



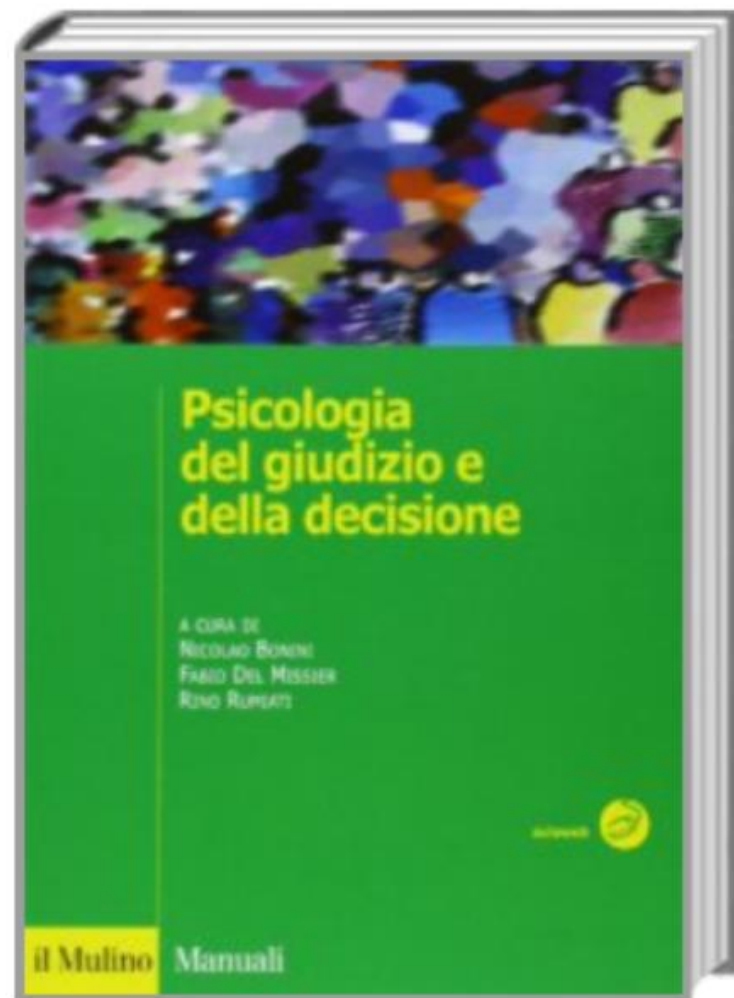
# **PSICOLOGIA DELLE EMOZIONI E DELLE DECISIONI**

LM – Psicologia (a.a. 23-24)

Tiziana Lanciano

*tiziana.lanciano@uniba.it*

# Roadmap



## Psicologia del Giudizio e della Decisione

*Cap. 9 'Cervello e Decisioni'*

Decisioni  
ed emozioni  
Come la psicologia spiega il conflitto  
tra ragione e sentimento



## Decisioni ed Emozioni

*§ Cap. 4 'Ragione ed emozione nella decisione secondo la prospettiva neuropsicologica'*

L'emozione non è solo la fonte motivazionale delle decisioni, ma anche la loro forza guida. Essa può essere concepita come la **dimensione psicologica più rilevante da cui non può prescindere nessuna decisione.**

*'Emotions have a powerful impact on our lives: They shape our behavior, and their influence is so pervasive that no decision theory could be complete without taking their role into account.'*

*[Marcatto & Ferrante, 2008]*

## Cervello e decisioni

---

La **neuroeconomia** è una disciplina che combina *economia*, *neuropsicologia*, *neurofisiologia* e *neuro-immagine* per indagare meccanismi neuronali della decisione

### L'obiettivo è rispondere alle seguenti domande:

Come gli individui elaborano le informazioni significative dal punto di vista motivazionale in contesti sociali (punizioni- riconoscimento sociale) o in contesti puramente individuali (perdite e guadagni finanziari)?

Quali regioni cerebrali reagiscono alla perdita materiale/esclusione sociale/ricevere-infliggere punizione?

Tra cooperare e competere cosa induce a scegliere l'una o l'altra?

Quali sono i correlati neuronali delle emozioni che accompagnano queste scelte strategiche?



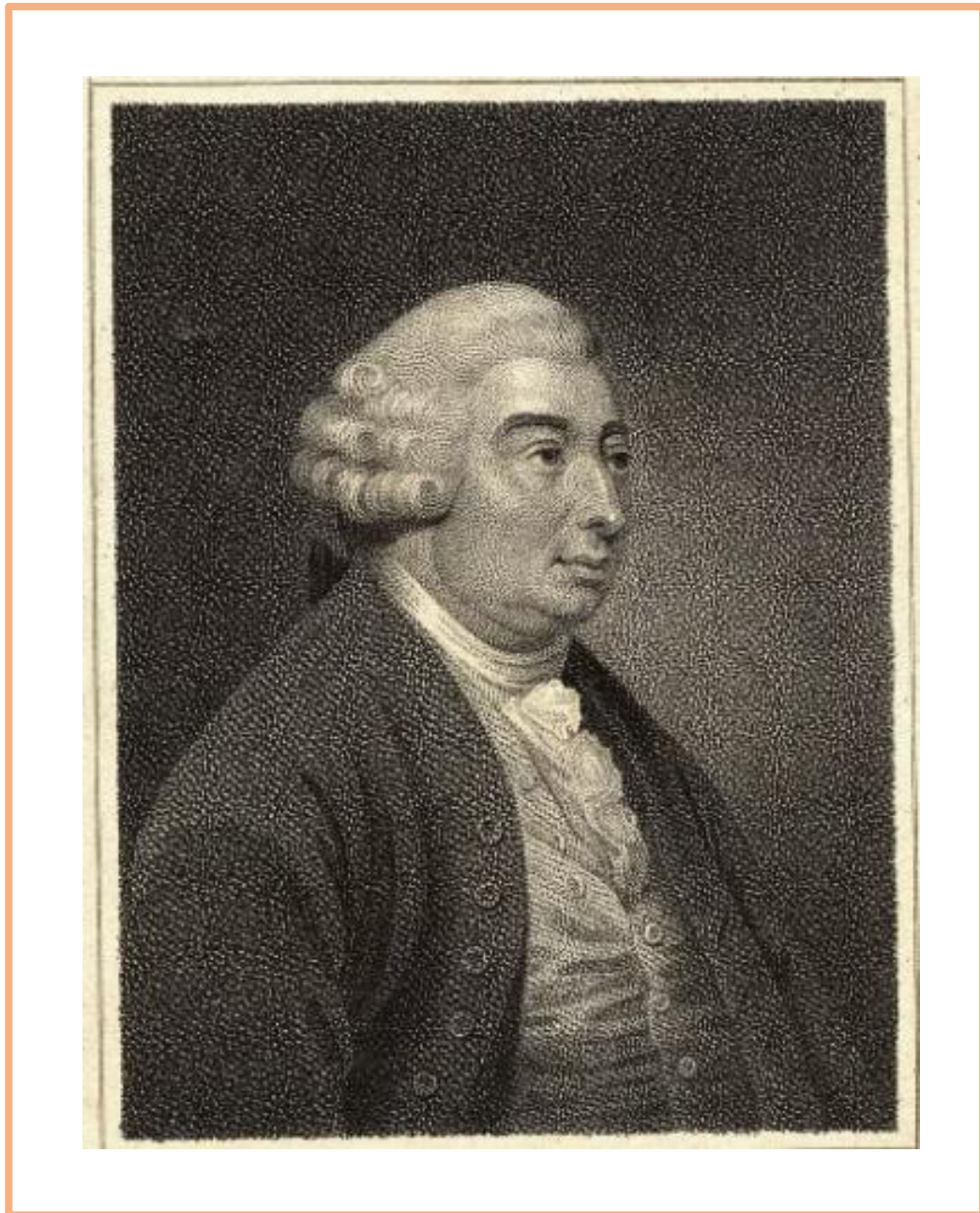
L'immagine di una persona che schiaffeggia suo padre

L'idea di infilare uno spillo nella mano di un bambino



si verifica una immediata reazione intuitiva connotata da un certo tipo di affetto. Successivamente, entrano in gioco i processi controllati, come il ragionamento verbale cosciente, che sono spesso influenzati dalla prima intuizione (Haidt, 2007).

In linea con le riflessioni del filosofo [David Hume \(1969\)](#), il quale sosteneva che la ragione ricopre un ruolo subordinato rispetto alle passioni (intuizioni ed emozioni) nel guidare il comportamento umano. Hume utilizzò la metafora del “padrone e dello schiavo”



ADATTATA: in politica, il Presidente (intuizioni ed emozioni) prende le decisioni e poi affida al suo portavoce (ragione) il compito di giustificarle e razionalizzarle. Il portavoce potrebbe non avere accesso alle vere cause delle decisioni del Presidente ed è quindi libero di ricercare qualsiasi argomento che sembri più convincente al pubblico. È ben noto che discutere con il portavoce serve a poco. Convincerlo che i suoi argomenti siano infondati o che le decisioni del Presidente siano sbagliate non avrà alcun effetto sulle decisioni stesse, poiché queste non si basavano effettivamente sugli argomenti forniti dal portavoce (Björklund et al., 2000).

In linea con le riflessioni del filosofo [David Hume \(1969\)](#), il quale sosteneva che la ragione ricopre un ruolo subordinato rispetto alle passioni (intuizioni ed emozioni) nel guidare il comportamento umano. Hume utilizzò la metafora del “padrone e dello schiavo”



*moral dumbfounding* (stordimento morale) che si manifesta con espressioni quali balbettii, risate e sorpresa per l'incapacità di trovare ragioni a sostegno, senza però cambiare i giudizi inizialmente forniti (Björklund et al., 2000; Haidt, 2001).

ADAT...  
nte (intuizioni ed  
affida al suo  
stificarle e  
non avere accesso  
sidente ed è quindi  
che sembri più  
che discutere con il  
... Convincerlo che i suoi argomenti  
... mondati o che le decisioni del Presidente siano  
sbagliate non avrà alcun effetto sulle decisioni stesse,  
poiché queste non si basavano effettivamente sugli  
argomenti forniti dal portavoce (Björklund et al., 2000).

(Haidt, 2001)



Esprimere giudizi immediati su una situazione di incesto tra fratello e sorella.

I partecipanti erano stati informati sul fatto che la coppia era composta da adulti consenzienti e che non vi erano possibilità di problemi di alcun tipo (né legati alla gravidanza, né psicologici, né altro).

*Immediato affetto negativo (a quick flash of revulsion; Haidt, 2001, pag. 3)*, i soggetti hanno valutato l'incesto come un comportamento sbagliato. Tuttavia, quando è stato loro richiesto di spiegare il motivo del loro giudizio, hanno riscontrato notevoli difficoltà nel fornire una motivazione chiara.

Inizialmente, hanno fatto riferimento principalmente alle possibili conseguenze negative dell'atto, ma una volta che è stato loro ricordato che tali problemi non sarebbero stati presenti nel caso specifico descritto, i partecipanti hanno ritrattato le spiegazioni precedenti ed hanno affermato che, pur continuando a percepire l'azione come sbagliata (valenza affettiva), non erano in grado di fornire una ragione precisa e razionale per il loro giudizio.



(Haidt, 2001)

Esprimere giudizi immediati su una situazione di incesto tra fratello e sorella.



*in linea con l'ipotesi dell'affetto come informazione (affect as information), secondo la quale gli individui spesso si avvalgono dei loro stati d'animo e degli affetti immediati come supporto nella formulazione di giudizi e nelle scelte (Greene et al., 2001; Haidt, 2001)*

I partecipanti erano stati informati sul fatto che la coppia era composta da adulti consenzienti e che non vi erano possibilità di problemi di alcun tipo (né legati alla gravidanza, né psicologici, né...

; Haidt, 2001,

mportamento

spiegare il

contrato notevoli difficoltà nel

azione chiara.

Inizialmente, hanno fatto riferimento principalmente alle possibili conseguenze negative dell'atto, ma una volta che è stato loro ricordato che tali problemi non sarebbero stati presenti nel caso specifico descritto, i partecipanti hanno ritrattato le spiegazioni precedenti ed hanno affermato che, pur continuando a percepire l'azione come sbagliata (valenza affettiva), non erano in grado di fornire una ragione precisa e razionale per il loro giudizio.



Queste sensazioni, anche detti marcatori somatici sono integrati dalla corteccia prefrontale ventromediale (VMPFC; *ventromedial prefrontal cortex*) con le altre funzioni di conoscenza e pianificazione della persona, per decidere rapidamente una risposta.

Damasio (1994) = le **interazioni con il mondo esterno** innescano normalmente esperienze emotive che comportano cambiamenti corporei e sensazioni.

Una volta che il cervello è stato adeguatamente sintonizzato da ripetute esperienze di condizionamento emotivo, le **aree cerebrali che monitorano questi cambiamenti corporei iniziano a rispondere ogni volta che si presenta una situazione simile.**

A quel punto **non è più necessario coinvolgere il resto del corpo, ma il solo pensiero di una particolare azione diventa sufficiente a innescare una risposta "come se" nel cervello e la persona sperimenta in forma più debole le stesse sensazioni corporee che proverebbe se compisse l'azione.**

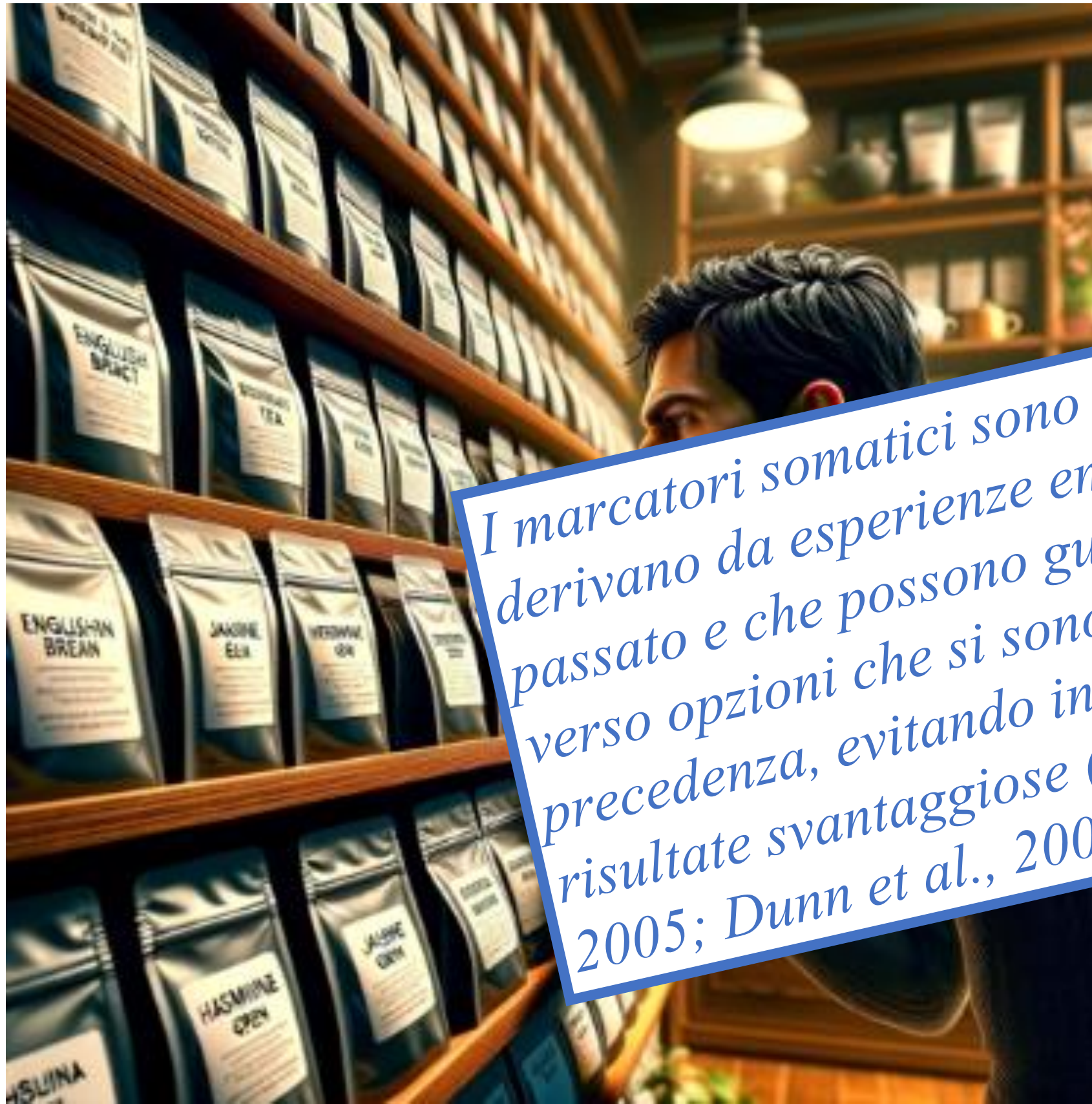


Provo il thè nero per la prima volta, mi provoca disgusto

ripetute esperienze di condizionamento emotivo

le aree cerebrali che monitorano questi cambiamenti corporei iniziano a rispondere ogni volta che si presenta una situazione simile.

A quel punto non è più necessario coinvolgere il resto del corpo, ma il solo pensiero di una particolare azione diventa sufficiente a innescare una risposta "come se" nel cervello e la persona sperimenta in forma più debole le stesse sensazioni corporee che proverebbe se compisse l'azione.



*I marcatori somatici sono segnali fisici che derivano da esperienze emotive simili vissute in passato e che possono guidare le scelte attuali verso opzioni che si sono rivelate vantaggiose in precedenza, evitando invece quelle che sono risultate svantaggiose (Bechara & Damasio, 2005; Dunn et al., 2006).*

Provo il thè nero per la prima volta, mi provoca disgusto

ripetute esperienze di condizionamento emotivo

le aree... ano questi cambiamenti  
ogni volta che si

coinvolgere il  
pensiero di una  
diventa sufficiente a  
crescere una risposta "come se" nel cervello e  
la persona sperimenta in forma più debole le  
stesse sensazioni corporee che proverebbe se  
compisse l'azione.

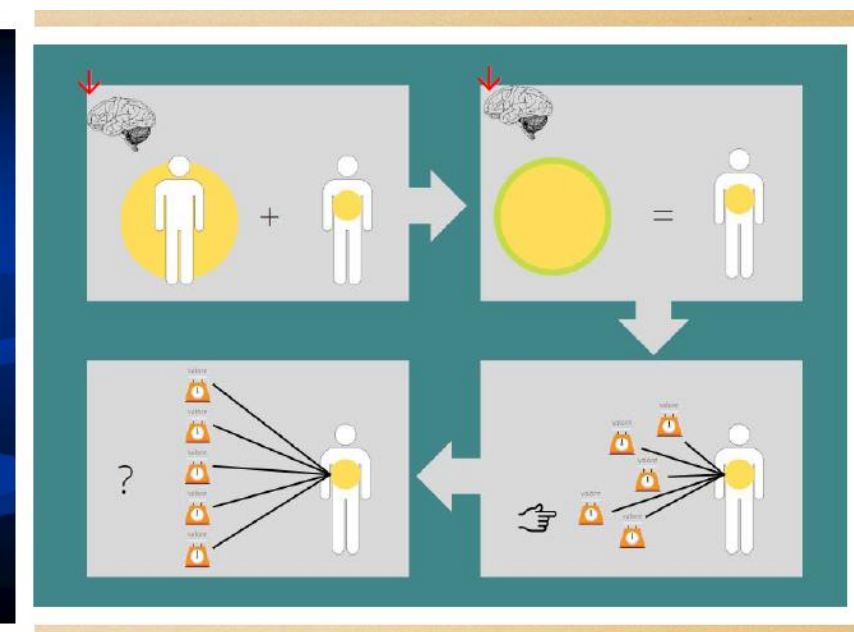
# Le basi neuronali delle scelte individuali

## Studi su pazienti con lesioni cerebrali

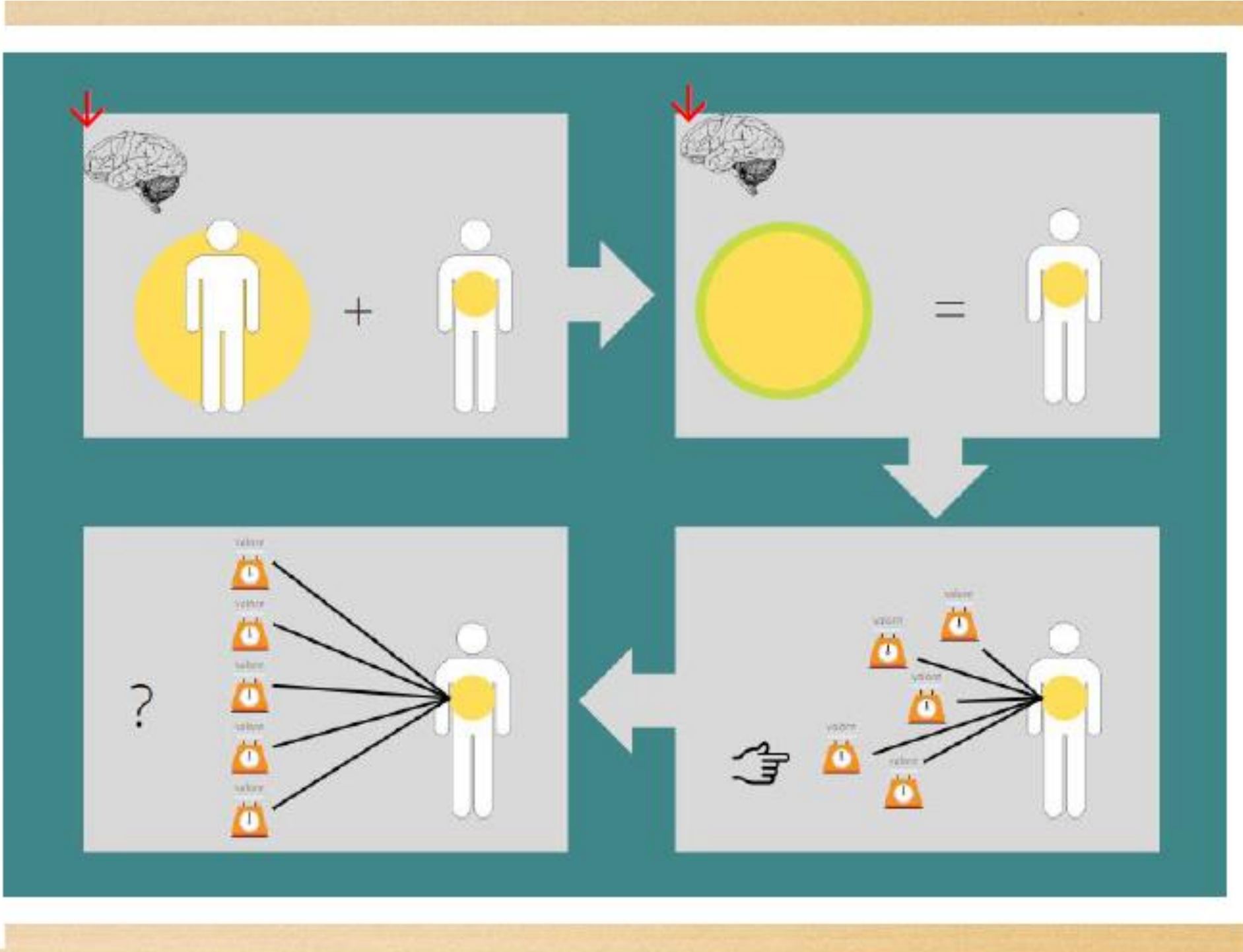
Pazienti con lesioni focali al lobo prefrontale:

- limitati nel decision making sociale e individuale
- mantengono però capacità di rappresentare e giudicare contesti sociali e individuali astratti
- falliscono nei contesti di vita reale

**Damasio:** pazienti incapaci di generare **marcatori somatici**, che potrebbero anticipare le conseguenze delle loro azioni



# Le basi neuronali delle scelte individuali

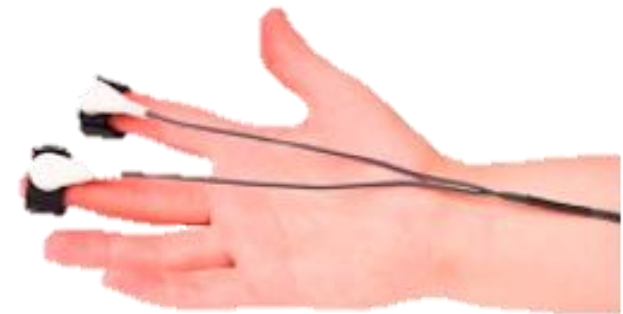


# Somatic Marker Circuitry

- Il "**Somatic Marker Circuitry**" (SMC) è costituito da tre strutture cerebrali primarie:
- **Amygdala** → valutazione del valore degli stimoli/informazioni – Valutazione di significato, valore soggettivo degli stimoli, processi di condizionamento.
- **l'insula** → contribuisce alla "sensazione" dell'emozione mappando neuralmente queste sensazioni somatosensoriali e viscerali, che possono essere successivamente simulate all'interno del cervello quando in futuro si incontra uno stimolo comparabile
- La **ventromedial prefrontal cortex** (vmPFC), che integra i segnali emotivi con le rappresentazioni cognitive.

## Evidenze sperimentali:

- confronti tra individui con disfunzioni emotive e individui con funzioni emotive intatte in compiti decisionali
- **risposta di conduttanza cutanea (RCC)** usata come misura fisiologica della reazione emotiva
- **IOWA Gambling Task:** dopo alcune perdite i soggetti normali pescano dai mazzi vantaggiosi, i pazienti prefrontali continuano a scegliere da quelli svantaggiosi
- i soggetti normali hanno una **RCC anticipatoria** quando stanno per pescare da un mazzo svantaggioso, mentre nei pazienti prefrontali non viene riscontrata





# Lo IOWA Gambling Experiment

---

- Due mazzi separati di carte, blu e rosse
- Il giocatore deve scoprire le carte una alla volta, scegliendo liberamente se, di volta in volta, vuole scoprire una carta rossa oppure una carta blu
- Ogni carta, una volta scoperta, contiene un premio in denaro oppure una perdita



# Lo IOWA Gambling Experiment



Il mazzo blu aveva premi più grossi, ma anche punizioni molto severe

Il mazzo rosso premi costanti e più piccoli e punizioni molto più piccole e rare



Per esempio:

- BLU: +100, +200, -500, +150, +250, +300, -400, etc.
- ROSSO: +25, +20, +10, +20, +25, +40, -30, +20, etc.

# Lo IOWA Gambling Experiment

---

- Nel complesso, il mazzo **ROSSO** è decisamente più conveniente
- Quanto tempo ci mettono i soggetti a capire quale è la strategia migliore (pescare solo dal mazzo rosso?)
- In media, ci vollero 50 carte prima che i soggetti stabilizzassero la loro strategia sul mazzo rosso, e circa 80 carte prima di essere in grado di spiegare verbalmente il perché
- Ma...

## Le basi neuronali delle scelte individuali

Gli studi condotti da Damasio in campo neurobiologico hanno portato all'attenzione l'importanza dei **processi emotivi** nell'influenzare i giudizi morali e il comportamento.

L'autore ha scoperto che i pazienti con **danni cerebrali alla VMPFC mostrano una ridotta reattività emotiva** che causa limitazioni sociali e difficoltà nella formulazione di giudizi (Haidt, 2007).

È stata dunque avanzata l'ipotesi che le difficoltà di questi pazienti siano dovute alla loro incapacità di utilizzare i segnali emotivi generati dal corpo, o marcatori somatici, durante il processo di valutazione delle diverse opzioni di risposta.

# Il caso di Elliot

Cittadino americano anni 40

Finisce liceo e a 25 anni si sposa

Lavora per pagarsi studi economia

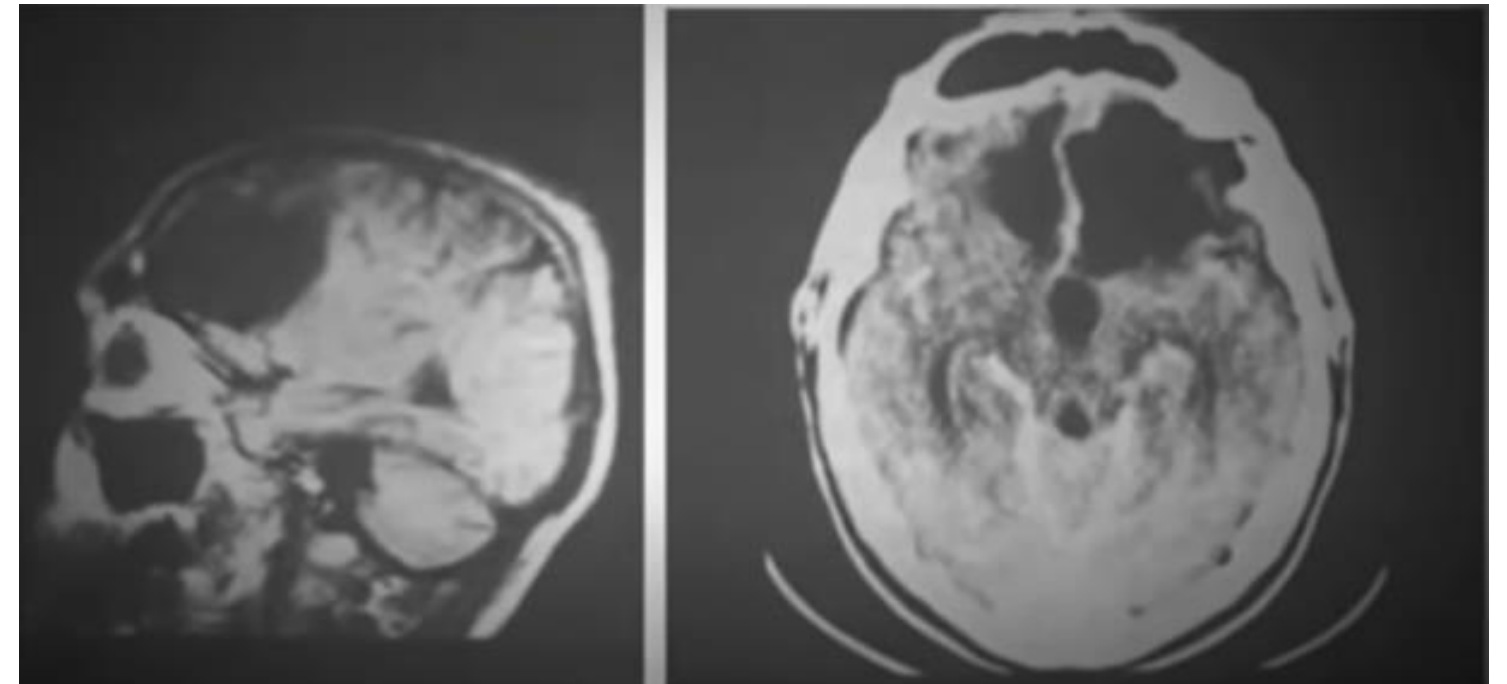
35 si sottopone a esami perché tormentato da mal di testa

Tumore – intervento

Licenziato – mattinata su come classificare un elemento

Perdeva ore per uscire di casa- es. ristorante

Dopo 17 anni si separa, si sposò con una prostituta, poi si lasciarono e si risposò di nuovo.



Che succedeva? Non era in grado di prendere decisioni. un'attenta analisi dei pro e dei contro di ogni opzione, anche per questioni semplici. In alcune situazioni poteva procrastinare a lungo o scegliere opzioni inadeguate che sarebbero state invece immediatamente scartate da altri.

# Il caso di Elliot

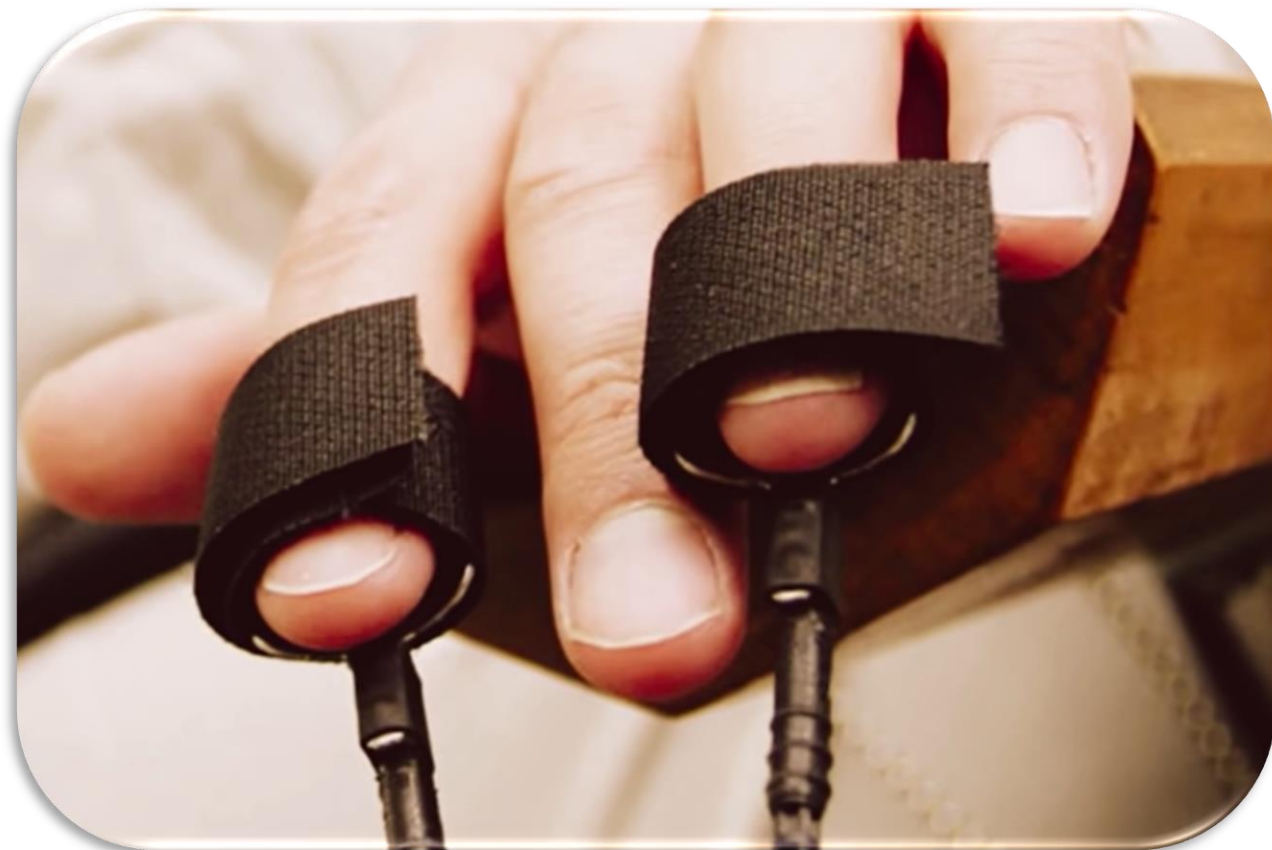
neutra



negativa



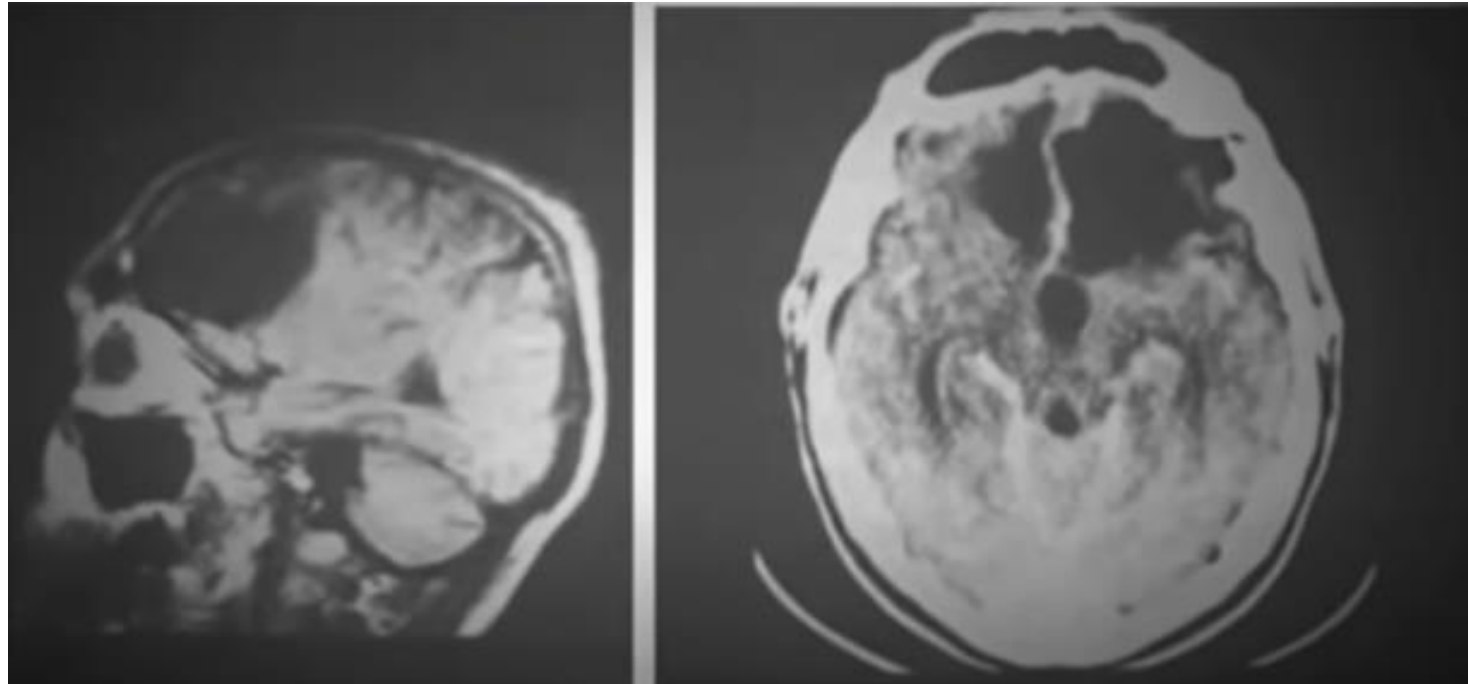
positiva



**Risposta galvanica della pelle:** indice psicofisiologico sensibile ai cambiamenti emotivi



# Il caso di Elliot



Elliot non provava nulla davanti a quelle immagini.  
Le riconosceva, ma non le sentiva.

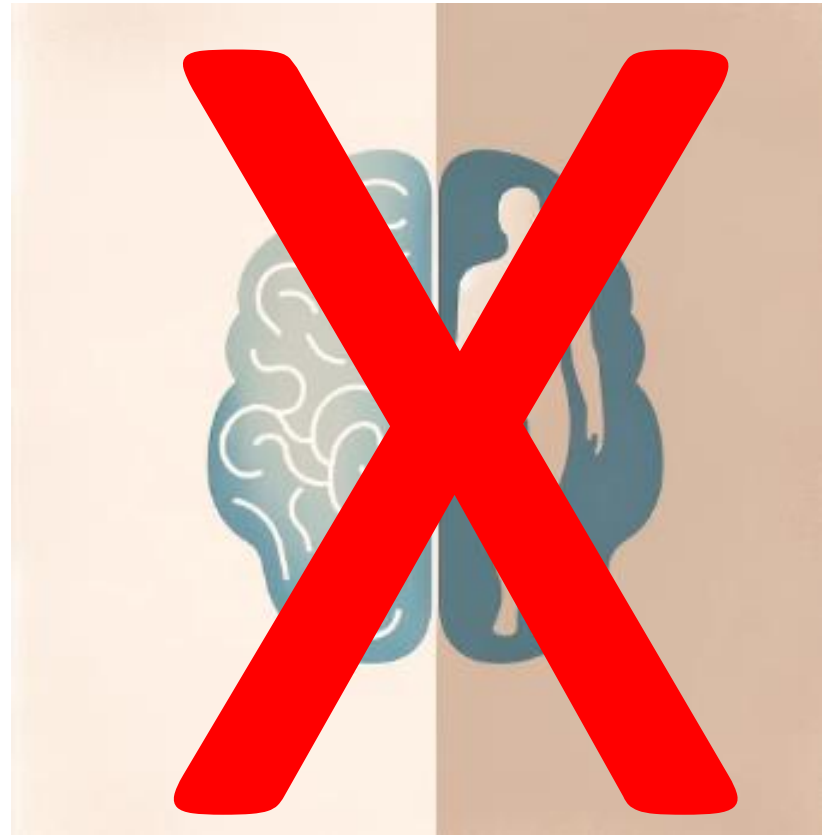
*"Sapere ma non sentire: così potremmo  
riassumere l'infelice condizione di Elliot".*  
- A. Damasio

Damasio fa questo esempio: immaginate di essere a un ristorante, davanti a voi avete un sacco di piatti differenti: vari sapori, prezzi, apporto calorico... Nella fase decisionale il nostro cervello emette input e ci dà informazioni in merito a quanto siamo affamati. Ci piacciono tutti gli ingredienti nei piatti? Abbiamo ricordi positivi o negativi legati ad essi?

Tutte queste informazioni includono una componente emotiva (marcatore) che guida la nostra decisione in modo che la scelta sia giusta per noi in quel momento. **RIDUCE LE OPZIONI**

Elliot, limitato nella sua quotidianità fu costretto a vivere dai suoi genitori e a ottenere una pensione di invalidità

# Il caso di Elliot





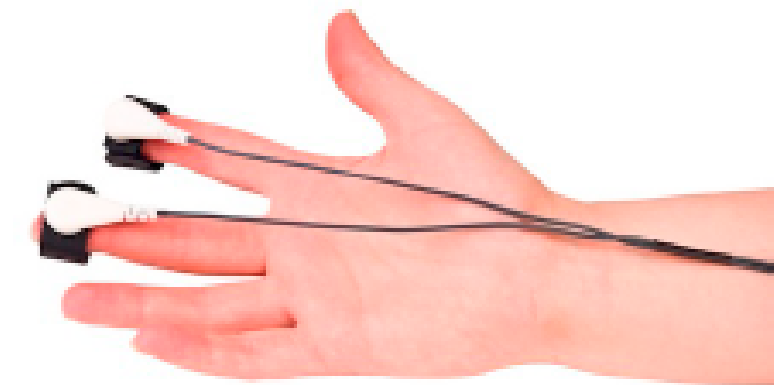
Il caso di Elliot: impatto emotivo è essenziale.  
Sfruttamento delle emozioni nelle pubblicità



# Lo IOWA Gambling Experiment

---

- I ricercatori collegarono la pelle dei soggetti ad elettrodi in grado di misurare la conduttanza cutanea
- Dopo sole 10 carte i soggetti iniziarono ad essere via via più nervosi quando estraevano carte dal mazzo peggiore (il blu)
- Le emozioni si accorgono MOLTO prima del nostro pensiero conscio e razionale di quale sia il “buon” mazzo e quale sia il “cattivo”
- Si accorgono velocemente di un “pattern”, ossia di una regolarità che sfugge al pensiero razionale



**Ipotesi del marcatore somatico:** influenze **bottom-up** delle emozioni sui processi decisionali senza alcuna interferenza dei processi cognitivi

emozioni (aree subcorticali) → processi decisionali (aree corticali)

**Coricelli e coll.:** modulazione **top-down** della **corteccia orbitofrontale (OFC)** sulle emozioni, tramite il **ragionamento controfattuale** (confronto tra il risultato ottenuto e i risultati delle alternative scartate)

La corteccia orbitofrontale integra le componenti cognitive ed emozionali dell'intero processo decisionale

ragionamento controfattuale (OFC) → emozioni



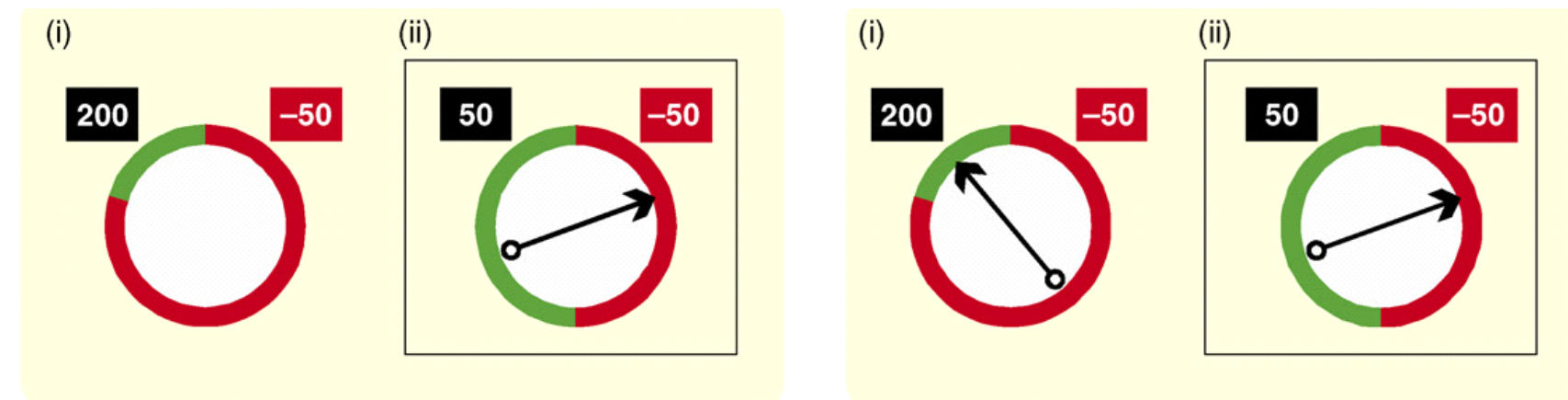
## Le basi neurali del rimpianto (Regret)

Esperimento di Camille e coll.:

scelta tra due scommesse, con informazione parziale o completa (induzione del rimpianto), e poi valutare la reazione emotiva all'esito

(a) Informazione parziale

(b) Informazione completa



Soggetti normali: valutazioni emotive in base al ragionamento controfattuale (confronto tra risultato reale e risultato alternativo) e anticipazione del rammarico nelle scelte successive

Pazienti con lesioni alla OFC: non riportano rimpianto e non anticipano le possibili conseguenze negative delle scelte

## Le basi neurali del rimpianto

L'assenza dell'esperienza e dell'anticipazione del rimpianto si verifica *solo* in pazienti con **lesioni alla OFC**, *non* in pazienti con altre lesioni alla corteccia prefrontale o ad aree limbiche (amigdala)

Esperimento di Coricelli e coll.:

tramite risonanza magnetica funzionale, rilevato **aumento dell'attività nella OFC** durante l'esperienza e l'anticipazione del rimpianto

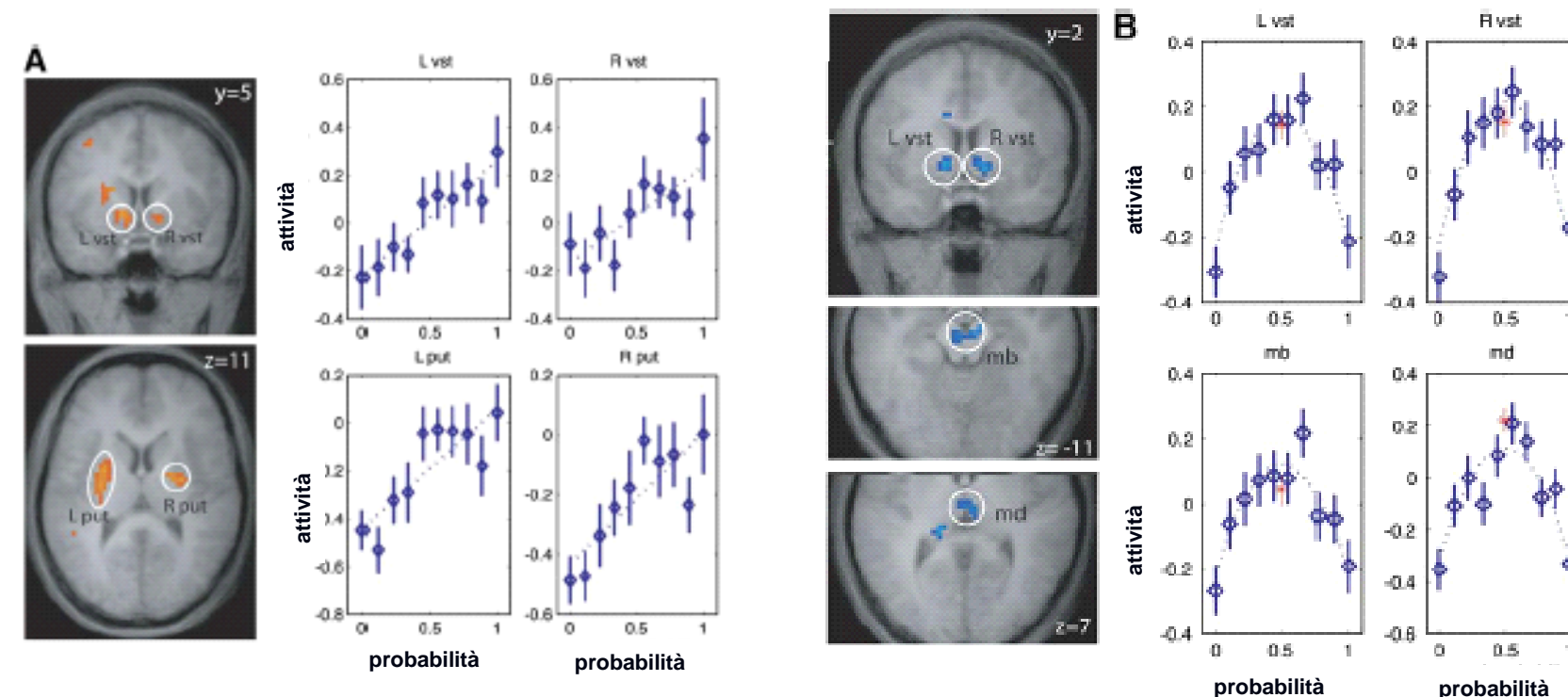
Inoltre l'esperienza del rammarico porta a un maggior coinvolgimento delle componenti cognitive nelle scelte future (aumento di attività cerebrale in aree associate al controllo cognitivo)



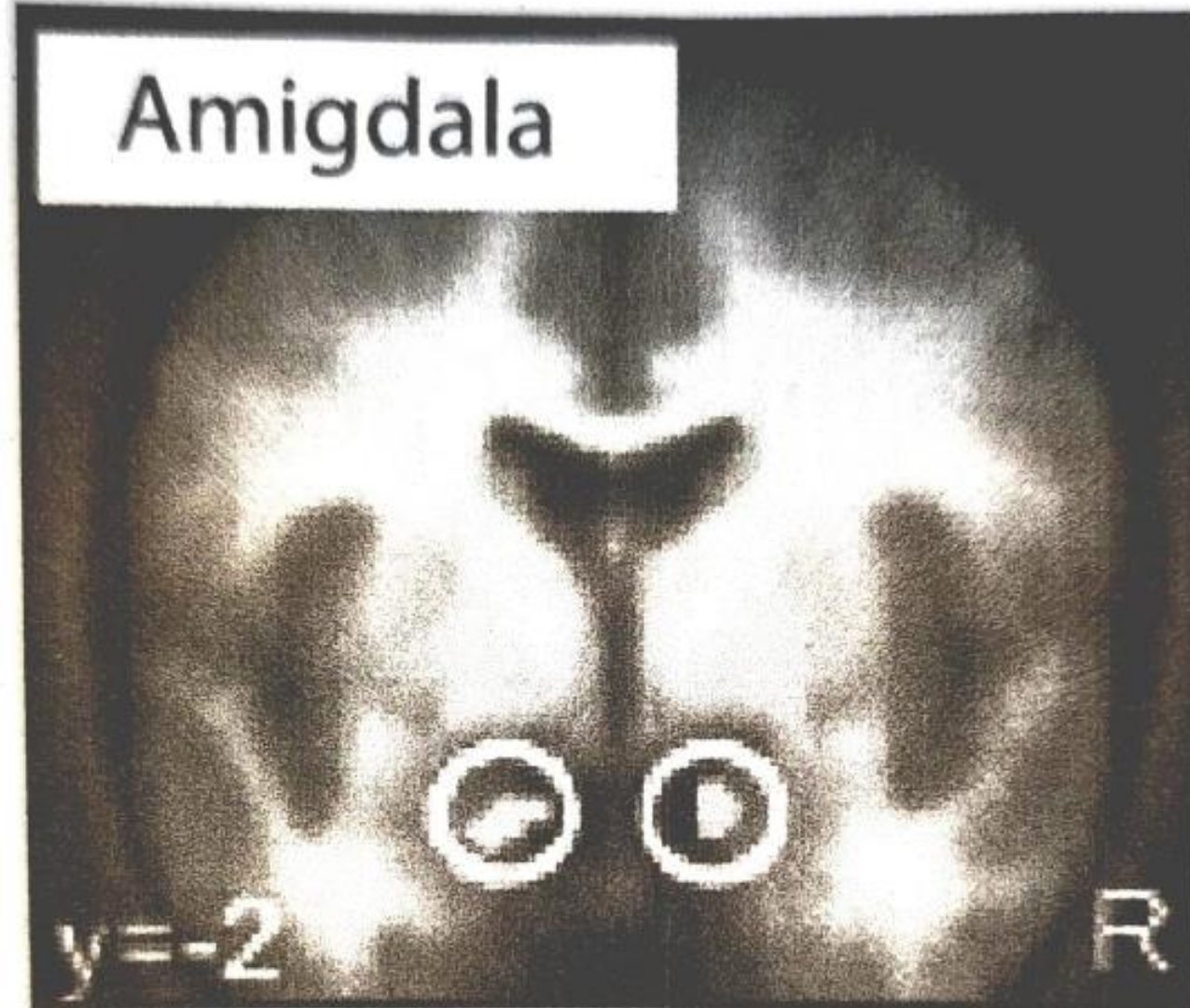
## Come il cervello elabora il valore atteso e il rischio delle scelte

### Esperimento di Preuschoff e coll.:

- scommesse variano simultaneamente valore atteso e rischio
- uso della risonanza magnetica
- l'elaborazione del **valore atteso** è *immediata* e avviene nello **striato ventrale** e nel **putamen**
- l'elaborazione del **rischio** avviene con un *ritardo*, nello **striato ventrale** e nel **talamo**
- l'attività cerebrale relativa al valore atteso della scelta ha una correlazione positiva e lineare rispetto alla probabilità della ricompensa e il rischio ha un andamento a U rovesciata



## Le basi neuronali dell'effetto *framing*



**fig. 9.5.** *L'effetto di framing è associato all'attività dell'amigdala (euristica affettiva).*

Fonte: DE MARTINO et al. [2006].

### Esperimento di De Martino e coll.:

- risonanza magnetica funzionale su soggetti normali
- scelta tra lotteria (1) e opzione sicura (2)
- opzione sicura era presentata con frames diversi (ammontare che si poteva mantenere vs ammontare che si poteva perdere)

Es. - da un ammontare di 50\$ iniziale si deve scegliere tra la probabilità di ottenere 50\$ o perdere tutto (ottenere 0) e la scelta sicura di mantenere 20\$ o perdere 30\$

- i soggetti scelgono la lotteria nel "*frame perdita*" e l'opzione sicura nel "*frame vincita*" (come nella Teoria del Prospetto)

Sono propensi al rischio nel dominio delle perdite e avversi al rischio nel dominio delle vincite

- correlato neuronale: attività dell'**amigdala** (elabora l'informazione emotiva implicita nel contesto decisionale)

# Il cervello sociale

## Prospettiva neuro-economica alla cognizione sociale

Secondo la **teoria dei giochi**, gli individui tendono a raggiungere il miglior risultato possibile dati i vincoli esterni e il comportamento degli altri individui

### Ultimatum game:

- due giocatori, *proposer* e *receiver*
- al *proposer* viene assegnata una somma di denaro e deve offrirne una quota al *receiver*
- se il *receiver* rifiuta, entrambi non ricevono niente
- equilibrio di Nash: offrire somma minima, accettare sempre
- comportamento reale: rifiuto delle somme non eque (<30%)



# ULTIMATUM GAME



Immaginate di passeggiare per le vie del centro, immersi nei vostri pensieri, quando un uomo vi avvicina e vi fa una proposta

**Vi porge una somma di 100 € in pezzi da 1 € e vi comunica che saranno vostri, tutti o in parte, a condizione che li dividiate con un'altra persona che non conoscete e che ha una sola facoltà: accettare o rifiutare la vostra proposta**

L'altra persona, il ricevente, è a conoscenza della somma datavi, quella che andrete a dividere con lui, e non può comunicare con voi

La regola è: se il ricevente accetta, ognuno tornerà a casa con la propria parte; se rifiuta, nessuno riceverà nulla

# ULTIMATUM GAME



## SECONDO LA TEORIA CLASSICA ...

Il proponente (P) dovrebbe offrire quasi nulla

Supponendo che la vostra offerta sia 1 €, il minimo, e valutando che 1 € è comunque meglio di niente, R alla fine dovrebbe accettare

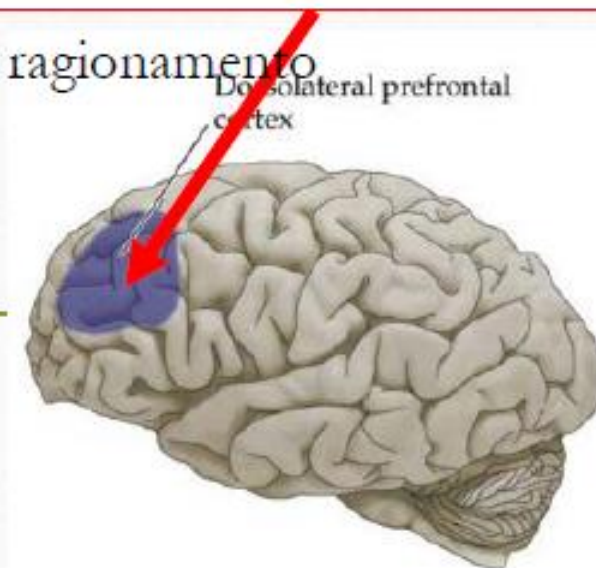


Il ricevente (R) dovrebbe accettare quasi tutto

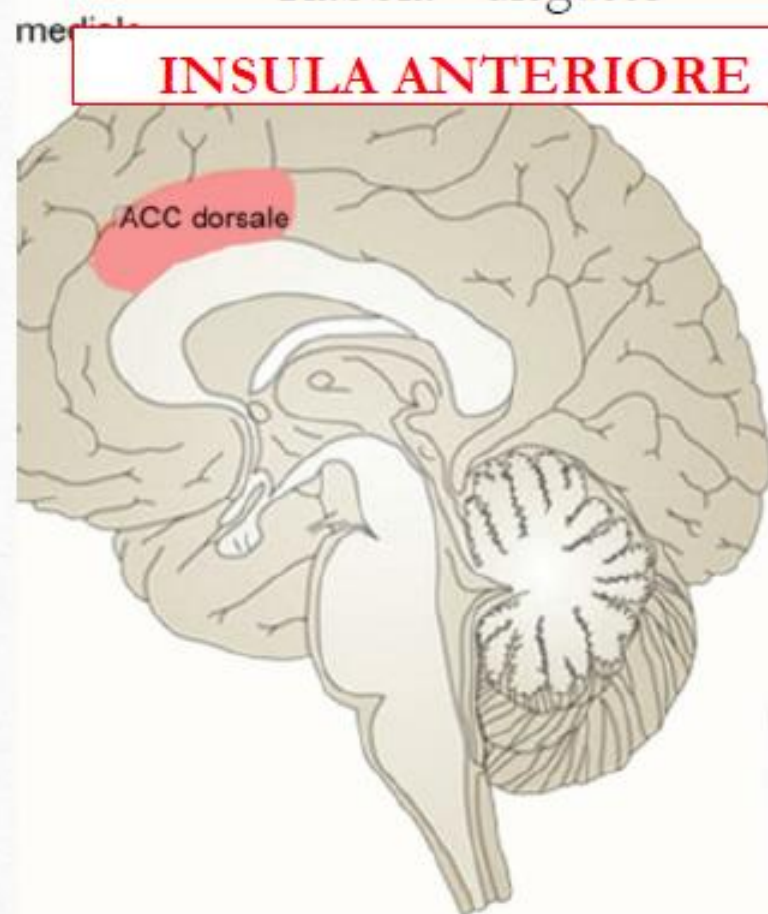
R ha di fronte a sé una decisione banale da prendere: non portarsi a casa nulla oppure prendere ciò che voi gli offrite, qualunque sia l'offerta

## CORTECCIA PREFRONTALE DORSOLATERALE

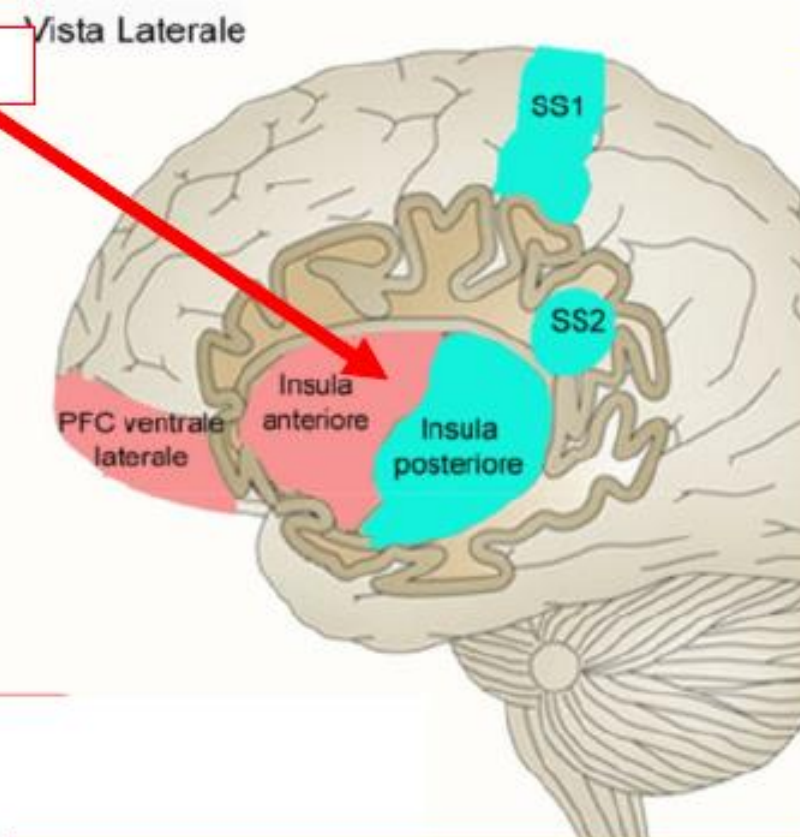
Rappresentazione obiettivo – controllo ragionamento



Rabbia - disgusto

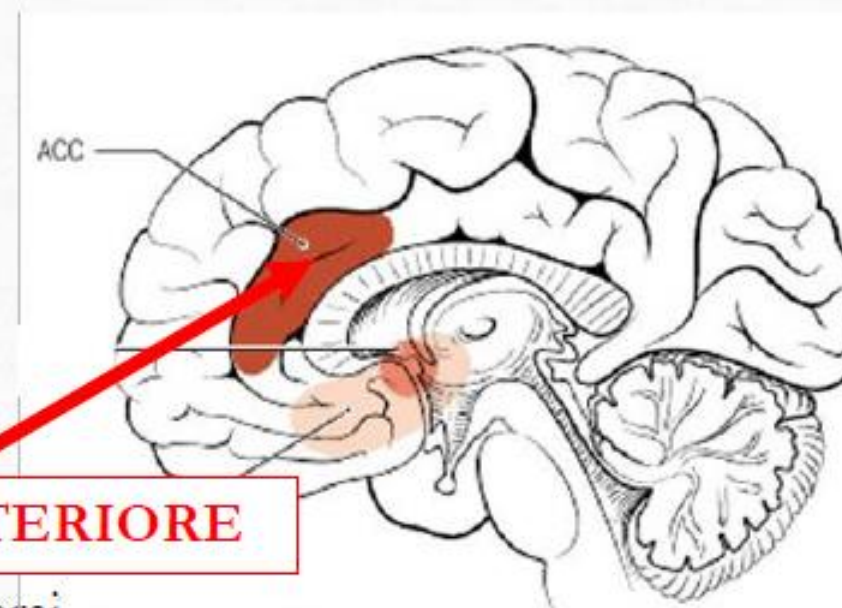


**INSULA ANTERIORE**



**CORTECCIA CINGOLATA ANTERIORE**

Conflitti tra obiettivi diversi



# Insula Anteriore

---

- Sede dell'elaborazione dell'esperienza emotiva soggettiva
- Coinvolta negli aspetti valutativi, esperienziali o espressivi di stati emotivi
- Mappatura della rappresentazione somatosensoriale e degli stati viscerali associati a stimoli emotigeni
- Sede del «sentire» le emozioni
- Insula Anteriore → soprattutto in presenza di rabbia, tristezza, disgusto

# Corteccia Prefrontale Dorsolaterale (DLPFC)

---

- Si attiva quando è richiesto di mantenere la rappresentazione dell'obiettivo da raggiungere
- Controllo del ragionamento che si sta compiendo
- Implicata nella pianificazione dei comportamenti cognitivi complessi
- Implicata nell'espressione della personalità
- Implicata nella presa delle decisioni e nella moderazione della condotta sociale
- L'attività basilare di questa regione è considerata la guida dei pensieri e delle azioni in accordo ai propri obiettivi

## Corteccia Cingolata Anteriore (ACC)

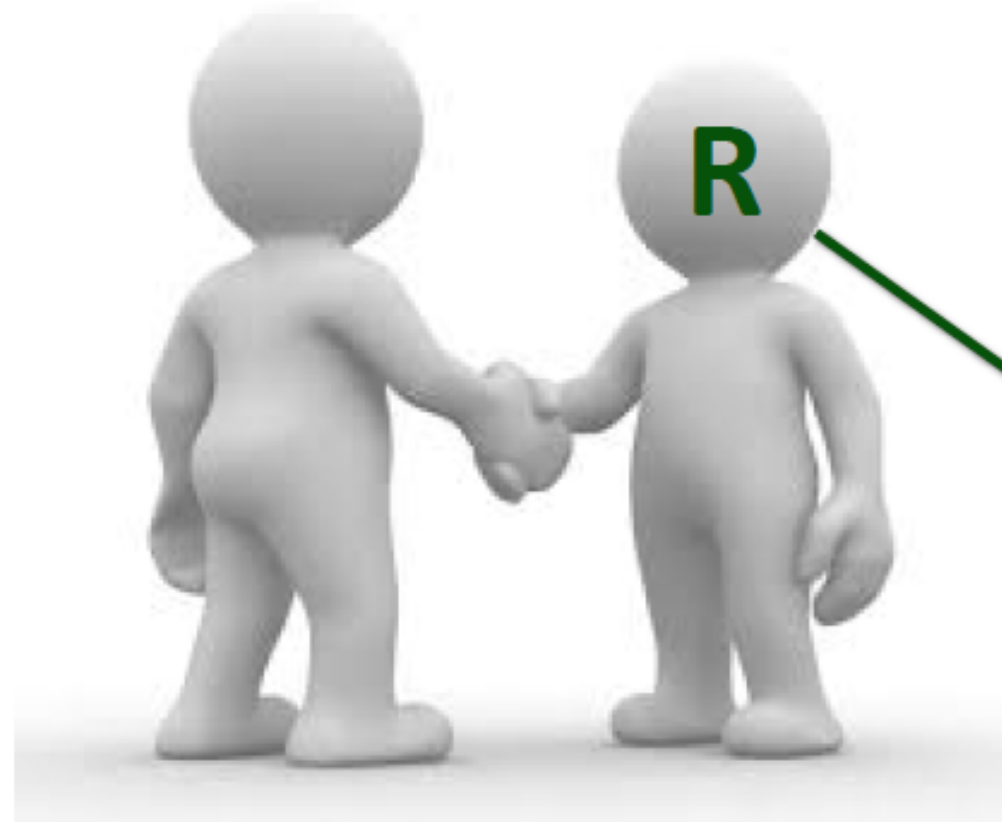
---

- Si attiva dalla rivelazione di conflitti tra gli obiettivi
- Sede di elaborazione dei pericoli
- Una sorta di *sistema di allarme* silenzioso: riconosce il conflitto in essere quando la risposta del soggetto è inadeguata rispetto alla situazione
- Sede del dolore, del senso di inadeguatezza, o "quello strano non so che" che pervade la persona non è altro che un segnale che 'c'è qualcosa che non va'
- Si tratta di un meccanismo extra-razionale, quello che in termini comuni si dice "sesto senso"

# ULTIMATUM GAME



## ... MA SECONDO I FATTI



### Perché rifiuta offerte basse?

- Avversione per l'iniquità
- Senso di giustizia
- Volontà di punire il soggetto che abusa della propria posizione privilegiata sono le motivazioni principali che spingono a rifiutare le spartizioni ingenerose

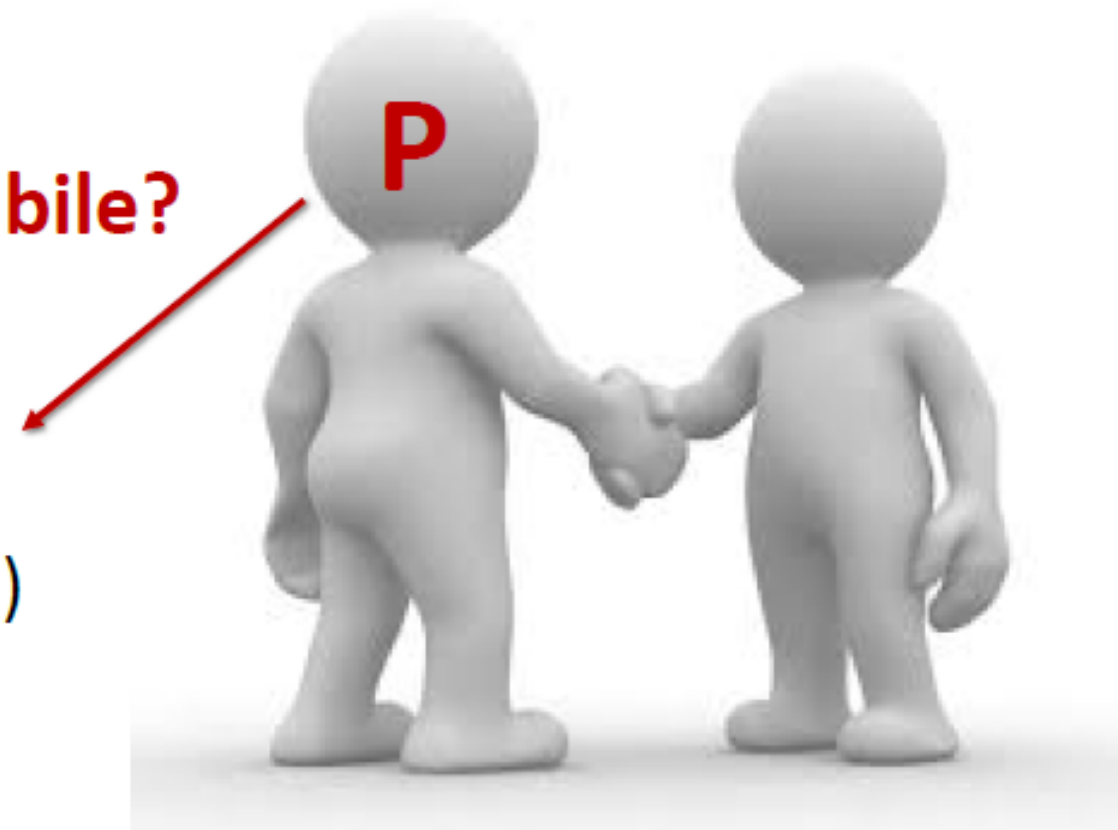
# ULTIMATUM GAME



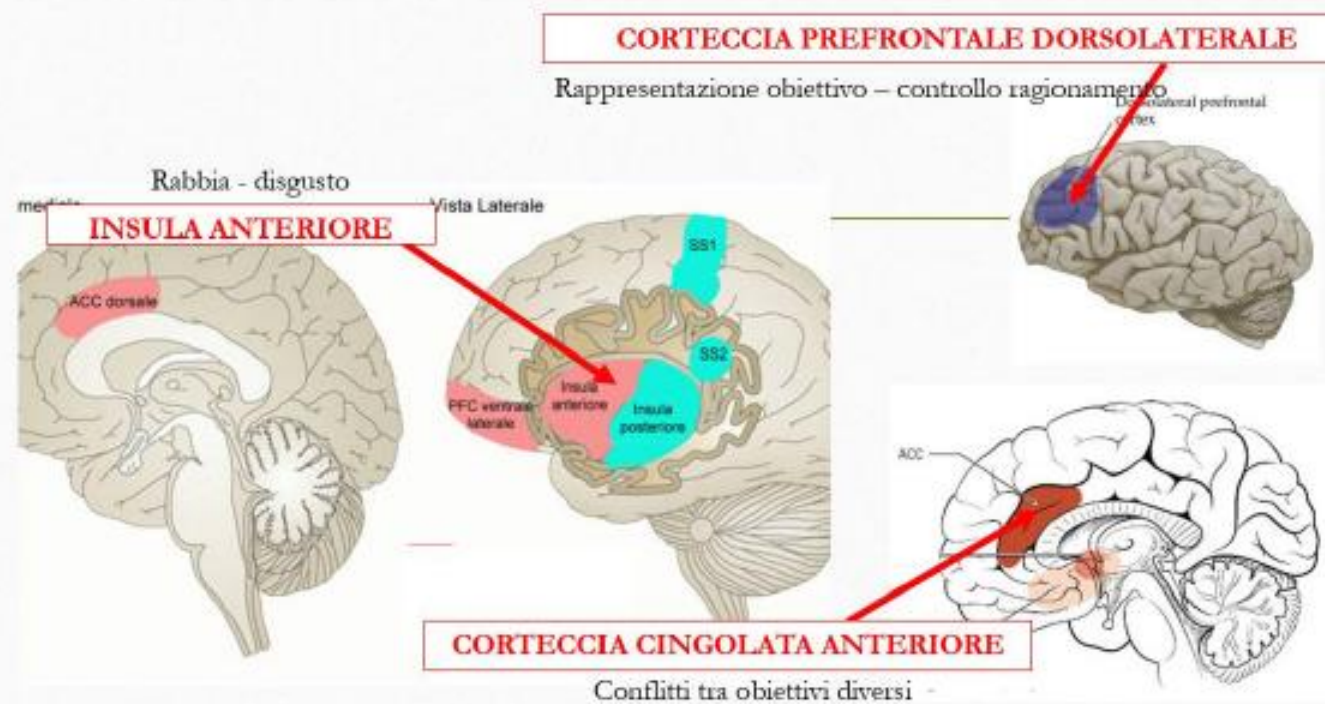
... MA SECONDO I FATTI

**Perché non offre il minimo possibile?**

- Altruismo
- Avversione per l'iniquità
- Comportamento strategico (vuole minimizzare le probabilità di rifiuto)







## Cosa accade davanti a offerte ingiuste

se rifiutate

Attivazione maggiore dell'insula anteriore

se accettate

Attivazione maggiore della prefrontale dorsolaterale

**Mostrato conflitto tra sistema analitico - DLPFC** Accetto la spartizione iniqua secondo il principio razionale

**Mostrato conflitto tra sistema emotivo - insula** Rifiuto la spartizione iniqua per irritazione, senso di ingiustizia

Vi sarebbe, quindi, un **conflitto tra:**

---

**Area cognitiva → Accetto**

**Area Emotiva → Rifiuto**

Perché? Evoluzione - miglior adattamento all'ambiente

Vi sarebbe, quindi, un **conflitto tra:**

---

- **Sistema attivato dalla corteccia prefrontale dorsolaterale** che ci invita ad accettare una spartizione iniqua sulla base del principio razionale



Vi sarebbe, quindi, un **conflitto tra:**

---

- **Sistema attivato dall'insula** che invita al rifiuto sulla base della reazione di irritazione provocata dall'offerta ingiusta



# Sistema emotivo o Sistema 1

- intuitivo
- tacito
- veloce
- orientato all'azione
- non intenzionale
- sfugge al controllo
- caratterizzato da rigidità
- opera per associazioni
- sotto la consapevolezza
- ricerca del piacere
- evitamento del dolore
- codifica per immagini concrete, esperienze passate

# Sistema emotivo o Sistema 1

## **PRO**

- Sotto pressioni temporali
- Situazioni di complessità e cambiamento

# Sistema analitico o Sistema 2

- deliberativo
- **razionale**
- richiede la presenza di consapevolezza
- intenzionale e deliberato
- sequenziale-lineare nel suo procedere
- guidato dalla logica e dalle regole
- focalizzato e richiede tempo e impegno
- opera su rappresentazioni astratte
- relativamente flessibile
- non si basa su indizi emotivi
- scomponibili in sottoprocessi

# Sistema analitico o Sistema 2

## **PRO**

- Efficiente in condizioni stabili
- Con disponibilità di tempo
- Con chiari e univoci criteri di valutazione

## **CONTRO**

- Eccessivo carico cognitivo
- Lenti
- Scarsa motivazione



# ULTIMATUM GAME

---

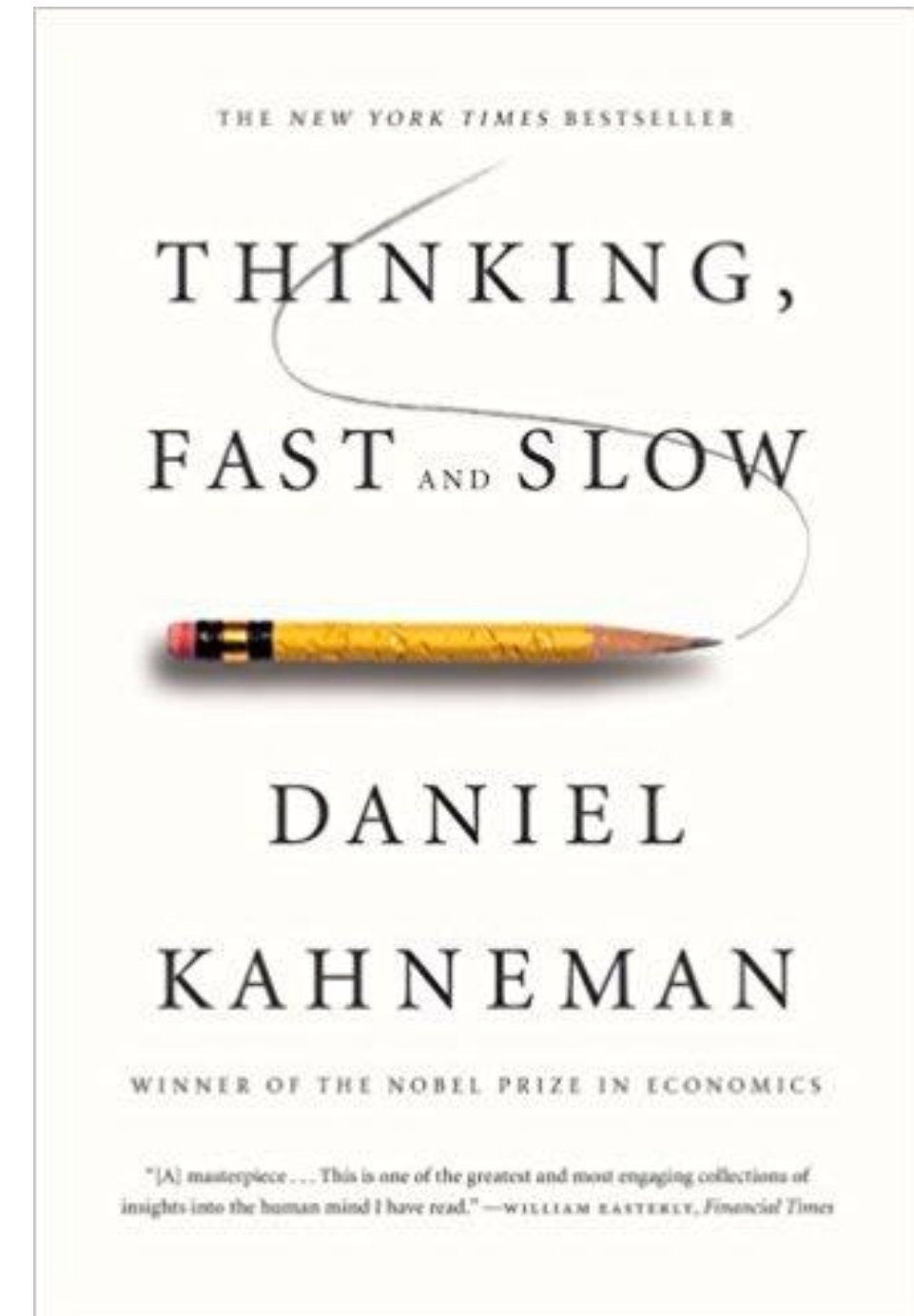


**Sistema analitico - 2 : accetto**

**Sistema emotivo - 1 : rifiuto**







# Daniel Kahneman

- **Modalità intuitiva**
  - giudizi e decisioni formulati automaticamente in base a impressioni emotionally charged
- **Modalità deliberativa**
  - controllata e lenta



Systematic Review

## Decision Making and Fibromyalgia: A Systematic Review

Federica Alfeo<sup>1,\*</sup>, Diletta Decarolis<sup>1</sup>, Livio Clemente<sup>2</sup>, Marianna Delussi<sup>2</sup>, Marina de Tommaso<sup>2</sup>, Antonietta Curci<sup>1</sup> and Tiziana Lanciano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Education, Psychology, Communication, University of Bari 'Aldo Moro', 70121 Bari, Italy

<sup>2</sup> Department of Basic Medical Science, Neuroscience and Sense Organs, University of Bari 'Aldo Moro', 70121 Bari, Italy

\* Correspondence: federica.alfeo@uniba.it; Tel.: +33-38985855

**Abstract:** Decision making (DM) is the ability to choose among multiple options, considering external and internal variables and identifying potential paths of action that need to be assessed. Some brain areas involved in decision making are also implicated in pain processing, such as in fibromyalgia (FM). FM is a syndrome characterized by chronic widespread musculoskeletal pain and cognitive difficulties. We conducted a systematic review with the aim of identifying articles that evaluate DM in people with fibromyalgia, highlighting the main assessment tools. This work was conducted according to the PRISMA statement by consulting six online databases and providing a qualitative assessment of each search that met the inclusion criteria. In line with the limited interest in this in the scientific landscape to date, we found nine studies that evaluated the performance of DM in patients with FM; furthermore, we discovered that only certain types of DM were tested. The importance of our work lies in shedding light on a cognitive ability that is often undervalued in the scientific

## Cognitive, emotional, and daily functioning domains involved in decision-making among patients with Mild Cognitive Impairment: A systematic review

Federica Alfeo<sup>1#\*</sup>, Chiara Abbatantuono<sup>2#</sup>, Giorgia Gintili<sup>2</sup>, Maria Fara De Caro<sup>2</sup>, Tiziana Lanciano<sup>1</sup>, Antonietta Curci<sup>1</sup> and Paolo Taurisano<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Education, Psychology, Communication, University of Bari "Aldo Moro", Italy

<sup>2</sup> Department of Basic Medical Science, Neuroscience and Sense Organs, University of Bari "Aldo Moro", Italy

# denotes equal contribution

**Abstract.** Mild Cognitive Impairment (MCI) is a transitional or prodromal stage of dementia in which life autonomies are largely preserved. However, this condition may entail a depletion of decision-making (DM) abilities likely due to a gradual deterioration of prefrontal cortex and subcortical brain areas underlying cognitive-emotional processing. Given the clinical implications of self-determination decline observed in some MCI sufferers, the present systematic review was aimed at investigating literature addressing DM processes in MCI patients, consistent with PRISMA guidelines. The six online databases inquired yielded 1689 research articles that were screened, and then assessed based on eligibility and quality criteria. As a result, 41 studies were included and classified following the PICOS framework. Overall, MCI patients who underwent neuropsychological

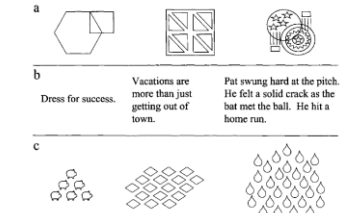
Decision making (DM) is a crucial skill with a central role in daily life concerning the deliberate process of evaluating alternatives and choosing the most adaptive option to achieve one or more goals based on the individual abilities, values, preferences, and beliefs [13,14,15]. DM engages complex psychological and neural processes, including competition between automatic and controlled circuits or cognitive and emotional states, as well as the contention between emotional processes [16]. From an anatomical viewpoint, the prefrontal cortex (PFC) is one of the key structures involved in DM [17]. DM appears to depend on the integrity of frontal networks; in particular, the thalamus, the amygdala, and the basal ganglia work in close relationship with other regions. Specifically, the orbitofrontal cortex (OFC) and limbic pathways are directed toward reward and affectivity-based decisions, the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) is specialized in integrating multiple sources of information, and the anterior cingulate cortex (ACC) is important in sorting among competing options and outcome processing [13,18]. Patients with OFC lesions may suffer from two types of deficits that affect decision making. First, individuals fail to shift stimulus–response contingencies and suffer from impaired reward processing, with consequent difficulties in altering their decisions about stimulus, despite an associated negative outcome [13,18,19,20,21]. Second, patients may be deficient in tasks requiring empathy or theory of mind, failing to process and recognize the emotions of other and manifesting impaired judgment in social contexts [13,18,22,23]. The DLPFC is implied in the retrieval of stored information [24,25] and in the monitoring of working memory [26,27]. This represents an important cognitive requirement in DM, enabling the maintenance of focus on goal hierarchies, monitoring the status of competing options, and possibly storing affective information to attribute and assess options [13,18]. This area is involved during presentation of moral dilemmas, supporting the essential role of the DLPFC in moral reasoning and the process of integrating emotional information into moral judgments [28]. The ACC may regulate autonomic and emotional reactions to events [29] and plays a role in the modulation of other prefrontal regions, such as the OFC and DLPFC [13,18]. This structure participates in performance optimization and evaluation by using previous reward experiences to guide choices; it is recruited for highly ambiguous choices, such as in situations in which conflicting options are presented with a high likelihood of error [13,18,30,31].

However, the PFC is not only responsible for the processes described above; it is most frequently activated during episodes of chronic pain [32,33], and it is employed to integrate pain information with other inputs (including memories, mood, and spatial awareness, among others). The result of this combination is used to control pain at the peripheral level through the modulation of nociceptive stimuli [34,35]. However, overlapping of brain networks can limit access to some cognitive resources in patients with chronic pain (CP) because they are engaged in pain-related mechanisms [11]. Cognitive difficulties were identified as a priority by both patients and physicians in surveys investigating the subjective aspects considered particularly relevant in fibromyalgia [36]. This evidence, in addition to impaired cognitive performances reported in fibromyalgia patients compared to healthy subjects, supports the idea that cognitive difficulties are self-reported but also an objective problem with respect to the skills of patients [37].

Article	Clinical/Emotional Assessment	Cognitive Assessment
Muñoz Ladrón de Guevara et al., 2018 [53]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SCID</li> <li>• BDI</li> <li>• STAI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Letter–number sequencing (WAIS-III)</li> <li>• Arithmetic (WAIS-III)</li> <li>• Similarities (WAIS-III)</li> <li>• Spatial span (WMS-III)</li> <li>• Key search test (BADS)</li> <li>• ZMT (BADS)</li> <li>• N-back task</li> <li>• Verbal fluency</li> <li>• RFFT</li> <li>• SCWIT</li> <li>• FDT</li> <li>• WCST</li> <li>• IGT</li> <li>• Revised Strategy Application Test</li> <li>• 15-Item Rey Memory Test</li> </ul>
Pickering et al., 2018 [50]		<ul style="list-style-type: none"> <li>• SoC (CaNTAB)</li> <li>• RTi (CaNTAB)</li> <li>• CGT (CaNTAB)</li> <li>• GNT (CaNTAB)</li> </ul>
Masiliūnas et al., 2017 [54]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HADS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SCWIT</li> <li>• TMT</li> <li>• GDT</li> </ul>
Cuevas-Toro et al., 2014 [55]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HADS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WCST</li> <li>• IGT</li> </ul>
Walteros et al., 2011 [51]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BDI</li> <li>• STAI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocabulary (WAIS)</li> <li>• Similarities (WAIS)</li> <li>• Comprehension (WAIS)</li> <li>• Digit span (WAIS)</li> <li>• Block design (WAIS)</li> <li>• Picture completion (WAIS)</li> <li>• CALT</li> <li>• SCWIT</li> <li>• IGT</li> </ul>
Verdejo-Garcia et al., 2009 [43]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TCI-R</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WCST</li> <li>• IGT</li> </ul>

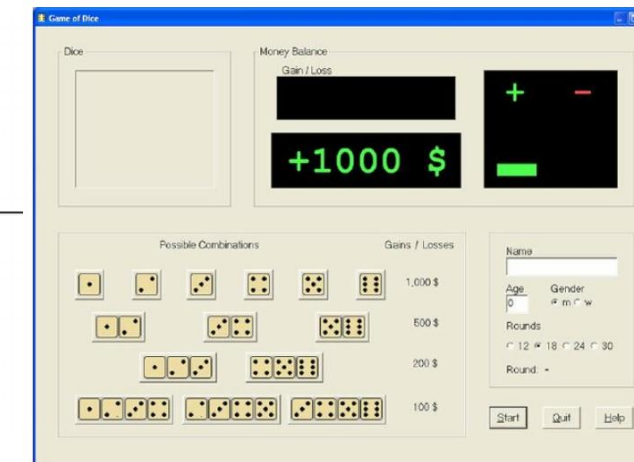
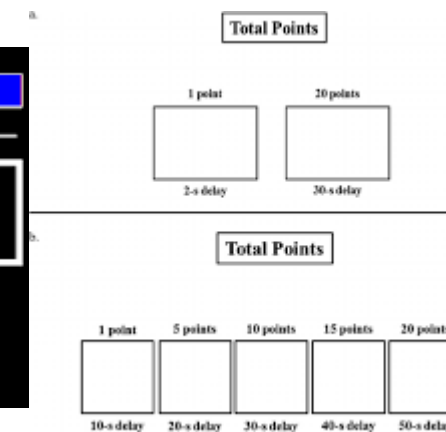
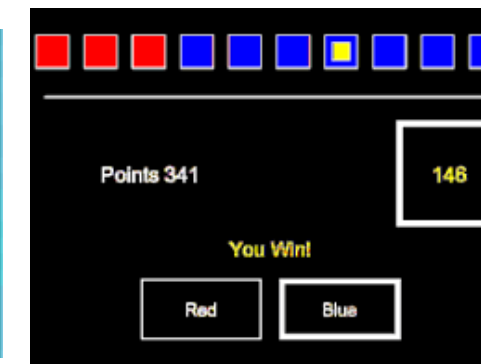
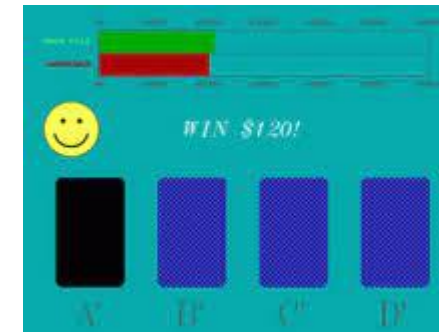
## PIANIFICAZIONE CHE IMPLICA E DISCUTE ESPLICITAMENTE LA SCELTA

il Key Search Test  
Zoo Map Test  
Revised Strategy Application Test



## DM IN MANIERA ESPLICITA

Iowa Gambling Task (IGT)  
Cambridge Gambling Task  
Two-Choice Task  
Game of Dice



Of the several executive processes, decision-making (DM) skills emerge among the most commonly impaired in major neurocognitive disorder, which may lead to social, ethical, and health repercussions as patients progressively lose their judgement capacity and functional independence [20, 21]. DM embraces cognitive and emotional abilities underlying one's choice among options in a given situation [22]. This multifactorial domain may result affected in late adulthood, AD [23], and frontotemporal dementia [24], being associated with poorer cognitive outcomes and emotion modulation issues. Besides aging and neurodegenerative diseases, specific conditions or life circumstances may lead to cognitive changes, emotional responses, and motivational shifts impacting the ways in which decision-relevant information is learned and manipulated [23, 25, 26]. Cognitive-based DM allows individuals to consciously monitor decisions, and seem to prevail in conditions where individuals are able to estimate risks and implications of their choices (as in most of routinized life activities), whereas emotional-based DM is supposed to occur especially under ambiguous contingencies as they entail emotional adjustment to uncertain surroundings [25]. Although current clinically normed tasks allow to assess DM within the executive domain [27], decisional skills can be also considered as non-overlapping and relative independent from mere executive control [28] as they also involve reward responsiveness [29] and affective processes [23]. Some authors recently endorsed a bipartite model of EFs by discriminating purely cognitive processing (cold EFs, involving lateral PFC) from emotionally driven processing (hot EFs, mostly related to ventromedial PFC and subcortical regions) which are engaged in specific DM tasks, based on contextual information [30, 31]. For instance, DM underlying navigation behavior is considered to be functionally cold, whereas DM under ambiguity is rather based on emotion-related experiences and reward encoding [30, 31]. In addition to affect, attentional abilities and time perception may affect DM patterns, especially those regarding intertemporal choices that shape daily life [32]. DM can indeed be referred to self-initiative in performing activities of daily living (e.g., physical exercise, financial management, living arrangements), and opting for medical treatments (e.g., feeding, taking prescribed medications, choosing between end-of-life care options). The ability to engage in such self-determination processes may indeed result altered in both MCI and dementia, depending on the assessment tools and decision aids employed for both clinical and research purposes [33].

DM processes also proved to be interrelated with learning ones, as personally relevant decisions are mainly achieved through memory functions (e.g., encoding; storage; retrieval) and are continuously shaped by past experience [34]. Difficulties in the acquisition and consolidation of information represent a marker of cognitive impairment that can also predict the conversion from MCI to dementia due to AD [35]. However, the link between episodic memory, active learning and complex DM processes in patients affected by neurological conditions has been a matter of study and debate for the last three decades [36–38].

Learning is a flexible, active memory sub-domain on which many intuitive, “gut-feeling” like choices are based [38]. This process merges new and old information, and allowing individuals to build up networks between and within different knowledge areas [39]. Several theories of value-based DM [40–43] state that determining which option to choose requires a calculation of the expected value or utility that will result from the consequences of such decision. This calculation facilitates a comparative process, allowing the agent to identify and pursue the option that leads to the highest expected value [44], also based on emotion regulation and intuition [45].

How such signals can be learned or acquired depends on the phasic activity of dopamine neurons (encoding a prediction error) on which the difference between expected and actual rewards depends [46]. Furthermore, abilities to relive past events on which to base one's choices and behaviors relies on the emotional responses experienced during the encoding phase [47]. Emotions could also promote the acquisition and storage of central information (“what” happened in a situation) and instead dampen memory for some contextual information (e.g., “where”; “when”) [48], as in the case of aged-related hippocampal deficits.

Besides the study of emotion-based learning, some authors points to collecting both episodic memory and emotional recognition data to discriminate even mild AD-like impairment [49]. According to a broader intervention perspective, research on MCI focuses on improving emotional well-being, since mood disorders can co-occur with cognitive deficits [50], and the diagnosis of MCI is associated with altered awareness of emotional states [51]. Moreover, cognitive reserve, referred as a set of protective proxies against the onset or worsening of cognitive symptoms [52], represents the outcome of such experience-based learning processes that may be enhanced during late-life, implying the maintenance of cortical and subcortical brain structures [53].

Overall, all these cognitive, emotional, and functional alterations observed in MCI unfold the need for caregiver support while taking relevant life decisions, and thus require the adoption of a comprehensive approach to patients' real-life issues and concerns [20, 21].

**Stessa dualità può essere  
riscontrata per i giudizi morali**

## The Role of Moral Commitments in Moral Judgment

Tania Lombrozo

*Department of Psychology, University of California, Berkeley*

Received 25 February 2008; received in revised form 3 June 2008; accepted 9 July 2008

---

### Abstract

Traditional approaches to moral psychology assumed that moral judgments resulted from the application of explicit commitments, such as those embodied in consequentialist or deontological philosophies. In contrast, recent work suggests that moral judgments often result from unconscious or emotional processes, with explicit commitments generated post hoc. This paper explores the intermediate position that moral commitments mediate moral judgments, but not through their explicit and consistent application in the course of judgment. An experiment with 336 participants finds that individuals vary in the extent to which their moral commitments are consequentialist or deontological, and that this variation is systematically but imperfectly related to the moral judgments elicited by trolley car problems. Consequentialist participants find action in trolley car scenarios more permissible than do deontologists, and only consequentialists moderate their judgments when scenarios that typically elicit different intuitions are presented side by side. The findings emphasize the need for a theory of moral reasoning that can accommodate both the associations and dissociations between moral commitments and moral judgments.

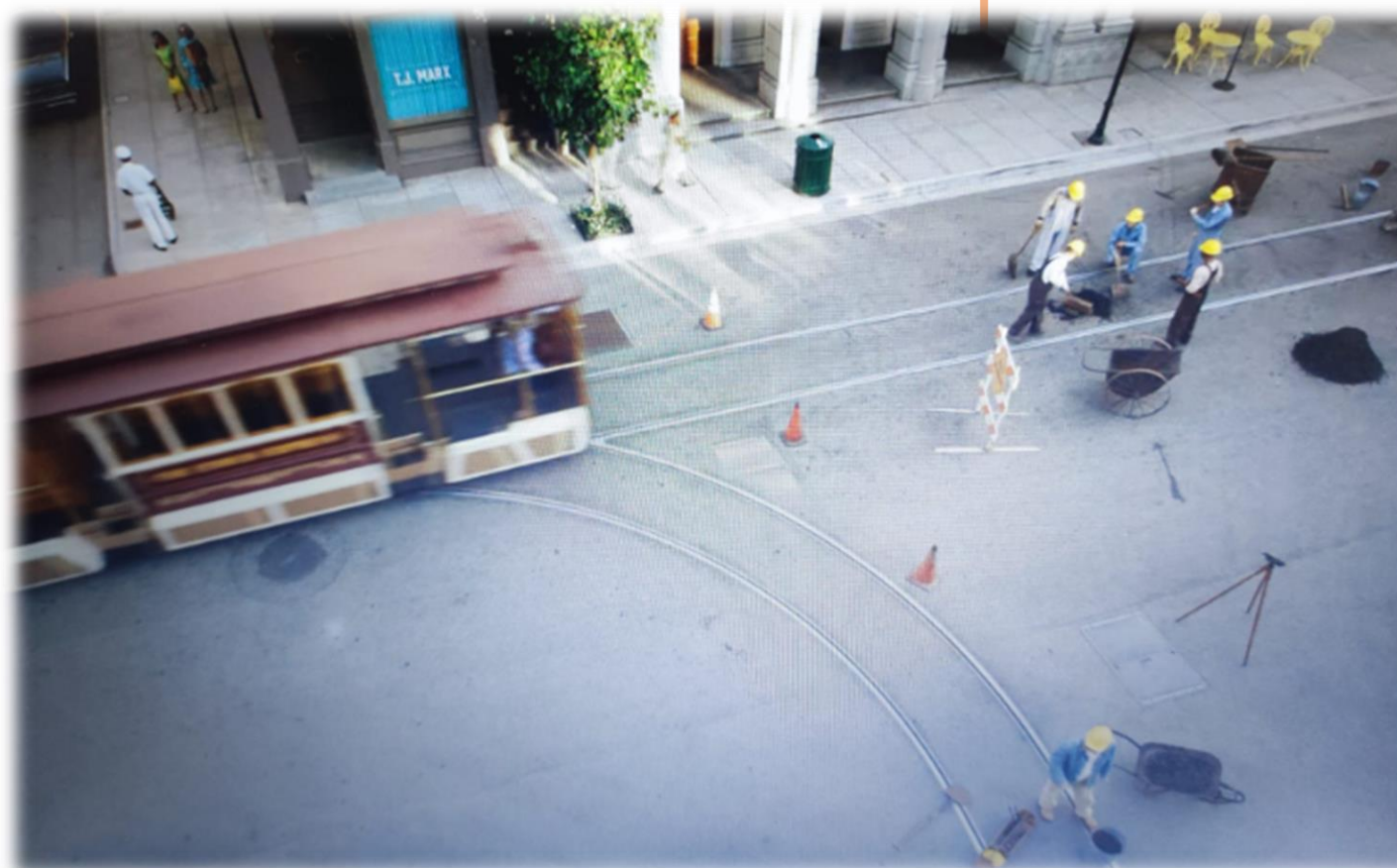
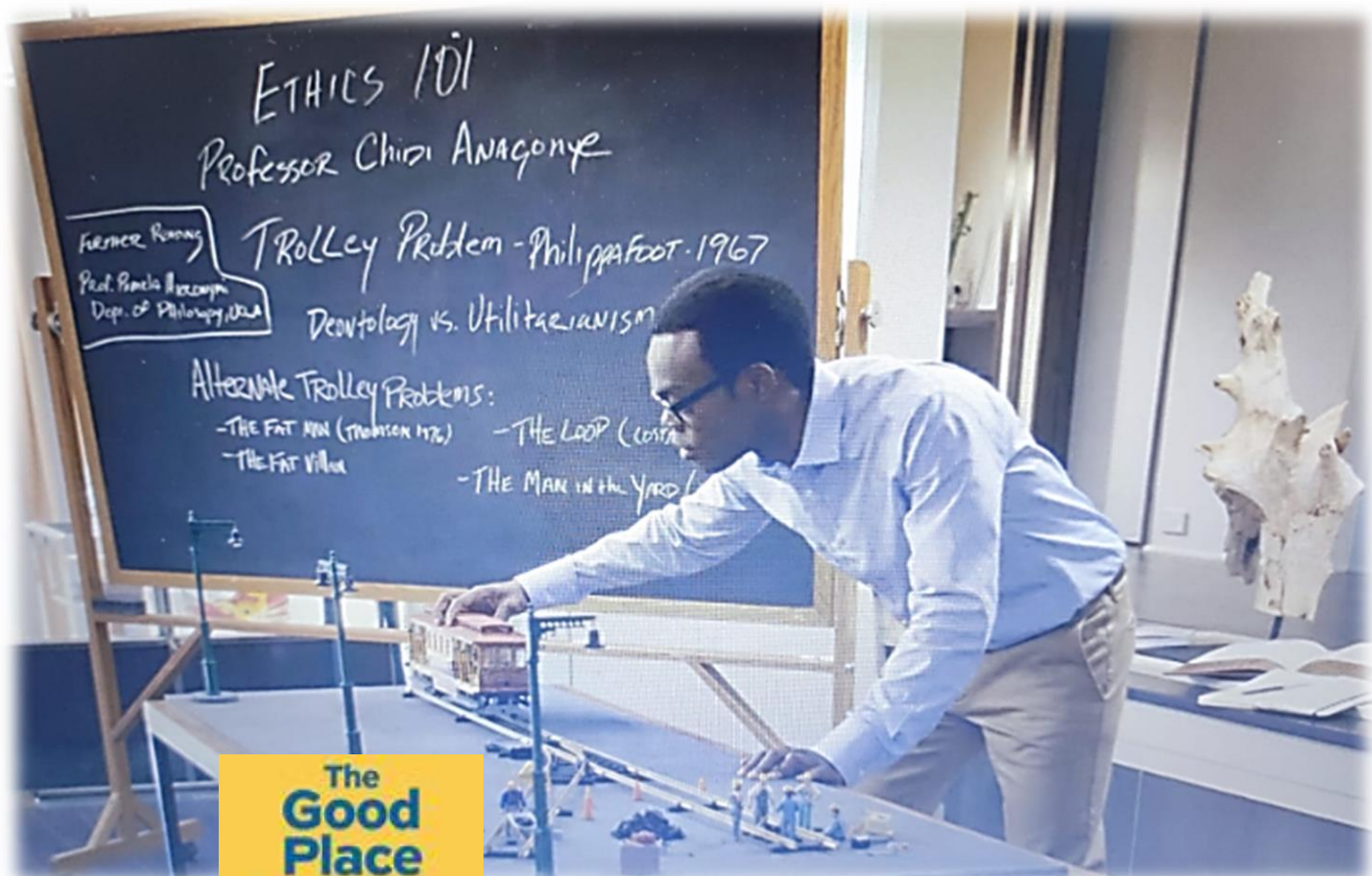
# Lombrozo, 2009

- Si possono riscontrare, infatti, incongruenze tra:
  - **Atteggiamento etico (moral committment):**  
intuizioni immediate, guidate dalle emozioni
  - **Sua giustificazione razionale (moral judgment)**  
(ragionamento deliberato e logico)



# Dilemma del carrello

Philippa Ruth Foot

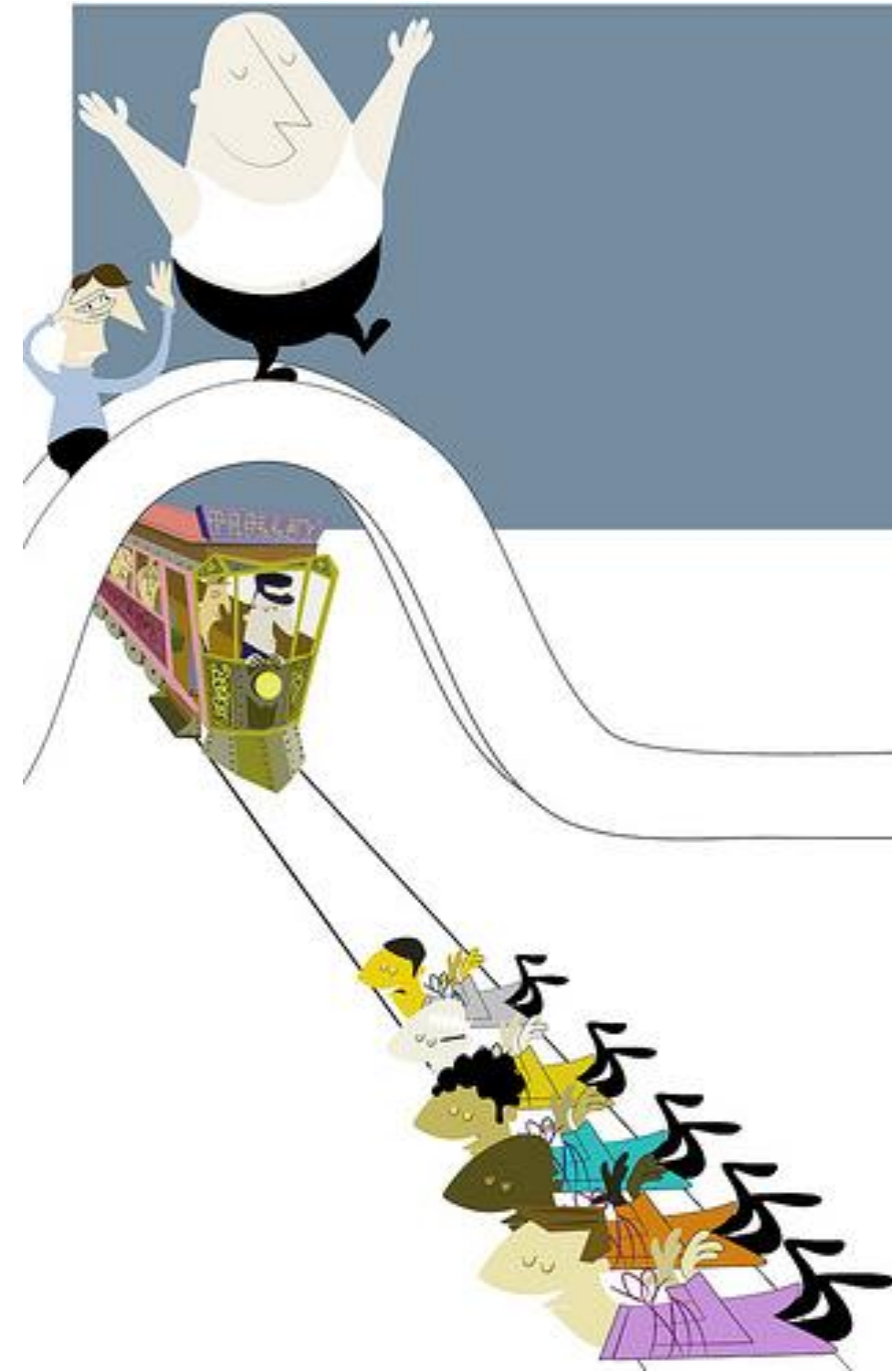


- *Carrellogia*: branca della filosofia morale
- **Scenario**: carrello ferroviario scende lungo un binario, se non si fa nulla moriranno 5 operai

# SCELTA 1



# SCELTA 2



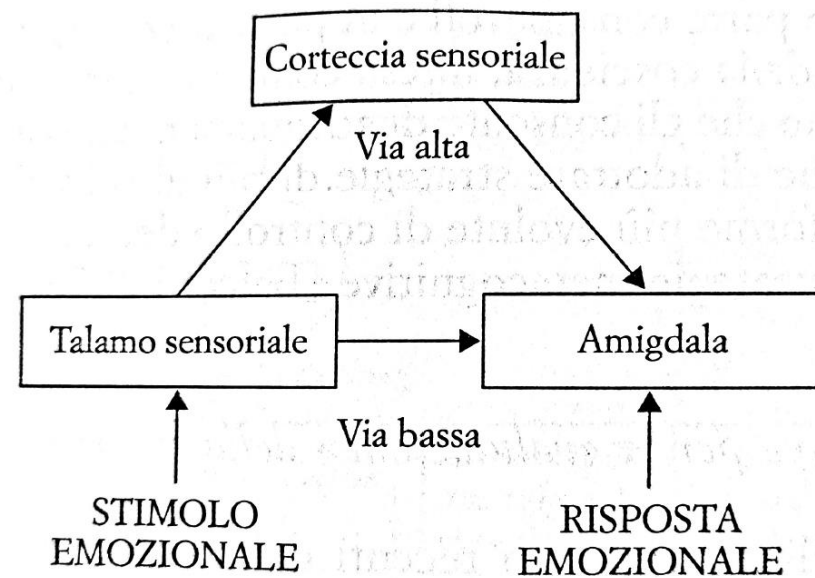
# L'emozione per la «valutazione» della situazione

- Più recenti sviluppi delle neuroscienze riconoscono il ruolo prioritario delle emozioni all'interno dei processi decisionali
- L'emozione rappresenta quindi una funzione altamente razionale finalizzata a consentire una valutazione adeguata alla situazione e a orientare le scelte più utili al soggetto

# L'emozione per la «valutazione» della situazione

- L'amigdala ha due funzioni prioritarie:
  - valutazione del significato e del valore soggettivo degli stimoli
  - relativa ai processi di condizionamento all'azione
- 2 vie possibili:
  - Via talamica
  - Via corticale

# Neuroscienze: Emozioni nel processo decisionale



→ Amigdala – valutazione del significato, valore soggettivo degli stimoli e processi di condizionamento

Afferenze:

## Via talamica

Stimola risposte comportamentali veloci; informazioni sommarie ed essenziali dello stimolo

In attesa di input corticali più specifici.

Garantisce risposta immediata ma poco differenziata.

[Stimolo emotivo avversivo → trasalimento/fuga]

Meccanismi neurali innati a seguito a emozioni di base

## Via corticale

Mediata dalla coscienza

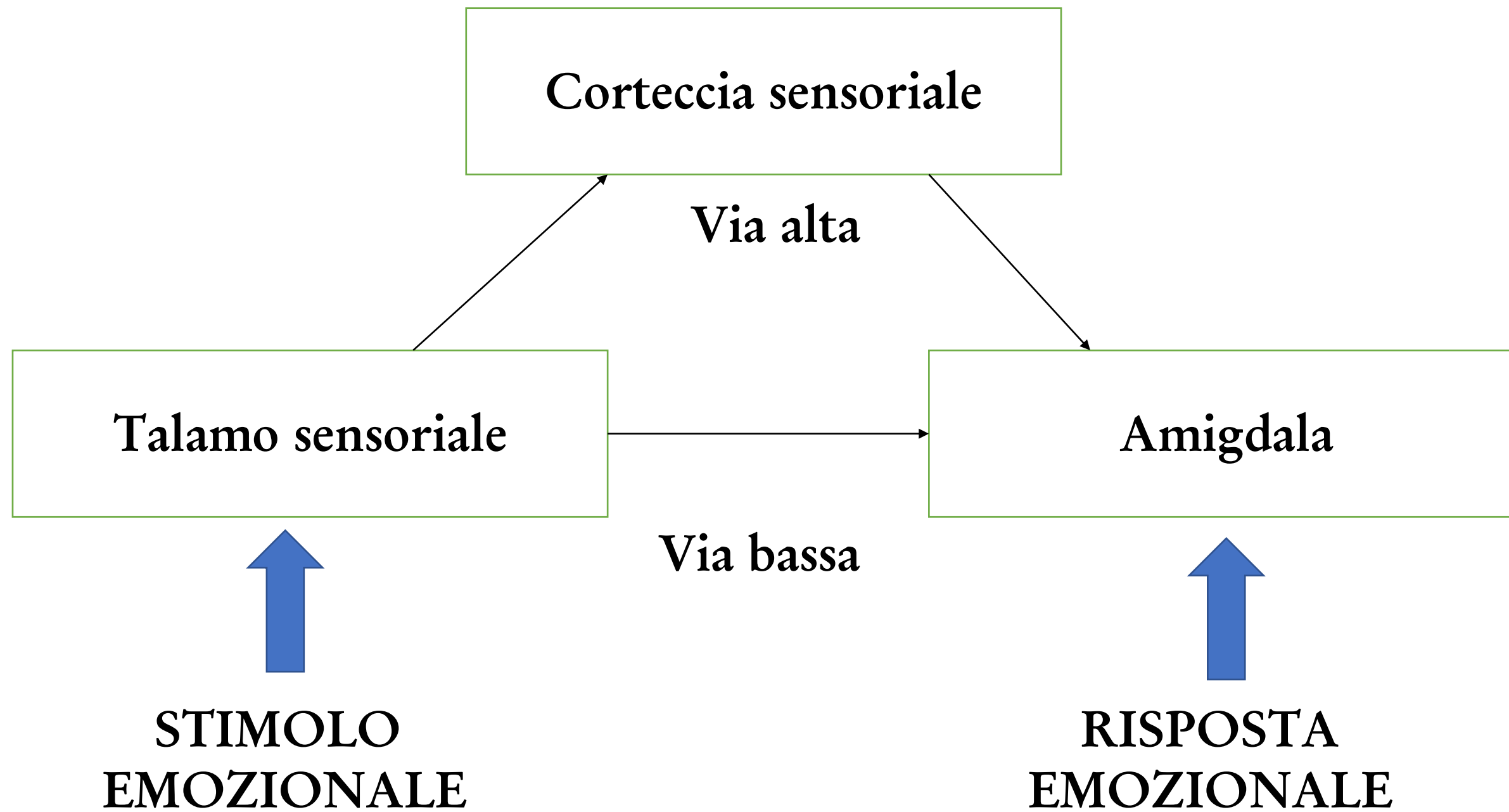
Informazioni dettagliate sullo stimolo

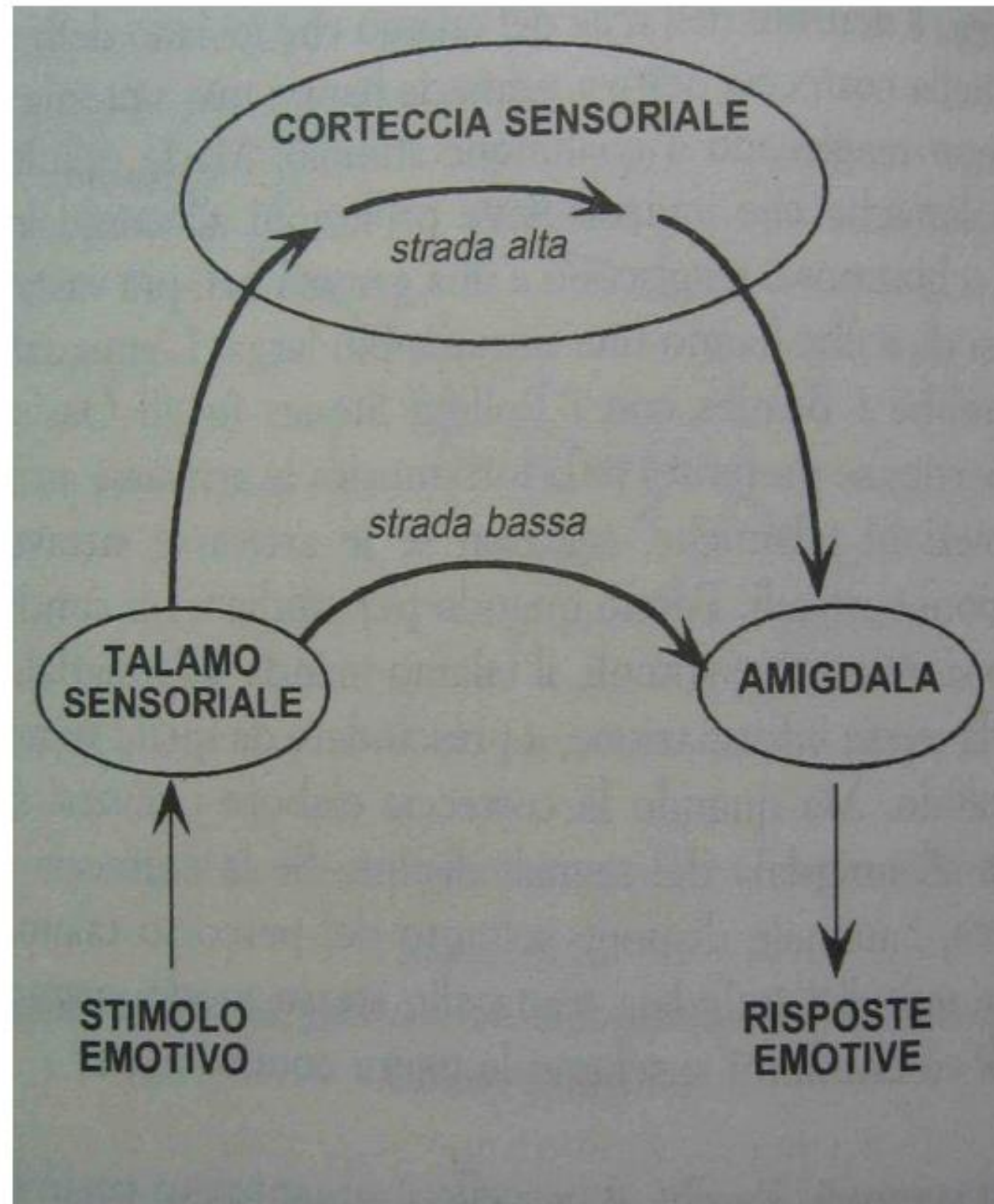
Risposte maggiormente rivolte alla situazione

Modifica volontaria del comportamento per migliorare l'esito

**Processi di condizionamento** – (ricompensa-rinforzo) vissuti emotivi passati condizionano le scelte

**Lesioni all'amigdala** – inibizione risposte automatiche apprese e anche innate





**Strada alta**  
elaborazione precisa  
dello stimolo

**Strada bassa**  
elaborazione veloce  
e imprecisa dello  
stimolo



**Veloci o morti**

# L'emozione per la «valutazione» della situazione

- **VIA TALAMICA:** ha la funzione generale di stimolare risposte comportamentali repentine e di attivare processi di elaborazione sufficientemente veloci. Offre **informazioni sommarie ed essenziali** dello stimolo. Questa attivazione è in grado di produrre risposte automatiche e neuroendocrine
- **VIA CORTICALE:** è mediata dalla **coscienza**, prevede l'elaborazione di informazioni analitiche, forniscono maggiori dettagli



## I processi automatici:

- Impiegano grado minimo o nullo di risorse cognitive;
- Sono stimolati da agenti esterni;
- Sono più difficilmente modificabili

## I processi di attenzione controllata/focalizzata:

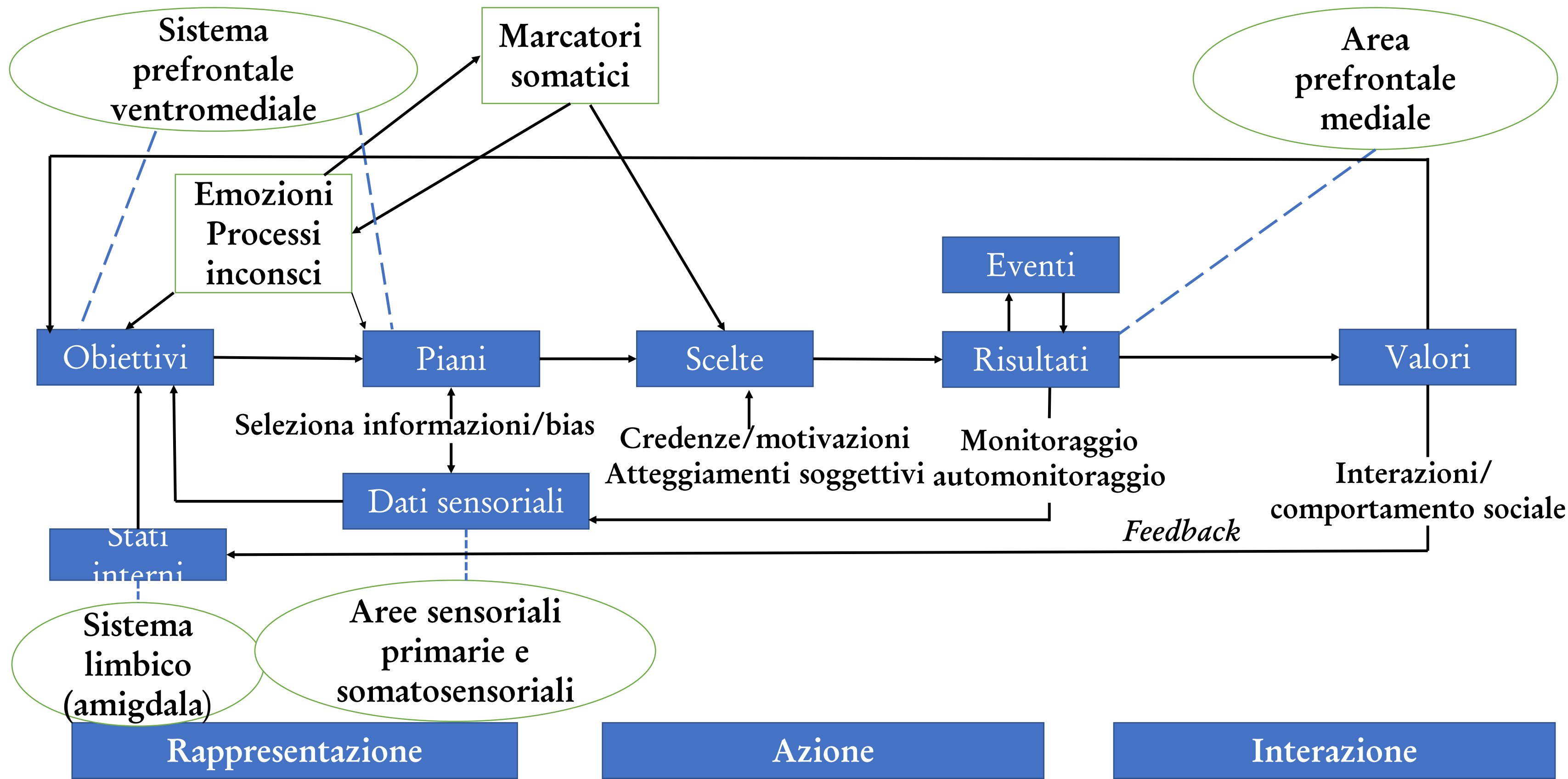
- Necessitano di risorse cognitive
- Permettono di correggere la direzione delle proprie azioni;
- Sono più modificabili

- Proprio in virtù della modularità delle funzioni cerebrali, possono essere compiute operazioni mentali complesse senza la consapevolezza del soggetto.
- I due sistemi possono operare in modo integrato

Come preferisco un sistema rispetto ad un altro (pensiero emotivo-intuitivo o analitico)?

Abitudine, propensione a reagire in una determinata maniera in un dato contesto. Si stabilizza

Stili decisionali sono però caratteristiche flessibili



## Le basi neuronali della reputazione e della fiducia

### **Gioco della fiducia** (*trust game*):

- due giocatori
- se il primo non si fida del secondo, il gioco finisce con 10\$ per ciascuno
- se il primo si fida, il secondo può ricambiare (20\$ per ciascuno) o defezionare (40\$ per il secondo e niente per il primo)
- equilibrio di Nash: il primo non deve dare fiducia, il secondo deve defezionare sempre
- comportamento reale: presenza di **fiducia**
- quando viene ripetuto, si formano fenomeni di **reputazione**
- correlati neurali: **corteccia cingolata mediana** nel primo giocatore e **corteccia cingolata anteriore** e **caudato** (striato dorsale) nel secondo giocatore

## Le basi neuronali della punizione di violazioni di norme sociali

**Punizione altruistica:** incorrere in costi, pur di punire coloro che violano norme sociali

- colui che punisce ha dei costi, ma nessun beneficio per sé
- ci si aspetta che chi viola la norma cambi atteggiamento in futuro
- mezzo per indurre comportamenti pro-sociali
- studiata mediante il gioco della fiducia (*trust game*) e la tomografia a emissione di positroni
- attività dello **striato dorsale** quando un soggetto punisce in maniera efficace colui che ha violato una norma sociale

Tendenza innata a voler punire gli chi non rispetta le regole e premiare chi collabora



Analizzando le regioni cerebrali di soggetti che hanno la possibilità di **punire coloro che non collaborano** emerge l'attivazione di circuiti **di piacere legati alla ricompensa** similmente a quando si mangiano dolci:

«Noi lo chiamiamo il «dolce sapore della vendetta»



Si è disposti anche a pagare pur di poter infliggere sofferenze a coloro che si considerano nemici



Science

## The Evolution of the Golden Rule

GRETCHEN VOGEL

SCIENCE • 20 Feb 2004 • Vol 303, Issue 5661 • pp. 1128-1131 • DOI: 10.1126/science.303.5661.1128

Topoi (2014) 33:243–253  
DOI 10.1007/s11245-013-9205-8

## Varieties of Empathy and Moral Agency

Elisa Aaltola

Published online: 1 October 2013  
© Springer Science+Business Media Dordrecht 2013

## Le basi neuronali dell'esclusione sociale

Anche l'**esclusione sociale** può considerarsi una forma di punizione di comportamenti antisociali

L'**esclusione sociale** è correlata con l'attività di aree cerebrali associate al dolore, come la **corteccia cingolare anteriore**



esclusione sociale come forma severa di punizione