Lezione 25

Oligopolio

Oligopolio

- Un monopolio è un'industria con una sola impresa.
- Un duopolio invece ha due sole imprese.
- Un oligopolio è un'industria con poche imprese. Le decisioni di prezzo e produzione di ogni impresa hanno un effetto sui profitti delle altre.

Oligopolio

- Come analizziamo un mercato in cui l'offerta è oligopolistica?
- Consideriamo il caso del duopolio: ci sono due imprese (1 e 2) che forniscono lo stesso identico prodotto.

Determinazione simultanea della quantità

- Assumiamo che le imprese competano scegliendo ciascuna il suo livello di produzione.
- Se 1 produce y_1 unità e 2 produce y_2 unità, la quantità totale offerta è pari a: $y_1 + y_2$. Il prezzo di mercato sarà funzione di questa quantità: $p(y_1 + y_2)$.
- Le funzioni di costo totale delle due imprese siano: $c_1(y_1)$ e $c_2(y_2)$.

Determinazione simultanea della quantità

- Supponiamo che 1 consideri il livello di produzione di 2, y_2, come dato. Quindi 1 vede la sua funzione del profitto come:

$$\Pi_1(y_1; y_2) = p(y_1 + y_2)y_1 - c_1(y_1).$$

- Dato y_2, quale livello di output y_1 massimizza il profitto di 1?

Determinazione simultanea della quantità

- Es. supponiamo che la domanda di mercato inversa sia:

$$p(y_T) = 60 - y_T$$

e che le funzioni di costo totale siano

$$c_1(y_1) = y_1^2 \quad \text{e} \quad c_2(y_2) = 15y_2 + y_2^2.$$

Determinazione simultanea della quantità

Quindi, dato y_2, la funzione dei profitti di 1 è

$$\Pi(y_1;y_2) = (60 - y_1 - y_2)y_1 - y_1^2.$$

Perciò, dato y_2, il livello di output che max i profitti di 1 è tale per cui

$$\frac{\partial \Pi}{\partial y_1} = 60 - 2y_1 - y_2 - 2y_1 = 0.$$

Quindi la funzione di reazione di 1 a y_2 è

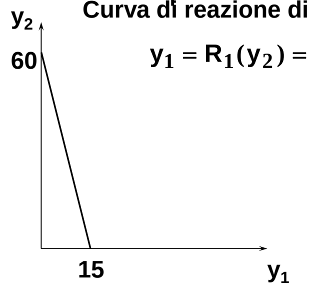
$$y_1 = R_1(y_2) = 15 - \frac{1}{4}y_2.$$

La funzione di reazione è la "miglior risposta"

Determinazione simultanea della quantità

Curva di reazione di 1

$$y_1 = R_1(y_2) = 15 - \frac{1}{4}y_2.$$



Determinazione simultanea della quantità

Allo stesso modo, dato y_1, il profitto di 2 è

$$\Pi(y_2;y_1) = (60 - y_1 - y_2)y_2 - 15y_2 - y_2^2.$$

Quindi, dato y_1, il livello di output che max Il profitto di 2 è tale che:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial y_2} = 60 - y_1 - 2y_2 - 15 - 2y_2 = 0.$$

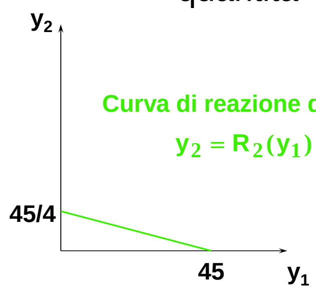
Quindi la funzione di reazione di 2 a y_1 è:

$$y_2 = R_2(y_1) = \frac{45 - y_1}{4}.$$

Determinazione simultanea della quantità

Curva di reazione di 2

$$y_2 = R_2(y_1) = \frac{45 - y_1}{4}.$$



Determinazione simultanea della quantità

- Un equilibrio si ha quando il livello di produzione di ciascuna impresa è la migliore risposta al livello di produzione dell'altra, così che nessuna vuole deviare dal suo livello di output.
- Una coppia di livelli di output (y_1*,y_2*) è un Equilibrio di Cournot se

$$y_1^* = R_1(y_2^*) \quad \text{e} \quad y_2^* = R_2(y_1^*).$$

Equilibrio di Cournot

- Quindi nell'equilibrio di Cournot:
  - Ciascuna impresa massimizza il profitto date le sue aspettative circa la scelta dell'altra impresa
  - Tali aspettative si realizzano in equilibrio e quindi nessuna impresa ha interesse a deviare

Determinazione simultanea della quantità

$$y_1^* = R_1(y_2^*) = 15 - \frac{1}{4}y_2^* \text{ e } y_2^* = R_2(y_1^*) = \frac{45 - y_1^*}{4}.$$

Sostituendo per y_2^* si ottiene

$$y_1^* = 15 - \frac{1}{4}\left(\frac{45 - y_1^*}{4}\right) \Rightarrow y_1^* = 13$$

Quindi $$y_2^* = \frac{45 - 13}{4} = 8.$$

Pertanto l'equilibrio di Cournot è:

$$(y_1^*, y_2^*) = (13,8).$$

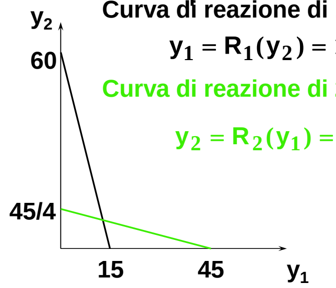
Determinazione simultanea della quantità

Curva di reazione di 1

$$y_1 = R_1(y_2) = 15 - \frac{1}{4}y_2.$$

Curva di reazione di 2

$$y_2 = R_2(y_1) = \frac{45 - y_1}{4}.$$



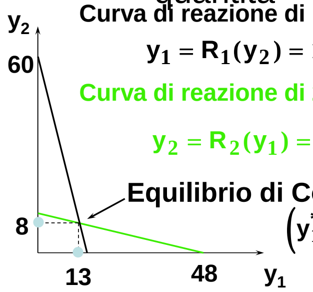
Determinazione simultanea della quantità

Curva di reazione di 1

$$y_1 = R_1(y_2) = 15 - \frac{1}{4}y_2.$$

Curva di reazione di 2

$$y_2 = R_2(y_1) = \frac{45 - y_1}{4}.$$



Equilibrio di Cournot

$$\left(y_1^*, y_2^*\right) = (13,8).$$

Determinazione simultanea della quantità

In generale, dato il livello di output scelto da 2, y_2, la funzione del profitto di 1 è:

$$\Pi_1(y_1; y_2) = p(y_1 + y_2)y_1 - c_1(y_1)$$

e il livello di y_1 che max il profitto deriva da

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial y_1} = p(y_1 + y_2) + y_1 \frac{\partial p(y_1 + y_2)}{\partial y_1} - c_1'(y_1) = 0.$$

La soluzione, $y_1 = R_1(y_2)$, è la reazione di Cournot di 1 a y_2.

Determinazione simultanea della quantità

Allo stesso modo, dato y_1, la funzione del profitto di 2 è:

$$\Pi_2(y_2; y_1) = p(y_1 + y_2)y_2 - c_2(y_2)$$

e il livello di y_2 che max il profitto deriva da

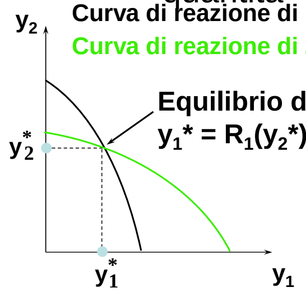
$$\frac{\partial \Pi_2}{\partial y_2} = p(y_1 + y_2) + y_2 \frac{\partial p(y_1 + y_2)}{\partial y_2} - c_2'(y_2) = 0.$$

La soluzione, $y_2 = R_2(y_1)$, è la reazione di Cournot di 2 a y_1.

Determinazione simultanea della quantità

Curva di reazione di 1 $y_1 = R_1(y_2).$

Curva di reazione di 2 $y_2 = R_2(y_1).$



Equilibrio di Cournot

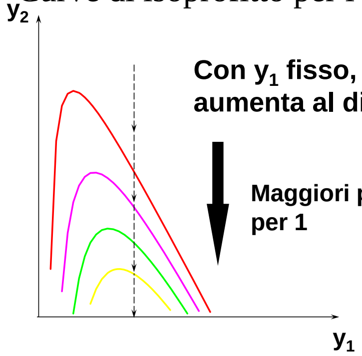
$y_1^* = R_1(y_2^*)$ e $y_2^* = R_2(y_1^*)$

Curve di isoprofitto

- Definiamo la curva di isoprofitto di 1 come l'insieme delle coppie di output (y_1,y_2) che danno all'impresa 1 lo stesso livello di profitto Π_1.
- Come sono fatte?

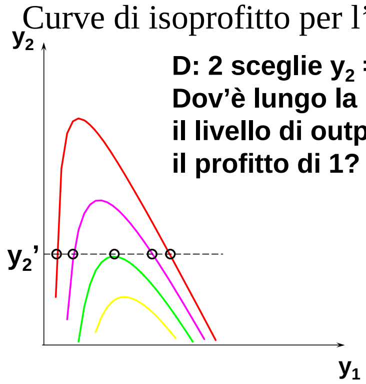
Curve di isoprofitto per l'impresa 1

Con y_1 fisso, il profitto di 1 aumenta al diminuire di y_2.



Curve di isoprofitto per l'impresa 1

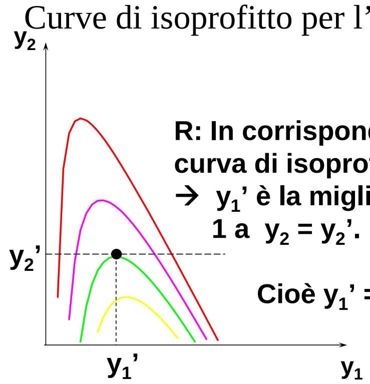
D: 2 sceglie $y_2 = y_2'$. Dov'è lungo la linea $y_2 = y_2'$ il livello di output che max il profitto di 1?



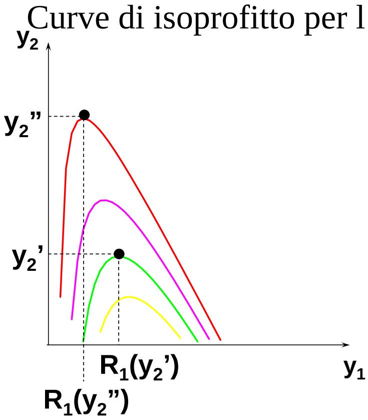
Curve di isoprofitto per l'impresa 1

R: In corrispondenza della curva di isoprofitto più bassa → y_1' è la miglior risposta di 1 a $y_2 = y_2'$.

Cioè $y_1' = R_1(y_2')$

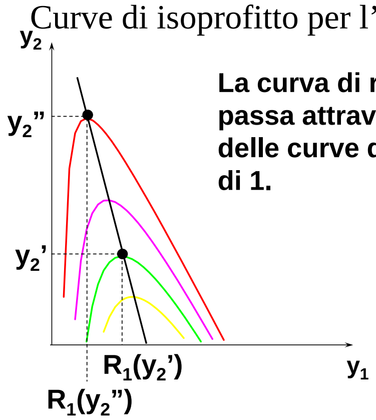


Curve di isoprofitto per l'impresa 1

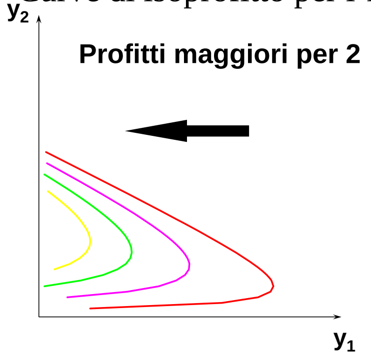


Curve di isoprofitto per l'impresa 1

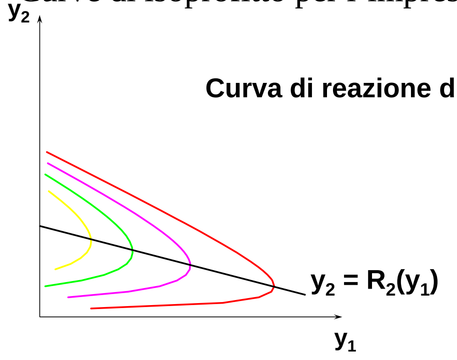
La curva di reazione di 1 passa attraverso le "cime" delle curve di isoprofitto di 1.



Curve di isoprofitto per l'impresa 2



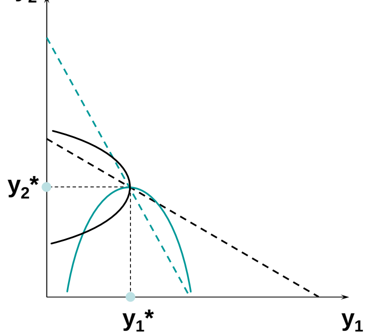
Curve di isoprofitto per l'impresa 2



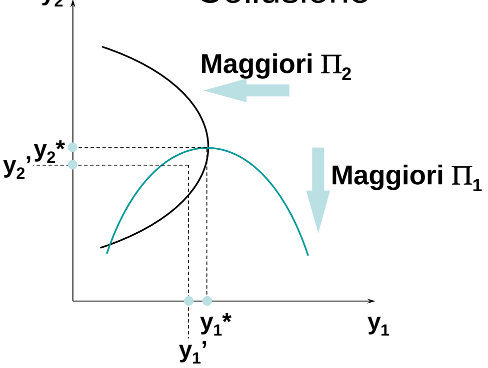
Collusione

- D: I profitti che derivano da un equilibrio di Cournot sono forse i maggiori che le imprese possano conseguire complessivamente?

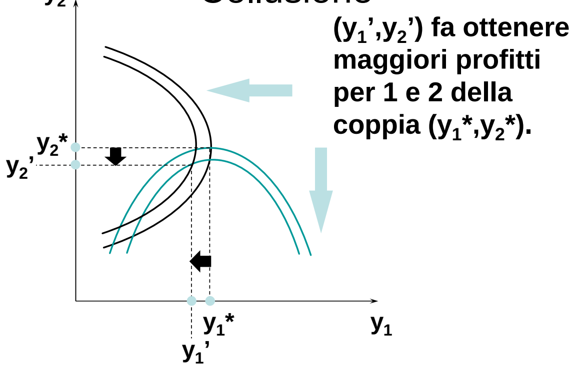
Collusione



Collusione



Collusione



Collusione

- Quindi c'è un incentivo per entrambe la imprese a "cooperare" abbassando i loro livelli di output.
- Questa è la collusione.
- Imprese che colludono formano un accordo detto cartello.
- Se decidono di fare un cartello, qual è il modo migliore di farlo?

Collusione

- Supponiamo che due imprese vogliano max il loro profitto complessivo e dividerlo fra loro. L'obiettivo è scegliere insieme i livelli di produzione y_1 e y_2 che max

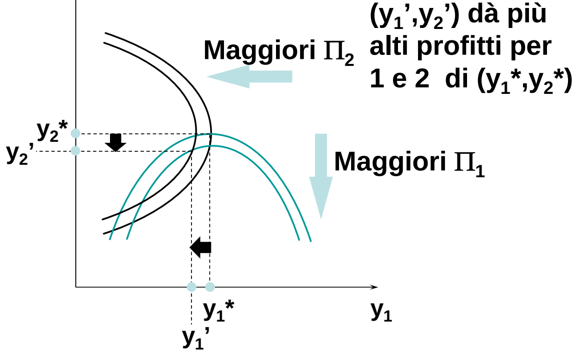
$$\Pi^m(y_1, y_2) = p(y_1 + y_2)(y_1 + y_2) - c_1(y_1) - c_2(y_2).$$

- Si comporteranno congiuntamente come un monopolista

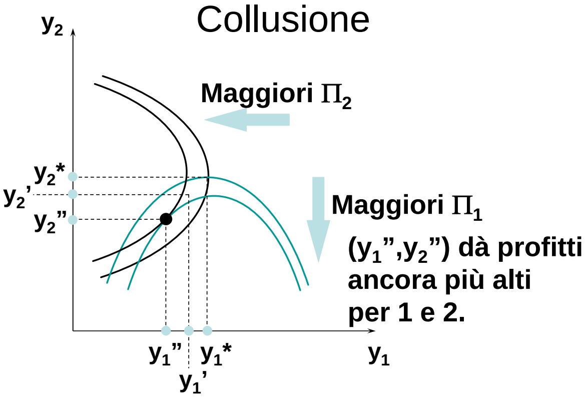
Collusione

- Le imprese non possono fare peggio con la collusione che da sole dato che possono sempre scegliere insieme come livello di produzione quello dell'equilibrio di Cournot. In altre parole la collusione deve garantire un livello di profitti almeno uguale a quello di Cournot.

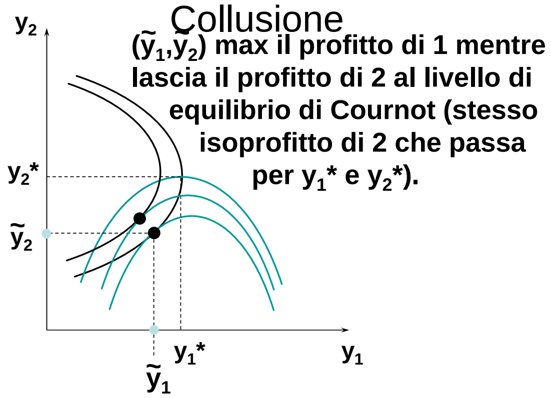
Collusione



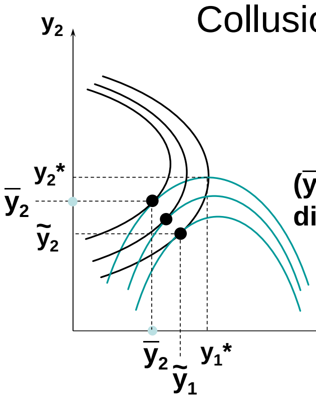
Collusione



Collusione

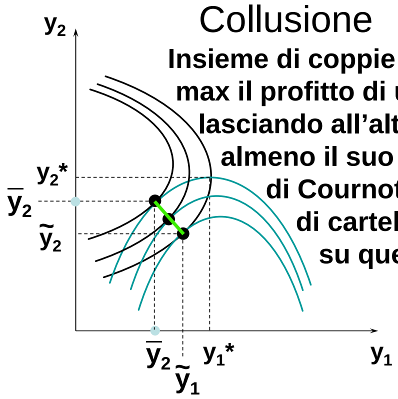


Collusione



$(\bar{y}_1,\bar{y}_2)$ max il profitto di 2 lasciando il profitto di 1 al livello dell'equilibrio di Cournot.

Collusione



Insieme di coppie di output che max il profitto di un'impresa lasciando all'altra impresa almeno il suo profitto di eq. di Cournot. La soluzione di cartello deve stare su questa retta.

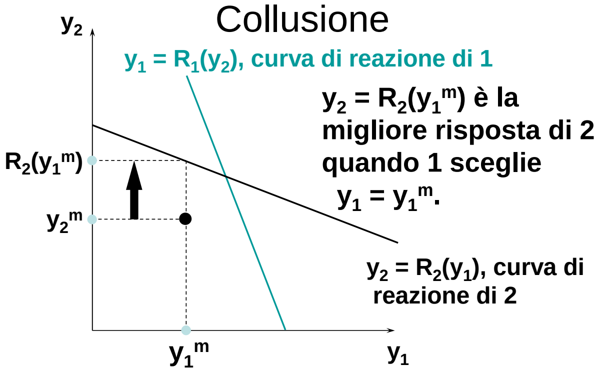
Collusione

- Perché il profitto sia massimo per l'industria, i profitti marginali delle due imprese nella coppia di output scelta devono essere uguali.
- Quindi la soluzione di cartello (combinazione di output che max il profitto aggregato) si trova sulla retta dei punti di tangenza fra gli isoprofitti.

Collusione

- Il cartello è stabile?
- Ci sono incentivi a imbrogliare?
- Es. Se l'impresa 1 continua a produrre y_1^m unità, l'impresa 2 massimizza il suo profitto quando continua a produrre y_2^m unità?
- La funzione di reazione di 2 a $y_1 = y_1^m$ è $y_2 = R_2(y_1^m)$.

Collusione

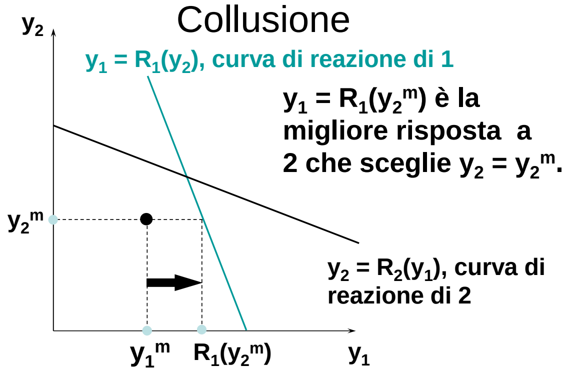


$y_2 = R_2(y_1^m)$ è la migliore risposta di 2 quando 1 sceglie $y_1 = y_1^m$.

Collusione

- La funzione di reazione di 2 a $y_1 = y_1^m$ è $y_2 = R_2(y_1^m) > y_2^m$.
- Il profitto di 2 aumenta se essa non sta al patto e porta il suo livello di output da y_2^m a $R_2(y_1^m)$.
- Allo stesso modo, il profitto di 1 aumenta se sceglie di imbrogliare e aumenta l'output da y_1^m a $R_1(y_2^m)$.

Collusione



Collusione

- Quindi un cartello volto a max il profitto nel quale le imprese scelgono in maniera congiunta il loro livello di output è instabile.
- Es. Gli accordi OPEC rinnegati.

Ordine del gioco

- Finora abbiamo assunto che le imprese scelgano i loro livelli di produzione simultaneamente.
- La competizione tra imprese è dunque un gioco simultaneo nel quale i livelli di output sono le variabili strategiche.

Ordine del gioco

- E se invece 1 sceglie il suo output per prima e poi 2 risponde a questa scelta?
- L'impresa 1 è detta leader. L'impresa 2 è detta follower.
- La competizione diventa un gioco sequenziale nel quale i livelli di output sono le variabili strategiche.
- Questi giochi sono detti di Stackelberg.
- D: È meglio essere il leader o il follower?

Giochi di Stackelberg

- D: Qual è la miglior risposta che il follower 2 può fare dopo la scelta y_1 già fatta dall'impresa leader 1?
- R: Scegliere $y_2 = R_2(y_1)$.
- Tuttavia 1 sa che questo sarà il comportamento di 2 e quindi anticiperà la reazione di 2 a qualsiasi y_1 scelto da 1.

Giochi di Stackelberg

- Quindi la funzione dei profitti di 1 diventa:

$$\Pi_1^s(y_1) = p(y_1 + R_2(y_1))y_1 - c_1(y_1).$$

- Il leader sceglie y_1 per max il suo profitto.
- D: Il leader può realizzare un profitto almeno uguale a quello corrispondente all'equilibrio di Cournot?

Giochi di Stackelberg

- R: Certo. Il leader potrebbe scegliere il suo livello di output di Cournot, sapendo che il follower pure sceglierebbe il livello di output di Cournot. Il profitto del leader può quindi sempre essere almeno pari a quello di Cournot.

Giochi di Stackelberg: un esempio

- La curva di domanda inversa di mercato sia p = 60 - y_T. Le funzioni di costo delle imprese siano $c_1(y_1) = y_1^2$ e $c_2(y_2) = 15y_2 + y_2^2$.
- 2 sia il follower. La sua funzione di reazione è

$$y_2 = R_2(y_1) = \frac{45 - y_1}{4}.$$

Giochi di Stackelberg: un esempio

La funzione del profitto del leader è:

$$\begin{aligned}\Pi_1^s(y_1) &= (60 - y_1 - R_2(y_1))y_1 - y_1^2 \\ &= (60 - y_1 - \frac{45 - y_1}{4})y_1 - y_1^2 \\ &= \frac{195}{4}y_1 - \frac{7}{4}y_1^2.\end{aligned}$$

Quindi per un massimo del profitto si ha:

$$\frac{195}{4} = \frac{7}{2}y_1 \Rightarrow y_1^s = 13{,}9$$

Giochi di Stackelberg: un esempio

D: Qual è la reazione di 2 alla scelta del leader?

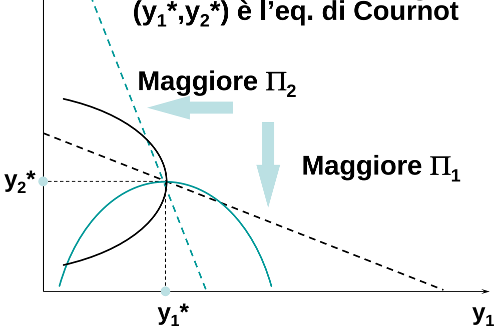
$$y_1^s = 13{,}9$$

R: $$y_2^s = R_2(y_1^s) = \frac{45 - 13{,}9}{4} = 7{,}8$$

I livelli di output di Cournot erano 13 e 8 quindi il leader produce più del suo livello di Cournot e il follower produce meno. N.B. Questo è vero anche in generale.

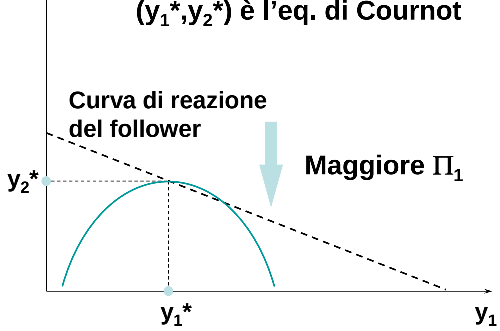
Giochi di Stackelberg

(y_1*,y_2*) è l'eq. di Cournot



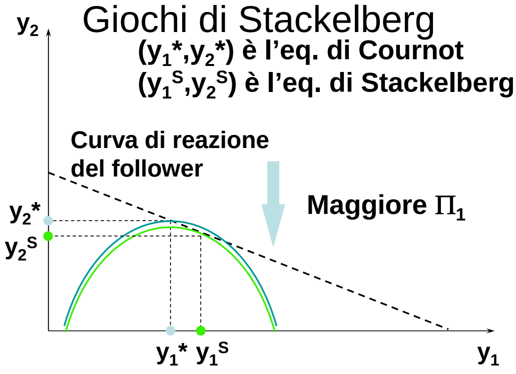
Giochi di Stackelberg

(y_1*,y_2*) è l'eq. di Cournot



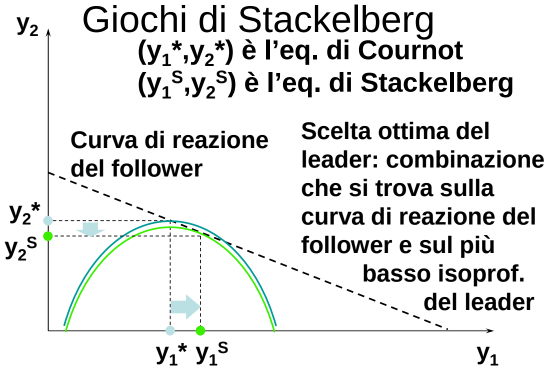
Giochi di Stackelberg

(y_1^*,y_2^*) è l'eq. di Cournot
(y_1^S,y_2^S) è l'eq. di Stackelberg



Giochi di Stackelberg

(y_1^*,y_2^*) è l'eq. di Cournot
(y_1^S,y_2^S) è l'eq. di Stackelberg



Leadership di prezzo

- E se le imprese competono usando solo strategie di prezzo (cioè fissando il prezzo) anzichè di quantità (come analizzato finora)?
- I modelli nei quali le imprese usano solo strategie di prezzo e giocano simultaneamente sono detti modelli di concorrenza alla Bertrand.

Giochi di Bertrand

- Es. Il costo marginale di ogni impresa è costante e pari a c.
- Tutte le imprese scelgono simultaneamente i loro prezzi
- C'è un equilibrio (di Nash)?
- Sì. Solo uno. Tutte le imprese fissano i loro prezzi al livello del costo marginale c. Per quale motivo?

Giochi di Bertrand

- Supponiamo che un'impresa fissi il suo prezzo ad un livello più alto di quello di un'altra.
- L'impresa con il prezzo più alto non avrebbe alcun cliente.
- Quindi, in equilibrio, tutte le imprese devono fissare lo stesso prezzo.

Giochi di Bertrand

- Supponiamo che il prezzo comune fissato da tutte le imprese sia più alto del costo marginale c.
- Un'impresa potrebbe abbassare il suo prezzo anche di un pochino e prendersi tutto il mercato, aumentando il suo profitto.
- Il solo prezzo comune che previene questo comportamento è c. Quindi questo è il solo equilibrio (di Nash).

Giochi sequenziali

- E se, invece di giochi simultanei sul prezzo, un'impresa decidesse per prima e le altre dopo?
- Si avrebbe un gioco sequenziale sulle strategie di prezzo chiamato gioco della leadership di prezzo.
- L'impresa che fissa il suo prezzo prima dell'altra è il leader di prezzo.

Giochi sequenziali

- Si pensi ad una grossa impresa (il leader) e a molte piccole imprese concorrenziali (i followers).
- Le piccole imprese sono price-takers e quindi la loro funzione di reazione collettiva al prezzo di mercato p è la funzione di offerta aggregata $Y_f(p)$.

Giochi sequenziali

- La funzione di domanda di mercato è D(p).
- Quindi il leader sa che se fissa un prezzo p la quantità domandata sarà la domanda residuale:

$$\mathbf{L(p) = D(p) - Y_f(p).}$$

- Quindi la funzione del profitto del leader è:

$$\mathbf{\Pi_L(p) = p(D(p) - Y_f(p)) - c_L(D(p) - Y_f(p)).}$$

Giochi sequenziali

- La funzione del profitto del leader è

$$\mathbf{\Pi_L(p) = p(D(p) - Y_f(p)) - c_L(D(p) - Y_F(p))}$$

quindi il leader sceglie il prezzo p* che max il profitto considerando la domanda residuale.
- I followers insieme offrono $Y_f(p^*)$ unità e il leader offre la quantità residua $D(p^*) - Y_f(p^*)$.

Giochi sequenziali: un esempio

- Se la curva di domanda inversa è lineare D(p) = a – b p e i costi sono

  $c_L = c\, y_L$ e $c_F = y^2_F / 2$

  il follower, che è price taker, sceglierà un livello di output tale che il prezzo sia uguale al costo marginale → $p = y_F$

  Pertanto la domanda residuale sarà:

  (a – b p – p)

  e da qui in poi il problema per il leader è uguale a quello del monopolio.