



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TERAMO

L'oligopolio e la teoria dei giochi

Noemi Pace

npace@unite.it

<https://www.youtube.com/watch?v=nI06EHclkYg>

Cos'è un gioco?

- Si definisce come **gioco** una situazione in cui ciascuno dei membri di un gruppo deve assumere almeno una decisione e deve considerare sia la propria scelta che quella degli altri
 - Nella definizione di gioco rientra ogni situazione in cui esiste interdipendenza strategica: dalla pianificazione militare alle negoziazioni economiche e alla concorrenza all'interno di un oligopolio
- **Due tipi di gioco:**
 - ***Giochi a uno stadio:*** ogni partecipante effettua la sua scelta senza poter sapere quella fatta dagli altri giocatori
 - ***Giochi a più stadi:*** almeno uno dei giocatori osserva la scelta effettuata dagli altri prima di prendere la sua decisione

Cos'è un gioco?

Elementi essenziali per un gioco ad un solo stadio:

- Giocatori
- Azioni o strategie
- Payoff

Il gioco è rappresentabile attraverso una semplice tabella

(a) Profitti

		Pepsi	
		Prezzo alto	Prezzo basso
Cocacola	Prezzo alto	1500	500
	Prezzo basso	1700	1000

(b) Risposta ottima ed equilibrio di Nash

		Pepsi	
		Prezzo alto	Prezzo basso
Cocacola	Prezzo alto	1500	500
	Prezzo basso	1700	1000

Pensare in modo strategico: le strategie dominanti

- **Ogni giocatore sa che il proprio payoff dipende - in parte - da ciò che gli altri decidono di fare**
 - Necessità di prendere decisioni strategiche, scegliendo come comportarsi anche assumendo il punto di vista degli altri giocatori
- **La miglior risposta di un giocatore è costituita dalla strategia che porta il giocatore al maggior payoff possibile, data la decisione assunta dagli altri giocatori**
- **Una strategia si dice *dominante* se è l'unica strategia che può essere individuata come miglior risposta del giocatore, qualsiasi sia la scelta dei suoi oppositori**

Il dilemma del prigioniero

- **Due giocatori: Oscar e Ruggero**
- **La situazione: sono accusati di copiare insieme ad un esame e vengono interrogati separatamente sulla vicenda**
- **Strategie disponibili: Negare o fare la spia**
- **Payoff:**
 - Se entrambi negano, vengono sospesi entrambi per 2 trimestri
 - Se entrambi fanno la spia, vengono sospesi entrambi per 5 trimestri
 - Se uno nega e l'altro fa la spia, quello che ha negato viene sospeso per 6 trimestri, mentre l'altro se la cava con la sospensione per un solo trimestre

(a) Risposta ottima di Oscar

		Ruggero	
		Negare	Fare la spia
Oscar	Negare	-2	-1
	Fare la spia	-6	-5

(b) Risposta ottima di Ruggero

		Ruggero	
		Negare	Fare la spia
Oscar	Negare	-2	-1
	Fare la spia	-6	-5

Gli equilibri di Nash in giochi a uno stadio

- Tale concetto di equilibrio rappresenta uno dei concetti più importanti nell'ambito microeconomico ed è stato sviluppato dal matematico John Nash (vincitore del Premio Nobel in 1994 – con Reinhard Selten e John Harsanyi)
- In un ***equilibrio di Nash***, la strategia giocata da ogni individuo rappresenta la miglior risposta alle strategie adottate dagli altri
 - Ogni giocatore anticipa correttamente quello che faranno gli altri e sceglie la migliore fra le sue alternative
 - La combinazione di strategie in un equilibrio di Nash è stabile
- L'equilibrio di Nash rappresenta un accordo ***self-enforcing*** dato che ogni parte non ha incentivo a uscire da tale equilibrio, se anche gli altri non hanno tale incentivo

L'equilibrio di Nash nel dilemma del prigioniero

		Ruggero	
		Negare	Far la spia
Oscar	Negare	-2, -2	-1, -6
	Far la spia	-6, -1	-5, -5

L'oligopolio e la teoria dei giochi

- Gli economisti analizzano il regime di oligopolio attraverso i concetti della teoria dei giochi
- La teoria dei giochi consente di individuare i prezzi o le quantità scelte da ciascuna impresa, date le decisioni su prezzi o quantità assunte dagli altri produttori
- In un ***equilibrio di Nash*** ogni impresa effettua la scelta che massimizza i suoi profitti dato il comportamento dei suoi rivali, ovvero pone in essere la sua strategia di miglior risposta

Gioco di fissazione del prezzo in oligopolio

(a) Profitti

		Pepsi	
		Prezzo alto	Prezzo basso
Cocacola	Prezzo alto	1500	1700
	Prezzo basso	1700	1000

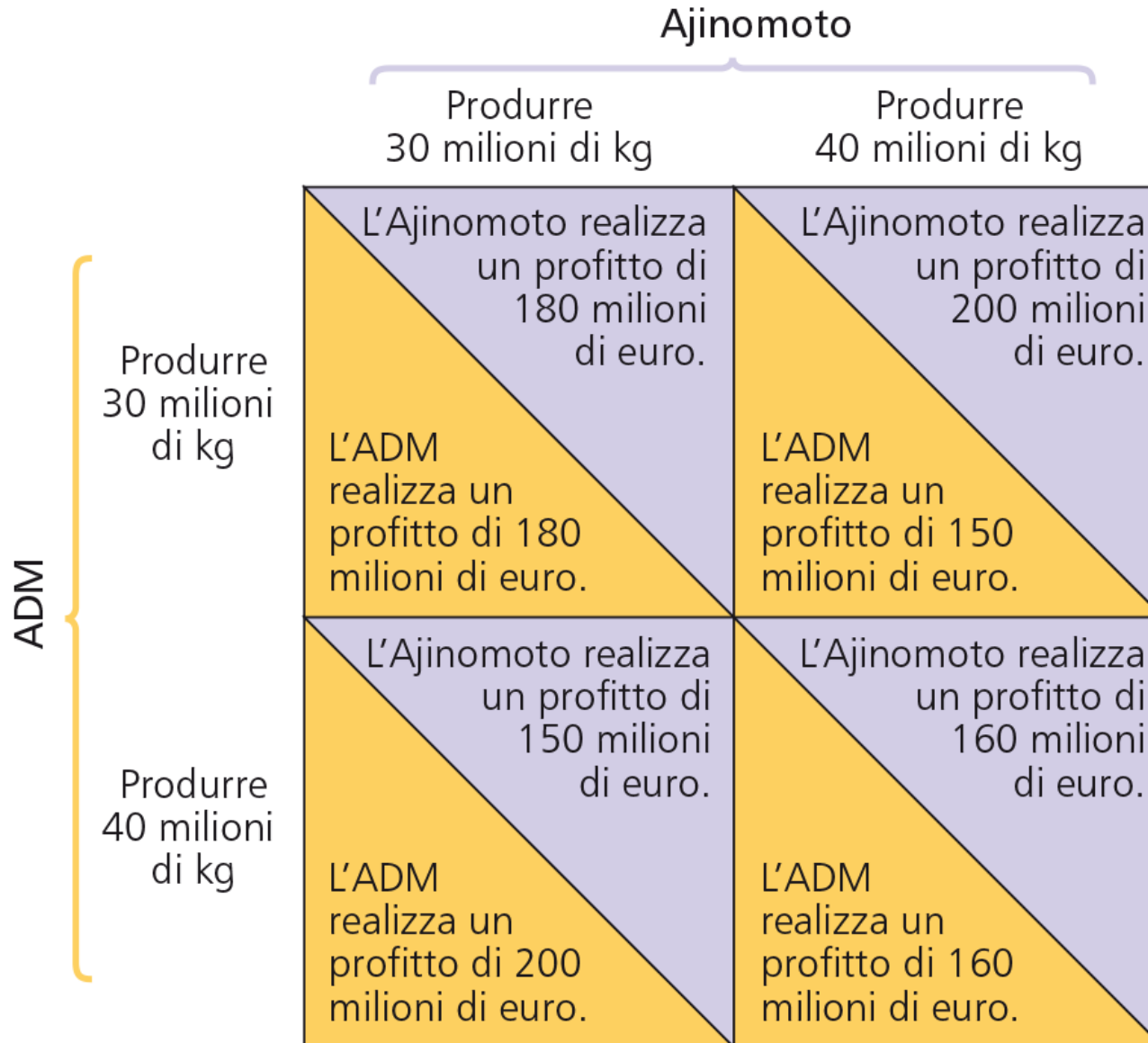
Detailed description: A 2x2 payoff matrix for a price-fixing game between Coca-Cola and Pepsi. The rows represent Coca-Cola's strategies (Prezzo alto, Prezzo basso) and the columns represent Pepsi's strategies (Prezzo alto, Prezzo basso). The payoffs are: (Coca-Cola high, Pepsi high) = 1500; (Coca-Cola high, Pepsi low) = 1700; (Coca-Cola low, Pepsi high) = 1700; (Coca-Cola low, Pepsi low) = 1000. Dashed diagonal lines are drawn from the top-left to the bottom-right in each cell. The top-left cell (1500) is shaded light blue.

(b) Risposta ottima ed equilibrio di Nash

		Pepsi	
		Prezzo alto	Prezzo basso
Cocacola	Prezzo alto	1500	1700
	Prezzo basso	1700	1000

Detailed description: The same 2x2 payoff matrix as in (a). In this version, the top-right cell (1700) and the bottom-right cell (1000) are shaded dark gray, indicating they are the best responses for Pepsi. The bottom-left cell (1700) is shaded light blue, indicating it is the best response for Coca-Cola. The intersection of these best responses, the bottom-right cell (1000), is shaded dark gray, representing the Nash equilibrium.

Gioco di fissazione della quantità in oligopolio



Gioco di fissazione del prezzo in oligopolio – possibile collusione

-Le imprese potrebbero accordarsi e agire come un monopolista

(a) Profitti

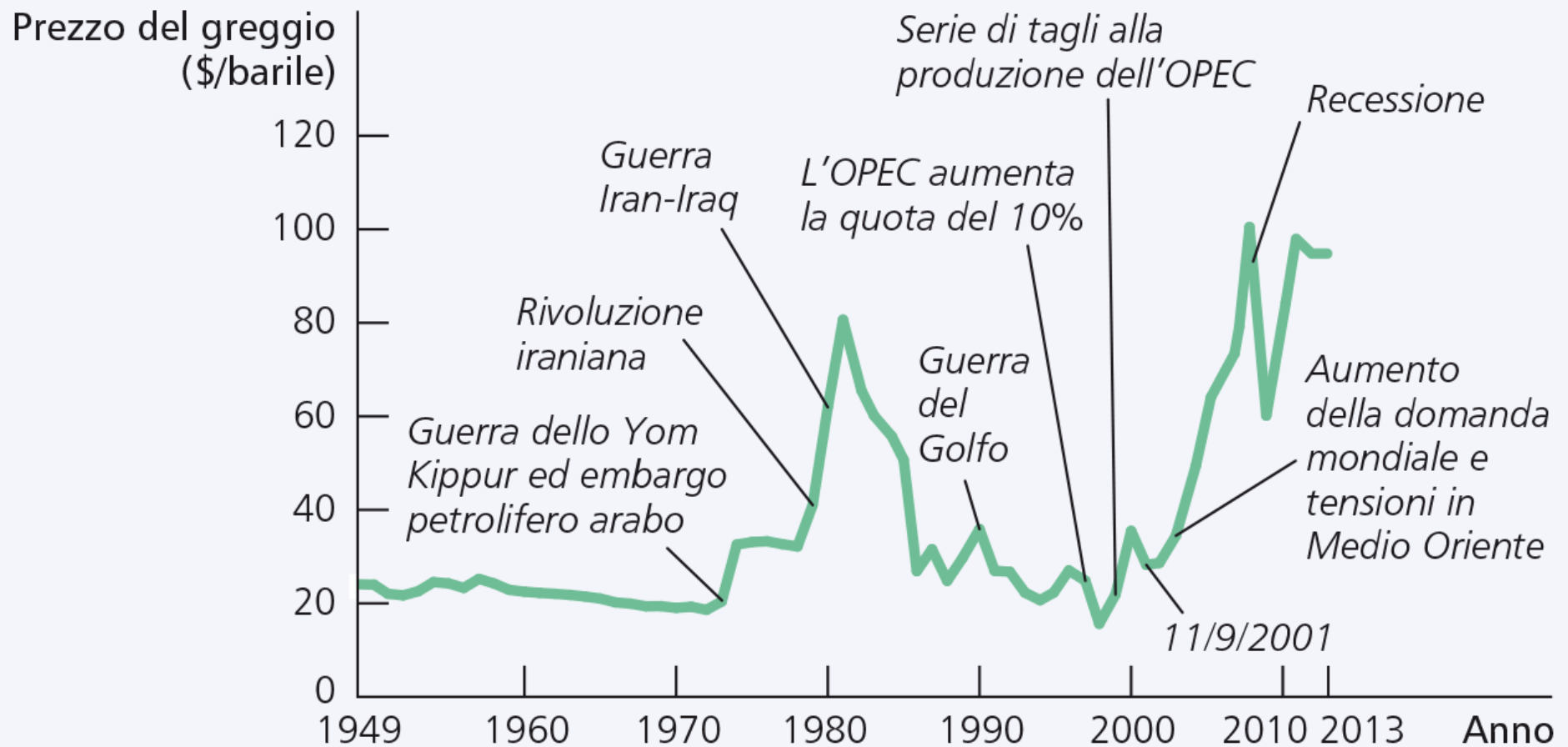
		Pepsi	
		Prezzo alto	Prezzo basso
Cocacola	Prezzo alto	1500	500
	Prezzo basso	1700	1000

Cartelli

- L'organization of Petroleum Exporting Countries (OPEC) é l'unico cartello le cui riunioni non si tengono nel segreto piú assoluto.
- Raccoglie i governi di 14 Paesi (Algeria, Angola, Arabia Saudita, Ecuador, Emirati Arabi Uniti, Guinea Equatoriale, Indonesia, Iran, Iraq, Kuwait, Libia, Nigeria, Qatar e Venezuela) e controlla il 60% delle esportazioni mondiali di petrolio e l'80% delle sue riserve conosciute.
- I Paesi OPEC si riuniscono su base regolare per determinare gli obiettivi di produzione
- Ogni anno é nell'interesse comune tenere bassa la produzione per poter tenere alti i prezzi. Però é anche nell'interesse del singolo Paese non rispettare l'accordo e produrre di piú della quota stabilita collettivamente.

Cartelli

- Il cartello ha avuto successo? In realtà la sua storia é caratterizzata da alti e bassi.
- Secondo le stime degli analisti, su 12 riduzioni di quota annunciate, l'OPEC é riuscita a difendere il suo livello minimo di prezzo nell'80% dei casi.



Teoria dei giochi e modelli di oligopolio

- Modello di Bertrand con beni omogenei (competizione sulla **scelta simultanea dei prezzi** di beni omogenei)
- Modello di Bertrand con beni differenziati (competizione sulla **scelta simultanea dei prezzi** di beni differenziati)
- Modello di Cournot con beni omogenei (competizione sulla **scelta simultanea della quantità di produzione** di beni omogenei)
- Modello di Stackelberg con beni omogenei (competizione sulla **scelta sequenziale della quantità di produzione** di beni omogenei)

Modello di Bertrand con beni omogenei

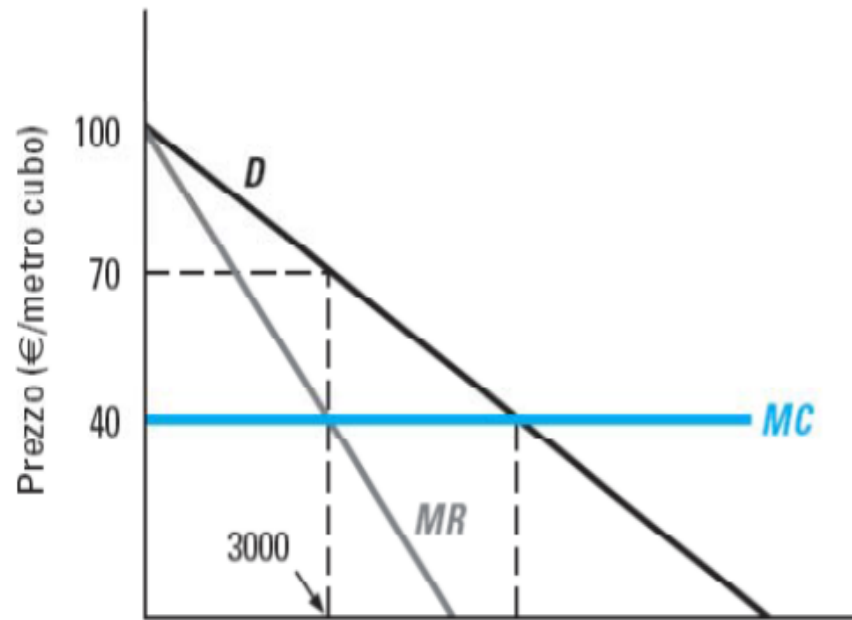
- Il modello più semplice di oligopolio prevede due sole imprese (**duopolio**) che producono beni identici (**omogenei**)
- Le imprese stabiliscono simultaneamente i loro prezzi
 - I consumatori osservano i prezzi e decidono quindi quanto comprare da ciascuna impresa
 - I consumatori acquistano tutto il quantitativo desiderato dall'impresa che pratica il prezzo più basso
- La scelta più profittevole da parte di ciascuna impresa dipende dalla scelta dell'altra impresa
 - Con una curva di domanda lineare, un prezzo prossimo al prezzo di monopolio genera un profitto maggiore
 - Le imprese hanno incentivo a praticare un prezzo inferiore a quello del rivale per potersi appropriare di tutta la clientela: questo incentivo porta il prezzo a scendere fino a raggiungere il costo marginale

Modello di Bertrand con beni omogenei

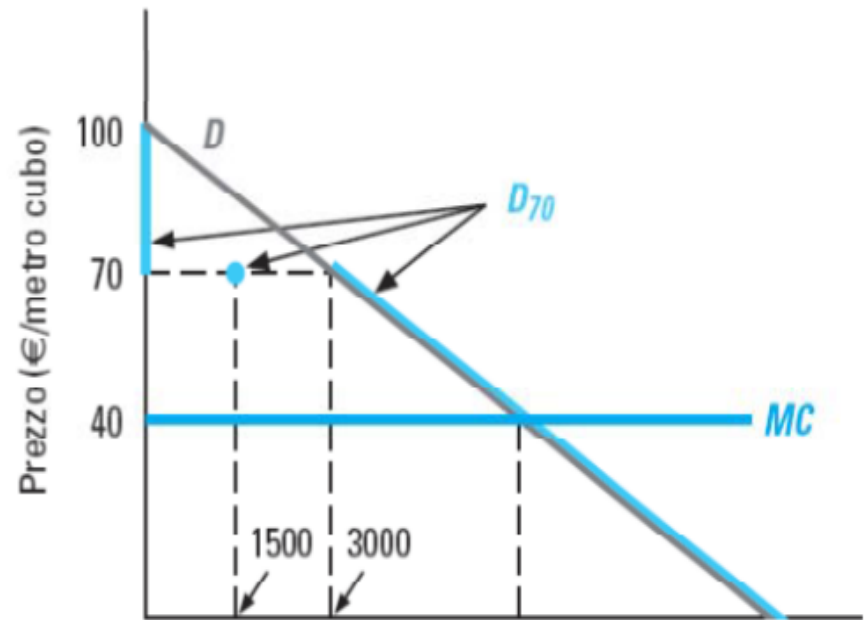
- Per individuare l'equilibrio di Nash in un gioco à la Bertrand, occorre guardare alla curva di domanda individuale per ogni impresa
- Tale curva mostra la relazione fra il prezzo praticato dall'impresa e la quantità venduta, data la scelta effettuata dall'impresa rivale
- Un'impresa ha molte curve di domanda individuali, una per ognuna delle possibili scelte del suo concorrente
- Nota che se l'impresa fissa un prezzo superiore a quello scelto dal suo rivale, finisce per non vendere alcunché
- Se il prezzo scelto è uguale a quello del rivale, le due imprese si spartiscono a metà la domanda di mercato
- Se l'impresa sceglie un prezzo inferiore a quello praticato dall'altra, si appropria dell'intero mercato e vende la quantità globalmente richiesta dai consumatori

Modello di Bertrand con beni omogenei

(a) Domanda di mercato



(b) Curva di domanda di Gianni: Rebecca fissa un prezzo di € 70



Quantità (metri cubi per giorno)

Prezzo

Modello di Bertrand con beni omogenei

- Nell'esempio, se entrambe le imprese scelgono un prezzo pari a € 40, si raggiunge un equilibrio di Nash
 - Si ricordi che € 40 è il costo marginale di produzione
 - Quella di praticare un prezzo pari a € 40 rappresenta la miglior scelta dell'impresa quando anche l'altra fissa un prezzo di € 40
- Il modello di Bertrand si risolve con un esito che equivale ad un esito di concorrenza perfetta
 - In regime di monopolio, invece, il prezzo sarebbe € 70
- Per massimizzare i loro profitti congiunti, le imprese dovrebbero praticare, ognuna, un prezzo di € 70
 - Ogni impresa ha però incentivo ad abbassare il prezzo per incrementare i suoi profitti
 - Ogni impresa ignora le conseguenze negative che la sua scelta ha sui profitti dell'impresa rivale

Modello di Cournot

- Competizione sulla scelta simultanea della quantità di produzione di beni omogenei
- Il modello di Cournot con beni omogenei corrisponde ad un gioco ad uno stadio così descritto:
 1. Giocatori: impresa 1 e impresa 2
 2. Strategie: quantità prodotta (rispettivamente q_1 per l'impresa 1 e q_2 per l'impresa 2. La quantità di mercato é $Q=q_1+q_2$)
 3. Payoff: profitti

Modello di Cournot

- Per descrivere i profitti dobbiamo conoscere i costi delle due imprese e la curva di domanda di mercato.
- COSTI: supponiamo che le due imprese abbiano gli stessi costi marginali costanti: $CT(q)=c \cdot q$ quindi $MC=c$
- DOMANDA: in un oligopolio con beni omogenei c'è un unico prezzo. Supponiamo che esso sia descritto dalla funzione di domanda inversa lineare
- $P=a-bQ$ [dove Q è la quantità complessivamente prodotta (q_1+q_2)]
- DOBBIAMO RISOLVERE IL PROBLEMA DI MASSIMIZZAZIONE DEI PROFITTI SEPARATAMENTE PER L'IMPRESA 1 E PER L'IMPRESA 2

Modello di Cournot

PROBLEMI DI SCELTA PER L'IMPRESA 1

- Il problema di scelta dell'impresa 1, data la sua aspettativa sulla quantità \bar{q}_2 scelta dall'impresa 2, é

$$\begin{aligned} \text{Max}_{q_1} (Pq_1 - cq_1) &= \text{Max}_{q_1} [a - b(q_1 + \bar{q}_2)]q_1 - cq_1 = \\ &= \text{Max}_{q_1} (aq_1 - bq_1^2 - bq_1\bar{q}_2) - cq_1 \end{aligned}$$

- La condizione del primo ordine di questo problema é

$$a - 2bq_1 - b\bar{q}_2 - c = 0$$

Da cui si ricava la risposta ottima dell'impresa 1 alla quantità \bar{q}_2 scelta dall'impresa 2:

$$q_1 = R_1(q_2) = \frac{a - c - b\bar{q}_2}{2b}$$

Si tratta di una funzione decrescente in q_2 . Più precisamente si tratta di una retta con intercetta $(a-c)/2b$ e inclinazione $-1/2$.

Modello di Cournot

PROBLEMI DI SCELTA PER L'IMPRESA 2

- Il problema di scelta dell'impresa 2, data la sua aspettativa sulla quantità \bar{q}_1 scelta dall'impresa 1, é

$$\begin{aligned} \text{Max}_{q_2} (Pq_2 - cq_2) &= \text{Max}_{q_2} [a - b(q_2 + \bar{q}_1)]q_2 - cq_2 = \\ &= \text{Max}_{q_2} (aq_2 - bq_2^2 - bq_2\bar{q}_1) - cq_2 \end{aligned}$$

- La condizione del primo ordine di questo problema é

$$a - 2bq_2 - b\bar{q}_1 - c = 0$$

Da cui si ricava la risposta ottima dell'impresa 2 alla quantità \bar{q}_1 scelta dall'impresa 1:

$$q_2 = R_2(q_1) = \frac{a - c - b\bar{q}_1}{2b}$$

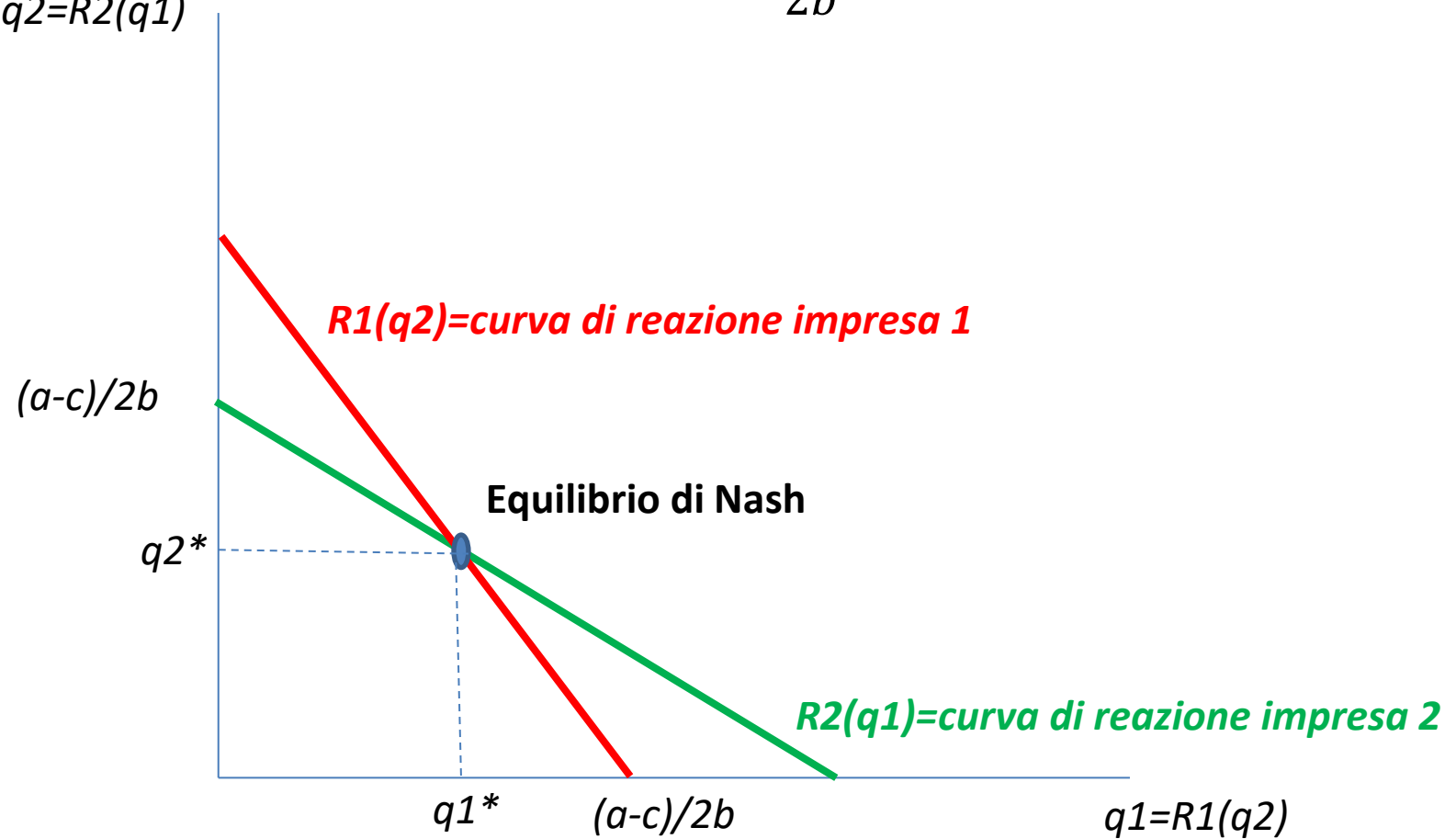
Si tratta di una funzione decrescente in q_1 . Più precisamente si tratta di una retta con intercetta $(a-c)/2b$ e inclinazione $-1/2$.

Modello di Cournot

$$q_1 = R_1(q_2) = \frac{a - c - bq_2}{2b}$$

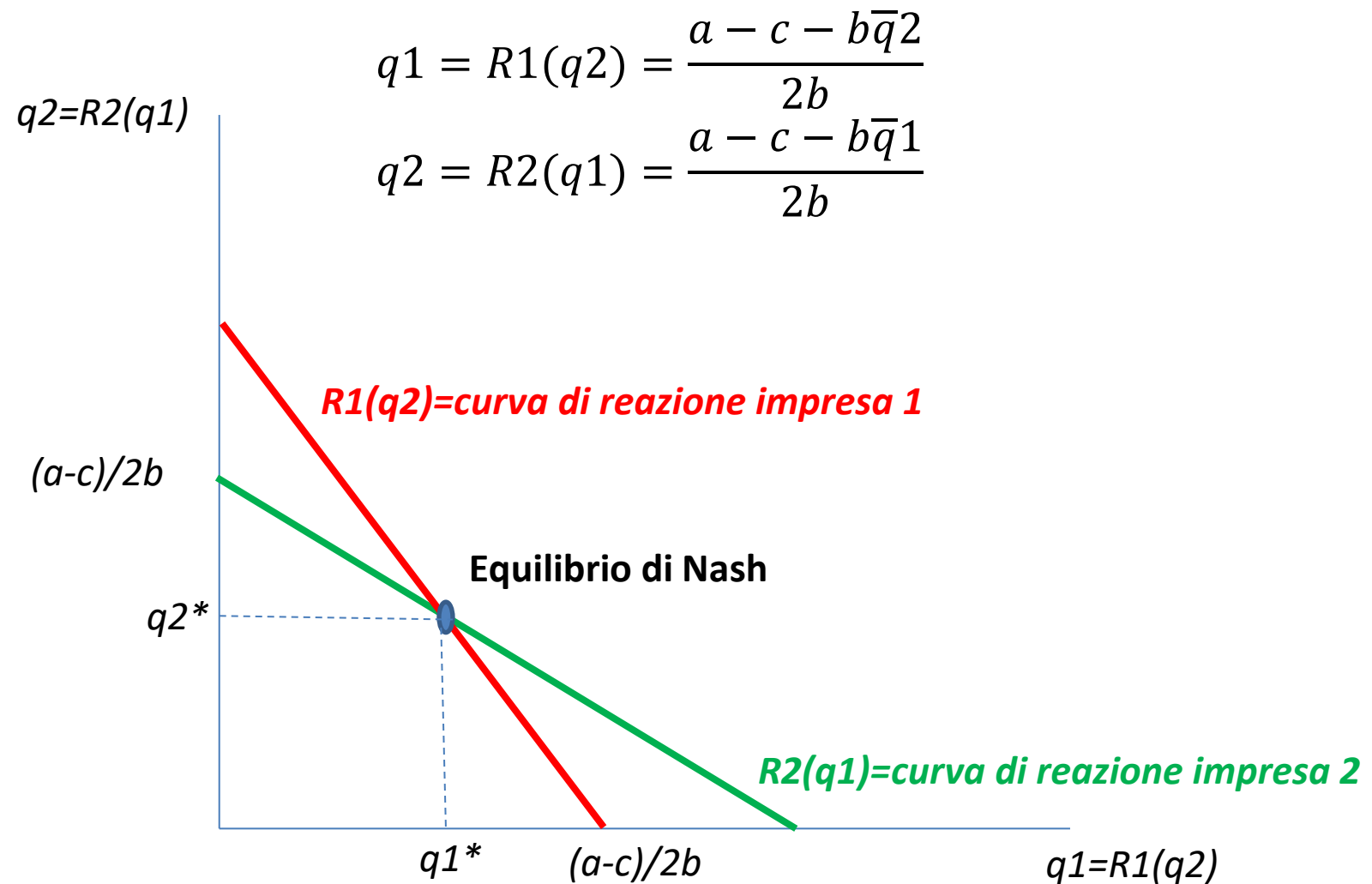
$$q_2 = R_2(q_1) = \frac{a - c - bq_1}{2b}$$

$q_2 = R_2(q_1)$



Modello di Cournot

Per trovare analiticamente l'equilibrio di Nash nel modello di Cournot bisogna mettere a sistema le due curve di reazione



Modello di Cournot

Risolvendo il sistema troviamo le seguenti quantità ottime:

$$q_1 = q_2 = \frac{a - c}{3b}$$

La quantità complessivamente prodotta sarà pari a $Q = \frac{2(a-c)}{3b}$

Sostituendo la quantità di mercato Q nella funzione di domanda inversa, otteniamo un prezzo di equilibrio pari a

$$P^* = \frac{1}{3}a + \frac{2}{3}c$$