

Qualità del prodotto nel monopolio

Flavio Porta

ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE E TEORIA DEGLI INCENTIVI (12 CREDITI)

Modulo di Organizzazione Industriale



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BERGAMO

Dipartimento
di Ingegneria Gestionale,
dell'Informazione e della Produzione

Fonte/i:

- L. Pepall, D. Richards, G. Norman, G. Calzolari (2017),
Organizzazione industriale
McGraw-Hill Education (Capitolo 7);
- materiali didattici correlati al libro di testo.



Monopolio e qualità del prodotto

Differenziazione orizzontale: differenziazione per alcune caratteristiche (per esempio colore, forma...) che avvicinano il prodotto al tipo ideale dei diversi clienti

→ I consumatori non concordano su quale sia il prodotto «migliore»

→ Se 2 prodotti con caratteristiche leggermente diverse venissero venduti allo stesso prezzo alcuni consumatori comprerebbero il primo ed altri il secondo.

Differenziazione verticale: tutti i consumatori concordano su quale sia il prodotto di qualità maggiore

→ Se allo stesso prezzo venissero offerti 2 prodotti uno di bassa e uno di alta qualità tutti i consumatori comprerebbero quello di alta qualità



Monopolio e qualità del prodotto

Le imprese producono/offrono beni di differenti qualità



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BERGAMO

Dipartimento
di Ingegneria Gestionale,
dell'Informazione e della Produzione

Monopolio e qualità del prodotto

- Le imprese producono beni di differenti qualità
- La qualità è una importante variabile strategica
- La scelta della qualità del prodotto si basa sulla possibilità di generare profitti (quindi dall'attitudine dei consumatori verso la qualità)

- Considerate un monopolista che produce un solo bene
 - che qualità dovrebbe avere?
 - determinata dall'attitudine dei consumatori verso la qualità
 - preferiscono l'alta alla bassa qualità
 - sono disposti a spendere di più per un bene di alta qualità
 - ma questo richiede che i consumatori riconoscano la qualità
 - e anche che alcuni siano disposti a pagare più di altri per la qualità



Domanda e qualità

Possiamo pensare la domanda individuale come:

- $Q_i = \begin{cases} 1 & \text{se } P_i \leq R_i(Z) \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}, \forall \text{ consumatore } i$
- Ogni consumatore compra esattamente una unità di bene finché il prezzo è inferiore al proprio prezzo di riserva
- Il prezzo di riserva dipende dalla qualità Z

Ipotizzate che i consumatori si differenzino per prezzi di riserva → tutti sono disposti a pagare di più per una qualità superiore, ma quanto di più varia da consumatore a consumatore

La *domanda aggregata* è dunque $P = P(Q, Z)$

Un incremento della qualità aumenta il prezzo di equilibrio di mercato per una data quantità. La curva di domanda si sposta... Come?



Cominciate con una curva di domanda definita per un bene di qualità Z_1

Prezzo

$R_1(Z_1)$

P_1

Se il prezzo è P_1 e la qualità è Z_1 allora tutti i consumatori con prezzo di riserva maggiore di P_1 compreranno il bene

Questo è il consumatore *inframarginale*

Questo è il consumatore *marginale*

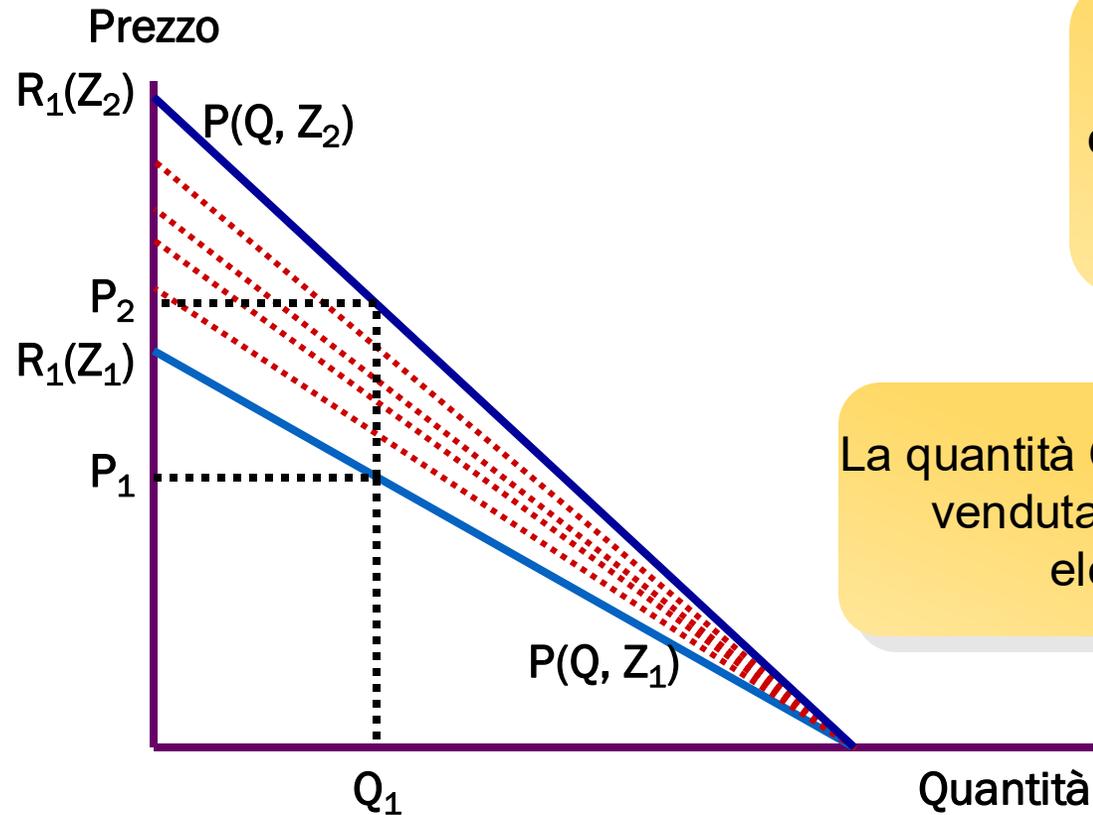
$P(Q, Z_1)$

Q_1

Quantità



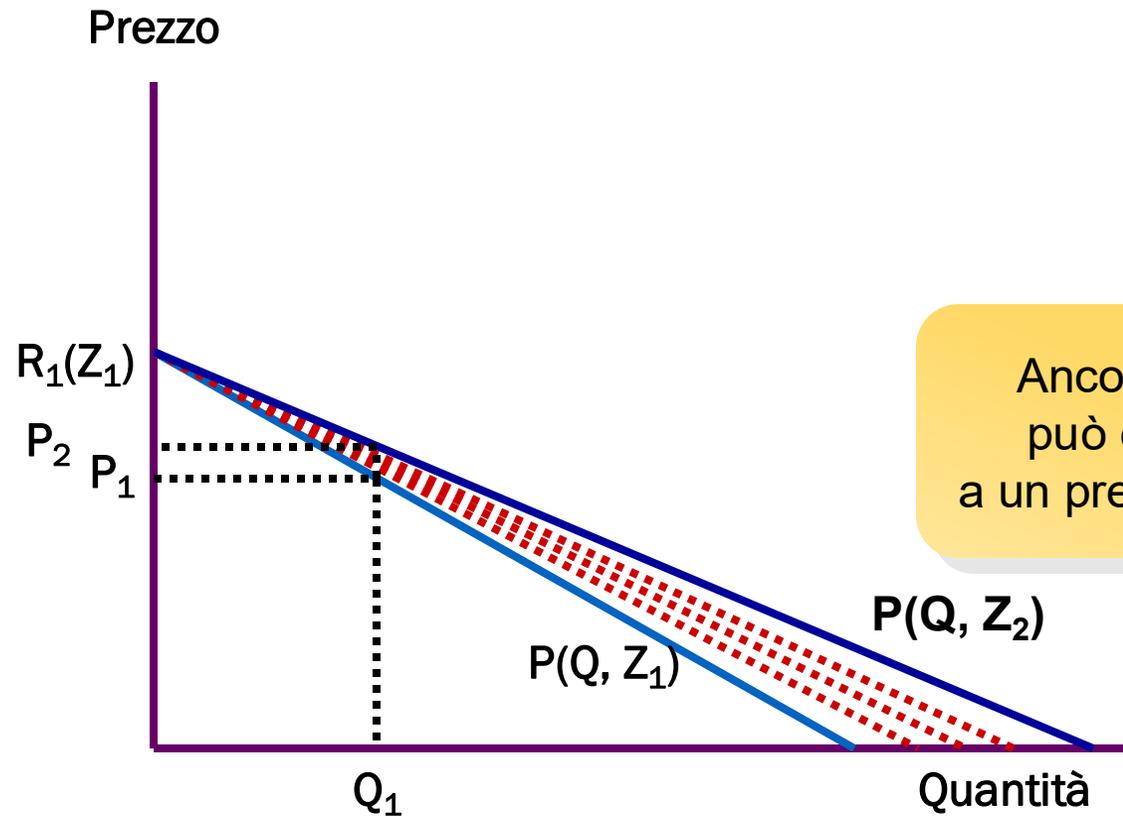
Caso 1: un incremento della qualità aumenta di più la disponibilità a pagare dei consumatori inframarginali rispetto a quella del consumatore marginale...



Un aumento della qualità da Z_1 a Z_2 ruota la curva di domanda attorno all'asse delle quantità

La quantità Q_1 può ora essere venduta al prezzo più elevato P_2

Caso 2: un incremento della qualità aumenta di più la disponibilità a pagare del consumatore marginale rispetto a quella dei consumatori inframarginali...



Un incremento della qualità da Z_1 a Z_2 ruota la curva di domanda attorno all'asse dei prezzi

Ancora una volta Q_1 può essere venduto a un prezzo più elevato P_2

Indipendentemente da come si sposta la domanda, **il monopolista deve scegliere sia:**

- prezzo (o quantità)
- Qualità, aumentare la qualità di solito è **costoso**
→ bilanciare i benefici di maggiori ricavi e gli effetti negativi dei maggiori costi

Due regole di massimizzazione dei profitti

1. i ricavi marginali uguagliano i costi marginali dell'incremento unitario della quantità *data una certa qualità*
2. i ricavi marginali uguagliano i costi marginali per un incremento della qualità *data una certa quantità*

Ciò può essere illustrato con un semplice esempio:

$$P = z(K - Q) \text{ dove } z \text{ è indice della qualità e la costante } K > Q$$



$$P(Q, z) = z(K - Q)$$

Supponete che il costo marginale dell'output sia zero
sia indipendente dalla qualità: $C'(Q) = 0$

e che il costo della qualità is $C(z) = az^2$

Il costo marginale della qualità è $= \frac{dC(z)}{dz} = 2az$

I profitti dell'impresa sono:

$$\pi(Q, z) = P(Q, z)Q - C(z) = z(K - Q)Q - az^2$$

Significa che “produrre qualità” costa e diventa via via più costoso



Ancora una volta, i profitti sono:

$$\pi(Q, z) = P(Q, z)Q - C(z) = z(K - Q)Q - az^2$$

L'impresa sceglie Q e z per massimizzare i profitti.

Consideriamo prima la scelta della quantità:

Ricavi marginali: $R' = Kz - 2zQ$

$$R' = Kz - 2zQ = 0 \Rightarrow Q^* = \frac{K}{2}$$

$$P^* = z(K - Q^*) = z\left(K - \frac{K}{2}\right) = \frac{zK}{2}$$



Ricavi totali = $P^*Q^* = (Kz/2) \times (K/2) = K^2z/4$

I ricavi marginali dall'incremento della qualità sono perciò

$$R'(Z) = K^2/4$$

Il costo marginale della qualità è

$$C'(Z) = 2az$$

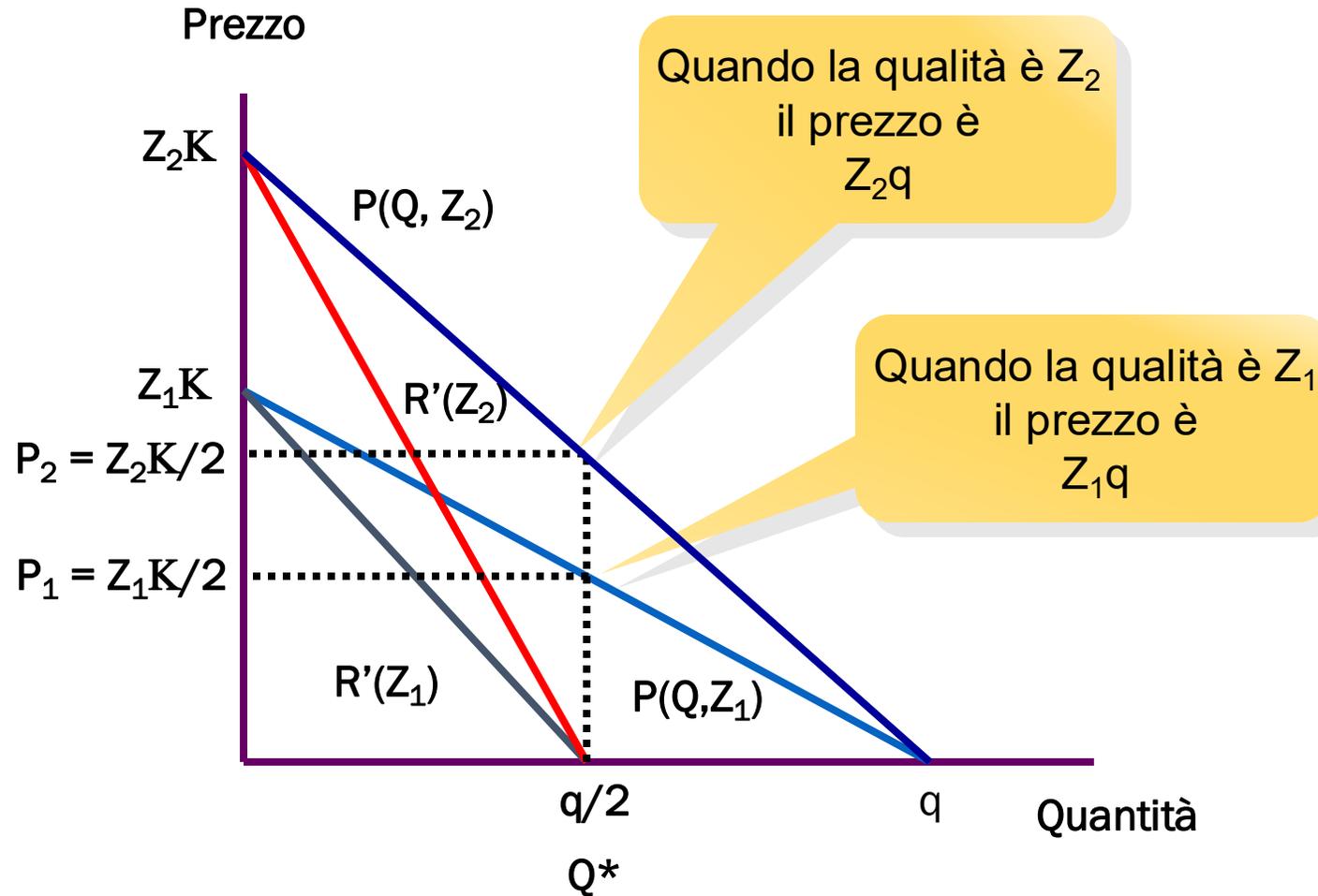
Uguagliando $R'(Z) = C'(Z)$ otteniamo

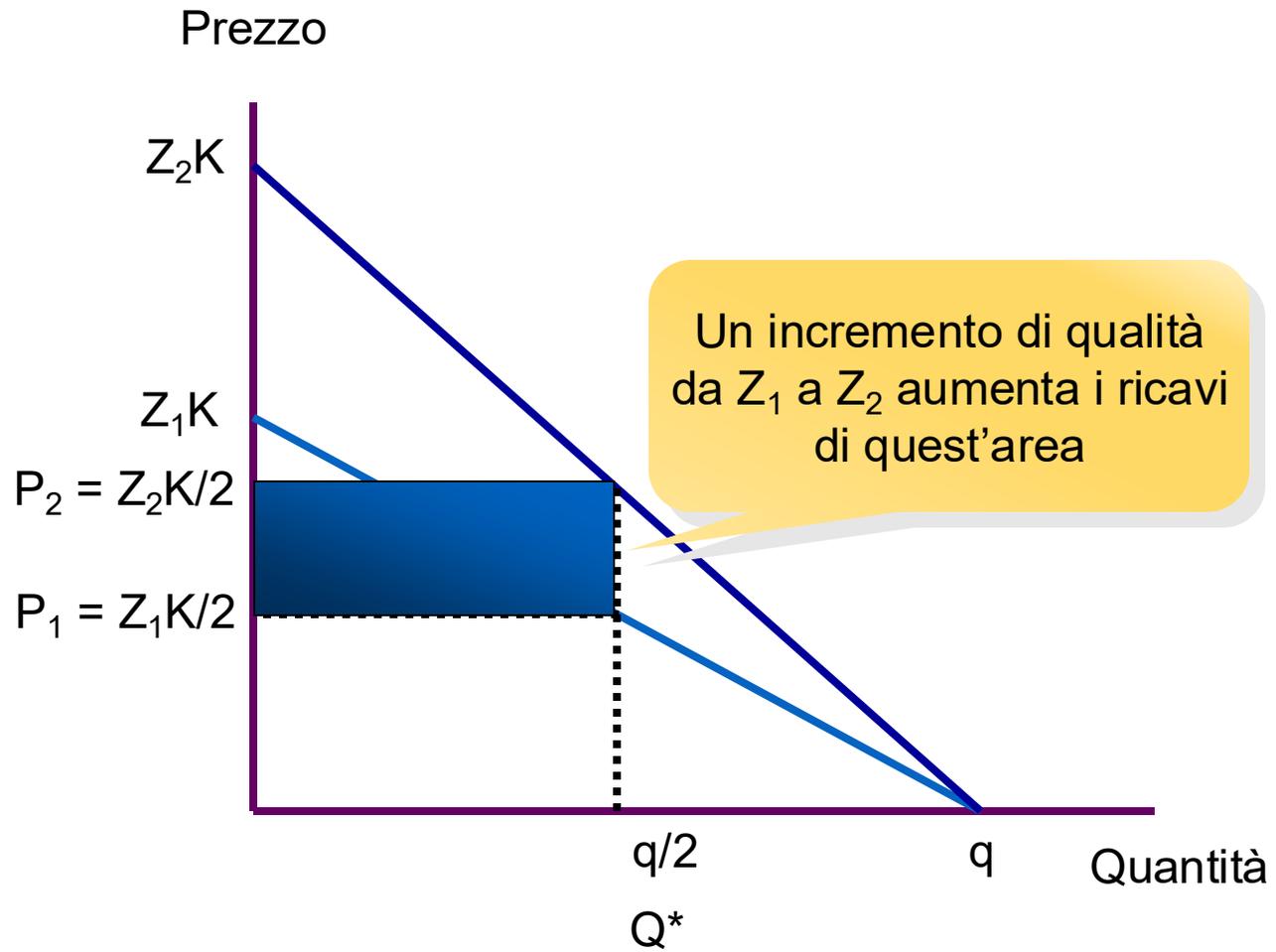
$$Z^* = K^2/8a$$

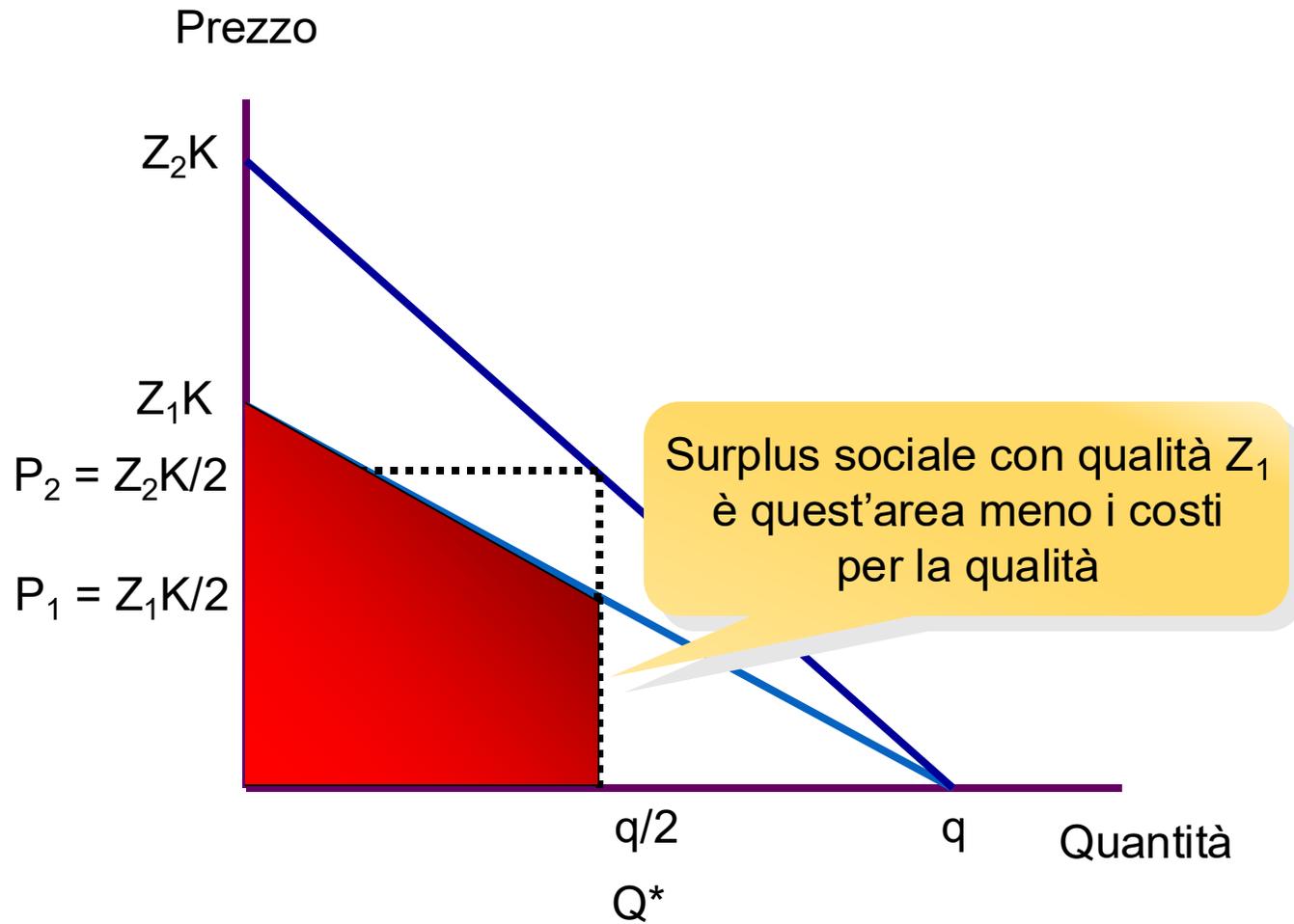
Il monopolista produce una qualità troppo alta o troppo bassa?

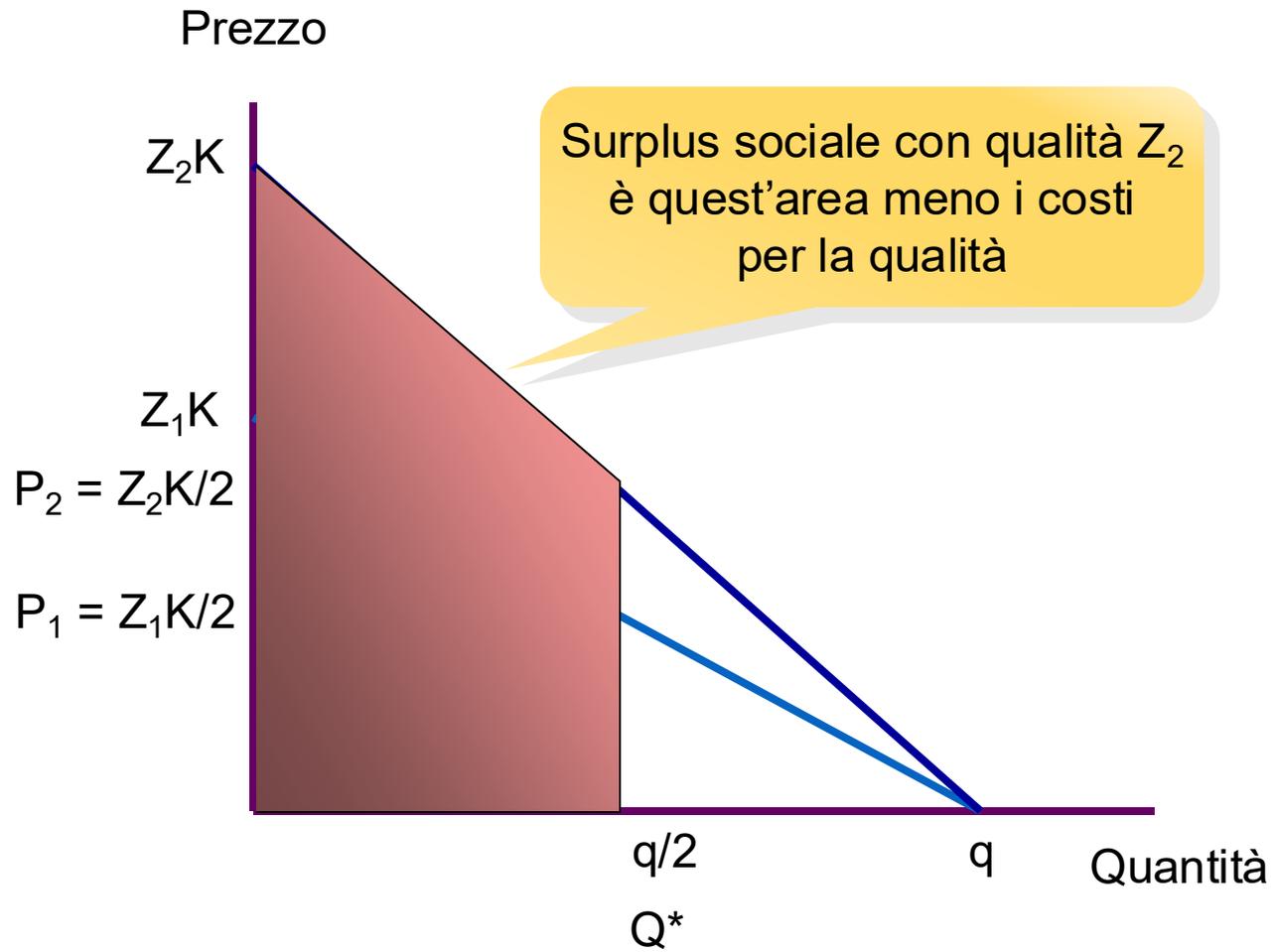


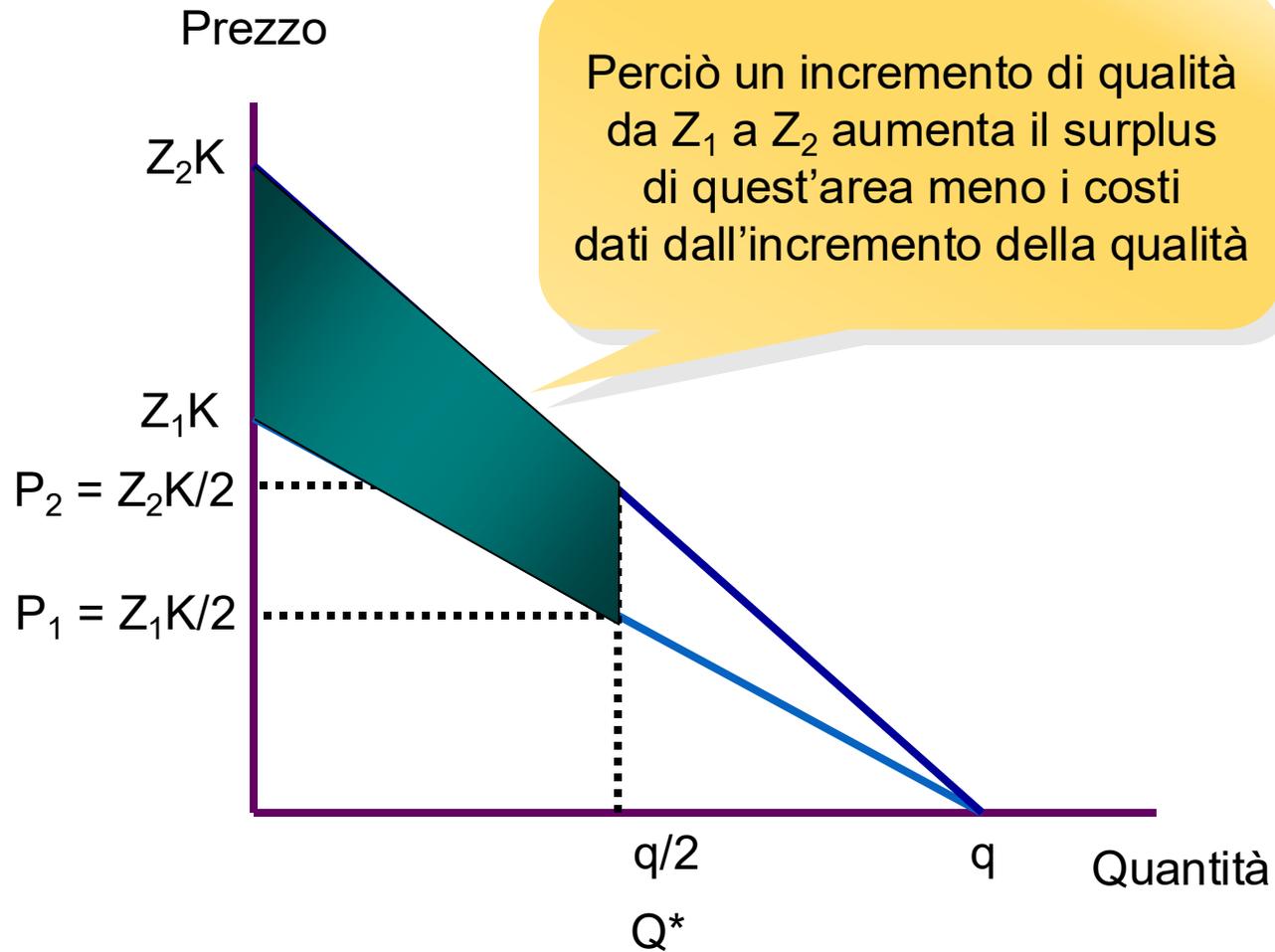
Influenza dell'incremento di qualità sulla domanda











L'aumento del surplus totale è superiore all'aumento dei profitti. Il monopolista produce una qualità troppo bassa rispetto all'ottimo

Domanda e qualità: più prodotti

Cosa accadrebbe se l'impresa scegliesse di produrre più di un bene?

- che qualità dovrebbero essere offerte?
- quanto dovrebbero esser fatte pagare?

Dipende dai costi e dalle funzioni di domanda

- Un esempio:
 - due tipi di consumatori
 - ognuno compra esattamente un'unità finché il surplus del consumatore è non negativo
 - se si può scegliere, si sceglie il prodotto che offre il maggiore surplus
 - i tipi di consumatori si distinguono per la disponibilità a pagare per la qualità
 - Questa è la differenziazione verticale di prodotto



Differenziazione verticale

L'utilità indiretta di un consumatore di tipo i dal consumo di un bene di qualità z al prezzo p è $V_i = w_i(z - \underline{z}_i) - p$

- dove w_i misura la disponibilità a pagare per la qualità;
- \underline{z}_i è il limite inferiore alla qualità al di sotto del quale il consumatore del tipo i non acquisterà
- assumete $w_1 > w_2$: consumatori di tipo 1 valutano la qualità più dei consumatori di tipo 2
- assumete $\underline{z}_1 > \underline{z}_2 = 0$: i consumatori di tipo 1 comprano solo se la qualità è superiore a \underline{z}_1 :
 - non fanno la spesa da Lidl
 - non volano con RyanAir
 - mangiano solo in ristoranti di lusso
- I consumatori del tipo 2 comprano qualunque qualità purché il surplus sia non negativo



Le imprese non possono distinguere i tipi di consumatori

Devono adottare una strategia che porti i consumatori ad *auto-selezionarsi*

- persuadendo i consumatori del tipo 1 ad acquistare il bene di alta qualità z_1 ad un prezzo elevato
 - e i consumatori del tipo 2 ad acquistare il bene di bassa qualità z_2 ad un prezzo inferiore, pari alla loro massima disponibilità a pagare
-
- L'impresa può produrre qualunque qualità compresa tra $\left[\underline{z}, \bar{z} \right]$
 - $C' = 0$ per entrambe le qualità



Supponete l'impresa offra due beni con qualità $z_1 > z_2$

Ai consumatori di tipo 2 viene imposto il prezzo massimo che sono disposti a pagare per il bene di bassa qualità: $p_2 = w_2 z_2$

Considerate i consumatori di tipo 1: l'impresa affronta un *vincolo di compatibilità degli incentivi*

$$w_1(z_1 - \underline{z}_1) - p_1 \geq w_1(z_2 - \underline{z}_1) - p_2 \quad (*)$$

$$w_1(z_1 - \underline{z}_1) - p_1 \geq 0 \quad (**)$$

Ciò implica che $p_1 \leq w_1 z_1 - (w_1 - w_2) z_2 \quad (***)$

I consumatori tipo 1 preferiscono l'alta qualità alla bassa qualità

I consumatori tipo 1 hanno surplus non negativo comprando il bene di alta qualità

Esiste un limite superiore sul prezzo che può essere imposto per un bene di alta qualità

Prendete l'equazione $p_1 = w_1 z_1 - (w_1 - w_2) z_2$

- È crescente nelle valutazioni della qualità (z_i)
- È crescente nella differenza tra z_1 e z_2
- La qualità può esser fatta pagare molto quando è molto apprezzata
- L'impresa ha l'incentivo a differenziare le qualità dei due beni per ridurre la competizione tra di loro
 - Il monopolista compete con se stesso



Prendete l'equazione $p_1 = w_1 z_1 - (w_1 - w_2) z_2$

- È crescente nelle valutazioni della qualità (z_i)
- È crescente nella differenza tra z_1 e z_2
- La qualità può essere fatta pagare molto quando è molto apprezzata
- L'impresa ha l'incentivo a differenziare le qualità dei due beni per ridurre la competizione tra di loro
 - Il monopolista compete con se stesso

Che cosa possiamo dire sulla scelta della qualità?

- I prezzi sono: $p_1 = w_1 z_1 - (w_1 - w_2) z_2$; $p_2 = w_2 z_2$
 - Verificate il vincolo di compatibilità degli incentivi
- Supponete ci siano N_1 consumatori tipo 1 e N_2 tipo 2



I profitti sono

$$\pi = N_1 p_1 + N_2 p_2 = N_1 [w_1 z_1 - (w_1 - w_2) z_2] + N_2 w_2 z_2 = N_1 w_1 z_1 - (N_1 w_1 - (N_1 + N_2) w_2) z_2$$

Sono crescenti in z_1 dunque z_1 sarà il massimo possibile: $z_1 = \bar{z}$

Per z_2 la decisione è meno ovvia:

$(N_1 w_1 - (N_1 + N_2) w_2)$ può essere positivo o negativo



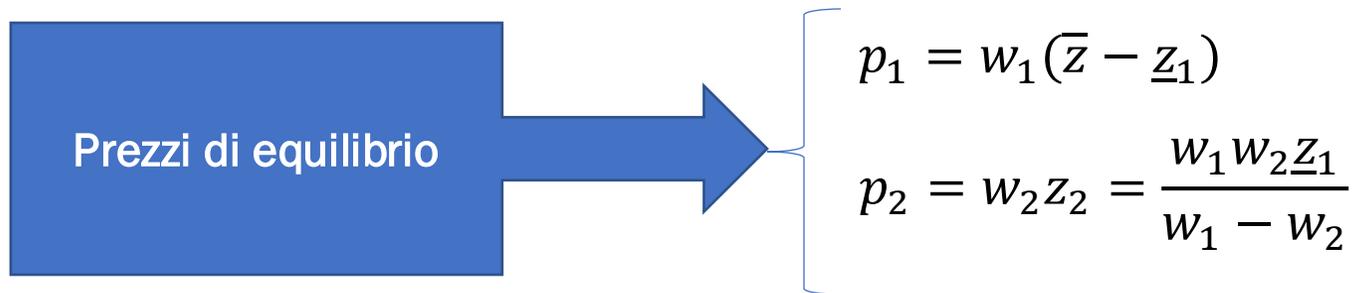
Caso 1: Supponete che $(N_1 w_1 - (N_1 + N_2) w_2)$ sia positivo

Allora z_2 dovrebbe essere “basso” ma è soggetto a un vincolo

Ricordate che $p_1 = w_1 z_1 - (w_1 - w_2) z_2$ (***) Perciò ridurre z_2 aumenta p_1

Ma ciò richiede che $w_1(z_1 - \underline{z}_1) - p_1 \geq 0$ (**)

Mettendo queste condizioni assieme: $z_2 = \frac{w_1 \underline{z}_1}{w_1 - w_2}$



L'impresa offre ai consumatori tipo 1 la massima qualità al loro prezzo di riserva

L'impresa offre ai consumatori tipo 2 la qualità minima compatibile con il vincolo di compatibilità degli incentivi

Ai consumatori del tipo 2 verrà richiesto un prezzo pari alla loro massima disponibilità a pagare per tale qualità

- la massima differenziazione è soggetta a vincoli di compatibilità degli incentivi



Caso 2: supponete che $(N_1 w_1 - (N_1 + N_2) w_2)$ sia negativo

Allora z_2 dovrebbe essere la massima possibile

L'impresa dovrebbe produrre un solo bene della qualità massima possibile

Cosa richiede tutto ciò?

Si offre un solo prodotto se:
$$\frac{N_1}{N_1 + N_2} < \frac{w_2}{w_1} < 1$$

Si offre un solo prodotto:

- se non ci sono molti consumatori tipo 1
- se la differenza delle disponibilità a pagare è piccola

L'impresa dovrebbe scegliere un prezzo tale da vendere ad entrambi i tipi di consumatori? Sì!



Appendice per intro lezione successiva



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BERGAMO**

Dipartimento
di Ingegneria Gestionale,
dell'Informazione e della Produzione

Giochi statici e equilibrio di Nash

Flavio Porta

ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE E TEORIA DEGLI INCENTIVI (12 CREDITI)

Modulo di Organizzazione Industriale



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BERGAMO

Dipartimento
di Ingegneria Gestionale,
dell'Informazione e della Produzione

La matrice dei pay-off

Il valore a sinistra
è il pay-off di
Delta

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

Il valore a destra
è il pay-off
per American

Se American sceglie la partenza di mattina, Delta sceglierà la partenza serale

La matrice dei pay-off

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

Se American sceglie la partenza serale, anche Delta sceglierà la partenza serale



La partenza alla sera è una strategia dominante per Delta

La matrice dei pay-off

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

La partenza alla sera è una strategia dominante anche per American

La matrice dei pay-off

		American	
		Sera	Mattino
Delta	Sera	(35, 35)	(20, 40)
	Mattino	(40, 20)	(30, 30)

Entrambe le compagnie scelgono la partenza serale

American non ha una strategia dominante

Se Delta sceglie la partenza di mattina, American sceglierà la sera

Ma se Delta sceglie la partenza serale, American sceglierà la mattina

		<i>American</i>	
		<i>Mattina</i>	<i>Sera</i>
<i>Delta</i>	<i>Mattina</i>	(18, 12)	(30, 70)
	<i>Sera</i>	(70, 30)	(42, 28)

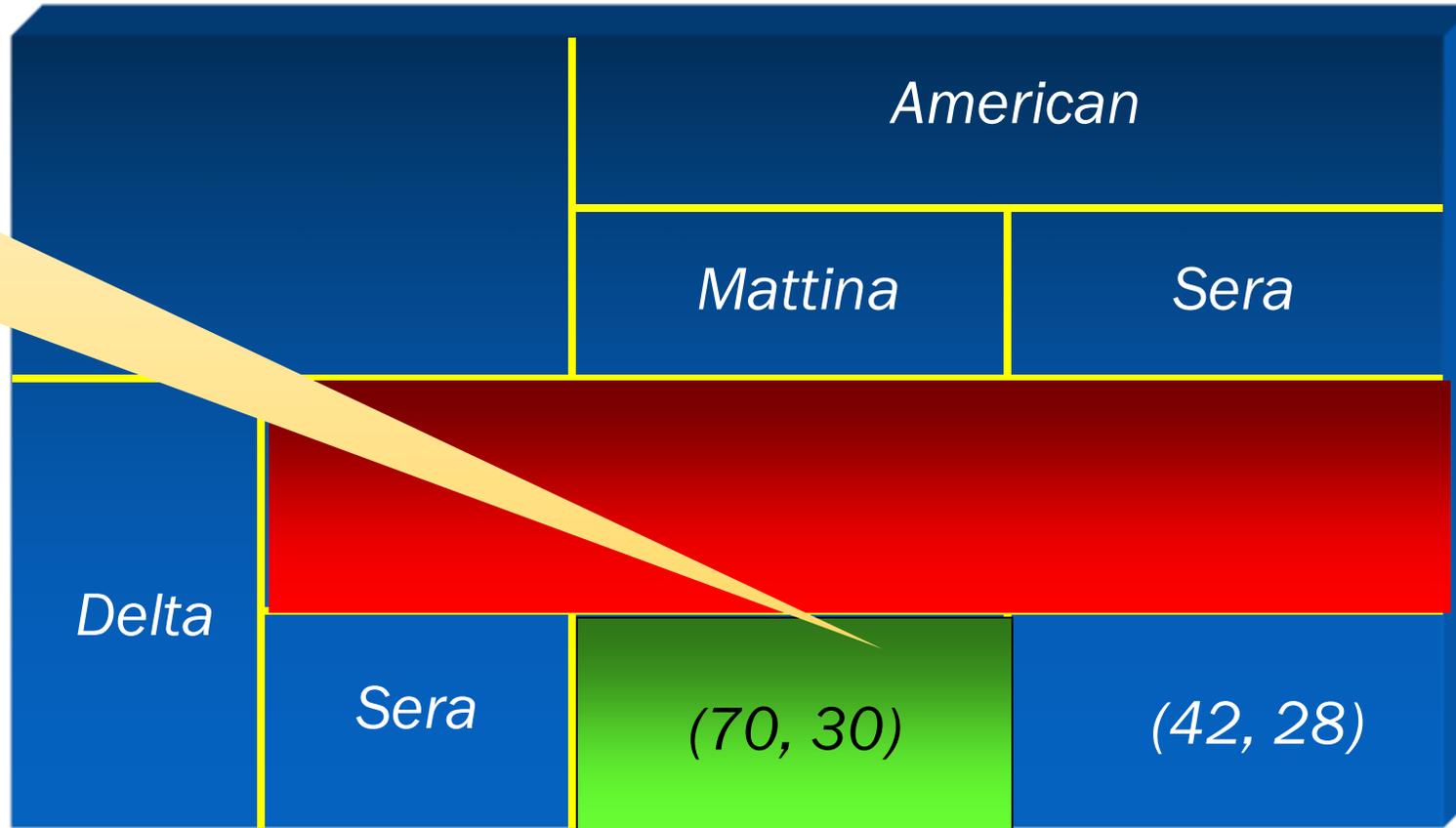
Tuttavia, la partenza di mattina è ancora una strategia dominata per Delta

		<i>American</i>	
		<i>Mattina</i>	<i>Sera</i>
<i>Delta</i>	<i>Mattina</i>	(18, 12)	(30, 70)
	<i>Sera</i>	(70, 30)	(42, 28)



Tuttavia, la partenza di mattina è ancora una strategia dominata per la Delta

American lo sa e
opta per la partenza
di mattina



$c = 200$
 Pax L = 120
 Pax H = 60

Matrice dei pay-off

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

Se entrambe hanno prezzi alti, entrambe ottengono 30 passeggeri. I profitti per passeggero sono €300

Se American ha prezzi bassi e Delta alti American ottiene tutti i 180 passeggeri. I profitti per passeggero sono €20

Se Delta ha prezzi bassi e American alti Delta ottiene tutti i 180 pass. I profitti per passeggero sono €20

Se entrambe hanno prezzi bassi, ognuna ottiene 90 pass. I profitti per passeggero sono €20



Equilibrio di Nash

(P_L, P_H) non può essere equilibrio di Nash.
Se American ha prezzi alti, Delta deve averli alti

Matrice dei pay-off

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

(P_H, P_L) non può essere equilibrio di Nash.
Se Delta ha prezzi alti, American deve averli alti

Ci sono due equilibri di Nash in questa versione del gioco.

Non esiste un modo semplice per scegliere!

(P_H, P_H) è un equilibrio di Nash.

Se entrambe hanno prezzi alti, nessuna vuole cambiare

(P_L, P_L) è un equilibrio di Nash.

Se entrambe hanno prezzi bassi, nessuna vuole cambiare

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



Il modello di Cournot

Gianmarco Andreana

ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE E TEORIA DEGLI INCENTIVI (12 CREDITI)

Modulo di Organizzazione Industriale



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BERGAMO

Dipartimento
di Ingegneria Gestionale,
dell'Informazione e della Produzione

Fonte/i:

- L. Pepall, D. Richards, G. Norman, G. Calzolari (2017),
Organizzazione industriale
McGraw-Hill Education (Capitolo 8);
- materiali didattici correlati al libro di testo.



$$P = (A - Bq_1) - Bq_2$$

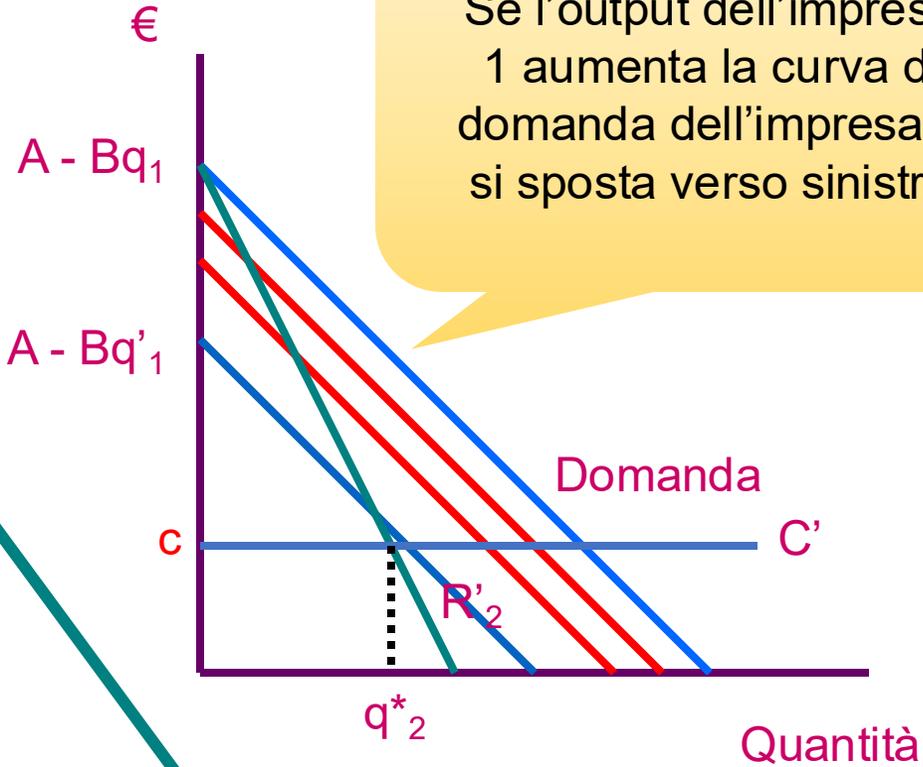
La scelta ottima per l'output dell'impresa 2 dipende dall'output dell'impresa 1

I ricavi marginali per l'impresa 2 sono:

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

$$R'_2 = C'$$

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

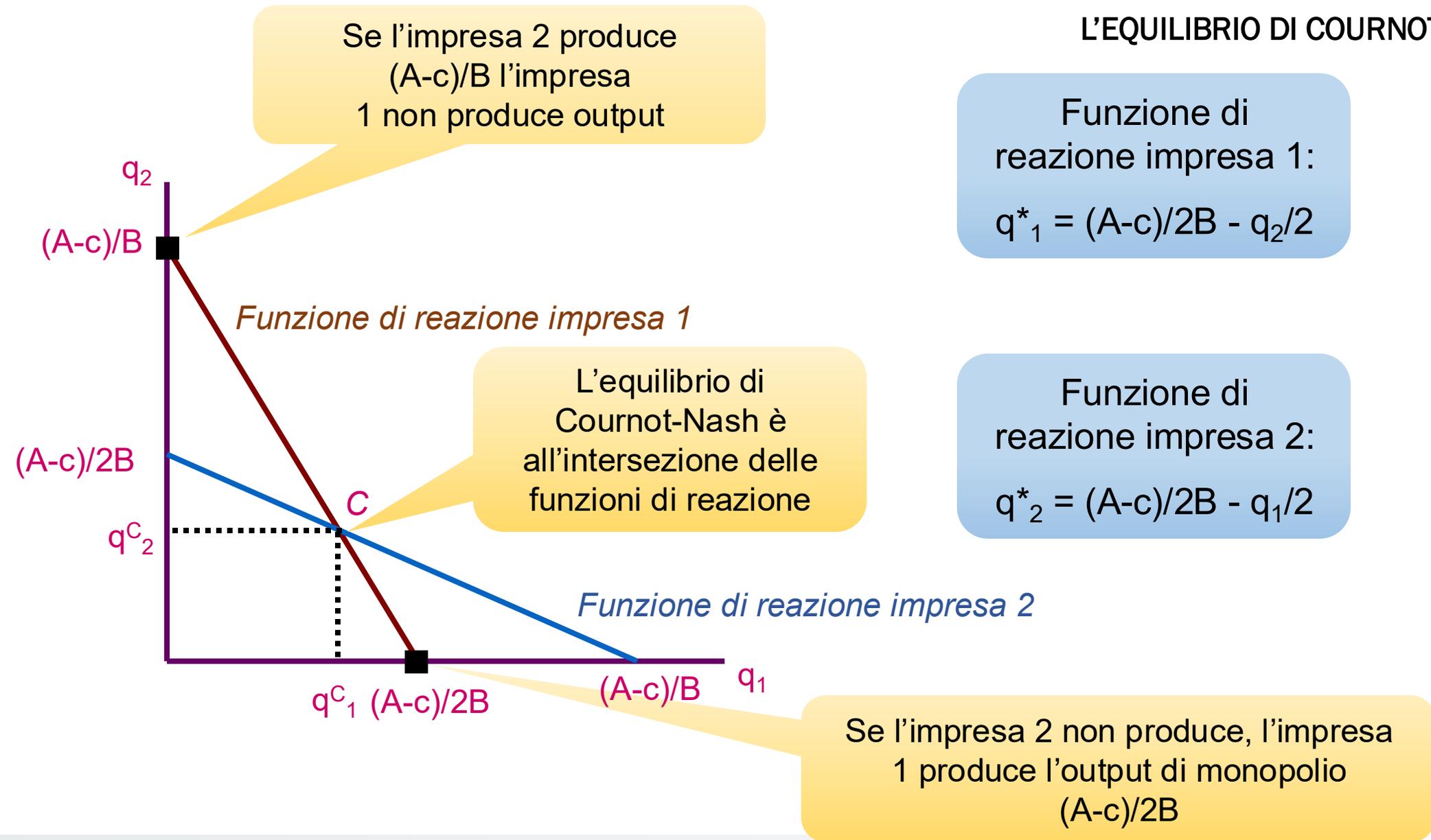


Se l'output dell'impresa 1 aumenta la curva di domanda dell'impresa 2 si sposta verso sinistra

Risolviamo per l'output q_2



L'EQUILIBRIO DI COURNOT-NASH 1



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

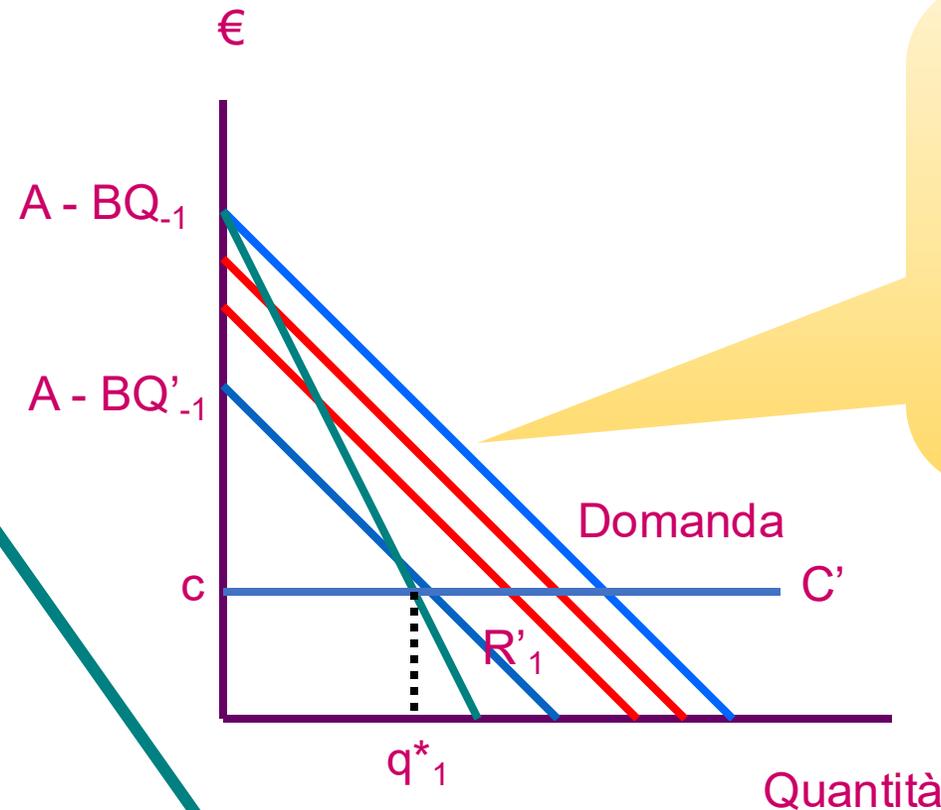
La scelta ottima dell'output dell'impresa 1 dipende dall'output delle altre imprese

I ricavi marginali dell'impresa 1 sono:

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

$$R'_1 = C'$$

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



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

Risolvete per l'output q_1

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

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

Come risolviamo per q^*_{-1} ?

Le imprese sono identiche.
Perciò in equilibrio produrranno lo stesso output

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

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

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

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

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

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

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

Al crescere del numero di imprese l'output di ciascuna impresa diminuisce

Al crescere del numero delle imprese l'output totale aumenta

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

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

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

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

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

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

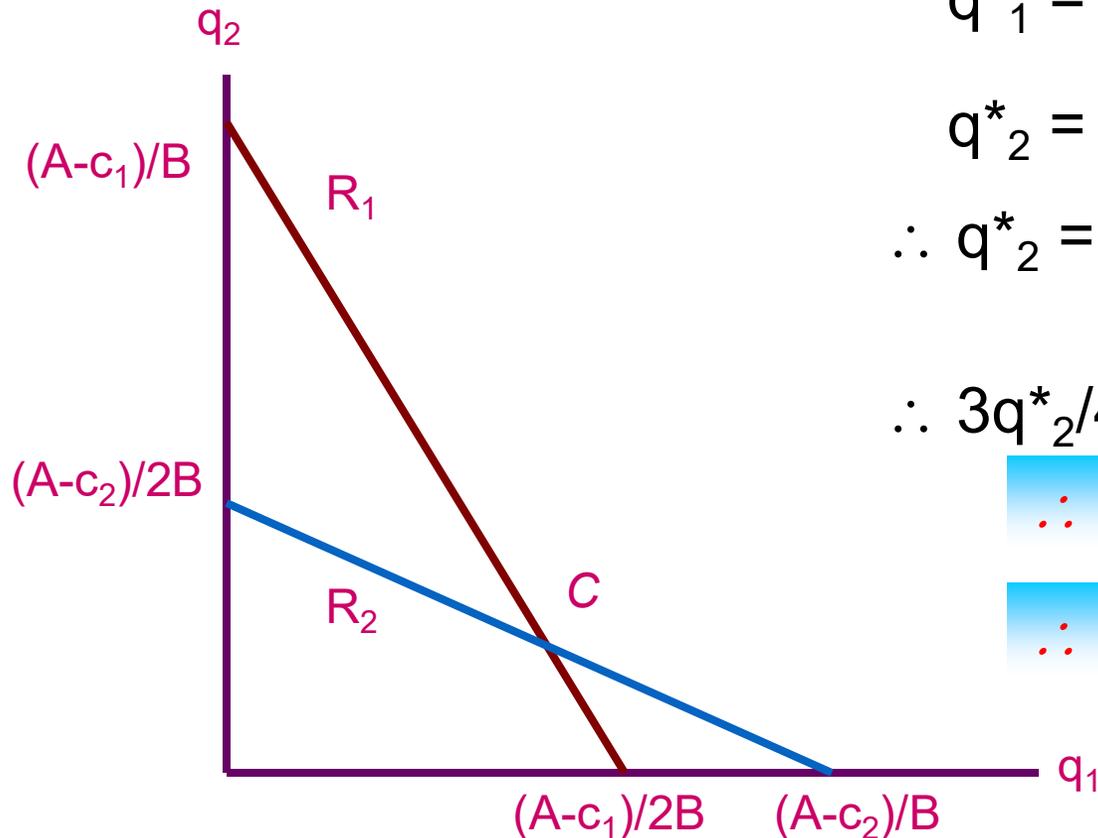
$$\therefore Q^* = N(A - c)/(N + 1)B$$

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

$$\text{Profitti impresa 1: } (P^* - c)q^*_{-1} = (A - c)^2/(N + 1)^2B$$

Al crescere del numero di imprese il prezzo tende al costo marginale

Al crescere del numero di imprese i profitti di ciascuna impresa diminuiscono



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

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

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

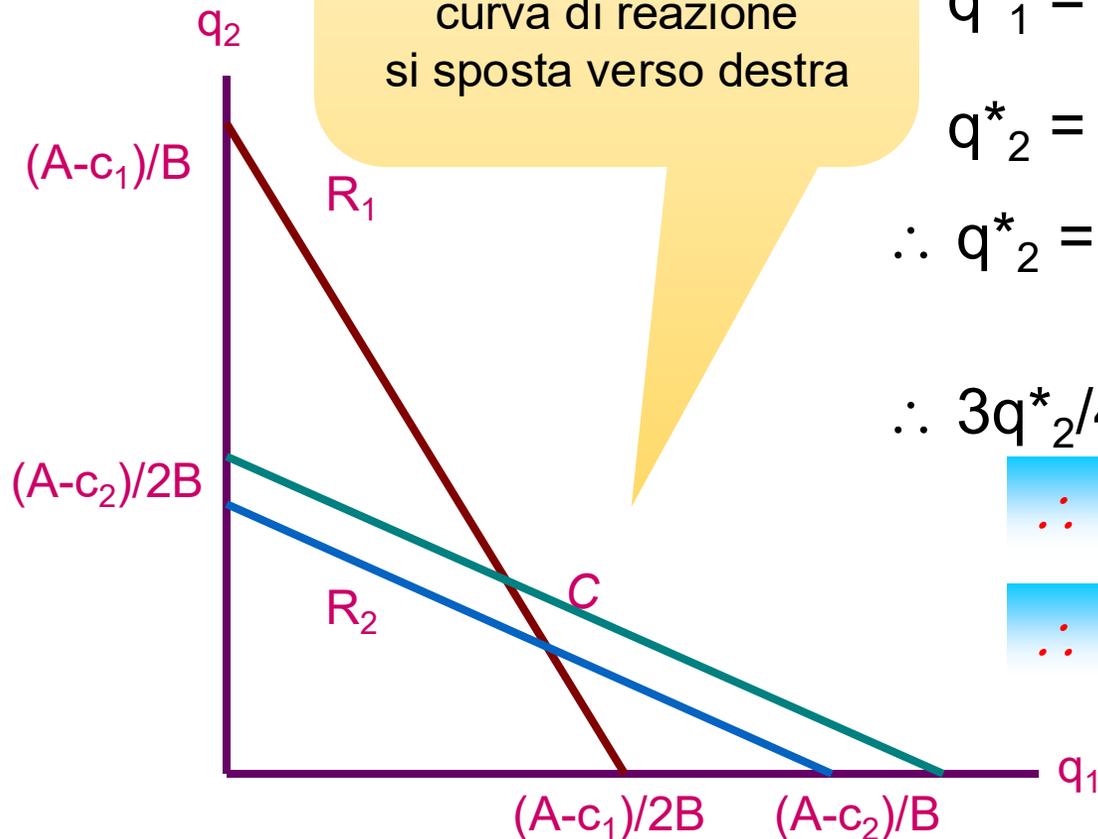
$$\therefore 3q^*_2/4 = (A - 2c_2 + c_1)/4B$$

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

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

Cosa accade a questo equilibrio quando cambiano i costi?

Se i costi marginali dell'impresa 2 diminuiscono, la sua curva di reazione si sposta verso destra



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

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

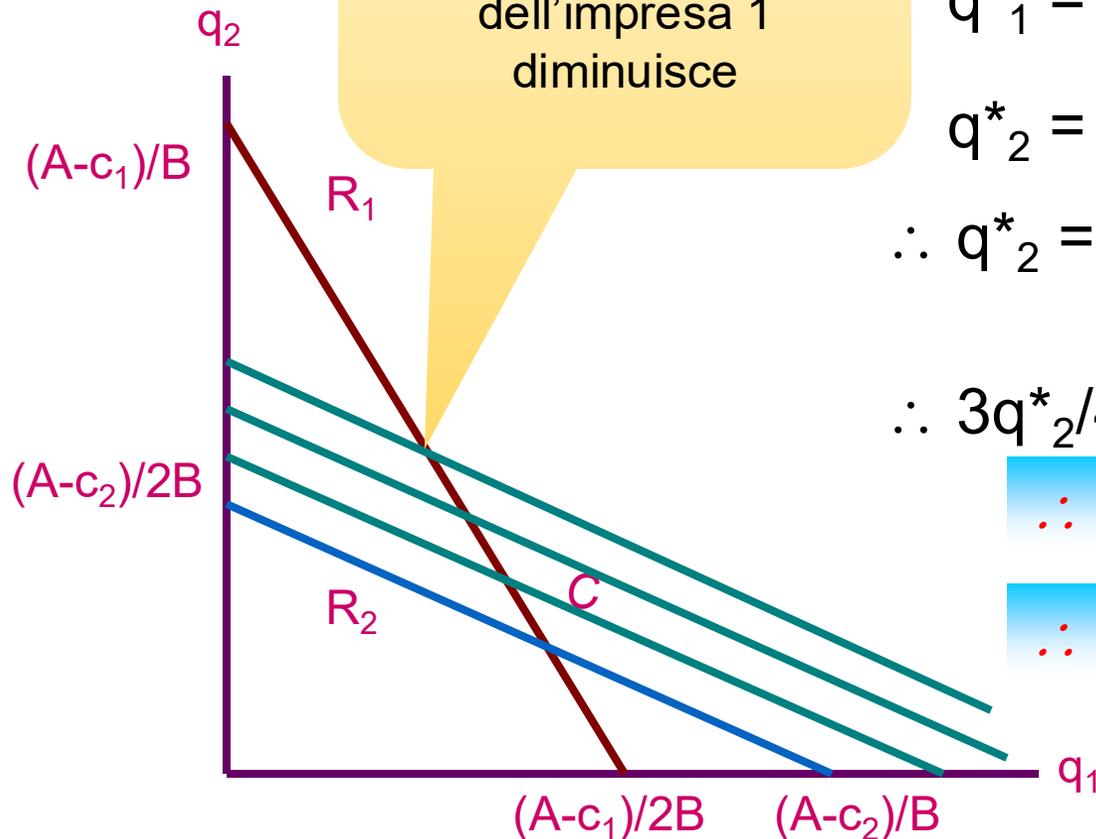
$$\therefore q^*_2 = (A - c_2)/2B - (A - c_1)/4B + q^*_2/4$$

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

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

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

L'output di equilibrio per l'impresa 2 aumenta e quello dell'impresa 1 diminuisce



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

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

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

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

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

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