Università Carlo Cattaneo - LIUC

Economia Industriale: esercizi su COLLUSIONE E FUSIONI

Alessandro Fedele

12 Novembre 2009

Informazioni generali

- Testo: Garavaglia C. (2006), Economia Industriale: Esercizi e Applicazioni, Carocci editore.
- Metodologia didattica:
  1. 2-3 esercizi per lezione svolti nel minimo dettaglio;
  2. **principio dell'interruzione**: per qualsiasi dubbio dovete interrompermi e chiedere; è provato empiricamente che più una lezione è interattiva, più gli studenti capiscono;
  3. **principio dell'esclusività**: se parlo io non parlate voi, se parlate voi non parlo io; è provato empiricamente che più una lezione è caotica, meno gli studenti capiscono.
- Lezione di oggi: Garavaglia C. (2006), Economia Industriale: Esercizi 6.5 e 11.6.
- Altri esercizi consigliati: Garavaglia, cap. 6, cap. 11.
- Prossimi ricevimenti: giovedì 26 Novembre, 14-16, 4° piano della torre; per qualsiasi dubbio scrivetemi a fedele@eco.unibs.it

Esercizio 6.5 p. 89

- Nel mercato degli antistaminici (percepiti come perfetti sostituti dai consumatori), ci sono tre imprese, A, S e P, che competono à la Cournot.
- La funzione di costo totale di ciascuna impresa è pari a $TC_i(q_i) = 40q_i$, con $i = A, S, P$.
- La funzione di domanda di mercato è $p(Q) = 160 - Q$, dove $Q = q_A + q_S + q_P$ è la quantità totale di antistaminici.
- (i) Trovate le funzioni di risposta ottima di ogni impresa.
- La funzione di risposta ottima dell'impresa A, ad esempio, è la quantità ottima (= che massimizza il profitto) prodotta dall'impresa A in funzione della quantità prodotta dalle rivali, q_S e q_P.
- Le imprese sono simmetriche (= hanno la stessa funzione di costi), dunque hanno la stessa funzione di risposta ottima.
- Il profitto impresa A, definito come la differenza fra ricavi e costi totali, è

$$\pi_A = p(Q)\,q_A - TC_A(q_A) = [160 - (q_A + q_S + q_P)]\,q_A - 40q_A$$

- In Cournot l'impresa A sceglie la quantità q_A che massimizza il suo profitto.
- Per trovarla calcoliamo la derivata di π_A rispetto a q_A e la poniamo uguale a zero:

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial q_A} = 160 - (q_S + q_P) - 2q_A - 40 = 0.$$

- Otteniamo:

$$q_A = \frac{120 - (q_S + q_P)}{2}. \tag{1}$$

- Data la simmetria fra le imprese, le funzioni di risposta ottima delle altre due imprese saranno identiche (mutatis mutandis):

$$q_S = \frac{120 - (q_A + q_P)}{2} \text{ e } q_P = \frac{120 - (q_A + q_S)}{2}.$$

- (ii) Calcolate quantità, prezzo e profitti di equilibrio di ciascuna impresa.
- Le imprese sono simmetriche, dunque producono la stessa quantità in equilibrio, che indichiamo con $q_A^* = q_S^* = q_P^*$.
- Per calcolarla sostituiamo $q_S^* = q_A^*$ e $q_P^* = q_A^*$ in (1), così ottenendo $q_A^* = 30 \left(= q_S^* = q_P^*\right)$.

- La quantità di equilibrio di mercato è $Q^* = q_A^* + q_S^* + q_P^* = 90$
- Il prezzo di equilibrio è

$$p\left(Q^*\right) = 160 - Q^* = 160 - 90 = 70$$

- Il profitto di ciascuna impresa i, $i = A, S, P$, è pari dunque a

$$\pi_i^* = p\left(Q^*\right) q_i^* - TC_i\left(q_i^*\right) = 70 \times 30 - 40 \times 30 = 900$$

- (iii) Supponete che le imprese colludano e calcolate i profitti di equilibrio di ciascuna impresa.
- Collusione significa che le imprese coinvolte si accordano sulla quantità da produrre in modo da massimizzare la somma dei loro profitti.
- Dato che le imprese hanno la stessa funzione di costo il problema di determinare la quantità di equilibrio con collusione, che indichiamo con q_C dove C sta per collusione, è il seguente:

$$\max_{q_C} \pi_C = p\left(q_C\right) q_C - TC\left(q_C\right).$$

- Le tre imprese si comportano come se fossero un'unica impresa (=monopolista) che decide la quantità che massimizza il suo profitto.

- Per trovarla calcoliamo la derivata di
$$\pi_C = (160 - q_C)\, q_C - 40 q_C$$
rispetto a q_C e la poniamo uguale a zero:
$$\frac{\partial \pi_C}{\partial q_C} = 160 - 2q_C - 40 = 0.$$
- Otteniamo:
$$q_C^* = 60.$$
- Sostituendo q_C^* nella funzione di domanda otteniamo il prezzo di equilibrio:
$$p\left(q_C^*\right) = 160 - 60 = 100$$
- Il profitto complessivo sarà dunque:
$$\pi_C^* = 100 \times 60 - 40 \times 60 = 3600.$$
- Dato che le imprese sono simmetriche è ragionevole ipotizzare che si dividano equamente il profitto, ovvero ciascuna ottiene $\frac{\pi_C^*}{3} = 1200.$
- Le imprese, accordandosi sulla quantità da produrre, la riducono in modo da aumentare il prezzo e realizzare profitti più alti: $\frac{\pi_C^*}{3} = 1200 > 900 = \pi_i^*.$

- (iv) Supponiamo che l'impresa A devii dall'accordo collusivo senza che le altre se ne accorgano. Calcolate la quantità ottimale scelta dall'impresa A e il suo profitto in tale evenienza.
- L'impresa A sceglie la quantità q_D, D sta per deviazione, che massimizza il seguente profitto

$$\pi_D = [160 - (q_D + 20 + 20)]\, q_D - 40q_D,$$

dove le altre imprese, non sapendo della deviazione di A, continuano a produrre la quantità ottima di collusione, ovvero $\frac{q_C^*}{3} = 20$.
- Al solito, per trovare q_D calcoliamo la derivata di $\pi_D = (120 - q_D)\, q_D - 40q_D$ rispetto a q_D e la poniamo uguale a zero: $\frac{\partial \pi_D}{\partial q_D} = 120 - 2q_D - 40 = 0$, ovvero $q_D^* = 40$.
- In tal caso il profitto dell'impresa A è

$$\pi_D^* = (120 - 40)\, 40 - 40^2 = 1600.$$

- Se le rivali non si accorgono della deviazione, l'impresa A aumenta la sua quantità, il prezzo diminuisce ma non tanto (perché le rivali continuano a produrre la quantità ottima di collusione, che è bassa) così A realizza profitti più alti.
- All'impresa A NON conviene colludere: $\pi_D^* = 1600 > \frac{\pi_C^*}{3} = 1200!$

- (v) Supponete ora che le imprese competano nel corso del tempo (per un numero indefinito di periodi): se l'impresa A devia dall'accordo in un periodo, le rivali hanno modo di accorgersi, perché nel periodo successivo osservano una riduzione del prezzo.
- Immaginate che le rivali S e P adottino la seguente strategia, detta del grilletto: se l'impresa A ha prodotto $\frac{q_C^*}{3} = 20$ nel periodo precedente, ovvero ha rispettato l'accordo, allora le rivali continuano a produrre 20; se l'impresa A ha invece deviato producendo $q_D^* = 40$ nel periodo precedente, ovvero non ha rispettato l'accordo, allora le rivali producono la quantità di Cournot $q_i^* = 30$ di lì in avanti.
- Per quale valore del tasso di sconto $\delta \in (0, 1)$ l'accordo collusivo è sostenibile?
- Se l'impresa A devia, ottiene 1600 nel primo periodo, poi viene scoperta dunque le altre producono la quantità di Cournot $q_i^* = 30$, nel qual caso la risposta ottima dell'impresa A è produrre 30 (sostituite $q_S = q_P = 30$ in (1)), ed il suo profitto è $\pi_i^* = 900$.

Il valore attuale del profitto dell'impresa A quando devia è dunque

$$1600 + \delta 900 + \delta^2 900 + \delta^3 900 + \ldots \qquad (2)$$

- dove δ sconta il valore odierno del profitto di domani, δ^2 sconta il valore odierno del profitto di dopodomani, ecc.
- Se invece l'impresa A non devia mai, ottiene sempre il profitto di collusione 1200:
  in questo caso il valore attuale del profitto dell'impresa A è

$$1200 + \delta 1200 + \delta^2 1200 + \dots \tag{3}$$

- Per accertarsi che l'accordo collusivo regga bisogna verificare che il valore (3) sia più alto di quello da deviazione, il valore (2).
- Il valore (2) si può riscrivere come

$$1600 + 900 \left(\delta + \delta^2 + \delta^3 + \dots \right)$$

  dove la somma $\delta + \delta^2 + \delta^3 + \dots = \sum_{j=1}^{\infty} \delta^j = \frac{\delta}{1-\delta}$ (è una serie geometrica convergente).[1] Dunque (2) è pari a $1600 + 900 \frac{\delta}{1-\delta}$, mentre (3) a $1200 \frac{1}{1-\delta}$.
- L'accordo collusivo regge, dunque, se

$$1600 + 900 \frac{\delta}{1-\delta} < 1200 \frac{1}{1-\delta}$$

- Risolvendo rispetto a δ si ottiene $\delta > \frac{4}{7} = 0.57$.

[1] La regola generale è $\sum_{t=m}^{n} \delta^t = \frac{\delta^m - \delta^{n+1}}{1-\delta}$.

- Se δ è abbastanza alto, ovvero se il futuro conta, l'impresa preferisce colludere.
- (vi) Supponete ora che le imprese rivali abbiano modo di accorgersi se l'impresa A devia dall'accordo solo dopo due periodi.
- Per quale valore del tasso di sconto $\delta \in (0, 1)$ l'accordo collusivo è sostenibile?
- Come sopra, vanno confrontati due valori: il valore attuale del profitto da collusione, che è sempre $1200\frac{1}{1-\delta}$, e quello da deviazione, che ora è

$$1600 + \delta 1600 + \delta^2 900 + \delta^3 900 + \ldots \tag{4}$$

più grande perché le rivali si accorgono un periodo dopo della deviazione.
- L'accordo collusivo regge se

$$1600 + \delta 1600 + 900\frac{\delta^2}{1-\delta} < 1200\frac{1}{1-\delta}$$

- Risolvendo rispetto a δ si ottiene $\delta > \frac{2}{7}\sqrt{7} = 0.76$.
- La condizione su δ è ora più stringente perché all'impresa A conviene di più deviare.

- (vii) Se le imprese competessero à la Bertrand, la collusione sarebbe più o meno facile da rispettare, rispetto alla competizione à la Cournot, sempre qualora le rivali adottassero una strategia del grilletto in caso di deviazione?
- E' possibile dimostrare che anche con concorrenza à la Bertrand il profitto di collusione è pari a $\frac{\pi_C^*}{3} = 1200$ (verificarlo!).
- Il profitto di deviazione π_D si ottiene nel modo seguente: supponendo sia l'impresa A a deviare, questa, fissando un prezzo $p_D = p\left(q_C^*\right) - \varepsilon$, cattura l'intera domanda di mercato; D sta per deviazione, mentre $p\left(q_C^*\right) = 100$ è il prezzo di equilibrio quando c'è collusione.
- La domanda di mercato è $q_C^* = 60$ (si ottiene da $p\left(q_C^*\right) = 100 = 160 - q_C^*$). Il profitto di deviazione è dunque

$$\pi_D^* = (\sim 100)\, 60 - 40 \times 60 =\sim 3600$$

- Deviare qui conviene di più rispetto a prima. Il problema è che dal periodo successivo le rivali fissano il prezzo di Bertrand, ovvero prezzo pari a costo marginale, con l'effetto che le imprese faranno profitti nulli di lì in avanti: $\pi_i^* = 0$.

- In questo caso l'accordo collusivo regge se

$$3600 + \delta 0 + \delta^2 0 + ... < 1200 \frac{1}{1-\delta}$$

- Risolvendo rispetto a δ si ottiene $\delta > \frac{2}{3} = 0.67$.
- Si ha $0.67 > 0.57$: la collusione è più facilmente sostenibile con Cournot. Esiste infatti un intervallo per il tasso di sconto, dato da $(0.57, 0.67)$, tale per cui la collusione sarebbe sostenibile solo se le imprese competessero à la Cournot.
- Tale risultato non è generale (vale se ci sono $n \geq 3$ imprese nel mercato). Infatti, indicando con π_D^*, π_C^* e π_i^* i profitti da deviazione, collusione e concorrenza, rispettivamente, la condizione di convenienza dell'accordo collusivo si può scrivere come:

$$\pi_C^* \frac{1}{1-\delta} > \pi_D^* + \pi_i^* \frac{\delta}{1-\delta}$$

dove il lato sinistro della disequazione sopra è quanto si ottiene colludendo e il lato destro quanto si ottiene deviando.

- (a) In generale π_i^* è maggiore con Cournot, dunque dovrebbe essere più facile colludere quando c'è concorrenza à la Bertrand.
- (b) Tuttavia π_D^* è maggiore con Bertrand, dunque dovrebbe essere più facile colludere quando c'è concorrenza à la Cournot.
- Intuizione di (a): qualora le imprese deviassero nella competizione à la Cournot, la punizione sarebbe il ritorno all'equilibrio à la Cournot con profitti positivi per tutte le imprese. Invece, la punizione in caso di deviazione nella competizione à la Bertrand porterebbe le imprese ad avere per sempre profitti nulli. Tale punizione rende meno desiderabile l'incentivo a deviare nel caso di concorrenza à la Bertrand e quindi l'accordo collusivo risulterebbe maggiormente sostenibile con Bertrand.
- Intuizione di (b): qualora le imprese deviassero nella competizione à la Bertrand, il premio sarebbe più grande rispetto al caso di Cournot perché chi devia diventa monopolista per un periodo. Tale premio rende più desiderabile l'incentivo a deviare nel caso di concorrenza à la Bertrand e quindi l'accordo collusivo risulterebbe più sostenibile con Cournot.
- Nel nostro esempio prevale il secondo effetto. (Vedere l'esercizio 6.4, dove $n = 2$ e vale il risultato opposto).

Esercizio 11.6 p. 174

- Tre imprese competono à la Cournot.
- La funzione di costo totale di ciascuna impresa è pari a $TC_i(q_i) = 30q_i + F$, con $i = 1, 2, 3$.
- La funzione di domanda di mercato del bene omogeneo prodotto dalle 3 imprese è $p(Q) = 150 - Q$, con $Q = q_1 + q_2 + q_3$.
- (i) Determinate il profitto di ciascuna impresa in funzione dei costi fissi F.
- Lascio a voi la risoluzione, ormai consueta.
- Il risultato è un profitto per tutte e tre le imprese pari a $\pi_i^* = 900 - F$.
- Supponete che le imprese 1 e 2 si fondano e siano così in grado di sfruttare risparmi nei costi fissi: la nuova funzione dei costi totali dell'impresa fusa M è $TC_M(q_M) = 30q_M + F_M$, con $F_M < 2F$ e dove q_M indica la quantità prodotta dall'impresa derivante dalla fusione delle imprese 1 e 2.

- (ii) Determinate il profitto dell'impresa M in funzione dei costi fissi F_M.
- A fusione avvenuta restano nel settore due sole imprese. Esse si comportano come duopolisti à la Cournot. La condizione di massimizzazione del profitto dell'impresa M nata dalla fusione sarà data da:

$$\max_{q_M} \pi_M = (150 - q_M - q_3)\, q_M - (30q_M + F_M)$$

- La funzione di risposta ottima si ottiene calcolando la derivata del profitto rispetto a q_M e ponendola uguale a zero:

$$\frac{\partial \pi_M}{\partial q_M} = 150 - 2q_M - q_3 - 30 = 0$$

- Risolvendo rispetto a q_M si ottiene $q_M = \frac{120 - q_3}{2}$.
- Analogamente per l'impresa 3 si ottiene la funzione di risposta ottima: $q_3 = \frac{120 - q_M}{2}$.
- Le funzioni sono uguali perché le imprese hanno gli stessi costi variabili (anche se diversi costi fissi).

- Dato che le due risposte ottime sono uguali, le due imprese produrranno la stessa quantità in equilibrio, che indichiamo con $q_M^* = q_3^*$.
- Sostituendo tale uguaglianza in $q_M = \frac{120 - q_3}{2}$ si ottiene $q_M^* = q_3^* = 40$.
- Da cui il profitto dell'impresa M:

$$\pi_M^* = (150 - 40 - 40)\,40 - (30 \times 40 + F_M) = 1600 - F_M$$

- (iii) A quanto deve ammontare il risparmio sui costi fissi affinché per le imprese 1 e 2 sia conveniente fondersi?
- La risposta è determinata dal confronto tra i profitti prima e dopo la fusione. Come ricavato al punto i, nel caso di un triopolio à la Cournot con imprese simmetriche, ciascuna impresa ottiene un profitto pari a $\pi_i^* = 900$ (in assenza di costi fissi!). Dopo la fusione, l'impresa nata dalla fusione realizza un risparmio di costi variabili ed un profitto pari a $\pi_M^* = 400\,(3 - \gamma)^2$.
- Risolviamo la disequazione $\pi_M^* \geq 2\pi_i^*$:

$$1600 - F_M > 2\,(900 - F)$$

- Il risparmio sui costi fissi è pari a $2F - F_M > 0$. Risolvendo la disequazione sopra rispetto a $2F - F_M$ si ha $2F - F_M > 200$: se il risparmio è superiore a 200 allora la fusione è profittevole.
- Supponete ora che non ci siano costi fissi e che le imprese 1 e 2 fondendosi siano in grado di sfruttare risparmi nei costi variabili: la nuova funzione dei costi totali dell'impresa fusa M è $TC_M(q_M) = \gamma 30 q_M$, dove $\gamma < 1$ indica il risparmio e q_M indica la quantità prodotta dall'impresa derivante dalla fusione.
- (iv) Determinate il profitto dell'impresa M.
- A fusione avvenuta restano nel settore due sole imprese. Esse si comportano come duopolisti à la Cournot. La condizione di massimizzazione del profitto dell'impresa M nata dalla fusione sarà data da:

$$\max_{q_M} \pi_M = (150 - q_M - q_3)\, q_M - \gamma 30 q_M$$

- La funzione di risposta ottima si ottiene calcolando la derivata del profitto rispetto a q_M e ponendola uguale a zero:

$$\frac{\partial \pi_M}{\partial q_M} = 150 - 2q_M - q_3 - \gamma 30 = 0$$

- Risolvendo rispetto a q_M si ottiene $q_M = \frac{150 - \gamma 30 - q_3}{2}$.

- La funzione di risposta ottima dell'impresa 3 si ottiene calcolando la derivata del profitto $\pi_3 = (150 - q_M - q_3)\, q_3 - 30q_3$ rispetto a q_3 e ponendola uguale a zero.
- Si ottiene così la funzione di risposta ottima: $q_3 = \frac{120 - q_M}{2}$.
- Mettiamo a sistema le due funzioni di risposta ottima:

$$\begin{cases} q_M = \frac{150 - \gamma 30 - q_3}{2} \\ q_3 = \frac{120 - q_M}{2} \end{cases}$$

- Sostituendo la seconda equazione nella prima:

$$q_M = \frac{150 - \gamma 30 - \frac{120 - q_M}{2}}{2}$$

  e risolvendo rispetto a q_M si ottiene $q_M^* = 60 - 20\gamma$, che è la quantità di equilibrio prodotta dall'impresa M.
- Sostituendo questo valore nella seconda equazione si ottiene $q_3^* = 30 + 10\gamma$, che è la quantità di equilibrio prodotta dall'impresa 3.
- Notate che q_M^* è decrescente in γ: maggiore è il risparmio sui costi variabili $(\gamma \downarrow)$ maggiore è la quantità prodotta dall'impresa M; q_3^* è invece crescente in γ.

- Che succede alle quantità se $\gamma = 1$? (Pensateci).
- Il profitto π_M^* di equilibrio dell'impresa M è dunque

$$[150 - (60 - 20\gamma) - (30 + 10\gamma)]\,(60 - 20\gamma) - \gamma 30\,(60 - 20\gamma)$$

- Riarrangiando si ha $\pi_M^* = 400\,(3 - \gamma)^2$.
- Notate che π_M^* è decrescente in γ.
- (v) A quanto deve ammontare il risparmio sui costi variabili affinché per le imprese 1 e 2 sia conveniente fondersi?
- Come sopra, occorre che i profitti congiunti post-fusione siano maggiori della somma dei profitti delle due imprese pre-fusione: $\pi_M^* > 2\pi_i^*$:

$$400\,(3 - \gamma)^2 \geq 1800$$

- La soluzione è $\gamma \leq 3 - \frac{3}{2}\sqrt{2} = 0.88$.
- Se il risparmio sui costi variabili è sufficientemente alto (γ sufficientemente basso) allora le imprese hanno convenienza a fondersi.