

## 8 Il comportamento strategico e i suoi limiti

di Luca Polonio e Gabriele Chierchia<sup>1</sup>

Gli investimenti finanziari dei professionisti assomigliano a quelle competizioni che si trovano nei giornali, nelle quali i concorrenti devono scegliere i volti più belli tra un centinaio di fotografie e il premio viene assegnato al concorrente la cui scelta si avvicina maggiormente alla preferenza media di tutti i concorrenti. Non si tratta veramente di scegliere i volti più belli, e nemmeno quelli che l'opinione media ritiene genuinamente essere i più belli. Si deve raggiungere un livello superiore, ovvero anticipare quello che l'opinione media s'aspetta che l'opinione media sia. E vi sono alcune persone che raggiungono anche livelli più alti.

(John M. Keynes, *Teoria generale dell'occupazione, dell'interesse e della moneta*)

Compiere scelte ottimali durante un'interazione finanziaria significa tenere in debita considerazione gli incentivi che determinano le scelte di altre persone o aziende coinvolte nell'interazione. Per questo, investitori ed economisti si rivolgono spesso alla teoria dei giochi, la quale fornisce modelli di scelta efficienti quando è richiesta competenza strategica. Tuttavia, questi modelli non garantiscono sempre di ottenere risultati ottimali. Questo è in parte legato all'assunzione che le persone abbiano capacità cognitive illimitate, assunto implausibile dal punto di vista cognitivo. Durante gli ultimi vent'anni, le neuroscienze e le scienze cognitive hanno fornito una rappresentazione più realistica di come ragionano e interagiscono gli esseri umani. Nella prima parte di questo capitolo, descriveremo il ruolo svolto da una rete specifica di aree cerebrali coinvolte nella cognizione sociale e nel ragionamento strategico. Si ritiene che queste aree siano specializzate nel compiere inferenze sugli altri,

---

<sup>1</sup> Gli autori hanno contribuito equamente alla stesura del capitolo.

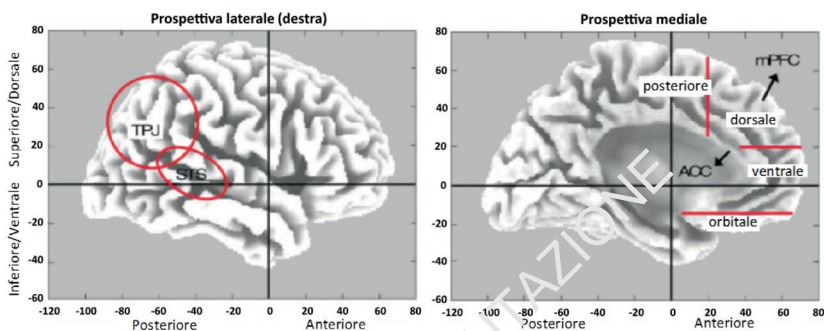
e in modo più sofisticato, nel compiere inferenze sulle inferenze degli altri, e così via. Nella seconda parte, descriveremo il ruolo dell'attenzione nella presa di decisione. In particolare, riporteremo alcune evidenze presenti in letteratura che descrivono la tendenza delle persone a “semplificare” decisioni complesse. Questi studi mostrano come le persone si soffermino eccessivamente su elementi che appaiono salienti, a scapito di altre informazioni che tuttavia sono ugualmente importanti.

## 8.1 Teoria dei giochi e teoria della mente

Il passaggio in esergo è di John Maynard Keynes (Keynes, 1936), uno degli economisti più influenti del secolo scorso. Ragionando sulla competizione in finanza, Keynes si rendeva conto della complessità del fenomeno. Parte di questa complessità deriva dal fatto che l'esito della maggior parte degli investimenti dipende dalle scelte degli altri investitori: investire in una nuova tecnologia è redditizio solo se attrae un numero sufficiente di investitori; scommettere su una potenziale bolla speculativa può essere redditizio, ma questo dipende in modo cruciale da come gli altri leggeranno le fluttuazioni del mercato. Keynes realizzò dunque che c'è una differenza fondamentale fra scommettere su eventi determinati dalla “natura” (per esempio l'esito di una lotteria) e “scommettere” su eventi che dipendono dalle decisioni di altre persone. Infatti, se gli altri investitori conoscono le regole del gioco, essi non rimarranno inerti (come farebbe una lotteria) mentre noi prendiamo le nostre decisioni. Piuttosto, cercheranno di anticipare le nostre azioni e si comporteranno di conseguenza. A nostra volta, noi dovremo anticipare le loro mosse, e adattare il nostro comportamento in base alle nostre previsioni; tuttavia, questo ragionamento può essere reiterato all'infinito e tanto più sofisticato sarà il nostro modo di ragionare sulle azioni degli altri, tanto più saremo incerti sul loro comportamento.

Una delle scoperte più interessanti delle neuroscienze cognitive degli ultimi due decenni è stata proprio che “pensare agli altri” è una capacità specifica, parzialmente differenziabile da molte altre attività “cognitive”, come la memoria, il linguaggio e il ragionamento logico. Ci sono infatti diverse meta-analisi (studi che confrontano i diversi risultati sperimentali ottenuti in un dato ambito di ricerca) che mostrano l'esistenza di una rete

**Figura 8.1** Una meta-analisi di Van Overwalle (2009), comprendente oltre 200 studi di risonanza magnetica funzionale, mostra l'esistenza di una rete di aree incentrate attorno alla corteccia mediale prefrontale (mPFC, suddivisa in componente dorsale e ventrale) e alla giunzione temporo-parietale (TPJ) che è sistematicamente più attiva in compiti "sociali" rispetto a compiti cognitivamente impegnativi ma non sociali. Gli studiosi suggeriscono che queste aree giochino un ruolo centrale nella nostra capacità di attribuire intenzioni agli altri.



specifica di aree cerebrali coinvolta nella cognizione sociale. Questa rete è incentrata principalmente sulla corteccia mediale prefrontale (che chiameremo, dall'inglese, *medial prefrontal cortex*, o mPFC), e sulla giunzione temporo-parietale (*temporo-parietal junction* o TPJ; per una meta-analisi si veda Van Overwalle, 2009). Studi di risonanza magnetica funzionale<sup>2</sup> hanno infatti mostrato che questa rete gioca un ruolo cruciale nell'attribuire intenzioni ad altri agenti (Figura 8.1). Inoltre, l'idea che la capacità di attribuire intenzioni agli altri sia differenziabile da altre capacità cognitive è supportata dall'osservazione di patologie, quali la sindrome di Asperger, in cui le capacità di ragionamento, linguaggio, e memoria sono spesso intatte, mentre la capacità di considerare gli stati mentali altrui è fortemente compromessa (Baron-Cohen, 1997).

Tuttavia, se fare inferenze sugli altri è una capacità parzialmente distinta da altre, in che cosa potrebbe consistere la sua specificità? Alcuni

<sup>2</sup> Una tecnica di ricerca che traccia l'andamento del metabolismo cerebrale durante lo svolgimento di un compito.

ricercatori ritengono ci sia un forte legame tra la capacità di attribuire intenzioni agli altri e quella di attribuire loro credenze false (per un dettagliato approfondimento, si veda Goldman, 2006). Infatti, secondo questi ricercatori, una credenza non è altro che una rappresentazione che non necessita di raffrontarsi col mondo per essere vera. Per esempio, l'affermazione "io credo che Donald Trump non abbia vinto le elezioni Americane del 2016" è vera (se la persona in questione lo crede veramente), indipendentemente dalla verità dello stato del mondo corrispondente. In altre parole, comprendere che gli stati mentali altrui possono essere diversi dai nostri, o anche divergenti della realtà, non è una capacità scontata.

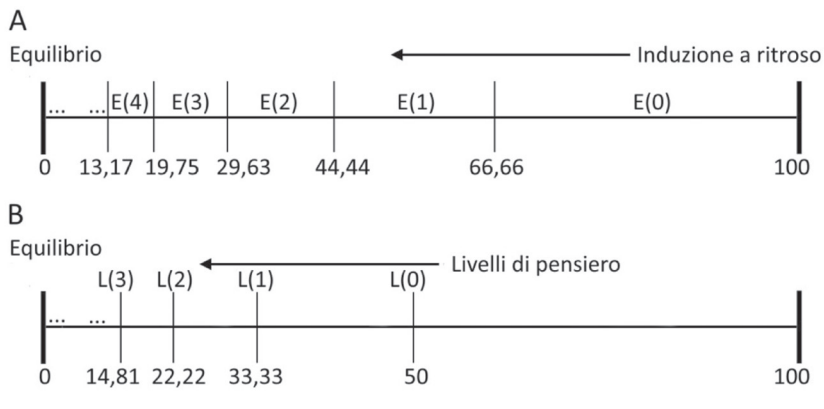
Per esempio, i bambini sono notoriamente autoreferenziali quando pensano agli altri, e tendono ad attribuire le loro stesse conoscenze o credenze anche a chi non le possiede. Tuttavia, studi sullo sviluppo della cognizione sociale nell'infanzia suggeriscono che tutti i bambini (purché non siano affetti da autismo) imparano ad attribuire credenze agli altri più o meno alla stessa età, indipendentemente dal luogo e dal contesto in cui crescono (per una meta-analisi si veda Wellman, Cross e Watson, 2001). È come se il nostro cervello seguisse una linea di apprendimento predeterminata (come l'alzarsi in piedi o parlare): una linea che, secondo studi di psicologia comparata, potrebbe essere interrotta nei nostri parenti genetici più vicini, come gli scimpanzé, i quali sembrano infatti non avere la capacità di attribuire credenze false ai loro consimili (Call e Tomasello, 2008). Attribuire credenze agli altri o sapersi mettere nei loro panni, cioè avere una "teoria della mente" (come dicono gli esperti del settore), può essere difficile anche nell'età adulta. Sembra infatti che anche da adulti si mantenga una traccia di quell'ancestrale autoreferenzialità che ci porta a sovrastimare quanto gli altri condividano le nostre credenze (per una meta-analisi si veda Mullen *et al.*, 1985). Tale incapacità potrebbe condurre a decisioni infruttuose in tutti quegli ambiti, come quello della finanza, in cui l'esito delle nostre scelte dipende fortemente da quello che faranno gli altri. Nel prossimo paragrafo torneremo al concorso pensato da Keynes e cercheremo di capire come le neuroscienze e gli studi di teoria dei giochi possano aiutarci a comprendere perché molto spesso commettiamo errori quando prendiamo decisioni in situazioni di interazione strategica.

Spesso, economisti e investitori usano la teoria dei giochi per aiutarsi a prendere decisioni ottimali in ambito strategico. Tuttavia, questa teoria non è sempre in grado di predire il comportamento messo in atto dalle

persone, forse proprio perché si basa sull'assunto che le persone sono razionali e credono che gli altri siano a loro volta razionali. In altre parole, nella teoria dei giochi classica non c'è molto spazio per le false credenze o per una teoria della mente. Un esempio emblematico risiede proprio nel "beauty contest game" (o concorso di bellezza, Ho, Camerer e Weigelt, 1998) ispirato da Keynes.

Immaginate di prendere parte al seguente gioco con altre nove persone. Tutti i giocatori devono scegliere simultaneamente un numero tra 0 e 100. Il vincitore sarà la persona che, più di tutte, si avvicinerà a un valore pari ai  $2/3$  della media di tutti i valori scelti (in caso di pareggio, il premio

**Figura 8.2** (A) Previsione teorica del comportamento dei giocatori nel concorso di bellezza (*beauty contest*) secondo gli assunti della teoria dei giochi. Se tutti i partecipanti sono razionali e sanno che anche gli altri partecipanti sono razionali, allora tutti i giocatori dovrebbero scegliere il numero 0. Il gioco può essere risolto seguendo il principio dell'induzione a ritroso, secondo il quale vengono eliminate in modo iterativo tutte le strategie "dominate" (E0, E1, E2, ecc.) fino ad arrivare al valore 0, che è l'equilibrio del gioco. (B) Previsione della teoria dei livelli di pensiero, secondo la quale le persone sarebbero classificabili in modo gerarchico. Individui di livello 0 scelgono un valore a caso (che mediamente si aggirerà attorno al valore 50); le persone di livello 1 danno la miglior risposta possibile alla credenza che gli altri sono di livello 0 ( $2/3$  di  $50 = 33,33$ ). Le persone di livello 2 danno la miglior risposta possibile alle persone di Livello 1 ( $2/3$  di  $33,33 = 22,22$ ) e così via.



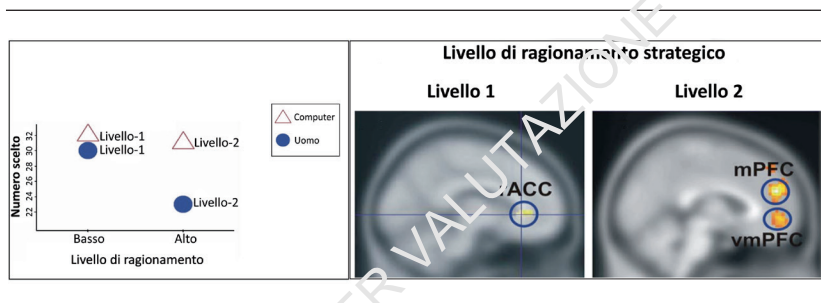
monetario, per esempio 1000 euro, viene diviso fra i vincitori). Secondo la teoria dei giochi, questo compito andrebbe risolto attraverso un ragionamento a ritroso, cioè partendo dal presupposto che il valore medio più alto possibile è 100 (nell'ipotesi che tutti i partecipanti scelgano 100). In tal caso, il numero target (i  $2/3$  della media dei valori) non potrà essere un valore superiore a 66,66. Questo significa che tutti i valori superiori a 66,66 corrispondono a scelte "dominate" da qualsiasi numero inferiore. Se gli altri sono razionali dunque, non sceglieranno mai un numero superiore a 66,66. Ma se nessun giocatore sceglie valori superiori a 66,66 allora significa che il valore medio più alto possibile sarà uguale a 66,66 e i  $2/3$  di questo numero corrisponde a 44,44. Questo a sua volta significa che tutte le scelte tra 44,44 e 66,66 sono scelte dominate. Andando avanti in modo iterativo con questo ragionamento è facile capire che l'unica soluzione del gioco (il suo equilibrio di Nash, in cui nessun giocatore avrebbe più motivo di cambiare la propria scelta se non lo fanno anche gli altri) è il valore più piccolo possibile, in questo caso 0.

Questo ragionamento di "eliminazione iterata di strategie dominate" è rappresentato visivamente nella *Figura 8.2-A*. Tuttavia, ben poche persone seguono questa logica di ragionamento. Molte evidenze empiriche mostrano infatti che le persone in questo compito scelgono valori che si discostano notevolmente da 0 (*Figura 8.3*). In particolare, i valori scelti più frequentemente si attestano principalmente attorno a 33,33 e 22,22, ed è interessante notare che questi valori non sono affatto casuali, ma derivano dalla messa in atto di un ragionamento ben preciso. Immaginiamo per esempio che molti giocatori non capiscano il gioco<sup>3</sup>: che cosa possiamo aspettarci da questi giocatori? Probabilmente che sceglieranno a caso. Dunque fra chi sceglie 100, chi 50, chi 0, dovremmo aspettarci una media che si aggira attorno a 50. Questi giocatori li chiameremo di "livello-0", proprio perché scelgono dei valori senza compiere alcun ragionamento strategico. A questo punto se vogliamo dare la migliore risposta possibile alla credenza che gli altri giocatori scelgano a caso dovremmo scegliere un valore che corrisponde ai  $2/3$  di 50, e cioè 33,33. Ragionando in questo modo, ci siamo elevati al di sopra degli altri, instaurando una sorta di "gerarchia mentale", e se gli altri sono di livello-0, scegliendo 33,33 ci

---

<sup>3</sup> Assunzione plausibile nei mercati finanziari, in cui le variabili in gioco raramente sono così chiare come in laboratorio.

**Figura 8.3** Lo studio di Coricelli e Nagel (2009) mostra le differenze, a livello di attività cerebrale, fra coloro che adottano livelli alti (livello-2) e bassi (livello-1) di ragionamento strategico in un gioco di investimento. I giocatori che usano bassi livelli di ragionamento scelgono in modo simile, indipendentemente dal fatto che stiano giocando con altri giocatori reali o con un computer che sceglie in modo casuale. Mentre i giocatori che adottano alti livelli di ragionamento si comportano come se gli altri giocatori fossero più sofisticati di un computer che sceglie a caso (box di sinistra). I giocatori che adottano alti livelli di ragionamento fanno più uso di aree deputate alla teoria della mente (come la corteccia prefrontale ventromediale, vmPFC), mentre i giocatori con livelli più bassi mostrano attivazione in aree legate al “conflitto cognitivo” come la corteccia del cingolo anteriore rostrale (o rACC, dall'inglese *rostral anterior cingulate cortex*, box di destra).



consideriamo giocatori di livello-1. Tuttavia, a pensarci meglio, gli altri potrebbero aver fatto esattamente lo stesso ragionamento, e se lo hanno fatto, la media non sarà 50, ma 33,3. Ci conviene dunque elevarci nuovamente e scegliere 2/3 di 33,33, e cioè 22,22, raggiungendo così il livello-2 in questa gerarchia cognitiva (*Figura 8.2-B*). “Gerarchia cognitiva” è infatti il nome di una teoria che spesso risulta essere più accurata della teoria dei giochi nel predire le scelte reali delle persone (Camerer, Ho e Chong, 2004). Secondo questa teoria, nel gioco del concorso di bellezza le persone di livello-1 sceglieranno valori attorno a 33,33; le persone di livello-2 valori attorno a 22,22 e così via. Ecco dunque un modo per misurare quanto siamo abili a pensare agli altri che pensano a noi che pensiamo a loro ecc.

Torniamo ora al cervello e chiediamoci dunque quali aree potrebbero mediare la capacità di pensare agli altri gerarchicamente. A questa domanda hanno cercato di rispondere Coricelli e Nagel (2009) attraverso uno studio di risonanza magnetica funzionale basato sul concorso

di bellezza. Oltre a voler studiare le attivazioni cerebrali nella versione standard del gioco (descritta sopra), questi studiosi si sono chiesti quali aree del cervello fossero maggiormente attive quando le persone giocavano con un computer che generava numeri casuali. Giocare al concorso di bellezza con il computer è relativamente facile: è come giocare con 10 giocatori di livello 0. La risposta “razionale” in questo caso non è più 0, ma 33,33, dato che il computer non adatterà mai la sua scelta a quello che potremmo fare noi. Giocare contro un computer casuale, quindi, non richiede nessuna gerarchia cognitiva, ma solo la capacità di calcolare il valore medio più probabile (e cioè 50). Giocando con altri esseri umani invece il numero vincente dipenderà dalle credenze di tutti e 10 i partecipanti rispetto alle azioni degli altri. Gli studiosi hanno dunque osservato che i giocatori si dividevano in due gruppi: quelli che non cambiavano le loro scelte quando giocavano con gli altri esseri umani o con il computer (giocatori di livello-0 e di livello-1), e quelli che invece cambiavano la propria scelta (giocatori di livello-2)<sup>4</sup>. Per studiare le basi neurali del ragionamento strategico, Coricelli e Nagel hanno quindi confrontato l'attività cerebrale dei giocatori di livello-2 con quella dei giocatori livello-0 e 1, mentre prendevano le loro decisioni, e hanno osservato che la mPFC, e in particolar modo la sua parte ventrale, era più attiva nei giocatori di livello-2 (*Figura 8.3*).

Questo risultato è particolarmente interessante perché diverse meta-analisi (Denny, Kober, Wager e Ochsner, 2012; Van Overwalle, 2009) suggeriscono che la parte ventrale della mPFC è maggiormente attiva quando pensiamo ad altri che sono più “vicini” (o simili) a noi, mentre la parte dorsale è maggiormente attiva quando si pensa a persone più distanti, come degli sconosciuti. Per esempio, in uno studio di Mitchell, Macrae, e Banaji (2006) è stato chiesto a un gruppo di partecipanti di rispondere a una serie di domande (per esempio, “come ti piace passare la festa del Ringraziamento?”) su se stessi, su persone simili a loro (in termini di orientamento socio-politico), e su persone dissimili. Questi studiosi hanno riscontrato che la vmPFC era attiva quando i partecipanti rispondevano per se stessi e per le persone simili, mentre la componente dorsale della mPFC (la dmPFC) era attiva quando si rispondeva per le persone

---

<sup>4</sup> Coricelli e Nagel hanno trovato che quasi nessuno dei loro partecipanti era di livello superiore al livello-2.

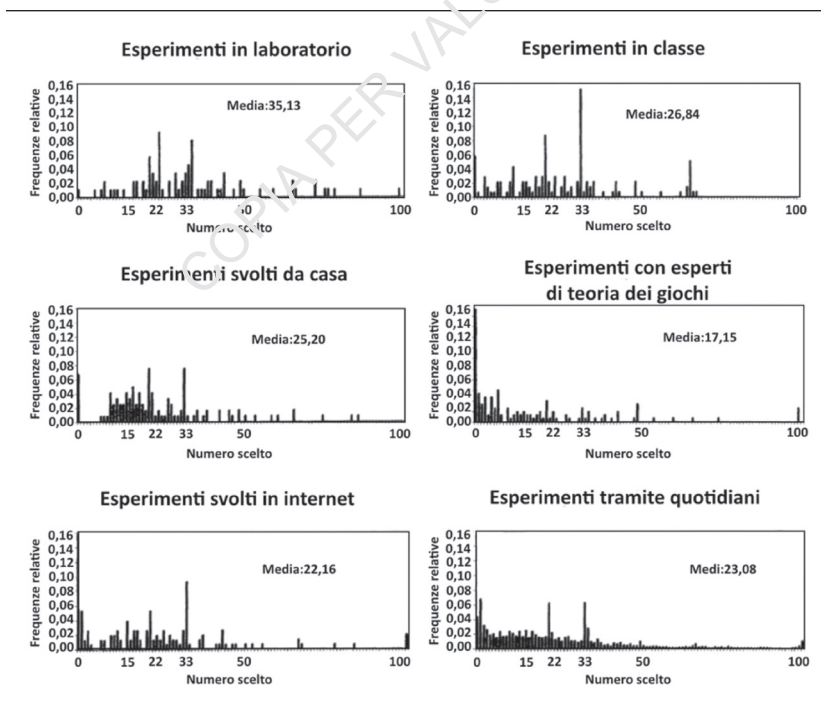


dissimili. Gli studiosi hanno concluso che probabilmente utilizziamo le stesse risorse neurali e cognitive per pensare a noi stessi e a persone più simili a noi, ma non per le persone dissimili.

Arrivati a questo punto, qualcuno potrebbe chiedersi quale sia l'utilità di parlare di teoria della mente quando la teoria dei giochi può dirci sempre quale sia la soluzione di un gioco. Il motivo principale è che non sempre la risposta "razionale" coincide con la risposta migliore. Illustreremo la problematicità di questo ragionamento con un esempio concreto.

Si guardino per esempio i riquadri della *Figura 8.4*. Questi grafici mo-

*Figura 8.4* Risultati sperimentali al gioco del concorso di bellezza (Bosch-Domenech *et al.*, 2002). I risultati mostrano che, indipendentemente dal contesto sperimentale, le persone hanno la tendenza a scegliere valori che si concentrano attorno ai numeri 33 e 22. Fanno eccezione gli esperimenti con esperti di teoria dei giochi (secondo riquadro di destra), in cui le scelte si concentrano attorno al valore 0, che rappresenta l'equilibrio del gioco.

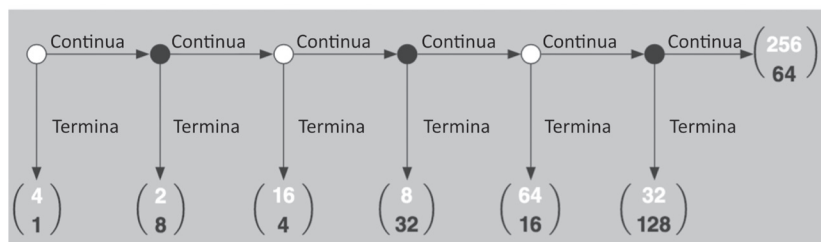


strano i risultati ottenuti al compito del concorso di bellezza nei diversi contesti sperimentali (Bosch-Domenech *et al.*, 2002). In particolare, se si guarda il riquadro intermedio destro della figura, si possono vedere le scelte più frequenti quando a giocare sono degli esperti di teoria dei giochi. Ci si aspetterebbe che, conoscendo la teoria dei giochi, tali partecipanti giochino tutti in accordo con l'equilibrio del gioco. Tuttavia, osservando le loro scelte si possono notare due cose: la prima è che in effetti persone con esperienza nel pensiero strategico giocano in modo più razionale degli altri (infatti, scelgono il valore 0 molto più frequentemente). La seconda è che, benché 0 sia la risposta più razionale, non è necessariamente quella vincente. Infatti, anche fra i teorici dei giochi, la media era attorno a 17, il che significa che la scelta vincente sarebbe stata 11,3. A proposito di tali giocatori, Colin Camerer, uno studioso del California Institute of Technology, li definisce "intelligenti ma poveri".

I motivi di questo risultato possono essere molteplici. Forse qualcuno ha intenzionalmente alzato la media, scegliendo un numero elevato, per far vincere un collega che avrebbe scelto un numero di poco superiore a 0 (arrivando così a una forma di collusione). O forse qualcuno credeva che non tutti gli altri partecipanti avrebbero capito la soluzione corretta del gioco, per cui, peccando di presunzione, si sarebbero aspettati una media più alta di 0. In sintesi, questo esempio illustra perché la teoria dei giochi può non bastare per compiere scelte ottimali.

Un altro esempio simile al concorso di bellezza è quello del "gioco del millepiedi" (Rosenthal, 1981). Le regole sono queste: due giocatori si trovano di fronte a due somme monetarie, per esempio, di 1 e 4 euro. Un primo giocatore, che chiameremo A, decide se "continuare" o "terminare" il gioco. Se termina, prende 4 euro mentre il giocatore B prende 1 euro. Se continua, i valori vengono raddoppiati, per cui le potenziali vincite diventano di 2 e 8 euro, ma in questo caso tocca ora al giocatore B decidere se terminare o continuare. I giocatori si alternano nei diversi turni di gioco e a ogni turno le potenziali vincite raddoppiano. Inoltre, chiunque decide di terminare il gioco si prende la parte più grande. Infine, entrambi i giocatori sanno che, se al sesto turno il giocatore B avrà scelto di continuare, allora egli prenderà 64 euro e il giocatore A prenderà 256 euro (si veda la *Figura 8.5* per una rappresentazione del gioco). Naturalmente, entrambi i giocatori preferiscono avere 256 e 64 euro, piuttosto che 4 e 1 euro. Tuttavia, secondo la teoria dei giochi il giocatore A dovrebbe terminare il gioco

Figura 8.5 Il gioco del millepiedi



subito. Questo perché il gioco del millepiedi (come il beauty contest) può essere risolto per induzione a ritroso.

Partiamo dunque dall'ultimo turno, in cui il giocatore B decide se continuare o terminare il gioco: se continua, il gioco finisce comunque e prende 64 euro, mentre se termina prende 128 euro. Non ci sono dubbi dunque: il giocatore B terminerà se arriva all'ultimo turno. Questo non è vantaggioso per il giocatore A, dato che avrebbe ottenuto di più uscendo al turno precedente (ottenendo 64 invece che 32). Se però il giocatore B anticipa che il giocatore A uscirà al penultimo turno, dovrebbe egli stesso terminare al terz'ultimo turno, e così via, verso l'unica soluzione razionale del gioco: il giocatore 1 dovrebbe terminare al primo turno. Ciò nonostante, come potete immaginare, le persone in questo gioco raramente escono al primo turno. Come per il concorso di bellezza, ci sono due motivi per cui questo potrebbe succedere. Il primo, è che la soluzione razionale è cognitivamente troppo difficile, dato che le persone difficilmente riescono a ragionare seguendo la regola dell'induzione a ritroso. Il secondo motivo è che, anche se la soluzione del gioco viene individuata, è possibile che i giocatori pensino che la loro controparte non sarà in grado di individuarla. Se così fosse, i giocatori sarebbero portati a non uscire al primo turno di gioco per poter sfruttare le false credenze della loro controparte.

Uno studio comportamentale di Palacios-Huerta (2009) ha investigato queste due ipotesi concludendo che entrambe queste componenti giocano un ruolo importante nelle scelte dei giocatori. Per dimostrarlo hanno confrontato le scelte nel gioco del millepiedi di scacchisti professionisti, con quelle di studenti inesperti di teoria dei giochi. Gli autori hanno scoperto che, quando gli scacchisti professionisti si affrontavano tra di loro

nel gioco del millepiedi, essi solitamente uscivano al primo turno, mentre se a confrontarsi erano degli studenti, questi ultimi uscivano quasi sempre in turni successivi al primo. Inoltre, gli autori hanno dimostrato che le strategie di scacchisti e studenti dipendevano dal tipo di controparte: quando gli scacchisti sapevano di giocare con degli studenti, infatti, essi smettevano di uscire al primo turno. Al contrario, quando gli studenti sapevano di giocare con dei maestri di scacchi, uscivano prima rispetto a quando giocavano fra di loro.

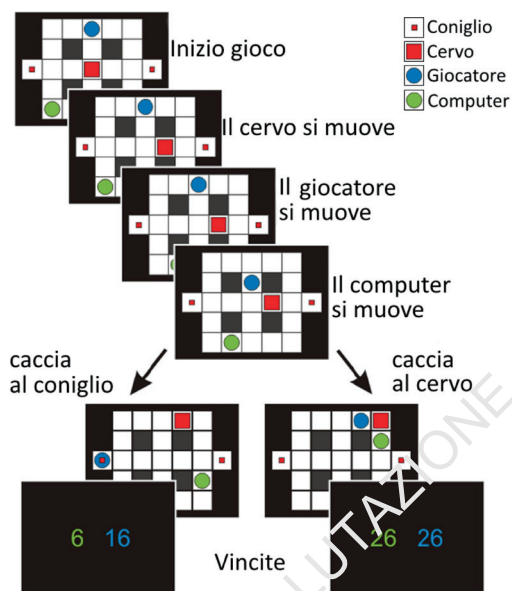
Questo studio ci dà un'idea di quali fattori sono in gioco nelle decisioni finanziarie. Da un lato, la capacità di saper ragionare in modo strategico-recursivo, dall'altra, la capacità di prevedere in modo accurato le credenze e le mosse degli altri. In sintesi, per quanto importanti siano gli assunti della teoria dei giochi, occorre al contempo la capacità di fare previsioni accurate sulle possibili azioni degli altri.

Per concludere questa sezione su come la teoria dei giochi e la teoria della mente possano interagire e aiutarci a ottimizzare le nostre decisioni finanziarie, è necessario fare una precisazione. Si potrebbe obiettare che ciò che caratterizza la teoria della mente è il fatto di giocare con altri agenti intenzionali, a prescindere dal fatto che essi siano umani o meno. Vale dunque la pena provare ad affinare la nostra definizione di teoria della mente, per capire quale sia il contributo specifico dato dalla mPFC durante le nostre interazioni con gli altri.

Un'ipotesi è che la teoria della mente non sia in realtà specifica delle interazioni umane, ma delle interazioni in generale. Evidenze in tal senso vengono da uno studio di risonanza magnetica funzionale svolto da Castelli *et al.* (Castelli, Happé, Frith U., e Frith C., 2000). Nel loro studio, i partecipanti avevano la possibilità di osservare delle forme geometriche che interagivano su uno schermo con fare intenzionale, come se avessero degli obiettivi o desideri, mentre, in una seconda condizione sperimentale, le stesse forme si muovevano in modo meccanico (per esempio, come palle da biliardo che urtano le une contro le altre). I loro risultati mostrano come l'attivazione della mPFC fosse significativamente maggiore nella condizione in cui le forme interagivano con fare intenzionale.

Un'altra evidenza a favore dell'ipotesi che la mPFC codifichi aspetti legati all'intenzionalità del comportamento, a prescindere dal fatto che essi vengano compiuti o meno da un essere umano viene da uno studio di Yoshida *et al.* (2010). Gli autori hanno chiesto a dei giocatori di provare

Figura 8.6 Sequenza del gioco presentato da Yoshida *et al.* (2010)



a massimizzare i loro profitti interagendo con degli algoritmi virtuali in un gioco di coordinamento. In questo gioco, ognuno dei due giocatori (il giocatore umano e il giocatore virtuale) era rappresentato da una pedina posta all'interno di un labirinto e ognuno di essi doveva, a turno, decidere se muoversi nella direzione di un premio alto o basso (Figura 8.6).

Il premio basso rimaneva fermo nel labirinto e poteva essere "catturato" individualmente (ovvero bastava accostarvi), mentre il premio alto si muoveva, e per poterlo catturare era necessario circondarlo con l'aiuto dell'altro giocatore<sup>5</sup>. In una prima condizione sperimentale, il giocatore virtuale era programmato in modo tale da provare a massimizzare il pro-

<sup>5</sup> Questo gioco era una simulazione di un altro noto gioco chiamato la "caccia al cervo" (ideato originariamente dal filosofo settecentesco Rousseau) e che fu poi usato come metafora per rappresentare un tipico dilemma finanziario in cui converrebbe a tutti fare un certo investimento (dare la caccia al premio alto, e cioè, al cervo), ma solo se lo facessero tutti. Se invece ci si sente troppo incerti di ciò che faranno gli altri, si finisce per optare per una soluzione meno redditizia ma più sicura (cioè il coniglio, che si può catturare anche da soli).

prio profitto, mentre, in una seconda condizione, era programmato per adottare diversi livelli di sofisticazione (come quelli illustrati nel concorso di bellezza), che occasionalmente potevano cambiare tra un turno di gioco e l'altro. In altre parole, l'algoritmo poteva comportarsi "assumendo" che l'umano si muovesse in maniera casuale; oppure assumendo che l'umano pensasse che lui si muovesse in maniera casuale; o, ancora, assumendo che l'umano pensasse che lui assumesse che l'umano si muovesse in maniera casuale ecc.

Un aspetto interessante di questo esperimento è che i giocatori (umani) sapevano di interagire con un computer, ma non erano consapevoli che quest'ultimo potesse muoversi in modo strategico. Eppure il loro cervello stava tenendo traccia del livello di sofisticazione dell'avversario computerizzato. In questo modo, i giocatori riuscivano a coordinare il loro comportamento con quello del computer. In termini di attivazione cerebrale, la corteccia mPFC risultava essere particolarmente attiva in momenti di incertezza, cioè quando il computer cambiava improvvisamente livello di sofisticazione, come a segnalare, "c'è qualcosa che non va, il computer non si sta comportando come pensavo". Questo processo ricorda quello che potrebbe avvenire nel concorso di bellezza descritto sopra: la mPFC potrebbe fungere da segnale che il livello corrente di sofisticazione mentale è inadatto al contesto.

## 8.2 Il ruolo dell'attenzione nelle scelte strategiche e finanziarie

In precedenza, abbiamo iniziato a capire come determinati aspetti del funzionamento cerebrale possano rivelare elementi importanti sui meccanismi di scelta in contesti di interazione strategica. Tuttavia, registrare l'attività cerebrale non è l'unico modo per comprendere come avvengono i processi decisionali delle persone. Esistono infatti altre tecniche quali il *mouse-tracking*<sup>6</sup> e

---

<sup>6</sup> La tecnica del mouse-tracking, applicata a decisioni prese al computer, consiste nel nascondere le diverse informazioni relative a un compito dietro a delle celle di riferimento. Il partecipante avrà la possibilità di aprire le diverse celle (quindi di acquisire le diverse informazioni) cliccando con il mouse in corrispondenza della cella che intende esplorare, secondo i criteri che egli ritiene ottimali ai fini del compito. Solitamente, le celle possono essere aperte solo una per volta, e ogni qualvolta viene acquisita una nuova informazione la cella aperta in precedenza si chiude automaticamente. In questo modo è possibile registrare la sequenza con cui le informazioni

*l'eye-tracking*<sup>7</sup>, che permettono di raccogliere informazioni di tipo diverso, ma ugualmente importanti, su come arriviamo a prendere decisioni. Il vantaggio di utilizzare queste tecniche di ricerca risiede nel permettere ai ricercatori di acquisire informazioni aggiuntive sia sui processi di ragionamento, che determinano le scelte delle persone, sia sulle loro capacità di prestare attenzione alle informazioni rilevanti di un problema.

Gli studi che si sono avvalsi di queste tecniche di ricerca hanno mostrato che, spesso, sono i limiti della nostra attenzione visiva a determinare decisioni finanziarie sbagliate. Ma partiamo ancora una volta da un esempio di teoria dei giochi: Johnson *et al.* (2002) hanno utilizzato la tecnica del *mouse-tracking* per comprendere in che modo le persone acquisiscono informazioni in un compito che richiede l'applicazione dell'induzione a ritroso. In un gioco simile a quello del millepiedi, gli autori hanno confrontato la sequenza con cui venivano acquisite le informazioni da parte di un gruppo di partecipanti a cui era stato insegnato come applicare il ragionamento a ritroso e l'hanno confrontata con quella messa in atto da partecipanti *naïf*. I loro risultati hanno evidenziato come le persone istruite cominciassero la loro analisi dalla fine del gioco (come insegna appunto il ragionamento a ritroso), mentre i partecipanti *naïf* spesso non esaminavano nemmeno l'ultima "casella" del gioco. I risultati ottenuti da Johnson *et al.* suggeriscono che i giocatori *naïf* non potevano ragionare a ritroso perché non possedevano le informazioni necessarie per farlo; essi, piuttosto, rimanevano focalizzati sulle informazioni del turno corrente, come a dire: "*pensiamo a fare una buona scelta in questo turno; ai turni successivi penserò in seguito*". Questo ovviamente li portava a giocare molto più lontano dall'equilibrio rispetto ai giocatori istruiti.

---

vengono acquisite e individuare quelle informazioni che non vengono prese in considerazione dal partecipante.

<sup>7</sup> La registrazione dei movimenti oculari consente di ottenere diversi indici relativi a come un individuo analizza una scena visiva (per esempio un'immagine a schermo). Questi indici comprendono il numero di volte in cui le fissazioni ricadono all'interno di aree di interesse e il tempo complessivo con cui le diverse aree di interesse vengono osservate. Inoltre vengono registrati altri indici come la velocità e la direzione delle saccadi (movimenti rapidi e volontari dell'occhio attraverso i quali si passa da un punto di osservazione al successivo) e la dilatazione pupillare (l'aumento di diametro e circonferenza della pupilla). In base all'analisi dei diversi indici è possibile fare delle inferenze precise rispetto ai processi cognitivi sottostanti. Per una descrizione dettagliata di questa metodologia si veda Duchowsky (2007).

Questi risultati evidenziano come le regole decisionali messe in atto da un individuo dipendano fortemente da come egli acquisisce le informazioni e le integra tra loro.

La relazione tra acquisizione di informazioni e strategia decisionale è stata messa in luce anche attraverso l'utilizzo della registrazione dei movimenti oculari (*eye-tracking*). Per esempio, Polonio *et al.* (2016) hanno utilizzato questa tecnica di ricerca per identificare il tipo di strategia utilizzato dalle persone in giochi matriciali (cioè che si possono rappresentare con una matrice, si veda *Figura 8.7*). Le regole dei giochi usati da Polonio *et al.* sono semplici: in ogni gioco sono coinvolti due giocatori, i quali scelgono (senza sapere in anticipo la scelta della controparte) tra due possibili opzioni. Nell'esempio di *Figura 8.7*, il giocatore A può scegliere tra la "riga I" e la "riga II", mentre il giocatore B può scegliere tra la "colonna i" e la "colonna ii". Il compito dei due giocatori è quello di scegliere una delle due opzioni sapendo che da ogni possibile combinazione di scelte (cioè da ogni possibile combinazione di righe e colonne della tabella) risulta una coppia di possibili guadagni (uno per il giocatore A, in rosso, e uno per il giocatore B, in verde). Per esempio, facendo riferimento alla matrice di *Figura 8.7*, se il giocatore A sceglie la riga I e il giocatore B sceglie la colonna ii, i loro rispettivi guadagni si trovano nella cella all'incrocio tra la riga e la colonna selezionate. In questo esempio il guadagno è di 7 euro per il giocatore A e 4 euro per il giocatore B.

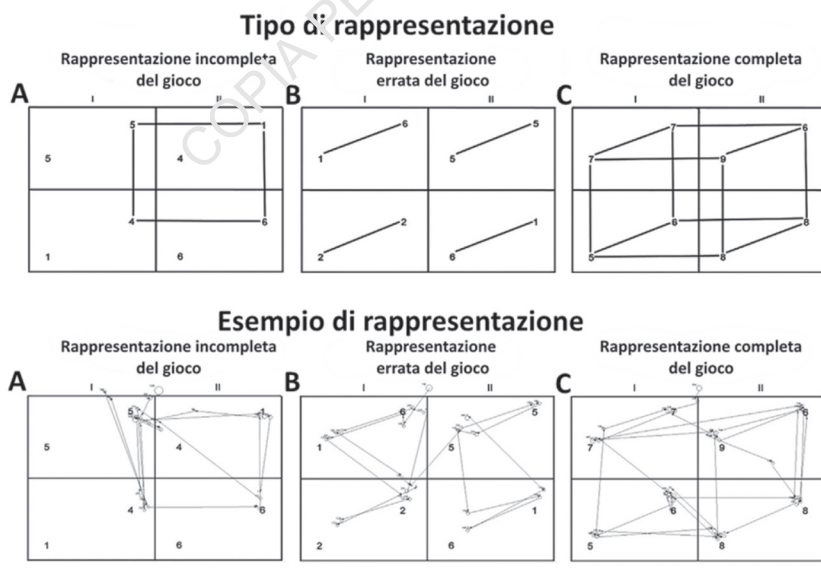
*Figura 8.7* Esempio di gioco matriciale. I valori in rosso sono le potenziali vincite del giocatore A, mentre i valori in verde le potenziali vincite del giocatore B. L'esito del gioco è la cella che risulta dall'incrocio tra la riga scelta dal giocatore A e la colonna scelta dal giocatore B.

		Giocatore B	
		i	ii
Giocatore A	I	5	4
	II	3	6



Gli autori hanno scoperto che i giocatori guardavano la matrice in modi molto diversi, e che le loro scelte potevano essere previste in base a come essi confrontavano le diverse informazioni del gioco. Per esempio, alcuni giocatori mantenevano la loro attenzione focalizzata sulle loro possibili vincite (*Figura 8.8-A*), senza considerare gli incentivi della controparte. Così facendo, questi giocatori non erano in grado di adattare la propria scelta (ovvero di dare la migliore risposta possibile) alla probabile azione della controparte; essi, piuttosto, sceglievano basandosi su una semplice regola, ovvero quella di individuare l'opzione che conteneva i valori mediamente più elevati per loro (secondo l'ipotesi che la loro controparte scegliesse in modo casuale). Se questi giocatori si fossero resi conto che

**Figura 8.8** In alto, la rappresentazione di un gioco matriciale costruita da tre tipi diversi di giocatori (Polonio, Di Guida e Corricelli, 2015). (A) Giocatori che acquisiscono solo parte delle informazioni a disposizione e costruiscono una rappresentazione incompleta del gioco. (B) Giocatori che acquisiscono tutte le informazioni ma costruiscono una rappresentazione errata del gioco. (C) Giocatori che acquisiscono tutte le informazioni e costruiscono una rappresentazione corretta del gioco. In basso, i movimenti oculari di tre partecipanti che hanno costruito le suddette rappresentazioni.



osservando le possibili vincite della controparte avrebbero potuto prevedere il suo comportamento, probabilmente avrebbero scelto diversamente. Un secondo tipo di giocatori considerava sia i propri incentivi sia quelli della controparte, ma costruiva una rappresentazione errata del gioco, il che li portava a formare previsioni inaccurate rispetto alle scelte della controparte (*Figura 8.8-B*). Nello specifico, questi giocatori pensavano che la controparte scegliesse in accordo con la cella che massimizzava la vincita congiunta dei due giocatori (la cella in basso a destra nell'esempio di *Figura 8.7*). Questa credenza però era spesso sbagliata, perché non coincideva con la scelta ottimale della controparte. Infine, un terzo tipo di giocatori considerava tutte le informazioni a disposizione e formava una rappresentazione corretta del gioco. Questi giocatori, nella maggior parte dei casi, rispondevano in modo ottimale alle azioni della controparte (*Figura 8.8-C*).

Questi risultati sono importanti per due ragioni: primo, perché mostrano chiaramente che le nostre strategie di scelta dipendono dal tipo di rappresentazione del problema che abbiamo costruito: se costruiamo una rappresentazione sbagliata o incompleta, non saremo in grado di scegliere in modo ottimale. Secondo, perché sottolineano quanto sia complesso prevedere le scelte delle persone, vista l'ampia eterogeneità delle loro strategie di scelta.

L'importanza di possedere una corretta rappresentazione del problema decisionale risulta ancora più evidente quando le informazioni a disposizione sono molteplici e variegate, come spesso accade quando si parla di prodotti finanziari. La presenza di un ampio ventaglio di possibili opzioni finanziarie richiede infatti a un investitore di saper individuare le informazioni rilevanti del problema di scelta e di saper attribuire a ognuna di esse il giusto peso (Diacon e Hasseldine, 2007; Kozup e Hogarth, 2008; Kozup *et al.*, 2008; Estelami, 2009; Hüsser e Wirth, 2014). Spesso infatti, quando si valuta un prospetto finanziario si ha la tendenza a dare troppa importanza (o troppo poca) a determinate informazioni e questo può determinare l'insorgere di errori decisionali. Per esempio, nella valutazione di un prospetto finanziario, viene spesso dato un peso eccessivo ai dati relativi al rendimento passato (Feuerborn, 2001; Koehler e Mercer, 2009), il che può portare in alcuni casi a sottostimare il rischio associato all'acquisizione di determinati titoli (Moore *et al.*, 1999; Diakon e Hasseldine, 2007; Kozup *et al.*, 2008; Hüsser e Wirth, 2014).

Questo errore attentivo è stato studiato da Hüsser e Wirth (2014) attraverso la tecnica della registrazione dei movimenti oculari. Nel loro

studio, gli autori hanno mostrato a dei partecipanti i dati relativi alla performance passata di alcuni prodotti finanziari parallelamente ad altre informazioni rilevanti, quali gli obiettivi dell'investimento, le misure di rischio, le tariffe e la descrizione dei titoli contenuti nel portafoglio. Successivamente, ai partecipanti è stato somministrato un questionario atto a misurare la loro propensione all'acquisto e le loro aspettative rispetto a un eventuale investimento. Attraverso questo studio, gli autori si sono chiesti se il fenomeno del *return-chasing*, ovvero la tendenza a investire maggiormente in fondi che vengono da un periodo di forte incremento, unita alla propensione a vendere fondi la cui performance recente è debole, poteva essere spiegato da limiti attentivi. I loro risultati hanno evidenziato come l'attenzione visiva dei loro investitori fosse fortemente attratta da informazioni legate alla performance passata dei prodotti finanziari. Inoltre, essi hanno constatato come il grado di attenzione rivolto all'andamento passato dei titoli, specie se positivo, fosse predittivo della probabilità di acquisto di un dato prodotto.

Il legame tra attenzione visiva e propensione all'acquisto di prodotti finanziari è stato messo in evidenza anche in un recente lavoro di Duclos (2015). Nel suo studio, l'accento viene posto su un fenomeno denominato *end-anchoring*, secondo il quale la propensione a investire su un dato prodotto dipende in modo eccessivo dal rendimento che il prodotto ha ottenuto negli ultimi giorni di trading. Nello specifico, quando una quotazione chiude in rialzo (o al ribasso), essa determina il più delle volte una previsione al rialzo (o al ribasso) con conseguente aumento (o diminuzione) degli investimenti nell'immediato futuro. Il merito principale dello studio di Duclos sta nell'aver messo in evidenza come rappresentazioni grafiche, che spesso vengono utilizzate per semplificare il processo decisionale di un investitore, possono indurre a sovrastimare l'importanza di alcune informazioni rispetto ad altre. Attraverso la registrazione dei movimenti oculari, Duclos ha messo in evidenza come le persone abbiano la tendenza a semplificare il processo decisionale, focalizzandosi su informazioni grafiche particolarmente salienti che tuttavia non sono rappresentative dell'andamento generale di un determinato prodotto finanziario. Questo bias attentivo conduce il più delle volte l'investitore a dare una stima errata della bontà di un prodotto.

Un altro bias legato ad aspetti attentivi consiste nella tendenza a prestare maggiore attenzione a informazioni che supportano l'aspettativa del

decisore. Questo effetto, denominato *confirmation bias*, contraddice un assunto fondamentale di razionalità, secondo il quale un individuo dovrebbe pesare in ugual misura le diverse informazioni, a prescindere dal fatto che esse supportino o meno le proprie aspettative (Kunda, 1990). Per esempio, quando un investitore esprime l'intenzione di acquistare (o non acquistare) delle azioni e in seguito acquisisce informazioni aggiuntive sul prodotto finanziario in esame, egli ha la tendenza a soffermarsi maggiormente su quelle informazioni che supportano la propria decisione iniziale (Ditto e Lopez, 1992).

Queste evidenze hanno spinto alcuni ricercatori a ipotizzare che le persone siano in un certo qual modo portate a considerare alcune informazioni più piacevoli da acquisire rispetto ad altre: secondo un modello sviluppato da Kida e Smith (1995), quando un individuo prende decisioni in ambito finanziario, egli confronta le informazioni a disposizione attribuendo loro una valenza positiva o negativa. È poi la valenza di queste informazioni a determinare la forza con cui esse vengono mantenute in memoria durante le fasi successive del processo decisionale. La valenza di certe informazioni, come per esempio la notifica dell'incremento o della perdita del valore di alcune azioni rispetto al prezzo di acquisto, è alla base anche di un altro bias finanziario: la tendenza a vendere azioni che hanno un valore più alto rispetto al prezzo di acquisto e allo stesso tempo a tenere azioni che si sono deprezzate. Questo fenomeno è denominato *disposition effect*, ed è legato ad aspetti emotivi che si accompagnano al concretizzarsi di una perdita o guadagno di denaro. Nello specifico, quando il valore di alcune azioni in nostro possesso diminuisce rispetto al prezzo di acquisto, siamo portati a evitare la vendita per impedire il manifestarsi di emozioni negative quali il rimpianto (*regret*) per la cifra persa. Viceversa, nel caso vi sia un incremento del loro valore rispetto al prezzo di acquisto, siamo spinti alla vendita dalla ricerca di emozioni positive quali la soddisfazione e l'orgoglio per l'imminente guadagno.

Recentemente Frydman *et al.* (2014) hanno studiato le basi neurali di questo fenomeno attraverso l'ausilio della risonanza magnetica funzionale. I loro risultati mostrano che il livello di attivazione della corteccia prefrontale ventromediale (vmPFC), un'area che, durante il processo di scelta, codifica il valore delle diverse opzioni a disposizione, si correla con la plusvalenza associata a una potenziale operazione finanziaria (come per esempio la vendita di azioni). In generale, i loro risultati mostrano che

la forza del *disposition effect* (ovvero quanto ogni persona è suscettibile a questo fenomeno), dipende dal grado di attivazione della vmPFC. Questo significa che più una persona è suscettibile ai guadagni e alle perdite, maggiormente sarà preposta a evidenziare il *disposition effect*. Inoltre, essi hanno trovato che l'attività dello striato ventrale (vS), un'area che codifica i cambiamenti nel valore atteso di una data azione, aumenta quando si realizza una plusvalenza.

### 8.3 Conclusioni

In sintesi, abbiamo esordito con un concorso metaforico, ideato da Keynes, per pensare alle decisioni finanziarie. Questo concorso mette in luce una capacità particolare che deve possedere l'agente finanziario per prendere decisioni ottimali: la capacità di compiere inferenze sugli altri, mentre loro fanno lo stesso su di noi (che facciamo inferenze su di loro ecc.). Le neuroscienze cognitive suggeriscono che questa capacità sia determinata da una rete cerebrale precisa, che fa capo alla corteccia mediale prefrontale. Infatti, i vincitori del concorso di Keynes sembrano fare maggior uso proprio di questa area. Per prendere decisioni finanziarie ottimali serve dunque una buona teoria della mente, non solo la conoscenza degli assunti della teoria dei giochi.

Nella seconda parte del capitolo, abbiamo portato evidenze che dimostrano come le persone non abbiano capacità cognitive illimitate (come assunto dalla teoria dei giochi), ma adottino scorciatoie utili per semplificare il loro processo decisionale. Questi studi hanno evidenziato come le caratteristiche del nostro sistema decisionale ci portino spesso a dare troppa rilevanza a certe informazioni rispetto ad altre. Informazioni acquisite di recente vengono percepite come più salienti e per questo considerate come più rilevanti. Allo stesso modo, informazioni che confermano le credenze in nostro possesso tendono ad assumere un peso maggiore rispetto a informazioni che vanno nella direzione contraria. Gli studi riportati in questo capitolo sottolineano l'importanza di riflettere sul reale significato delle informazioni a nostra disposizione prima ancora di mettere a confronto le nostre opzioni di scelta.