

# *Andreotti e la teoria dei giochi*

*Salvatore Pistoia-Reda*

*Draft. Final version in Epistemologia, 33, 27-40, 2010*

**Abstract** *Andreotti and game theory.* This paper deals with game theoretic modeling of communicative strategic situations. Recent literature compares game theoretical accounts and Gricean approaches to communication. On the one hand, the patterns of iterated knowledge game theory typically uses may throw some light on the Gricean idea of speaker meaning; on the other hand, the patterns of reasoning related to the derivation, or calculation, of conversational implicatures may provide useful insights into the patterns of rational behavior game theory aims at clarifying. In practice, the overarching Cooperative Principle is what justifies such a correspondence in that it introduces a strategic element into the explanation of the linguistic behavior of speakers.

In the first part of the paper a case of competitive situation is presented. The utilities of the players involved in the game are such that any attempt to find an agreement is vane. Thus, according to the standard modeling, game theoretic tools, like cheap talk, are useless. In the second part of the paper, however, I devote myself to the analysis of the communicative exchanges that arise in such competitive situations arguing that, even in these cases, the logic we use in producing and interpreting messages can be better understood by tools and solution concepts of game theory, i.e. the assumption of knowledge of the structure of the game.

## *Indice*

<i>Il set</i>	1
<i>Concetti della teoria dei giochi</i>	2
<i>Descrizione del gioco</i>	3
<i>Ma che razza di messaggio è?</i>	5
<i>«Se c'è la candidatura dell'amico Arnaldo...»</i>	6
<i>Conclusione</i>	7
<i>Bibliografia</i>	8

## *Il set*

Roma, stanze del palazzo di Montecitorio, operazioni per l'elezione del IX Presidente della Repubblica Italiana. Paolo Cirino Pomicino, esponente di punta della Democrazia Cristiana, entra in una grande sala al cui centro è un grande tavolo con due sedie, disposte ai capi opposti: vi sono seduti Arnaldo Forlani, segretario nazionale della DC, e Giulio Andreotti, Presidente del Consiglio e storico esponente DC, entrambi candidati alla Presidenza della Repubblica. La presenza di numerose correnti interne, tra le quali quelle che fanno capo a Forlani e Andreotti, ha fino ad allora impedito l'affermazione di un candidato del partito di maggioranza del Parlamento. L'incontro tra i due, con Pomicino come mediatore, è stato dunque organizzato per compattare il partito attorno ad un solo nome cui garantire la

certezza dell'elezione. Ecco la sollecitazione di Pomicino: "Senza troppi giri di parole, c'è da definire la Presidenza della Repubblica, dobbiamo rimanere uniti per fare eleggere un DC. Quindi, cari ragazzi, dovete mettervi d'accordo, parlatene con franchezza!". Andreotti è il primo a rispondere all'invito, con tono suadente afferma: "Se c'è la candidatura dell'amico Arnaldo, la mia non esiste". Pomicino si ferma, aspetta la dichiarazione di Forlani, anche se probabilmente potrebbe anticiparla lui stesso: "Se c'è la candidatura dell'amico Giulio, la mia non esiste". Avrebbe azzeccato la previsione. Con cenno di delusione, continua il giro intorno al tavolo e fa per uscire dall'uscio opposto rispetto a quello da cui era entrato: "Ho capito". Appena fuori gli si avventano contro frotte di parlamentari curiosi di conoscere l'esito di quello che avrebbe dovuto essere l'incontro risolutore per l'elezione del nuovo Presidente: "E allora?! E allora?!", gli domandano. E lui: "Niente, si vogliono candidare tutti e due".<sup>1</sup>

<sup>1</sup> La scena è tratta dal film *Il divo* di Paolo Sorrentino, Italia 2008.

### *Concetti della teoria dei giochi*

La teoria dei giochi è uno strumento matematico utilizzato nello studio delle situazioni strategiche. Essendo piuttosto intuitiva, una definizione di situazione strategica è forse ridondante, e qui mi limito a dire che considero strategica qualsiasi situazione in cui il benessere di ogni partecipante sia strettamente dipendente, oltre che dalle sue azioni e credenze, anche da quelle degli altri partecipanti coinvolti nella situazione. Ovviamente il carattere di tale dipendenza varia a seconda del rapporto tra gli interessi dei partecipanti: da ciò discende la distinzione tra giochi cooperativi, o di partnership, in cui non c'è differenza, o non c'è differenza rilevante, tra i payoffs (letteralmente, pagamenti o compensi) dei giocatori, e giochi non cooperativi in cui si manifesta la condizione opposta. Esiste anche un'altra distinzione interessante, quella tra interessi allineati e non allineati: nel primo caso, ad un guadagno di un giocatore corrisponde una perdita di pari importo di un altro giocatore, ed è per questo che si parla anche di giochi a somma zero; il secondo caso è definito per converso. Ogni partecipante ha dunque delle preferenze verso determinati stati finali del gioco. Questi ultimi sono indicati per mezzo delle utilità che i partecipanti otterrebbero se un dato stato finale si materializzasse. Le utilità sono contrassegnate per mezzo di numeri reali. Nei casi classici si ha a che fare con due giocatori, chiamati sender e receiver, i cui payoffs sono disposti su di una matrice come la seguente. [Insert Image here]

Ogni cella è ottenibile per mezzo di una possibile combinazione di mosse, contrassegnate con M1 e M2. All'interno delle celle, la cifra di sinistra corrisponde al payoff del sender e quella di destra al payoff del receiver. In alcuni casi, i giocatori hanno la possibilità di parlarsi e di cercare un accordo per portare felicemente a termine la transazione. Esiste un tipo di comunicazione, la cosiddetta "comunicazione vincolante", che altera i payoffs: ad esempio, una volta raggiunto l'accordo, un giocatore potrebbe considerare non desiderabile venir meno alla promessa fatta, e quindi diminuire il grado di desiderabilità relativo alla situazione in cui l'azione oggetto dell'accordo non viene compiuta. Il fattore comunicazione è così inserito nel modello formale del gioco: come si dice con formula tecni-

ca, i partecipanti al gioco possono prevedere quale sarà il comportamento degli altri basandosi sull'ipotesi di conoscenza comune della razionalità e dell'intelligenza dei giocatori. Sebbene non definisca totalmente l'ambito delle sue applicazioni, la nozione di comunicazione vincolante gioca un ruolo esplicativo centrale per la stipula dei contratti sociali: si pensi all'uso dei meccanismi sanzionatori. Esiste però un altro tipo di comunicazione, che qui più mi interessa, detta "comunicazione non vincolante", oppure cheap talk, che lascia immutati i payoffs dei giocatori e non favorisce l'istituzione di un collegamento immediato tra l'ipotesi di razionalità ed il comportamento dei giocatori: nessun costo aggiuntivo è previsto per l'invio dei messaggi e tantomeno una sanzione per l'eventuale trasmissione di un contenuto non veritiero. A partire dal fatto che, in seguito ad un turno di comunicazione non vincolante, tutte le mosse sono coerenti con l'ipotesi di razionalità, il singolo giocatore deve verificare se elementi non considerati dagli algoritmi di soluzione possano aiutarlo nella previsione del comportamento altrui, e dunque nella scelta della sua mossa. In altre parole, il giocatore deve domandarsi se le parole del suo avversario rivelano realmente le sue intenzioni. Una volta ricostruito il ragionamento che ha condotto l'avversario a trasmettere un determinato messaggio, il giocatore sarà in grado di testare l'efficacia della comunicazione non vincolante per quella specifica situazione.

### *Descrizione del gioco*

Sia Andreotti che Forlani hanno fra i loro progetti quello di arrivare al Quirinale. Ovviamente, l'elezione non è conseguenza naturale della loro candidatura, ma è collegata ad una serie di fattori di opportunità indipendenti dalle azioni del singolo candidato, primo fra tutti la candidatura dell'avversario diretto. Dunque, il singolo candidato preferirà la situazione in cui entrambi ritirano la propria candidatura a quella in cui solo lui la ritira mentre l'avversario la mantiene. Per il singolo candidato il risultato finale è lo stesso (la mancata elezione al Quirinale) con l'aggravante dell'elezione dell'avversario nel secondo caso; l'elezione dell'avversario potrebbe infatti precludere la possibilità di essere eletto fra sette anni, perché è improbabile che gli altri partiti accettino due presidenti DC consecutivamente. Mantenere in piedi la candidatura per entrambi è del resto non preferibile rispetto alla prima ipotesi, ma ancora preferibile alla seconda, perché presentare una candidatura, e non essere eletto, vuol dire "bruciarsi" nel lessico volgarmente politico. Due candidature DC determinerebbero uno scontro tale all'interno del partito da escludere la possibilità di elezione per l'uno o per l'altro. La situazione che ogni candidato preferisce in assoluto è infine quella in cui solo la sua candidatura rimane in piedi. Avremo dunque la seguente matrice, dove NC sta per non candidato e C per candidato. [Insert image here]

Il gioco così descritto ha la forma di un Dilemma del prigioniero. Utilizzando il concetto di equilibrio di Nash, che considera l'insieme delle strategie tali per cui, per ogni giocatore, la sua strategia è una risposta ottima (cioè, che massimizza la sua utilità) alla strategia dell'altro, possiamo ottenere come risultato l'insieme C/C, che dunque è l'(unico) equilibrio

di Nash del gioco (è possibile ottenere lo stesso risultato utilizzando il concetto di soluzione di eliminazione iterata delle strategie strettamente dominate). A fini puramente esplicativi vediamo come si ottiene questo risultato. Consideriamo il giocatore Andreotti. Se Forlani giocasse NC la risposta ottima per Andreotti sarebbe giocare C, dato che  $w < z$ ; allo stesso modo, se Forlani giocasse C la risposta ottima per Andreotti sarebbe ancora C, dato che  $y < x$ . Consideriamo Forlani. Nel caso Andreotti giocasse NC, la risposta ottima di Forlani sarebbe C, in quanto  $w < z$ ; se Andreotti giocasse C, la risposta ottima di Forlani sarebbe di nuovo C, dato che  $y < x$ . Ora è sufficiente combinare le risposte così selezionate per accorgersi che la coppia C/C è un equilibrio di Nash. Secondo quanto prevede l'equilibrio, i giocatori manterranno in piedi entrambe le candidature. Non mi inoltro nella discussione relativa ai possibili raffinamenti della nozione di equilibrio di Nash.

Introduciamo adesso la nozione di efficienza nel senso di Pareto. Una situazione è pareto-efficiente se non è possibile migliorare la situazione di uno dei partecipanti al gioco senza peggiorare quella di qualcun altro. È facile rendersi conto del fatto che la soluzione prospettata dal concetto di equilibrio di Nash non è pareto-efficiente, cioè, rozzamente, esiste una possibile situazione preferita da entrambi i partecipanti al gioco: si tratta della combinazione NC/NC. È normale a questo punto chiedersi se non sia possibile che i giocatori trovino un modo di concordare le mosse da giocare e così ottenere il risultato più efficiente.

Il principale candidato per un tale accordo è ovviamente un turno di comunicazione non vincolante (ho detto che la comunicazione vincolante modifica i payoffs dei giocatori, e non la prenderò in considerazione). Cerchiamo di verificare, sulla base di quanto osservato più sopra, la possibilità di accordo tra i partecipanti basato su questo tipo di scambio comunicativo. Poniamo che Andreotti cerchi di concordare con Forlani il ritiro delle candidature, appunto la combinazione NC/NC. Ecco cosa potrebbe dire: "Arnaldo, la decennale esperienza politica che abbiamo alle spalle non ci consente di non vedere che lo scontro di questi giorni ha creato delle spaccature profondissime all'interno del partito. Difficilmente i componenti delle varie correnti accetteranno ora di riconoscere in uno di noi due il candidato unitario della DC: purtroppo, non ci resta che ritirarci, anche per mantenere aperta la possibilità per entrambi di rinnovare la candidatura quando sarà tempo di eleggere il nuovo Presidente della Repubblica". Forlani, che appunto ha una decennale esperienza politica, è addestrato a non recepire passivamente (direi, nel loro significato letterale) i messaggi che provengono da Andreotti, ma a ricostruire il ragionamento che potrebbe averlo indotto a trasmetterli: per i miei fini esplicativi, Forlani è un giocatore perfetto. "Andreotti ha cercato di convincermi a ritirare la mia candidatura, cioè a giocare NC, promettendo di giocare NC a sua volta. Tuttavia, mi chiedo se le sue parole possano rivelarmi le sue reali intenzioni. Poniamo che per qualche motivo egli sia realmente intenzionato a giocare NC, allora in questo caso sarebbe davvero suo interesse convincermi a giocare NC, dato che se io giocassi NC lui avrebbe un payoff di  $w$ , mentre se giocassi C lui avrebbe un payoff di  $y$ , e  $y < w$ . D'altra parte se avesse intenzione di giocare C sarebbe ugualmente suo interesse convincermi a giocare NC, in

quest'ultimo caso egli avrebbe infatti un payoff di  $z$ , mentre se io giocassi  $C$  avrebbe un payoff di  $x$ , e  $x < z$ . Qualunque mossa egli sia intenzionato a fare, è sempre suo interesse convincermi a giocare  $NC$ , cioè a ritirare la mia candidatura: quindi, quelle parole non mi rivelano le sue intenzioni". La comunicazione non vincolante, insomma, non ha nessuna efficacia.

Per la verità, non credo affatto che l'abbozzo di conversazione che ho appena presentato possa verificarsi in un contesto del genere. Come notato, esso ha più il carattere di una ricostruzione della psicologia del giocatore concorrente: è il risultato, direi con formula molto in voga, di un processo di lettura della mente. Mai ci azzarderemmo anche solo a pensare che Andreotti possa avanzare una proposta tanto facilmente smascherabile. I due politici conoscono bene la condizione in cui si trovano, e saranno certamente giunti alla medesima conclusione cui sono giunto io nello sperimentare l'efficacia della comunicazione non vincolante. Sanno già, cioè, che nessuna proposta di accordo, ma più in generale nessuna dichiarazione, sarà presa sul serio (o anche, interpretata letteralmente) dall'avversario diretto. Ed è questo che rende particolarmente interessante analizzare un po' più da vicino il dialogo che è forzatamente sorto tra i due attorno a quel tavolo dietro la sollecitazione di Pomicino: non si tratta infatti di un tentativo di accordo fallito, è al contrario uno scambio che nasce dalla consapevolezza che nessun accordo sia raggiungibile. Ma allora, che tipo di messaggio ci dobbiamo aspettare? Di seguito mostrerò come una modellizzazione in termini di teoria dei giochi possa dare conto di aspetti interessanti per la giustificazione di questo messaggio.

### *Ma che razza di messaggio è?*

Finora ho dato per scontato che i giocatori abbiano un controllo ottimale dello strumento mediante cui emettono i loro messaggi, vale a dire il linguaggio. Tuttavia, l'uso della comunicazione è un'operazione nient'affatto banale e sono facilmente immaginabili situazioni in cui un parlante dica più di quanto avrebbe voluto dire, o lo dica in modo sbagliato, o non dica tutto ciò che avrebbe voluto dire e così via. Uno scambio comunicativo richiede una certa competenza, e dunque porta con sé alcuni rischi, o quantomeno invita alla cautela. Va da sé che affrontare uno scambio di questo tipo quando si sia consapevoli che non c'è modo di giungere ad un accordo (che cioè tale scambio è inutile e può al minimo creare dei problemi) pone il parlante in una condizione di scomodità ancora più accentuata.

A seconda dei casi specifici, uno scambio comunicativo può essere considerato come un gioco oppure come la continuazione/integrazione di un gioco preesistente (Jaeger (2008), p. 410). Qui bisogna optare per la seconda variante. Nel fornire una rappresentazione dello scambio è bene utilizzare quella che la letteratura chiama forma estesa, e che si differenzia dalla forma utilizzata finora, la forma strategica, per la possibilità di collegare la sequenzialità di un gioco.<sup>2</sup> Dunque, abbiamo visto che il primo ad essere interpellato da Pomicino è Andreotti, e dunque a lui spetterà il primo nodo dell'albero. Le mosse richieste dalla sollecitazione di Pomicino (vi candidate o vi ritirate?... "parlatene con franchezza!") sono dichiarazioni della forma "mi candido" oppure "non mi candido". Come si evince dal-

<sup>2</sup> Gli studiosi di teoria dei giochi si domandano se le due forme siano equivalenti: come si legge in Colombo (2003), p. 45, John von Neumann e Oskar Morgenstern, fondatori dell'approccio giocistico, hanno analizzato esclusivamente la forma strategica ritenendo che in essa si potessero individuare tutte le caratteristiche essenziali a definire un gioco.

l'albero, il giocatore messo in maggiore difficoltà dallo scambio è proprio colui che riceve per primo la parola. Andreotti ha dunque a disposizione due mosse, avanzare esplicitamente la sua candidatura, giocando "C", o ritirarla, giocando "NC". Da parte sua, anche Forlani può confermare o ritirare la sua candidatura, giocando "C" o "NC". Poniamo che Andreotti giochi "C" e descriviamo attraverso le considerazioni private di Forlani la situazione che verrebbe a determinarsi. "La mossa di Andreotti mi ha sorpreso, dovrebbe essere consapevole della pericolosità di una dichiarazione tanto eclatante. Ora, a mia volta devo stare attento a non compiere il medesimo errore. Se io giocassi "C" scatenerai con ciò una lotta interna al partito tale che né io né Andreotti riusciremo ad essere eletti; la mossa "C" è dunque da scartare. Potrei allora approfittare del malumore che una mossa così azzardata da parte di Andreotti ha certamente creato nel partito e farmi paladino dell'unità della DC; per ottenere questo risultato dovrei dichiarare che ritiro la mia candidatura, salvo poi alimentare quel malumore e quindi raccoglierne i frutti: "NC" sarà la mia mossa". Ma anche nel caso in cui Andreotti giocasse "NC" la situazione non sarebbe meno favorevole per Forlani. "Andreotti ha dichiarato di ritirare la sua candidatura e non ha fornito ulteriori dettagli, né ha posto condizioni, né ha esplicitamente dichiarato il motivo di questa decisione. È probabile che abbia in mente qualcosa, ma io mi trovo nelle condizioni di far abortire il suo piano ringraziandolo pubblicamente del suo bel gesto, santificandolo un po' per poi avanzare la mia candidatura come fosse un sacrificio, ma un sacrificio che faccio anche in suo nome: giocherò "C". Giocare "NC" sarebbe d'altra parte da folli, visto che ci sarebbero senza dubbio altri aspiranti DC al Quirinale che si affannerebbero a santificare me questa volta e poi candidarsi". Qualunque scelta Andreotti operi, insomma, Forlani risulterà essere sempre il vincitore del gioco. Di seguito, una sua rappresentazione. [Insert image here]

Andreotti non ha modo di uscire vincitore dallo scambio, il massimo che sembra poter ottenere è che anche Forlani non venga eletto; tuttavia, avendo quest'ultimo a disposizione due mosse di certo sceglierà quella che risulterà in una sua candidatura solitaria, e dunque in un'elezione al Quirinale.

*«Se c'è la candidatura dell'amico Arnaldo...»*

La precisione descrittiva e la chiarezza espositiva sono considerate caratteristiche centrali del linguaggio. Nella costruzione di modelli formali delle lingue naturali, ad esempio, alcuni fra i logici e filosofi del linguaggio più brillanti del secolo passato le hanno esaltate basando su di esse la stessa possibilità teorica della loro impresa. L'origine perversa di numerosi problemi filosofici era da ricercarsi proprio nei "difetti" del linguaggio di tutti i giorni. Questo progetto è stato variamente declinato in seguito, ha conosciuto periodi e correnti assolutamente favorevoli ed altri caratterizzati da una valorizzazione, anche concettuale, di tali difetti. Da un certo punto di vista, più che una caratteristica del linguaggio inteso come algoritmo autonomo e compiuto, l'imprecisione, e magari anche l'ambiguità, possono essere considerate come proprietà dell'uso del linguaggio, intendo dire strumenti di cui possiamo disporre nel compiere i nostri atti linguistici quotidiani. Non sempre, infatti, possiamo permetterci di essere diretti, non

sempre abbiamo interesse a che gli altri ricostruiscano facilmente le nostre considerazioni. Essere indiretti è a volte una necessità, e di conseguenza quei difetti sono ineliminabili: più che nell'opera di cancellazione, è allora interessante sviluppare una certa destrezza nel loro utilizzo, e poi indagarne le condizioni di applicazione e coglierne e logiche sottostanti.

Ritorniamo ad Andreotti. Per la posizione che occupa, egli si trova necessitato ad emettere segnali ambigui: non può dire in maniera chiara e netta né che "C" né che "NC". Ecco dunque il punto centrale. Nella preparazione del messaggio ambiguo il giocatore Andreotti si avvale di un'informazione specifica che lui, in quanto partecipante al gioco comunicativo, deve possedere: la conoscenza della struttura del gioco<sup>3</sup>. Sfruttando questa conoscenza egli accede ad un piano metadiscorsivo da cui è in grado di modificare tale struttura. Si riapre dunque per lui la possibilità di uscire vincitore dallo scambio. Ecco la sua dichiarazione: "Se c'è la candidatura dell'amico Arnaldo, la mia non esiste". Superficialmente essa è molto simile ad una mossa "NC" che però Andreotti è impossibilitato a giocare (dove impossibile=irrazionale). Tuttavia, la forma profonda della dichiarazione sembra essere più raffinata, e nello specifico sembra porre una condizione per la mossa di Andreotti: quest'ultimo infatti non dice semplicemente "NC", ma dice "gioco "NC" se Forlani gioca "C"": ovvero, non mi candido se Forlani si candida. Di fatto, con questa mossa Andreotti cede la sua scomoda posizione a Forlani, facendo dipendere la sua mossa dalle parole di quest'ultimo. Andreotti finge cioè che Forlani abbia già giocato, o gioca per lui, portando a compimento poi con la sua mossa conseguente l'intero percorso del dialogo: l'attenzione si sposta dunque su Forlani, non perché lui giochi la sua risposta, come la struttura del gioco in origine prevedeva, ma perché egli confermi o smentisca con la sua dichiarazione quella di Andreotti. In altri termini, l'attenzione si sposta su Forlani in attesa che egli, in quanto autore della prima mossa, giochi "C" o "NC": il che vuol dire che Andreotti è riuscito nel suo intento, Forlani si trova impossibilitato ad emettere segnali vincenti. tori diversi per razionalizzare la strategia di Andreotti. In questa sede non è opportuno un approfondimento in questa direzione (verso cui sarei comunque favorevolmente disposto). Da un punto di vista puramente speculativo, ciò che interessa è che una strategia (comunicativa) indiretta possa essere giustificata in ambito giochistico: la conoscenza della struttura del gioco è un fattore altamente intuitivo e rende ottimamente il nucleo di questa impostazione.[Insert image here]

La mossa di Andreotti non è tuttavia risolutiva: trovandosi nelle sue stesse condizioni, Forlani riproporrà una mossa di modificazione strutturale della forma del gioco, dando vita ad un vero e proprio loop in cui Andreotti e Forlani si cambiano di posto ad ogni nuovo turno. Si noti a questo punto che il risultato è esattamente quello che prevedeva l'equilibrio di Nash calcolato (C/C): entrambi si candidano e nessuno dei due viene eletto.<sup>4</sup>

## Conclusioni

Questo testo si è occupato dello scambio comunicativo che sorge in contesti in cui la comunicazione non vincolante non ha efficacia nel rivelare le intenzioni dei giocatori e non svolge nessun ruolo di definizione. Per questo

<sup>3</sup> In verità, un'analisi formale in termini di teoria dei giochi potrebbe utilizzare fattori diversi per razionalizzare la strategia di Andreotti. In questa sede non è opportuno un approfondimento in questa direzione (verso cui sarei comunque favorevolmente disposto). Da un punto di vista puramente speculativo, ciò che interessa è che una strategia (comunicativa) indiretta possa essere giustificata in ambito giochistico: la conoscenza della struttura del gioco è un fattore altamente intuitivo e rende ottimamente il nucleo di questa impostazione.

<sup>4</sup> Piccola nota storica: dinamiche di altra natura condussero all'elezione al Quirinale di Oscar Luigi Scalfaro, avvenuta il 28 maggio 1992. Forlani e Andreotti mantennero comunque fin quando possibile in piedi la loro candidatura.

aspetto, l'approccio adottato può avere fruttuose implicazioni per lo studio delle logiche discorsive e della retorica. Tutti noi, ogni giorno, ci troviamo coinvolti in situazioni in cui dobbiamo fare uso di espressioni indirette, ed è interessante osservare che tipo di logica seguiamo nel farlo, che tipo di informazioni o conoscenza utilizziamo. Nel caso affrontato nel testo, si è mostrato che un parlante costretto all'uso di espressioni indirette, a cui cioè l'assunzione di razionalità e intelligenza vieti l'utilizzo di messaggi espliciti di un certo tipo, sfrutta la sua conoscenza della struttura del gioco per produrre i messaggi necessari. In questa ricostruzione il ruolo delle modellizzazioni giostiche è risultato centrale.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Sono grato ad Alessandro Innocenti per aver letto e commentato una prima versione di questo testo.

### *Bibliografia*

- Attanasi G., R. Nagel, "A Survey of Psychological Games: Theoretical Findings and Experimental Evidence", Working Papers 08.07.251, LERNA, University of Toulouse, 2008.
- Colombo F., *Introduzione alla teoria dei giochi*, Carocci, Roma, 2003.
- Jaeger G., "Applications of Game Theory in Linguistics", *Language and Linguistics Compass* 2/3 (2008), pp. 406-421.
- Lewis D., *Convention*, Harvard U.P., Cambridge (MA), 1969.
- Maynard Smith J., G.R. Price, "The Logic of Animal Conflict", *Nature* 246 (1973), pp. 15-8.
- Nowak M., P. Trapa, "Nash Equilibria for an Evolutionary Language Game", *Journal of Mathematical Biology* 266 (2000), pp. 2131-2136.
- Nowak M., D. Krakauer, "The Evolution of Language", *PNAS, USA*. 96 (1999), pp. 8028-8033.
- Osborne M., A. Rubinstein, *A Course in Game Theory*, MIT Press, Cambridge (MA), 1994.
- Parikh P., *The Use of Language*, CSLI Publications, Stanford (CA), 2001.
- Pinker S., *The Language Instinct*, Harper Collins, New York, 1994.
- Rabin M., "Communication between Rational Agents", *Journal of Economic Theory* 51 (1990), pp. 144-170.
- Stalnaker R., "Saying and Meaning, Cheap Talk and Credibility", in A. Benz, G. Jaeger, R. van Rooij (eds.), *Game Theory and Pragmatics*, Palgrave Macmillan, Basingstoke, 2005.