni con altri concetti

# modelli a rete: hierarchical semantic network

COLLINS E QUILLIAN, 1969

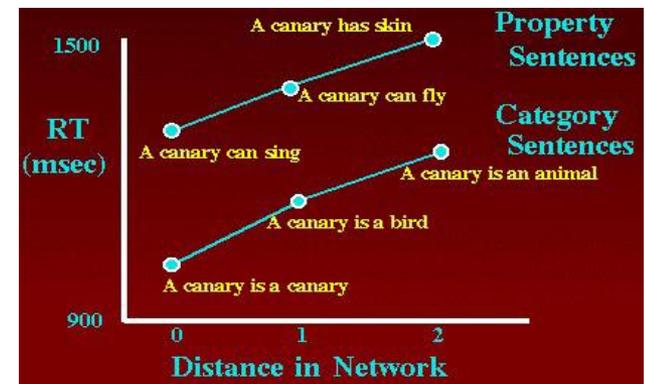
Organizzazione **gerarchica**: I concetti sono organizzati in modo gerarchico

- Ogni membro è collegato ad un solo nodo sovraordinato
- Ogni membro di categoria ha uguale status

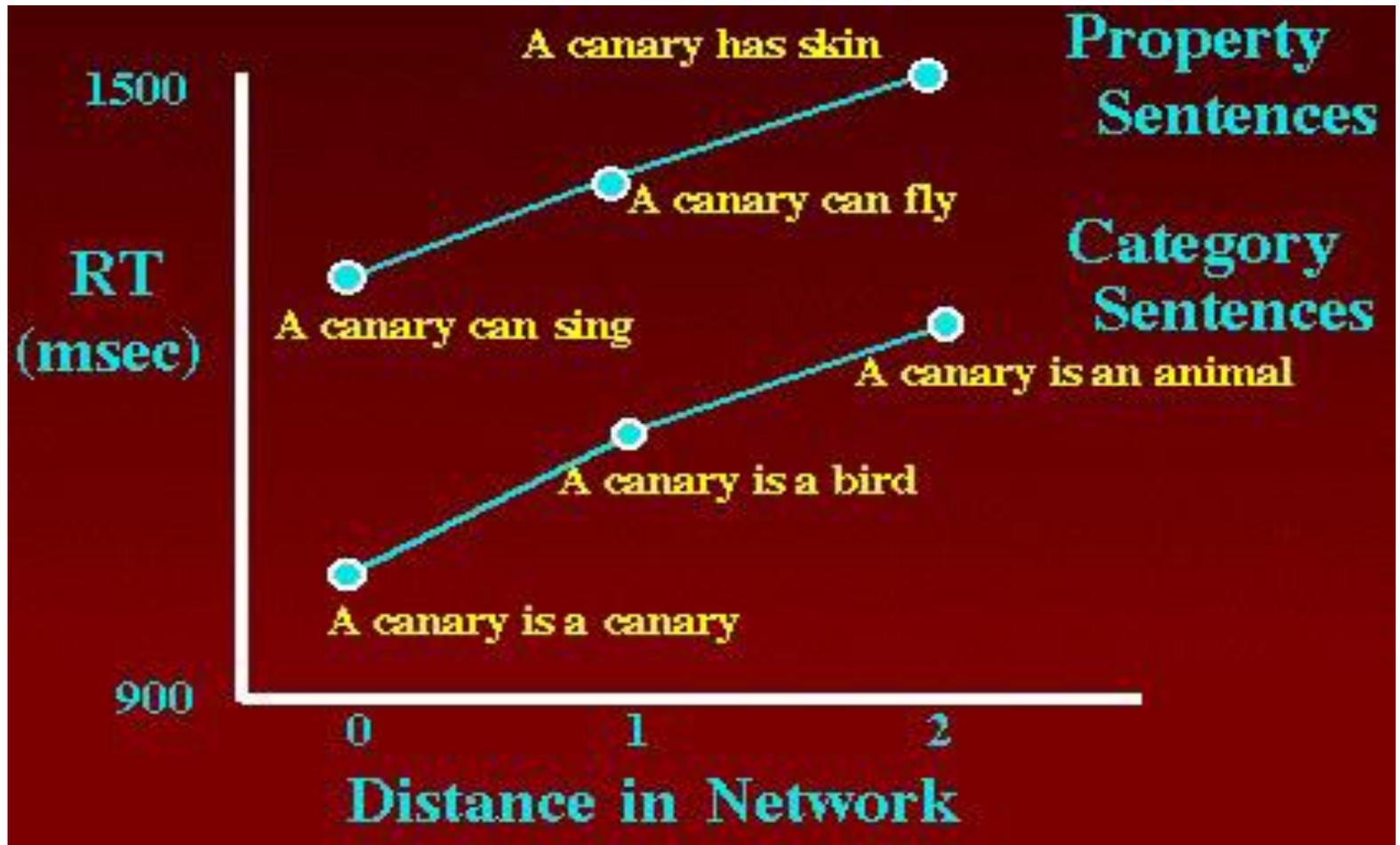
Principio di **economia cognitiva**: le proprietà sono codificate al livello più alto possibile

Verifiche sperimentali

- Effetto di **grandezza di categoria**:  
es. un canarino è un uccello / è un animale
- Economia cognitiva**:  
es. un uccello ha le piume / ha la pelle



# Come funziona il modello



# problemi del modello di Collins e Quillian



## a) Limiti dell'assunzione gerarchica

1) opposto dell'effetto della grandezza di categoria

- Un cane è un mammifero vs. è un animale
- Un pettirosso vs. Uno struzzo è un uccello

## b) Limiti dell'economia cognitiva:

	<u>Esempio</u>	<u>Distanza</u>	<u>RT</u>	<u>Esempio</u>	<u>Associazione</u>	<u>RT (ms)</u>
⑩	Banjo-strings	0	1100	goldfish-mouth	debole	1210
	goose-wings	1	1150	elm-roots	media	1110
	orange-edible	2	1060	orange-edible	alta	1060

Tempi di reazione (RT) legati più al tasso di associazione che alla distanza nella gerarchia

## c) RT di frasi negative non previsti dal modello

**Frase non plausibili:**

A leopard is a snail.

**RT(ms)**

1500

**Frase plausibili:**

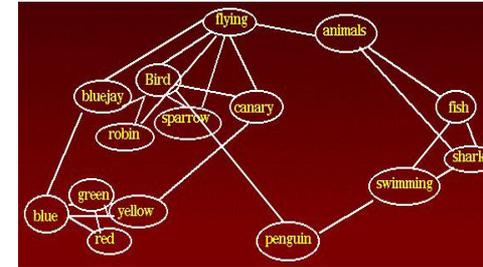
A tiger has a mane.

**RT(ms)**

1700

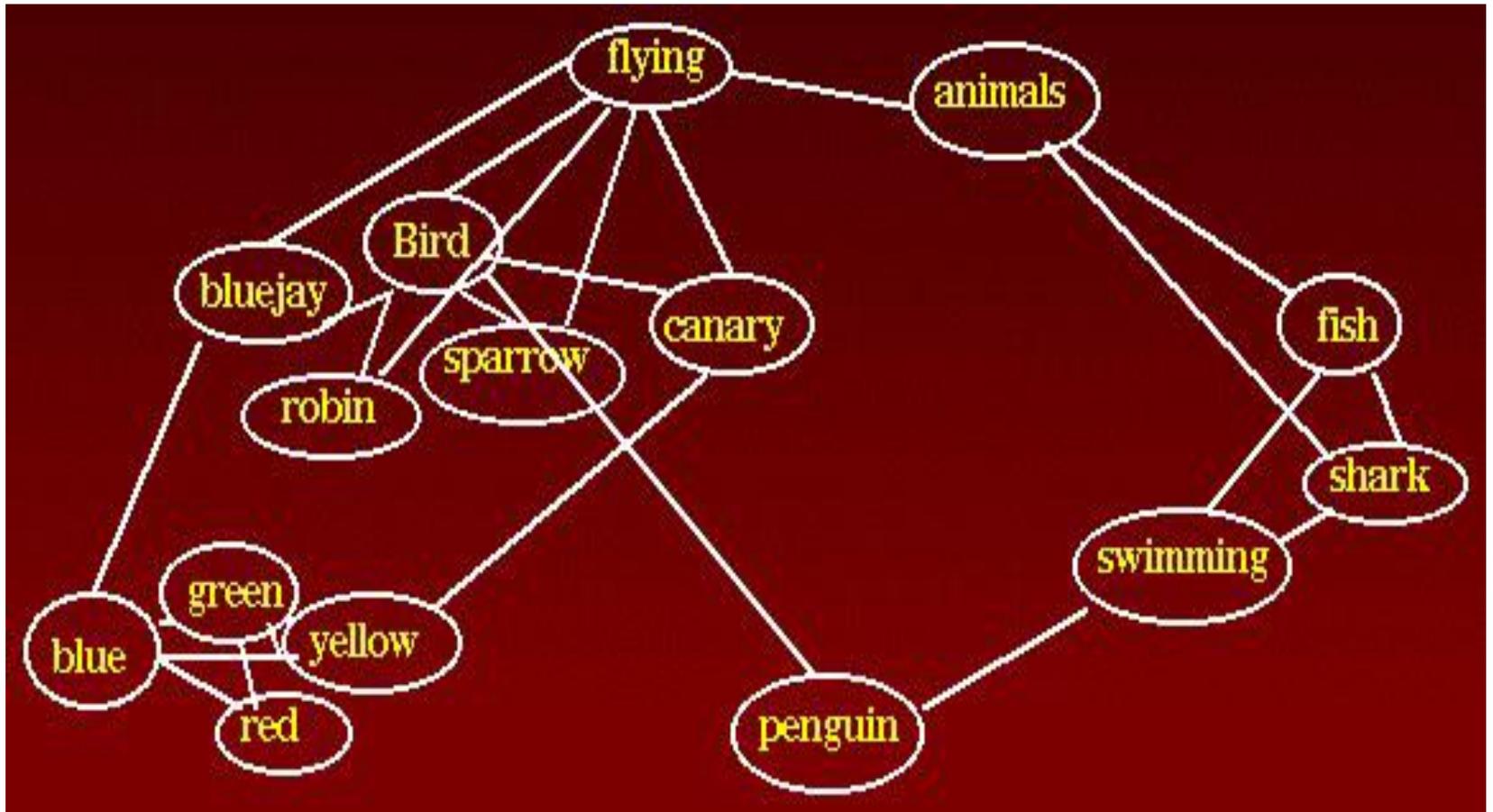
RT più veloci per le frasi non plausibili.

# modelli a rete: spreading activation



- Collins e Loftus, 1975
1. **Non gerarchico**: la lunghezza dei legami rappresenta il grado di relazione. Il tempo di ricerca dipende dalla lunghezza delle connessioni
  2. **Diffusione dell'attivazione (Spreading Activation)**: l'attivazione di uno dei legami porta ad attivare parzialmente i nodi connessi. Il grado di attivazione cala con la distanza.
  3. **L'attivazione decresce con il tempo**. Questo spiega il *priming*: si ricorda prima quanto presentato poco tempo fa.

# come funziona il modello



# modelli a rete: spreading activation

Spiega:

a. Effetti di tipicità :

⑩ Un pettirosso è un uccello vs. Una gallina è un uccello.

b. Priming Semantico:

⑩ Compito di decisione lessicale (parola/non parola):

prime	target	RT
bread	butter	600
nurse	butter	670



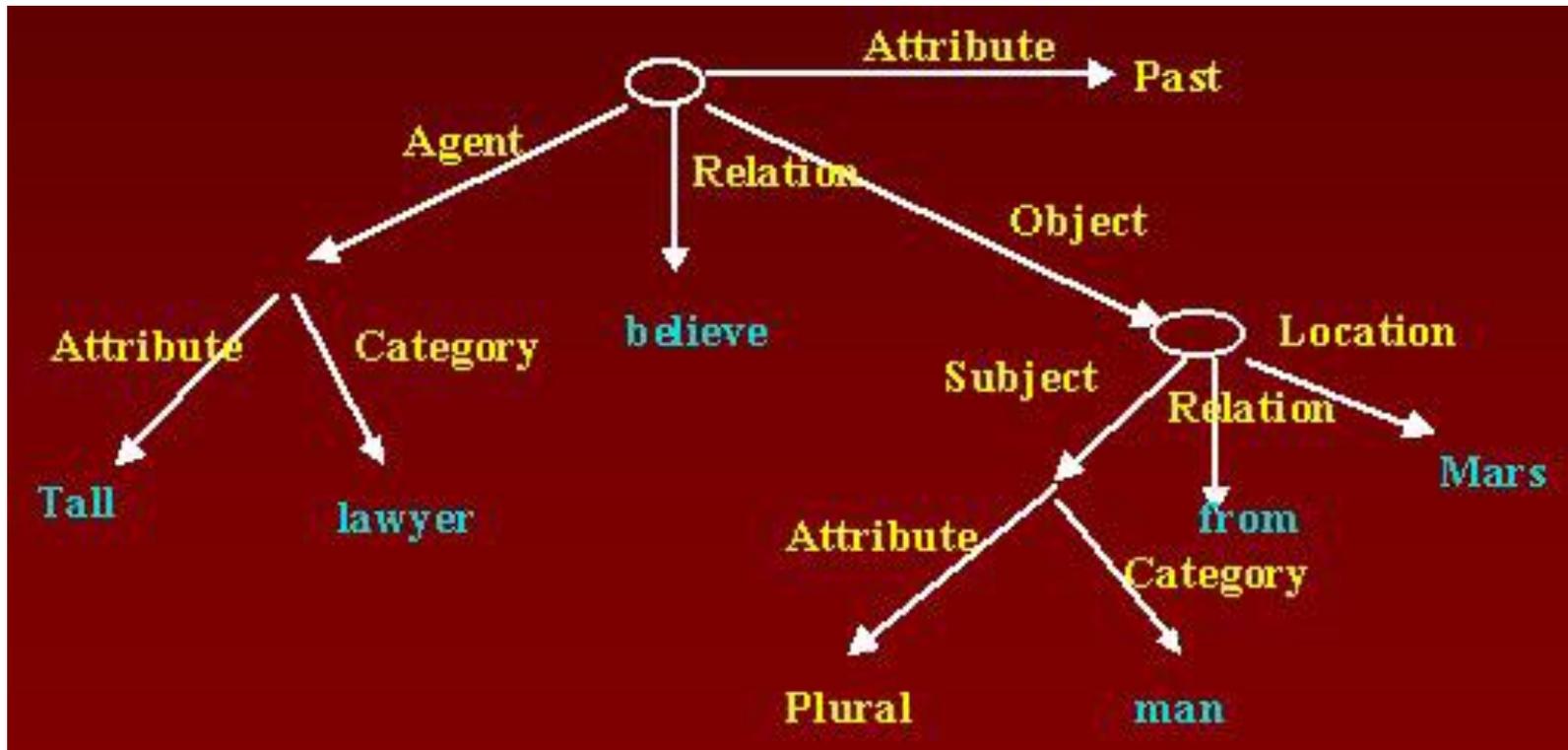
Non spiega:

⑩ Metafore: RT molto veloci

⑩ A canary is a shark

# modelli a rete: propositional network models

- Anderson, 1983
- La conoscenza e' rappresentata in reti. Le connessioni tra reti hanno la forma di proposizioni. Es. The tall lawyer believed the men were from Mars.



# modelli di confronto tra tratti: feature set theory

**Smith, Shoben e Rips (1974)**

Assunzione:

Concetti rappresentati come insiemi di tratti

Cane  
[vivente  
coda  
abbaia  
....  
.....]

.....

Cane da caccia  
[vivente  
coda  
.....]  
ottimo fiuto  
.....]



Tratti definienti vs. Tratti caratteristici

Relazioni tra concetti calcolate in base agli attributi comuni, SOMIGLIANZA

# Previsioni e problemi dei modelli di confronto tra tratti

## ⑩ Previsioni:

### ⑩ 1. Effetto dell'ampiezza di categoria:

- Un pettirosso è un uccello vs. è un animale.

### ⑩ 2. Effetti di tipicità

- Un pettirosso è un uccello vs. Un pinguino è un uccello.

### ⑩ 3. Rifiuto veloce di frasi false:

- Un pipistrello è un uccello vs. Una matita è un uccello

### • Problemi:

1. Tratti definitivi?
2. Priming semantico (relazioni concettuali)?



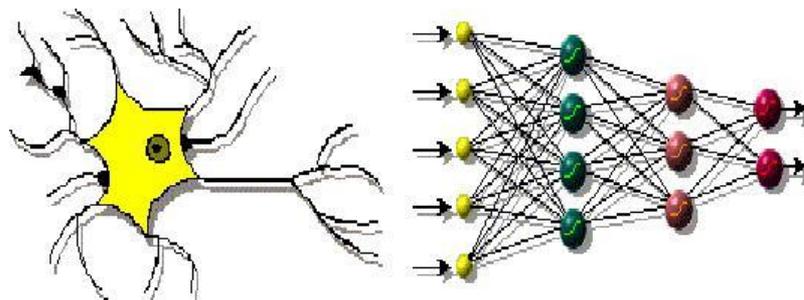
# Quindi, sui modelli "tradizionali" della memoria semantica...

## Due questioni principali:

- rappresentazione: rete o lista di tratti?
- elaborazione : attivazione di percorsi, confronto tra tratti?

## Modelli attuali:

**Reti neurali:** modellate riprendendo la struttura del sistema nervoso. Mantengono molti degli assunti dei modelli di "spreading activation".



# concetti e categorizzazione

Capacità di interagire con ciò che ci circonda:  
basata sulla capacità di categorizzare oggetti e  
entità, mantenere in memoria l'informazione su  
di essi e farne uso

Concetti = aspetti cognitivi e mentali delle  
categorie.

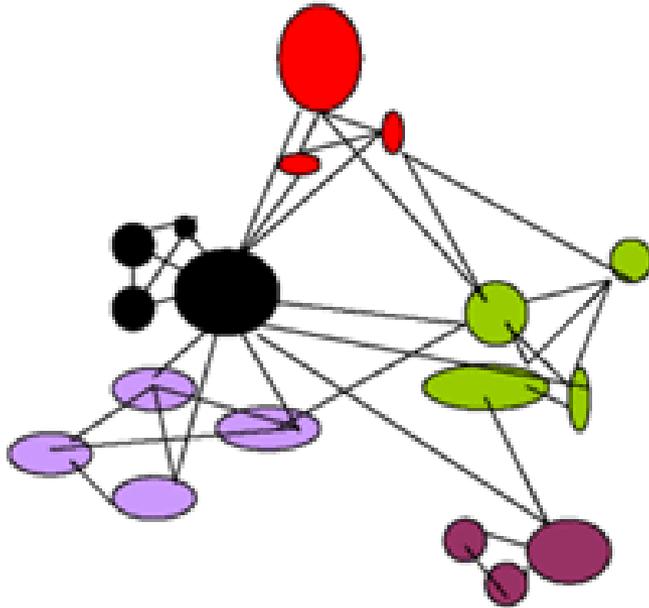
“Colla mentale” che lega le esperienze passate  
con l'interazione attuale con il mondo

(Murphy, 2002, The big book of concepts).



# visione tradizionale dei concetti

Concetti = simboli connessi in modo **arbitrario** ai loro referenti



- **astratti**, non rimandano a percezione e azione – AAA (astratti-arbitrari-amodali)
- **statici** – dall'evento sensoriale alla struttura permanente di conoscenza
- organizzati in modo **gerarchico** (tassonomie), non per situazioni e in funzione dell'azione
- utili **per conoscere, non per agire**: legati alla conoscenza, non all'azione

# visione embodied e grounded dei concetti



Zimmerfrei



# cognizione embodied e grounded

Teorie **embodied e grounded**:

Una teoria? **Molte teorie!**

Diversi ambiti: filosofia, linguistica, psicologia, scienze e neuroscienze cognitive, robotica, etc.

Elementi comuni:

- Idea dei processi cognitivi vincolati dai processi percettivi, motori, emozionali: il **corpo** modifica la cognizione
- **Rifiuto** della metafora della **mente come software di un computer**





# Cognizione embodied e grounded

Azione

Cognizione

Percezione



Teorie **tradizionali**:

- ❁ Percezione e azione periferiche
- ❁ Relazione sequenziale tra percezione e azione
- ❁ Percezione invariata e indipendente dal tipo di risposta motoria (oculomotoria, manuale etc.)

Teorie **embodied e grounded** –

- ❁ Circolarità
- ❁ Cognizione “grounded” nei processi sensorimotori.

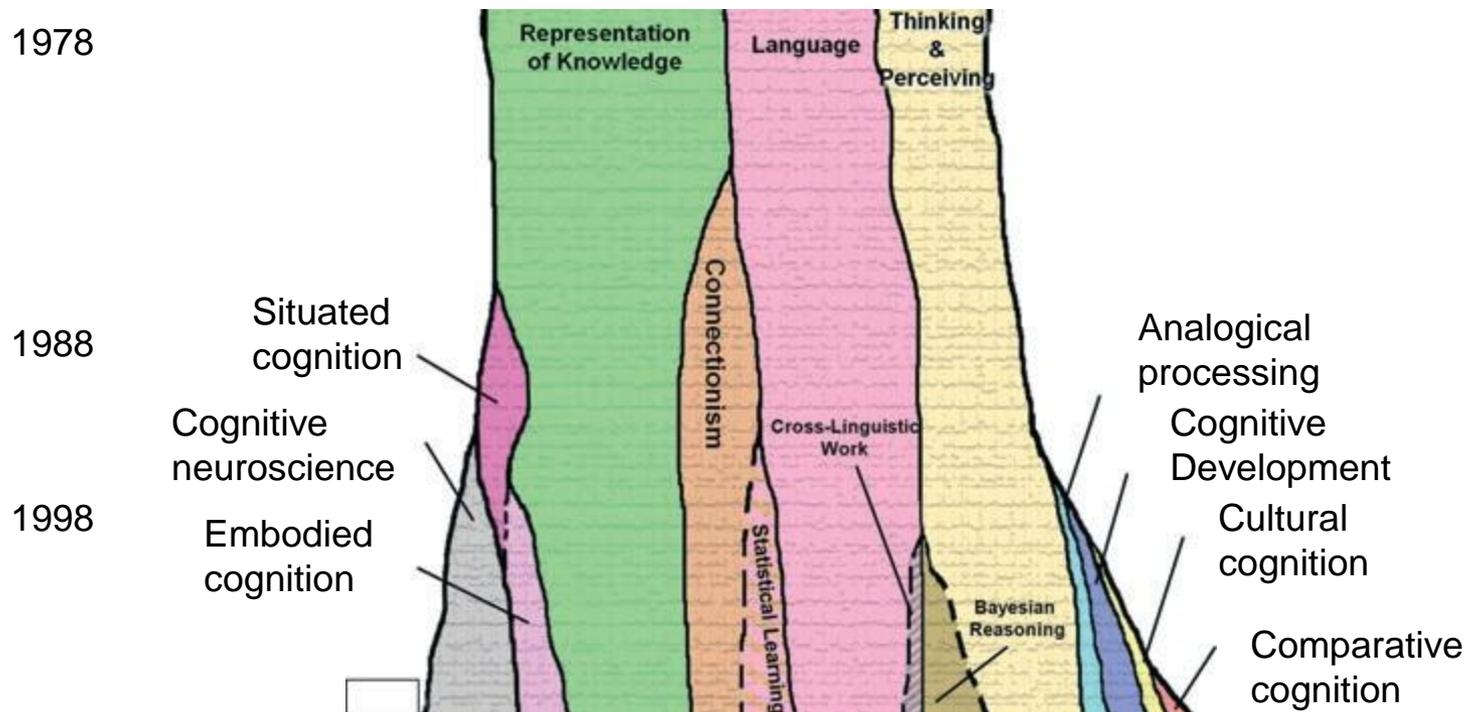




# cognizione embodied e grounded

## Ultimi 15 anni:

Grande sviluppo della cognizione embodied, in varie aree delle scienze cognitive, aumento del numero di pubblicazioni nella EC (es. Chatterije, 2010)



Da Gentner, Topics in Cognitive Science, 2010: Histomap of the rise and fall of Cognitive Science areas that intersect with Psychology



# Cognizione embodied e grounded

## Esempi di special issues su EG e rassegne

- Borghi & Pecher, *Frontiers in Psychology*, 2011
- Cangelosi & Borghi, *Topics in Cognitive Science*, 2014
- Cappa & Pulvermüller, *Cortex*, 2012
- Davis & Markman, *Topics in Cognitive Science*, 2012
- Dove, *Frontiers in Cognitive Science*, 2015

## Rassegne (su linguaggio e prospettiva EG)

- Barsalou, 2008
- Fischer & Zwaan, 2008
- Jirak et al., 2010
- Meteyard et al., 2012
- Toni et al., 2008

etc. etc. LISTA NON ESAUSTIVA!!!!

# i concetti per le teoria embodied e grounded



- Concetti di oggetti come **simulatori** (Barsalou, 1999, 2008), come patterns di azione potenziale (Glenberg, 1997).
- Funzione = attivare **simulazioni** on-line che facilitano l'interazione con gli oggetti. Es., vedere un'arancia: attivazione di una specifico tipo di presa

Cognizione “embodied” e “grounded”. I concetti di oggetti sono:



✗ “Grounded” nei processi sensorimotori, non arbitrari (Barsalou, 2008)

✗ Multimodali, non unimodali nè amodali (Gallese & Lakoff, 2005)

✗ Dinamici: variano in funzione di contesto, scopo etc. (Smith, 2000)



# Processo di traduzione? NO!!!!

Stati percettivi



traduzione



riferimento

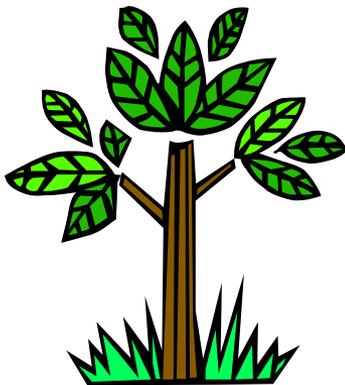
ALBERO

foglie, tronco, rami

Liste di tratti, frames,  
schemi, reti semantiche

---

Registrazione  
parziale



Riattivazione  
parziale



Immagini, schemi di immagine,  
simboli percettivi

# Perché si è sempre ritenuto ci fosse un processo di traduzione?

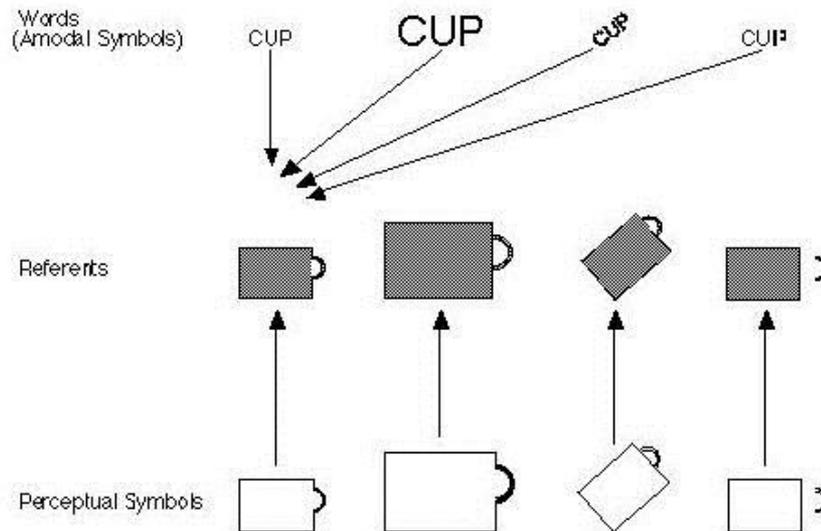
1. Ragione **teorica**: **Mente** considerata come **entità superiore**: dal concreto, dal senso-motorio, al pensiero astratto
  - Ma la cognizione è fondata sull'agire
2. Ragione **metodologica**: Tendenza a usare **compiti di natura linguistica** -> confusione output degli esperimenti – modo in cui l'informazione è rappresentata mentalmente
  - Rischi nella confusione concetti-parole

**BLA BLA BLA BLA...**

# Perché si è sempre ritenuto ci fosse un processo di traduzione?

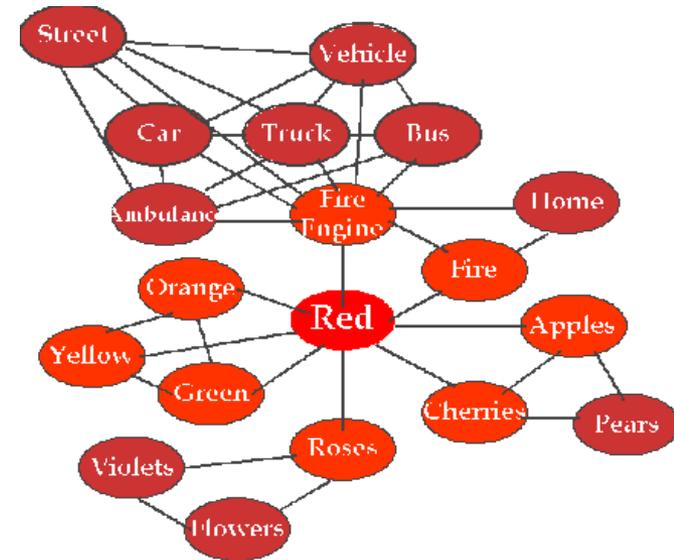
3. Vantaggio dei simboli arbitrari: **Composizionalità**, **produttività**: es. elefante rosa a pallini gialli

- I **simboli analogici** non hanno questo problema: v. teoria dei simboli percettivi (Barsalou, 1999): configurazioni neurali che funzionano come simboli.
- Si tratta di simboli **'esperienziali'** e non soltanto 'percettivi': derivano da tutte le modalità sensoriali + da stati introspettivi, dalla propriocezione, dalle emozioni.



# Visione tradizionale ed embodied del significato

- o Memoria semantica:
  - o modulare
  - o Distinta dai sistemi sensomotori e dalla memoria episodica
  - o Amodale



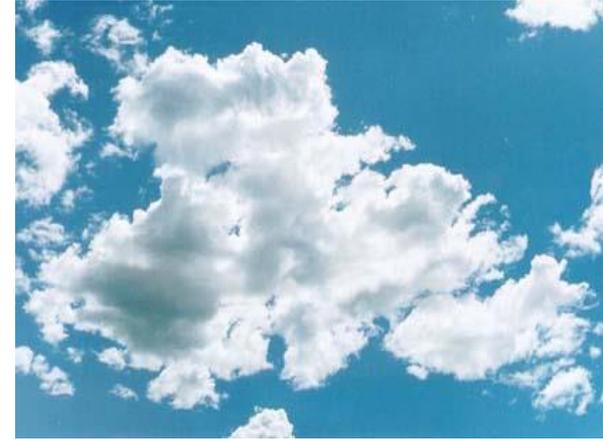
- ❖ **Significato per la visione tradizionale** = combinazione di simboli AAA tramite regole sintattiche: es. La mela è rossa, la viola è un fiore
- ❖ **Significato per la visione embodied**: comprensione del significato delle parole come simulazione tramite gli stessi sistemi usati per la percezione e l'azione



# simulazione

## SIMULATION IS NOT DOING:

- ☀ si tratta di un'attivazione **più debole**;
- ☀ comporta in contemporanea l'attivazione di un meccanismo per **“bloccare” l'output motorio**;
- ☀ dato che muscoli e arti non si muovono, la simulazione **manca del feedback sensoriale** che si ha durante l'esecuzione di compiti motori.

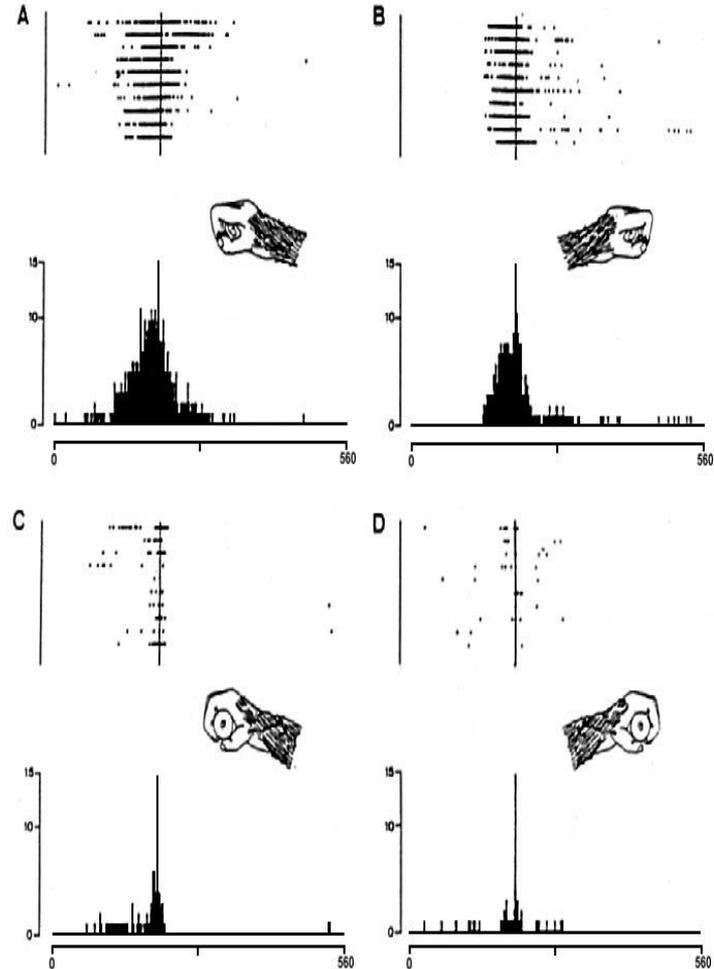




# Neuroni relativi all'afferramento, area U 108-3

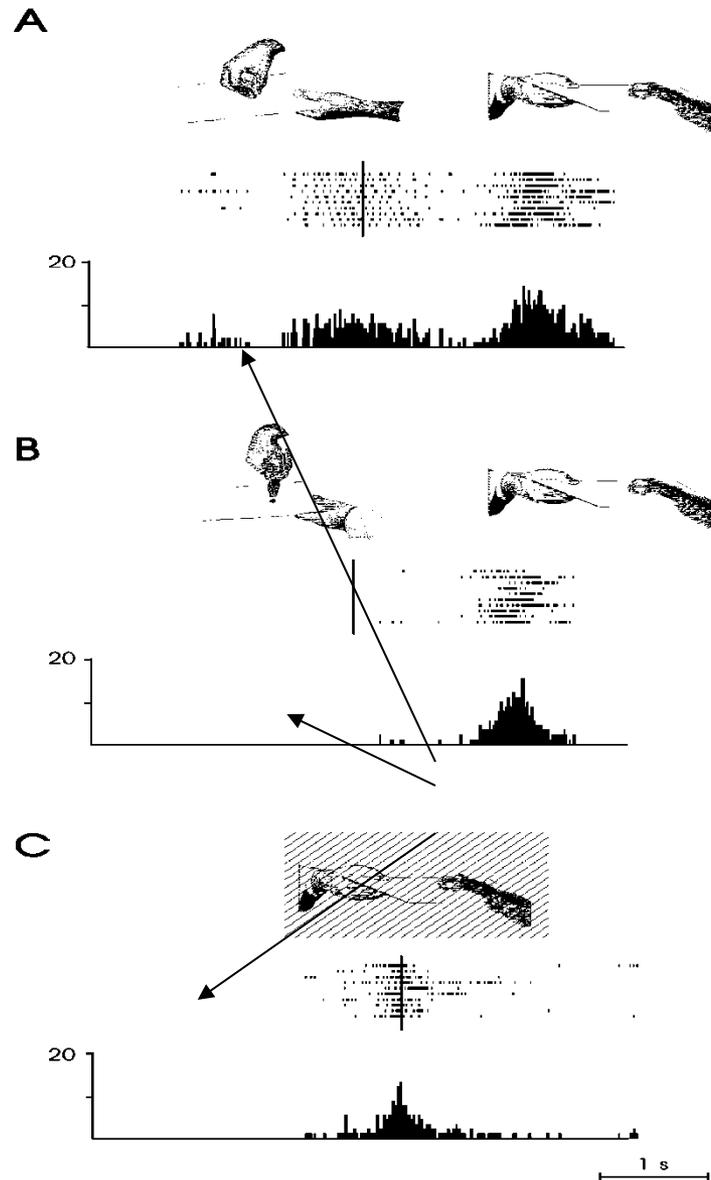
**Neuroni canonici:** scaricano durante l'esecuzione di azioni orientate a scopi.

Rispondono anche all'osservazione di oggetti congruenti con l'azione che codificano. Rispondono alle proprietà degli oggetti.



**Neuroni mirror:** scaricano durante l'esecuzione di azioni orientate a scopi.

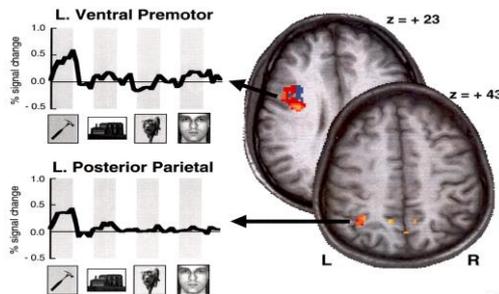
Rispondono anche all'osservazione di azioni eseguite da altri: risonanza motoria, simulazione



# Simulazione: osservare oggetti

Vedere oggetti manipolabili attiva informazione motoria:

- Evidenze neurali (review in Martin, 2007)
  - ✗ Aree neurali specifiche per oggetti manipolabili (Martin et al., 1996; Gerlach et al., 2002; Kellenbach et al., 2003)
  - ✗ Aree neurali specifiche per i "tools" (aree premotorie sinistre) (es., Chao & Martin, 2000; Grafton et al., 1997)
  - ✗ Ruolo del sistema dei neuroni canonici (CNS) nel rappresentare oggetti afferrabili (es., Taira et al., 1990; Fagg & Arbib, 1998; Raos et al., 2005).



- Evidenze comportamentali
  - ✗ Studi su affordance ed effetti di compatibilità (es. Bub et al., 2003, 2008; Tipper et al., 2007; Yoon & Humphreys, 2005, 2010; Tucker & Ellis, 1998, 2001, 2004; Borghi et al., 2007, 2012; Kalenine et al 2014)

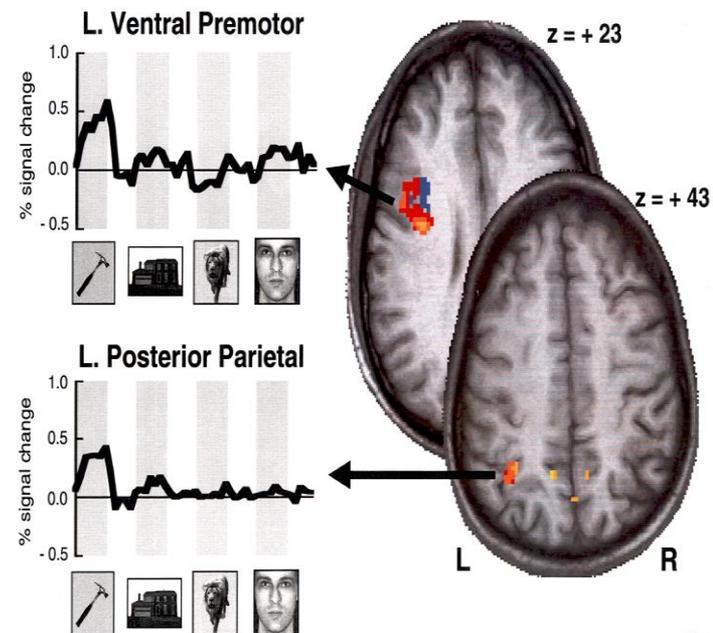
# Simulazione: osservare oggetti afferrabili

Chao & Martin, 2000

Visione di **oggetti afferrabili** (es. Martello):  
attivazione nelle aree premotorie e parietali  
per afferrare gli oggetti

- Non per oggetti non afferrabili (es. Edifici, animali, facce)

Quindi: stretta relazione  
concetti/azione



# Simulazione: osservare oggetti afferrabili

- Immagini di 20 artefatti (oggetti conflittuali associati ad una postura di spostamento/manipolazione vs. uso (es. cavatappi)
- Contesto associato a **manipolazione** (es. cassetto) vs. **uso** (es. sulla bottiglia).
- **Scene quotidiane:** ufficio, cucina, bagno, ognuno contenente 4 distrattori.



# Simulazione: osservare oggetti afferrabili



+

**PRESS**

**SOA 200-450 ms**



acoustic:

**NATURAL**

?

**ARTEFACT**

response:

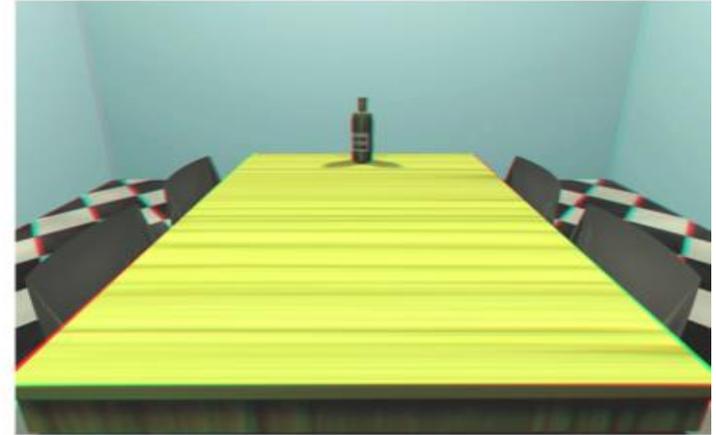
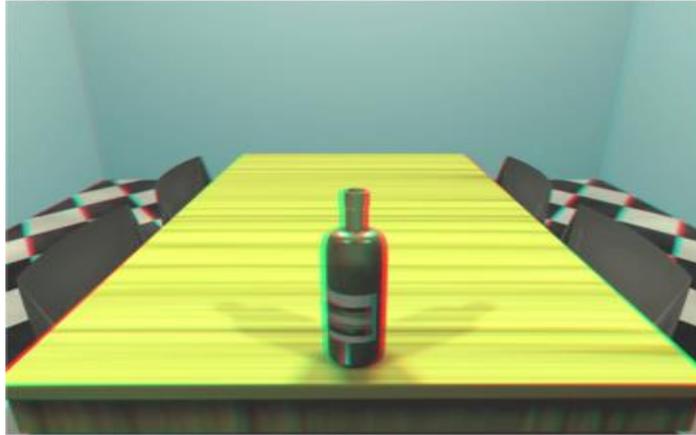
**CLENCH / PINCH**



- Risultati: effetto di compatibilità scena di manipolazione e uso / postura di forza e precisione
- Effetto più marcato con le scene di uso e la postura di precisione

# Simulazione: osservare oggetti afferrabili

A)



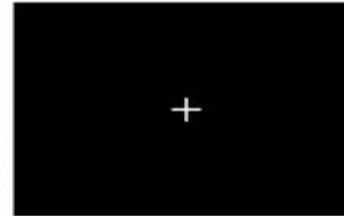
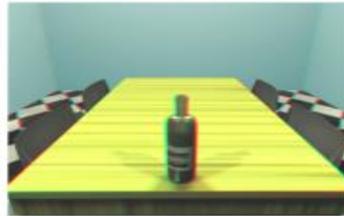
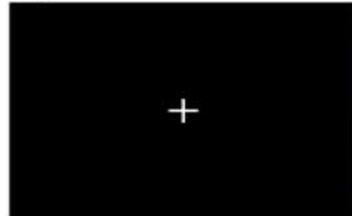
osserva

B)

500 ms

50-100 ms

1500 ms



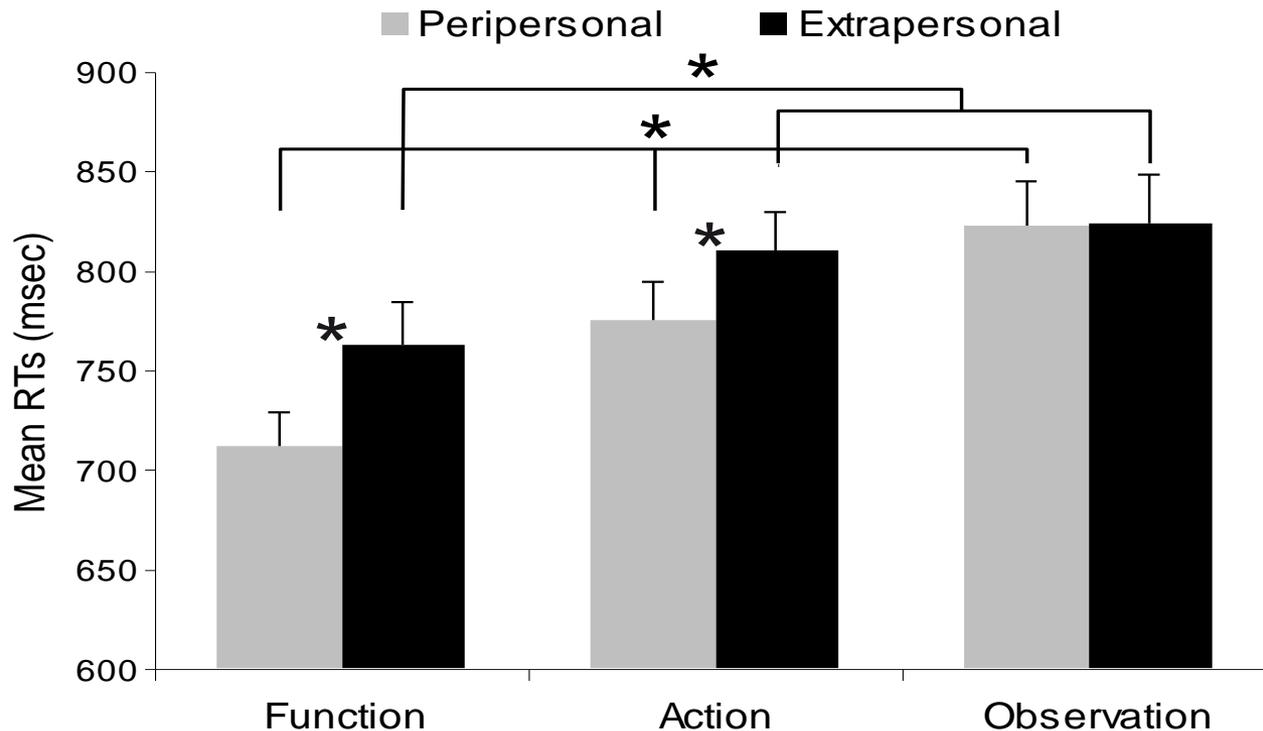
sposta

versa

Oggetti presentati nello spazio peri- o extrapersonale (vicino / lontano),  
verbi di osservazione – manipolazione – funzione

Compito: sollevare il dito dal tasto se il verbo e l'oggetto sono compatibili,  
altrimenti non rispondere (go/nogo). Misura: Tempo di rilascio.

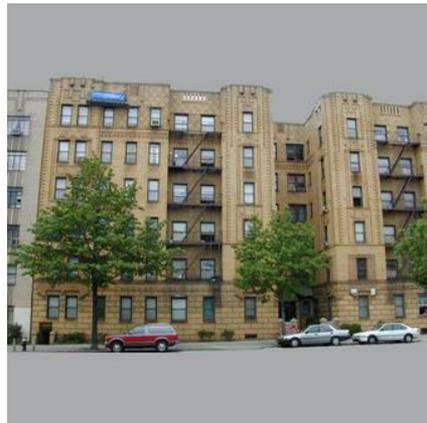
# Simulazione: osservare oggetti afferrabili



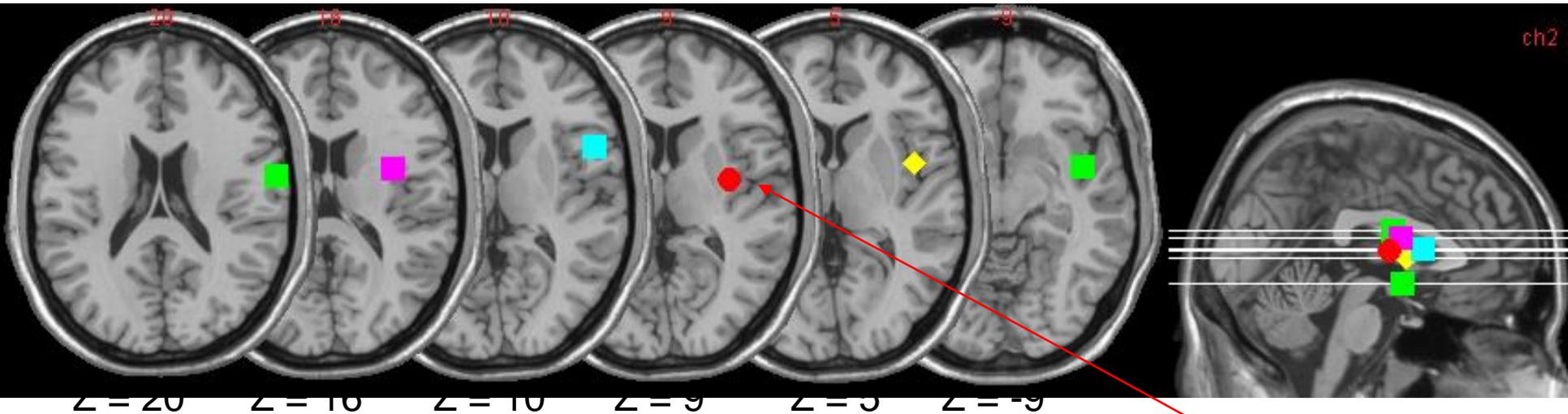
Effetto delle affordance modulato dal contesto fisico e linguistico:  
la differenza tra spazio vicino e lontano è presente solo con verbi di  
manipolazione e funzione, non con i verbi di osservazione

# Simulazione: osservare cibo

- Immagini di cibi appetitosi (non frutta e verdura) e di case
  - fMRI
  - Conoscenza del cibo:  
Circuito distribuito, con attivazione di aree gustative e relative alla forma dei cibi



# Simulazione: osservare cibo



64, -4, 20	■	tasting sucrose - deAraujo et al. (2003), p.2063 - R. Operculum
36, 0, 16	■	tasting chocolate - Small et al. (2001), p.1724 - R Insula/Operculum
54, 12, 10	■	tasting umami - deAraujo et al. (2003), p.316 - R Insula/Operculum
45, 3, 5	◆	tasting glucose - Francis et al. (1999), p.457 - operculum
45, 1, -9	■	tasting sucrose - deAraujo et al. (2003), p.2063 – Anterior Insula
36, -6, 9	●	viewing food pictures - Simmons, Martin, & Barsalou- R Insula/operculum

Attivazione nella corteccia gustativa primaria

Quindi: stretta relazione concetti/azione

# Simulazione: pensare a oggetti

Michael Spivey et al., 2001

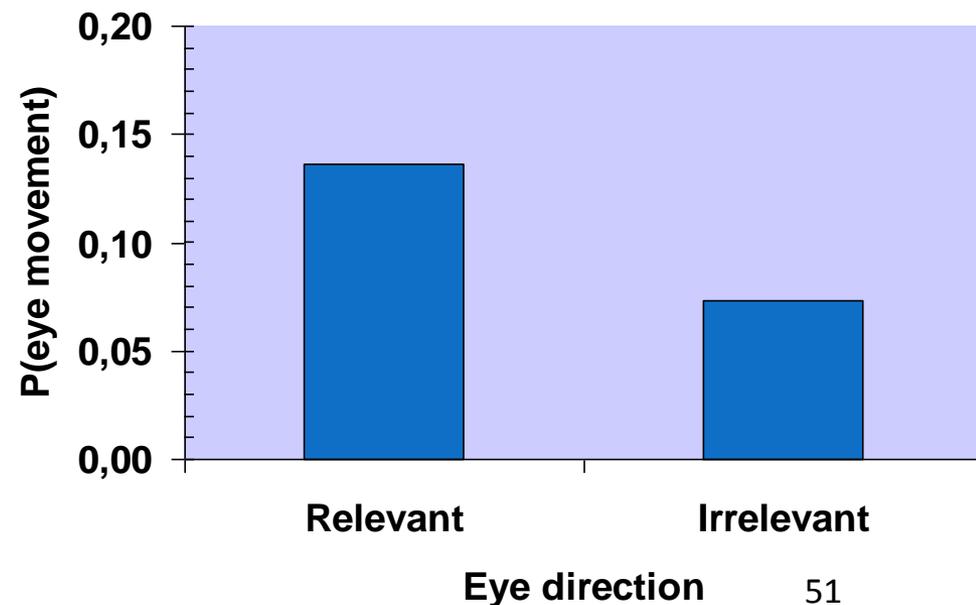
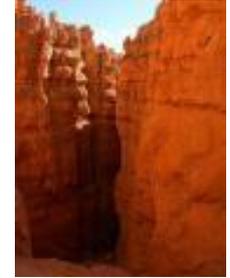
- Compiti: immaginazione e costruzione di modelli mentali con **eye tracking (rilevazione movimenti oculari)**.
- I partecipanti ascoltano una storia o guardando un **display bianco** o **con gli occhi chiusi**



# Simulazione: pensare a oggetti

Michael Spivey et al., 2001

- Quando ascoltano una storia o guardando un display bianco o addirittura con gli occhi chiusi i soggetti muovono gli occhi nella direzione corrispondente agli eventi immaginati.
- Quindi: stretta relazione concetti/percezione



# Simulazione: pensare a oggetti

Wu e Barsalou (2001)

**Compito:** produzione di caratteristiche.  
2 condizioni, neutra e immaginativa  
Materiale: concetti singoli o complessi

## Risultati:

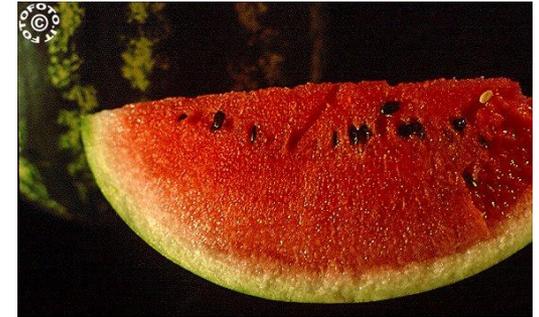
-> produzione delle proprietà interne:

es. WATERMELON: prevalenza proprietà esterne (buccia, verde, si compra d'estate),

HALF WATERMELON: forte presenza proprietà interne (semi, rosso, polpa).

Es. apple – sliced apple, banana – peeled banana

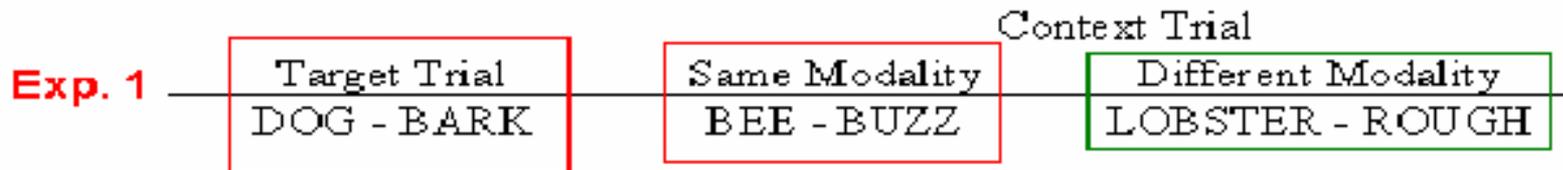
I soggetti nelle 2 condizioni producono tratti dello stesso tipo.



**Quindi: stretta relazione concetti/percezione**

**Preparazione all'azione?**

# Simulazione: pensare a oggetti

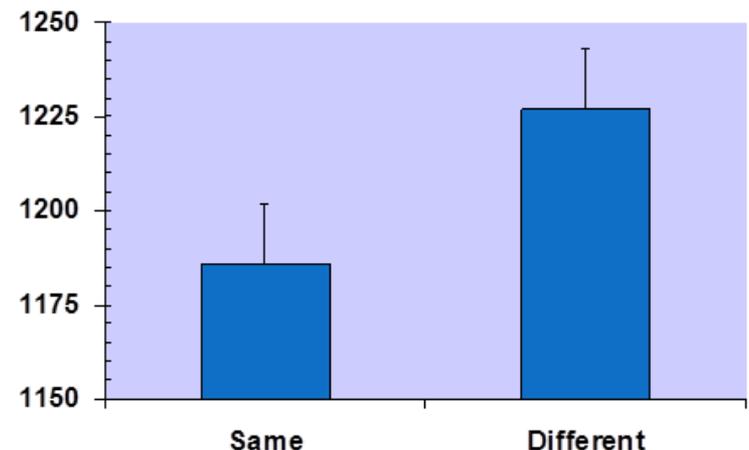


**Pecher, Zeelenberg, & Barsalou (2003).**

- **Compito:** Verifica di proprietà.
- **Materiale:** Coppie di parole, nome e proprietà (uditive, visive, motorie, olfattive, gustative, tattili).
- Proprietà da verificare in sequenza possono avere la stessa modalità o una modalità diversa.

# Simulazione: pensare a oggetti

- **Risultati:** verificare una parola con modalità uditiva (*MARMO-freddo*) più lento e provoca più errori dopo aver verificato una proprietà in una modalità diversa (*MOLLE DEL LETTO - cigolanti*) che nella stessa modalità (*BURRO DI ARACHIDI – appiccicoso*). **Cambiare modalità è un costo.**
- **Repliche:** Pecher et al., 2004; Collins et al, 2011 (ERP); Hald et al, 2011, 2013 (ERP, con negazione); Scerrati et al., 2015
- Quindi: i concetti sono multimodali

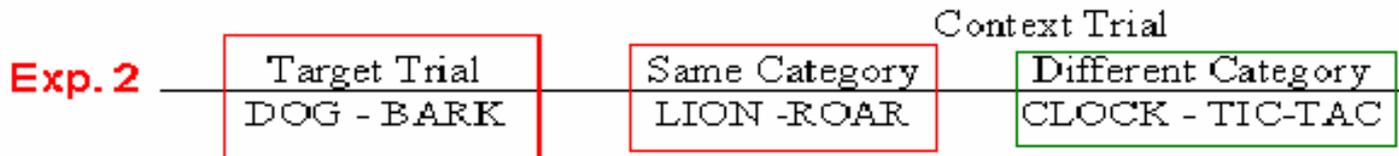
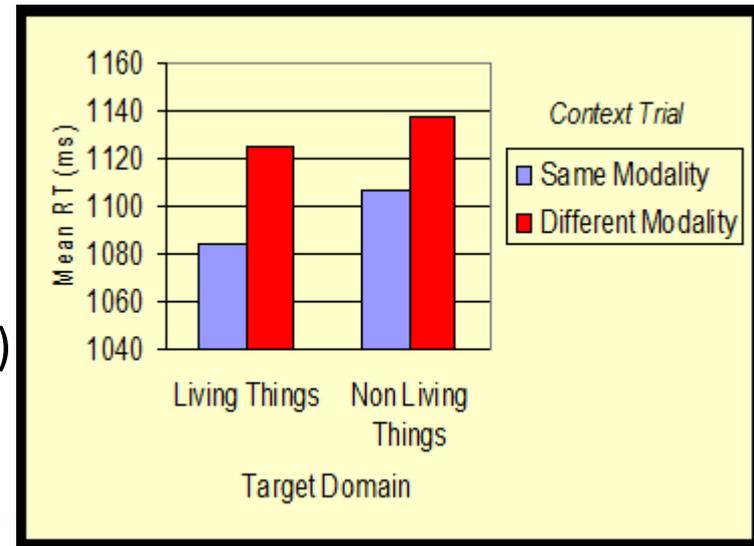


# Simulazione: pensare a oggetti

o Marques, 2005

o Replica dei risultati di Pecher et al. sia con concetti di esseri viventi che non viventi.

o Sostegno per una teoria specifica per modalità ma anche per dominio (artefatti, oggetti naturali)



# Simulazione: pensare a oggetti

Smith e al., 1992, 2000 etc.: **shape bias** (dai 2 anni in poi)

- Estensione di parole nuove (nomi): attenzione alla forma. *This is a dax.*
- Aggettivo (*this is a daxy one*): aspetti di superficie
- Studi con occhi: importanza della tessitura.
- Giudizi di somiglianza e di funzione: importanza del materiale.

Quindi: **importanza degli aspetti percettivi (forma) e variabilità.**

"This is a dax."



"Show me the dax."



# Simulazione: pensare a oggetti

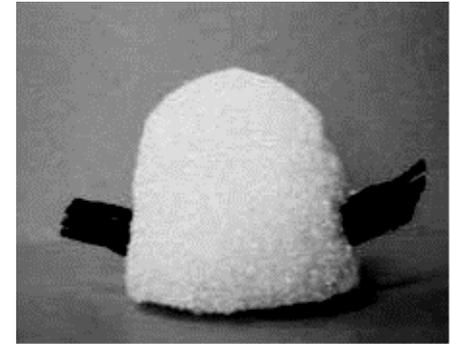
❖ **Smith, 2005:**

❖ **Soggetti:** bambini di 18-24 mesi.

❖ **Compito:** estensione della parola (WUG)

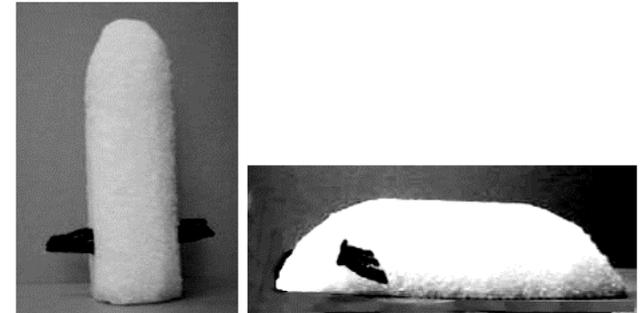
❖ **Condizioni:** 1) azione: a. in verticale, b. in orizzontale; 2) no azione: verticale, orizzontale, statica.

❖ **Risultati:** Tendenza a formare una categoria basata su alternative verticali più che orizzontali quando il movimento verticale enfatizza l'asse verticale.



Questo e' un WUG.

Quale dei due oggetti sotto e' un WUG?



# Simulazione: pensare a oggetti

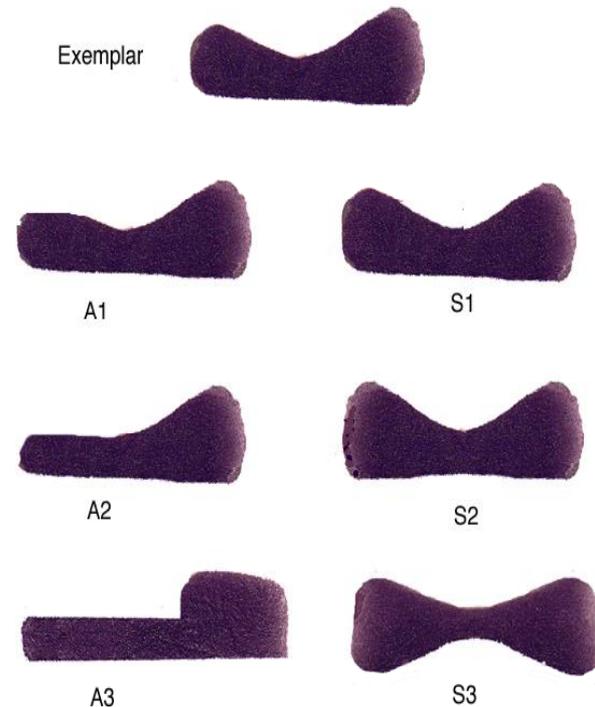
**Smith, 2005:** studio con bambini di 18-24 mesi.

**Compito:** decidere quale oggetto appartiene alla stessa categoria dell'esemplare di partenza.

**Condizioni:** asimmetria (azione tenendo la parte stretta con la mano) o simmetria (azione con entrambe le mani sulle due parti):

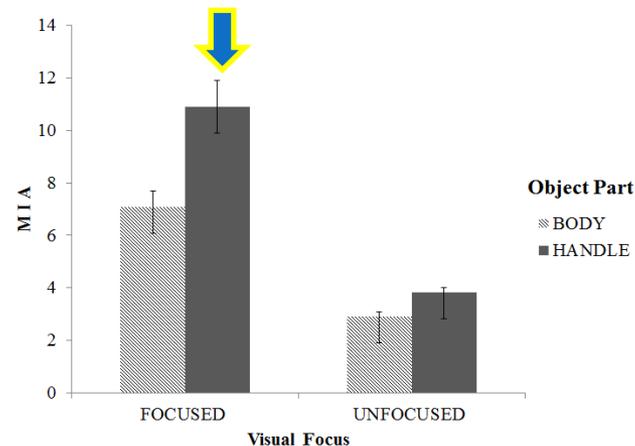
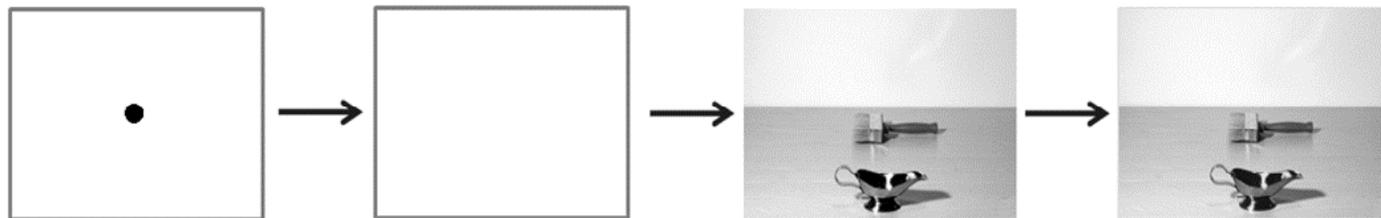
**Risultati:** i bambini nella condizione 1 formano categorie che includono molti elementi asimmetrici, nella seconda che includono prevalentemente elementi simmetrici.

Quindi: forma: non fatto pre-dato. La forma percepita si ottiene tramite categorie apprese per mezzo dell'azione.  
Sia percezione che azione



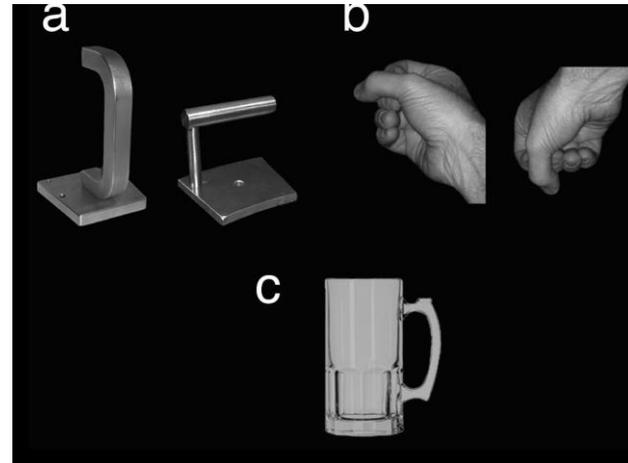
# Simulazione: osservare oggetti afferrabili

- Immagini di artefatti. Quando uno dei 2 cambia colore i partecipanti devono decidere se è un utensile da cucina o da lavoro premendo un diverso tasto. Eye tracking: es. figura: corpo vs. manico. Effetto del manico: attiva automaticamente l'attenzione, soprattutto con l'oggetto-target, non con distrattore.



# Simulazione: osservare oggetti afferrabili

- Prime visivo: oggetto in posizione per l'uso o no.
- Risposta con orientamento verticale / orizzontale.
- Effetto di congruenza tra risposta motoria e orientamento solo se oggetto in posizione per l'uso.



# Due "sapori" delle teorie embodied?

- Focus sulla percezione: tradizione fenomenologica “La Fenomenologia della Percezione” di Merleau-Ponty (1945) – es. Barsalou (2008): «grounded cognition»: “grounded” in modi multipli, che includono le simulazioni, l’azione situata e, *occasionalmente*, gli stati corporei

- Focus sull’azione: pragmatismo americano, psicologia ecologica di Gibson: es. Glenberg, Gallese, Rizzolatti, altri: «embodied cognition»

“la parte volontaria della nostra natura... domina sia la parte intellettuale che quella sensitiva; o, per esprimerci in termini più semplici, è solo in virtù del comportamento che esistono la percezione e il pensare” (James, 1956)



# Due "sapori" delle teorie embodied?

- es. Barsalou (2008): focus sulla percezione  
tazza rappresentata in termini delle sue  
proprietà
  - Vantaggio: flessibilità
  - Svantaggio: meno velocità con azioni  
standard
- es. Glenberg (1997): focus sull'azione - tazza  
in termini delle possibilità di azione
- Si tratta davvero di visioni diverse?
- Ruolo del sistema **sensorimotorio**
- **Non incompatibili (Borghi, 2005)**



# Due «saperi» non incompatibili

Due possibilità, non incompatibili (Borghi, 2005):

- I concetti **ci dicono come agire**. Attivano automaticamente informazione motoria. Questo garantisce **risposte veloci**.
  - Glenberg (1997) concetti = pattern di azione potenziale – ruolo adattivo
- I concetti sono dati da **“simboli percettivi”** da cui e' possibile estrarre velocemente informazione motoria. Questo garantisce **risposte flessibili**.
  - Barsalou (1999) concetti = dati da simboli percettivi



# Due «sapori» non incompatibili

- Le due possibilità **NON sono contrapposte**: I concetti possono incorporare direttamente informazione motoria per **compiti semplici**. Es. Afferrare la cornetta
- Per **compiti complessi e mediati da scopi**, necessità di attivare una forma di rappresentazione piu' generale in termini di simboli percettivi. Es. telefonare

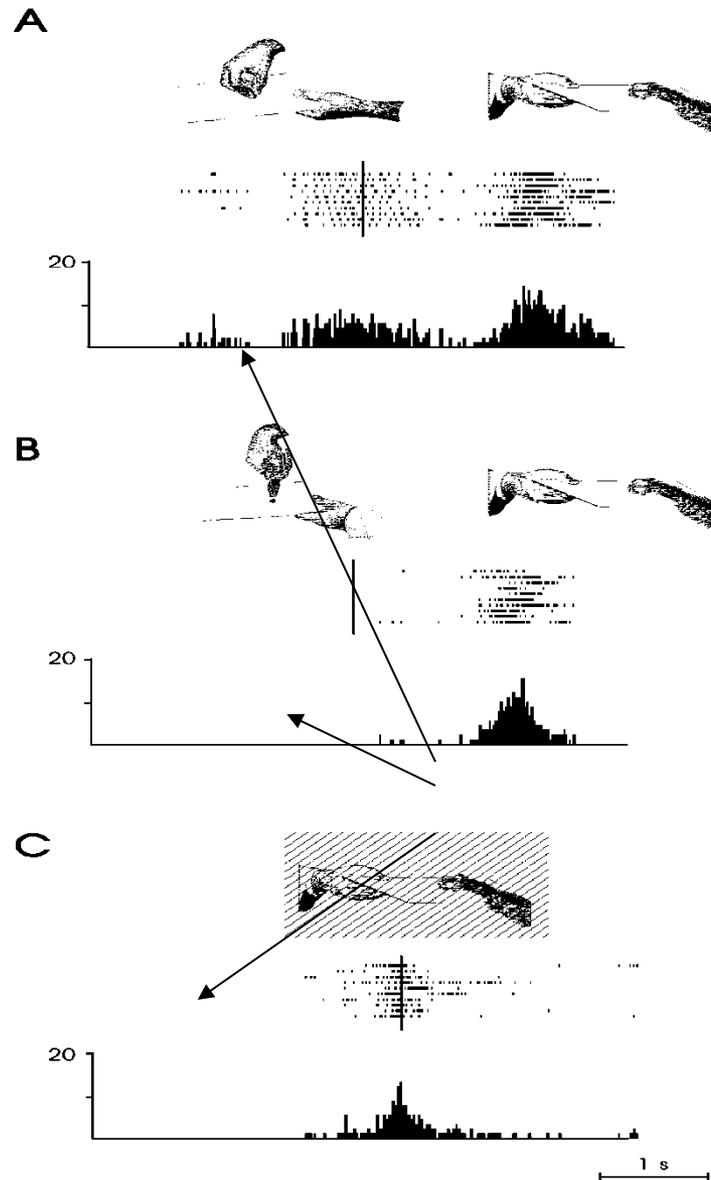
Questo e' vero per:

- Concetti nei processi **online**: es. usare una tazza ora
- Concetti mediati da **parole**: es. la parola "tazza"



**Neuroni mirror:** scaricano durante l'esecuzione di azioni orientate a scopi.

Rispondono anche all'osservazione di azioni eseguite da altri: risonanza motoria, simulazione



# Simulazione: osservare altri

- Risonanza motoria, attivazione del sistema mirror.
- ✘ fMRI. Buccino et al. 2004: le azioni appartenenti al repertorio di azioni della nostra specie (es. mordere) sono riconosciute tramite risonanza motoria, le azioni che non rientrano in questo repertorio (es. abbaiare) sono riconosciute sulla base delle loro proprietà visive.



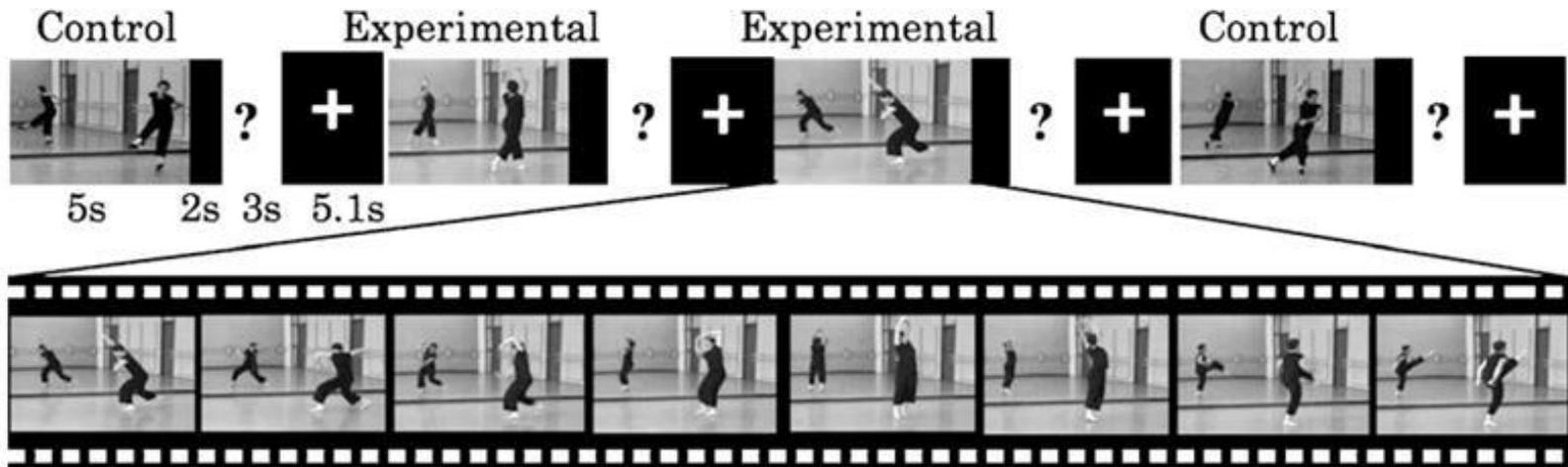
# Simulazione: osservare altri

- Risonanza motoria, attivazione del sistema mirror.
- ✘ fMRI. Calvo Merino et al, 2005, 2006: maggiore risonanza motoria durante l'osservazione di movimenti di danzatori dello stesso ballo (capoeira vs. danza classica) e dello stesso genere.



# Simulazione: osservare altri

- Risonanza motoria, attivazione del sistema mirror.
- fMRI. Danzatori esperti che apprendono e ripetono per 5 ore per 5 settimane nuovi passi di danza.
- Poi vengono loro mostrati passi appresi e passi nuovi. fMRI: Risonanza motoria (aree premotorie e motorie) con i passi appresi, non con quelli nuovi.
- Quindi: forme di risonanza motoria complessa si costruiscono in 5 settimane!



# Simulazione: osservare altri



Compito: valutare se le azioni che si osservano sono sensate.



Prime: Mano in prospettiva ego- e allocentrica. Target: mano che afferra un oggetto in prospettiva ego e allocentrica.



Risultati: effetto della prospettiva: vantaggio se target in prospettiva egocentrica, compatibilità prospettiva prime-target

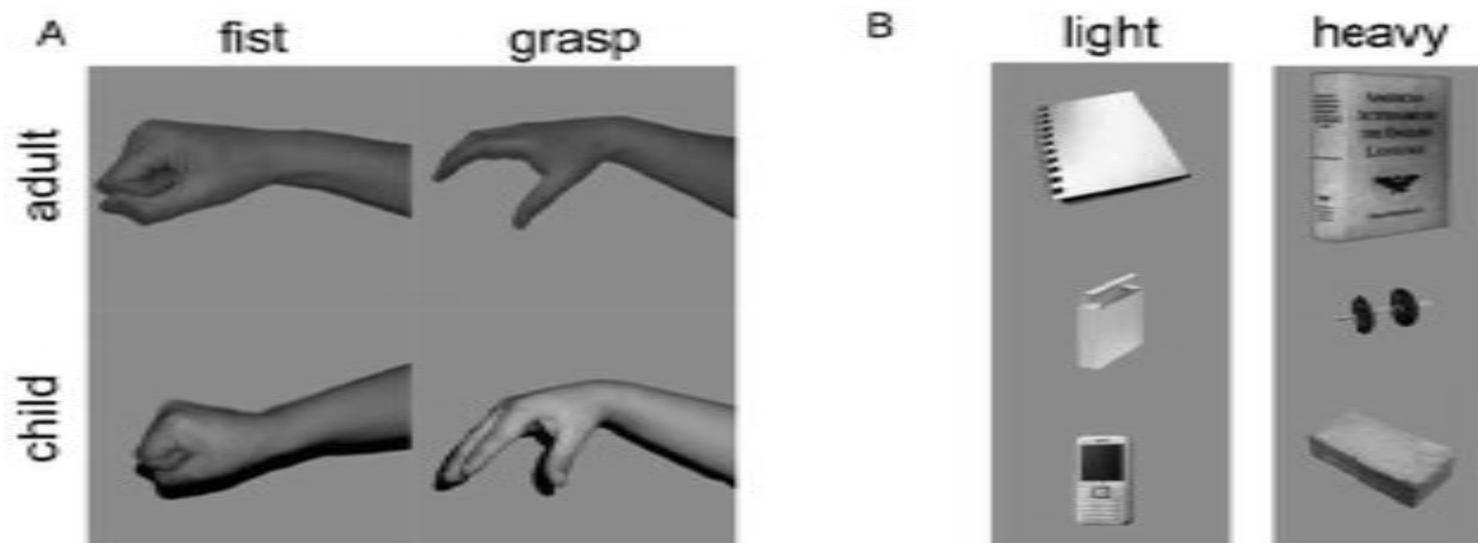
Se gli altri sono simili a noi, ci mettiamo più facilmente nei loro panni.



# Simulazione: osservare altri

## Scopo:

- verificare se la **somiglianza** tra la mano osservata e la mano del partecipante facilita la simulazione dell'azione
- **Mano-prime**: stessa vs. diversa età (adulti, bambini)
- **Target**: Oggetti leggeri vs. pesanti

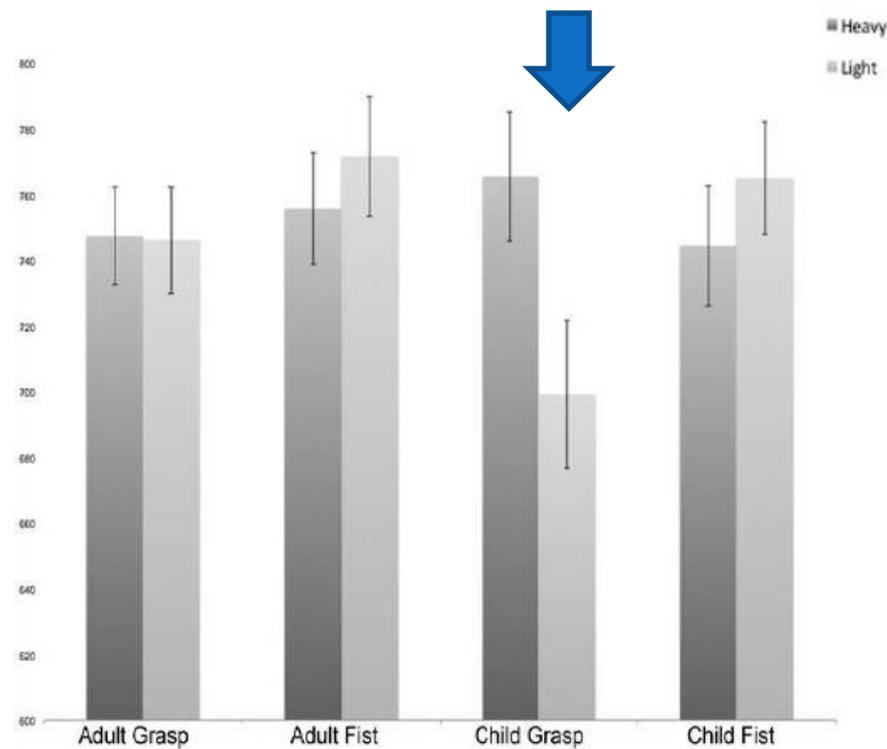
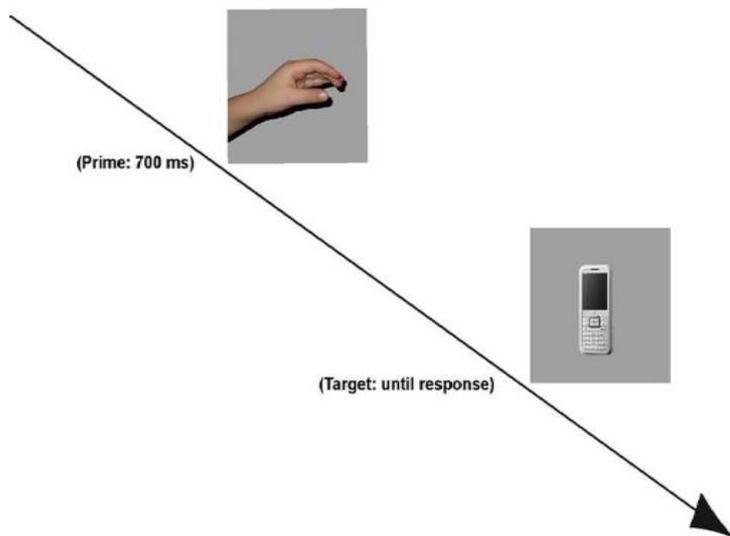




# Simulazione: osservare altri

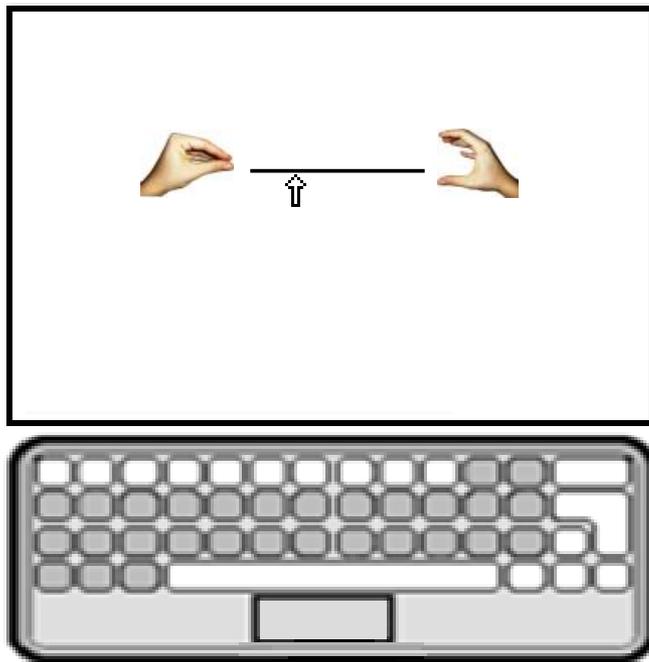
Partecipanti: bambini. Mani: bambini e adulti. Mano: postura di afferramento vs. pugno.

Risonanza motoria: risposta più rapida a mani di altri bambini (stesso schema corporeo) in postura di afferramento.



# Simulazione: osservare altri

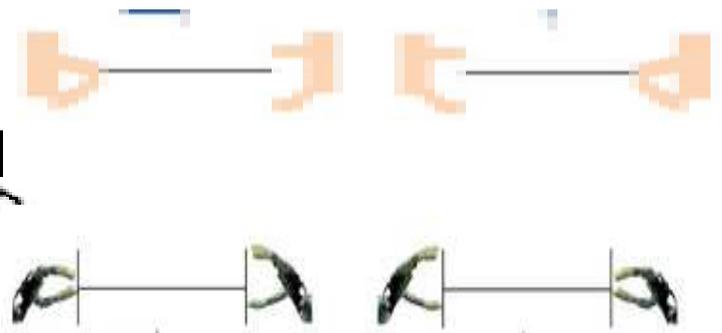
Bisezione di linee: clicca con il mouse al centro della  
linea



Linea sottile vs. spessa

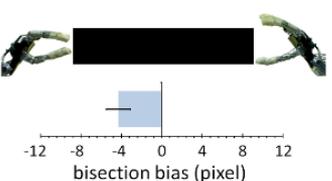
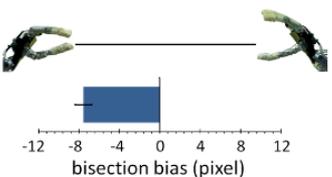
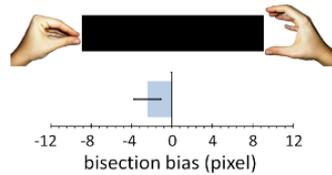
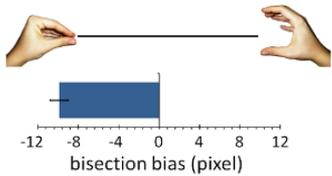
Mano biologica vs, non  
biologica

Presenza di forza e di precisione

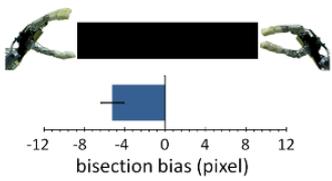
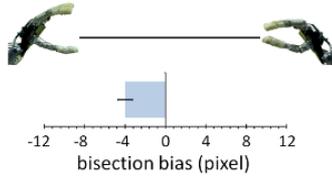
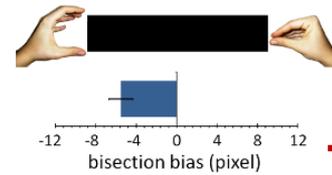
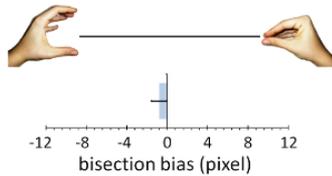


# Simulazione: osservare altri

**PRPO**  
(Precision - Power)

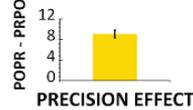


**POPR**  
(Power - Precision)

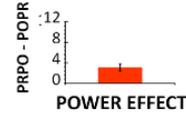


**GRIP EFFECTS**

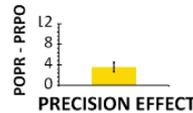
Biological hands & thin line



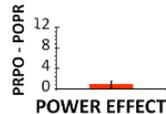
Biological hands & thick line



Robotic hands & thin line



Robotic hands & thick line

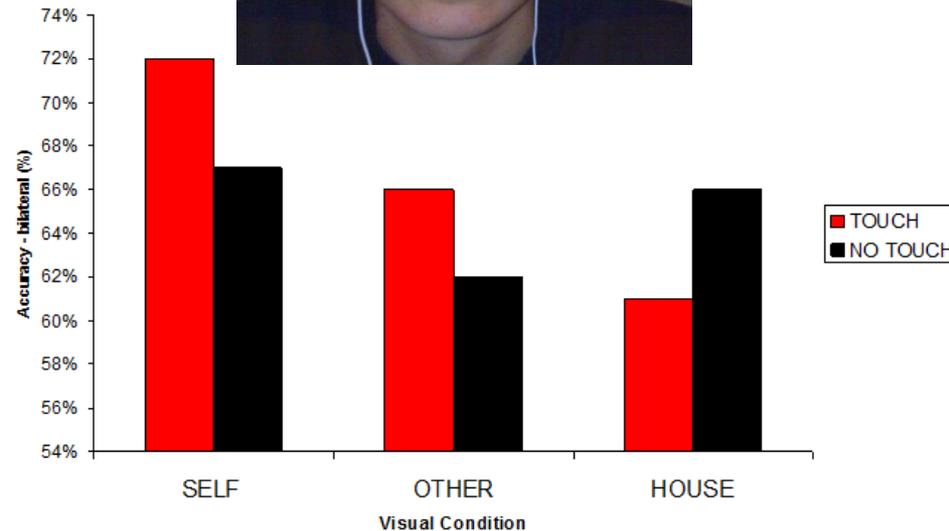


Effetto di compatibilità mano (presa di forza / linea spessa, di precisione, linea sottile)

Con la mano robotica minore orientamento verso la presa di precisione rispetto alla mano biologica

# Simulazione: osservare sè e gli altri

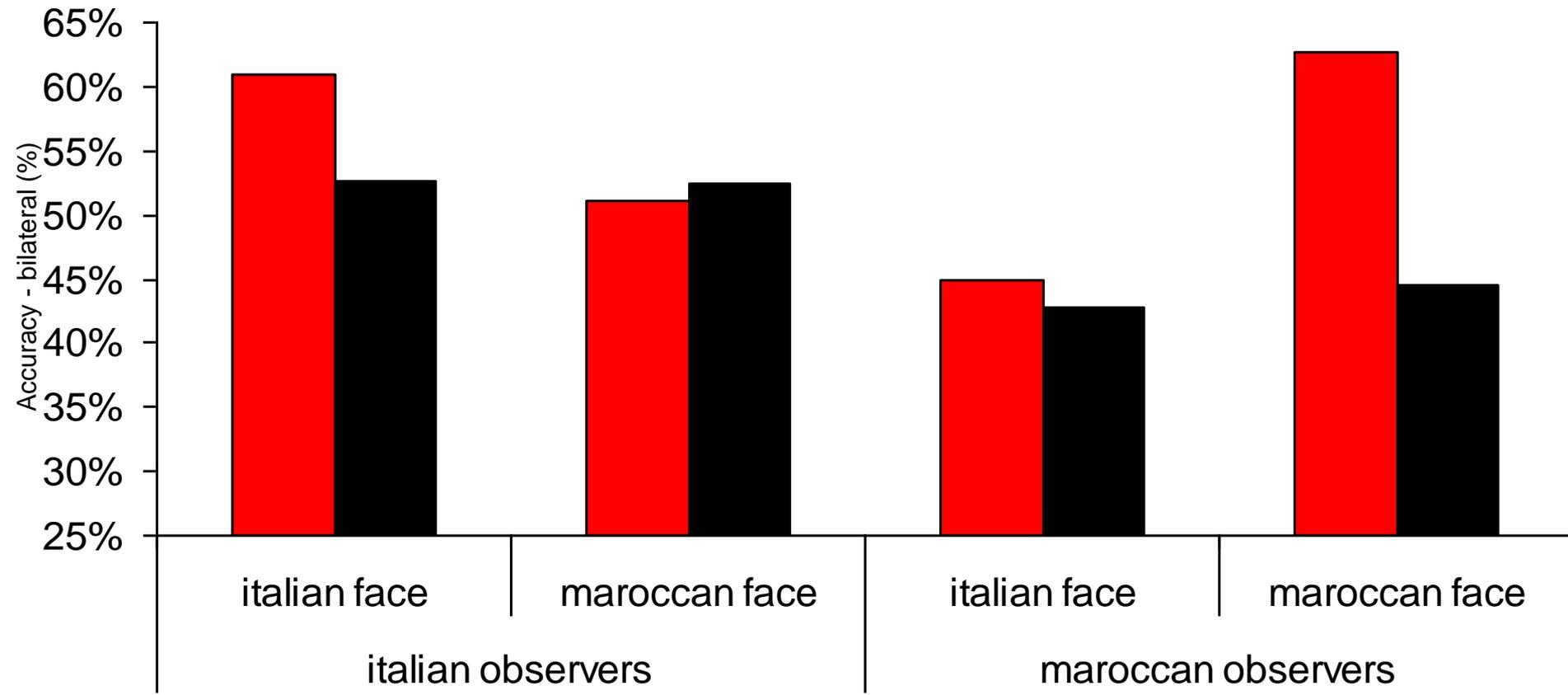
Osservare il tocco modula la sensazione tattile che si prova sul proprio volto



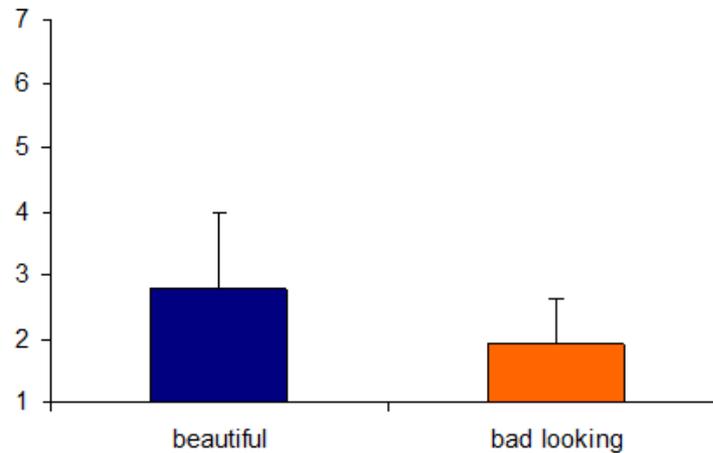
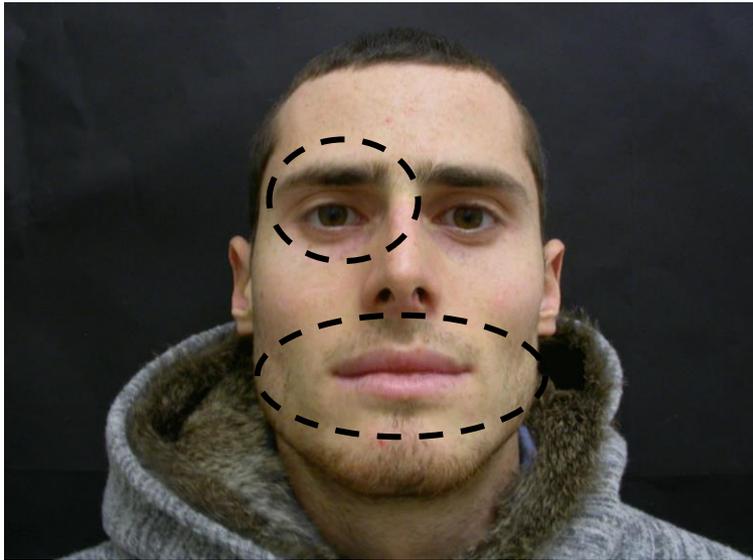
Serino, Pizzoferrato & Làdavas, 2008



■ touch ■ no-touch



# Simulazione: osservare sè e gli altri



# Quindi, sull'osservazione di oggetti, azioni, altri

Osservare un oggetto attiva

- Proprietà percettive
- Possibili risposte motorie (affordance) – es. tipo di presa



Osservare una mano in potenziale interazione con un oggetto attiva uno specifico programma motorio.

Il processo è modulato sia dalle caratteristiche dell'oggetto che dalla similarità tra noi e gli altri

- Mano – prime nei bambini: effetto dell'età (e ruolo dello schema corporeo)



# Il metodo sperimentale: esercizi

- Inventa un esperimento sulla memoria semantica/  
concetti individuando:

- ❖ Ipotesi

- ❖ Variabili da manipolare (indipendenti e dipendenti)

- ❖ Disegno sperimentale

- ❖ Campione

- ❖ Materiale

- ❖ Procedura