Capitolo 12

■ Esercizi

1. **Supponete che tutte le imprese di un mercato caratterizzato da concorrenza monopolistica si fondano a formarne una sola. La nuova impresa produrrà vari marchi distinti o manterrà un solo marchio? Spiegate.**

   La concorrenza monopolistica è definita dalla differenziazione di prodotto. Ogni impresa ottiene un profitto economico distinguendo il proprio marchio da tutti gli altri. Questa distinzione può nascere dalle differenze nel prodotto o nella pubblicità. Se questi concorrenti si uniscono in un'unica impresa, il monopolista risultante non produrrebbe molti marchi, perché una concorrenza tra marchi eccessiva è mutuamente distruttiva. Tuttavia, è improbabile che sarebbe prodotto un unico marchio dopo la fusione. Produrre diversi marchi con prezzi e caratteristiche differenti è un modo per suddividere il mercato in gruppi di clienti distinti per gusti ed elasticità al prezzo. Il monopolista può vendere a più clienti e massimizzare il profitto complessivo producendo più marchi e praticando una forma di discriminazione dei prezzi.

2. **Considerate due imprese che si confrontano con la curva di domanda $P = 50 - 5Q$, dove $Q = Q_1 + Q_2$. Le funzioni di costo sono $C_1(Q_1) = 20 + 10Q_1$ e $C_2(Q_2) = 10 + 12Q_2$.**

   a. **Supponete che entrambe le imprese siano già entrate nel mercato. Qual è il livello di produzione che massimizza il profitto complessivo? Quanto produrrà ciascuna impresa? Come cambierebbe la risposta se le imprese non fossero ancora entrate nel mercato?**

   Se le imprese colludono, affrontano la curva di domanda di mercato, perciò la loro curva di ricavo marginale è:

   $$R' = 50 - 10Q.$$

   Poniamo il ricavo marginale uguale al costo marginale (il costo marginale dell'impresa 1, poiché è minore di quello dell'impresa 2) per determinare la quantità che massimizza il profitto, Q:

   $$50 - 10Q = 10, \text{ o } Q = 4.$$

   Sostituendo $Q = 4$ nella funzione di domanda per determinare il prezzo:

   $$P = 50 - 5(4) = €30.$$

   Ora la domanda è in che modo le imprese si divideranno tra loro la produzione complessiva di 4. La soluzione congiunta che massimizza il profitto per l'impresa 1 è quella di produrre l'intera produzione, perché il suo costo marginale è minore di quello dell'impresa 2. Possiamo ignorare i costi fissi perché entrambe le imprese sono già nel mercato e dovranno sopportare i loro costi fissi indipendentemente dal numero di unità prodotte da ciascuna. Se l'impresa 1 produce tutte e 4 le unità, il suo profitto sarà

   $$\pi_1 = (30)(4) - (20 + (10)(4)) = €60.$$

   Il profitto dell'impresa 2 sarà:

$$\pi_2 = (30)(0) - (10 + (12)(0)) = -€10.$$

Il profitto totale dell'industria sarà:

$$\pi_T = \pi_1 + \pi_2 = 60 - 10 = €50.$$

L'impresa 2, naturalmente, non gradisce la situazione. Una soluzione è che l'impresa 1 paghi all'impresa 2 €35 in modo che entrambe ottengano un profitto di €25, anche se le imprese troveranno difficilmente un accordo sull'importo da pagare. Se le imprese suddividono la produzione tra loro in modo paritario, così che ciascuna produca 2 unità, il profitto totale sarebbe di €46 (€20 per l'impresa 1 e €26 per l'impresa 2). Questo non massimizza il profitto totale, ma l'impresa 2 preferirebbe questa soluzione ai €25 che ottiene da una suddivisione paritaria del profitto massimo di €50. Perciò non c'è una risposta netta e certa a questa domanda.

Se l'impresa 1 fosse l'unica entrante, il suo profitto sarebbe di €60 e quello dell'impresa 2 sarebbe 0.

Se l'impresa 2 fosse l'unica entrante, porrebbe il suo ricavo marginale uguale al suo costo marginale per determinare la quantità che massimizza il profitto:

$$50 - 10Q_2 = 12, \text{ o } Q_2 = 3{,}8.$$

Sostituendo Q_2 nell'equazione di domanda per determinare il prezzo:

$$P = 50 - 5(3{,}8) = €31.$$

Il profitto per l'impresa 2 sarebbe:

$$\pi_2 = (31)(3{,}8) - (10 + (12)(3{,}8)) = €62{,}20,$$

e l'impresa 1 guadagnerebbe 0. Quindi, l'impresa 2 otterrebbe un profitto maggiore dell'impresa 1 se fosse l'unica impresa nel mercato, perché ha costi fissi minori.

b. Quali sono il livello di produzione e il profitto di equilibrio di ciascuna impresa se esse si comportano in modo non cooperativo? Utilizzate il modello di Cournot. Tracciate le curve di reazione delle due imprese e individuate il punto di equilibrio.

Nel modello di Cournot, l'impresa 1 considera la produzione dell'impresa 2 come data e massimizza il profitto. La funzione di profitto dell'impresa 1 è

$$\pi_1 = (50 - 5Q_1 - 5Q_2)Q_1 - (20 + 10Q_1), \text{ o}$$
$$\pi_1 = 40Q_1 - 5Q_1^2 - 5Q_1Q_2 - 20.$$

Ponendo a zero la derivata della funzione di profitto rispetto a Q_1 troviamo la funzione di reazione dell'impresa 1:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial Q_1} = 40 - 10Q_1 - 5Q_2 = 0, \text{ o } Q_1 = 4 - \left(\frac{Q_2}{2}\right).$$

Similmente, la funzione di reazione dell'impresa 2 è $Q_2 = 3{,}8 - \left(\frac{Q_1}{2}\right)$.

Per trovare l'equilibrio di Cournot, sostituiamo la funzione di reazione dell'impresa 2 nella funzione di reazione dell'impresa 1:

$$Q_1 = 4 - \left(\frac{1}{2}\right)\left(3{,}8 - \frac{Q_1}{2}\right), \text{ o } Q_1 = 2{,}8.$$

Sostituendo questo valore per Q_1 nella funzione di reazione per l'impresa 2, troviamo

$$Q_2 = 2{,}4.$$

Sostituendo i valori per Q_1 e Q_2 nella funzione di domanda per determinare il prezzo di equilibrio:

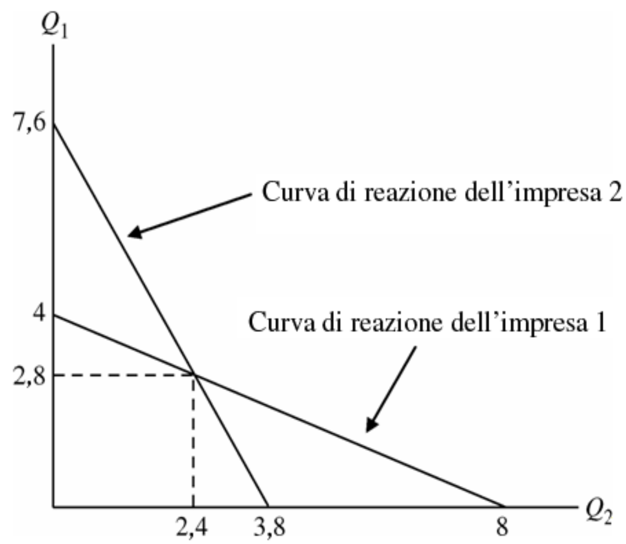
$$P = 50 - 5(2{,}8 + 2{,}4) = €24.$$

I profitti per le imprese 1 e 2 sono pari a

$$\pi_1 = (24)(2{,}8) - (20 + (10)(2{,}8)) = €19{,}20 \text{ e}$$

$$\pi_2 = (24)(2{,}4) - (10 + (12)(2{,}4)) = €18{,}80.$$

Le curve di reazione delle imprese e l'equilibrio di Cournot sono illustrati nella figura seguente.



c. Quanto dovrebbe essere disposta a pagare l'impresa 1 per acquisire l'impresa 2 se la collusione fosse illegale ma l'acquisizione non lo fosse?

Per determinare quanto l'impresa 1 sarebbe disposta a pagare per acquisire l'impresa 2, dobbiamo confrontare i profitti dell'impresa 1 nella situazione di monopolio con i profitti in una situazione di oligopolio: la differenza corrisponderà a quanto l'impresa 1 è disposta a pagare per l'impresa 2.

Dalla parte (a), il profitto dell'impresa 1 quando imposta il proprio ricavo marginale uguale al proprio costo marginale è €60. Questo è ciò che l'impresa guadagnerebbe se fosse un monopolista. Dalla parte (b), il profitto è €19,20 per l'impresa 1 quando le imprese si fanno concorrenza tra loro in un mercato del tipo di Cournot. L'impresa 1 dovrebbe quindi essere disponibile a pagare fino a €60 − 19,20 = €40,80 per l'impresa 2.

3. Un monopolista è in grado di produrre al costo medio (e marginale) costante CM = C' = €5. La curva di domanda di mercato è *Q* = 53 – *P*.

a. Individuate il prezzo e la quantità che massimizzano il profitto del monopolista e calcolate il profitto.

Prima risolviamo per la curva di domanda inversa, $P = 53 - Q$. La curva di ricavo marginale ha la stessa intercetta e pendenza doppia:

$$R' = 53 - 2Q.$$

Il costo marginale è costante, €5. Ponendo $R' = C'$, troviamo la quantità ottimale:

$$53 - 2Q = 5, \text{ o } Q = 24.$$

Sostituiamo $Q = 24$ nella funzione di domanda per trovare il prezzo:

$$P = 53 - 24 = €29.$$

Assumendo che i costi fissi siano zero, il profitto è

$$\pi = RT - CT = (29)(24) - (5)(24) = €576.$$

b. Supponete che una seconda impresa entri nel mercato. Siano Q_1 la produzione della prima impresa e Q_2 quella della seconda. La domanda di mercato è ora data da:

$$\mathbf{Q_1 + Q_2 = 53 - P.}$$

Ipotizzando che la seconda impresa abbia gli stessi costi della prima, esprimete i profitti delle due imprese in funzione di Q_1 e Q_2.

Quando la seconda impresa entra nel mercato, il prezzo può essere scritto come funzione della produzione di entrambe le imprese: $P = 53 - Q_1 - Q_2$. Potremmo scrivere le funzioni di profitto per le due imprese:

$$\pi_1 = PQ_1 - C(Q_1) = (53 - Q_1 - Q_2)Q_1 - 5Q_1, \text{ o } \pi_1 = 48Q_1 - Q_1^2 - Q_1Q_2$$

e:

$$\pi_2 = PQ_2 - C(Q_2) = (53 - Q_1 - Q_2)Q_2 - 5Q_2, \text{ o } \pi_2 = 48Q_2 - Q_2^2 - Q_1Q_2.$$

c. Supponete (come nel modello di Cournot) che ciascuna impresa scelga il livello di produzione che massimizza il suo profitto sulla base dell'ipotesi che il livello di produzione del concorrente sia fisso. Determinate la "curva di reazione" di ciascuna impresa (ovvero la relazione che esprime il livello di produzione ottimale dell'impresa in funzione della produzione del concorrente).

Sotto l'ipotesi di Cournot, ciascuna impresa considera la produzione dell'altra come una costante, nei suoi calcoli di massimizzazione. Perciò, l'impresa 1 sceglie Q_1 toper massimizzare π_1 nella parte (b) e considera Q_2 costante. La variazione di π_1 rispetto a una variazione di Q_1 è

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial Q_1} = 48 - 2Q_1 - Q_2 = 0, \text{ o } Q_1 = 24 - \frac{Q_2}{2}.$$

Questa equazione è la funzione di reazione per l'impresa 1, che genera il livello di produzione che massimizza il profitto, data la produzione dell'impresa 2. Poiché il problema è simmetrico, la funzione di reazione per l'impresa 2 è

$$Q_2 = 24 - \frac{Q_1}{2}.$$

d. Calcolate l'equilibrio di Cournot (ovvero i valori di Q_1 e Q_2 che rappresentano il comportamento migliore di ciascuna data la produzione del concorrente). Quali sono il prezzo di mercato e i profitti risultanti per ciascuna impresa?

Risolviamo per i valori di Q_1 e Q_2 che soddisfano entrambe le funzioni di reazione sostituendo la funzione di reazione dell'impresa 2 in quella dell'impresa 1:

$$Q_1 = 24 - \left(\frac{1}{2}\right)\left(24 - \frac{Q_1}{2}\right), \text{ o } Q_1 = 16.$$

Per simmetria, $Q_2 = 16$.

Per determinare il prezzo, sostituiamo Q_1 e Q_2 nell'equazione di domanda:

$$P = 53 - 16 - 16 = €21.$$

Il profitto per l'impresa 1 è quindi

$$\pi_i = PQ_i - C(Q_i) = \pi_i = (21)(16) - (5)(16) = €256.$$

Il profitto dell'impresa 2 è identico, perciò il profitto totale dell'industria è $\pi_1 + \pi_2 = €256 + €256 = €512$.

*e. **Supponete che nell'industria siano presenti *N* imprese, e che tutte abbiano lo stesso costo marginale costante C' = €5. Trovate l'equilibrio di Cournot. Determinate il livello di produzione e il profitto di ciascuna impresa e calcolate il prezzo di mercato. Mostrate inoltre che all'aumentare di *N* il prezzo di mercato si avvicina a quello concorrenziale.**

Se vi sono *N* imprese identiche, il prezzo nel mercato sarà

$$P = 53 - (Q_1 + Q_2 + \cdots + Q_N).$$

Il profitto per l'impresa *i*-esima è dato da

$$\pi_i = PQ_i - C(Q_i),$$
$$\pi_i = 53Q_i - Q_1Q_i - Q_2Q_i - \cdots - Q_i^2 - \cdots - Q_NQ_i - 5Q_i.$$

Differenziando per ottenere la condizione necessaria del primo ordine per la massimizzazione del profitto,

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial Q_i} = 53 - Q_1 - Q_2 - \cdots - 2Q_i - \cdots - Q_N - 5 = 0.$$

Risolvendo per Q_i,

$$Q_i = 24 - \frac{1}{2}(Q_1 + \cdots + Q_{i-1} + Q_{i+1} + \cdots + Q_N)$$

Se tutte le imprese affrontano gli stessi costi, produrranno tutte lo stesso livello di produzione, cioè $Q_i = Q^*$. Quindi,

$$Q^* = 24 - \frac{1}{2}(N-1)Q^*, \text{ o } 2Q^* = 48 - (N-1)Q^*, \text{ o}$$
$$(N+1)Q^* = 48, \text{ o } Q^* = \frac{48}{(N+1)}.$$

Ora sostituiamo $Q = NQ^*$ per la produzione totale nella funzione di domanda:

$$P = 53 - N\left(\frac{48}{N+1}\right).$$

Il profitto totale è

$$\pi_T = PQ - C(Q) = P(NQ^*) - 5(NQ^*)$$

o

$$\pi_T = \left[53 - N\left(\frac{48}{N+1}\right)\right](N)\left(\frac{48}{N+1}\right) - 5N\left(\frac{48}{N+1}\right) \text{ o}$$

$$\pi_T = \left[48 - (N)\left(\frac{48}{N+1}\right)\right](N)\left(\frac{48}{N+1}\right)$$

o

$$\pi_T = (48)\left(\frac{N+1-N}{N+1}\right)(48)\left(\frac{N}{N+1}\right) = (2.304)\left(\frac{N}{(N+1)}\right)$$

Notate che con N imprese

$$Q = 48\left(\frac{N}{N+1}\right)$$

e che, all'aumentare di N ($N \rightarrow \infty$)

$$Q = 48.$$

Similmente, con

$$P = 53 - 48\left(\frac{N}{N+1}\right).$$

per $N \rightarrow \infty$,

$$P = 53 - 48 = 5.$$

Infine,

$$\pi_T = 2{,}304\left(\frac{N}{(N+1)^2}\right),$$

quindi per $N \rightarrow \infty$,

$$\pi_T = €0.$$

In concorrenza perfetta sappiamo che i profitti sono nulli e il prezzo è uguale al costo marginale. Qui, π_T = \$0 e $P = C'$ = 5. Allora, quando N tende all'infinito, questo mercato si avvicina a una condizione di concorrenza perfetta.

4. Questo esercizio è la continuazione dell'Esercizio 3. Torniamo alla situazione in cui vi sono due imprese aventi gli stessi costi medi e marginali MC = C' = 5, e in cui la curva di domanda di mercato è $Q_1 + Q_2 = 53 - P$. Utilizziamo in questo caso il modello di Stackelberg per analizzare ciò che accade quando una delle imprese sceglie il proprio livello di produzione prima dell'altra.

a. Supponiamo che l'impresa 1 sia il leader secondo Stackelberg (ovvero che scelga prima dell'impresa 2). Determinate le curve di reazione che indicano a ciascuna impresa quanto produrre data la produzione del concorrente.

La curva di reazione dell'impresa 2 è la stessa determinata nella parte (c) dell'Esercizio 3:

$Q_2 = 24 - \left(\frac{Q_1}{2}\right)$ L'impresa 1 non ha una funzione di reazione perché prende la sua decisione di produzione prima dell'impresa 2, perciò non c'è nulla a cui reagire. Invece, l'impresa 1 utilizza la sua conoscenza della funzione di reazione dell'impresa 2 al momento di determinare il proprio livello di produzione ottimale, come è mostrato nella parte (b) che segue.

b. Quanto produce ciascuna impresa, e qual è il suo profitto?

L'impresa 1, leader secondo Stackelberg, sceglierà la propria produzione, Q_1, in modo da massimizzare il proprio profitto, con la funzione di reazione dell'impresa 2:

$$\max \pi_1 = PQ_1 - C(Q_1),$$

con

$$Q_2 = 24 - \left(\frac{Q_1}{2}\right)$$

Sostituiamo per Q_2 nella funzione di domanda e, dopo aver risolto per P, sostituiamo per P nella funzione di profitto:

$$\max \pi_1 = \left(53 - Q_1 - \left(24 - \frac{Q_1}{2}\right)\right)(Q_1) - 5Q_1.$$

Per determinare la quantità che massimizza il profitto, troviamo la variazione della funzione di profitto conseguente a una variazione di Q_1:

$$\frac{d\pi_1}{dQ_1} = 53 - 2Q_1 - 24 + Q_1 - 5.$$

Poniamo questa espressione uguale a 0 per determinare la quantità che massimizza il profitto:

$$53 - 2Q_1 - 24 + Q_1 - 5 = 0, \text{ o } Q_1 = 24.$$

Sostituendo $Q_1 = 24$ nella funzione di reazione dell'impresa 2 otteniamo Q_2:

$$Q_2 = 24 - \frac{24}{2} = 12$$

Sostituiamo Q_1 e Q_2 nell'equazione di domanda per trovare il prezzo:

$$P = 53 - 24 - 12 = €17.$$

I profitti per ciascuna impresa sono uguali al ricavo totale meno i costi totali, o

$$\pi_1 = (17)(24) - (5)(24) = €288 \text{ e}$$

$$\pi_2 = (17)(12) - (5)(12) = €144.$$

Il profitto totale dell'industria, $\pi_T = \pi_1 + \pi_2 = €288 + €144 = €432$.

Rispetto all'equilibrio di Cournot, la produzione totale è aumentata da 32 a 36, il prezzo è calato da €21 a €17 e il profitto totale è calato da €512 a €432. Il profitto per l'impresa 1 è aumentato da €256 a €288, mentre quello dell'impresa 2 è diminuito nettamente da €256 a €144.

5. Due imprese vendono prodotti identici, scelgono simultaneamente i rispettivi livelli di produzione Q_1 e Q_2 e si confrontano con la curva di domanda:

$$\boldsymbol{P = 30 - Q}$$

dove $Q = Q_1 + Q_2$. Le imprese hanno *costi marginali nulli*, fino a quando una normativa ambientale non incrementa a €15 il costo marginale per l'impresa 2, mentre il costo marginale per l'impresa 1 rimane invariato. Effetto della nuova situazione è che il prezzo di mercato sale al livello *di monopolio*. Stabilite se quest'ultima affermazione è vera o falsa.

Sorprendentemente è vera. Tuttavia, ciò si verifica soltanto perché il costo marginale per l'impresa 2 è di €15 o superiore. Se il mercato fosse stato monopolizzato prima dell'introduzione delle normative ambientali, il ricavo marginale per il monopolista sarebbe stato

$$R' = 30 - 2Q.$$

La massimizzazione del profitto implica $R' = C'$, o $30 - 2Q = 0$. Quindi, $Q = 15$, e (usando la curva di domanda) $P = €15$.

La situazione dopo l'introduzione delle normative ambientali è un gioco di Cournot in cui i costi marginali dell'impresa 1 sono nulli e quelli dell'impresa 2 sono €15. Dobbiamo trovare le migliori funzioni di reazione.

Il ricavo dell'impresa 1 è

$$PQ_1 = (30 - Q_1 - Q_2)Q_1 = 30Q_1 - Q_1^2 - Q_1Q_2,$$

e il suo ricavo marginale è dato da:

$$R'_1 = 30 - 2Q_1 - Q_2.$$

La massimizzazione del profitto implica $R'_1 = C'_1$ o

$$30 - 2Q_1 - Q_2 = 0 \Rightarrow Q_1 = 15 - \frac{Q_2}{2},$$

che è la migliore funzione di reazione dell'impresa 1.

La funzione di ricavo dell'impresa 2 è simmetrica a quella dell'impresa 1, quindi

$$R'_2 = 30 - Q_1 - 2Q_2.$$

La massimizzazione del profitto implica $R'_2 = C'_2$, o

$$30 - 2Q_2 - Q_1 = 15 \Rightarrow Q_2 = 7{,}5 - \frac{Q_1}{2},$$

che è la migliore funzione di risposta dell'impresa 2.

L'equilibrio di Cournot si verifica all'intersezione delle migliori funzioni di risposta. Sostituendo per Q_1 nella funzione di risposta per l'impresa 2 si ottiene:

$$Q_2 = 7{,}5 - 0{,}5\left(15 - \frac{Q_2}{2}\right).$$

Quindi $Q_2 = 0$ e $Q_1 = 15$. $P = 30 - Q_1 - Q_2 = €15$, che è il prezzo di monopolio.

6. **Supponete che sul mercato siano presenti solo due imprese identiche aventi costi dati da $C_1 = 60Q_1$ e $C_2 = 60Q_2$, dove Q_1 è la produzione dell'impresa 1 e Q_2 la produzione dell'impresa 2. Il prezzo è determinato dalla seguente curva di domanda:**

$$\boldsymbol{P = 300 - Q}$$

dove $Q = Q_1 + Q_2$.

a. Individuate l'equilibrio di Cournot-Nash e calcolate il profitto di ciascuna impresa nel punto di equilibrio.

Il profitto per l'impresa 1, $RT_1 - CT_1$, è uguale a

$$\pi_1 = 300Q_1 - Q_1^2 - Q_1Q_2 - 60Q_1 = 240Q_1 - Q_1^2 - Q_1Q_2.$$

Quindi,

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial Q_1} = 240 - 2Q_1 - Q_2.$$

Ponendo questo uguale a zero e risolvendo per Q_1 in termini di Q_2:

$$Q_1 = 120 - 0{,}5Q_2.$$

Questa è la funzione di reazione dell'impresa 1. Poiché l'impresa 2 ha la stessa struttura di costi, la sua funzione di reazione è

$$Q_2 = 120 - 0{,}5Q_1.$$

Sostituendo per Q_2 nella funzione di reazione dell'impresa 1 e risolvendo per Q_1, troviamo

$$Q_1 = 120 - (0{,}5)(120 - 0{,}5Q_1), \text{ o } Q_1 = 80.$$

Per simmetria, $Q_2 = 80$. Sostituendo Q_1 e Q_2 nell'equazione di domanda per determinare il prezzo di equilibrio:

$$P = 300 - 80 - 80 = €140.$$

Sostituendo i valori per prezzo e quantità nelle funzioni di profitto,

$$\pi_1 = (140)(80) - (60)(80) = €6400 \text{ e}$$

$$\pi_2 = (140)(80) - (60)(80) = €6400.$$

Quindi il profitto è €6400 per entrambe le imprese nell'equilibrio di Cournot-Nash.

b. Supponete che le due imprese formino un cartello per massimizzare il profitto complessivo. Quale quantità produrranno? Calcolate i profitti delle due imprese.

Data la curva di domanda $P = 300 - Q$, la curva di ricavo marginale è $R' = 300 - 2Q$. Il profitto sarà massimizzato al livello di produzione tale che il ricavo marginale sia uguale al costo marginale:

$$300 - 2Q = 60, \text{ o } Q = 120.$$

Quando la produzione totale è 120, il prezzo sarà €180, in base alla curva di domanda. Poiché entrambe le imprese hanno lo stesso costo marginale, si suddivideranno equamente la produzione totale, perciò ognuna produrrà 60 unità.

Il profitto per ciascuna impresa è:

$$\pi = 180(60) - 60(60) = €7200.$$

c. Supponete che l'impresa 1 sia la sola dell'industria. Come cambiano la produzione complessiva del mercato e il profitto dell'impresa rispetto al punto (b)?

Se l'impresa 1 fosse l'unica dell'industria, produrrebbe al punto in cui il ricavo marginale è uguale al costo marginale, come abbiamo visto nella parte (b). In questo caso l'impresa 1 produrrebbe tutte le 120 unità e otterrebbe un profitto di €14.400.

d. Tornando al duopolio del punto (b), supponete che l'impresa 1 rispetti l'accordo ma che l'impresa 2 lo violi incrementando la produzione. Quale quantità viene prodotta dall'impresa 2? Quali sono i profitti delle due imprese?

Assumendo che il loro accordo preveda l'equa suddivisione del mercato, l'impresa 1 produce 60 articoli. L'impresa 2 viola l'accordo producendo la quantità che massimizza il profitto, data Q_1 = 60. Sostituendo $Q_1 = 60$ nella funzione di reazione dell'impresa 2:

$$Q_2 = 120 - \frac{60}{2} = 90$$

La produzione totale dell'industria, Q_T, è uguale a Q_1 più Q_2:

$$Q_T = 60 + 90 = 150.$$

Sostituendo Q_T nell'equazione di domanda per determinare il prezzo:

$$P = 300 - 150 = €150.$$

Sostituendo Q_1, Q_2 e P nelle funzioni di profitto:

$$\pi_1 = (150)(60) - (60)(60) = €5400 \text{ e}$$

$$\pi_2 = (150)(90) - (60)(90) = €8100.$$

L'impresa 2 aumenta il suo profitto a spese dell'impresa 1 violando l'accordo.

7. Supponete che due imprese concorrenti, *A* e *B*, producano un bene omogeneo e che per entrambe il costo marginale sia C' = €50. Descrivete ciò che accadrebbe al livello di produzione e al prezzo in ognuna delle situazioni seguenti se le imprese si trovassero (i) in un equilibrio di Cournot, (ii) in un equilibrio collusivo e (iii) in un equilibrio di Bertrand.

a. Il costo marginale dell'impresa *A* sale a €80 a causa dell'aumento dei salari.

(i) In un equilibrio di Cournot occorre pensare all'effetto delle funzioni di reazione, come illustrato nella Figura 12.5 del libro. Quando l'impresa *A* affronta un aumento del costo marginale, la sua funzione di reazione si sposterà verso l'interno. La quantità prodotta dall'impresa A diminuirà e la quantità prodotta dall'impresa B aumenterà. La quantità totale prodotta diminuirà e il prezzo aumenterà.

(ii) In un equilibrio collusivo, le due imprese agiranno collettivamente come un monopolista. Quando il costo marginale dell'impresa *A* aumenta, l'impresa *A* ridurrà la produzione fino a zero, perché l'impresa *B* è in grado di produrre con un costo marginale inferiore. Poiché l'impresa *B* può produrre l'intera quantità dell'industria al costo marginale di €50, non vi sarà variazione della produzione o del prezzo. Tuttavia, le imprese dovranno raggiungere un accordo su come condividere il profitto ottenuto da *B*.

(iii) Prima dell'aumento dei costi dell'impresa *A*, entrambe le imprese applicherebbero un prezzo uguale al costo marginale (P = €50) perché il bene è omogeneo. Dopo l'aumento del costo marginale dell'impresa *A*, l'impresa *B* aumenterà il suo prezzo a €79,99 (o comunque appena sotto €80) e sottrarrà tutte le vendite all'impresa *A*. Quest'ultima perderebbe denaro su ciascuna unità venduta a qualsiasi prezzo inferiore al suo costo marginale di $80, perciò non produrrà nulla.

b. Il costo marginale aumenta per entrambe le imprese.

(i) Fate nuovamente riferimento alla Figura 12.5. L'aumento del costo marginale di entrambe le imprese farà spostare entrambe le funzioni di reazione verso l'interno. Entrambe le imprese ridurranno la produzione e il prezzo aumenterà.

(ii) Quando il costo marginale aumenta, entrambe le imprese produrranno meno e il prezzo aumenterà, come nel caso del monopolio.

(iii) Il prezzo aumenterà al nuovo livello del costo marginale e la quantità prodotta diminuirà.

c. La curva di domanda si sposta verso destra.

(i) Questo è l'opposto del caso della parte (b). In questa situazione, entrambe le funzioni di reazione si sposteranno verso l'esterno ed entrambe le imprese produrranno una quantità più elevata. Il prezzo tenderà ad aumentare.

(ii) Entrambe le imprese aumenteranno la quantità prodotta all'aumentare della domanda e del ricavo marginale. Anche il prezzo tenderà ad aumentare.

(iii) Entrambe le imprese forniranno una maggiore quantità. Dato che il costo marginale rimane lo stesso, il prezzo non cambierà.

8. Supponete che l'industria del trasporto aereo sia costituito da due sole imprese, Lufthansa e Air France, e che esse abbiano la medesima funzione di costo $C(q) = 40q$. Ipotizzate che la curva di domanda di mercato sia $P = 100 - Q$ e che ognuna delle due imprese si aspetti che l'altra si comporti come nel modello di Cournot.

a. Calcolate l'equilibrio di Cournot-Nash per ciascuna impresa, assumendo che scelga il livello di produzione che massimizza il profitto considerando data la produzione del concorrente. Quale profitto realizza ciascuna impresa?

Innanzitutto troviamo la funzione di reazione per ciascuna impresa, poi risolviamo per prezzo, quantità e profitto. Il profitto per Air France, π_1, è uguale al ricavo totale meno il costo totale:

$$\pi_1 = (100 - Q_1 - Q_2)Q_1 - 40Q_1, \text{ o}$$
$$\pi_1 = 100Q_1 - Q_1^2 - Q_1Q_2 - 40Q_1, \text{ o } \pi_1 = 60Q_1 - Q_1^2 - Q_1Q_2.$$

La variazione di π_1 rispetto a Q_1 è

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial Q_1} = 60 - 2Q_1 - Q_2.$$

Ponendo la derivata a zero e risolvendo per Q_1 otteniamo la funzione di reazione di Air France:

$$Q_1 = 30 - 0{,}5Q_2.$$

Poiché Lufthansa ha la stessa struttura di costi, la sua funzione di reazione è

$$Q_2 = 30 - 0{,}5Q_1.$$

Sostituendo per Q_2 nella funzione di reazione di Air France,

$$Q_1 = 30 - 0{,}5(30 - 0{,}5Q_1), \text{ o } Q_1 = 20.$$

Per simmetria, $Q_2 = 20$. La produzione dell'industria, Q_T, è Q_1 più Q_2, o

$$Q_T = 20 + 20 = 40.$$

Sostituendo la produzione dell'industria nell'equazione di domanda troviamo P = \$60. Sostituendo Q_1, Q_2 e P nella funzione di profitto troviamo

$$\pi_1 = \pi_2 = 60(20) - 20^2 - (20)(20) = €400.$$

b. Quale sarebbe la quantità di equilibrio se Air France avesse un costo marginale e medio costante di €25 e Lufthansa un costo marginale e medio costante di €40?

Risolvendo per le funzioni di reazione con questa nuova struttura di costi, troviamo che il profitto per Air France è

$$\pi_1 = 100Q_1 - Q_1^2 - Q_1Q_2 - 25Q_1 = 75Q_1 - Q_1^2 - Q_1Q_2.$$

La variazione del profitto rispetto a Q_1 è

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial Q_1} = 75 - 2Q_1 - Q_2.$$

Poniamo la derivata uguale a zero e risolviamo per Q_1 in termini di Q_2,

$$Q_1 = 37{,}5 - 0{,}5Q_2.$$

Questa è la funzione di reazione di Air France. Poiché Lufthansa ha la stessa struttura di costi della parte (a), la sua funzione di reazione è la stessa del caso precedente:

$$Q_2 = 30 - 0{,}5Q_1.$$

Per determinare Q_1, sostituiamo per Q_2 nella funzione di reazione per Air France e risolviamo per Q_1:

$$Q_1 = 37{,}5 - (0{,}5)(30 - 0{,}5Q_1), \text{ quindi } Q_1 = 30.$$

Air France trova redditizio aumentare la produzione in risposta a un declino della sua struttura di costi.

Per determinare Q_2, sostituiamo per Q_1 nella funzione di reazione per Lufthansa:

$$Q_2 = 30 - (0{,}5)(30) = 15.$$

Lufthansa ha ridotto leggermente la produzione in risposta all'aumento della produzione di Air France.

La quantità totale, Q_T, è $Q_1 + Q_2$, o

$$Q_T = 30 + 15 = 45.$$

Rispetto alla parte (a), la quantità di equilibrio è aumentata leggermente.

c. Ipotizzando che per entrambe le imprese valga la funzione di costo originale $C(q) = 40q$, quanto dovrebbe essere disposta a investire Air France per ridurre il costo marginale da 40 a 25, assumendo che Lufthansa non la imiti? Quanto sarebbe disposta a spendere Lufthansa per ridurre il costo marginale a 25, ipotizzando che il costo marginale di Air France sia in ogni caso 25?

Ricordiamo che i profitti per entrambe le imprese erano di €400 con la struttura di costi originale. Con costo medio costante e costo marginale di €5, abbiamo determinato nella parte (b) che Air France produrrebbe 30 unità e Lufthansa 15. Il prezzo dell'industria sarebbe quindi $P = 100 - 30 - 15 = €55$. Il profitto di Air France sarebbe

$$(55)(30) - (25)(30) = €900.$$

La differenza di profitto è €500. Perciò, Air France dovrebbe essere disponibile a investire fino a €500 per *ridurre i costi* da 40 a 25 per unità (assumendo che Lufthansa non la segua a ruota).

Per determinare quanto Lufthansa sarebbe disposta a spendere per ridurre i suoi costi medi, calcoliamo la differenza nei profitti di Lufthansa, assumendo che il costo medio per Air France sia €25.

In assenza di investimenti, il profitto di Lufthansa sarebbe:

$$(55)(15) - (40)(15) = €225.$$

Con investimenti da parte di entrambe le imprese, le funzioni di reazione sarebbero:

$$Q_1 = 37{,}5 - 0{,}5Q_2 \text{ e}$$

$$Q_2 = 37{,}5 - 0{,}5Q_1.$$

Per determinare Q_1, sostituiamo per Q_2 nella prima funzione di reazione e risolviamo per Q_1:

$$Q_1 = 37{,}5 - (0{,}5)(37{,}5 - 0{,}5Q_1), \text{ che implica } Q_1 = 25.$$

Poiché le imprese sono simmetriche, Q_2 è anch'essa 25.

Sostituendo la produzione dell'industria nelle equazioni di domanda per determinare il prezzo:

$$P = 100 - 50 = €50.$$

Quindi il profitto di Lufthansa quando entrambe le imprese hanno $C' = CM = 25$ è

$$\pi_2 = (50)(25) - (25)(25) = €625.$$

La differenza di profitto con e senza l'investimento per la riduzione dei costi per Lufthansa è di €400. Lufthansa sarebbe disposta a investire fino a €400 per ridurre il suo costo marginale a 25 se anche Air France ha costo marginale di 25.

***9. La domanda di lampadine può essere descritta con $Q = 100 - P$, dove Q è la quantità in milioni di confezioni vendute e P è il prezzo per confezione. Esistono due produttori di lampadine, Enerluce (E) e Dinamostar (D), aventi funzioni di costo identiche:**

$$C_i = 10Q_i + \frac{1}{2}Q_i^2 \ (i = E, D) \qquad\qquad Q = Q_E + Q_D.$$

a. Non riconoscendo la possibilità di collusione, le due imprese si comportano in modo perfettamente concorrenziale nel breve periodo. Quali sono i valori di equilibrio di Q_E, Q_D e P? Quali sono i profitti delle due imprese?

Dato che la funzione di costo totale è $C_i = 10Q_i + 1/2Q_i^2$, la curva di costo marginale per ciascuna impresa è $C'_i = 10 + Q_i$. Nel breve periodo, le imprese perfettamente concorrenziali determinano il livello di produzione ottimale prendendo il prezzo come dato e ponendo il prezzo uguale al costo marginale. Esistono due modi per risolvere questo problema. Uno è quello di porre il prezzo uguale al costo marginale per ciascuna impresa, così che:

$$P = 100 - Q_1 - Q_2 = 10 + Q_1$$

$$P = 100 - Q_1 - Q_2 = 10 + Q_2$$

Dato che ora abbiamo due equazioni e due incognite, possiamo risolvere per Q_1 e Q_2 simultaneamente. Risolviamo la seconda equazione per Q_2 ottenendo

$$Q_2 = \frac{90 - Q_1}{2},$$

e sostituiamo nell'altra equazione ottenendo

$$100 - Q_1 - \frac{90 - Q_1}{2} = 10 + Q_1.$$

Raggiungiamo così una soluzione in cui $Q_1 = 30$, $Q_2 = 30$ e $P = €40$. Potete verificare che $P = C'$ per ogni impresa. Il profitto è il ricavo totale meno il costo totale, o

$$\pi_i = 40(30) - [10(30) + 0{,}5(30)^2] = 450 \text{ milioni di euro.}$$

L'altro modo per risolvere il problema è quello di trovare la curva di offerta di mercato sommando le curve di costo marginale, ottenendo $Q_M = 2P - 20$. Poniamo l'offerta uguale alla domanda per trovare $P = €40$ e $Q = 60$ nel mercato, o 30 per impresa dato che sono identiche.

b. I dirigenti delle due imprese vengono sostituiti. I nuovi manager riconoscono la natura oligopolistica del mercato delle lampadine e si comportano come nel modello di Cournot. Quali sono i valori di equilibrio di Q_E, Q_D e P? Quali sono i profitti delle due imprese?

Per determinare l'equilibrio di Cournot-Nash, calcoliamo la funzione di reazione per ciascuna impresa e poi risolviamo per prezzo, quantità e profitto. Il profitto per Enerluce è $RT_E - CT_E$ o

$$\pi_E = (100 - Q_E - Q_D)Q_E - (10Q_E + 0{,}5Q_E^2) = 90Q_E - 1{,}5Q_E^2 - Q_E Q_D.$$

La variazione di profitto rispetto a Q_E è

$$\frac{\partial \pi_E}{\partial Q_E} = 90 - 3Q_E - Q_D.$$

Per determinare la funzione di reazione di Enerluce, poniamo uguale a zero la variazione del profitto rispetto a Q_E e risolviamo per Q_E:

$$90 - 3Q_E - Q_D = 0, \text{ o}$$

$$Q_E = \frac{90 - Q_D}{3}.$$

Because Dinamostar ha la stessa struttura di costi, la sua funzione di reazione è

$$Q_D = \frac{90 - Q_E}{3}.$$

Sostituendo per Q_D nella funzione di reazione per Enerluce, e risolvendo per Q_E:

$$Q_E = \frac{90 - \frac{90 - Q_E}{3}}{3}$$

$$3Q_E = 90 - 30 + \frac{Q_E}{3}$$

$$Q_E = 22{,}5.$$

Per simmetria, $Q_D = 22{,}5$ e la quantità di produzione totale dell'industria è 45.

Sostituendo la produzione dell'industria nell'equazione di domanda otteniamo P:

$$45 = 100 - P, \text{ o } P = €55.$$

Il profitto di ciascuna impresa è uguale al ricavo totale meno il costo totale:

B_I = 55(22,5) – [10(22,5) + 0,5(22,5)^2] = 759,4 milioni di euro.

c. Supponete che Enerluce intuisca correttamente che Dinamostar si comporta secondo Cournot, e che perciò decida di comportarsi secondo Stackelberg. Quali sono i valori di equilibrio di Q_E, Q_D e P e i profitti delle due imprese?

Richiamiamo la funzione di profitto di Enerluce:

$$\pi_E = (100 - Q_E - Q_D)Q_E - (10Q_E + 0{,}5Q_E^2).$$

Se Enerluce fissa la sua quantità di produzione per prima, conoscendo la funzione di reazione di Dinamostar $\left(Q_D = 30 - \frac{Q_E}{3}\right)$, possiamo determinare il profitto di Enerluce sostituendo per Q_D nella sua funzione di profitto. Troviamo

$$\pi_E = 60Q_E - \frac{7Q_E^2}{6}.$$

Per determinare la quantità che massimizza il profitto, differenziamo il profitto rispetto a Q_E, poniamo a zero la derivata e risolviamo per Q_E:

$$\frac{\partial \pi_E}{\partial Q_E} = 60 - \frac{7Q_E}{3} = 0, \text{ o } Q_E = 25{,}7.$$

Sostituendo questo nella funzione di reazione di Dinamostar, $Q_D = 30 - \frac{25{,}7}{3} = 21{,}4.$ La produzione totale dell'industria è quindi di 47,1 e P = €52,90. Il profitto per Enerluce è

π_E = (52,90)(25,7) – [10(25,7) + 0,5(25,7)^2] = 772,3 milioni di euro.

Il profitto per Dinamostar è

π_D = (52,90)(21,4) – [10(21,4) + 0,5(21,4)^2] = 689,1 milioni di euro.

d. Se le due imprese colludono, quali sono i valori di equilibrio di Q_E, Q_D *e* P e i profitti delle due imprese?

Poiché le imprese sono identiche, dovrebbero suddividersi il mercato equamente, in modo che ognuna produca Q/2 unità, dove Q è la produzione totale dell'industria. Il costo totale di ciascuna impresa è

$$C_i = 10\left(\frac{Q}{2}\right) + \frac{1}{2}\left(\frac{Q}{2}\right)^2,$$

e il costo totale dell'industria è

$$CT = 2C_i = 10Q + \left(\frac{Q}{2}\right)^2.$$

Quindi, il costo marginale dell'industria è

$$C0 = 10 + 0{,}5Q.$$

Con la domanda inversa dell'industria data da $P = 100 - Q$, il ricavo marginale dell'industria è

$$R' = 100 - 2Q.$$

Ponendo $R' = C'$, abbiamo

$$100 - 2Q = 10 + 0{,}5Q, \text{ e quindi } Q = 36,$$

il che significa $Q_E = Q_D = Q/2 = 18$.

Sostituendo Q nell'equazione di domanda per determinare il prezzo:

$$P = 100 - 36 = €64.$$

Il profitto per ciascuna impresa è uguale al ricavo totale meno il costo totale:

$$\pi_i = 64(18) - [10(18) + 0{,}5(18)^2] = €810 \text{ milioni.}$$

Notate che potete anche risolvere per le quantità ottimali considerando le due imprese come un monopolista con due impianti. In tal caso, i livelli di produzione ottimali soddisfano la condizione $R' = C'_E = C'_D$. Ponendo il ricavo marginale uguale a ciascuna funzione di costo marginale otteniamo le due equazioni seguenti:

$$R' = 100 - 2(Q_E + Q_D) = 10 + Q_E = C'_E$$

$$R' = 100 - 2(Q_E + Q_D) = 10 + Q_D = C'_D.$$

Risolvendole simultaneamente otteniamo la stessa soluzione trovata in percedenza: $Q_E = Q_D = 18$.

10. Due imprese, AutoTappezzeria (A) e SediliVeicoli (S), producono coprisedile in pelle per automobili. La funzione di costo è per entrambe:

$$\mathbf{C\ (q) = 30q + 1{,}5q^2}$$

La domanda di mercato per questi prodotti è rappresentata dall'equazione della domanda inversa:

$$\mathbf{P = 300 - 3Q}$$

dove $Q = q_A + q_S$ è la produzione complessiva.

a. Se ciascuna impresa massimizza il profitto, considerando come data la produzione del concorrente (ovvero le imprese si comportano secondo il modello di Cournot), quali sono le quantità di equilibrio scelte, la produzione totale e il prezzo di mercato? Quali profitti realizzano le due imprese?

Troviamo le funzioni di miglior risposta (le curve di reazione) per entrambe le imprese ponendo il ricavo marginale uguale al costo marginale (in alternativa potremmo determinare la funzione di profitto per ciascuna impresa e differenziare rispetto alla quantità prodotta corrispondente):

$$R_1 = P\,q_1 = (300 - 3(q_1 + q_2))\,q_1 = 300q_1 - 3q_1^2 - 3q_1q_2.$$

$$R'_1 = 300 - 6q_1 - 3q_2$$

$$C'_1 = 30 + 3q_1$$

$$300 - 6q_1 - 3q_2 = 30 + 3q_1$$

$$q_1 = 30 - (1/3)q_2.$$

Per simmetria, la funzione di miglior risposta di SediliVeicoli sarà:

$$q_2 = 30 - (1/3)q_1.$$

L'equilibrio di Cournot si verifica all'intersezione di queste due funzioni:

$$q_1 = q_2 = 22{,}5.$$

Qunidi,

$$Q = q_1 + q_2 = 45$$

$$P = 300 - 3(45) = €165.$$

Il profitto per entrambe le imprese sarà identico e dato da:

$$\pi = R - C = (165)(22{,}5) - [30(22{,}5) + 1{,}5(22{,}5^2)] = €2278{,}13.$$

b. Le due imprese potrebbero ottenere profitti molto maggiori con un accordo collusivo. Se i manager delle due società decidessero di colludere, quale sarebbe la scelta di produzione che rende massimo il profitto? Quale sarebbe il prezzo di mercato, e quali i livelli di produzione e i profitti delle due imprese?

In questo caso le imprese dovrebbero produrre ciascuna la metà della quantità che massimizza i profitti totali dell'industria (cioè la metà del livello di produzione di monopolio). Notate che, se le due imprese avessero funzioni di costo diverse, non sarebbe ottimale per esse suddividere equamente la produzione di monopolio.

Il profitto congiunti sarà $(300 - 3Q)Q - 2[30(Q/2) + 1{,}5(Q/2)^2] = 270Q - 3{,}75Q^2$, che sarà massimizzato in $Q = 36$. Potete trovare questa quantità differenziando la funzione di profitto rispetto a Q, ponendo la derivata uguale a zero e risolvendo per Q: $d\pi/dQ = 270 - 7{,}5Q = 0$, quindi $Q = 36$.

La produzione ottimale per ciascuna impresa è $q_1 = q_2 = 36/2 = 18$, e il prezzo ottimale da applicare per le imprese è $P = 300 - 3(36) = €192$.

Il profitto per ciascuna impresa sarà $\pi = (192)(18) - [30(18) + 1{,}5(18^2)] = €2430$.

c. I manager delle due imprese sanno che gli accordi di collusione espliciti sono illegali. Ciascuna impresa deve decidere da sola se produrre la quantità prevista dal modello di Cournot o la quantità di cartello. Per aiutarsi nella decisione, i manager di AutoTappezzeria creano una matrice dei payoff come quella riportata di seguito. Indicate in ciascuna casella della tabella il profitto di AutoTappezzeria e quello di SediliVeicoli. Data questa matrice dei payoff, quali sono le strategie di produzione che più probabilmente verranno adottate dalle due imprese?

Per compilare la matrice dei payoff, dobbiamo calcolare il profitto che ciascuna impresa otterrebbe con ognuna delle possibili combinazioni di livelli di produzione. Conosciamo già i profitti quando entrambe scelgono il livello di produzione di Cournot o quello del cartello. Se AutoTappezzeria produce il livello di Cournot (22,5) e SediliVeicoli produce il livello collusivo (18), allora:

$$Q = q_1 + q_2 = 22{,}5 + 18 = 40{,}5$$

$$P = 300 - 3(40{,}5) = €178{,}50.$$

$$\text{Profitto per Autotappezzeria} = (178{,}5)(22{,}5) - [30(22{,}5) + 1{,}5(22{,}5^2)] = €2581{,}88.$$

$$\text{Profitto per SediliVeicoli} = (178{,}5)(18) - [30(18) + 1{,}5(18^2)] = €2187.$$

If Autotappezzeria sceglie il livello di produzione collusivo e SediliVeicoli quello di Cournot, i profitti saranno invertiti. Arrotondando a euro interi, la matrice dei payoff è la seguente.

Matrice dei payoff (profitti) (profitto Autotappezzeria, profitto SediliVeicoli)		BBBS	
		Produzione q di Cournot	Produzione q di cartello
Autotappezzeria	Produzione q di Cournot	2278, 2278	2582, 2187
	Produzione q di Cartel	2187, 2582	2430, 2430

Per ciascuna impresa, il livello di produzione di Cournot prevale su quello di cartello, perché il profitto di ciascuna impresa è più alto quando essa sceglie il livello di Cournot, *indipendentemente dal livello di produzione dell'altra impresa*. Per esempio, se Autotappezzeria sceglie il livello di Cournot, SediliVeicoli guadagna €2278 se sceglie il livello di Cournot e soltanto €2187 se sceglie il livello di cartello. D'altra parte, se Autotappezzeria sceglie il livello di cartello, SediliVeicoli guadagna €2582 con il livello di Cournot, un valore migliore del profitto di €2430 che otterrebbe con il livello di cartello. Perciò, a prescindere dalla scelta di Autotappezzeria, SediliVeicoli ha sempre un maggior beneficio scegliendo il livello di Cournot. Di conseguenza, l'equilibrio di Nash in questa industria si ha producendo al livello di Cournot.

Questo è un caso di dilemma del prigioniero, perché entrambe le imprese guadagnerebbero maggiori profitti se entrambe producessero al livello di cartello. Il profitto di cartello, di €2430, è maggiore del profitto di Cournot, di €2278. Il problema è che ciascuna impresa è incentivata a violare l'accordo e a produrre il livello di Cournot anziché quello di cartello. Per esempio, se le imprese colludono e Autotappezzeria continua a produrre il livello di cartello ma SediliVeicoli aumenta la produzione fino al livello di Cournot, SediliVeicoli aumenta il proprio profitto da €2430 a €2582. Quando entrambe le imprese si comportano in questo modo, tuttavia, tornano all'equilibrio di Cournot-Nash in cui ognuna produce il livello di Cournot e ognuna ottiene un profitto di soli €2278.

d. Supponete che AutoTappezzeria possa decidere il proprio livello di produzione *prima* di SediliVeicoli. Quanto sceglie di produrre? Quale quantità sceglierà SediliVeicoli? Qual è il prezzo di mercato, e quale il profitto di ciascuna impresa? AutoTappezzeria è avvantaggiata dalla possibilità di scegliere per prima? Spiegatene il motivo.

Autotappezzeria userà la strategia di Stackelberg. L'impresa sa che SediliVeicoli sceglierà una quantità q_2 che sarà la sua migliore risposta a q_1:

$$q_2 = 30 - \frac{1}{3}q_1.$$

Il profitto di Autotappezzeria sarà:

$$\pi = Pq_1 - C_1 = (300 - 3q_1 - 3q_2)q_1 - (30q_1 + 1{,}5q_1^2)$$

$$\pi = Pq_1 - C_1 = (300 - 3q_1 - 3(30 - \frac{1}{3}q_1))q_1 - (30q_1 + 1{,}5q_1^2)$$

$$\pi = 180q_1 - 3{,}5q_1^2$$

La massimizzazione del profitto implica:

$$\frac{d\pi}{dq_1} = 180 - 7q_1 = 0.$$

Da qui segue $q_1 = 25{,}7$ e $q_2 = 21{,}4$. Il prezzo di equilibrio e i profitti saranno:

$$P = 300 - 3(q_1 + q_2) = 300 - 3(25{,}7 + 21{,}4) = €158{,}70$$

$$\pi_1 = (158{,}70)(25{,}7) - [(30)(25{,}7) + 1{,}5(25{,}7)^2] = €2316{,}86$$

$$\pi_2 = (158{,}70)(21{,}4) - [(30)(21{,}4) + 1{,}5(21{,}4)^2] = €2067{,}24.$$

Autotappezzeria è in grado di beneficiare del vantaggio della prima mossa impengnandosi a raggiungere un livello di produzione più alto. Poiché SediliVeicoli muove dopo che Autotappezzeria ha scelto il suo livello di produzione, può soltanto reagire alla decisione di Autotappezzeria. Se quest'ultima produce il proprio livello di Cournot come leader, SediliVeicoli produce il suo livello di Cournot come follower. Qunidi Autotappezzeria non può avere una performance peggiore, come leader, di quella del gioco di Cournot. Quando Autotappezzeria produce di più, SediliVeicoli produce di meno, facendo salire il profitto di Autotappezzeria.

***11. Due imprese concorrono scegliendo i prezzi. Le loro funzioni di domanda sono:**

$$Q_1 = 20 - P_1 + P_2 \quad \text{e} \quad Q_2 = 20 + P_1 - P_2$$

dove P_1 e P_2 sono rispettivamente i prezzi praticati dalle due imprese e Q_1 e Q_2 sono i livelli di domanda risultanti. Si noti che la domanda di ciascun bene dipende solo dalla differenza tra i prezzi; se le due imprese colludessero e scegliessero prezzi uguali, potrebbero aumentare il prezzo a loro piacimento e realizzare profitti infiniti. I costi marginali sono nulli.

a. Supponendo che le due imprese scelgano i prezzi *contemporaneamente*, individuate l'equilibrio di Nash risultante. Qual è il prezzo scelto, quale la quantità venduta e quale il profitto di ciascuna impresa? (*suggerimento*: massimizzate il profitto dell'impresa rispetto al prezzo).

Per determinare l'equilibrio di Nash nei prezzi, calcoliamo la funzione di reazione per ogni impresa e poi risolviamo per il prezzo. Con costo marginale nullo, il profitto per l'impresa 1 è:

$$\pi_1 = P_1Q_1 = P_1(20 - P_1 + P_2) = 20P_1 - P_1^2 + P_2P_1.$$

Il ricavo marginale è la pendenza della funzione di ricavo totale (qui è la derivata della funzione di profitto rispetto a P_1, perché il costo totale è zero):

$$R'_1 = 20 - 2P_1 + P_2.$$

Al prezzo che massimizza il profitto price, $R'_1 = 0$. Quindi,

$$P_1 = \frac{20 + P_2}{2}.$$

Questa è la funzione di reazione dell'impresa 1. Poiché l'impresa 2 è simmetrica all'impresa 1, la sua funzione di reazione è $P_2 = \frac{20 + P_1}{2}$. Sostituendo la funzione di reazione dell'impresa 2 in quella dell'impresa 1:

$$P_1 = \frac{20 + \frac{20 + P_1}{2}}{2} = 10 + 5 + \frac{P_1}{4}, \text{ quindi } P_1 = €20$$

Per simmetria, $P_2 = €20$.

Per determinare la quantità prodotta da ciascuna impresa, sostituiamo P_1 e P_2 nelle funzioni di domanda:

$$Q_1 = 20 - 20 + 20 = 20 \text{ e}$$

$$Q_2 = 20 + 20 - 20 = 20.$$

Il profitto per l'impresa 1 è P_1Q_1 = €400, e, per simmetria, quello per l'impresa 2 è anch'esso €400.

b. Supponete che l'impresa 1 scelga il prezzo *prima* dell'impresa 2. Qual è il prezzo scelto, quale la quantità venduta e quale il profitto realizzato da ciascuna impresa?

Se l'impresa 1 fissa il suo prezzo per prima, tiene conto della funzione di reazione dell'impresa 1. La funzione di profitto dell'impresa 1 è:

$$\pi_1 = P_1\left(20 - P_1 + \frac{20 + P_1}{2}\right) = 30P_1 - \frac{P_1^2}{2}$$

Per determinare il prezzo che massimizza il profitto, troviamo la variazione del profitto corrispondente a una variazione del prezzo:

$$\frac{d\pi_1}{dP_1} = 30 - P_1.$$

Poniamo questa espressione uguale a zero per trovare il prezzo che massimizza il profitto:

$$30 - P_1 = 0, \text{ o } P_1 = €30.$$

Sostituiamo P_1 nella funzione di reazione dell'impresa 2 per trovare P_2:

$$P_2 = \frac{20 + 30}{2} = €25.$$

A questi prezzi,

$$Q_1 = 20 - 30 + 25 = 15, \text{ e}$$

$$Q_2 = 20 + 30 - 25 = 25.$$

I profitti sono

$$\pi_1 = (30)(15) = €450 \text{ e}$$

$$\pi_2 = (25)(25) = €625.$$

Se l'impresa 1 deve fissare il suo prezzo per prima, l'impresa 2 è in grado di fissare un prezzo più basso e ottenere una quota di mercato maggiore. Tuttavia, entrambe le imprese ottengono profitti più elevati rispetto alla parte (a), dove sceglievano i prezzi simultaneamente.

c. Supponete di essere uno dei due concorrenti e che il confronto sul mercato possa svolgersi in tre modi: (i) le due imprese stabiliscono il prezzo simultaneamente; (ii) siete i primi a scegliere il prezzo; (iii) il prezzo viene scelto prima dal vostro concorrente. Se poteste scegliere tra queste opzioni, quale preferireste? Motivate la risposta.

Confrontate i profitti di Nash della parte (a), €400, con quelli della parte (b), €450 per l'impresa che fissa il prezzo per prima e €625 per l'altra. Ovviamente è meglio scegliere il prezzo dopo, perciò andrebbe scelta l'opzione (iii). Dalle funzioni di reazione sappiamo che il leader di prezzo aumenta il prezzo e provoca un aumento da parte della seconda impresa. Quest'ultima, tuttavia, potendo scegliere per seconda, aumenta il prezzo meno del leader, quindi fissa un prezzo minore. Entrambe le imprese godono di un aumento del profitto, ma la seconda ottiene una performance migliore.

[*]12. Il modello dell'impresa dominante può contribuire alla comprensione del comportamento di alcuni cartelli. Applichiamo il modello al cartello petrolifero OPEC. Per descrivere la domanda mondiale *M* e l'offerta *O* dei produttori non appartenenti al cartello (offerta concorrenziale) utilizzeremo curve isoelastiche. Valori ragionevoli per le elasticità rispetto al prezzo della domanda mondiale e dell'offerta concorrenziale sono rispettivamente –1/2 e 1/2. Esprimendo *M* e *O* in milioni di barili al giorno (mb/g), possiamo scrivere:

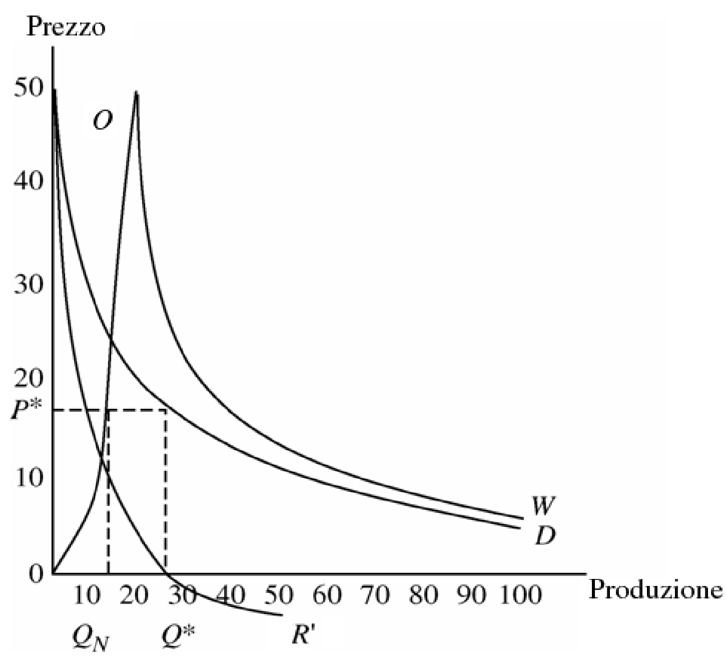
$$M = 160P^{-\frac{1}{2}} \quad \text{e} \quad O = 3\frac{1}{3}P^{\frac{1}{2}}.$$

Si noti che la domanda netta per l'OPEC è $D = M - O$.

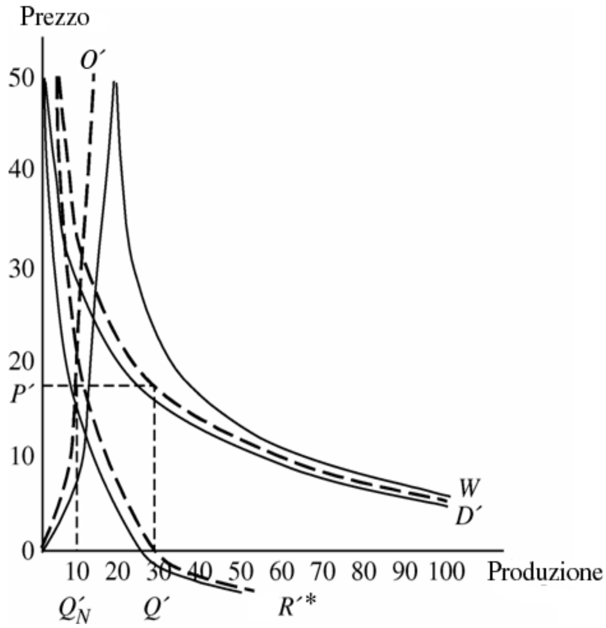
a. Tracciate la curva della domanda mondiale *M*, la curva dell'offerta concorrenziale *O*, la curva della domanda netta per l'OPEC *D* e la curva del ricavo marginale dell'OPEC. Approssimando, supponete che il costo di produzione per l'OPEC sia nullo. Indicate nel diagramma il prezzo ottimale per l'OPEC, la produzione ottimale per l'OPEC e la produzione concorrenziale. Mostrate ora sul diagramma il modo in cui le curve si spostano e in cui il prezzo ottimale per l'OPEC varia se la produzione non OPEC diventa più costosa a causa dell'esaurimento delle riserve.

La curva di domanda netta iniziale dell'OPEC è $D = 160P^{-1/2} - 3\frac{1}{3}P^{1/2}$. Il ricavo marginale è difficile da trovare. Se voleste determinarlo analiticamente, dovreste risolvere la curva di domanda netta dell'OPEC per *P*, poi moltiplicare tale espressione per *Q* (=*D*) per ottenere il ricavo totale in funzione della produzione, e infine calcolare la derivata del ricavo rispetto a *Q*. La curva *R'* sarebbe simile a quella mostrata nella figura seguente.

Il livello di produzione ottimale dell'OPEC, Q^*, si ha dove $R' = 0$ (poiché il costo di produzione è assunto pari a zero) e il prezzo ottimale per l'OPEC, P^*, si trova dalla curva di domanda netta in Q^*. La produzione non OPEC, Q_N, si può ricavare dalla curva di offerta non OPEC, *O*, al prezzo P^*.



Ora, se il petrolio non OPEC diventa più caro, la curva di offerta O si sposta in O'. Questo fa spostare la curva di domanda netta dell'OPEC verso l'esterno, da D a D', il che a sua volta crea una nuova curva di ricavo marginale, R'^*, e un nuovo livello di produzione ottimale dell'OPEC di Q', portando a un nuovo prezzo più elevato, P'. A questo nuovo prezzo, la produzione non OPEC è Q_N'. Le nuove curve O, D e R' nella figura seguente sono tratteggiate. Sfortunatamente il grafico è un po' confuso, ma la nuova produzione ottimale dell'OPEC è aumentata a circa 30, l'offerta non OPEC è calata a circa 10, e il prezzo ottimale è aumentato leggermente.



b. Calcolate il prezzo ottimale (corrispondente al profitto massimo) per l'OPEC (*suggerimento*: dato che il costo per l'OPEC è zero, scrivete semplicemente l'espressione del ricavo dell'OPEC e calcolate il prezzo che lo massimizza).

Poiché i costi sono nulli, l'OPEC sceglierà un prezzo che massimizzi il ricavo totale:

$$\text{Max } \pi = PQ = P(M - O)$$

$$\pi = P\left(160P^{-1/2} - 3\frac{1}{3}P^{1/2}\right) = 160P^{1/2} - 3\frac{1}{3}P^{3/2}.$$

Per determinare il prezzo che massimizza il profitto, calcoliamo la derivata del profitto rispetto al prezzo e la poniamo uguale a zero:

$$\frac{\partial \pi}{\partial P} = 80P^{-1/2} - \left(3\frac{1}{3}\right)\left(\frac{3}{2}\right)P^{1/2} = 80P^{-1/2} - 5P^{1/2} = 0$$

Risolvendo per P,

$$5P^{1/2} = \frac{80}{P^{1/2}}, \text{ o } P = €16.$$

A questo prezzo, $M = 40$, $O = 13{,}33$ e $D = 26{,}67$ come è mostrato nel primo grafico.

c. Supponete che i paesi consumatori di petrolio si uniscano in un cartello di "acquirenti" per ottenere un potere di monopsonio. Che cosa si può affermare circa l'effetto sul prezzo di questa iniziativa?

Se i paesi consumatori di petrolio si uniscono a formare un cartello di acquirenti, abbiamo un monopolio (OPEC) che affronta un monopsonio (il cartello degli acquirenti). Il risultato è che non vi sono curve di domanda o di offerta ben definite. Ci aspettiamo che il prezzo calerà al di sotto del prezzo di monopolio quando anche gli acquirenti colluderanno, poiché il potere di monopsonio contrasta quello di monopolio. Tuttavia, la teoria economica non è in grado di determinare il prezzo esatto che risulta da questo monopolio bilaterale, perché il prezzo dipende dalle capacità di negoziazione delle due parti, oltre che da altri fattori quali le elasticità dell'offerta e della domanda.

13. Supponete che il mercato delle scarpe da tennis sia costituito da un'impresa dominante e da cinque imprese minori. La domanda di mercato è data da $Q = 400 - 2P$. L'impresa dominante ha un costo marginale costante pari a 20. Ognuna delle imprese minori ha un costo marginale dato da C' = 20 + 5*q*.

a. Verificate che la curva dell'offerta totale per le cinque imprese minori è $Q_f = P - 20$.

La curva dell'offerta totale per le cinque imprese si trova sommando in orizzontale le cinque curve di costo marginale, o in altre parole sommando cumulativamente le quantità offerte da ciascuna impresa per qualsiasi prezzo dato. Riscriviamo la curva di costo marginale di ogni impresa come segue:

$$C' = 20 + 5q = P$$
$$5q = P - 20$$
$$q = \frac{P}{5} - 4$$

Poiché ogni impresa è identica alle altre, la curva di offerta è cinque volte l'offerta di un'unica impresa per qualsiasi prezzo dato:

$$Q_f = 5\left(\frac{P}{5} - 4\right) = P - 20.$$

b. Determinate la curva di domanda per l'impresa dominante.

La curva di domanda per l'impresa dominante è data dalla differenza tra la domanda di mercato e la curva di offerta totale delle imprese minori:

$$Q_D = 400 - 2P - (P - 20) = 420 - 3P.$$

c. Individuate la quantità ottimale prodotta e il prezzo praticato dall'impresa dominante, e la quantità e il prezzo per ciascuna delle imprese minori.

L'impresa dominante porrà il ricavo marginale uguale al costo marginale. La curva di ricavo marginale ha la stessa intercetta e pendenza doppia rispetto alla curva di domanda lineare inversa, mostrata di seguito:

$$Q_D = 420 - 3P$$
$$P = 140 - \frac{1}{3}Q_D$$
$$R' = 140 - \frac{2}{3}Q_D.$$

Ora poniamo il ricavo marginale uguale al costo marginale per trovare la quantità che massimizza il profitto per l'impresa dominante e il prezzo applicato da quest'ultima:

$$R' = 140 - \frac{2}{3}Q_D = 20 = C'$$

$$Q_D = 180 \text{ e } P = €80.$$

Ogni impresa minore applicherà lo stesso prezzo di €80 dell'impresa dominante, e la produzione totale delle cinque imprese minori sarà $Q_f = P - 20 = 60$. Ogni impresa minore produrrà quindi 12 unità.

d. Supponete che le imprese minori siano 10 invece che 5. Come cambiano i risultati calcolati finora?

Dobbiamo trovare la nuova curva di offerta delle imprese minori, la curva di domanda dell'impresa dominante e la curva di ricavo marginale dell'impresa dominante. La nuova curva di offerta delle imprese minori è $Q_f = 2P - 40$. La nuova curva di domanda dell'impresa dominante è $Q_D = 440 - 4P$. La curva di ricavo marginale dell'impresa dominante è $R' = 110 - \frac{Q}{2}$.

L'impresa dominante produrrà nel punto in cui il ricavo marginale è uguale al costo marginale, che si trova a 180 unità. Sostituendo 180 come quantità nella curva di domanda affrontata dall'impresa dominante si ottiene un prezzo di €65. Sostituendo il prezzo di €65 nella curva di offerta totale delle imprese minori si ottiene una quantità fornita di 90, perciò ciascuna impresa minore produrrà 9 unità. Aumentando il numero di imprese minori si riduce il prezzo di mercato da €80 a €65, si aumenta la produzione di mercato totale da 240 a 270 unità e si riduce la quota di mercato dell'impresa dominante dal 75% al 67% (anche se l'impresa dominante continua a vendere 180 unità).

e. Supponete che le imprese minori siano cinque ma che ognuna di esse riesca a ridurre il costo marginale a C' = 20 + 2*q*. Come cambiano in questo caso i risultati?

Seguiamo lo stesso metodo utilizzato in altre parti di questo stesso problema. Riscriviamo la curva di costo marginale delle imprese minori come

$$q = \frac{P}{2} - 10$$

La nuova curva di offerta totale delle imprese minori è cinque volte la curva di offerta della singola impresa minore, che è anche la curva di costo marginale:

$$Q_f = \frac{5}{2}P - 50.$$

La nuova curva di domanda dell'impresa dominante si trova sottraendo la curva di offerta delle imprese minori dalla curva di domanda del mercato per ottenere $Q_D = 450 - 4{,}5P$.

La nuova curva di domanda inversa per l'impresa dominante è quindi,

$$P = 100 - \frac{Q}{4{,}5}.$$

La nuova curva di ricavo marginale dell'impresa dominante è

$$R' = 100 - \frac{2Q}{4{,}5}.$$

Poniamo $R' = C' = 20$. L'impresa dominante produrrà 180 unità e applicherà un prezzo di

$$P = 100 - \frac{180}{4,5} = €60.$$

Perciò il prezzo cala da €80 a €60. Le imprese minori produrranno un totale di $\frac{5}{2}(60) - 50 = 100$ unità, perciò la produzione totale dell'industria aumenta da 240 a 280. La quota di mercato dell'impresa dominante cala dal 75% al 64%.

***14. Un cartello per la produzione dei limoni è composto da quattro imprese. Le funzioni di costo totale delle quattro imprese sono:**

$$CT_1 = 20 + 5Q_1^2$$
$$CT_2 = 25 + 3Q_2^2$$
$$CT_3 = 15 + 4Q_3^2$$
$$CT_4 = 20 + 6Q_4^2$$

***CT* è espresso in centinaia di euro, *Q* in cassette di limoni al mese.**

a. Inserite in una tabella il costo totale, il costo medio e il costo marginale di ciascuna impresa per tutti i livelli di produzione compresi tra 1 e 5 cassette al mese (ovvero, per 1, 2, 3, 4 e 5 cassette).

Le seguenti tabelle forniscono costi totale, medio e marginale per ciascuna impresa.

	Impresa 1			Impresa 2		
Unità	***CT***	***CM***	***C'***	***CT***	***CM***	***C'***
0	20	__	__	25	__	__
1	25	25	5	28	28	3
2	40	20	15	37	18,5	9
3	65	21,67	25	52	17,33	15
4	100	25	35	73	18,25	21
5	145	29	45	100	20	27

	Impresa 3			Impresa 4		
Unità	***CT***	***CM***	***C'***	***CT***	***CM***	***C'***
0	15	__	__	20	__	__
1	19	19	4	26	26	6
2	31	15,5	12	44	22	18
3	51	17	20	74	24,67	30
4	79	19,75	28	116	29	42
5	115	23	36	170	34	54

b. Se il cartello decidesse di produrre 10 cassette al mese e scegliesse il prezzo di €25 a cassetta, in che modo la produzione dovrebbe essere ripartita tra le imprese?

Il cartello dovrebbe assegnare la produzione in modo da raggiungere il minimo costo marginale per ciascuna unità, cioè,

Assegnazione da parte del cartello	**Assegnazione da parte dell'impresa**	***C'***
1	2	3
2	3	4
3	1	5
4	4	6
5	2	9
6	3	12
7	1	15
8	2	15
9	4	18
10	3	20

Perciò le imprese 1 e 4 producono due unità ciascuna e le imprese 2 e 3 producono tre unità ciascuna.

c. A questo livello di produzione, quale impresa è più incentivata a violare l'accordo? Qualcuna di esse *non* è incentivata a farlo?

A questo livello di produzione, l'impresa 2 ha il costo marginale minimo per la produzione di una unità in più oltre la sua allocazione, cioè *C'* = 21 per la quarta unità per l'impresa 2. Inoltre, *C'* = 21 è minore del prezzo di €25. Per tutte le altre imprese, l'unità successiva ha un costo marginale uguale o maggiore di €25. L'impresa 2 è quella più incentivata a violare l'accordo, mentre le imprese 3 e 4 non hanno alcun incentivo e l'impresa 1 è indifferente.