I MODELLI DI BASE DELLA COMPETIZIONE OLIGOPOLISTICA

CARATTERISTICHE

- N° DI IMPRESE ATTIVE ESOGENAMENTE DATO
- TECNOLOGIE PRODUTTIVE ESOGENAMENTE DATE
- PRODOTTO OMOGENEO
- ....(ULTERIORI IPOTESI A SECONDA DEI MODELLI)

COURNOT (1838) BERTRAND (1883)

STACKELBERG (1933 - 1934)

ASPETTO CRUCIALE

INTERDIPENDENZA STRATEGICA

MODELLO DI COURNOT

IPOTESI

I1) $I = \{1, 2, \ldots, i, \ldots, n\}$ INSIEME DELLE IMPRESE CHE OPERANO SUL MERCATO

I2) PRODOTTI OMOGENEI

I3) DOMANDA DI MERCATO $Q = D(p)$

CON $D' < 0$; $D'' \leq 0$

$$\exists\, \bar{p} > 0 : D(p) = 0 \quad \text{per } p \geq \bar{p}$$

CURVA DI DOMANDA INVERSA $p = P(Q)$

CON $P' < 0$; $P'' \leq 0$ Es. $p = a - bQ$

$Q = \Sigma_i\, q_i$

I4) FUNZIONE DI COSTO TOTALE $C_i = C_i(q_i)$

CON $C_i' > 0$; $C_i'' \geq 0$

Es. $C_i = F + c_i q_i$

MODELLO DI COURNOT

IPOTESI

I5) LE IMPRESE DECIDONO "SIMULTANEAMENTE" I LIVELLI DI PRODUZIONE

q_i VARIABILE STRATEGICA

I6) GLI ELEMENTI PRECISATI NELLE IPOTESI SONO CONOSCENZA COMUNE

I7) IL MERCATO FISSA IL PREZZO IN MODO CHE DOMANDA = OFFERTA

FUNZIONE DI PAYOFF

$$\pi_i = p(Q) \cdot q_i - C_i(q_i) \qquad i = 1, 2, \ldots, n$$

dove $Q = \sum_i q_i$ INTERDIPENDENZA STRATEGICA

DATE LE IPOTESI, LA FUNZIONE DI PROFITTO È CONTINUA, DIFFERENZIABILE E CONCAVA

ALLORA

ALLORA

SONO SODDISFATTE LE CONDIZIONI PER L'ESISTENZA DI UN EQUILIBRIO DI NASH

EQUILIBRIO DI NASH-COURNOT

$$q^* = (q_1^*, q_2^*, \dots, q_n^*) \quad \text{tale che}$$

$$\pi_i(q_i^*, q_{-i}^*) \geq \pi_i(q_i, q_{-i}^*)$$

PER OGNI IMPRESA i E PER OGNI LIVELLO AMMISSIBILE DI OUTPUT

RISOLVE IL PROBLEMA

$$\max_{q_i} \pi_i(q_i, q_{-i}^*)$$

PER OGNI IMPRESA i IL LIVELLO DI OUTPUT q_i^* È LA MIGLIORE RISPOSTA DELL'IMPRESA i ALLE STRATEGIE (LIVELLI DI OUTPUT) PRESCRITTE PER LE ALTRE $n-1$ IMPRESE

QUINDI

QUINDI

- NESSUNA IMPRESA, PRESA SINGOLARMENTE, DESIDERA DEVIARE DALLA STRATEGIA PRESCRITTA DALL' EQ. DI COURNOT

- L'EQUILIBRIO DI NASH-COURNOT È UNA PREDIZIONE SULL'ESITO DEL GIOCO STRATEGICAMENTE STABILE (AUTOVINCOLANTE)

OSSERVAZIONE

DAL PUNTO DI VISTA DELLE IMPRESE, L'EQUILIBRIO DI COURNOT NON È EFFICIENTE NEL SENSO DI PARETO

DETERMINAZIONE DELL'EQUILIBRIO DI COURNOT

SOLUZIONE SIMULTANEA DEGLI n PROBLEMI DECISIONALI $\max\limits_{q_i} \pi_i = p(Q)\cdot q_i - C_i(q_i)$

SOLUZIONE DEL SISTEMA DI EQUAZIONI DEFINITO DALLE n CONDIZIONI DEL PRIMO ORDINE

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = 0 \qquad i = 1, 2, \dots, n$$

ESEMPIO

$$I = \{1, 2\} \qquad p = a - bQ \qquad Q = q_1 + q_2$$

$$C_i = F + c_i q_i \qquad i = 1, 2$$

SI DEVONO RISOLVERE SIMULTANEAMENTE I PROBLEMI DECISIONALI DELLE 2 IMPRESE

$$\max_{q_1} \pi_1 = [a - b(q_1 + q_2)]\, q_1 - F - c_1 q_1$$

$$\max_{q_2} \pi_2 = [a - b(q_1 + q_2)]\, q_2 - F - c_2 q_2$$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = a - 2bq_1 - bq_2 - c_1 = 0$$

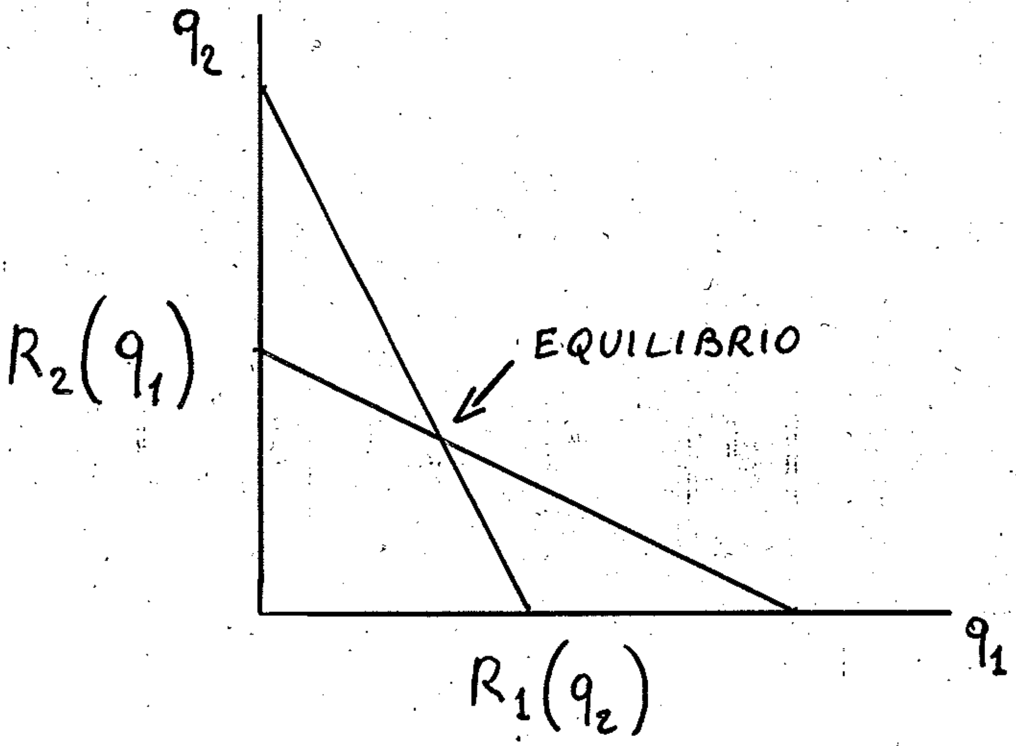
$$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = a - bq_1 - 2bq_2 - c_2 = 0$$

LE CONDIZIONI DEL PRIMO ORDINE DEFINISCONO IMPLICITAMENTE LE FUNZIONI DI RISPOSTA OTTIMA DELLE 2 IMPRESE

$$\Downarrow$$

$$q_1 = R_1(q_2) = \frac{a - bq_2 - c_1}{2b}$$

$$q_2 = R_2(q_1) = \frac{a - bq_1 - c_2}{2b}$$



IL VETTORE $q^* = (q_1^*, q_2^*)$ CHE SODDISFA SIMULTANEAMENTE IL SISTEMA DELLE FUNZIONI DI RISPOSTA OTTIMA È L'EQUILIBRIO DI COURNOT

$$q_1^* = \frac{a - 2c_1 + c_2}{3b} \qquad q_2^* = \frac{a - 2c_2 + c_1}{3b}$$

SE LE IMPRESE DISPONGONO DELLA STESSA TECNOLOGIA PRODUTTIVA L'EQUILIBRIO E' SIMMETRICO: $q_1^* = q_2^*$

SOSTITUENDO I VALORI OTTIMALI (DI EQUILIBRIO) DEI LIVELLI DI OUTPUT NELLA FUNZIONE DI DOMANDA E NELLE FUNZIONI DI PROFITTO SI HA:

$$p^* = a - b(q_1^* + q_2^*) = \frac{a + c_1 + c_2}{3}$$

$$\pi_1^* = \frac{(a - 2c_1 + c_2)^2}{9b} \qquad \pi_2^* = \frac{(a - 2c_2 + c_1)^2}{9b}$$

OSSERVAZIONE: $\pi_i^* > 0 \quad i = 1, 2$

BERTRAND: LE IMPRESE NON SI FANNO CONCORRENZA ATTRAVERSO VARIAZIONI DEI LIVELLI DI OUTPUT, MA ATTRAVERSO VARIAZIONI DI PREZZO

COURNOT (1838) ⟶ VARIABILE STRATEGICA QUANTITA'

BERTRAND (1883) ⟶ VARIABILE STRATEGICA PREZZO

MODELLO DI BERTRAND

IPOTESI

I1) $I = \{1, 2\}$ 2 IMPRESE ATTIVE

I2) PRODOTTI OMOGENEI

I3) DOMANDA DI MERCATO $Q = D(p)$

CON $D' < 0$; $D'' \leq 0$

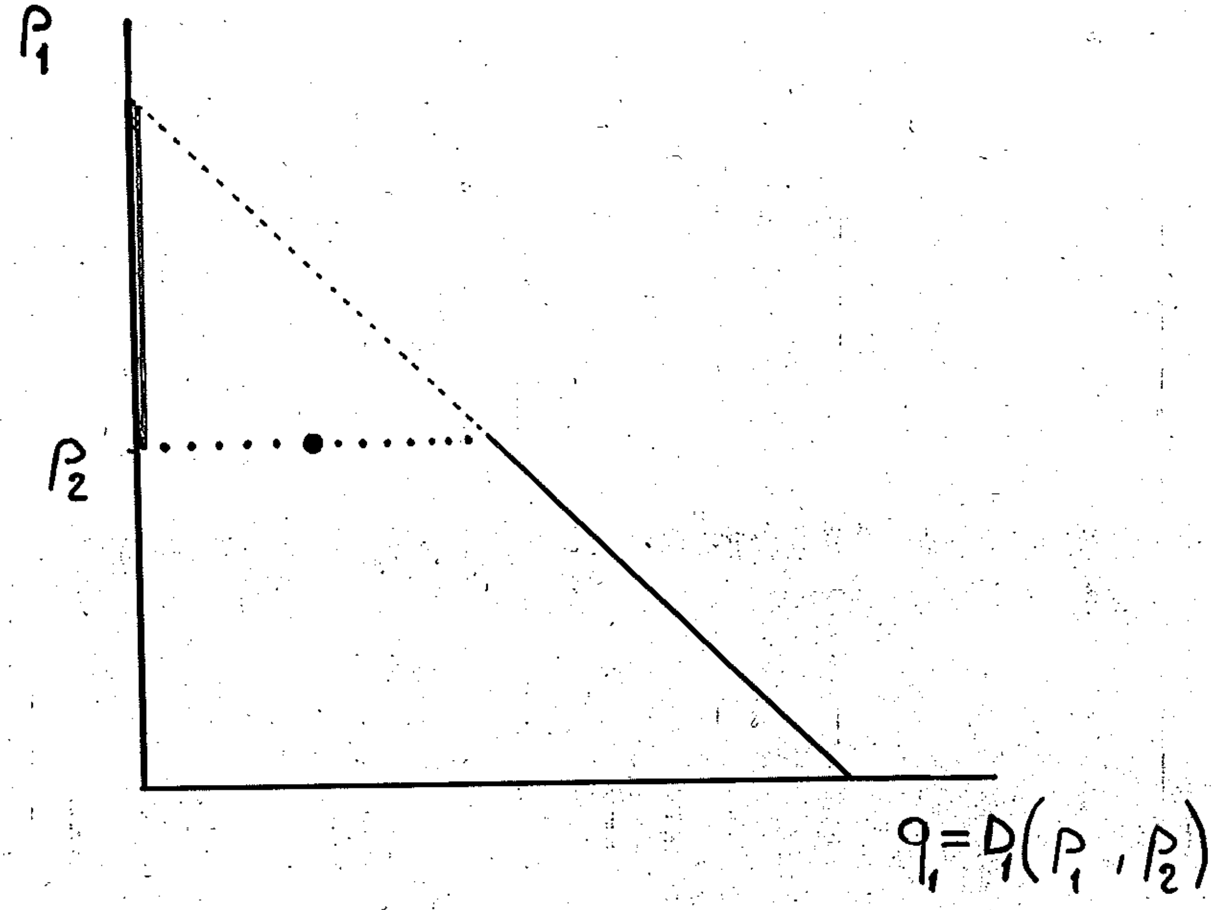
$\exists\ \bar{p} > 0 : D(p) = 0$ per $p \geq \bar{p}$

LE IPOTESI I2 e I3 CONSENTONO DI DERIVARE LA CURVA DI DOMANDA DI UNA SINGOLA IMPRESA IN FUNZIONE DEI PREZZI PRATICATI DA ENTRAMBE

$$D_1(p_1, p_2) = \begin{cases} D(p_1) & \text{SE } p_1 < p_2 \\ D(p_1) \cdot \frac{1}{2} & \text{SE } p_1 = p_2 = p \\ 0 & \text{SE } p_1 > p_2 \end{cases}$$

DOMANDA RELATIVA ALL' IMPRESA 1

MODELLO DI BERTRAND



DOMANDA RELATIVA ALL'IMPRESA 1

I4) FUNZIONE DI COSTO TOTALE

$$C_i(q_i) = \begin{cases} F + c\,q_i & \text{SE } 0 \leq q_i \leq K_i \\ \infty & \text{SE } q_i > K_i \end{cases}$$

LE 2 IMPRESE HANNO ACCESSO ALLA MEDESIMA TECNOLOGIA PRODUTTIVA

MODELLO DI BERTRAND

I5) DIMENSIONE D'IMPRESA

$$K_i \geq D(c) \qquad i = 1, 2$$

I6) LE IMPRESE DECIDONO "SIMULTANEAMENTE" IL LIVELLO DEI PREZZI

p_i VARIABILE STRATEGICA

$$p_i \in S_i = [c, \bar{p}] \qquad i = 1, 2$$

S_i SPAZIO DELLE STRATEGIE AMMISSIBILI PER L'IMPRESA i

I7) GLI ELEMENTI PRECISATI NELLE IPOTESI SONO CONOSCENZA COMUNE

I8) DATI I PREZZI SCELTI DALLE IMPRESE LA DOMANDA DI MERCATO VIENE ALLOCATA TRA LE DUE IMPRESE IN ACCORDO CON LA FUNZIONE DI DOMANDA RELATIVA ALLE SINGOLE IMPRESE (SPECIFICATA IN PRECEDENZA)

IL MERCATO DETERMINA LE QUANTITA' PRODOTTE DALLE 2 IMPRESE

FUNZIONE DI PROFITTO

$$\Pi_i = p_i \cdot D_i(p_i, p_j) - F - c \cdot D_i(p_i, p_j) =$$

$$= (p_i - c) \cdot D_i(p_i, p_j) - F$$

OSSERVAZIONE: LA FUNZIONE DI DOMANDA
È DISCONTINUA PER $p_i = p_j \Longrightarrow$
$\Longrightarrow$ LA FUNZIONE DI PROFITTO È DISCONTINUA

NON È POSSIBILE APPLICARE TEOREMI GENERALI PER PROVARE L'ESISTENZA DI UN EQUILIBRIO DI NASH

SI PROCEDE CONSIDERANDO TUTTE LE POSSIBILI COPPIE DI PREZZI CHE LE IMPRESE POSSONO FISSARE NELL'INSIEME $[c, \bar{p}] \times [c, \bar{p}]$

- SI POSSONO AVERE 4 CASI

PER SEMPLICITÀ $F = 0$

CASO 1] $\quad p_i = p_j > c$

NON È UN EQUILIBRIO. INFATTI

$$\pi_i^{\bullet} = (p_i - c) \cdot \frac{1}{2} D(p_i)$$

SE L'IMPRESA i FISSA $p_i = p_j - \varepsilon$ SI HA

$$\pi_i^{\bullet} = (p_j - \varepsilon - c) \cdot D(p_j - \varepsilon) > \pi_i^{\bullet}$$

$p_i = R_i(p_j) = p_j - \varepsilon$ FUNZIONE DI RISPOSTA OTTIMA

STRATEGIE DI UNDERCUTTING

CASO 2] $\quad p_i > p_j > c$

NON È UN EQUILIBRIO. INFATTI

$$\pi_i = 0$$

SE INVECE L'IMPRESA i FISSA $p_i = p_j - \varepsilon = R_i(p_j)$
SI HA $\pi_i^{\bullet}$

CASO 3] $\quad p_i > p_j = c$

NON È UN EQUILIBRIO. INFATTI

$\pi_j = 0$

SE INVECE L'IMPRESA j FISSA $p_j = p_i - \varepsilon = R_j(p_i)$

SI HA $\quad \pi_j = (p_i - \varepsilon - c) \cdot D(p_i - \varepsilon) > 0$

CASO 4] $\quad p_i = p_j = c$

È L'EQUILIBRIO DI BERTRAND (NASH)

- LE DUE IMPRESE CONSEGUONO PROFITTI NULLI
- SE UNA IMPRESA RIDUCE IL PREZZO OTTIENE L'INTERA DOMANDA, MA CONSEGUE PROFITTI NEGATIVI
- SE UN'IMPRESA ALZA IL PREZZO ESCE DAL MERCATO

$$p_i^* = p_j^* = c$$

$$\pi_i(p_i^*, p_j^*) \geq \pi_i(p_i, p_j^*) \qquad i = 1, 2 \quad \forall p_i \in [c, \bar{p}$$

$$\max_{p_i} \pi_i(p_i, p_j^*)$$

QUINDI

- NESSUNA DELLE 2 IMPRESE HA INTERESSE A DEVIARE UNILATERALMENTE DALLA STRATEGIA PRESCRITTA DALL'EQUILIBRIO DI BERTRAND

- L'EQUILIBRIO DI NASH-BERTRAND È UNA PREDIZIONE SULL'ESITO DEL GIOCO STRATEGICAMENTE STABILE (AUTOVINCOLANTE)

2 È UN NUMERO SUFFICIENTEMENTE GRANDE PER LA CONCORRENZA

ELEMENTO CHIAVE DELLE STRATEGIE DI UNDERCUTTING:

RIDUZIONE DEL PREZZO SOTTO QUELLO DEL RIVALE

↓

INCREMENTO MOLTO SENSIBILE DELLA DOMANDA

↓

L'IMPRESA DEVE ESSERE IN GRADO DI FAR FRONTE A TALE INCREMENTO CON UNA RAPIDA ESPANSIONE DELL'OFFERTA

DOMANDA E OFFERTA DI CIASCUNA IMPRESA INFINITAMENTE ELASTICHE IN UN INTORNO DI $p_i = p_j$

MODELLO DI BERTRAND: CIASCUNA IMPRESA, ANTICIPANDO LA STRATEGIA DI UNDERCUTTING DELLA RIVALE FISSA $p_i = c$

PROBLEMA DI "CONVIVENZA" PER LE IMPRESE ASPETTO ESSENZIALE DELLA COMPETIZIONE OLIGOPOLISTICA

DAL PUNTO DI VISTA DELLE IMPRESE L'EQUILIBRIO DI BERTRAND NON E' EFFICIENTE NEL SENSO DI PARETO

LO STESSO VALE PER L'EQ. DI COURNOT

MODELLI DI COURNOT E BERTRAND GIOCHI STATICI (UNIPERIODALI) AD INFORMAZIONE COMPLETA

MODELLO DI STACKELBERG (1933, 1934)

IPOTESI

I1) $I = \{1, 2\}$ 2 IMPRESE ATTIVE

I2) PRODOTTI OMOGENEI

I3) DOMANDA DI MERCATO $Q = D(p)$

CON $D' < 0$; $D'' \leq 0$

$\exists \, \bar{p} > 0 \; : \; D(p) = 0$ per $p \geq \bar{p}$

CURVA DI DOMANDA INVERSA $p = P(Q)$

CON $P' < 0$; $P'' \leq 0$

$Q = q_1 + q_2$

$$\boxed{\begin{aligned} p &= a - bQ \\ &= a - b(q_1 + q_2) \end{aligned}}$$

I4) FUNZIONE DI COSTO TOTALE $C_i = C_i(q_i)$

CON $C_i' > 0$; $C_i'' \geq 0$

$$\boxed{C_i = F + c_i q_i}$$

MODELLO DI STACKELBERG

IPOTESI

I5) TIMING: IN t_0 L'IMPRESA 1 (L) SCEGLIE UN LIVELLO DI OUTPUT q_L; IN t_1 L'IMPRESA 2 (F) SCEGLIE UN LIVELLO DI OUTPUT q_F DOPO AVER OSSERVATO q_L

I6) GLI ELEMENTI PRECISATI NELLE IPOTESI SONO CONOSCENZA COMUNE

I7) DATO $Q = q_L + q_F$ IL MERCATO FISSA IL PREZZO IN MODO CHE DOMANDA = OFFERTA

FUNZIONE DI PAYOFF

$$\pi_i = P(Q) \cdot q_i - C_i(q_i)$$

$$= P(q_L + q_F) \cdot q_i - C_i(q_i) \qquad i = L, F$$

DATE LE IPOTESI, LA FUNZIONE DI PROFITTO E' CONTINUA, DIFFERENZIABILE E CONCAVA

MODELLO DI STACKELBERG

RISPETTO AL MODELLO DI COURNOT È DIVERSO IL TIMING DEL GIOCO

QUINDI È DIVERSA LA STRUTTURA INFORMATIVA DEL GIOCO

- GIOCO DINAMICO AD INFORMAZIONE COMPLETA E PERFETTA
- SONO SODDISFATTE LE CONDIZIONI PER L'ESISTENZA DI UN EQUILIBRIO DI NASH PERFETTO NEI SOTTOGIOCHI

QUINDI È DIVERSA LA PROCEDURA RISOLUTIVA

INDUZIONE A RITROSO (BACKWARD INDUCTION)

L'IMPRESA LEADER È IN POSIZIONE DI VANTAGGIO IN QUANTO CONOSCE LA FUNZIONE DI RISPOSTA OTTIMA DEL FOLLOWER

DETERMINAZIONE DELL'EQUILIBRIO DI STACKELBERG

PROBLEMA DECISIONALE DEL FOLLOWER

$$\max_{q_F} \Pi_F = P(Q) \cdot q_F - C_F(q_F) \qquad \boxed{Q = q_F + q_L}$$

$$\frac{\partial \Pi_F}{\partial q_F} = \frac{\partial P(Q)}{\partial q_F} \cdot q_F + P(Q) - \frac{\partial C_F(q_F)}{\partial q_F} = 0$$

LA CONDIZIONE DEL PRIMO ORDINE DEFINISCE IMPLICITAMENTE LA FUNZIONE DI RISPOSTA OTTIMA DEL FOLLOWER:

$$q_F = R_F(q_L)$$

ALLORA, IL PROBLEMA DECISIONALE DEL LEADER PUÒ ESSERE FORMULATO NEL MODO SEGUENTE

$$\max_{q_L} \Pi_L = P\big(q_L + R_F(q_L)\big) \cdot q_L - C_L(q_L)$$

RISOLVENDO SI DETERMINA q_L^*

E QUINDI q_F^* ; p^* ; Π_L^* ; Π_F^*

ESEMPIO

$$p = 20 - Q \qquad C_i(q_i) = 8\, q_i \qquad i = L, F$$

- PROBLEMA DECISIONALE DEL FOLLOWER

$$\max_{q_F} \Pi_F = (20 - q_L - q_F) \cdot q_F - 8 q_F =$$

$$= 20 q_F - q_L q_F - q_F^2 - 8 q_F =$$

$$= 12 q_F - q_L q_F - q_F^2$$

$$\frac{\partial \Pi_F}{\partial q_F} = 12 - q_L - 2 q_F = 0$$ DA CUI:

$$q_F = R_F(q_L) = 6 - \frac{1}{2} q_L$$

- PROBLEMA DECISIONALE DEL LEADER

$$\max_{q_L} \Pi_L = \Big(20 - q_L \underline{- 6 + \tfrac{1}{2} q_L}\Big) \cdot q_L - 8 q_L =$$

$$= 20 q_L - q_L^2 - 6 q_L + \frac{1}{2} q_L^2 - 8 q_L =$$

$$= 6 q_L - \frac{1}{2} q_L^2$$

$$\frac{\partial \pi_L}{\partial q_L} = 6 - q_L = 0 \qquad \text{DA CUI:} \quad q_L^* = 6$$

QUINDI

$$q_F^* = R_F(q_L^*) = 6 - \frac{1}{2} \cdot 6 = 3$$

$$p^* = 20 - Q^* = 20 - q_L^* - q_F^* = 20 - 6 - 3 = 11$$

$$\pi_L^* = p^* \cdot q_L^* - 8\, q_L^* = 11 \cdot 6 - 8 \cdot 6 = 18$$

$$\pi_F^* = p^* \cdot q_F^* - 8\, q_F^* = 11 \cdot 3 - 8 \cdot 3 = 9$$

EQUILIBRIO DI COURNOT

$$q_1^* = q_2^* = 4 \quad ; \quad p^* = 12$$

$$\pi_1^* = \pi_2^* = 16$$

QUINDI :

$$\pi_L^* > \pi^C > \pi_F^*$$