



# Che cos'è la Teoria dei Giochi?

di GIULIA BERNARDI

*Che cosa vuol dire occuparsi di teoria dei giochi? No, non si tratta di passare il tempo a giocare con videogames e giochi in scatola per capirne tutti i segreti; sì, si tratta di studiare una disciplina vera e propria (nata recentemente) che ne coinvolge moltissime altre: dall'economia alla biologia, passando per la statistica, la psicologia, il diritto, l'informatica e, ovviamente, la matematica*

La teoria dei giochi in effetti si occupa proprio dello studio dei giochi, ma... che cos'è un gioco? Ecco cosa ci suggerisce il dizionario:

*gioco: pratica consistente in una competizione fra due o più persone, regolata da norme convenzionali, e il cui esito, legato spesso a una vincita in denaro (posta del g.), dipende in maggiore o minor misura dall'abilità dei singoli contendenti e dalla fortuna.*

Sono dei giochi, per esempio, la dama, gli scacchi, il poker, mosca cieca ma... non solo! Pensandoci un po', possiamo trovare molti altri esempi di "giochi" nel senso di competizioni che dipendono dalle nostre capacità o dalla fortuna: due amici che cercano di ottenere il numero di telefono di una nuova ragazza; due industrie rivali che cercano di avere più clienti e ottenere ricavi maggiori; le discussioni tra politici per realizzare le loro promesse elettorali; padre e figlio che contrattano gli orari del rientro...

Più precisamente, possiamo descrivere un "gioco" come

una situazione in cui le azioni compiute da ogni giocatore influenzano i possibili risultati degli altri. In questo modo, in realtà, descriviamo molte delle situazioni che ci capita di dover affrontare ogni giorno. Per ognuna di esse, la teoria dei giochi cerca di creare dei modelli matematici a partire dai quali stabilire quale sia il comportamento dei giocatori, quali siano i possibili esiti, quali siano le strategie vincenti.

Quanto ai giocatori, essi non sono necessariamente delle persone; potrebbero essere anche dei gruppi di persone, enti (come industrie, organi di governo) o altro; l'importante è che rispettino le due ipotesi formulate a proposito del loro comportamento: devono essere *egoisti* e *razionali*. Un giocatore è egoista nel senso che dopo aver definito il proprio obiettivo cerca sempre di raggiungerlo indipendentemente da quali siano gli obiettivi degli altri giocatori (attenzione: il suo obiettivo potrebbe anche essere quello di far vincere gli altri, ad esempio un nonno potrebbe voler lasciare vincere ogni tanto il nipotino); razionale

invece significa che in ogni momento riesce ad analizzare la situazione e a fare la scelta migliore a sua disposizione. Ovviamente queste due ipotesi sono anche i punti deboli della teoria quando cerchiamo di applicarla alle situazioni reali: è difficile stabilire quale sia veramente l'obiettivo di una persona ed è ancora più difficile tradurlo in linguaggio matematico, in modo che il comportamento del giocatore sia veramente egoista, nel senso di "concentrato solo sul proprio obiettivo"; ma soprattutto è molto raro che un essere umano si comporti razionalmente... o almeno che lo faccia nel senso in cui vorremmo noi. Un semplice esempio ci aiuterà a capire: un padre offre al primogenito 100 euro a patto che si accordi con la sorella per dividerseli. Quale offerta dovrà fare il fratello alla sorella? Per lo più sembra ragionevole ipotizzare che si divida la cifra 50-50, ma se il fratello offrissi alla sorella un solo euro e ne tenesse per sé 99? Per la teoria dei giochi, questa è la soluzione! Infatti, dovendo fare un'offerta alla sorella, il fratello inizierà proponendo una divisione vantaggiosa per sé: tiene 99 euro e ne offre 1 alla sorella. A questo punto lei può accettare l'offerta e prendere 1 euro o rifiutare e non prendere niente; ovviamente tra guadagnare qualcosa (anche poco) e non guadagnare... meglio accettare l'euro! Solo che nella vita le persone sono emotive e a volte preferiscono perdere qualcosina (ovvero non accettare l'offerta di un euro), pur di fare perdere anche gli altri (infatti se non c'è l'accordo, anche il fratello perde 99 euro), piuttosto che vincere poco quando gli altri vincono tanto. Provate a fare questo esperimento con i vostri amici per vedere quanto sono razionali!

Ufficialmente la teoria dei giochi nasce nel 1944, anno in cui John von Neumann e Oskar Morgenstern pubblicano il libro *Theory of games and economic behaviour*. In realtà qualche risultato di teoria dei giochi era già stato pubblicato negli anni precedenti, ma ancora non si sapeva che... faceva parte di questa disciplina! Sicuramente dal 1944 in poi i matematici iniziarono ad avere le idee più chiare e a occuparsi di teoria dei giochi consapevolmente.

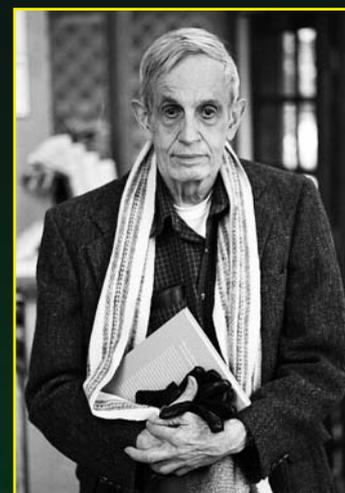
Il padre fondatore della teoria dei giochi, von Neumann, non è stato solo uno dei matematici più significativi del secolo scorso, ma ha svolto lavori fondamentali anche in altre materie come la fisica e l'informatica. I suoi contributi alla teoria dei giochi riguardano lo studio dei giochi a somma zero (dove tutto quello che vince un giocatore viene perso dal suo avversario e viceversa) e l'introduzione del metodo dell'induzione a ritroso, per risolvere giochi finiti a informazione perfetta (cioè giochi dove ci sono un numero finito di mosse possibili e dove tutti i giocatori sanno quali sono queste mosse e quali sono le conseguenze di ognuna di esse.



John von Neumann (1903 – 1957)

Foto di Los Alamos National Laboratory

Sono di questo tipo gli scacchi e la dama). L'idea è quella di immaginare tutte le possibili mosse dei giocatori, poi di risalire dalla situazione finale all'inizio, scegliendo ogni volta il miglior esito possibile tra quelli a disposizione. In questo modo si può tornare indietro fino alle prime mosse e individuare la strategia vincente, ovvero la sequenza di mosse che porteranno al miglior risultato possibile.



John Forbes Nash Jr. (1928 - )

Foto di Peter Badge

Dopo la pubblicazione dei risultati di von Neumann, una prima branca della disciplina ha iniziato a diffondersi e a riscuotere sempre più successo. In particolare, negli anni 50 del secolo scorso si iniziò a studiare la teoria di una tipologia di giochi, quelli cooperativi, ovvero quei giochi in cui si immagina che i giocatori possano fare degli accordi tra di loro e partecipare al gioco come gruppi; ad ogni gruppo (o coalizione) è associato un valore che rappresenta quanto quella squadra è in grado di ottenere nel gioco. Nel 1954 Lloyd Stowell Shapley introdusse un *indice di potere*, ovvero una funzione che in ogni gioco cooperativo associa a ogni giocatore un numero che ne rappresenta il "potere". L'*indice di Shapley* è uno dei più famosi e più utilizzati, ma non è l'unico, anzi, ne sono stati inventati molti altri che spesso si rivelano più utili e forniscono soluzioni più interessanti. Le applicazioni degli indici di potere sono molto varie: politica, biologia, economia... Ogni volta che si riesce a creare un modello di un gioco cooperativo, gli indici di potere possono aiutarci a capire quali siano i giocatori più influenti e quali quelli meno significativi.

Un'altra grande sezione della teoria dei giochi è data dalla teoria non cooperativa, il cui padre è il famoso matematico John Nash, sulla cui vita è basato il film *A beautiful mind*. A Nash si deve infatti il prezioso concetto di "equilibrio" per i giochi non cooperativi, che permette di stabilire a priori quale sarà l'esito di un gioco e che utilizza proprio le ipotesi sulla razionalità e l'egoismo dei giocatori che abbiamo discusso all'inizio. Nash è stato anche il primo teorico dei giochi a ricevere il Premio Nobel per l'Economia nel 1994 (insieme a Reinhard Selten e John Harsanyi). Ma non è stato l'ultimo: il Nobel per l'Economia è stato vinto da altri matematici per il loro contributo alla teoria dei giochi anche nel 2005, nel 2007 e nel 2013. Sembra che occuparsi di giochi non sia poi così banale!

**Giulia Bernardi**

Si è laureata in Matematica presso l'Università di Milano Bicocca, con una tesi sulla teoria dei giochi. Dal 2012 partecipa, con grande soddisfazione, al progetto *MATH.en.JEANS*, e il suo sogno è quello di occuparsi di comunicazione della matematica.  
giuliabernardi@gmail.com

