Giochi statici e concorrenza alla Cournot

Introduzione

- Nella maggioranza dei mercati le imprese interagiscono con *pochi concorrenti – mercato oligopolistico*
- Ogni impresa deve considerare le azioni delle rivali
  - ***interazione strategica nei prezzi, nell'output, nella pubblicità***
- Questo tipo di interazione viene studiato con la ***teoria dei giochi***
  - assume che "i giocatori" siano razionali
- Vi sono giochi *cooperativi* e giochi *non cooperativi*
  - ora ci concentriamo sui giochi non cooperativi
- Il fattore tempo è importante
  - giochi simultanei vs. giochi sequenziali

Teorie dell'oligopolio

- Non esiste un'unica teoria
  - si impiegano gli strumenti appropriati di teoria dei giochi
  - il risultato dipende dall'*informazione* disponibile
- Dobbiamo definire un concetto di ***equilibrio***
  - Ciascun giocatore (impresa?) sceglie una *strategia*
  - la combinazione delle strategie determina il *risultato*
  - il risultato determina i *pay-off* (profitti?)
- Il concetto di equilibrio venne formalizzato da Nash: ***Nessuna impresa desidera cambiare la propria strategia attuale dato che nessun'altra impresa cambia la propria strategia attuale***

Equilibrio di Nash

- L'equilibrio non è necessariamente "desiderabile"
  - le imprese potrebbero ottenere risultati migliori coordinandosi, ma tale coordinamento potrebbe essere impossibile (o illegale)
- Alcune strategie possono talvolta essere eliminate
  - non sono mai buone strategie a prescindere da cosa fanno i rivali
- Queste sono le ***strategie dominate***
  - non vengono mai impiegate e possono essere eliminate
  - l'eliminazione di una strategia dominata potrebbe far sì che un'altra strategia risulti dominata: può anch'essa esser eliminata
- Una strategia potrebbe esser sempre scelta a prescindere da quel che fanno i rivali: ***strategia dominante***

Un esempio

- Due compagnie aeree
- Prezzi fissati: competono negli orari di partenza
- 70% dei consumatori preferiscono partire la sera, 30% preferiscono partire di mattina
- Se le compagnie scelgono lo stesso orario di partenza si dividono equamente il mercato
- I pay-off sono determinati dalle quote di mercato
- I pay-off sono rappresentati in una matrice dei pay-off

Esempio 2

La matrice dei pay-off

		American	
		Mattina	***Sera***
Delta	***Mattina***	***(15, 15)***	***(30, 70)***
	Sera	***(70, 30)***	***(35, 35)***

Esempio 3

La matrice dei pay-off

		American	
			Sera
Delta	**Sera**		**(35, 35)**

Esempio 4

- **Supponete ora che Delta abbia un programma per frequent flyer**
- **Quando entrambe le compagnie scelgono lo stesso orario di partenza Delta ottiene il 60% dei viaggiatori**
- **Ciò modifica la matrice dei pay-off**

Esempio 5

La matrice dei pay-off

		American	
		Mattina	**Sera**
Delta			
	Sera	**(70, 30)**	**(42, 28)**

L'equilibrio di Nash

- E se non ci fossero strategie dominate o dominanti?
- Allora dobbiamo usare il concetto di ***equilibrio di Nash***
- Rendiamo il gioco delle compagnie un gioco di prezzo:
  - 60 potenziali passeggeri con un prezzo di riserva di €500
  - 120 passeggeri addizionali con un prezzo di riserva di €220
  - discriminazione di prezzo è impossibile (forse per motivi regolatori oppure perché le compagnie non san distinguere i tipi di passeggeri)
  - i costi sono €200 a passeggero a prescindere dall'orario
  - le compagnie devono scegliere o prezzo di €500 o di €220
  - se i prezzi sono uguali, i passeggeri si distribuiscono in parti uguali
  - quella a basso prezzo ottiene tutti i passeggeri
- La matrice dei pay-off ora è:

Esempio

Matrice dei pay-off

		American	
		$P_H = €500$	$P_L = €220$
Delta	$P_H = €500$	*(€9000,€9000)*	*(€0, €3600)*
	$P_L = €220$	*(€3600, €0)*	*(€1800, €1800)*

Equilibrio di Nash

…ice dei pay-off

Ci sono due equilibri di Nash in questa versione del gioco

		American	
		$P_H = €500$	$P_L = €220$
Delta	$P_H = €500$	**(€9000, €9000)**	**(€0, €3600)**
	$P_L = €220$	**(€3600, €0)**	**(€1800, €1800)**

Modelli di oligopolio

- **Esistono tre modelli principali di oligopolio**
  - **Cournot**
  - **Bertrand**
  - **Stackelberg**
- **Si distinguono in base**
  - **alla variabile strategica scelta dalle imprese**
  - **alla tempistica con cui si svolge il gioco**
- **In questa sezione ci concentriamo sul modello di Cournot**

Il modello di Cournot

- **Cominciate con un duopolio**
- **Due imprese producono uno stesso bene (Cournot prese il caso dell'acqua minerale)**
- **La domanda per questo prodotto è**

$$P = A - BQ = A - B(q_1 + q_2)$$

dove q_1 è l'output dell'impresa 1 e q_2 quello della 2

- **I costi marginali sono uguali e costanti per entrambe = c**
- **Per ottenere la curva di domanda di una delle due imprese trattiamo l'output dell'altra come una costante**
- **Così anche per l'altra impresa, la domanda è perciò:** $P = (A - Bq_1) - Bq_2$

Il modello di Cournot 2

$P = (A - Bq_1) - Bq_2$

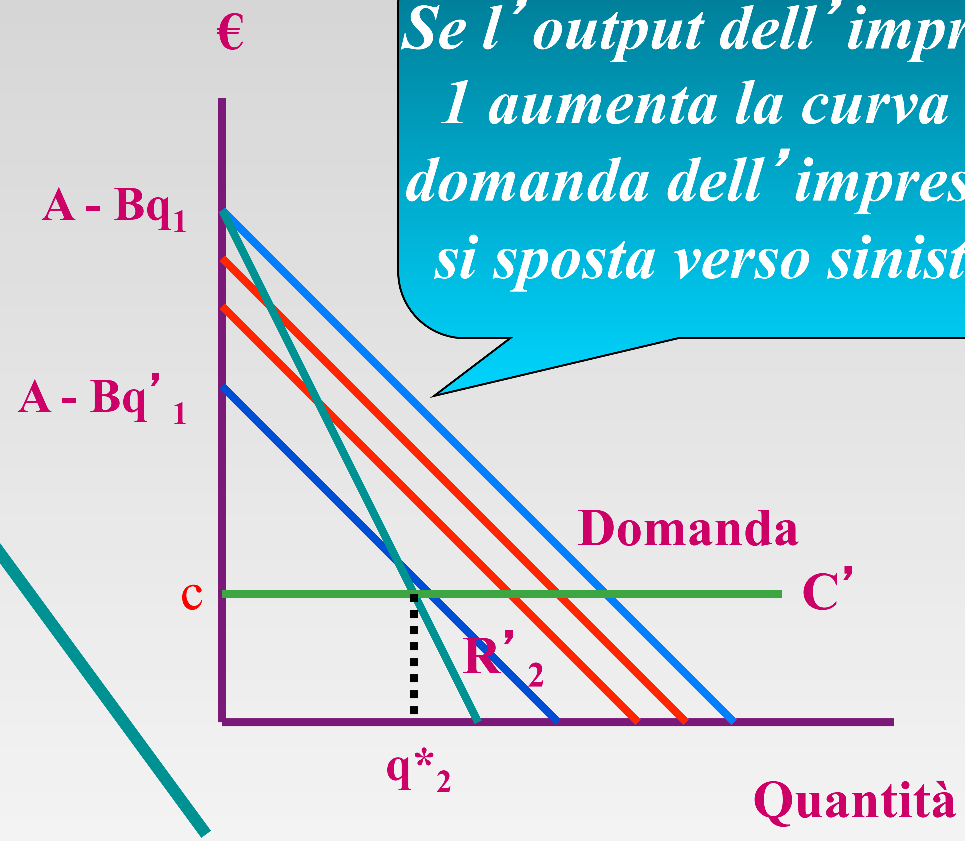
La scelta ottima per l'output dell'impresa 2 dipende dall'output dell'impresa 1

I ricavi marginali per l'impresa 2 sono:

$R'_2 = (A - Bq_1) - 2Bq_2$

$R'_2 = C'$

Se l'output dell'impresa 1 aumenta la curva di domanda dell'impresa 2 si sposta verso sinistra



$A - Bq_1 - 2Bq_2 = c \quad \therefore \quad q^*_2 = (A - c)/2B - q_1/2$

Il modello di Cournot 3

$q^*_2 = (A - c)/2B - q_1/2$

Questa è la ***funzione di reazione*** dell'impresa 2

Ci dice la scelta di quantità dell'impresa 2 che massimizza i profitti data la scelta di output dell'impresa 1

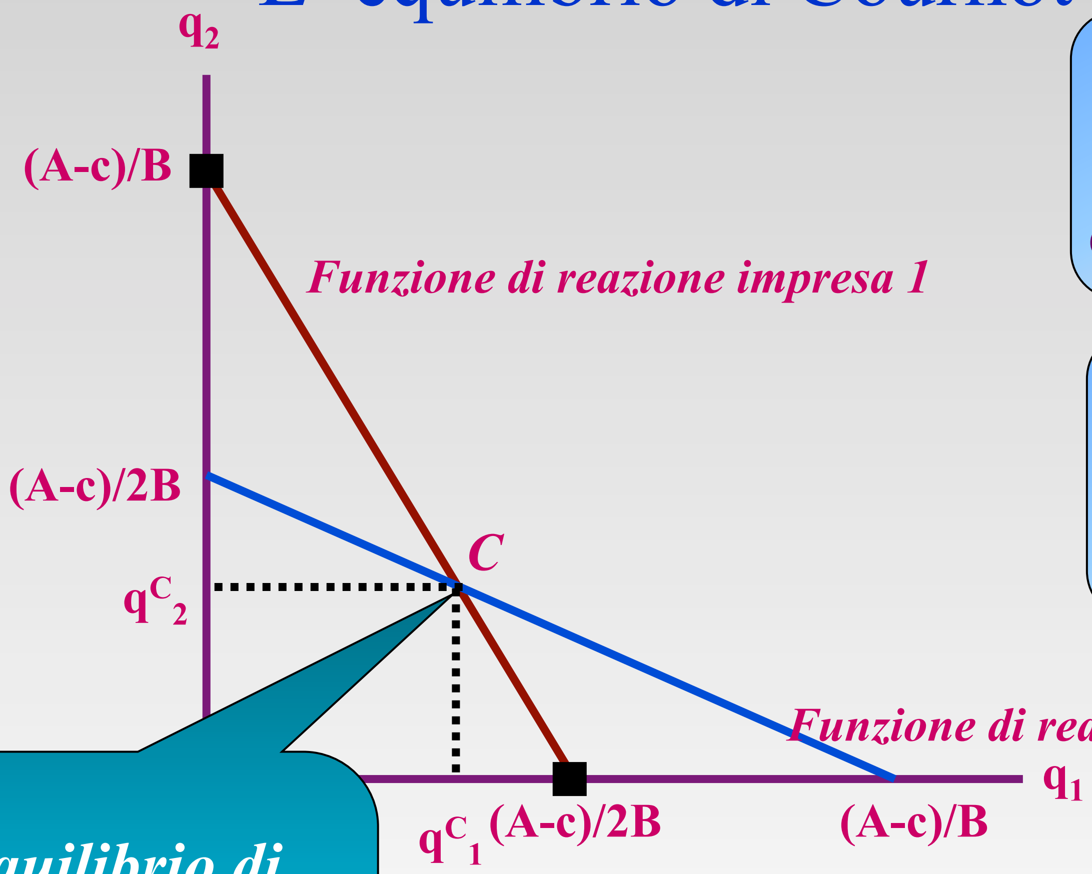
C'è una funzione di reazione anche per l'impresa 1

Per lo stesso motivo, si può scrivere:

$$q^*_1 = (A - c)/2B - q_2/2$$

L'equilibrio di Cournot-Nash richiede che entrambe le imprese siano sulle proprie funzioni di reazione

L'equilibrio di Cournot-Nash

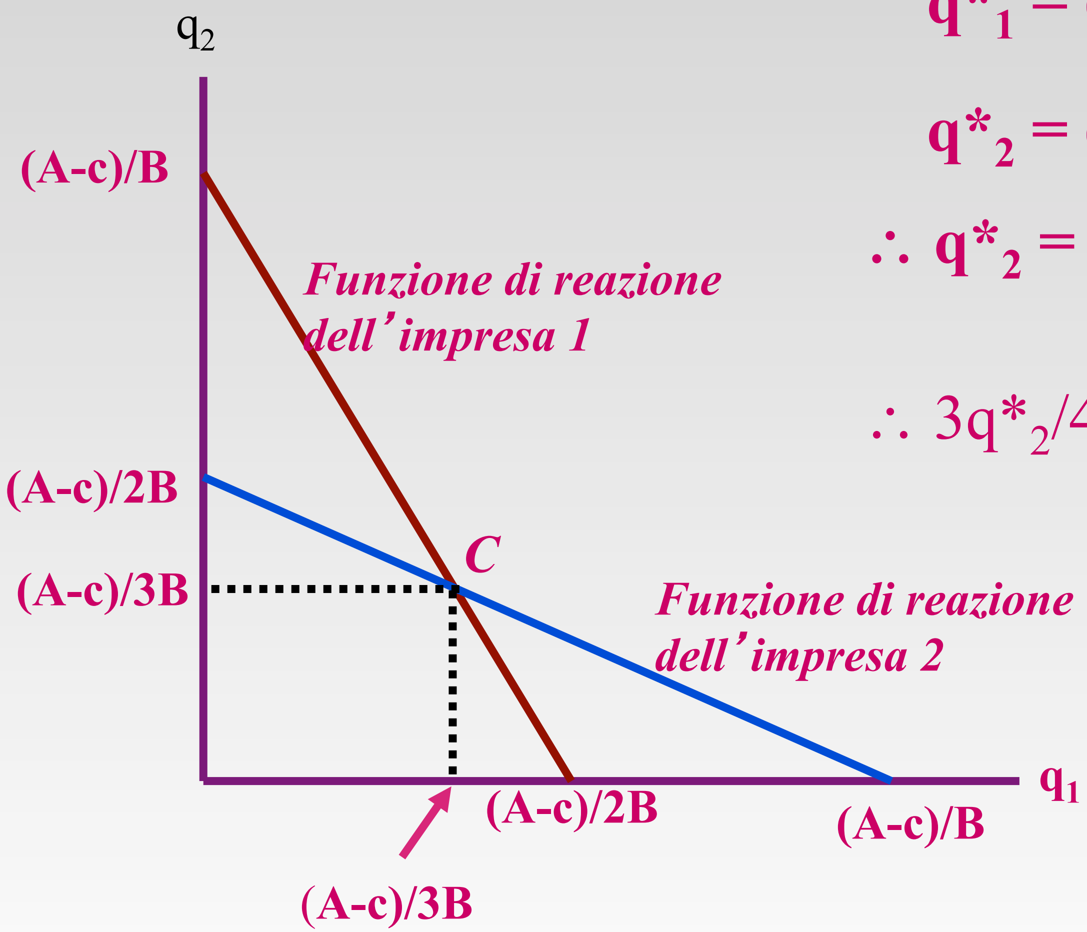


Funzione di reazione impresa 1:
$q^*_1 = (A-c)/2B - q_2/2$

Funzione di reazione impresa 2:
$q^*_2 = (A-c)/2B - q_1/2$

L'equilibrio di Cournot-Nash è all'intersezione delle funzioni di reazione

L'equilibrio di Cournot-Nash 2



$$q^*_1 = (A - c)/2B - q^*_2/2$$

$$q^*_2 = (A - c)/2B - q^*_1/2$$

$$\therefore\ q^*_2 = (A - c)/2B - (A - c)/4B + q^*_2/4$$

$$\therefore\ 3q^*_2/4 = (A - c)/4B$$

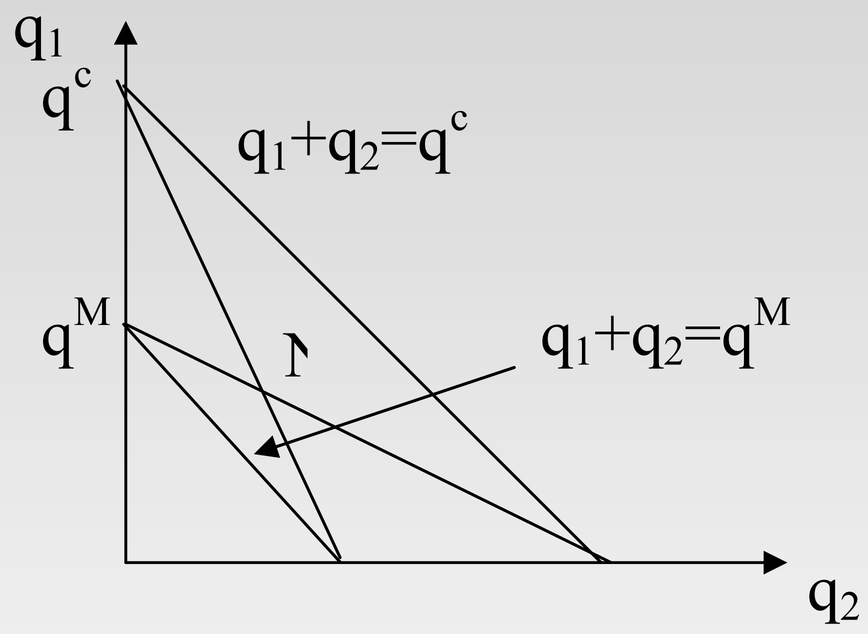
$$\therefore\ q^*_2 = (A - c)/3B$$

$$\therefore\ q^*_1 = (A - c)/3B$$

L'equilibrio di Cournot-Nash 3

- **In equilibrio ogni impresa produce = q^C_2 = (A - c)/3B**
- **L'output totale è dunque Q* = 2(A - c)/3B**
- **Ricordate che la domanda è P = A - BQ**
- **Il prezzo di equilibrio è perciò P* = A - 2(A - c)/3 = (A + 2c)/3**
- **Il profitto dell'impresa 1 è (P* - c)q^C_1 = $(A - c)^2$/9B**
- **E il profitto dell'impresa 2 è lo stesso**
- **Un monopolista produrrebbe Q^M = (A - c)/2B**
- **La competizione tra imprese fa sì che ci sia "sovraproduzione". Il prezzo è < prezzo di monopolio**
- **Ma l'output è comunque minore dell'output concorrenziale (A - c)/B in cui P = C'**

L'equilibrio di Cournot-Nash 4



$q_1^c + q_2^c = q^c$
$q_1^m + q_2^m = q^m$

L'equilibrio di Cournot-Nash: più imprese

- **E se ci fossero più di due imprese?**
- **L'approccio rimarrebbe lo stesso.**
- **Ci sono N identiche imprese che producono uno stesso bene**
- **L'output totale è $Q = q_1 + q_2 + \ldots + q_N$**
- **La domanda è $P = A - BQ = A - B(q_1 + q_2 + \ldots + q_N)$**
- **Considerate l'impresa 1. La sua domanda può esser scritta come: $P = A - B(q_2 + \ldots + q_N) - Bq_1$**
- **Usiamo una notazione sintetica: $Q_{-1} = q_2 + q_3 + \ldots + q_N$**
- **La domanda dell'impresa 1 è: $P = (A - BQ_{-1}) - Bq_1$**

Il modello di Cournot: mo

Se l'output delle altre imprese aumenta, la curva di domanda per l'impresa 1 si sposta verso sinistra

$P = (A - BQ_{-1}) - Bq_1$

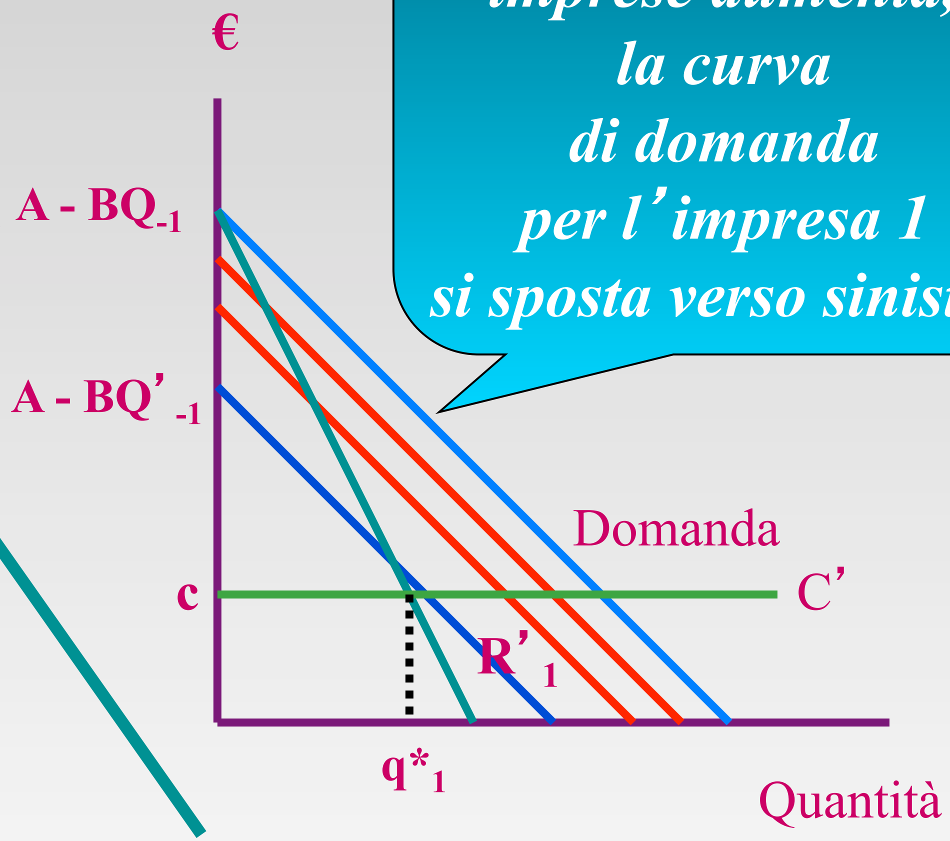
La scelta ottima dell'output dell'impresa 1 dipende dall'output delle altre imprese

I ricavi marginali dell'impresa 1 sono:

$R'_1 = (A - BQ_{-1}) - 2Bq_1$

$R'_1 = C'$

$A - BQ_{-1} - 2Bq_1 = c \quad \therefore \; q^*_1 = (A - c)/2B - Q_{-1}/2$



L'equilibrio di Cournot-Nash: molte imprese

$q^*_1 = (A - c)/2B - Q_{-1}/2$

$\therefore\ Q^*_{-1} = (N - 1)q^*_1$

$\therefore\ q^*_1 = (A - c)/2B - (N - 1)q^*_1/2$

$\therefore\ (1 + (N - 1)/2)q^*_1 = (A - c)/2B$

$\therefore\ q^*_1(N + 1)/2 = (A - c)/2B$

$\therefore\ q^*_1 = (A - c)/(N + 1)B$

$\therefore\ Q^* = N(A - c)/(N + 1)B$

$\therefore\ P^* = A - BQ^* = (A + Nc)/(N + 1)$

Profitti impresa 1: $(P^* - c)q^*_1 = (A - c)^2/(N + 1)^2B$

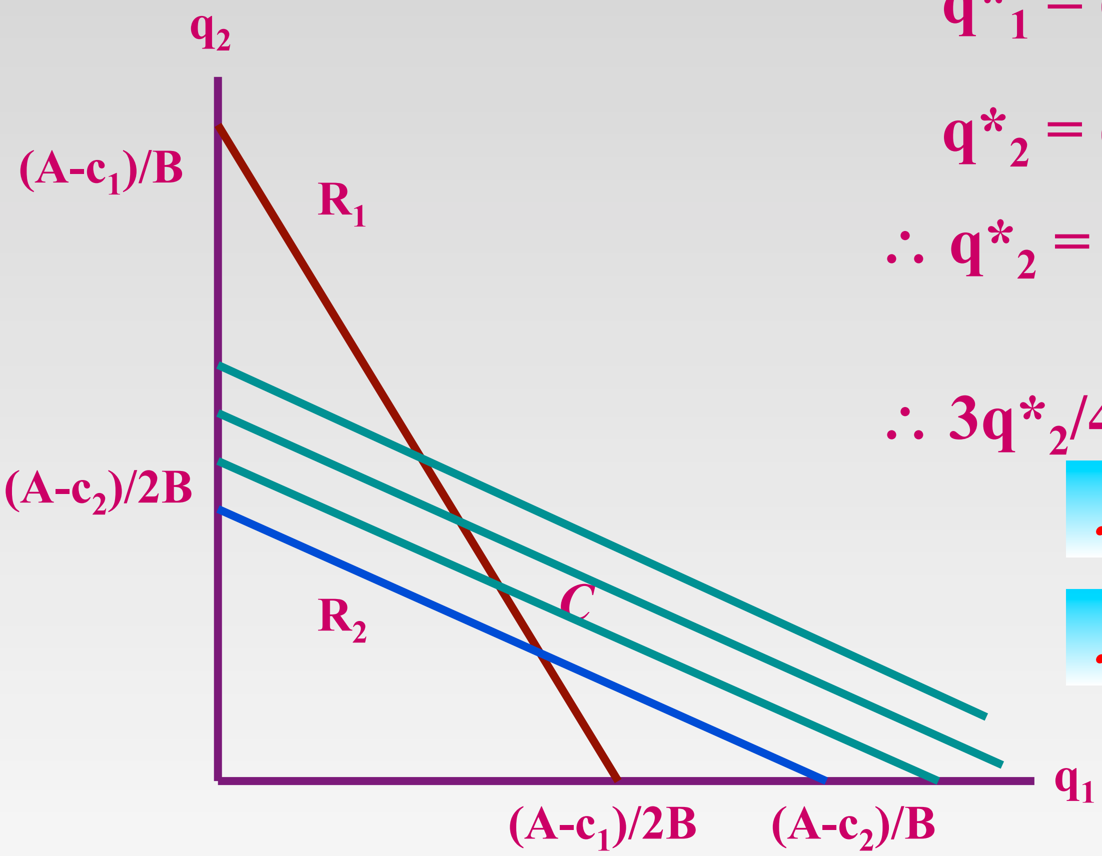
L'equilibrio di Cournot-Nash: costi differenti

- **E se le imprese avessero costi differenti?**
- **Buona parte dell'analisi fin qui vista si può impiegare**
- **I costi marginali dell'impresa 1 sono c_1, e sono c_2 per l'impresa 2.**
- **La domanda è $P = A - BQ = A - B(q_1 + q_2)$**
- **Come prima abbiamo ricavi marginali per l'impresa 1**
- **$R'_1 = (A - Bq_2) - 2Bq_1$**
- **Uguagliate ai costi marginali: $(A - Bq_2) - 2Bq_1 = c_1$**

  $\therefore\ q^*_1 = (A - c_1)/2B - q_2/2$

  $\therefore\ q^*_2 = (A - c_2)/2B - q_1/2$

L'equilibrio di Cournot-Nash: costi differenti 2



$$q^*_1 = (A - c_1)/2B - q^*_2/2$$

$$q^*_2 = (A - c_2)/2B - q^*_1/2$$

$$\therefore\ q^*_2 = (A - c_2)/2B - (A - c_1)/4B + q^*_2/4$$

$$\therefore\ 3q^*_2/4 = (A - 2c_2 + c_1)/4B$$

$$\therefore\ q^*_2 = (A - 2c_2 + c_1)/3B$$

$$\therefore\ q^*_1 = (A - 2c_1 + c_2)/3B$$

L'equilibrio di Cournot-Nash: costi differenti 3

- **In equilibrio le imprese producono $q^C_1 = (A - 2c_1 + c_2)/3B$; $q^C_2 = (A - 2c_2 + c_1)/3B$**
- **L'output totale è $Q^* = (2A - c_1 - c_2)/3B$**
- **Ricordate che la domanda è $P = A - B.Q$**
- **Il prezzo è $P^* = A - (2A - c_1 - c_2)/3 = (A + c_1 + c_2)/3$**
- **Profitti impresa 1: $(P^* - c_1)q^C_1 = (A - 2c_1 + c_2)^2/9B$**
- **Profitti impresa 2: $(P^* - c_2)q^C_2 = (A - 2c_2 + c_1)^2/9B$**
- **La quantità d'equilibrio è inferiore a quella concorrenziale**
- **Si produce inefficientemente: l'impresa a basso costo dovrebbe produrre tutto l'output**

Concentrazione e redditività

- **Assumete N imprese con differenti costi marginali**
- **Possiamo usare l'analisi a N imprese con un accorgimento**
- **La domanda per l'impresa 1 è $P = (A - BQ_{-1}) - Bq_1$**
- **Allora la domanda per l'impresa *i* è $P = (A - BQ_{-i}) - Bq_i$**
- **Uguagliate MRi ai costi marginali c_i**

$$A - BQ_{-i} - 2Bq_i = c_i$$

Dunque possiamo ricavare l'equilibrio:

$$A - B(Q^*_{-i} + q^*_i) - Bq^*_i - c_i = 0$$

Ma $Q^*_{-i} + q^*_i = Q^*$
e $A - BQ^* = P^*$

$$\therefore\ P^* - Bq^*_i - c_i = 0 \quad \therefore\ P^* - c_i = Bq^*_i$$

Concentrazione e redditività

$P^* - c_i = Bq^*_i$

Dividete per P* e moltiplicate il termine di destra per Q*/Q*

$$\frac{P^* - c_i}{P^*} = \frac{BQ^*}{P^*}\frac{q^*_i}{Q^*}$$

Ma $BQ^*/P^* = 1/\eta$ **e** $q^*_i/Q^* = s_i$

perciò: $$\frac{P^* - c_i}{P^*} = \frac{s_i}{\eta}$$

Estendendo questo risultato abbiamo

$$\frac{P^* - \overline{c}}{P^*} = \frac{H}{\eta}$$