

Empirismo e modello standard delle scienze sociali: l'esempio della comunicazione nei primati non umani

Nel corso del XX secolo (soprattutto negli Stati Uniti, in Russia e in Germania) si è cercato di promuovere lo sviluppo di capacità linguistiche nelle grandi scimmie antropomorfe o di insegnare loro ad apprendere simboli e a utilizzarli a fini comunicativi.





[1931] **Kellogg & Kellogg**

Gua (femmina scimpanzé)

Adottata e fatta crescere insieme al loro figlio ricevendo il medesimo trattamento e condizioni di vita (cure e affetto). Sottoposta agli stessi stimoli e immersa nel medesimo ambiente linguistico.



«Suppose an anthropoid were taken into a typical human family at the day of birth and reared as a child. Suppose he were fed upon a bottle, clothed, washed, bathed, fondled, and given a characteristically human environment; that he were spoken to like the human infant from the moment of parturition; that he had an adopted human mother and an adopted human father»



Risultati

Riconosce un numero limitato di parole

Nessun suono che vagamente somigli al linguaggio umano

Incapacità nella riproduzione *volontaria* di segni comunicativi





[1952] **Hayes & Hayes**

Vicki (femmina scimpanzé)

Approccio simile ai ricercatori Kellogg & Kellogg, allevando dalla nascita una femmina di scimpanzé in una famiglia di esseri umani. L'intento è nuovamente quello di offrire lo stesso ambiente sociale e linguistico.

Risultati

Molteplici sforzi per insegnarle a riconoscere e a emettere almeno alcune vocalizzazioni linguistiche con risultati analoghi ai precedenti

Anche in questo caso le vocalizzazioni erano molto differenti da quelle umane





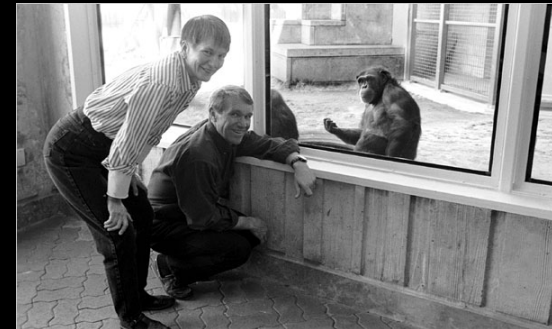
[1969] **Gardner & Gardner**

Washoe (femmina scimpanzé)

Tentativo di aggirare l'ostacolo della fonazione, insegnando il linguaggio dei segni (ASL).



Entusiasmo scientifico, e non, sulla possibilità dei primati non umani di acquisire il linguaggio a patto che fossero aggirati handicap fisici vocali.



Nim mangiare Nim mangiare

Bere mangiare me Nim

Me gomma me gomma

Solletico me Nim giocare

Me mangiare me mangiare

Me banana tu banana me tu dare

Tu me banana me banana tu

Banana me me me mangiare

Dare arancia me dare mangiare arancia me mangiare arancia dare

Me mangiare arancia dare me tu



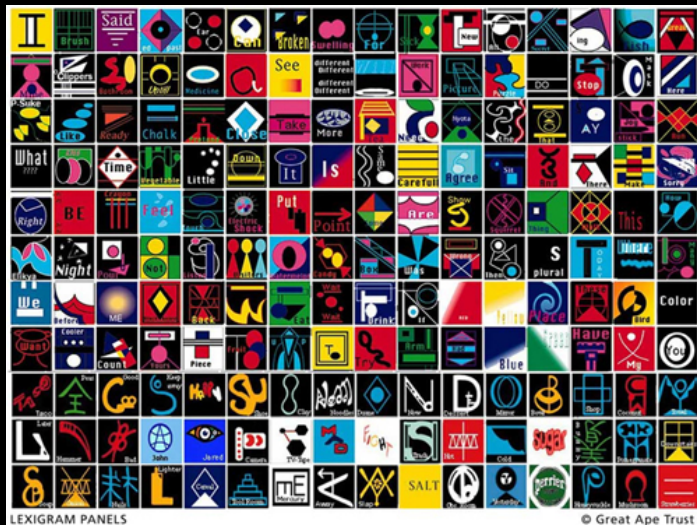
[1971-76] **Premack & Premack**

Sarah (femmina scimpanzé)

Addestramento severo in condizioni da laboratorio mediante l'utilizzo di figure di plastica magnetizzate su una lavagnetta. Ogni figura rappresenta una parola.

Associazioni simboli a oggetti e risposte a enunciati composti da più simboli.

“Sarah mettere banana piatto mela secchio”



Risultati

Predisposizione sorprendente ad imparare, a generalizzare nuove conoscenze e applicarle nuovi settori.

Nessun uso spontaneo del sistema di comunicazione, tantomeno creazione di nuove *frasi*, o nuove combinazioni.

Nessun interesse per i simboli o per le parole che rappresentavano.

A differenza di molti altri ricercatori ammettono che gli scimpanzé non hanno l'equipaggiamento mentale necessario a sviluppare un linguaggio nemmeno remotamente simile a quello umano

Psicologia evoluzionistica



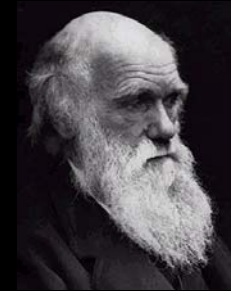
La mente umana può essere considerata come il prodotto del processo evolutivo che ha caratterizzato la storia del genere *Homo*

La mente può essere descritta come un insieme organizzato di sistemi neuro-cognitivi ciascuno evolutisi come risposta adattativa a specifiche pressioni selettive (i problemi adattativi)

Ipotesi di una mente umana universale e spiegazione funzionale degli elementi costitutivi

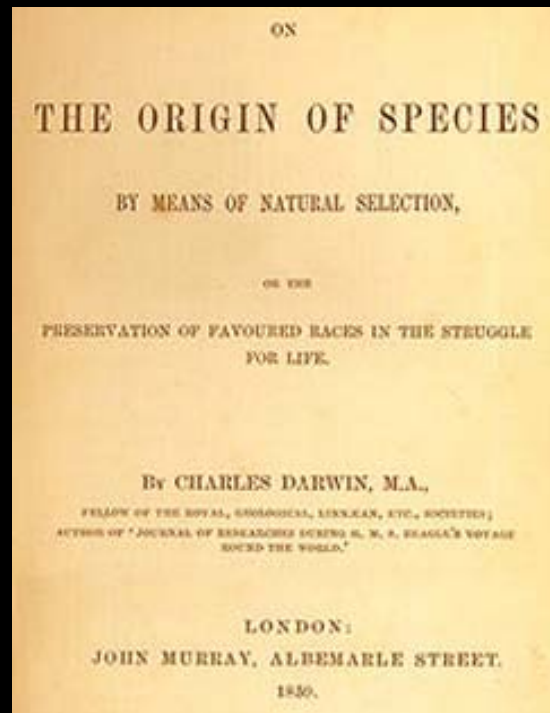
Charles Darwin

(Shrewsbury, 1809 - Londra, 1882)

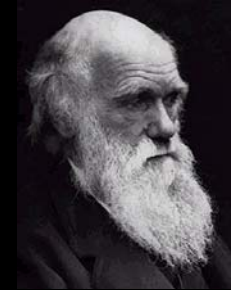


C. Darwin (1859)

Origine delle specie



Evoluzione per selezione naturale



Moltiplicazione

Un'entità si può riprodurre per dare origine a una o più entità a loro volta in grado di riprodursi

Variazione

Le entità non sono tutte identiche poiché il processo di replica produce variazioni

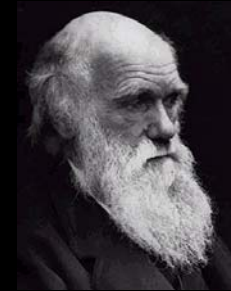
Ereditarietà

I tratti varianti riappaiono in copie successive

Competizione

alcune delle differenze ereditabili influiscono sul successo riproduttivo delle entità

Qualunque sistema con queste caratteristiche è soggetto a selezione naturale



Rilettura su base genetica della selezione naturale

Modificazioni nel genotipo possono portare a modificazioni nel fenotipo di un organismo (a seconda delle sue caratteristiche e delle interazioni con l'ambiente).

Le mutazioni genetiche sono le principali modificazioni del genotipo, sono del tutto **casuali**

Alcune delle modificazioni fenotipiche possono influire sul successo riproduttivo degli organismi che le possiedono

Maggiore è l'adattamento all'ambiente di un organismo (fenotipo), maggiore sarà la sua probabilità di **riprodursi** e di trasmettere il proprio patrimonio genetico alla generazione successiva

Ambiente di adattamento evolutivo

Per comprendere l'architettura cognitiva di un uomo moderno non possiamo limitarci a studiarlo nell'ambiente civilizzato contemporaneo, ambiente in cui viviamo da non più di 4-5000 anni.

I sistemi neurocognitivi si sono stabilizzati in un tempo molto più esteso

Ambiente di adattamento evolutivo

[oltre il 99% della nostra evoluzione]

Gruppi sociali con numero di individui variabili tra 30-50 e 200-300 organizzati in bande nomadi di cacciatori-raccoglitori

Ambiente civilizzato contemporaneo



Complessità sociale

La nostra specie si è evoluta all'interno di gruppi sociali complessi, facendo uso di articolate strategie per la formazione di alleanze e utilizzando articolati pattern di interazione sociale.

La complessità della rete relazionale della nostra specie e' parte integrante dell'ambiente in cui si e' evoluta (*human environment*): interazione con i conspecifici come parte integrante dell'ambiente.

(Barresi & Moore, 1996; Adolphs, 2001)

Social Cognitive Neuroscience

Neuroscienze della cognizione sociale (*Social Cognitive Neuroscience*)

approccio multidisciplinare che integra tre diversi livelli di analisi: livello sociale, livello cognitivo e livello neurale

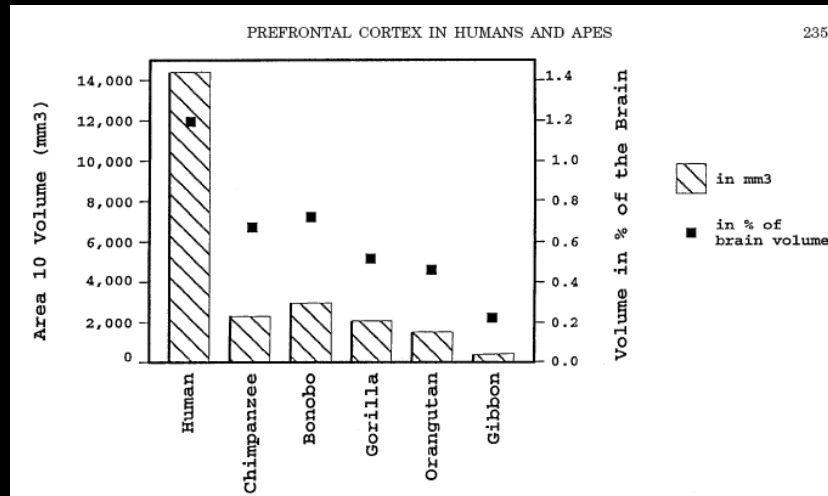
Studia i correlati cerebrali e i processi di cognizione sociale adottando una prospettiva evoluzionistica

Cerca di comprendere se i processi cognitivi coinvolti nella percezione, nel linguaggio, nella memoria e nell'attenzione siano sufficienti per spiegare la competenza sociale, o se ci siano sistemi neurocognitivi specificamente deputati alla navigazione nell'ambiente sociale

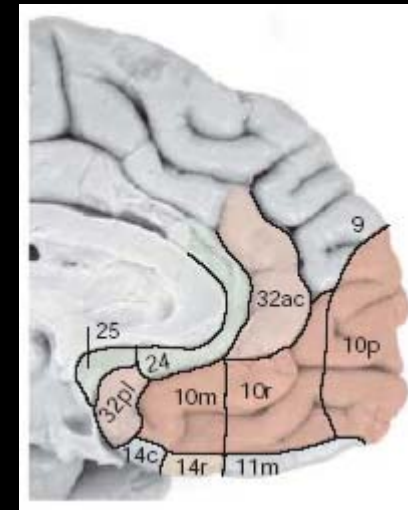
(Ochsner & Lieberman, 2001; Blakemore et al., 2004)

Ipotesi sull'evoluzione delle aree prefrontali

- Specializzazione ed espansione durante la linea filetica del genere *Homo*, legata a funzioni cognitive di alto livello (Semendeferi et al., 2001)
- The *social brain hypothesis*: l'evoluzione di meccanismi che manipolano informazioni relative all'interazione sociale (Dunbar, 1998)



(Semendeferi et al., 2001)



(Ramnani & Owen, 2004)

Principali correlati cerebrali della cognizione sociale

Regioni corticali sensoriali secondarie

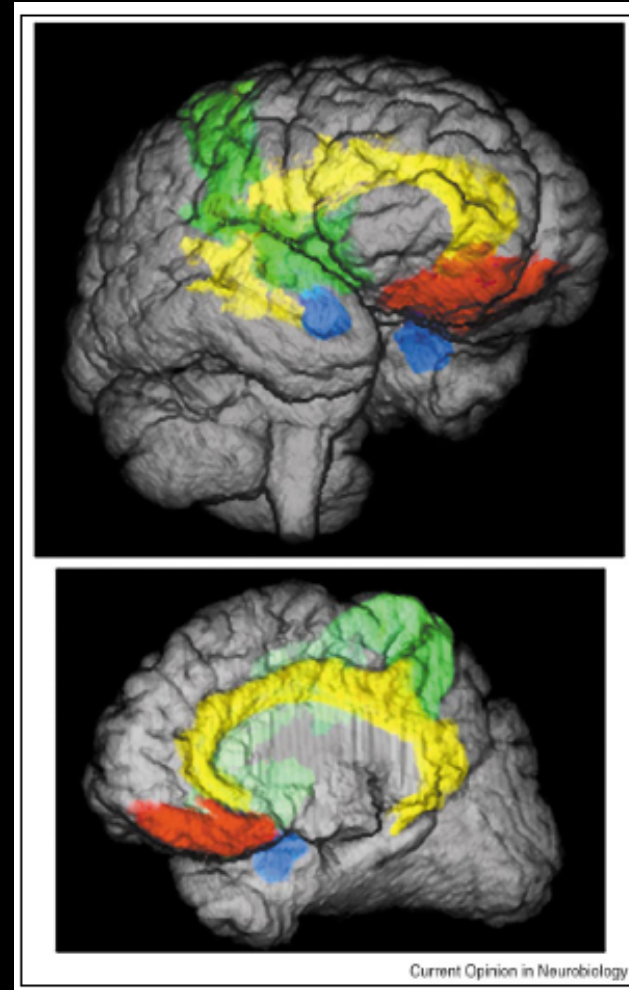
Corteccia temporale (STS e poli temporali)

Amigdala

Corteccia Somatosensoriale (emisfero destro)

Corteccia cingolata

Corteccia Prefrontale



Stimoli visivi utilizzati nello studio della Cognizione Sociale

Ambiti di studio

1. Emozioni
2. *Percezione* di informazioni socialmente rilevanti
3. *Giudizio* di informazioni socialmente rilevanti
4. Giudizio su comportamenti sociali
5. Ragionamento sociale

(Adolphs, 2003)

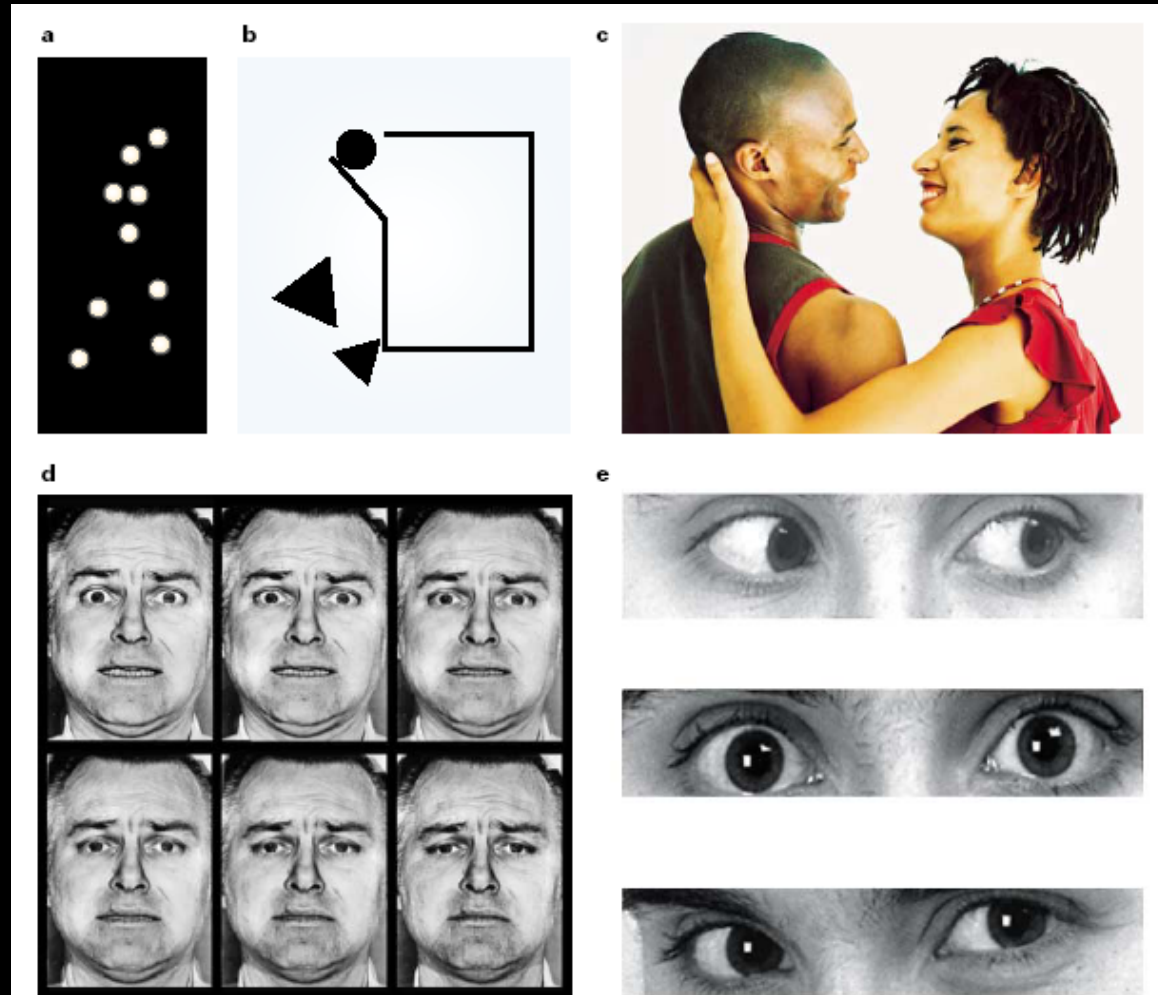


Figure 2 | Visual stimuli for investigating social cognition. These range from a | point-light walkers and b | dynamic geometric figures, to c | actual human social interactions. Facial expressions have been one of the most commonly used stimuli. d | They can be morphed from, say, fear to sadness and e | their eye region can signal specific social information, such as guilt, fear or flirtatiousness. Stimuli are from sets developed by: F. Heider (b), P. Ekman (d) and S. Baron-Cohen (e).

Percezione di informazioni socialmente rilevanti

Modalità visiva

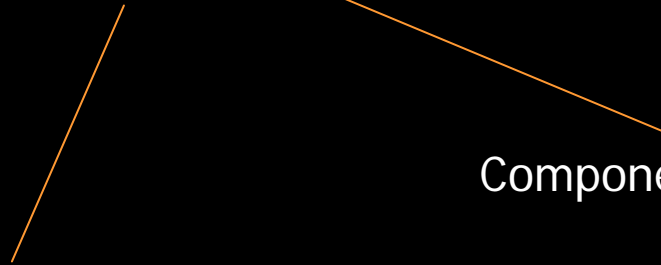
Face perception: espressione o genere

Postura (corpo)

Movimento biologico

Componenti dinamiche

Componenti statiche



Giudizio di informazioni socialmente rilevanti

Giudizio relativo alle proprietà degli stimoli

Espressione emotiva dei volti (paura ed emozioni correlate)

Credibilità di volti

Volte attraenti

Gruppo etnico di appartenenza

Ragionamento sociale

Riconoscimento di inganni

Giudizio su scambi sociali (giochi economici)

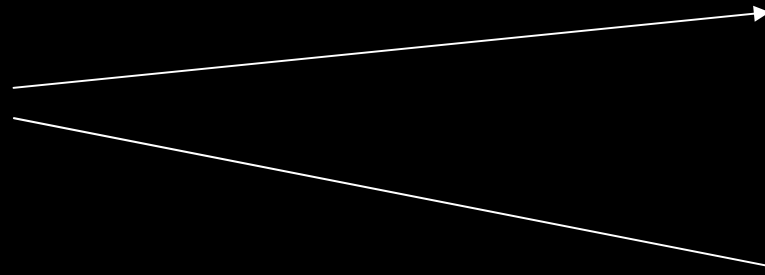
Dilemmi morali e sociali

L'intenzionalità



«Com'è possibile che semplici frammenti di materia all'interno del cranio possano "riferirsi a", o "vertere su", qualcosa nel mondo al di là di se stessi?»

Intenzionalità
due significati



Deliberazione
(qualcosa è voluto, deciso,
scelto, perseguito)

Aboutness
(riferirsi a qualcosa)

Intenzionalità come aboutness



Indica quella capacità della mente in virtù della quale gli stati mentali si riferiscono a oggetti o stati di cose del mondo diversi da se stessi.

Credo [*che oggi piova*]

Desidero [*che moglie sia felice*]

Intendo [*visitare il Giappone*]

È quindi la capacità di avere una rappresentazione mentale di entità o stati del mondo diversi da se stessi (anche del tutto inesistenti).

Intenzionalità come deliberazione



un'azione o uno stato mentale caratterizzato da intenzionalità può comprendere un nucleo che è stato voluto, deciso, scelto e perseguito.

Lo hai fatto intenzionalmente?

Volevi farlo?

Scopo



Azione



Effetti

[Searle, 1983; 2005]

Com'è possibile l'intenzionalità?



- Soluzione dualistica
Due dimensioni distinte, mentale e fisica
- Soluzione eliminativistica
Non esistono stati intenzionali

Naturalismo biologico

Gli stati mentali sono proprietà emergenti del funzionamento cerebrale

[Searle, 1983; 2005]

Viene sviluppata l'ipotesi che vi sia una predisposizione biologica ad attribuire significato mentalistico alle azioni altrui

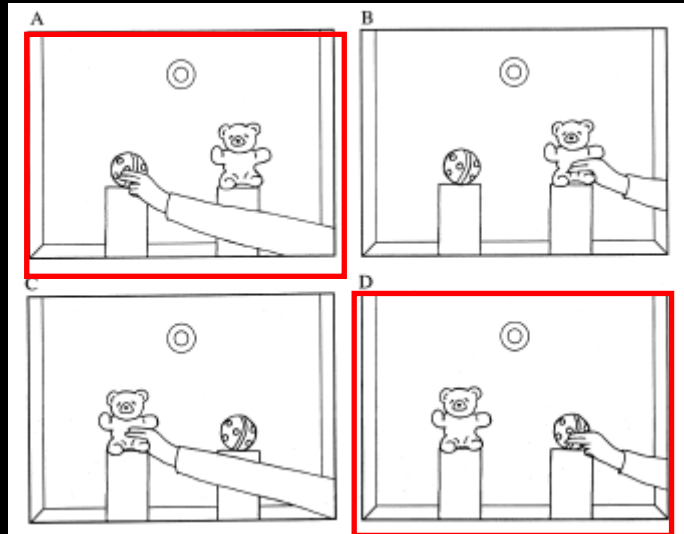
Sviluppo della Teoria della Mente (ToM)

La ToM permette di *spiegare* e *predire* il comportamento altrui attraverso l'attribuzione di stati mentali indipendenti dai propri.

È alla base di ogni forma di interazione sociale

Uno sviluppo disturbato della ToM si associa alla sindrome autistica, mentre un suo successivo deterioramento è associato ad alcune manifestazioni schizofreniche

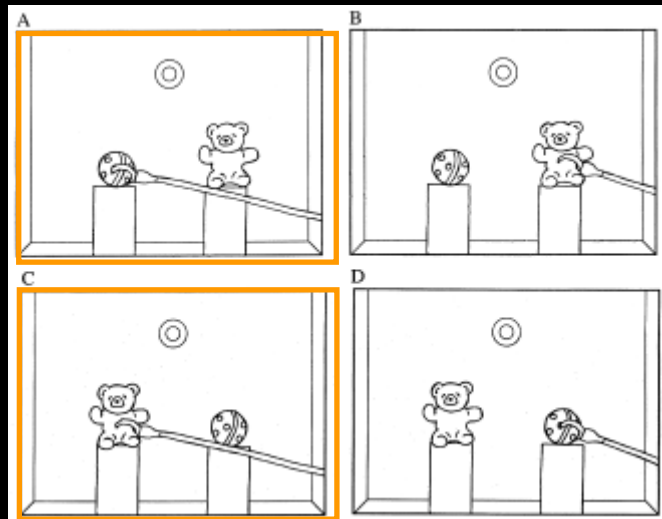
Dimensione ontogenetica



I bambini sono in grado di distinguere molto precocemente (5-9 mesi) tra:

Agenti intenzionali

Movimenti intenzionali diretti ad uno scopo



Agenti non intenzionali

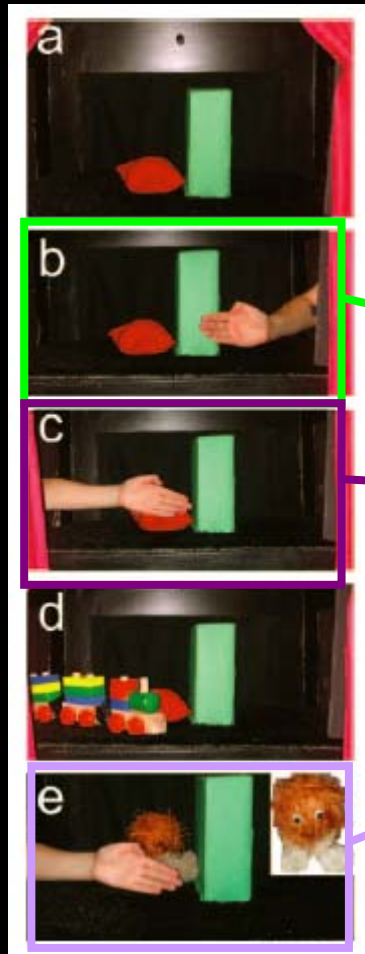
Movimenti di oggetti

(Woodward, 1998)

Dimensione ontogenetica

Bambini in età preverbale (10-12 mesi) leggono precocemente la dimensione intenzionale e attribuiscono intenzionalità soggiacente agli eventi fisici osservati

Abilità precoce nel distinguere la congruenza e l'incongruenza rispetto alla causa intenzionale



congruenza

incongruenza

agente intenzionale

Maxi task (4 anni)

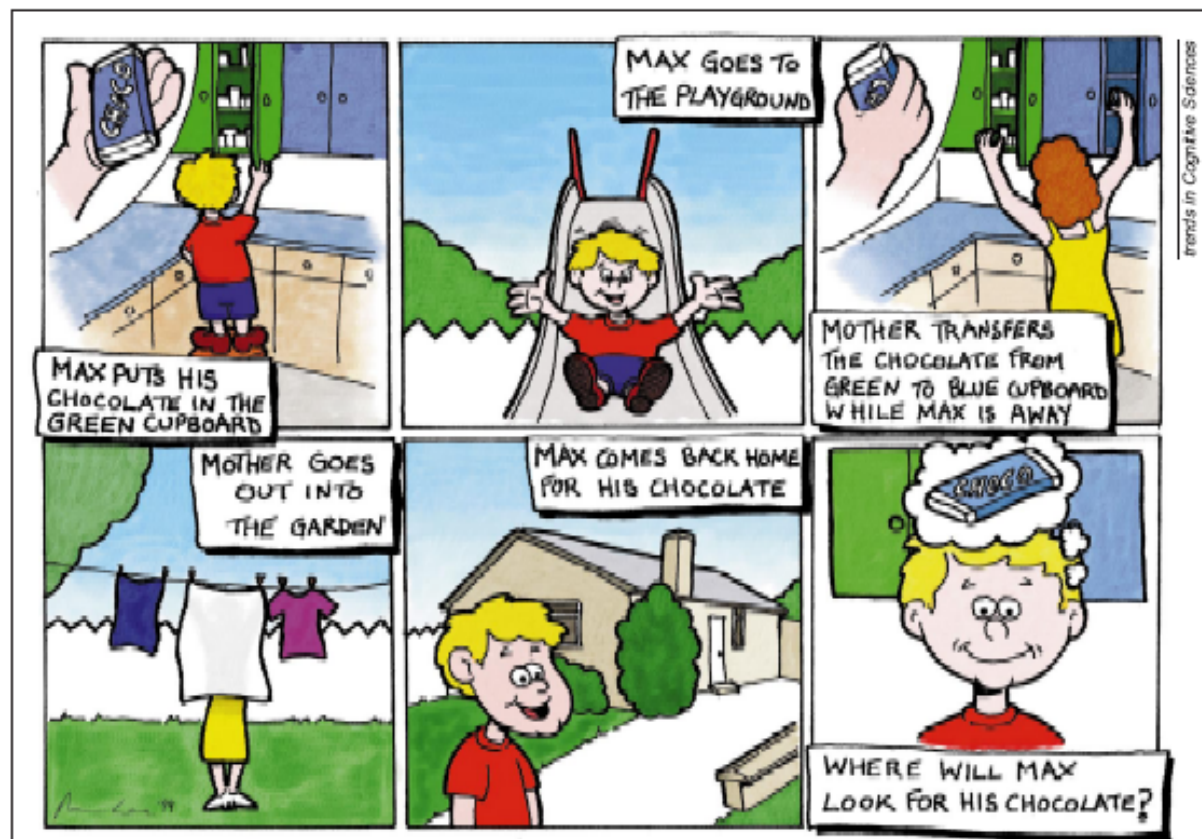


Fig. 1. The chocolate story. Illustration of a commonly used example of the false-belief task, a task that tests for the development of theory of mind. In this example, the child's task is to predict where Max will look for his chocolate (see Box 1 for other versions of the task). (Adapted from Ref. 3.)

Faux pas (9-11 anni)

4. Jill had just moved into a new apartment. Jill went shopping and bought some new curtains for her bedroom. When she had just finished decorating the apartment, her best friend, Lisa, came over. Jill gave her a tour of the apartment and asked, "How do you like my bedroom?" "Those curtains are horrible," Lisa said. "I hope you're going to get some new ones!"

Did anyone say something they shouldn't have said or something awkward?

Meccanismi alla base della comprensione di un'intenzione [1]

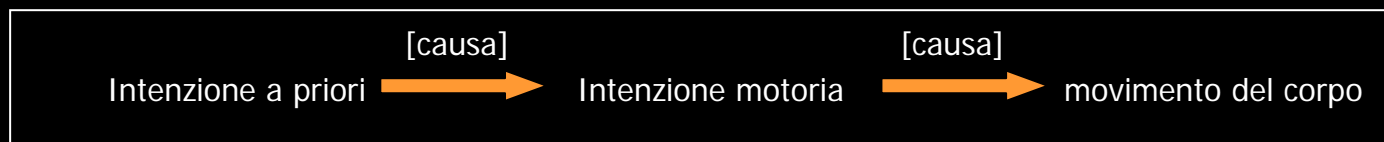
Intenzioni motorie e intenzioni a priori

Una **intenzione motoria** è la causa prossima del comportamento manifesto (il movimento) di un agente

E' l'intenzione che ho *mentre* sto compiendo l'azione (Searle, 1983; Pacherie, 2000)

Una **intenzione a priori** (o intenzione precedente) viene definita come la rappresentazione mentale degli obiettivi finali di un'azione prima che l'azione stessa abbia luogo

E' l'intenzione che *precede* l'azione (Searle, 1983; Pacherie, 2000)



Meccanismi alla base della comprensione di un'intenzione [11]

Riconoscimento

Attribuzione

Rappresentazione
dello scopo

Cosa?

Chi?

Perché?

Permette di
identificare la
presenza di
un'intenzione
motoria a partire
dall'osservazione
di un'azione

Permette di
attribuire
l'intenzione motoria
al suo autore,
distinguendo tra sé
e l'altro

Permette di
identificare gli
obiettivi alla base di
un'azione
intenzionale

Neuroni mirror
per le intenzioni
motorie

Who system
(lobuli parietali
inferiori e corteccie
somatosensoriali)

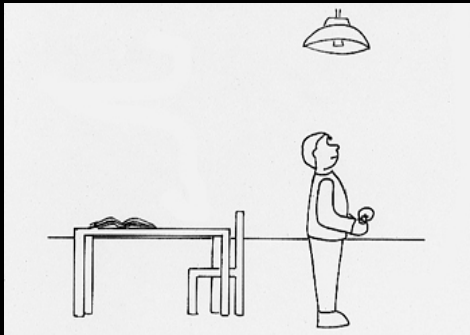
Distinzione tra
intenzioni a priori
private e sociali

Intenzioni a priori private e sociali [1]

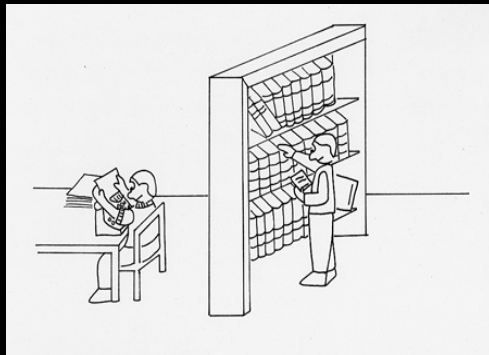
A partire dall'osservazione di un'azione altrui, una persona può inferire due tipi di intenzioni a priori: intenzioni private e intenzioni sociali.

Queste intenzioni differiscono per la natura degli obiettivi finali che perseguono

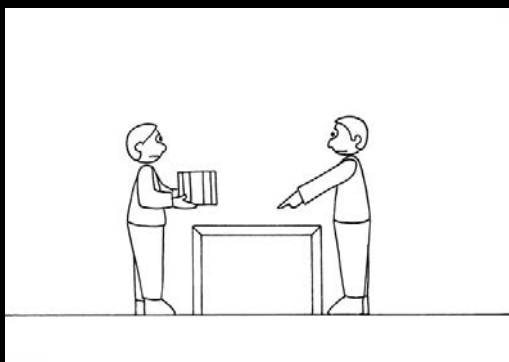
Intenzioni a priori private e sociali [11]



Le **intenzioni private** elicitano la rappresentazione di un obiettivo privato, ovvero un obiettivo che può essere soddisfatto autonomamente dall'agente che compie l'azione



Intenzioni a priori private e sociali [111]



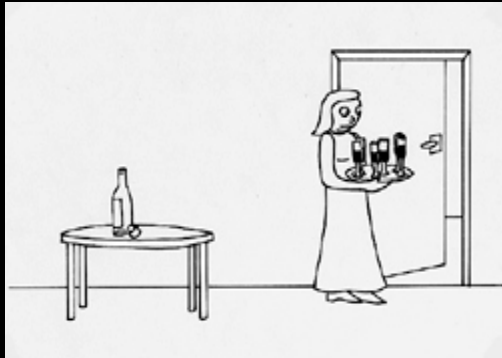
Le **intenzioni sociali** elicitano la rappresentazioni di un obiettivo sociale, ovvero un obiettivo che per essere soddisfatto richiede il coinvolgimento di almeno un'altra persona

L'esempio prototipico di questo tipo di intenzioni sociali è **l'intenzione comunicativa**, ovvero l'intenzione di comunicare un significato ad una altra persona più l'intenzione che questa intenzione sia riconosciuta dal partner

L'intenzione comunicativa è per definizione condivisa e risponde a tre requisiti fondamentali:

- i) avviene sempre all'interno di un'interazione sociale con un partner,
- ii) è esplicita, nel senso che è volutamente resa riconoscibile in quanto tale dal partner,
- iii) si realizza compiutamente solo se è riconosciuta dal partner.

Intenzioni a priori private e sociali [IV]



Le intenzioni sociali elicitano la rappresentazione di un obiettivo sociale anche quando A e B non stanno attualmente interagendo, ma B è comunque coinvolto negli obiettivi finali di A

L'interazione sociale non è presente nel momento dato e l'intenzione sociale è potenzialmente condivisibile nel **futuro**. Le intenzioni di questo tipo sono definite **intenzioni sociali prospettiche**

osservazione di un'azione



intenzione a priori

**Obiettivo
privato**

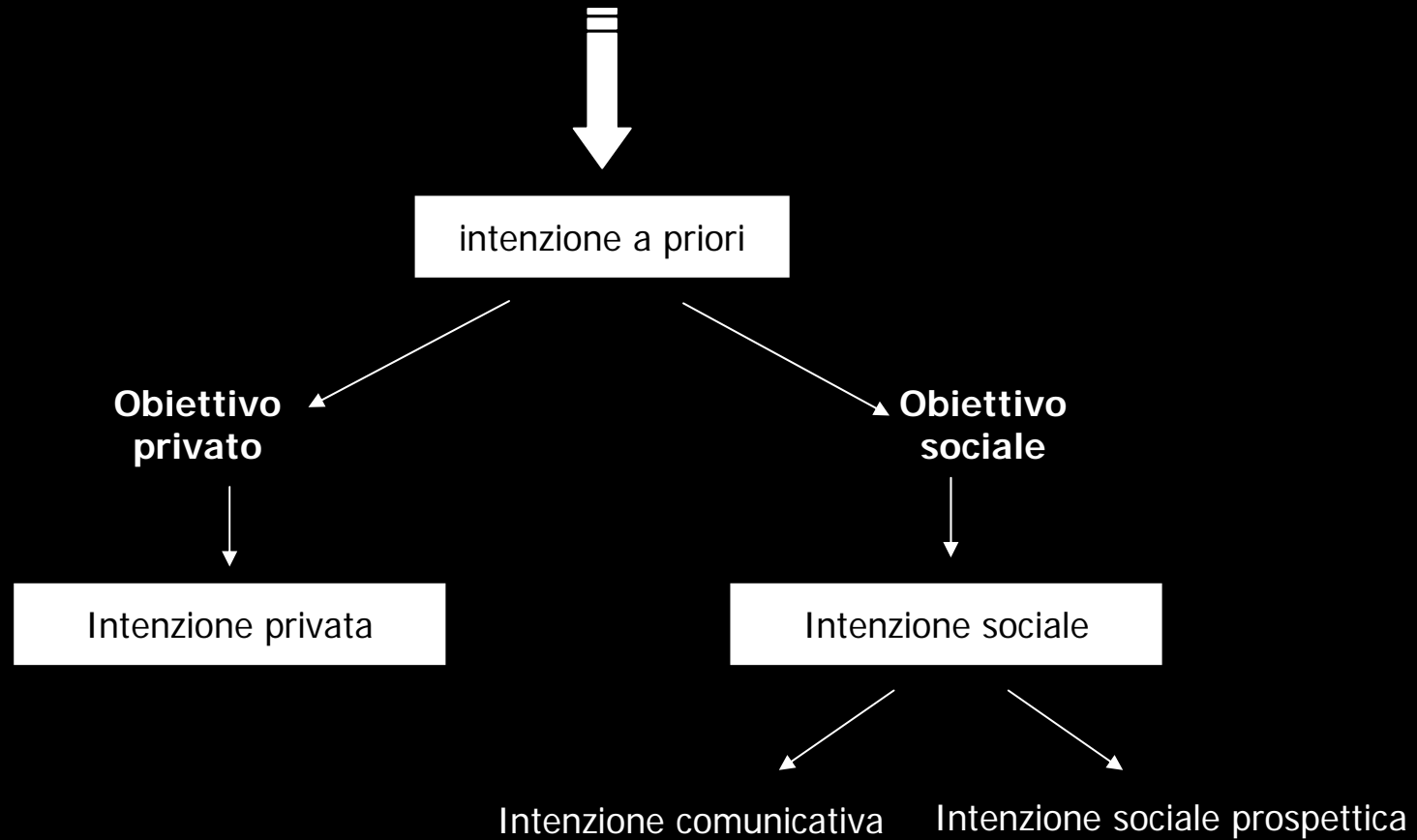
**Obiettivo
sociale**

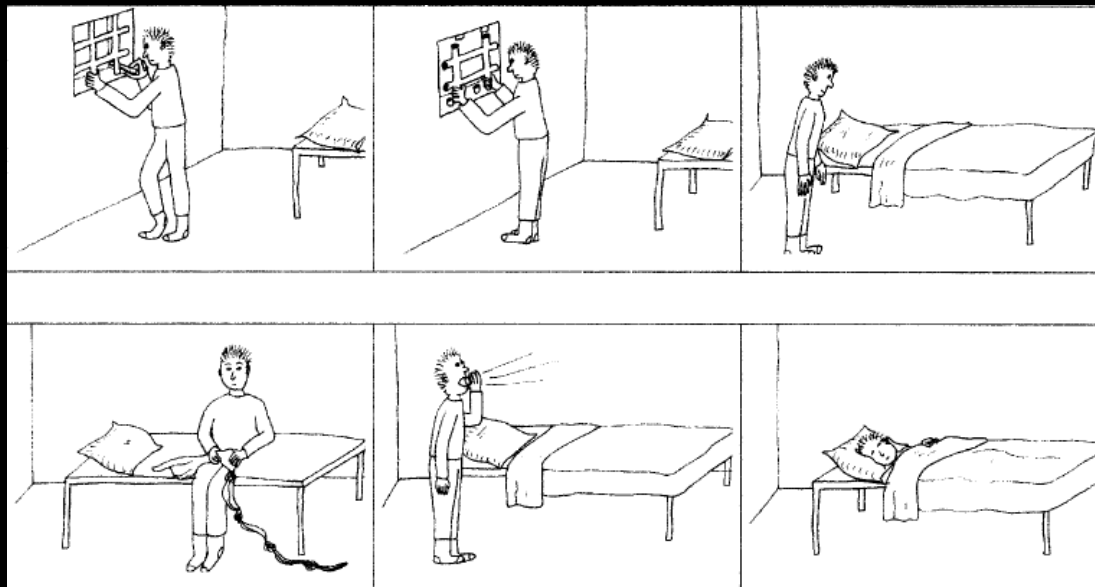
Intenzione privata

Intenzione sociale

Intenzione comunicativa

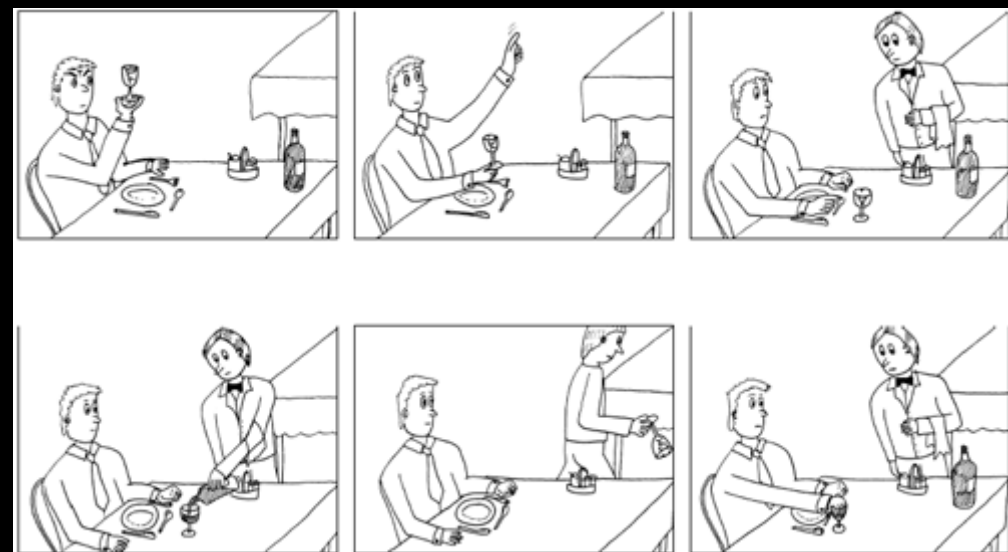
Intenzione sociale prospettica





Paradigmi sperimentali per l'attribuzione di intenzioni

Comic strips
(Brunet et al., 2000)



“Hey John”: Signals Conveying Communicative Intention toward the Self Activate Brain Regions Associated with “Mentalizing,” Regardless of Modality

Knut K. W. Kampe,^{1,2} Chris D. Frith,³ and Uta Frith¹

¹Institute of Cognitive Neuroscience, University College London, London WC1N 3AR, United Kingdom, ²Department of Neurology, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, 20246 Hamburg, Germany, and ³Wellcome Department of Imaging Neuroscience, Institute of Neurology, University College London, London WC1N 3BG, United Kingdom



Acoustic stimulus preparation and presentation. Voice recordings of 20 different subjects (half male, half female) calling the subject's name (e.g., “John, hey John!”) or a different name (control condition) twice were made and cut to 1.2 sec with a commercial program (COOLEDIT2000; Syntrillium Software, Phoenix, AZ). The loudness of the stimulus “call-

Kampe et al. (2003)



PERGAMON

Neuropsychologia 38 (2000) 11–21

NEUROPSYCHOLOGIA

www.elsevier.com/locate/neuropsychologia

Reading the mind in cartoons and stories: an fMRI study of ‘theory of mind’ in verbal and nonverbal tasks

H.L. Gallagher^a, F. Happé^b, N. Brunswick^a, P.C. Fletcher^a, U. Frith^c, C.D. Frith^{a,*}

^aWellcome Department of Cognitive Neurology, Institute of Neurology, University College London, 12 Queen Square, London WC1N 3BG, UK

^bSocial, Genetic and Developmental Psychiatry Research Centre, Institute of Psychiatry, Denmark Hill, London, UK

^cInstitute of Cognitive Neuroscience & Department of Psychology, University College London, London, UK

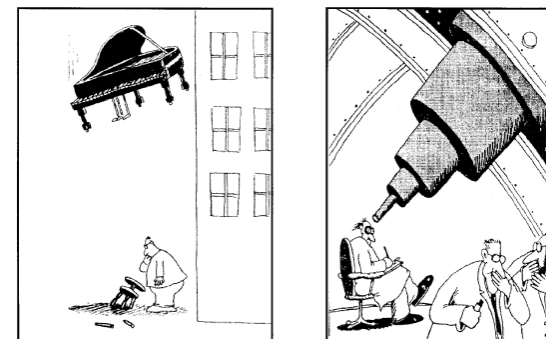
Received 4 November 1998; received in revised form 31 March 1999; accepted 12 April 1999

Theory of mind story.

A burglar who has just robbed a shop is making his getaway. As he is running home, a policeman on his beat sees him drop his glove. He doesn't know the man is a burglar, he just wants to tell him he dropped his glove. But when the policeman shouts out to the burglar, “Hey, you! Stop!”, the burglar turns round, sees the policeman and gives himself up. He puts his hands up and admits that he did the break-in at the local shop.

Question: Why did the burglar do that?

Theory of mind cartoons (ToMC).

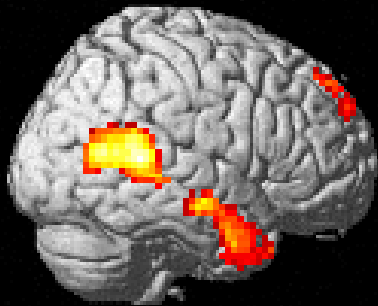


Gallagher et al. (2000)

Circuito neurale sottostante la Teoria della Mente

Solco temporale superiore (STS)

Responsabile dell'analisi iniziale dei movimenti biologici altrui (direzione dello sguardo; lettura delle labbra; movimenti del corpo, delle mani e della bocca)



Poli temporali

Sono associati ai processi di memoria e forniscono un contesto semantico ed episodico

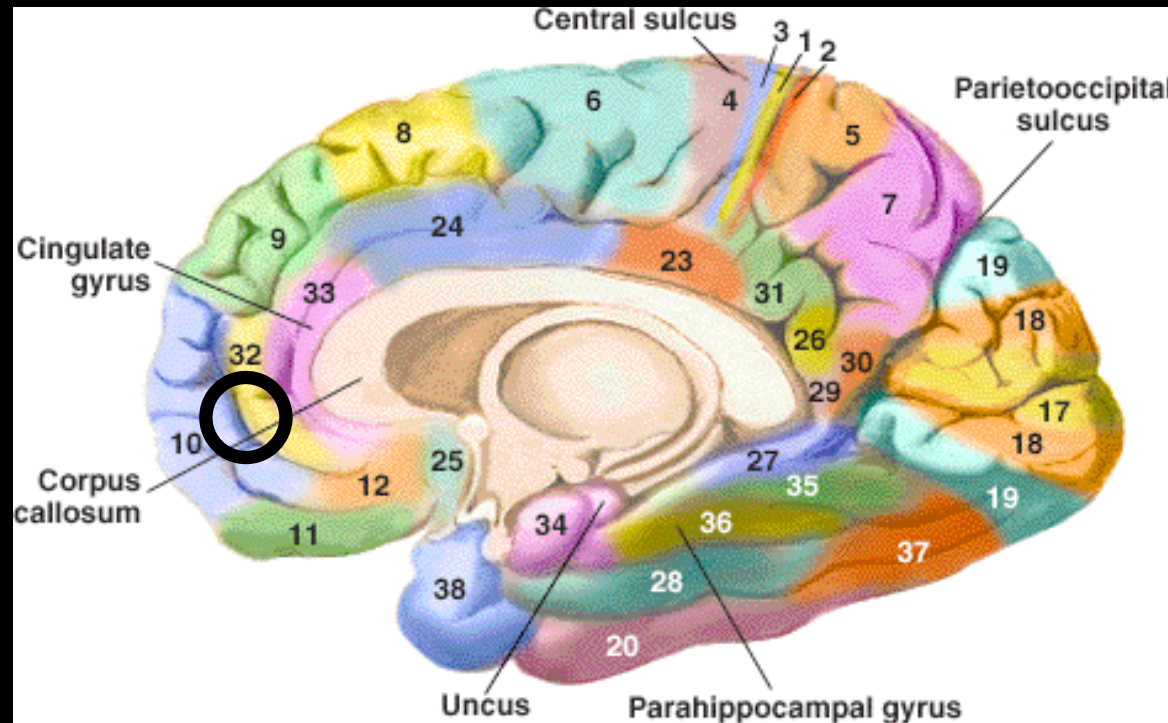
Corteccia mediale prefrontale (MPFC)

Contribuisce alla successiva analisi degli stimoli sociali e produce un'esplicita rappresentazione degli stati mentali propri ed altrui

(Siegal & Varley, 2002; Frith & Frith, 2003; Gallagher et al., 2003; Abu-Akel, 2003)

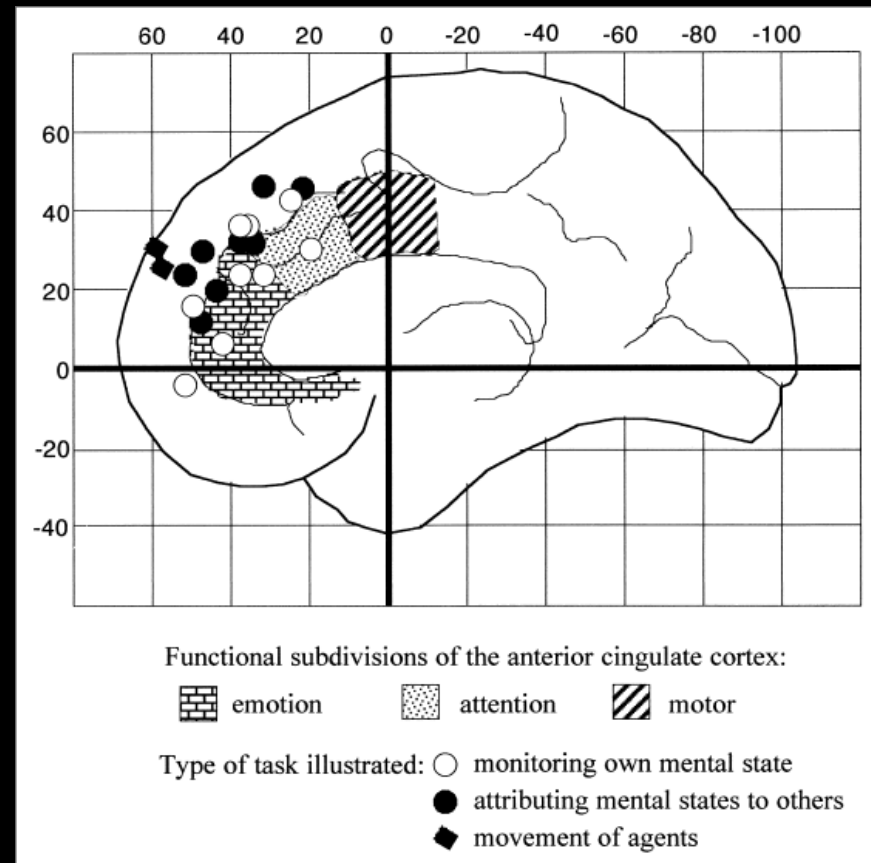
La corteccia paracingolata anteriore (aPCC)

Durante l'evoluzione della linea filetica del genere *Homo* quest'area della MPFC ha avuto una notevole espansione e specializzazione (Semendeferi et al., 2001)



Ipotesi sperimentale

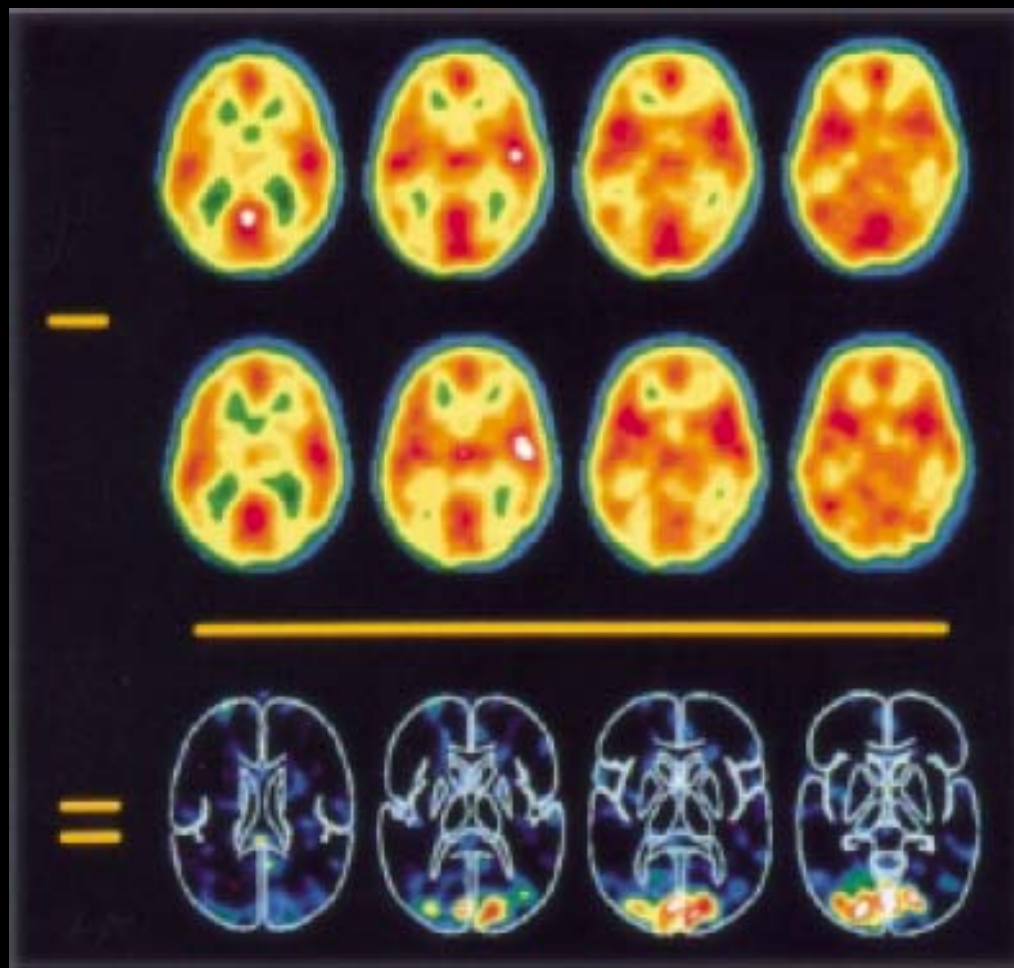
Si ipotizza che la corteccia paracingolata anteriore sia primariamente implicata nella comprensione di stati mentali di agenti coinvolti in una interazione sociale e non necessariamente nell'attribuzione di stati mentali a natura privata



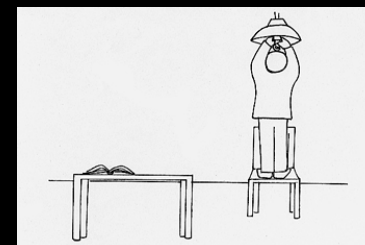
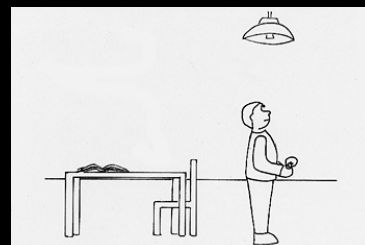
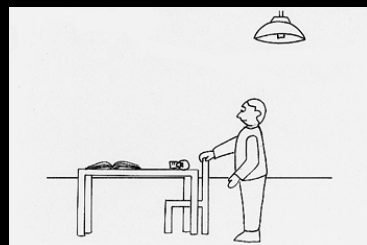
La risonanza magnetica funzionale (fMRI)



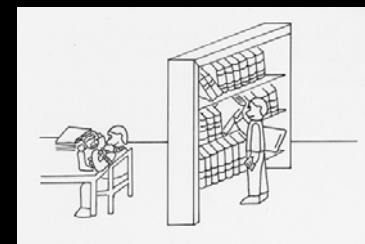
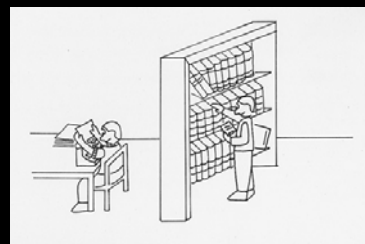
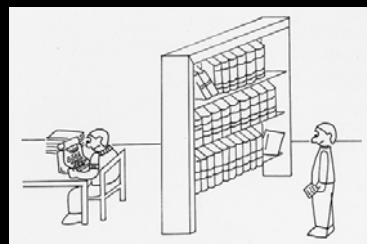
Metodo sottrattivo



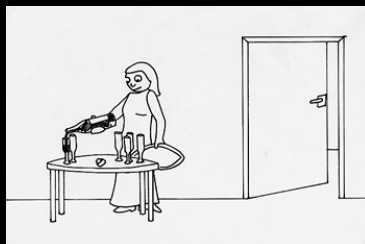
Intenzione Privata
(singolo agente)



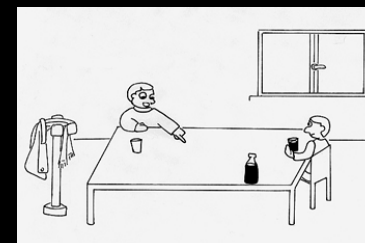
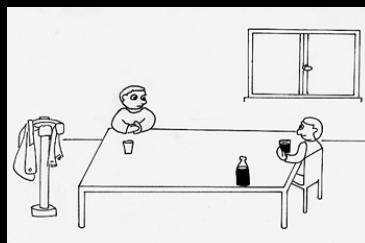
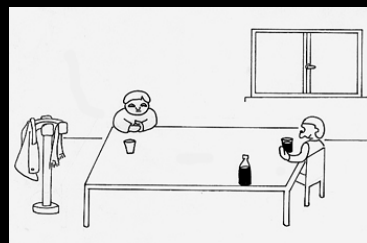
Intenzione Privata
(due agenti)



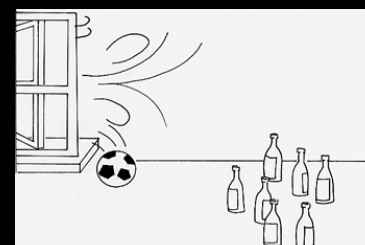
Intenzione sociale
prospettica



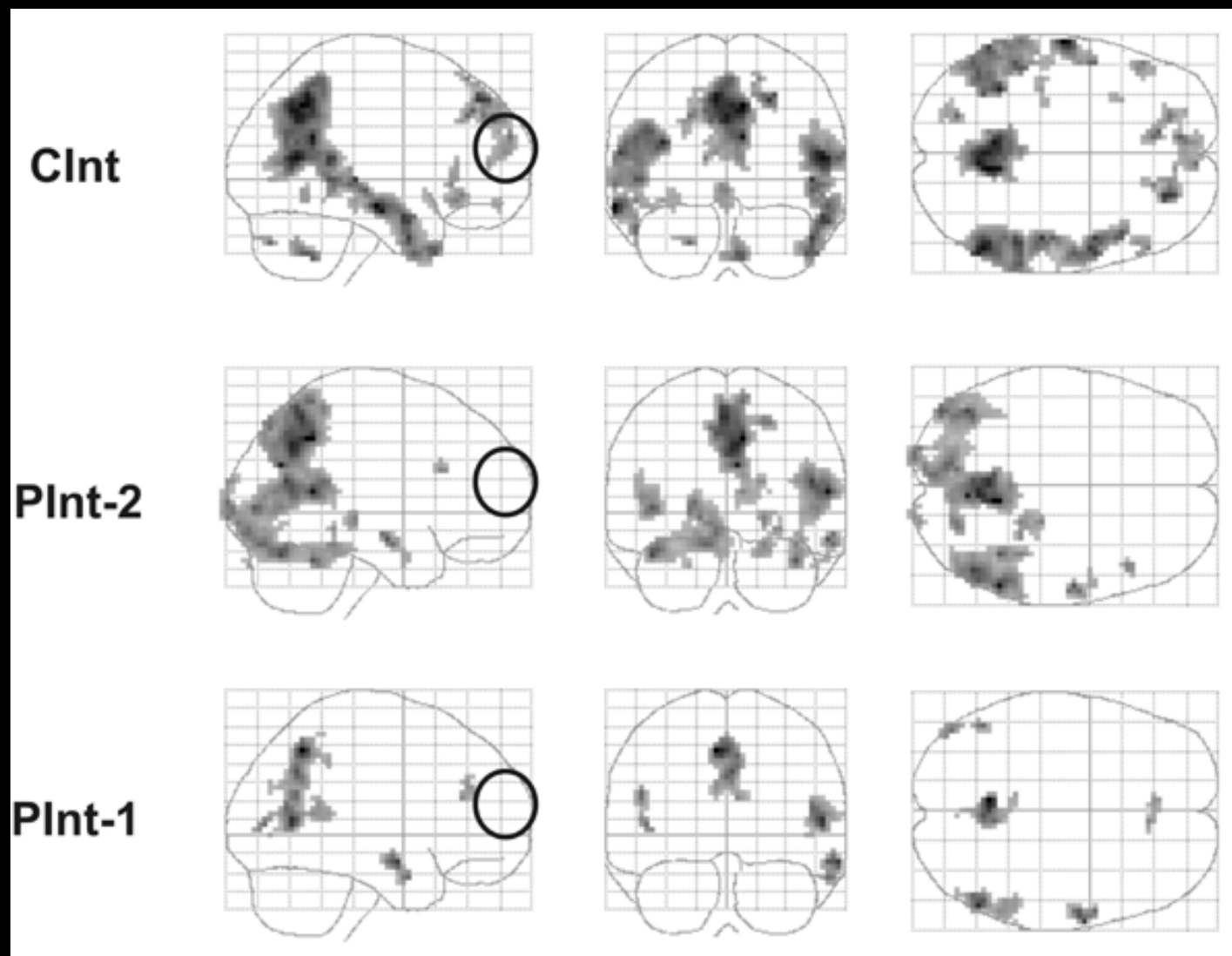
Intenzione Comunicativa



Causalità fisica non
intenzionale (baseline)



Risultati di neuroimmagine - Primo esperimento



Una funzione biologica cruciale della Teoria della Mente è quella di permetterci di fare *previsioni* sul comportamento altrui

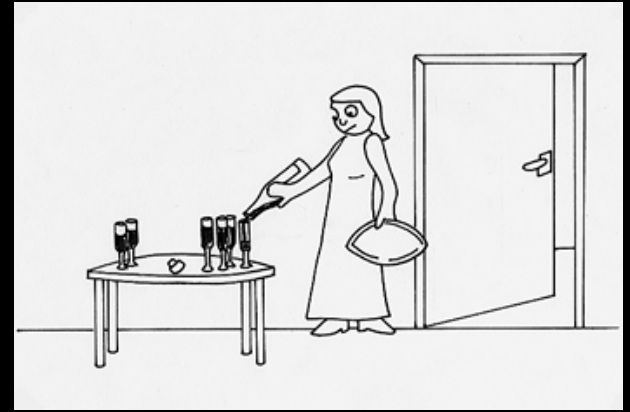
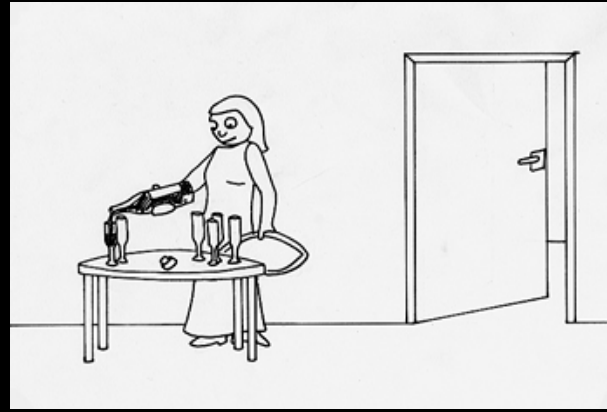
Una sfida alla nostra ipotesi è dimostrare che la aPCC è reclutata anche nella rappresentazione delle intenzioni di una persona che si sta preparando ad una interazione sociale non ancora in corso

Intenzione sociale prospettica (PSInt)

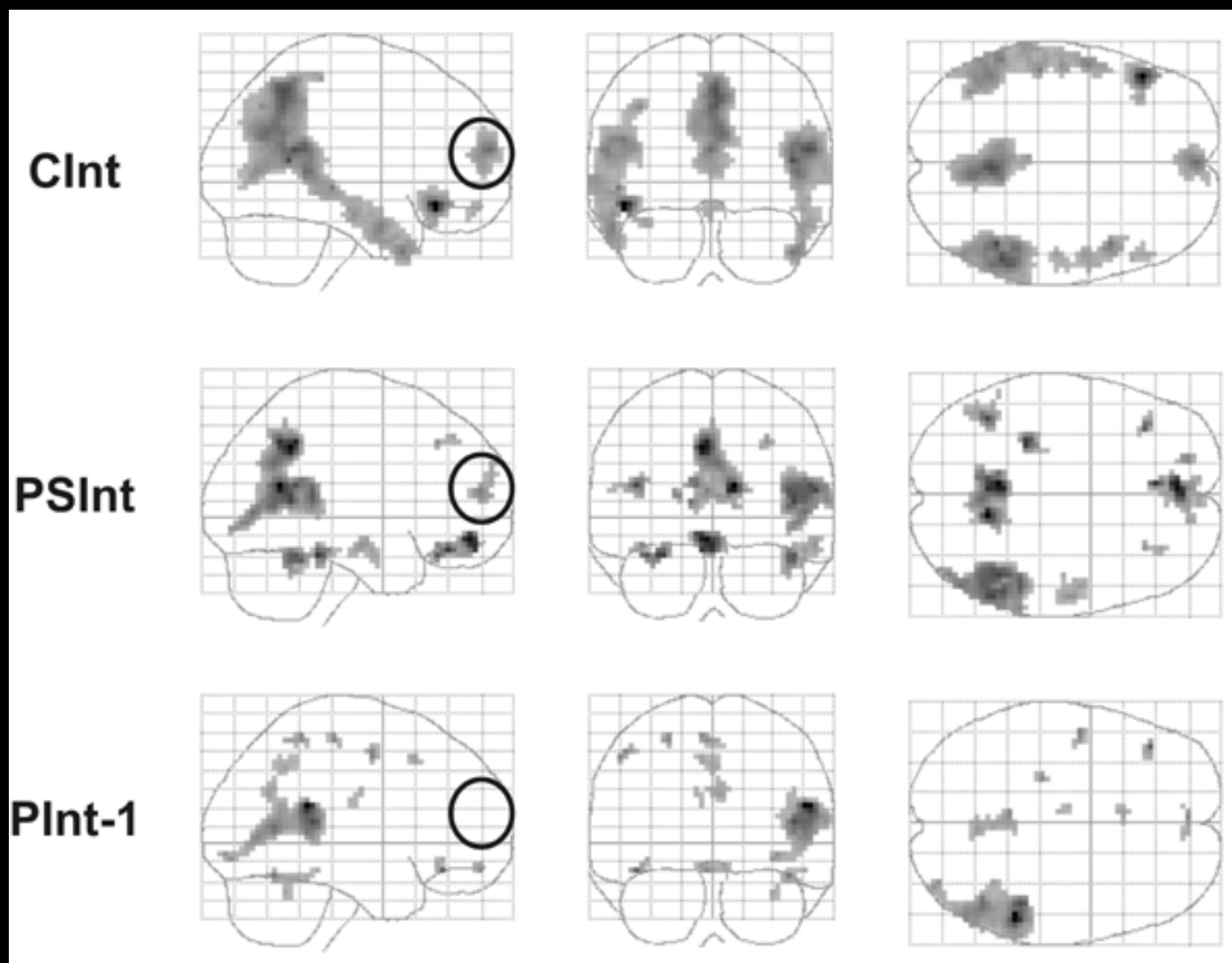
È un'intenzione privata diretta verso una successiva interazione sociale.

L'interazione sociale ha luogo in un momento *futuro*

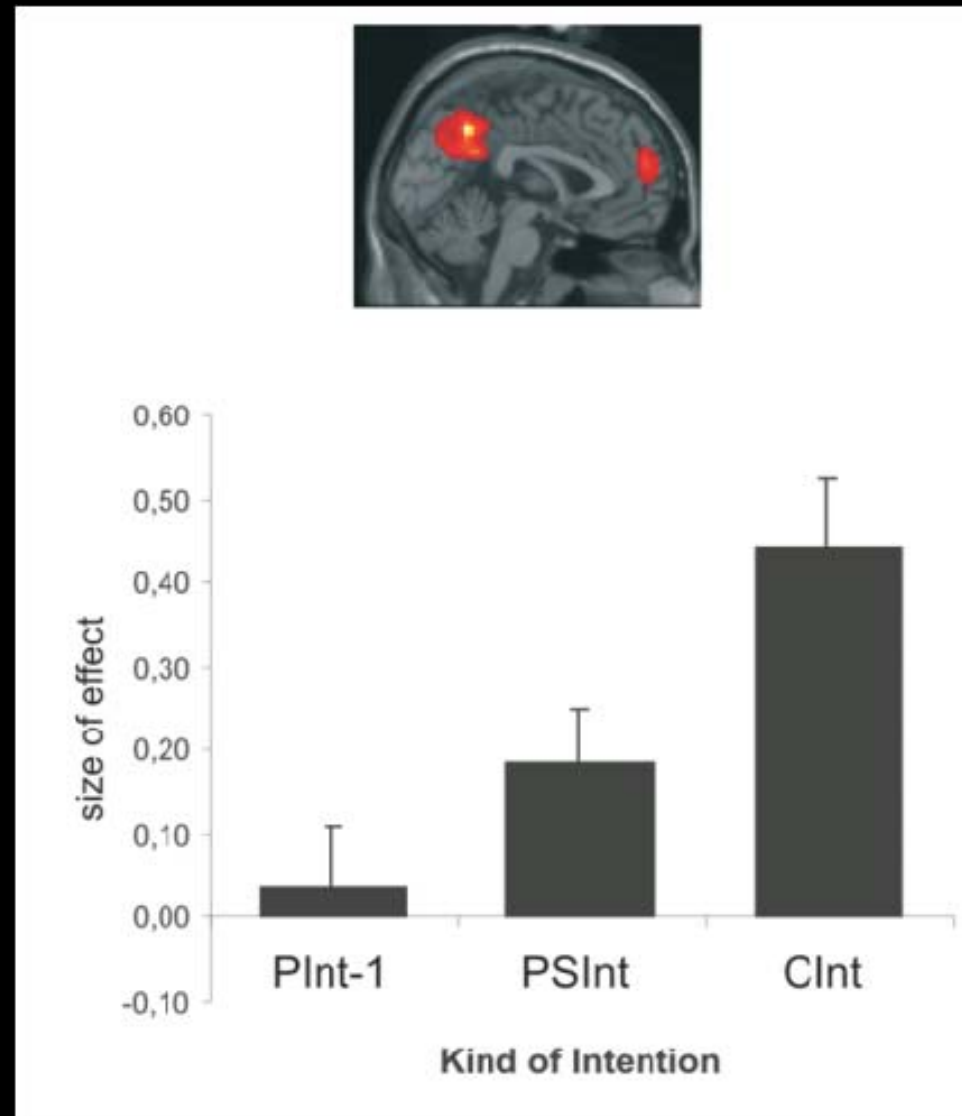
Intenzione sociale prospettica



Risultati di neuroimmagine - Secondo esperimento



Pattern di attivazione della corteccia paracingolata anteriore



Coordinate relative alle attivazione della aPcc

Experiment 1 (CInt)	$x = 0, y = 54, z = 12$
Experiment 2 (CInt)	$x = 0, y = 60, z = 18$
(PSInt)	$x = 3, y = 54, z = 12$
McCabe et al. (2001)	$x = 5, y = 52, z = 10$
Gallagher et al. (2002)	$x = 8, y = 54, z = 12$
Kampe et al. (2003)	$x = 6, y = 60, z = 20$

Discussione dei risultati

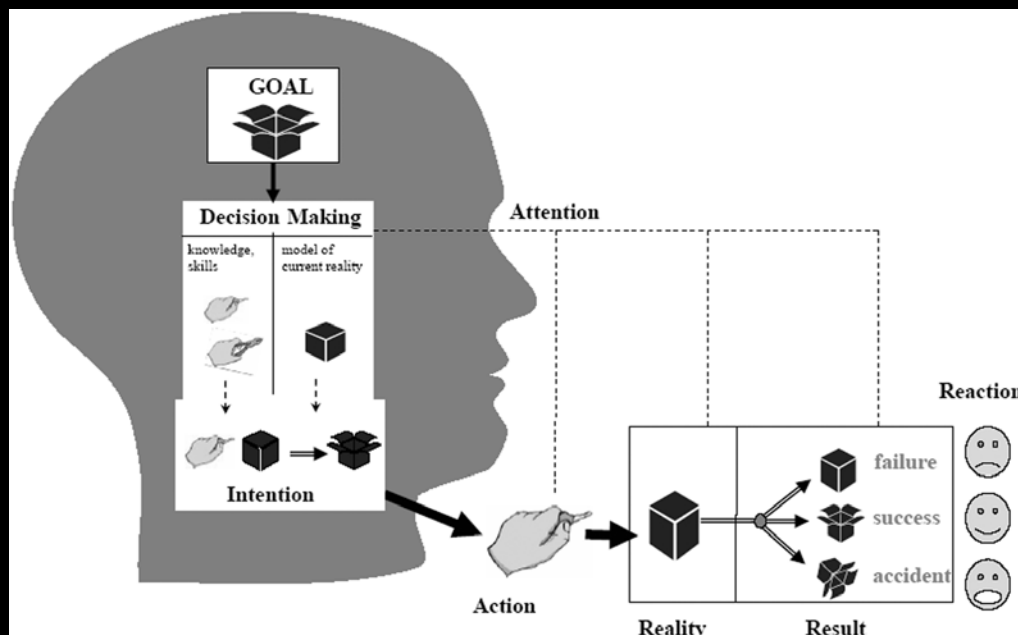
- Viene confermata, in due esperimenti indipendenti, una specifica attivazione della aPCC per la *comprensione* delle intenzioni relative ad una interazione sociale
- Sono state inoltre osservate attivazioni della aPCC quando un'interazione sociale è prospettata ma non attualmente in corso. Pertanto tale area, a partire dal comportamento di un singolo agente, è coinvolta nella capacità di fare *previsioni* relative a un'interazione sociale futura
- La comprensione delle intenzioni private di un singolo agente non dipende dal reclutamento dell'aPCC

Considerazioni conclusive

- Nel nostro cervello esistono aree specifiche per l'elaborazione delle informazioni di natura sociale
- Aree distinte del circuito neurale sottostante il meccanismo neurocognitivo della Teoria della Mente sono specializzate nell'elaborazione di classi differenti di stimoli sociali
- Tenere conto di queste specificità neurocognitive può aiutare i ricercatori e i clinici a meglio comprendere i disordini psicopatologici conseguenti a un disturbo della Teoria della Mente, quali l'autismo e la schizofrenia

Distinzione tra intenzioni private e sociali

“...we argue that great apes and some children with autism understand the basics of intentional action, but they still do not participate in activities involving joint intentions and attention (shared intentionality)”.



Intentional action

(Tomasello et al., 2005)