ESERCITAZIONE 8:

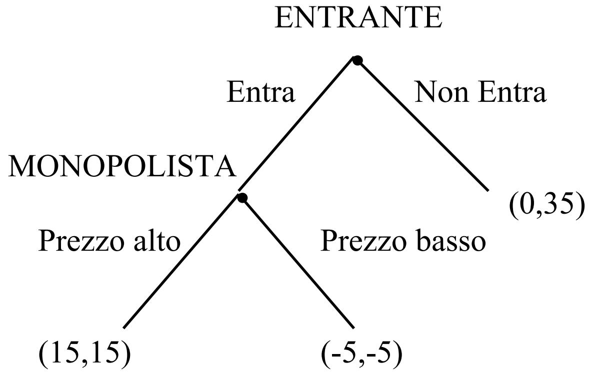
GIOCHI SEQUENZIALI, ASIMMETRIE INFORMATIVE ED ESTERNALITA'

Esercizio 1: Giochi sequenziali e minacce credibili

Si consideri un mercato in cui opera un monopolista e in cui un potenziale entrante deve decidere se entrare o no. Il potenziale entrante ha a disposizione due strategie: Entrare e Non entrare. A sua volta il monopolista può decidere di adottare una strategia accomodante, ovvero mantenere alti i prezzi e bassa la quantità, oppure di fare guerra all'entrante abbassando i prezzi. La matrice dei pagamenti di questo gioco è la seguente:

		MONOPOLISTA	
		PREZZO ALTO	**PREZZO BASSO**
ENTRANTE	**ENTRA**	15;15	-5;-5
	NON ENTRA	0;35	0;35

In questo gioco ci sono due equilibri di Nash: (Entra, Prezzo alto) e (Non Entra, Prezzo basso). Infatti, se il monopolista sceglie di adottare la strategia accomodante (prezzo alto), l'entrante sceglierà di entrare, mentre se il monopolista sceglie la strategia non accomodante l'entrante sceglierà di non entrare. Per quanto riguarda il monopolista, se l'entrante entra egli sceglierà di essere accomodante, mentre se non entra sarà indifferente tra le due strategie. Quindi gli unici due equilibri del gioco sono: (Entra, Prezzo alto) e (Non Entra, Prezzo basso).
Tuttavia tra questi due equilibri solo uno, (Entra, Prezzo alto), è credibile: infatti una volta avvenuta l'entrata, al monopolista conviene adottare un comportamento accomodante, quindi la minaccia di fare un prezzo basso non è credibile. Tale concetto risulta più chiaro se rappresentiamo il gioco in forma estesa:



Nel sottogioco in cui l'entrante è già entrato, l'unico equilibrio di Nash è quello in cui il monopolista adotta un atteggiamento accomodante (15,15). Quindi il potenziale entrante confronta il profitto di 15 che avrebbe se entrasse con il profitto di zero che avrebbe restando fuori dal mercato, e deciderà pertanto di entrare (equilibrio (Entra, Prezzo alto)).

Esercizio 2: Salari incentivanti

I proprietari di un'impresa sanno che i profitti dipendono da due fattori che non possono direttamente verificare: il livello di impegno del manager e la congiuntura economica. Per semplicità si assuma che l'impegno del manager possa essere solo massimo o minimo, e che lo stato dell'economia possa essere o favorevole o sfavorevole.
I profitti che l'impresa può ottenere sono rappresentati nella seguente tabella:

		Congiuntura economica	
		Favorevole	Sfavorevole
Impegno del manager	Massimo	700000	400000
	Minimo	400000	200000

Supponiamo che il proprietario ritenga ugualmente probabile il verificarsi di una congiuntura economica positiva o negativa e che il costo dell'impegno per il manager sia 55000 se lavora con un impegno massimo e 0 se lavora con un impegno minimo.
Valutare gli effetti dei seguenti schemi di pagamento sull'impegno del manager e sui profitti dell'impresa:

a) stipendio fisso pari a 30000 Euro;
b) remunerazione pari a 0 se il profitto è pari a 200000 o 400000; remunerazione pari a 120000 Euro se il profitto è pari a 700000;
c) remunerazione determinata dalla formula: $B = 0{,}20(PROFITTI - 300000)$;
d) remunerazione determinata dalla formula: $B = 0{,}24(PROFITTI - 300000)$;

Soluzione

Il problema di asimmetria informativa tra proprietario (principale) e manager (agente) consiste nel fatto che il proprietario non è in grado di verificare direttamente l'impegno del manager, ma osserva solo il livello dei profitti, che sono il risultato sia del livello di impegno del manager che della congiuntura economica. Nel nostro esempio, quando il proprietario osserva un profitto pari a 400000, non sa se è imputabile ad uno scarso impegno del manager (mentre lo stato dell'economia era buono) oppure se il manager ha lavorato molto ma la congiuntura economica era sfavorevole.

Poiché l'obiettivo del principale è la massimizzazione dei profitti, egli cercherà di formulare uno schema di remunerazione per il manager che sia in grado di indurlo ad impegnarsi al massimo, in quanto il profitto atteso associato ad un livello di impegno elevato è maggiore di quello associato ad un impegno minimo.

a) Uno stipendio fisso non induce il manager ad esercitare un impegno elevato, in quanto non è legato all'andamento dei profitti. Il profitto atteso è quindi $\frac{1}{2}400000+\frac{1}{2}200000-30000=270000$.

b) Tale schema di retribuzione è efficace nell'indurre l'impegno massimo. Infatti impegnandosi al minimo il manager guadagnerebbe 0, mentre se si impegna molto la remunerazione attesa è:

$$B^e=\frac{1}{2}0+\frac{1}{2}120000=60000$$

Poiché la remunerazione attesa per l'impegno massimo è maggiore del costo (55000 Euro), il manager sarà indotto a lavorare molto, ed otterrà una remunerazione netta attesa pari a 60000-55000=5000. I profitti attesi in caso di massimo impegno sono pari a $\frac{1}{2}700000+\frac{1}{2}400000=550000$ e, al netto della remunerazione per il manager, sono pari a 490000.

c) Questo schema di remunerazione proporzionale ai profitti non è efficace nell'indurre l'impegno massimo da parte del manager. Infatti se il manager esercita il massimo impegno ottiene una remunerazione attesa pari a (si ricordi che 550000 è il profitto atteso in caso di impegno massimo):

$$B^e=0{,}20(550000-300000)=50000$$

Poiché la remunerazione attesa è inferiore al costo dell'impegno, il manager non avrà incentivo ad lavorare con massimo impegno. I profitti attesi saranno quindi gli stessi del punto a).

d) Se invece la percentuale sui profitti è più elevata rispetto a quella del punto c), lo schema incentivante è efficace. Infatti in caso di massimo impegno la remunerazione attesa è:

$$B^e=0{,}24(550000-300000)=60000>55000$$

Quindi il manager è indotto a lavorare con il massimo impegno e i profitti attesi sono gli stessi del punto b).

Esercizio 3: Il mercato delle auto usate

In una determinata località, il mercato delle auto usate include auto di alta e di bassa qualità. Le prime sono vendute principalmente a clienti più sensibili alla qualità, mentre le seconde a clienti più sensibili al prezzo.

I sottomercati per le auto di alta e di bassa qualità sono descritti rispettivamente dalle seguenti curve do domanda e di offerta:

$$Q_D^A=160000-12{,}5p^A$$

$$Q_O^A=-48000+13{,}5p^A$$

$$Q_D^B=110000-12{,}5p^B$$

$$Q_O^B=20000+10p^B$$

a) Assumendo che sia i compratori che i venditori siano in grado di distinguere i due tipi di auto, determinare il prezzo e la quantità di equilibrio in ognuno dei due sottomercati.
b) Determinare l'equilibrio di mercato nel caso in cui vi sia un'asimmetria informativa per cui solo i venditori sono in grado di conoscere a priori la qualità delle auto (sotto l'ipotesi che le auto vendute siano di qualità media).
c) Descrivere l'equilibrio di lungo periodo del mercato delle auto usate.

Soluzione

a) Assumendo che vi sia informazione perfetta, l'equilibrio in ciascuno dei due sottomercati si ottiene uguagliando le rispettive curve di domanda e di offerta:

$$Q_D^A = Q_O^A \Rightarrow 160000 - 12{,}5p = -48000 + 13{,}5p$$

$$Q_D^B = Q_O^B \Rightarrow 110000 - 12{,}5p = 20000 + 10p$$

Da cui si ricava $p^A* = 8000, Q^A* = 60000, p^B* = 4000, Q^B* = 60000$.

b) Se i venditori possiedono maggiori informazioni dei compratori sulla qualità delle auto in vendita, i compratori possono ritenere di avere il 50% di probabilità di comprare un'automobile di bassa qualità (infatti quando c'è perfetta informazione viene venduto lo stesso numero di auto di alta e di bassa qualità). Quindi al momento dell'acquisto il compratore assume che tutte le auto siano di qualità media, e quindi la sua domanda sarà una domanda *media*:

$$Q_D^M = \frac{Q_D^A + Q_D^B}{2} = 135000 - 12{,}5p$$

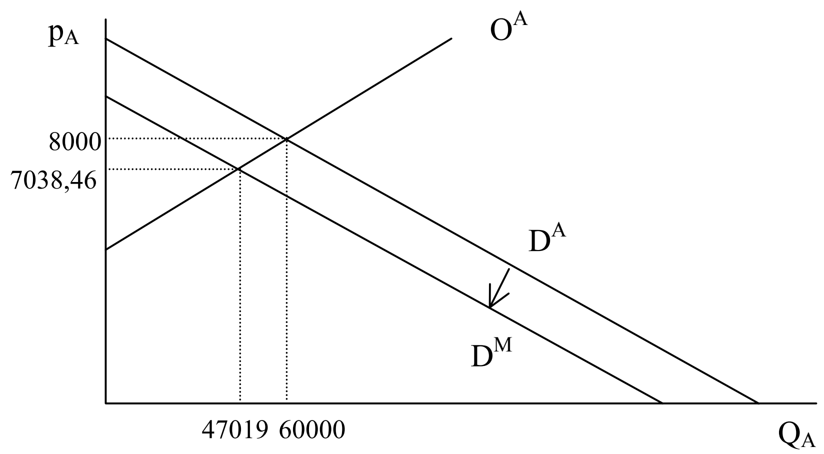
Uguagliando tale curva di domanda media alle curve di offerta in ciascuno dei due sottomercati, si ottengono i prezzi e le quantità di equilibrio per ciascuno dei due sottomercati:

$$Q_D^M = Q_O^A \Rightarrow 135000 - 12{,}5p = -48000 + 13{,}5p$$

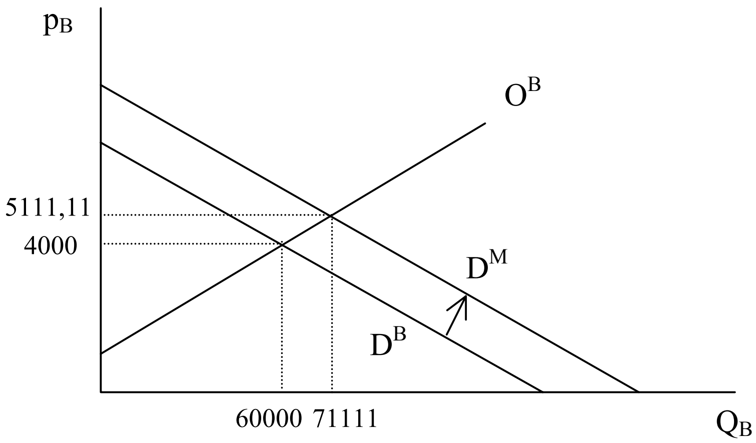
$$Q_D^M = Q_O^B \Rightarrow 135000 - 12{,}5p = 20000 + 10p$$

Da cui si ricava $p^A*' = 7038{,}46, Q^A*' = 47019, p^B*' = 5111{,}11, Q^B*' = 71111$.

Il numero di auto di alta qualità vendute e il loro prezzo sono calati, mentre il numero di auto di bassa qualità e il relativo prezzo sono cresciuti.
Graficamente:



Si noti che la curva di domanda per la qualità bassa è più bassa rispetto alla domanda per l'alta qualità in quanto i compratori sono disposti a pagare di meno per avere un'automobile di bassa qualità. Allo stesso modo, la curva di offerta per l'alta qualità è più alta perché i proprietari di auto di alta qualità sono disposti a venderle solo ad un prezzo sufficientemente elevato.
c) Nel lungo periodo i compratori si rendono conto che la percentuale di auto di bassa qualità è superiore al 50% delle auto vendute, quindi la domanda si sposta verso il basso rispetto alla domanda media determinata al punto b). Lo spostamento verso il basso della curva di domanda continua fino al punto in cui sul mercato vengono vendute solo auto di bassa qualità, e la curva di domanda coincide con quella di bassa qualità su entrambi i mercati.



Esercizio 4: Esternalità

Un'impresa che produce prodotti chimici (A) utilizza una sostanza inquinante che danneggia la produzione di un'azienda agricola confinante (B) riducendone la resa agricola.
I costi di produzione delle due imprese sono:

$$C_A = 2q_A^{\ 2} + (2-i)^2$$

$$C_B = q_B^{\ 2} + i^2$$

dove i è la quantità di inquinamento prodotta dall'impresa A. Si ipotizzi inoltre che le due imprese operino in mercati concorrenziali, per cui i prezzi dei due beni sono dati e pari rispettivamente a p_A e p_B.
Si calcoli il livello di inquinamento derivante dalla massimizzazione dei profitti privati e lo si confronti con quello socialmente ottimale. Si determini poi l'ammontare dell'imposta sull'inquinamento che indurrebbe l'impresa A a produrre il livello di inquinamento socialmente ottimale.

Soluzione

Il livello di inquinamento che risulta dalla massimizzazione dell'impresa A si ricava dalla condizione di massimizzazione dei profitti di questa impresa rispetto a i.

La funzione di profitto di A è:

$$\pi_A = p_A q_A - 2q_A^{\ 2} - (2-i)^2$$

La condizione di massimizzazione dei profitti rispetto ad *i* è:

$$-2(2-i)(-1) = 0$$

da cui si ottiene che $i_P = 2$. Questo è il livello di inquinamento derivante dalla massimizzazione dei profitti privati dell'impresa A, che non tiene conto del costo sociale che l'inquinamento ha sull'impresa B. Il costo marginale sociale di un'unità di inquinamento è pari a:

$$\frac{\partial C_B}{\partial i} = 2i$$

Il livello di inquinamento socialmente ottimale tiene invece conto dell'esternalità negativa che la produzione di A impone sull'impresa B. Tale livello si ottiene dalla massimizzazione dei profitti congiunti delle due imprese:

$$\pi_{TOT} = p_A q_A + p_B q_B - 2q_A^{\ 2} - (2-i)^2 - q_B^{\ 2} - i^2$$

La condizione di massimizzazione dei profitti congiunti rispetto ad *i* è:

$$-2(2-i)(-1) - 2i = 0$$

Da cui si ottiene che il livello di inquinamento socialmente ottimale è pari a 1, ed è quindi inferiore a quello ottimale dal punto di vista privato.
Per raggiungere il risultato del livello di produzione di inquinamento ottimale, lo Stato può introdurre un'imposta unitaria sull'inquinamento. Per determinare il livello ottimale di tale imposta, riscriviamo la funzione di profitto di A tenendo conto dell'imposta:

$$\pi_A = p_A q_A - 2q_A^{\ 2} - (2-i)^2 - t \cdot i$$

Massimizziamo la funzione di profitto rispetto a *i* e determiniamo così l'imposta ottimale come funzione di *i*:

$$-2(2-i)(-1) - t = 0$$

da cui si ottiene $t = 4 - 2i$. Per ottenere il livello di inquinamento socialmente ottimale pari a 1 occorre dunque introdurre un'imposta unitaria sull'inquinamento t*=2.

Esercizio 5: Duopolio con imprese diverse

Consideriamo un mercato in cui operano due imprese che producono con tecnologie diverse, rappresentate da due diverse funzioni di costo:

$$C_1(q_1) = 15q_1$$

$$C_2(q_2) = 20q_2$$

La funzione di domanda di mercato è:

$$Q = 200 - 2p \Rightarrow p = 100 - \frac{1}{2}Q \text{ (domanda inversa)}$$

Determinare:

a) il prezzo, la quantità e i profitti di equilibrio nel caso in cui le imprese competano alla Cournot;
b) il prezzo, la quantità, i profitti di equilibrio nel caso in cui le imprese competano alla Bertrand.

Soluzione

a) Nella competizione alla Cournot, le imprese scelgono simultaneamente la quantità da produrre data la quantità prodotta dal rivale.

In particolare, la funzione di profitto dell'impresa 1 è:

$$\pi_1 = \left[100 - \frac{1}{2}(q_1 + q_2)\right]q_1 - 15q_1$$

La condizione di prim'ordine per la massimizzazione dei profitti è:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 0 \Rightarrow 100 - q_1 - \frac{1}{2}q_2 - 15 = 0$$

Da cui si ottiene la CURVA DI REAZIONE o FUNZIONE DI RISPOSTA OTTIMA dell'impresa 1:

$$q_1 = 85 - \frac{1}{2}q_2 \qquad (R_1)$$

La funzione di profitto dell'impresa 2 è invece:

$$\pi_1 = \left[100 - \frac{1}{2}(q_1 + q_2)\right]q_2 - 20q_2$$

La condizione di prim'ordine per la massimizzazione dei profitti è:

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = 0 \Rightarrow 100 - q_2 - \frac{1}{2}q_1 - 20 = 0$$

Da cui si ottiene la CURVA DI REAZIONE o FUNZIONE DI RISPOSTA OTTIMA dell'impresa 1:

$$q_2 = 80 - \frac{1}{2}q_1 \qquad (R_2)$$

L'equilibrio di Cournot è dato dall'intersezione delle due curve di reazione:

$$\begin{cases} q_1 = 85 - \frac{1}{2}q_2 \\ q_2 = 80 - \frac{1}{2}q_1 \end{cases}$$

Da cui si ottengono le quantità di equilibrio $q_1* = 60$ e $q_2* = 50$. Quindi la quantità totale prodotta nel duopolio alla Cournot è pari a $Q_C* = 110$, mentre il prezzo di mercato è $p_C* = 45$. I profitti di equilibrio saranno rispettivamente:

$$\pi_1 = (p* - C_1')q_1 = (45 - 15)60 = 1800$$

$$\pi_2 = (p* - C_2')q_2 = (45 - 20)50 = 1250$$

b) In caso di competizione alla Bertrand, le imprese competono sul prezzo: la guerra di prezzo avrà termine solo quando l'impresa con il costo marginale più alto uscirà dal mercato e l'altra impresa fisserà un prezzo leggermente inferiore al costo marginale del rivale. Quindi l'unico equilibrio della concorrenza alla Bertrand è quello in cui l'impresa 1 fissa un prezzo pari a $20 - \varepsilon$, dove ε è un numero positivo piccolo a piacere; a questo prezzo, l'impresa 2 è in perdita e quindi decide di uscire dal mercato. L'impresa 1 quindi serve l'intero mercato producendo la quantità

$$q_1* = Q* = 200 - 2(20 - \varepsilon) = 160 + \varepsilon$$

(essendo piccolo a piacere, ε è trascurabile).

Di conseguenza il profitto dell'impresa 1 è pari a:

$\pi_1 = 160(20 - \varepsilon - 15) = 800 - \varepsilon$

mentre il profitto dell'impresa 2 è nullo.