Il Gioco dell'Evasione Fiscale

Laureando
Matteo Galliani

Relatore
Raffaele Mosca

Il ruolo della Teoria Dei Giochi

- Un *gioco* è una situazione in cui:

1) ogni individuo può scegliere un certo comportamento (*strategia*) che massimizzi il suo guadagno (*payoff*);
2) il payoff di ogni individuo dipende dalla combinazione di strategie scelte da tutti gli individui.

- La Teoria dei Giochi cerca di prevedere quale sarà l'esito di tali situazioni.

Peculiarità della Teoria dei Giochi

Modella situazioni mediante strumenti matematici, così da:

- evidenziare in termini formali aspetti della realtà che un'analisi non formale rischia di focalizzare solo intuitivamente o rischia di non focalizzare;
- costituire con le sue conclusioni un supporto alle decisioni.

Sommario

Con questo spirito, il nostro lavoro considera il tema dell'evasione fiscale, mediante alcuni strumenti della Teoria dei Giochi. In dettaglio procediamo nel modo seguente:

- esponiamo alcune nozioni della Teoria dei Giochi che ci saranno utili nella trattazione;
- riportiamo e rielaboriamo il lavoro di A. Monticelli in cui i giocatori sono il Contribuente ed il Fisco;

Sommario

- introduciamo un diverso approccio, in cui i giocatori sono due Contribuenti;
- esponiamo le conclusioni.

Nozioni della Teoria dei Giochi

La tipologia dei giochi che considerereremo è quella dei giochi:

- *statici*, cioè in cui i giocatori scelgono simultaneamente le rispettive strategie e poi ricevono i payoff;
- *ad informazione completa*, cioè in cui la funzione dei payoff di ogni giocatore è nota a tutti i giocatori;

Nozioni della Teoria dei Giochi

L'esito previsto per un gioco di questo tipo è un Equilibrio di Nash (EN) del gioco:

in un gioco con due giocatori un EN del gioco è una coppia di strategie (s_1, s_2), con s_i strategia del giocatore *i*, per *i* = 1, 2, tale che s_1 è una *risposta ottima* a s_2, e viceversa.

Il gioco dell'evasione fiscale

Rappresentiamo, come da [A. Monticelli], il gioco dell'evasione fiscale come un gioco statico G ad informazione completa:

- Giocatori: $\{Contribuente\ ,\ Fisco\}$
- Strategie: $S_C = \{Evade\ ,\ Non\ Evade\}$,

  $S_F = \{Accerta\ ,\ Non\ Accerta\}$

Al fine di definire i payoff utilizziamo i seguenti dati:

Variabili di costo beneficio	Giocatori	
	Contribuente	Fisco
Imposta (10)	/	/
Sanzione (100%)	-10	10
Costi di accertamento Fisco (3%)	0	-0,3
Costi di accertamento Contribuente (5%)	-0,5	0

Costruiamo la tabella dei payoffs del gioco *G*.

		F	
C		**A**	**NA**
	E	-11 ; 9,7	10 ; -10
	NE	-1 ; -0,3	0 ; 0

Osservazioni

- NON esiste un equilibrio di Nash di G in strategie pure;
- anche il gioco $G\ (\infty\ ,\ \delta)$, cioè il gioco in cui G è ripetuto infinite volte con fattore di sconto δ, non ha equilibri di Nash in strategie pure.

Il Teorema di Nash afferma che in ogni gioco finito esiste sempre un EN eventualmente in strategie miste. Quindi introduciamo le strategie miste. Una strategia mista è una distribuzione di probabilità sulle strategie a disposizione del giocatore. Introduciamo le probabilità α e β, con $\alpha, \beta \in [0, 1]$, dove:

- α : probabilità che C scelga E
- β : probabilità che F scelga NA

Riportiamo la tabella dei payoffs del gioco G evidenziando α e β.

		F	
C		**A $(1-\beta)$**	**NA (β)**
	E (α)	-11 ; 9,7	10 ; -10
	NE $(1-\alpha)$	-1 ; -0,3	0 ; 0

Dopo aver effettuato i necessari calcoli, otteniamo che *l'equilibrio di Nash in strategie miste di G si ottiene per valori* $(\alpha\ ;\ \beta) = (0{,}015\ ;\ 0{,}5)$.

In accordo con le finalità della tesi evidenziamo i parametri da cui dipendono i payoff. Essi sono:

- S: Sanzione
- I: Imposta
- C_F: Costo di accertamento per il Fisco
- $C_{C,I}$: Costo di accertamento per il Contribuente calcolato sull'imposta.
- $C_{C,S}$: Costo di accertamento per il Contribuente calcolato sulla sanzione.

Riportiamo la tabella dei payoff del gioco G in forma parametrica.

		F	
C		**A (1 – β)**	**NA (β)**
	E (α)	$-S-C_{C,I}-C_{C,S}\ ;\ S-C_F$	$I\ ;\ -I$
	NE (1 – α)	$-C_{C,I}-C_{C,S}\ ;\ -C_F$	$0\ ;\ 0$

Dopo aver effettuato i necessari calcoli otteniamo α e β in forma parametrica:

- $\alpha = \dfrac{C_F}{S+I}$;
- $\beta = \dfrac{S}{S+I}$.

Osservazioni

$$\alpha = \frac{C_F}{S+I} \qquad \beta = \frac{S}{S+I}$$

A parte ciò che già potevamo intuire riguardo l'effetto di S e I su α e β, possiamo evidenziare che il risultato più interessante lo dà C_F:

il Contribuente è indotto a pagare (α *decresce*) quanto più $\underline{C_F \text{ diminuisce}}$.

Un diverso approccio al gioco dell'evasione fiscale

Consideriamo il gioco in un ottica in cui “lo Stato siamo noi”, cioè in cui lo Stato è considerato come un insieme di contribuenti.

Per semplicità consideriamo il caso di due contribuenti.

Il gioco dell'evasione fiscale G'

Rappresentiamo il gioco dell'evasione fiscale come un gioco statico G' ad informazione completa:

- Giocatori: $\{Contribuente\,1\ ;\ Contribuente\,2\}$
- Strategie: $S_1 = \{Pagare\,;Evadere\}$,
  $S_2 = \{Pagare\,;Evadere\}$

Definiamo i seguenti parametri:

- *V* $\longrightarrow$ *Vantaggio che ogni contribuente ha quando un contribuente sceglie P;*
- *T* $\longrightarrow$ *Importo atteso che ogni contribuente guadagna scegliendo E.*

Dobbiamo ulteriormente definire T:

$$T = I - \mu$$

dove I è l'imposta e μ è il valore atteso della somma che il contribuente dovrà pagare nel caso in cui venga accertata la sua evasione.

Costruiamo il nuovo gioco dell'evasione fiscale.

		C_2	
C_1		**P**	**E**
	P	$2V ; 2V$	$V ; V + T$
	E	$V + T ; V$	$T ; T$

Osserviamo come il gioco ha due possibilità:

1. se C_1 gioca *P*, allora *P* è una risposta ottima di C_2 se e solo se $2V \geq V + T$ cioè se e solo se $V \geq T$.

2. se C_1 gioca *E*, allora *P* è una risposta ottima di C_2 se e solo se $V \geq T$.

Quindi si ottiene:

Proposizione 1

- *se* $V > T$, allora G' ha un unico EN, cioè (P ; P);
- *se* $V < T$, allora G' ha un unico EN, cioè (E ; E);
- *se* $V = T$, allora G' ha quattro EN, cioè ogni coppia di strategie.

Osservazione 1

(P ; P) é EN se e solo se

$$V \geq T$$

cioè se e solo se

$$V \geq I - \mu$$

con

$$\mu = p\,(I + S) + (1 - p)\,0 = p\,(I + S)$$

dove p è la probabilità che venga effettuato l'accertamento e S è la sanzione.

Osservazione 1

(P ; P) è indotto ad essere EN quanto più:

- <u>aumenta il valore di *V*</u>;
- diminuisce il valore di *I*;
- aumenta il valore di *S*;
- aumenta il valore di *p*.

Osservazione 2

Nel caso in cui $\frac{T}{2} \leq V < T$ si verifica un vero e proprio paradosso.

L'equilibrio di Nash di G' è (E ; E) (in accordo con la Proposizione 1) nonostante (P ; P) garantisca dei payoff strettamente migliori ai contribuenti.

Osservazione 2

Esempio: V = 7 ; T = 10.

		C_2	
C_1		**P**	**E**
	P	14 ; 14	7 ; 17
	E	17 ; 7	10 ; 10

Una via di uscita da questo paradosso è considerare il gioco $G'(\infty\ , \delta)$, cioè il gioco in cui G' è ripetuto infinite volte con fattore di sconto δ: per il Teorema di Friedman esiste un EN di $G'(\infty\ , \delta)$ che genera un esito in cui i giocatori in ogni stadio giocano (P ; P).
I giocatori dovrebbero però conoscere tutti gli esiti degli stadi precedenti, fatto non immediato da verificare nella realtà.

Osservazione 3

Prendiamo in considerazione una variazione del gioco in cui i contribuenti sono concorrenti nel commercio. Intendiamo formalizzare che in questo caso l'evasione è più attrattiva. Introduciamo un nuovo parametro:

X $\longrightarrow$ *Danno/Guadagno che un concorrente ha se egli sceglie P/E e l'altro sceglie E/P*

Osservazione 3

Rappresentiamo il gioco in modo che tenga conto del nuovo parametro *X*.

		C_2	
C_1		**P**	**E**
	P	$2V ; 2V$	$V - X ; V + T + X$
	E	$V + T + X ; V - X$	$T ; T$

Osservazione 3

Con un procedimento del tutto analogo a quello che ci ha portato a formalizzare la Proposizione 1 arriviamo ad affermare che:

Proposizione 2

- se $V > T + X$, allora G' ha un unico EN, cioè (P ; P);
- se $V < T + X$, allora G' ha un unico EN, cioè (E ; E);
- se $V = T + X$, allora G' ha quattro EN, cioè ogni coppia di strategie.

Osservazione 3

Quindi in questo caso (P ; P) è un EN di G' se e solo se

$$V \geq T + X$$

Confrontando con l'Osservazione 1, il nuovo parametro X accentua la difficoltà che (P ; P) sia un EN di G', cioè rende più attrattiva l'evasione fiscale.

Conclusioni

In riferimento al gioco G (Contribuente , Fisco) si evidenzia che:

- non esiste un EN in strategie pure mentre esiste in strategie miste;
- dall'analisi dell'EN risulta che la probabilità che un individuo paghi le imposte dipende direttamente dal costo di accertamento del fisco, oltre che dalla sanzione e dal livello dell'imposta: cioè minore sarà il costo di accertamento per il Fisco, maggiore sarà la probabilità che il Contribuente paghi.

Conclusioni

In riferimento al gioco G' (Contribuente 1 , Contribuente 2) si evidenzia che:

- esiste un EN in strategie pure;
- dall'analisi dell'EN risulta che:

1) la propensione di un individuo a pagare le imposte cresce in presenza di un loro efficiente impiego;
2) nel caso in cui $\frac{T}{2} \leq V < T$, per i contribuenti evadere le imposte è preferibile al pagare le imposte nonostante risulti meno conveniente;

Conclusioni

questo è un paradosso analogo a quello del noto "*Dilemma del Prigioniero*", analogamente fondato sulla mancanza di fiducia reciproca fra i giocatori/contribuenti;

3) in un contesto in cui i contribuenti sono anche concorrenti l'evasione fiscale risulta più attrattiva, se consideriamo che evadendo si può ottenere un vantaggio diretto sul proprio concorrente.

grazie per l'attenzione.