

## L'UTILITA' SELETTIVA DELLA TEORIA DEI GIOCHI \*

Brian Martin\*\*

Attualmente esistono molti studi che mostrano come il contenuto della conoscenza scientifica può essere modellato da influenze politiche, economiche, sociali, intellettuali o di altro tipo non scientifico.<sup>1</sup> Ci sono anche studi che dimostrano come la conoscenza scientifica (spesso quella prodotta sotto l'influenza di tali fattori 'non scientifici') può prestarsi selettivamente a certi usi pratici o ideologici.<sup>2</sup> Per esempio, i concetti alla base

\* Traduzione dall'originale inglese pubblicato su *Social Studies of Science*<sup>8</sup> (1978), 85-110. Si ringrazia l'editore per la gentile concessione. Traduzione a cura di Paolo Bernardini.

\*\* Brian Martin lavora nel Department of Applied Mathematics, SGS, della Australian National University ed è stato associato all'Office for Research in Academic Methods presso la stessa università. La combinazione di fare ricerca in campi come l'astrofisica ed i metodi numerici e allo stesso tempo di essere interessato a questioni didattiche, ambientali e altre di tipo sociale, lo ha portato ad occuparsi delle relazioni tra la conoscenza scientifica e la struttura della società. *Indirizzo dell'autore:* Office for Research in Academic Methods, and Department of Applied Mathematics, SGS, The Australian National University, Box 4, Post Office, Canberra ACT 2600, Australia.

<sup>1</sup> B. Hessen, "The Social and Economic Roots of Newton's 'Principia'", in N. Burkharin e altri, *Science at the Cross Roads*, London: Kniga, 1931, ristampato da Franc Cass & Co. Ltd., 1971, 151-212 descrive con precisione le influenze delle scritture sociali ed economiche borghesi capitalistiche sull'opera di Isaac Newton [trad. it. *Scienza al Bivio*, De Donato 1977]; P. Forman, "Weimar Culture, Causality and Quantum Theory, 1918-1927: Adaptation by German Physicists and Mathematicians to a Hostile Environment", *Historical Studies in the Physical Sciences*, Vol. 3 (1971), 1-115 descrive le influenze della cultura tedesca dopo la Prima Guerra Mondiale sul sorgere della meccanica quantistica; R. Cowan, "Francis Galton's Statistical Ideas: the Influence of Eugenics", *Isis*, Vol. 63 (1972), 509-528 descrive l'influenza delle idee di Francis Galton circa l'eugenetica sulle sue idee statistiche; R. Young, "The Historiographic and Ideological Contexts of the Nineteenth-Century Debate on Man's Place in Nature", in M. Teich e R. Young (eds.), *Changing Perspectives in the History of Sciences: Essays in Honour of Joseph Needham* London, Heinemann, 1973, 344-438 documenta l'influenza delle idee di Malthus e altri riguardo la struttura della società sui concetti dell'evoluzione darwiniana; R. Hall *Food for Nought: The Decline in Nutrition*, New York: Harper & Row, 1974, 119 commenta l'influenza dell'industria chimica sulle idee del mondo accademico per il controllo degli insetti. Una buona rassegna di queste ed altre influenze 'esterne' sulla conoscenza scientifica è data da B. Barnes, *Scientific Knowledge and Sociological Theory*, London: Routledge & Kegan Paul, 1974. Vedi anche gli articoli di Bernard Norton e Donald MacKenzie sull'opera di Karl Pearson in *Social Studies of Science*, Vol. 8 (1978).

<sup>2</sup> Per esempio J. Miller, "The Dog Beneath the Skin", *The Listener*, Vol. 88 (20 luglio 1972),

della teoria di Darwin dell'evoluzione (sopravvivenza del più adatto, lotta per l'esistenza) possono essere ricondotti a concetti precedenti usati per spiegare la società capitalista; l'idea di evoluzione, di converso, si prestava a una giustificazione delle politiche sociali che rinforzavano questo tipo di organizzazione sociale (Darwinismo Sociale)<sup>3</sup>.

Quest'ultimo tipo di influenza — l'influenza della conoscenza scientifica sullo sviluppo sociale e politico — può essere interpretata in almeno due maniere. Primo, si può sostenere che le osservazioni o le ipotesi alla base della conoscenza scientifica sono di per sé largamente neutrali ed innocue, e che sono le interpretazioni, che vengono date dell'evidenza empirica e delle formulazioni matematiche o logiche coinvolte, a rendere la conoscenza scientifica utile solo selettivamente per scopi specifici nella società generale. Allora da questa prospettiva, ciò che sta alla base delle osservazioni scientifiche e delle formulazioni logiche o matematiche potrebbe essere utilizzato a molti fini, a seconda di chi prova ad usarlo e del contesto sociale, mentre è l'interpretazione di queste osservazioni e formulazioni — metafore chiarificatrici, terminologie suggestive e concetti per lavorare — che determina per cosa è usata più facilmente la conoscenza scientifica nella pratica. Molti dei casi che sono stati studiati in questo contesto sembrano essere interpretabili in questa maniera. Mentre è facile vedere come la teoria di Darwin doveva la sua interpretazione pratica alla teoria malthusiana della società, è meno facile vedere come le osservazioni di Darwin sulle piante e sugli animali forzavano effettivamente una certa interpretazione dell'evoluzione (sebbene il suo inquadramento ideale sembrerebbe prestarsi agli usi di un darwinista sociale). Mentre è facile vedere come le idee statistiche di Francis Galton erano influenzate dal suo impegno politico per l'eugenetica<sup>4</sup>, è meno facile vedere come l'analisi della regressione ed altri strumenti statistici che egli elaborò sono utili selettivamente per particolari applicazioni sociali e politiche. Ancora mentre può essere fatto un caso plausibile a proposito dell'influenza dell'antirazzismo nella Germania di Weimar sulle origini e la formulazione della meccanica quantistica<sup>5</sup>, è molto più difficile dimostrare come le osservazioni dei fenomeni quantistici fatte dagli scienziati e l'inquadramento matematico della meccanica quantistica si prestano a interpretazioni da

74-76 racconta come un modello fisiologico del sistema nervoso (preso da un modello evolutivo di società di massa) era usato per 'spiegare' la psicologia di massa. Si vedano anche molti dei saggi di Charles Rosenberg nel suo *No others Gods*, Baltimore, Md. and London, The Johns Hopkins Univ. Press, 1976. Alcuni dei riferimenti della nota 1 descrivono o propongono l'utilità selettiva della conoscenza raggiunta sotto influenze 'esterne'. Non è difficile da riconoscere l'utilità pratica selettiva di molte conoscenze scientifiche — come le conoscenze risultanti dalle molte ricerche militari o industriali.

<sup>3</sup> Young, *op. cit.* nota 1; R. Hofstadter, *Social Darwinism in America*, Beacon Press, Boston, 1955.

<sup>4</sup> Cowan, *op. cit.* nota 1.

<sup>5</sup> Forman, *op. cit.* nota 1.

particolari posizioni intellettuali — specialmente adesso che viene sostenuta tutta una serie di interpretazioni diverse della meccanica quantistica.

Nonostante ciò, è possibile interpretare l'influenza della conoscenza scientifica sullo sviluppo sociale e politico in una seconda maniera, riconducendola all'essenza stessa della conoscenza scientifica. Adottando lo schema dei paradigmi<sup>6</sup> e delle osservazioni come cariche di teoria<sup>7</sup>, si può argomentare che le osservazioni — poiché la loro esistenza e la loro formulazione dipendono dagli schemi teorici che utilizzano concetti propri della società più in generale — si prestano selettivamente a particolari usi nella società. Tanto più che le osservazioni, le formulazioni matematiche e logiche usate nella scienza possono ben essere vincolate a particolari modi di interpretare il mondo e così prestarsi selettivamente a particolari usi nella società.

In questo articolo un particolare schema matematico e concettuale — la teoria dei giochi — sarà descritto e interpretato da quest'ultima prospettiva. Propriamente, si argomenterà che mentre la matematica e le nozioni della teoria dei giochi *permettono* un'ampia serie di applicazioni, allo stesso tempo sono selettivamente utili per risolvere problemi di un certo tipo, per attirare l'attenzione su certe caratteristiche di un problema e per arrivare a certi tipi di conclusioni. Si dà il caso che la teoria dei giochi si presta ad applicazioni che non mettono in discussione i presupposti delle strutture o delle istituzioni esistenti (relazioni economiche, politiche, interpersonali) ed è difficile utilizzarla in problemi che comportano cambiamenti nelle strutture o nelle istituzioni. Inoltre, questo uso selettivo è quanto ci si può aspettare considerando quanto si sa circa le origini della teoria dei giochi.

Queste conclusioni forse non sono sorprendenti: il valore di un tale studio sulla teoria dei giochi è che riescono del tutto chiari i legami tra l'uso selettivo della teoria e le caratteristiche fondamentali della sua matematica. Studiare tali legami potrebbe essere più difficile in altri ambiti — come la teoria cinetica dei gas o la topologia. I vantaggi di uno studio sulla teoria dei giochi in questo tentativo sono parecchi:

1) La teoria dei giochi è molto recente, così che la sua diversificazione, trasformazione e istituzionalizzazione in una teoria e pratica scientifica non hanno proceduto così oltre come nel caso di altre branche della matematica e della scienza.

2) La teoria dei giochi è quasi unicamente creazione di una sola persona — John von Neumann — e così resta relativamente coerente e libera da conflitti dottrinali.

3) La teoria dei giochi è riferita ad un'area — situazioni di conflitto — nella quale non c'è nessun riferimento accettato come evidente o una

<sup>6</sup> T. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press, 1970, [trad. it. *La Struttura delle Rivoluzioni Scientifiche*, Einaudi 1969].

<sup>7</sup> P. Feyerabend, *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*, London, New Left Books, 1975: [trad. it. *Contro il Metodo*, Feltrinelli 1979].

interpretazione più rilevante; perciò è più chiaro l'impatto di una nuova teoria sugli indirizzi della sensibilità culturale.

Forse sarà utile specificare in anticipo che l'analisi qui prodotta non intende seguire la convenzionale opposizione 'uso/abuso'.

A scopo di esempio si considerino due posizioni riguardanti lo stato morale o la 'predeterminazione'\* degli strumenti. Una sostiene che gli strumenti sono neutrali e che qualsiasi conseguenza nefasta dovuta al loro uso è di responsabilità unicamente di chi li ha usati. La seconda posizione afferma che è ragionevole criticare, in qualche misura, lo strumento stesso (o più precisamente chi lo ha sviluppato e incoraggiato) per tali nefaste conseguenze. Per prendere un esempio estremo: si immagini un amplificatore stereo progettato in maniera tale che se si tocca un certo bottone, l'amplificatore esplode violentemente. La serie conseguente di 'incidenti' potrebbe essere addebitata alla disattenzione degli utenti; ma moltissime persone troverebbero più ragionevole condannare il progettista e il produttore. Gli esempi della vita reale non sono mai così semplici. Ma la mia analisi della teoria dei giochi è basata sull'idea che la matematica, vista come uno strumento costruito dall'uomo, sta ad una qualche distanza dalla neutralità pura lungo la strada che conduce all'amplificatore (o ad altri strumenti che si prestano invece ad eventi auspicabili): alcune delle lodi o delle critiche per le conseguenze dell'applicazione dei modelli matematici dovrebbero essere messe sulla porta di coloro i quali li hanno generati, sviluppati e promossi<sup>8</sup>.

\* [Qui e nel seguito, viene tradotto con 'predeterminazione' o 'predisposizione' il termine inglese 'bias'.]

<sup>8</sup> Si potrebbe ancora pensare di poter applicare lo schema uso/abuso anche se gli strumenti sono portatori di valori, poiché prima che uno strumento possa avere conseguenze fauste o infauste, esso deve essere 'usato'. In questo modo mi sembra che le idee di 'uso' e 'abuso' vengano alquanto spostate dal loro normale quadro di riferimento. Gli strumenti sono tipicamente progettati per certi fini e li si 'usa' per quel fine o se ne 'abusa' per un fine completamente differente. Molti dei casi che riguardano la presenza di valori negli strumenti possono essere meglio interpretati come problemi di progettazione: lo strumento non raggiunge lo scopo per il quale (dichiaratamente) era progettato. Il caso dell'amplificatore stereo è un esempio. (Lo schema uso/abuso può ancora essere mantenuto, in maniera tautologica, dicendo che ciò per cui uno strumento è di fatto utile definisce lo scopo per il quale 'dovrebbe' essere usato). Più fondamentalmente, il fatto che lo strumento sia appropriato o meno dipende sempre dal più ampio contesto in cui è usato - le circostanze prevalenti a livello storico, sociale ed altro. Così è possibile che strumenti progettati per un fine possano talvolta essere usati per altri fini. Anche armi anti-uomo possono eventualmente avere qualche applicazione differente e benefica. (Ovviamente 'benefica' qui si riferisce ai valori di chi la usa - che siano quelli dei militari americani o dei contadini vietnamiti - che a loro volta riflettono le singole posizioni nella società in termini culturali, morali e così via). Poiché non sappiamo come la teoria dei giochi possa dimostrarsi utile nelle circostanze differenti che prevarranno in futuro, non c'è modo sicuro di sapere quali valori siano 'in ultima analisi' intrinseci alla teoria. Comunque, questa osservazione non nega l'idea che ci possano essere dei valori intrinseci alla teoria dei giochi, ma riflette il carattere contingente dei valori stessi rispetto alle circostanze storiche, sociali ed altre. Credo fermamente che il problema se i valori siano in ultima analisi intrinseci alla teoria dei giochi meriti ulteriore, più precisa attenzione (sebbene non in questo articolo). In ogni caso la presente analisi può sempre essere caratterizzata come riguardante solo i valori immersi nella teoria dei giochi

Un risultato di questa prospettiva è che diventa naturale applicare giudizi morali alla matematica — ciò che può essere tanto inconsueto quanto scomodo per i matematici. Con tali giudizi non ci riferiamo solo alla teoria dei giochi; l'analisi qui svolta intende essere illustrativa di un'analisi dell'utilità selettiva che potrebbe essere estesa ad ogni parte della matematica.

Nel prossimo paragrafo sarà data una semplice introduzione ai concetti della teoria dei giochi. Nel paragrafo 2 sarà presentata una critica di qualcuno dei concetti base della teoria, mettendo in luce i valori intrinseci a questi concetti. Nel paragrafo 3 sono passati in rassegna brevemente le applicazioni e gli usi della teoria dei giochi e sono analizzate in maggiore dettaglio varie applicazioni particolari. Queste applicazioni e i loro limiti riflettono bellamente i valori contenuti nei concetti della teoria dei giochi. Nel paragrafo 4 si commentano un po' le origini della teoria dei giochi; questa origine è del tutto compatibile con i valori e le applicazioni della teoria. Nel paragrafo 5 si fa un tentativo di trattare la questione se i valori presenti nei concetti della teoria dei giochi si riflettano anche nel formalismo matematico. La risposta dipende dal punto di vista di ognuno: nella prospettiva accettata qui è utile associare dei valori al formalismo matematico. Nell'ultimo paragrafo si fanno alcuni commenti circa l'interpretazione della teoria dei giochi.

### 1. Qualche concetto di teoria dei giochi

I concetti base della teoria dei giochi saranno presentati qui in maniera intuitiva, piuttosto che in senso formale o matematico. Coloro che preferiscono una trattazione più rigorosa possono ricorrere ad una serie di eccellenti esposizioni<sup>9</sup>.

Iniziamo considerando un certo numero di giochi o contrattazioni o

durante l'attuale epoca storica.

Per una discussione completa e una applicazione della metafora delle 'idee come strumenti' — che sta alla base di questo articolo — si veda Barnes *op. cit.* nota 1.

9

La migliore trattazione della teoria dei giochi, che combina l'accessibilità con la completezza ed una ragionevole dose di rigore, è R. Luce e H. Raiffa, *Games and Decision: Introduction and Critical Survey*, New York, John Wiley, 1957. Un'eccellente introduzione generale è A. Rapoport, *Fights, Games and Debates*, Ann. Arbor. Mich., University of Michigan Press, 1960. Per un breve, ma incisivo resoconto, vedi A. Tucker e H. Kuhn, "Games, Theory of", *Encyclopaedia Britannica*, Vol. 9 (1969), 1121-1126. M. Shubik ed., *Game Theory and Related Approaches to Social Behavior*, New York, John Wiley, 1964, fornisce un buon assaggio delle idee relative e delle applicazioni. Per gli interessati al punto di vista matematico, la trattazione classica è J. von Neumann e O. Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton, NJ, Princeton University Press, 1943.



situazioni di conflitto, come gli scacchi (1), la guerra (2), una coppia che decide dove andare il sabato sera (3), la vendita o l'acquisto di merci (4), un duello (5) ed un negoziato di pace (6). Questi esempi sono stati scelti per uno scopo. Essi hanno in comune diverse caratteristiche: (1) vi sono parti in conflitto (i 'giocatori'), come gli avversari negli scacchi; (2) le scelte, come la tattica militare da adottare; (3) l'informazione, come dove potrebbe andare la gente il sabato sera; (4) i risultati desiderati, come un prezzo alto per la merce venduta; (5) i risultati della scelta, come la morte o la vittoria in un duello (o l'ignominia della fuga); e (6) il fatto che il risultato dipende dalle azioni di tutti i partecipanti, così che nessuno può imporre un esito, come è ovviamente il caso dei negoziati di pace.

Queste caratteristiche forniscono l'essenza di un modello teorico per le situazioni di conflitto: due o più giocatori hanno un raggio di azione o libertà equivalente ad una serie di scelte ed hanno una certa informazione. Ogni giocatore ha una serie di preferenze per i differenti esiti possibili e i risultati dell'interazione dipendono da tutte le decisioni dei giocatori.

Consideriamo adesso un esempio di azioni possibili che avrebbero potuto essere intraprese da Hanoi e Washington durante la guerra del Vietnam. Assumiamo che Washington abbia tre scelte – aumentare l'impegno bellico, negoziare o ritirarsi – e che Hanoi possa o incrementare il suo sforzo bellico o negoziare. Ipotizziamo anche una serie di esiti legati a ciascun tipo di scelta: per esempio, se entrambe le parti accrescono lo sforzo bellico si avrà una situazione militare di stallo, ma molti più morti. Le caratteristiche della situazione di conflitto potrebbero essere rappresentate in una matrice come la seguente:

		WASHINGTON		
		Escalation	Negoziati	Ritirata
HANOI	Escalation	stallo militare più morti	vantaggio militare di Hanoi	vittoria militare di Hanoi
	Negoziati	vantaggio militare di Washington	stallo militare e politico; meno morti	vantaggio politico di Hanoi

Questa matrice comprende i giocatori (Washington e Hanoi), le scelte (escalation, ecc.), gli esiti o risultati (stallo militare, ecc.) e la dipendenza degli esiti dalle azioni di ogni giocatore. Non rivela l'informazione in possesso di ciascuna parte (Washington potrebbe credere che l'escalation comporti la vittoria militare), né i risultati considerati da ciascun giocatore. Prima che si possa andare molto avanti matematicamente nel problema, è necessario assumere che tutti i giocatori abbiano una completa informazione sulle scelte e sui risultati ed ipotizzare l'esistenza di uno schema numerico di preferenze per mettere a confronto i valori dei risultati.

Usando qualche cifra (piuttosto arbitraria) per paragonare il valore dei differenti esiti per ogni giocatore, potremmo dire che lo stallo militare con più morti vale  $-1$  per Hanoi e  $-2$  per Washington e così via, arrivando alla seguente matrice:

		WASHINGTON		
		Escalation	Negoziati	Ritirata
HANOI	Escalation	$(-1, -2)$	$(1, -3)$	$(3, -5)$
	Negoziati	$(-3, 1)$	$(0, 0)$	$(3, -3)$

Il primo numero di ogni coppia è il vantaggio per Hanoi, il secondo il vantaggio per Washington.

Nei casi in cui la tecnica matematica della teoria dei giochi può essere applicata in modo più convincente ed elegante, le preferenze dei giocatori devono essere esattamente opposte, come è il caso nella casella in basso a destra  $(3, -3)$ . Questa idealizzazione è qualche volta una buona prima approssimazione (come nei duelli tra aeroplani o nei giochi di società) e rappresenta la base per comprendere situazioni più complesse. Riscrivendo la matrice precedente con un unico vantaggio soltanto (che rappresenti per quanto possibile i vantaggi precedenti) e usando simboli astratti per indicare i giocatori e le scelte, otteniamo

		A		
		A1	A2	A3
B	B1	0	2	4
	B2	-1	0	3

Se il giocatore A sceglie A2 e il giocatore B sceglie B1, allora il vantaggio per B è 2 e quello per A è  $-2$ . Questo viene chiamato un gioco a somma nulla, poiché ogni guadagno di A è una perdita per B e viceversa.

Se noi assumiamo che ogni giocatore ha uno scopo, allora possiamo tentare di prescrivere azioni che lo realizzeranno. La teoria dei giochi prescrive linee d'azione per l'ottenimento di risultati che hanno certe proprietà formali di 'ottimizzazione'. Non dice cosa una persona 'dovrebbe' fare in senso assoluto; non è descrittiva, ma piuttosto 'condizionatamente normativa'. Nonostante ciò, le tecniche matematiche usate in teoria dei giochi sono congegnate per il raggiungimento di un singolo fine: rendere massimo il 'livello di sicurezza', dove il livello di sicurezza è l'ammontare minimo che un giocatore può ricevere da una scelta strategica. La soluzio-

ne del gioco (serie di risultati previsti), quando questa strategia è adottata da ogni giocatore, è la cosiddetta soluzione di equilibrio, perché nessun giocatore può avvantaggiarsi dal cambiare la sua strategia a meno che anche l'altro giocatore non cambi la propria.

E' a questo punto che si presentano gli aspetti matematici della teoria dei giochi. Sono dirette le soluzioni di giochi con due persone, a somma nulla, ad un numero finito di scelte. I matematici estendono a giochi con  $n$  persone, a giochi infiniti, a giochi con somma non nulla, l'esistenza e l'unicità delle soluzioni, la forma estensiva e la forma della funzione caratteristica, così come molte altre raffinatezze, variazioni e rompicapi. Molto di questo lavoro è affascinante; qua non ho neanche menzionato l'idea semplice e fondamentale di una 'strategia mista'. Questo perché il mio scopo è stato principalmente introdurre i concetti di base della teoria dei giochi ed illustrare le relazioni che questi concetti forniscono tra le situazioni della vita reale e la formulazione astratta di un problema come potrebbe essere affrontato da un matematico.

## 2. *Valori che formano parte integrante dei concetti della teoria dei giochi*

Voglio sostenere che i concetti che forniscono la base per la teoria dei giochi non sono 'neutrali' in alcun senso utile. Cioè, questi concetti e la teoria matematica che su di essi si fonda, si prestano allo studio di certi tipi di problemi, si prestano ad esaltare certi aspetti di ogni problema studiato e si prestano a certi tipi di soluzioni. I valori racchiusi nei concetti della teoria dei giochi portano all'utilità selettiva della teoria: essa può essere usata facilmente per taluni scopi e solo con la massima difficoltà per altri.

Qui la critica dei concetti non va intesa come critica della semplificazione di per sé. In ogni processo di costruzione matematica di modelli, la semplificazione è una necessità. Il punto importante è che ci sono innumerevoli maniere nelle quali una data situazione può essere semplificata, a seconda di quali caratteristiche sono da esaltare e quali da trascurare. I valori intervengono attraverso la decisione di fare una particolare serie di semplificazioni e di costruire un formalismo matematico basato su queste semplificazioni. Così nel semplificare una situazione, si introduce inevitabilmente una presupposizione; il problema è *quale* presupposizione? L'analisi dei concetti della teoria dei giochi va intesa qui delineare i particolari aspetti del mondo selezionati ed evidenziati dalla semplificazione che costituisce la base per i modelli della realtà proposti dalla teoria dei giochi. I valori associati alle particolari semplificazioni in teoria dei giochi sono indicati dai valori incorporati negli stessi concetti della teoria dei giochi ed anche dalle applicazioni preferenziali della teoria e dalle circostanze relati-



ve all'origine e allo sviluppo della teoria.

In questo paragrafo, l'attenzione è dunque rivolta ai concetti. I concetti della teoria dei giochi esaminati qua sono 'giocatore', 'scelta' e 'vantaggio'. La conclusione generale sarà che ci si può aspettare che questi concetti si prestino allo studio delle situazioni dal punto di vista dell'individualismo e della competitività all'interno di una 'rappresentazione reificata dello status quo' (cioè un modello della realtà che incorpora le ipotesi del costruttore del modello e assicura che quelle ipotesi incorporate sono fissate per tutti gli usi del modello).

### Giocatore

In primo luogo, i giocatori in una partita sono generalmente visti come contrapposti. Ogni giocatore è interessato solo a rendere massimo il suo vantaggio. (Se un giocatore è altruista e assegna un grosso vantaggio ad un altro giocatore, i vantaggi sono ridefiniti in modo che il giocatore altruista si preoccupi solo del proprio vantaggio). L'idea del giocatore rende più facile applicare la teoria dei giochi a situazioni di competizione ed a situazioni basate su una morale individualistica. Questo presupposto è rafforzato dalla particolare trattabilità matematica delle partite a somma nulla, dove gli interessi dei concorrenti sono diametralmente opposti. Così sebbene in linea di principio la teoria dei giochi possa trattare situazioni di cooperazione (partite a somma non nulla), si presta più facilmente alla trattazione di situazioni competitive<sup>10</sup>.

In secondo luogo, i giocatori in una partita sono fissati. Se devono essere trattate situazioni con coalizioni che variano, allora devono essere compresi tra i giocatori tutti i possibili elementi estraibili dalle coalizioni. Ma questo significa che deve essere usata la difficile teoria dei giochi ad *n* persone. Si *tende* a mantenere piccolo il numero dei giocatori e, se possibile, a limitarlo a due<sup>11</sup>. Se un 'giocatore' è un'organizzazione o un paese, questo causa interessi diversi e conflittuali all'interno dell'organizzazione o del paese che sta per affondare. Il concetto statico di 'giocatore' ostacola dunque l'ottenimento di soluzioni che implicano una ridefinizione degli interessi.

### Scelta<sup>12</sup>

Come nel caso del 'giocatore', in una partita le scelte che un giocatore

<sup>10</sup> A. Rapoport, *Strategy and Coscience*, New York, Harper & Row, 1964. Capitolo 11.

<sup>11</sup> "Un esame della letteratura sulle applicazioni della teoria dei giochi ai problemi logistici e militari rivela che sono messi *tutti* nella forma dei giochi a due persone a somma nulla": A. Rapoport, "Prisoner's Dilemma - Recollections and Observations" in A. Rapoport, ed., *Game Theory as a Theory of Conflict Resolution*, Dordrecht, D. Reidel, 1974, 33.

<sup>12</sup> In un'analisi formale della teoria dei giochi (con il gioco in forma normale) ogni giocatore sceglie una singola 'strategia' (una decisione che comprende particolari risposte a tutte le

può operare sono generalmente considerate come fissate. Questo significa che nuove scelte (per esempio scelte che sorgono come risultato della contrattazione o del cambiamento dei valori) non sono facilmente inserite nell'applicazione della teoria dei giochi. Poiché un gran numero di scelte rende più difficile l'analisi pratica di un gioco, si *tende* a ridurre al minimo il numero delle scelte possibili in un'analisi. Ancora una volta questo significa che tendono ad essere trascurate opzioni nuove ed inconsuete.

L'uso di scelte fissate tende a reificare lo status quo delle azioni ammesse. Situazioni determinate dall'uomo — come l'intervento militare corrente, i precedenti legali, o le pratiche di affari standard — assumono un significato che le fa sembrare parte integrante dell'essenza delle cose. L'idea delle scelte come opzioni fissate rende facile ignorare la costruzione umana delle circostanze passate e dimenticare che le scelte future saranno determinate in maniera simile.

### Vantaggio

I vantaggi che derivano ad ogni giocatore come risultato delle proprie scelte sono ricondotti a qualche misura comune (come i soldi) che deve essere trasformata in numeri, se proprio si vuole usare l'analisi matematica della teoria dei giochi. Perciò la teoria dei giochi viene usata più facilmente nelle situazioni in cui i valori delle persone sono quantificati. Valori chiaramente diversi — come quelli associati alla vita umana, alla proprietà materiale, al prestigio e alla felicità — devono essere ridotti ad una comune unità di misura. Poiché questi fattori devono essere ridotti a numeri, si tende a scegliere valori quantificabili — quelli che si prestano a valutazioni quantitative — e perciò a sottovalutare in una analisi i fattori spirituali, etici, estetici e culturali.

I vantaggi sono normalmente concepiti come fissati. Questo elimina la possibilità di rappresentare modifiche nei valori o l'interazione dei valori con particolari configurazioni dei giocatori o delle scelte. Come nel caso delle scelte, il tenere fissi i vantaggi tende a reificare i valori dello status quo ed a nascondere la possibilità che emergano o siano creati nuovi criteri di azione in una data situazione.

Esistono numerosi altri concetti e assunti nella teoria dei giochi — come le ipotesi relative alla 'razionalità' ed all'informazione' — che potrebbero essere analizzati in maniera simile — e con risultati simili. Ma penso che il punto fondamentale sia chiaro: per la natura stessa dei suoi concetti fondanti, la teoria dei giochi si presta ad alcuni scopi pratici ed ideologici

possibili sequenze di mosse da parte degli altri concorrenti) piuttosto che operare una successione di scelte. Il termine 'scelta' qui è usato per semplicità: in ogni caso i valori associati sono virtualmente identici.

e non ad altri. In particolare, la teoria dei giochi si presta all'analisi di situazioni che sono basate su un'etica individualista e competitiva e che riflettono i valori dello status quo. Allo stesso tempo, l'uso della teoria dei giochi per analizzare una data situazione tende a costringerla in questo tipo di stampo.

Questo non significa dire che la teoria dei giochi *non possa* trattare situazioni che comportano conflitti di interesse all'interno di un 'giocatore', che comportano scelte derivanti dal cambiamento dei valori e da comportamenti cooperativi, o che comportano la trasformazione di una situazione di conflitto per l'intervento dell'uomo. E' possibile che modificazioni o estensioni opportune della teoria dei giochi possano essere usate per studiare tali situazioni. Ma fare questo sarebbe tanto difficile quanto inconcludente. La teoria dei giochi si presta ad affrontare certi tipi di problemi da prospettive particolari; per tipi di problemi e prospettive molto diverse, sarebbe più facile iniziare un'analisi da una base differente, anche se la teoria dei giochi potesse essere modificata per applicarsi ad essi.

### 3. Applicazioni della teoria dei giochi

Le situazioni a cui la teoria dei giochi è stata di fatto applicata riflettono la sua utilità selettiva per i problemi e le soluzioni di natura individualistica e competitiva, che incorporano i valori dello status quo. I due principali settori di applicazione sono stati la guerra e l'economia. Per le questioni militari è stata applicata alle procedure usate per prendere decisioni tattiche (in particolar modo attraverso la teoria dei giochi differenziali) e allo studio di strategie nucleari globali, quali i problemi del deterrente. In economia, la teoria dei giochi è stata usata nello studio della competizione per i mercati, della pubblicità, della programmazione in condizioni di incertezza e così via. Queste aree di applicazione primaria — la guerra e l'economia — sono quelle a cui ci si aspetterebbe che la teoria dei giochi venga applicata, dati i valori riflessi nei suoi concetti.

La teoria dei giochi è stata applicata in molti altri campi, come gli studi legali, l'etica, la sociologia, la biologia e naturalmente i giochi di società. In tutte queste applicazioni, uno studio attento della formulazione del problema nella prospettiva della teoria dei giochi mostra una forte inclinazione ad operare partendo dai valori esistenti, a considerare le parti in contesa e le opzioni solo allo stato attuale, e, in altri termini, ad escludere ridefinizioni significative dei problemi in questione. Darò ora degli esempi di questa inclinazione, ma prima è importante menzionare i principali usi della teoria dei giochi.

Sebbene la teoria dei giochi sia stata applicata a molte situazioni, non

è stata particolarmente fruttuosa — almeno rispetto alle sue promesse originali. Vedo almeno tre maniere in cui la teoria dei giochi si è rivelata 'utile'. In primo luogo, ha fornito consigli pratici circa le decisioni tattiche da prendere in certe situazioni ben definite, specialmente in settori militari che comportano il puntamento dei missili e compiti simili<sup>13</sup> (dove la teoria dei giochi differenziali ha portato a risultati equivalenti alla teoria del controllo)<sup>14</sup>. In secondo luogo, ha fornito un'occupazione e un divertimento a migliaia di burocrati governativi, matematici, psicologi ed altri che hanno trovato fondi in abbondanza per studiare la teoria dei giochi, sviluppare le sue ramificazioni matematiche e trastullarsi con giochi di contrattazione e di simulazione<sup>15</sup>. In terzo luogo, ha fornito un punto di vista per guardare alle scelte militari e politiche, che incorpora molti valori dello status quo, che può essere adattato per dare quasi ogni risultato desiderato<sup>16</sup> e che ha l'apparenza della sofisticatezza matematica. Le formulazioni della teoria dei giochi perciò servono mirabilmente come giustificazioni a posteriori per ogni decisione o politica che può essere adottata dalle élites militari o politiche<sup>17</sup>.

I valori che fanno parte integrante dei concetti della teoria dei giochi, in tal modo, sembrano essere riflessi con precisione nei suoi settori di applicazione primaria (guerra ed economia) ed in ciò per cui è stata realmente usata (decisioni tattiche da prendere, occupazione per la gente che studia la teoria dei giochi, legittimazione di decisioni militari e politiche).

Fino ad ora si può aver avuta l'impressione che la teoria dei giochi sia usata principalmente per rappresentare (per gli accademici) la maniera nella quale vengono prese le decisioni. Ma in molti casi la teoria dei giochi è usata come strumento da certe persone che sono effettivamente in queste situazioni. In queste applicazioni, la ragione dichiarata per usare la teoria dei giochi è quella di servirsene per ottenere delle intuizioni riguardo quale politica verrebbe adottata da particolari soggetti<sup>18</sup>. Un importante risul-

<sup>13</sup> Per una discussione delle applicazioni militari della teoria dei giochi, si veda per esempio J. Grote ed., *The Theory and Application of Differential Games*, Dordrecht, D. Reidel, 1974, e A. Mensch ed., *Theory of Games Techniques and Applications*, London, The English Universities Press, 1966.

<sup>14</sup> R. Isaacs, "The Past and Some Bits of the Future" in Grote, *op. cit.* nota 13, 1-11.

<sup>15</sup> A. Blanquière, F. Gérard e G. Leitmann, *Quantitative and Qualitative Games*, New York, Academic Press, 1969, è un esempio di matematica pura fatta usando la teoria dei giochi come punto di partenza. Rapoport, *op. cit.* nota 11, commenta che i vantaggi di questo tipo di sforzo intellettuale vanno ai tecnici professionisti, non all'umanità.

<sup>16</sup> P. Green, *Deadly Logic: The Theory of Nuclear Deterrence*, Columbus, Ohio, Ohio State University Press, 1966.

<sup>17</sup> I. Horowitz, "Deterrence Games: from Academic Casebook to Military Codebook" in P. Swingle ed., *The Structure of Conflict*, New York, Academic Press, 1970, 277-96.

<sup>18</sup> Si potrebbe pensare che la ragione manifesta per usare la teoria dei giochi sia la giustifi-

tato di tali applicazioni, tuttavia, è di fatto una giustificazione implicita ed un rafforzamento delle ipotesi che sono incorporate nella stessa formulazione della teoria dei giochi. Cioè, specificando un limitato raggio di azione potenziale, le formulazioni della teoria dei giochi incoraggiano la situazione che queste azioni sono le sole fattibili o razionali.

I seguenti casi illustrano il tipo di prospettiva ristretta che inevitabilmente sembra sorgere quando la teoria dei giochi è applicata ad una situazione problematica. I settori che commentiamo brevemente sono le relazioni internazionali, l'etica e la criminalità.

Le applicazioni in altri settori sono egualmente limitate<sup>19</sup>.

### 3.1 Relazioni internazionali

A causa dell'utilità selettiva dei concetti della teoria dei giochi, quando si formulano le relazioni internazionali nei termini della teoria dei giochi, è molto facile incorporare dei presupposti nazionalistici. Molte delle discussioni riguardanti le relazioni internazionali sembrano prendere questa forma: si assumono date o si prendono decisioni politiche e strategiche, per una qualunque ragione (come fattori politici interni ad un paese, interessi costituiti di un settore militare, e così via); a questo punto viene tracciata la formulazione della situazione nei termini della teoria dei giochi, che dà in modo opportuno i risultati desiderati.

La formulazione secondo la teoria dei giochi serve allora a legittimare la decisione presa (o almeno a legittimare le ipotesi su cui si basa la

cazione di conclusioni precostruite come tali. Anche se non argomento in tale modo, non vorrei lasciare intendere che ci sia sempre tale intenzione cosciente da parte di chi la usa.

<sup>19</sup>

Si vedano ad esempio le applicazioni alle scelte da prendere relative allo ambiente, A. Ostrom, "A Review of Conflict Resolution Models in Water Resources Management" in A. Szöllösi-Nagi, ed. *Workshop on the Vistula and Tisza River Basins, 11-13 febbraio 1975*, Laxenburg, International Institute for Applied Systems Analysis, 1976, 96-105; e a valori culturali, W. Goldschmidt "Game Theory, Cultural Values and the Brideprice in Africa" in I. Buchler e H. Nutini eds., *Game Theory in the Behavioral Sciences*, Pittsburgh, Penn, University of Pittsburgh Press, 1969, 61-74.

E' solo bene notare che ci sono alcune applicazioni della teoria dei giochi ispirate alla consapevolezza delle limitazioni della teoria in particolari contesti. Per esempio A. Rapoport (vedi specialmente l'op. cit. alla nota 10) critica con forza molte delle applicazioni della teoria dei giochi a situazioni strategiche internazionali e per esempio usa il gioco del dilemma del prigioniero per mostrare l'irrazionalità della non cooperazione in certe situazioni. Comunque non è la teoria dei giochi, ma Rapoport (e i suoi lettori) che fornisce la chiave di lettura. Il gioco del dilemma del prigioniero è il primo esempio di un caso su cui i teorici hanno fatto strenue battaglie letteralmente per decenni producendo meravigliose costruzioni matematiche e logiche, tutte nel tentativo di trovare un modo perchè la teoria dia risultati congruenti con senso comune — ma senza alcun successo reale. L'utilità selettiva dei concetti della teoria dei giochi rende in realtà difficile modellare in maniera non banale un comportamento cooperativo. Così mentre gli studiosi del conflitto hanno senza dubbio guadagnato in capacità di penetrazione usando la teoria dei giochi, essi avrebbero bene potuto raggiungere progressi molto maggiori usando uno schema concettuale differente.

decisione) su basi 'scientifiche'.

Per esempio, si prenda la seguente rappresentazione delle vicende internazionali<sup>20</sup>:

		UNIONE SOVIETICA		
		Nessun attacco	Attacco nucleare agli USA	Attacco di terra all'Europa occidentale
STATI UNITI	Nessuna reazione	0	-500	-100
	Reazione massiccia	0	-400	-400
	Reazione delle forze di terra	0	0	-150

Le ipotesi incorporate nella formulazione sono ben chiare. In primo luogo si suppone che l'Unione Sovietica e gli Stati Uniti siano entità uniche, mentre in realtà ognuna di esse racchiude interessi e motivazioni diverse (industrie belliche, gruppi pacifisti, personalità delle élites decisionali, interessi commerciali, burocrazie e simili). In secondo luogo, si ipotizza una serie limitata di alternative, escludendo per esempio il disarmo unilaterale e la possibilità di organizzare la gente per la non-cooperazione civile. (Si noti l'asimmetria delle scelte basata sull'ipotesi che l'Unione Sovietica attacchi e gli Stati Uniti rispondano, celando elegantemente la possibilità<sup>21</sup> che lo stato reale della vicenda sia più vicino all'opposto... Naturalmente Snyder viene dagli Stati Uniti!). In terzo luogo, tutti i vantaggi che vengono indicati sono del tutto arbitrari – certamente non sono fondati su basi empiriche e possono semplicemente servire a giustificare la scelta politica prescelta dall'analista prima che fosse preparata la formulazione secondo la teoria dei giochi<sup>22</sup>.

Le stesse ipotesi sono evidenti nel mio "gioco Washington-Hanoi" usato per introdurre i concetti della teoria dei giochi. Ho scelto di proposito questo esempio perché le ipotesi coinvolte – come quella che i soggetti primari delle decisioni fossero 'Washington' e 'Hanoi', che il conflitto fosse fondamentalmente militare e specialmente che la vita e le

<sup>20</sup> G. Snyder, *Deterrence and Defence: Toward a Theory of National Security*, Princeton, NJ, Princeton University Press, 1961, 270.

<sup>21</sup> Si vedano per esempio gli studi storici di D. Fleming, *The Cold War and its Origins, 1917-1960*, London, Allen & Unwin, 1961, e D. Horowitz, *From Yalta to Vietnam: American Foreign Policy in the Cold War*, Harmondsworth, Middx, Penguin Books, 1967.

<sup>22</sup> Uno studio critico di questo esempio si trova in Rapoport, *op. cit.* nota 10, 92-93.



aspirazioni del popolo vietnamita fossero pressoché irrilevanti — sono particolarmente vistose e anche sgradevoli per molti e perciò possono più immediatamente essere messe in discussione. Eppure questo esempio è tipico dell'uso delle idee della teoria dei giochi per 'studiare' le relazioni internazionali<sup>23</sup>.

### 3.2 Etica

Nel tentativo meglio conosciuto di applicare la teoria dei giochi all'etica, Braithwaite considera il problema della distribuzione equa<sup>24</sup>. Per il gioco cooperativo di due persone, Braithwaite propone un metodo di soluzione che sembra pesare in maniera ragionevole le richieste etiche di ogni giocatore. Ciò che risulta più dubbio è se sia sempre necessario un quadro così complesso di pretese in conflitto.

Una formulazione nei termini della teoria dei giochi di un problema morale, con una soluzione del tipo di Braithwaite, può in realtà nascondere la possibilità di approcci ai problemi etici che contengano correzioni più fondamentali. Nei termini della teoria dei giochi, potrebbe essere meglio indagare innanzi tutto se è possibile cambiare i giocatori, le scelte, le circostanze che determinano i vantaggi e così via, prima di porre il problema in uno schema da teoria dei giochi.

L'esempio usato da Braithwaite per avviare il suo discorso riflette la immobilità non necessaria delle formulazioni della teoria dei giochi. Lo sintetizzo qui con i miei commenti in parentesi. Supponiamo: Luke e Mathew sono scapoli che vivono in stanze singole in una costruzione adattata ad appartamenti da un architetto che ignorava l'acustica [presumibilmente è fuori questione istituire per legge delle prove acustiche]; ciascuno può udire ogni suono più forte di una conversazione che proviene dall'appartamento dell'altro [perché non usano tappi per le orecchie quando si produce qualcosa di rumoroso?]; è legalmente impossibile per ognuno impedire all'altro di fare tutto il rumore che desidera [perché non

<sup>23</sup> E' discutibile fino a che punto gli strateghi più tipici che modellano le relazioni internazionali, applichino realmente i concetti della teoria dei giochi e fino a che punto essi utilizzino invece una versione distorta della teoria dei giochi. Per esempio il caso di Snyder (*op. cit.* nota 20) non è una formulazione corretta di teoria dei giochi. Così si potrebbe dire che molte di tali applicazioni sono 'abusi' della teoria. Anche così, l'uso della teoria dei giochi come ispirazione concettuale negli studi strategici delle relazioni internazionali riflette ancora l'utilità selettiva dei concetti della teoria dei giochi per scopi particolari. Infatti rimane il caso che gli strateghi scelgano di usare i concetti della teoria dei giochi per i loro scopi (piuttosto che adottare i concetti di altre teorie o creare il loro proprio schema di riferimento) ed anche che finiscano senza troppi problemi per giustificare con ciò i loro risultati. Così si potrebbe dire che la teoria 'si presta agli abusi', una frase che tende ad allontanare la critica da chi la usa.

<sup>24</sup> R. Braithwaite, *Theory of Games as a Tool for the Moral Philosopher*, Cambridge, Cambridge University Press, 1955.

cambiare la legge? ; e perché pensare di ricorrere a questa, quando la collaborazione eviterebbe il problema? ]; è economicamente o socialmente impossibile trasferirsi in un altro posto [cambiamo la struttura economica e sociale]; ognuno ha il proprio tempo libero dalle ore 21.00 alle 22.00 ed è impossibile modificare questa condizione [non realistico! ]; Luke suona e preferisce il piano classico, Mathew la tromba jazz; l'aver suonato stasera, o il non averlo fatto non condiziona le preferenze del prossimo giorno per suonare.

La base per il conflitto è che ognuno preferisce il suo strumento ed il suo tipo di musica, ma se suonano entrambi allora si riduce il benessere complessivo. Dovrebbe essere ovvia l'artificiosità dell'esempio, così come la limitatezza di ogni soluzione secondo la teoria dei giochi all'interno di tali restrizioni. Questo non vuol dire che il metodo di giudizio di Braithwaite non ha applicazione, ma che applicando lo schema della teoria dei giochi alle situazioni etiche si rischia più di nascondere le soluzioni soddisfacenti che di rivelarle.

### 3.3 Criminalità

Come ultimo esempio per illustrare quanto l'applicazione di una formulazione della teoria dei giochi ad una situazione problematica reifichi i valori di chi la formula, si dà l'applicazione della teoria dei giochi (e della teoria dell'informazione) allo studio della criminalità<sup>25</sup>. Questa applicazione prende la strada prevista: i giocatori sono i criminali e la polizia; le scelte sono (per i criminali) i diversi posti da svaligiare, la frequenza dell'operazione e le dimensioni dell'obiettivo, e (per la polizia) le differenti tabelle di pattugliamento; i vantaggi sono le dimensioni del bottino e la cattura o la fuga del criminale. I limiti di tale approccio sono numerosi: ignora la collusione tra polizia e criminali; ignora la possibilità di una modifica dei valori (per esempio, diminuzione del desiderio di beni materiali) o di modifiche strutturali nella società (distribuzione equa della ricchezza) che comportano una diminuzione nell'attività criminale; definisce l'attività criminale attraverso ciò su cui interviene adesso la polizia (rapina, omicidio) e ignora la violenza strutturale nella società (povertà, guerra, razzismo), per non citare il crimine di altre classi e professioni (per esempio, i crimini dei colletti bianchi)<sup>26</sup>; ipotizza la permanenza delle leggi attuali (per esempio contro l'aborto, l'alcoolismo o il vagabondaggio) che possono essere non necessarie o ingiuste<sup>27</sup>; e così via.

<sup>25</sup> M. Willmer, *Crime and Information Theory*, Edinburgh, Edimburgh university Press, 1970.

<sup>26</sup> E. Sutherland, *White Collar Crime*, New York, Dryden Press, 1949.

<sup>27</sup> N. Morris e G. Hawkins, *The Honest Politician's Guide to Crime Control*, Chicago, The University of Chicago Press, 1970.

La teoria dei giochi applicata alla criminalità, almeno in questo esempio, non porta ad una reale e profonda delucidazione dei problemi. Può servire come strumento per la polizia o per i criminali, ma in maniera principale serve come mezzo matematico, esoterico, di perpetuare e giustificare le concezioni esistenti riguardo la criminalità.

#### 4. *L'origine e l'incentivazione della teoria dei giochi*

Sebbene per analizzare l'utilità selettiva di una teoria non sia necessario sapere come la teoria è venuta fuori, è piacevole poter trovare una coerenza tra l'origine e l'uso della teoria: trovare che i valori alla base delle motivazioni per le quali la teoria fu creata sono simili ai valori alla base delle applicazioni e degli usi che essa attualmente ha. Quel poco che si sa sulle origini della teoria dei giochi risulta pienamente compatibile con tale coerenza.

A parte alcuni studi matematici preliminari (ma fondamentali) degli anni '20<sup>28</sup>, la teoria dei giochi fu presentata per la prima volta al pubblico ed al mondo accademico in una trattazione tutta pronta ed esaustiva: il monumentale trattato di John von Neumann e Oskar Morgenstern, *Teoria dei giochi e comportamento economico*, pubblicato nel 1943<sup>29</sup>. Per quanto si può ricavare dalle affermazioni in questo libro, la teoria dei giochi era vista dagli autori come un approccio matematico ai problemi che interessavano normalmente l'economia. In precedenza i metodi matematici erano stati soltanto capaci di trattare il mercato ideale di molti piccoli produttori o commercianti in libera concorrenza (o l'altrettanto semplice situazione opposta di completo monopolio). Per questi casi il comportamento ottimale dell'imprenditore (o del monopolista) era chiaro: produrre al valore o vendere al prezzo che produceva il massimo profitto.

Ma per i casi intermedi tra il mercato ideale e il monopolio — precisamente il monopolio bilaterale, l'oligopolio e così via — non c'erano riferimenti matematici adatti, poiché ogni soggetto di tali operazioni economiche influenzava il mercato con le sue azioni; una strategia adatta a rendere massimo l'utile (il profitto) avrebbe dovuto tener conto delle reazioni degli

<sup>28</sup> La prova di von Neumann del fondamentale 'teorema del minimax' risale al 1928, ma non la tratto qui indipendentemente dal suo successivo lavoro con Morgenstern. Emile Borel, un altro matematico, la cui opera negli anni '20 anticipava o iniziava (a seconda del punto di vista di ciascuno) la teoria dei giochi, fu fin dall'inizio cosciente delle sue implicazioni per lo studio di problemi militari, economici e finanziari così come del legame diretto con i giochi di azzardo e destrezza. Vedi M. Fréchet, "Emile Borel, Initiator of the Theory of Psychological Games and its Application" *Econometrica*, Vol. 21, (1953) 95-127.

<sup>29</sup> Von Neumann e Morgenstern, *op. cit.* nota 9.

altri alle azioni proprie di ciascuno. La teoria dei giochi venne vista dai suoi fondatori come un approccio matematico a questi problemi economici fino ad allora non trattati: "una discussione di certe questioni fondamentali di teoria economica che richiedono una trattazione diversa da quella che hanno trovato fino ad ora nella letteratura"<sup>30</sup>.

Da ciò è evidente che la teoria dei giochi non fu sviluppata come una sfida alle pratiche o alle strutture economiche esistenti. Piuttosto fu sviluppata come una caratterizzazione matematica degli aspetti del sistema economico corrente e come un mezzo per aiutarlo a funzionare più efficientemente nei termini suoi propri. Perciò non è sorprendente che i concetti della teoria dei giochi dovessero riflettere i valori del sistema economico corrente (inizi del 20° secolo)<sup>31</sup>.

Naturalmente i fatti non sono sempre semplici come questo. Per esempio, qualcuna delle strutture matematiche della teoria dei giochi può essere stata favorita a causa della sua eleganza matematica. Può essere che la 'motivazione' economica per la teoria dei giochi sia sorta come risultato dell'applicazione di concetti matematici creati per altri motivi. Senza guardare nella testa di von Neumann (che creò i concetti matematici fondamentali) è impossibile dire di sicuro quali motivazioni ebbero i concetti matematici originali. Tutto ciò che si può dire è che l'evidenza disponibile a proposito delle motivazioni risulta del tutto compatibile con i valori incorporati nei concetti della teoria dei giochi.

Le interpretazioni successive delle ragioni per sviluppare la teoria dei giochi sono del tutto compatibili con questa interpretazione. In particolare, la forte tendenza di Morgenstern a ragionare di affari militari in termini semplicistici<sup>32</sup> sembra in accordo con le predisposizioni della struttura della teoria dei giochi. Ma occorre vagliare attentamente le valutazioni sulle origini fatte in un secondo momento perché esse possono riflettere una giustificazione inconscia della direzione presa dalle ulteriori applicazioni della teoria.

E' anche soddisfacente verificare che i valori dei promotori di una teoria sono in accordo con l'utilità selettiva della teoria stessa. Tale accordo è evidente dal forte sostegno militare per lo studio della teoria dei

<sup>30</sup> *Ibid*, 1.

<sup>31</sup> Un referee ha sottolineato che il mio caso "sarebbe rafforzato dall'osservazione che il modello del soggetto e dell'azione su cui è costruita la teoria dei giochi viene preso (come in effetti l'autore dimostra) da quello prevalente nelle società capitalistiche, sia nella teoria (l'uomo economico, ecc.) che in parte nella pratica. ....Hanno qui rilevanza alcune delle analisi di Lukàcs nella sua *Storia e Coscienza di classe*". Provo simpatia per questa osservazione ma avanzo delle riserve. Infatti mentre il modello fondamentale della teoria dei giochi può essere tratto dalla teoria e dalla pratica dell'uomo economico (ecc.), questo è ovvio solo retrospettivamente (guardando alla teoria dei giochi e all'uomo economico). Io preferirei anche non suggerire alcuna intenzione consapevole di utilizzare i modelli culturali prevalenti nel definire la teoria dei giochi.

<sup>32</sup> O. Morgenstern, *The Question of National Defence*, New York, Random House, 1959.

giochi fin dal trattato di von Neumann e Morgenstern<sup>33</sup>. La motivazione per lo sviluppo della teoria dei giochi differenziali viene, dal suo creatore Rufus Isaacs, dichiarata in maniera non equivoca essere i problemi militari<sup>34</sup>; dirò di più, Isaacs negli anni in cui la teoria venne sviluppata (sebbene non fino al suo completamento) era impiegato alla Rand Corporation, allora largamente dedicata ai problemi militari.

### 5. Lo schema matematico della teoria dei giochi: è neutrale o predeterminato?

Ho sottolineato qualcuno dei valori interni ai concetti della teoria dei giochi. Questi valori sono inerenti anche allo schema matematico effettivo — i costrutti matematici, i teoremi, i metodi di soluzione e così via — oppure il lato matematico è una base relativamente 'pura' che viene sovraccaricata con concetti portatori di valori come 'giocatore', 'scelta' e 'vantaggio'?

La risposta a questa domanda dipende molto proprio dall'approccio con cui ci si avvicina alla matematica. Qui descriverò due approcci ed argomenterò in favore di quello che comporta l'interpretazione che lo schema matematico è di per sé carico di valori.

Un approccio consiste nel guardare per prima cosa alla matematica e vedere quali usi è possibile farne. Se questi usi possibili sono fortemente orientati in certe direzioni, allora ha senso chiamare predeterminata la matematica stessa. Prendiamo per esempio<sup>35</sup> la seguente formulazione del gioco:

<sup>33</sup> Si notino per esempio l'appoggio finanziario dato dalla Nato e le posizioni istituzionali di coloro che hanno contribuito nel Mensch, *op. cit.* nota 13; H. Kuhn e G. Szegö eds., *Differential Games and Related Topics*, Amsterdam, North-Holland, 1971; Grote, *op. cit.* nota 13.

<sup>34</sup> Isaacs, *op. cit.* nota 14.

<sup>35</sup> Un referee, nel dichiarare che questo è "il paragrafo meno convincente dell'articolo", si lamenta dell'esempio che ho scelto. Asserisce che io considero "un pezzetto preesistente di teoria matematica (la teoria dei sistemi di equazioni lineari) e posso ottenere solo un risultato molto debole circa i legami tra questa e le origini, ecc. della teoria dei giochi. Sarebbe sicuramente un approccio più promettente considerare nuovi settori della matematica, aperti dai teorici dei giochi e tentare una analisi simile di essi".

La mia risposta a questa critica è duplice. Primo, lo scopo di questo semplice esempio è presentare un punto di vista, non dimostrare l'esistenza di legami. Un esempio semplice è necessario per i non matematici. L'esempio di equazioni lineari simultanee è quasi troppo banale per dar conto della matematica della teoria dei giochi. E' stato usato solo per illustrare i modi di guardare alle relazioni tra i concetti e la matematica. In tutta la teoria dei giochi si troveranno tali relazioni, anche e ad un livello più recondito. Secondo, mi sembra che gran parte della matematica semplice della teoria dei giochi (quella usata nelle applicazio-

		A	
		A1	A2
B	B1	3	-1
	B2	-2	2

La soluzione 'minimax' prescritta dalla teoria dei giochi è una strategia per B che garantisce lo stesso risultato qualsiasi cosa faccia A. Sia  $x$  il vantaggio medio del giocatore B,  $f_1$  la probabilità di fare la scelta B1 e  $f_2$  la probabilità di fare la scelta B2. Allora

$$x = 3 f_1 - 2 f_2 = -f_1 + 2 f_2 \quad (*)$$

e  $f_1 + f_2 = 1$ , poiché bisogna fare qualche scelta. (Cioè il giocatore B sceglierebbe B1 e B2 ognuno con probabilità 1/2).

Se badiamo solamente ad equazioni come la (\*) (più generalmente ad un sistema di equazioni lineari simultanee), non sembra esserci molta predeterminazione. Equazioni come la (\*) vengono usate per risolvere molti tipi di problemi e solo poche sono selettivamente utili nella stessa maniera dei problemi formulati secondo la teoria dei giochi. Da questa prospettiva allora sarebbe sensato negare che i valori nei concetti della teoria dei giochi siano estendibili in qualche misura alla matematica della teoria dei giochi. (Questo non vuol dire che i sistemi di equazioni simultanee non sono selettivamente utili per certi tipi di problemi — lo sono — ma che questo uso selettivo non è solamente un risultato dell'uso di queste equazioni per modellare i problemi della teoria dei giochi).

Questo approccio allo schema matematico della teoria dei giochi può essere criticato sulla base che esso ipotizza che la matematica nasca indipendentemente dalla necessità di risolvere particolari problemi. Se si trova che le idee matematiche, le tecniche, gli schemi teorici e le tendenze di ricerca sono legate ai valori culturali prevalenti, alle esigenze politiche ed economiche o alle ideologie<sup>36</sup> allora prestare attenzione innanzitutto

ni concrete) può essere tradotta nella vecchia matematica 'standard'. Ma molta dell'importanza della teoria dei giochi interessa i concetti particolari annessi alla matematica, la forma dei (nuovi) teoremi dimostrati, e così via. In ogni caso, cos'è la 'nuova' matematica? Molta di essa è vecchia matematica rivestita con abiti nuovi (per es. 'risolvere un problema nuovo con strumenti vecchi'). Parte del problema qui è che la nuova matematica 'applicata' (della quale la teoria dei giochi è largamente un esempio) spesso usa un bel pezzo della vecchia matematica 'pura'. Richiederebbe uno sforzo considerevole approfondire l'analisi ed estenderla alla matematica pura. Questo sarebbe un compito interessante (sebbene anche così sarei scettico circa la possibilità di convincere i matematici puri), ma non credo che questo articolo rappresenti l'occasione per farlo.

36

Naturalmente questi legami raramente sono diretti; fattori tipici di mediazione sono i problemi scientifici considerati principali (essi stessi influenzati forse da fattori commerciali o politici) e le opinioni sulla struttura del pensiero. La relazione generale tra la matematica 'pura' e la 'realtà' può essere posta in questi termini:



alla matematica significa dimenticare le sue origini in situazioni cariche di valori.

Si può tracciare un'analogia tra i concetti matematici e i circuiti elettronici. Un resistore o un condensatore possono essere visti come 'neutrali' nello stesso senso in cui può esserlo la 'x' dell'equazione (\*). Un resistore può essere usato in molte situazioni differenti, dai missili alle macchine polmone-cuore. Ma chiamare il *circuito* 'neutrale' in ognuna di queste circostanze particolari può trarre in inganno, poiché in ogni caso il circuito è organizzato in maniera particolare dagli uomini per raggiungere scopi specifici. Il resistore serve ad uno scopo particolare in ogni costruzione umana in cui viene trovato, uno scopo che trae il suo significato dai valori e dalle attività umane. E' più illuminante guardare prima allo scopo dei missili o delle macchine polmone-cuore e quindi considerare come il resistore aiuta a raggiungere questo scopo.

Questa concezione conduce allora al secondo approccio (quello che preferisco) circa il significato dei valori della matematica della teoria dei giochi. Questo consiste nel guardare agli scopi della matematica (ed ai valori associati a questi scopi) e nel verificare quindi se la matematica è adatta a questi scopi. Se c'è una relazione ragionevolmente stretta tra la forma e l'organizzazione della matematica e i concetti usati per interpretarla, allora ha senso chiamare la matematica 'predeterminata in sé'.

Prendiamo di nuovo l'equazione (\*). E' facile associare il numero discreto  $x$  con l'esistenza di giocatori distinti e fissati, i termini distinti (come  $3f_1$  e  $-2f_2$ ) con l'esistenza di scelte discrete e fissate e i coefficienti (3, -2) con i vantaggi possibili. Inoltre la soluzione del gioco — i valori fissati per  $f_1$  e  $f_2$  ed un valore numerico per  $x$  — riflette il radicamento delle formulazioni della teoria dei giochi in una serie prescelta di possibili azioni e risultati. In queste ed altre maniere c'è una chiara relazione tra i concetti della teoria dei giochi e la matematica che è associata alle sue idee.

La storia della matematica rivela che l'interesse per i procedimenti formali della matematica si spogliò raramente del desiderio di ottenere una rappresentazione adeguata dell'universo fisico. I postulati e le operazioni della analisi non sono scelti *arbitrariamente*, ma solo postulati e operazioni che fanno corrispondere l'ordine geometrico delle cose al regno astratto dei numeri. Le operazioni formali dell'analisi sono allora semplicemente un anello del nostro desiderio di scoprire l'ordine funzionale insito nell'universo fisico, C. Lanczos, *Applied Analysis*, London, Pitman & Sons, 1957, 1.

Se si accetta che la natura percepita dell'universo fisico dipenda almeno in parte dagli interessi umani (per esempio attraverso lo studio della balistica, dei giochi d'azzardo, della navigazione) — e se si ricorda che la matematica è usata per modellare gli universi sociali, politici ed economici — allora diventa possibile vedere l'estensione dell'impatto della società sulla matematica. Alcuni dei tentativi di decifrare le relazioni tra la forma e il contenuto della matematica e le strutture della società sono: E. Burtt, *In Search of Philosophic Understanding*, London, Allen & Unwin, 1967, 163; M. Thomas, "The Faith of the Mathematician" in T. Pateman ed. *Counter Course: a Handbook for Course Criticism*, Harmondsworth, Middx., Penguin Books, 1972, 187-201; A. Sohn-Rethel, "Mental and Manual Labour in Marxism" in P. Walton e S. Hall eds., *Situating Marx: Evaluations and Departures*, London, Human Context Books, n.d., 44-71; L. Hodgkin, "Politics and Physical Science", *Radical Science Journal* n. 4 (1976), 29-60 [trad. it. *Sapere* 808, Febb. 1978, 2-15].

## 6. *L'interpretazione della teoria dei giochi*

Per essere realmente certi di ricondurre l'uso selettivo di una teoria a valori impliciti nei suoi concetti fondamentali, è probabilmente necessario saper indicare una teoria alternativa, costruita attorno a differenti valori e con una utilità selettiva differente. Per la teoria dei giochi non sembra disponibile tale alternativa. (La stessa teoria dei giochi è un'alternativa a certi modelli dell'economia, ma riflette molti degli stessi valori di questi modelli). Vale la pena ricordare che la grande maggioranza dei matematici e degli scienziati tendono a ragionare nei termini delle concezioni prevalenti nella società e sono stimolati dai problemi generati dalle istituzioni sociali così come esistono, sono esistite o si considerano esistere. Poiché von Neumann era uno dei più importanti matematici del ventesimo secolo, non sorprende che non siano state poste delle alternative. Anche se ciò fosse avvenuto, sarebbe stato molto improbabile riuscire a ricevere la stessa intensa attenzione (in particolare dagli intellettuali del governo e nelle burocrazie militari) che toccò alla teoria dei giochi.

In aggiunta, non ci sono garanzie che sarebbe realmente fattibile una teoria *matematica* con valori radicalmente differenti da quelli della teoria dei giochi. Consideriamo la possibilità di una teoria fondata sul modello di piccoli gruppi di persone che controllano direttamente le loro vite e le loro condizioni ambientali, che basano le loro decisioni su valutazioni collettive basate sulla equità, che sviluppano le potenzialità degli individui e così via — in altre parole, una struttura sociale collettiva, cooperativa, non gerarchica. Una teoria matematica potrebbe riuscire a rappresentare i tipi di rapporti in tale società. Ma qualcuno riterrebbe importante tale modello, se le decisioni scaturissero sempre dalla discussione collettiva, da concessioni reciproche e dallo studio delle alternative, e non dal modello?

In alcuni campi della matematica esistono le teorie alternative — per esempio, la teoria delle catastrofi in biologia<sup>37</sup> — e possono gettare molta luce sull'origine dell'utilità selettiva dei differenti formalismi matematici. Non è così nel caso della teoria dei giochi. Chiaramente dobbiamo accontentarci di guardare i valori associati ai concetti e al loro relativo formalismo matematico e le reali applicazioni ed usi della teoria.

L'idea esposta qui di concetti carichi di valori e dell'utilità selettiva di un formalismo matematico non è inconsueta rispetto ad altre critiche disponibili o dal punto di vista della sociologia della conoscenza, ma è differente dalle interpretazioni convenzionali della teoria dei giochi. Una maniera di considerare le applicazioni della teoria dei giochi consiste nell'adoperare uno schema uso-abuso<sup>38</sup>. Molti difensori della teoria dei giochi direbbero

<sup>37</sup> R. Thom, *Structural Stability and Morphogenesis: an Outline of a General Theory of Models*, Reading, Mass., W.A. Benjamin, 1975.

<sup>38</sup> "Nessuna teoria è morale e nessuna teoria è immorale. La questione della moralità non è

che molte o la maggior parte delle sue applicazioni (e certamente il suo uso a posteriori come legittimazione di scelte politiche) costituiscono in pratica un 'uso erraneo' della teoria: la teoria non è stata progettata a questo scopo. Questi difensori possono andare molto avanti nello specificare quando la teoria dei giochi è appropriata e quando non lo è. Ma dal punto di vista dei concetti carichi di valore e dell'utilità selettiva della teoria dei giochi, questi 'usi erranei' non sono tanto dovuti agli eccessi degli utilizzatori quanto alle predisposizioni della stessa teoria: la teoria *si presta* agli 'abusi'. Tutti sanno che nessuno userebbe le automobili per uccidere la gente, ma questo sembra essere una conseguenza inevitabile del fatto che le si usa come mezzo di trasporto. E' possibile ricondurre le conseguenze sociali alla 'tecnologia non appropriata' o ad uno 'schema matematico non appropriato'.

Un altro approccio, più sofisticato, agli usi della teoria dei giochi, consiste nel dire che la teoria dei giochi può non essere molto buona nel fornirci strategie precise in situazioni complesse, ma che è utile in quanto ci aiuta a riflettere sulla situazione in maniera ordinata<sup>39</sup>. In questa visione, la teoria dei giochi è apprezzabile come uno strumento di analisi concettuale piuttosto che come uno strumento matematico diretto (per le situazioni che sono 'abusi' secondo il precedente approccio). Ma naturalmente dal punto di vista dei concetti carichi di valore, questo è proprio ciò a cui la teoria dei giochi non risulta adatta. Usando i concetti della teoria dei giochi per aiutarsi a riflettere su una situazione, è davvero difficile non essere portati a ragionare principalmente nei termini di quei concetti e inconsciamente ad incorporare i loro valori. In realtà una delle cose che mi rende difficile questa analisi della teoria dei giochi è la eterna tendenza a pensare nei termini di una formulazione della teoria dei giochi.

proponibile, proprio non sorge" O. Morgenstern, "On Some Criticisms of Game Theory" in Mensch, *op. cit.* nota 13,450. Si veda anche nota 8.

<sup>39</sup>

Il valore della teoria dei giochi come strumento descrittivo, come sistema di riferimento significativo, è sostenuto da A. Rapoport, "Conflict Resolution in the Light of Game Theory and Beyond" in Swingle, *op. cit.* nota 17,32; R. Singleton e W. Tyndall, *Games and Programs: Mathematica for Modeling*, San Francisco, Freeman, 1974; e molti altri.

Ringrazio Henri de Feraudy, Alec McHoul, Thomas Mautner, Martin Ward, David Edge e due anonimi referees dei *Social Studies of Science*, per i validi commenti.