9
Concorrenza dei prezzi

I due principali produttori di microprocessori X86 per l'utilizzo nei computer sono Intel e Advanced Micro Devices (AMD): nonostante Intel sia di gran lunga il maggiore, con il 75% circa del mercato, la quota della AMD, il 25% circa, conferisce alla società molta influenza sul mercato. Ciascuna delle imprese è ben consapevole della presenza dell'altra sul mercato. L'interazione strategica che ne deriva si concretizza spesso in una guerra dei prezzi nella quale ogni impresa cerca di strappare clienti all'altra, offrendo considerevoli riduzioni dei prezzi. Le ultime volte ciò si è verificato nel 2006 e nel 2007. La AMD sparò il primo colpo nel maggio 2006, quando abbassò il prezzo del suo Athlon 64 X2 dual-core 5000+ da $ 696 a $ 301. A luglio dello stesso anno, la AMD abbassò il prezzo dell'Athlon 64 X2 dual-core 4600+ del 57%, da $ 558 a $ 240. Pochi giorni dopo, la Intel abbassò il prezzo del suo processore Intel Pentium D 960 del 40%, portandolo a $ 316; abbassò inoltre i prezzi di molti altri processori precedenti di una percentuale compresa tra il 50% e il 60%. Fino ad aprile 2007, ci furono ancora lievi riduzioni dei prezzi da parte di entrambe le imprese: in quel mese, la AMD ridusse drasticamente i prezzi dei suoi processori Athlon di una percentuale dal 20% al 50%, prevedendo le successive riduzioni dei prezzi da parte della Intel. Tali previsioni si realizzarono più tardi lo stesso mese, quando Intel lanciò la sua nuova linea di processori Core 2 Duo con sconti dal 40% al 50%.

Nel mercato dei processori ad alta velocità i principali acquirenti sono produttori di computer come Dell, Compaq e Gateway, consumatori astuti che conoscono la qualità e che, in presenza di un prodotto valido, lo acquistano dal fornitore che offre prezzi più bassi. Intel e AMD fissano i loro prezzi e in seguito cercano di adattare la produzione alla domanda che scaturisce dai consumatori. È così che funziona la concorrenza in molti mercati, ivi compresi quelli dei ristoranti, degli elettricisti, delle società di traslochi, delle imprese di consulenza e dei servizi finanziari, diversamente da quanto avviene nel modello di Cournot, dove ciascuna impresa concorrenziale produce una certa quantità di output, sicché la produzione avviene prima dell'acquisto da parte del consumatore. Soltanto in seguito il prezzo si adatta, in modo tale che i consumatori acquistino la quantità totale prodotta dalle imprese: è ciò che si intende con l'espressione "il prezzo si adatta in modo tale che il mercato sia in equilibrio". Quanto descritto è forse una descrizione appropriata del modo in cui funziona il mercato nell'industria automobilistica e in quell'aerea, per esempio.

In un mercato monopolizzato, non farebbe ovviamente differenza se l'impresa stabilisse inizialmente un prezzo per poi produrre la quantità che i clienti richiedono a quel prezzo o se, invece, scegliesse prima la quantità da produrre per poi lasciare stabilire il prezzo al livello necessario per vendere quell'output. Quando un monopolista che massimizza i profitti stabilisce il prezzo in modo ottimale, tale scelta implicherà, attraverso la curva di domanda, un livello di output che corrisponde esattamente alla stessa quantità che il monopolista avrebbe scelto qualora, invece, avesse prima deciso la quantità da produrre che massimizza i profitti.

Tuttavia, quando ci si allontana dal monopolio, l'equivalenza delle strategie di prezzo e di output viene meno: nei mercati oligopolistici è molto importante distinguere se le imprese concorrono in termini di quantità, come nel caso di Cournot, oppure in termini di prezzo, come nel caso dei fornitori di servizi Internet ad alta velocità. La natura della concorrenza è drasticamente diversa. Per capire tali differenze si cominci con il capovolgere il modello di Cournot, prendendo in esame lo stesso mercato nel quale due imprese producono prodotti identici, ma nel quale ora competono stabilendo prima i prezzi piuttosto che i livelli di produzione. Questo caso è noto come modello di Bertrand. In seguito, nel corso del capitolo, sarà trattato il caso in cui i prodotti non sono perfetti sostituti, o sono differenziati. Come nel Capitolo 8, ci si concentrerà su modelli statici o simultanei di concorrenza dei prezzi limitata a un unico periodo di mercato.

9.1 Il modello di duopolio di Bertrand

Il modello standard di duopolio di Cournot, riformulato in termini di strategie dei prezzi piuttosto che delle quantità, prende di solito il nome di modello di Bertrand. Il matematico francese Joseph Bertrand nel 1883 recensì e criticò l'opera di Cournot, a 50 anni circa dalla sua pubblicazione, in un articolo apparso nel *Journal des Savants*. Bertrand criticava l'applicazione dei modelli matematici in economia e per dimostrare la propria teoria analizzò il modello di Cournot in termini di prezzi piuttosto che di quantità. Quello che resta dell'opera di Bertrand non è tuttavia la critica di quella che chiamava "pseudo-matematica" in economia; il suo contributo fu invece il riconoscimento che l'utilizzo del prezzo come variabile strategica si differenzia dall'utilizzo della quantità come variabile strategica e che tale differenza merita di essere esaminata.

Si riformuli il modello di duopolio di Cournot in modo tale che ciascuna impresa scelga il prezzo da applicare piuttosto che la quantità da produrre; fatta eccezione per questo particolare, il modello e gli assunti che stanno alla base sono esattamente gli stessi. Vi sono due imprese che scelgono le loro strategie simultaneamente. Ciascuna produce lo stesso identico bene allo stesso costo marginale costante, c, e conosce la struttura della domanda di mercato. Nel modello di Cournot è stata utilizzata una funzione di domanda inversa lineare $P = A - BQ$. Quando le imprese scelgono i prezzi, piuttosto che le quantità, è più conveniente riscrivere la funzione di domanda e porre l'output totale come variabile dipendente.[1] Si ha dunque:

$$Q = a - bP \quad \text{dove} \quad a = \frac{A}{B} \quad \text{e} \quad b = \frac{1}{B} \tag{9.1}$$

Si consideri il problema del prezzo dapprima dal punto di vista dell'impresa 2. Per determinare la sua risposta ottimale di prezzo al rivale, ossia l'impresa 1, l'impresa 2 deve dapprima calcolare la domanda per il suo prodotto *sulla base* sia del suo prezzo, indicato con p_2, sia del prezzo dell'impresa 1, indicato con p_1. Il ragionamento dell'impresa 2 dovrebbe essere il seguente: se $p_2 > p_1$, l'impresa 2 non venderà output. Il prodotto è omogeneo, per cui i consumatori acquistano sempre dalla fonte meno costosa. Stabilire un prezzo superiore a quello dell'impresa 1 significa dunque che l'impresa 2 non servirà alcun cliente. L'opposto vale se $p_2 < p_1$. Quando l'impresa 2 stabilisce il prezzo più basso, fornirà l'intero mercato, mentre l'im-

[1] Quando le imprese scelgono le quantità (come nel modello di Cournot) è spesso più semplice lavorare con la curva di domanda inversa e trattare il prezzo come la variabile dipendente. Quando le imprese scelgono i prezzi, come nell'analisi di Bertrand, spesso è meglio far sì che sia la quantità la variabile dipendente.
La domanda dell'industria pari ad $a - bp_2$ è la stessa della domanda dell'impresa 2 per ogni p_2 minore di p_1. Se dunque $p_2 = p_1$, le due imprese si suddividono equamente la domanda totale. Per $p_2 > p_1$, la domanda dell'impresa 2 scende a zero.

presa 1 non venderà niente. Infine, se $p_2 = p_1$, le due imprese si suddivideranno equamente il mercato: quando entrambe le imprese fanno pagare un prezzo identico, lo stesso numero di clienti si rivolgerà a ciascuno dei due produttori.

Il ragionamento precedente ci mostra che la domanda per l'output dell'impresa 2, q_2, può essere descritto nel modo seguente:

$$\begin{array}{lll} q_2 = 0 & \text{se} & p_2 > p_1 \\ q_2 = \dfrac{a - bp_2}{2} & \text{se} & p_2 = p_1 \\ q_2 = a - bp_2 & \text{se} & p_2 < p_1 \end{array}$$

Come mostra la Figura 9.1, questa funzione *non* è continua. Per ogni $p_2 > p_1$, la domanda per q_2 è pari a 0. Ma quando p_2 diminuisce e diventa esattamente pari a p_1, la domanda passa da zero a $(a - bp_2)/2$. Quando p_2 scende ulteriormente per diventare inferiore a p_1, la domanda passa ad $a - bp_2$.

Questa discontinuità della curva di domanda dell'impresa 2 non figurava nella versione del modello di Cournot relativo alla quantità; pertanto, si rivela una differenza cruciale in termini di strategie delle imprese. La discontinuità della domanda si traduce poi in una discontinuità dei profitti. I profitti dell'impresa 2, Π_2, come funzione di p_1 e p_2, sono:

$$\begin{array}{lll} \Pi_2(p_1, p_2) = 0 & \text{se} & p_2 > p_1 \\ \Pi_2(p_1, p_2) = (p_2 - c)\dfrac{a - bp_2}{2} & \text{se} & p_2 = p_1 \\ \Pi_2(p_1, p_2) = (p_2 - c)(a - bp_2) & \text{se} & p_2 < p_1 \end{array}$$

Per trovare la funzione di *risposta ottimale* dell'impresa 2, occorre trovare il prezzo p_2 che massimizza i profitti dell'impresa 2, $\Pi_2(p_1, p_2)$, per ogni possibile p_1. Per esempio, si supponga che l'impresa 1 scelga un prezzo molto elevato, persino più elevato del prezzo di monopolio, che in questo caso è $p^M = (a + bc)/2b$.[2] Dal momento che l'impresa 2 potrebbe accaparrarsi l'in-

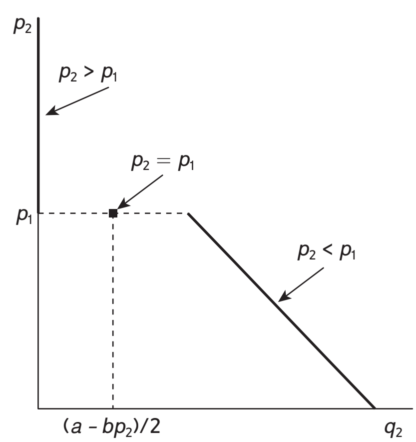

Figura 9.1 Curva di domanda dell'impresa 2 nel modello di Bertrand.

[2] Si tratta ovviamente dello stesso prezzo di monopolio indicato nel Capitolo 6 per la versione del modello relativa alla quantità, variando la simbologia in $a = A/B$ e $b = 1/B$.

tero mercato scegliendo qualsiasi prezzo inferiore a p_1, la sua risposta ottimale sarebbe scegliere il prezzo di monopolio, p^M, e dunque ottenere i profitti di monopolio.

Al contrario, che cosa succederebbe se l'impresa 1 scegliesse un prezzo molto basso, per esempio inferiore al suo costo unitario c? Sebbene si tratti di una scelta improbabile, se si vuole costruire una funzione di *risposta ottimale* completa per l'impresa 2, bisogna determinare il suo valore per *tutti* i possibili valori che p_1 può assumere. Se $p_1 < c$, l'impresa 2 stabilirà il suo prezzo ottimale a un livello superiore a p_1. Questo significherà che l'impresa 2 non venderà nulla e otterrà profitti pari a zero. L'alternativa di stabilire $p_2 < p_1 < c$ comporterà profitti *negativi*: l'impresa 2 vende una quantità positiva di output, ma a un prezzo inferiore al costo unitario, per cui perderà del denaro su ciascuna unità venduta.

Che ne è del caso più probabile in cui l'impresa 1 stabilisce un prezzo superiore al costo marginale c, ma pari o inferiore al prezzo di monopolio p^M? In che modo l'impresa 2 dovrebbe rispondere in modo ottimale in questa circostanza? La risposta è semplicemente che dovrebbe stabilire un prezzo *leggermente inferiore a* p_1. La logica che sta alla base di questa strategia è mostrata nella Figura 9.2, la quale illustra i profitti dell'impresa 2 dato un prezzo p_1 per il quale vale la condizione $(a+bc)/2b \geq p_1 > c$ che è stata posta.

Si noti che i profitti dell'impresa 2 aumentano con continuità quando p_2 aumenta passando da c a un valore inferiore a p_1. Ogniqualvolta p_2 è inferiore a p_1, l'impresa 2 è l'unica impresa dalla quale ciascun cliente acquista. Tuttavia, quando p_1 è inferiore o uguale a p^M, il potere di monopolio che l'impresa 2 ottiene fissando un prezzo inferiore a p_1 è limitato. In particolare, l'impresa non riuscirebbe a vendere al prezzo di monopolio, p^M, e a ottenere i profitti a esso associati, in quanto a quel prezzo l'impresa 2 perderebbe tutti i clienti. Pur tuttavia, l'impresa vorrà avvicinarsi quanto più possibile a quel risultato. Potrebbe, ovviamente, fissare un prezzo identico a quello dell'impresa 1 ma, qualora lo facesse, si spartirebbe equamente il mercato con il suo concorrente. Se, invece di stabilire $p_2 = p_1$, l'impresa 2 riducesse *leggermente* il suo prezzo al di sotto del livello p_1, raddoppierebbe le vendite, con un calo soltanto infinitesimale del suo margine di profitto per unità venduta. Si tratta di un'operazione che vale la pena seguire, come illustra chiaramente la Figura 9.2. A sua volta, questo implica che per ogni p_1 tale che $p^M \geq p_1 > c$, la risposta ottimale dell'impresa 2 è stabilire $p_2^* = p_1 - \varepsilon$, dove ε è una quantità arbitrariamente piccola.

L'ultimo caso da prendere in esame è quello in cui l'impresa 1 stabilisce un prezzo pari al costo, per cui $p_1 = c$. Chiaramente, l'impresa 2 non è incentivata a vendere a un prezzo inferiore a questo valore di p_1, in quanto ciò non comporterebbe altro se non perdite. L'impresa

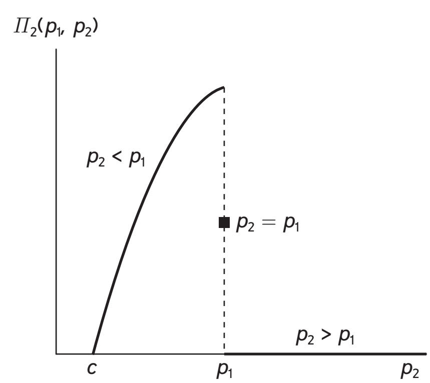

Figura 9.2 Profitti dell'impresa 2 in funzione di p_2 quando l'impresa 1 stabilisce un prezzo superiore al costo ma inferiore a quello di monopolio puro. I profitti dell'impresa 2 aumentano in modo continuo quando il suo prezzo aumenta dal livello del costo marginale, c, a un prezzo appena inferiore rispetto a quello dell'impresa 1. Quando p_2 è pari a p_1, i profitti dell'impresa 2 diminuiscono rispetto a quelli ottenuti quando p_2 è appena inferiore a p_1. In corrispondenza di p_2 maggiore di p_1, l'impresa 2 ottiene profitti pari a 0.

2 compierebbe invece la scelta ottimale stabilendo un prezzo p_2 pari o superiore a p_1. Se essa stabilisce un prezzo superiore a p_1, non venderà niente, ottenendo profitti pari a 0; se invece stabilisce un prezzo pari a p_1, avrà vendite positive, ma avrà un pareggio su ciascuna unità venduta. Di conseguenza, anche in quest'ultimo caso, l'impresa 2 avrà profitti pari a 0. Perciò, quando $p_1 = c$, la *risposta ottimale* dell'impresa 2 è stabilire un prezzo p_2 maggiore o uguale rispetto a p_1.

La precedente discussione può essere sintetizzata nella seguente descrizione della risposta di prezzo ottimale per l'impresa 2:

$$\begin{array}{lll} p_2^* = \dfrac{a+bc}{2b} & \text{se} & p_1 > \dfrac{a+bc}{2b} \\ p_2^* = p_1 - \varepsilon & \text{se} & c < p_1 \leq \dfrac{a+bc}{2b} \\ p_2^* \geq p_1 & \text{se} & c = p_1 \\ p_2^* > p_1 & \text{se} & c > p_1 \geq 0 \end{array}$$

Per un ragionamento simile, la risposta ottimale p_1^* dell'impresa 1 per ogni dato valore di p_2 sarà data da:

$$\begin{array}{lll} p_1^* = \dfrac{a+bc}{2b} & \text{se} & p_2 > \dfrac{a+bc}{2b} \\ p_1^* = p_2 - \varepsilon & \text{se} & c < p_2 \leq \dfrac{a+bc}{2b} \\ p_1^* \geq p_2 & \text{se} & c = p_2 \\ p_1^* > p_2 & \text{se} & c > p_2 \geq 0 \end{array}$$

A questo punto è possibile determinare l'equilibrio di Nash per il gioco del duopolio, quando esso riguarda i prezzi. Si sa che l'equilibrio di Nash è un equilibrio nel quale nessuna impresa è incentivata a modificare la propria strategia. Per esempio, un profilo di strategie:

$$\left[p_1 = \frac{a+bc}{2b}, \quad p_2 = \frac{a+bc}{2b} - \varepsilon\right]$$

non può essere un equilibrio. Questo perché, in tale combinazione, l'impresa 2 vende a un prezzo inferiore a quello dell'impresa 1, e a un prezzo appena inferiore al livello di monopolio. Tuttavia, in tal caso, l'impresa 1 non avrebbe clienti e avrebbe profitti pari a zero. Dal momento che l'impresa 1 potrebbe ottenere grossi profitti abbassando il prezzo a un livello appena inferiore a quello stabilito dall'impresa 2, vorrà farlo. Di conseguenza, questa strategia non può essere un equilibrio di Nash. In altre parole, l'impresa 2 non potrebbe mai aspettarsi che l'impresa 1 stabilisca il prezzo di monopolio di $p_1 = (a + bc)/2b$, precisamente perché l'impresa 1 saprebbe che questo comporterebbe profitti pari a 0, in quanto l'impresa 2 venderebbe a un prezzo inferiore per un piccolo ammontare ε, sottraendo all'impresa 1 tutti i suoi clienti.

In fin dei conti, il gioco del duopolio alla Bertrand appena descritto ha uno e un solo equilibrio di Nash, ossia la coppia di prezzi $(p_1^* = c, p_2^* = c)$.[3] Se l'impresa 1 stabilisce questo prezzo prevedendo che così farà l'impresa 2, e se quest'ultima agisce esattamente nello stesso mo-

---

[3] Se i prezzi non possono essere stabiliti in modo continuo, ma per esempio soltanto in somme intere di euro, allora esiste un altro possibile equilibrio di Nash. Entrambe le imprese stabiliscono un prezzo $p^* = c + 1$. In questo caso vi sono due equilibri: $(p_1^* = c,\ p_2^* = c)$e $(p_1^* = c+1, p_2^* = c+1)$.

Un caso reale 9.1

Schermi piatti e prezzi stracciati

Forse uno degli esempi più eclatanti di concorrenza alla Bertrand è dato dal mercato dei televisori a schermo piatto, che utilizzano una fra tre tecnologie di base, ossia: il *liquid crystal display* (LCD), il *digital light processing* (DLP) e il plasma. All'inizio le tecnologie erano tali che l'LCD funzionava meglio sugli schermi di piccole dimensioni, il plasma su quelli di medie dimensioni e il DLP su quelli di grandi dimensioni. Inoltre, gli schermi DLP non erano tanto piatti. Tuttavia, nel corso del tempo, le differenze fra queste tre tipologie sono andate via via diminuendo: il risultato è stato lo scoppio di una forte guerra dei prezzi. Dalla metà del 2003 alla metà del 2005, i prezzi di un televisore nuovo con queste tecnologie è sceso in media del 25% all'anno. Un televisore al plasma 50 pollici che nel 2000 era venduto a € 20 000, nel 2005 costava € 4000. E questa pressione non è rallentata: a novembre 2006, la Syntax-Brillian ha abbassato il prezzo del suo LCD 32 pollici del 40%. La Sony e altri marchi prestigiosi sono stati costretti ad adeguarsi: i prezzi di tutti i modelli scesero ulteriormente. Infatti, quando si vociferò che la Sony stesse pensando di ridurre ulteriormente il prezzo del suo 50 pollici a € 3000, James Li, presidente della Syntax-Brillian, affermò: "Se passano a € 3000, io passerò a € 2999". Bertrand ne sarebbe stato orgoglioso.

Fonte: D. Darlin, "Falling Costs of Big-Screen TV's to Keep Falling" e "The No-Name Brand Behind the Latest Flat-Panel Price War", *New York Times*, August 20,2005 p. C1 e February 12,2007, p. C1.

do, nessuna delle due sarà incentivata a cambiare. Pertanto, l'esito del gioco del duopolio alla Bertrand è che il prezzo di mercato è pari al costo marginale. È esattamente quello che avviene nel caso della concorrenza perfetta. L'unica differenza è che ora, invece di molte imprese di piccole dimensioni, vi sono soltanto due imprese e ciascuna di grandi dimensioni rispetto al mercato.

Non sorprende che Bertrand abbia rilevato l'esito diverso che si ottiene quando il prezzo sostituisce la quantità come variabile strategica: lungi dall'essere una variazione di piccolo conto o meramente formale, questa specifica alternativa produce un effetto significativo, la cui natura e origine è utile analizzare in maggiore dettaglio.

Esercizio 9.1

Supponete che la domanda di mercato per l'acqua gassata sia data da $Q^D = 100 - 5P$ e che vi siano due imprese che producono acqua gassata, ciascuna con un costo marginale costante pari a 2.

a. Quali sono il prezzo e la quantità di equilibrio quando ciascuna impresa si comporta come un duopolista alla Cournot nella scelta della quantità? Quali sono i profitti per l'impresa?
b. Quali sono il prezzo e la quantità di equilibrio quando ciascuna impresa si comporta come un duopolista alla Bertrand nella scelta del prezzo? Quali sono i profitti per l'impresa?

9.2 La concorrenza di prezzo e i vincoli di capacità

L'analisi di un mercato di duopolio effettuata da Bertrand, così come quella effettuata da Cournot, non è esente da critiche. Uno dei punti sui quali il modello di Bertrand è stato criticato è l'assunto che *qualsiasi* deviazione del prezzo fra le due imprese porta a un'immediata e completa perdita di domanda per quella che applica il prezzo più elevato. È ovviamente questo assunto che dà vita alla discontinuità nelle funzioni di domanda e di profitto di entrambe le imprese. Ed è sempre questo assunto che sta alla base della derivazione della funzione di risposta ottimale di ciascuna delle imprese.

Vi sono due importanti motivi per i quali la decisione da parte di un'impresa di far pagare un prezzo maggiore di quello dei suoi concorrenti non comporterebbe una perdita completa di tutti i suoi clienti. Uno di essi è che di solito l'impresa rivale non ha la capacità di servire tutti i clienti che richiedono il prodotto o il servizio al suo prezzo basso.[4] Un altro motivo è che i clienti potrebbero non considerare i due prodotti come perfetti sostituti.

Esempio

Per cogliere l'importanza dei limiti di capacità, si consideri il caso fittizio di una zona del Trentino nella quale vi sono due stazioni sciistiche, la Punta Resia e la Sport Resort, posizionate su fianchi diversi del Monte Norda. Gli sciatori considerano identici i servizi offerti dalle due stazioni e, quando possibile, scelgono di sciare in quella che fa pagare di meno l'abbonamento per gli impianti di risalita. La Punta Resia è una piccola stazione, in grado di ospitare 1000 sciatori al giorno; la Sport Resort è leggermente più grande e può ospitare 1400 sciatori al giorno. Quest'anno è scoppiata la moda di andare a sciare sul Monte Norda: si stima che la domanda per i servizi sciistici sul Monte Norda sia $Q = 6000 - 60P$, dove P è il prezzo di un abbonamento giornaliero ai servizi di risalita e Q il numero giornaliero di sciatori.

Le due stazioni competono sui prezzi. Si supponga che il costo marginale di fornitura di servizi di risalita sia lo stesso per ciascuna stazione e sia pari a € 10 per sciatore. Tuttavia, l'esito nel quale ciascuna stazione stabilisce un prezzo pari al costo marginale *non può* essere un equilibrio di Nash. Quando il prezzo di un abbonamento è pari a € 10 la domanda sarebbe di 5400 sciatori, di gran lunga maggiore della capacità totale delle due stazioni. Certamente, se ciascuna stazione avesse compreso l'entità della domanda, avrebbe costruito impianti di risalita e parcheggi supplementari, per aumentare la sua capacità. Ma anche in tal caso probabilmente l'equilibrio di Nash non comporterebbe che ciascuna stazione stabilisse un prezzo dell'abbonamento pari al costo marginale di € 10 per sciatore. Perché? Si ragioni nel modo seguente. Se la Punta Resia stabilisce un prezzo di € 11, ha senso per la Sport Resort stabilirne uno di € 10,90? Avrebbe senso soltanto se la Sport Resort fosse in grado di servire tutti i clienti che vorrebbero un prezzo così basso, ma chiaramente non può. La Sport Resort, pertanto, dovrebbe provare ad aumentare la capacità? Sarebbe per lei un comportamento imprevidente, in quanto se la rivale Punta Resia non serve alcun cliente a un prezzo di € 11, mentre la Sport Resort li serve tutti a un prezzo di € 10,90, la Punta Resia sarà incentivata ad abbassare il prezzo a € 10,80 e riappropriarsi di quanti più clienti possibile. Tuttavia, per servire tutti i clienti, anche la Punta Resia necessiterebbe di aumentare la capacità.

Questo ragionamento suggerisce che per entrambe le stazioni l'incentivo ad abbassare il prezzo al costo marginale dipende dal fatto di avere una capacità sufficiente a servire l'intera domanda di mercato al prezzo concorrenziale. Tuttavia, se ciascuna avesse tale capacità, in equilibrio, facendo pagare il prezzo concorrenziale di € 10, il mercato si suddividerebbe, e ciascuna servirebbe soltanto 2700 clienti. È improbabile che ognuna delle due stazioni sia disposta ad aumentare la capacità a 5400 clienti se, in equilibrio, ne servirà soltanto 2700. Stando così le cose, è basso l'incentivo perché il prezzo scenda al costo marginale di € 10.

Più in generale, si indichi con Q^C l'output concorrenziale o la domanda totale quando il prezzo è pari al costo marginale, ossia $Q^C = a - bc$. Se nessuna delle imprese ha la capacità di produrre Q^C ma ciascuna può invece produrre soltanto una quantità più bassa, l'esito di Bertrand con $p_1 = p_2 = c$ *non* sarà l'equilibrio di Nash. In un equilibrio di Nash, deve verificarsi che la scelta da parte di ciascuna delle imprese sia una *risposta ottimale* alla strategia dell'altra. Si consideri la soluzione iniziale di Bertrand, con prezzi pari al costo marginale c e profitti per ciascuna impresa pari a 0. Quando esiste un vincolo di capacità per cui nessuna delle imprese è in grado di servire l'*intero* mercato al prezzo concorrenziale, l'impresa

---

[4] Edgeworth (1897) fu uno dei primi economisti a studiare l'effetto prodotto dai limiti di capacità sull'analisi di Bertrand.

2 può valutare l'idea di *aumentare* il prezzo. Se l'impresa 2 stabilisce p_2 superiore al costo marginale, e quindi superiore a p_1, sicuramente perderà parte dei suoi clienti. Ma non li perderebbe tutti: l'impresa 1 *non ha la capacità* di servirli, pertanto alcuni continuerebbero a servirsi dall'impresa 2. Quest'ultima otterrebbe ora dei profitti da ciascuno di questi clienti ($p_2 > c$), il che implicherebbe profitti totali positivi, a fronte di profitti precedenti pari a 0. È evidente, dunque, che $p_2 = c$ non è una risposta ottimale a $p_1 = c$. Di conseguenza, la combinazione strategica ($p_1 = c$, $p_2 = c$) non può essere un equilibrio di Nash se vi sono dei vincoli di capacità.

Quando subentrano dei vincoli di capacità, il gioco fra le due imprese diventa a due fasi. Nella prima, le due imprese scelgono i livelli di capacità; nella seconda, competono sui prezzi. L'esame degli esiti che corrispondono alle combinazioni strategiche in tali giochi è difficile. Tuttavia, con molta probabilità nella fase uno nessuna delle imprese acquisirà capacità sufficiente a servire l'intero mercato quando i prezzi, nella fase due, vengono fissati pari al costo marginale. Se nessuna delle due imprese acquisisce quella grande capacità, la soluzione di Bertrand di ciascuna impresa che fa pagare un prezzo pari al costo marginale *non può* essere un equilibrio di Nash. Si ritornerà sulla questione della scelta della capacità nel Capitolo 11; per ora vale la pena notare che l'equilibrio in un modello di competizione sui prezzi *con* vincoli di capacità conduce lontano dall'esito base di Bertrand, avvicinando a quello del modello di Cournot.[5]

Per avere più chiaro questo concetto, si ritorni alla concorrenza fra le due stazioni sciistiche, Punta Resia e Sport Resort. Si ipotizzi che a ciascun prezzo per il quale una stazione ha una domanda superiore alla sua capacità massima, gli sciatori che la stazione serve siano quelli più appassionati e con la maggiore disponibilità a pagare. Per esempio, se ciascuna stazione stabilisce un prezzo di € 50, la domanda totale di mercato è 3000, ossia superiore alla capacità totale di 2400, dunque ciascuna stazione dovrà in qualche modo razionare i clienti o scegliere quali di essi accettare. L'assunto, che talvolta prende il nome di regola del razionamento efficiente, è che, per farlo, la stazione servirà i clienti nell'ordine della loro disponibilità a pagare. Punta Resia sceglierà quei 1000 potenziali sciatori con le 1000 più alte disponibilità a pagare. Ipotizzando un razionamento efficiente, si può derivare la curva di domanda residuale alla quale Sport Resort fa fronte per ciascun prezzo.

Un prezzo particolarmente interessante è € 60. Si supponga che entrambe le stazioni abbiano stabilito $p_1 = p_2 =$ € 60. A questi prezzi, la domanda totale è pari a 2400, ossia esattamente pari alla capacità totale delle due stazioni. Si tratta di un equilibrio di Nash? È possibile rispondere a questa domanda facendo il ragionamento precedente per determinare la funzione di domanda alla quale Sport Resort fa fronte quando Punta Resia stabilisce un prezzo pari a € 60. Sulla base dell'assunto di un razionamento efficiente, questo è illustrato nella Figura 9.3. È la curva di domanda originaria spostata sulla sinistra di 1000 unità,

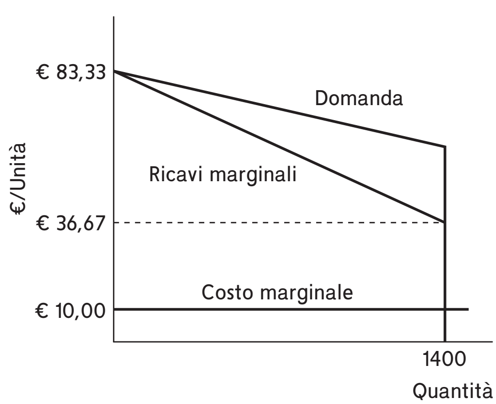

Figura 9.3 Curva di domanda residuale della Sport Resort.

[5] Kreps e Scheinkman (1983) hanno formalmente costruito questo risultato in un gioco a due fasi.

ossia $Q = 5000 - 60P$ (oppure, nella forma inversa, $P = 83{,}333 - Q/60$). Nella figura viene illustrata anche la curva dei ricavi marginali alla quale Sport Resort fa fronte quando Punta Resia fa pagare un prezzo di € 60.

Si noti, tuttavia, che sebbene le variazioni di prezzo di Sport Resort comportino anche la variazione della quantità richiesta, la stazione è sempre costretta a servire una quantità di clienti che non va oltre la sua capacità di 1400. Alla luce di ciò, si consideri nuovamente la situazione nella quale Sport Resort stabilisce un prezzo esattamente pari a quello di € 60 che fa pagare Punta Resia. Si tratta di una risposta ottimale? Per verificarlo, bisogna chiedersi se la stazione Sport Resort sia incentivata a variare il proprio prezzo. La risposta è negativa: un abbassamento del prezzo non comporterebbe un numero maggiore di clienti, dal momento che Sport Resort produce in corrispondenza della sua capacità. E neppure un aumento del prezzo rappresenta un'opzione attraente, in quanto questo farebbe abbassare la domanda al di sotto della capacità di 1400. Dal momento che i ricavi marginali superano il costo marginale, perdendo clienti, Sport Resort perderebbe anche profitti. Di conseguenza, la stazione non è incentivata né ad abbassare né ad alzare il prezzo di € 60, ipotizzando che anche Punta Resia stabilisca quel prezzo. Con un ragionamento analogo, si può anche dimostrare che la stazione Punta Resia non è incentivata a variare il suo prezzo di € 60, ammesso che Sport Resort faccia pagare la stessa cifra. Pertanto, $p_1 = p_2 =$ € 60 è l'equilibrio di Nash per questo gioco.

Come è stato notato in precedenza, la logica dell'esempio descritto è piuttosto generale. Le imprese che competono sui prezzi vendendo prodotti identici raramente sceglieranno la capacità necessaria a servire la domanda totale di mercato disponibile a prezzi concorrenziali. Di conseguenza, sia l'output sia la capacità saranno inferiori al livello concorrenziale, il che a sua volta implica che i prezzi debbano salire a un livello al quale la domanda è pari alla capacità totale dell'industria, un livello che è necessariamente superiore al costo marginale. Perciò, la proprietà di efficienza della soluzione di Bertrand può venire meno in presenza di vincoli di capacità.

Un caso reale 9.2

Panettoni alla guerra dei prezzi

Regolarmente, ogni anno, nei supermercati italiani si osserva un fenomeno interessante: nel periodo a cavallo tra le feste Natalizie si osserva una progressiva riduzione dei prezzi dei dolci a lievitazione lunga, ovvero il pandoro e il panettone. Produrre questi dolci (uno dei prodotti di punta dell'industria dolciaria italiana, esportato in tutto il mondo) costa dai €4 ai €5 al chilo (compresi imballaggi, escludendo ovviamente i più costosi prodotti artigianali). Verso metà Novembre questi prodotti iniziano a comparire nei supermercati con un prezzo che oscilla dai €5,5 ai €7 al chilo, per i prodotti di marca (per esempio Bauli, Motta, Maina, Paluani, Melegatti, Balocco, Vergani). Da quel momento, prima lentamente e poi velocemente, scoppia una guerra dei prezzi tra i supermercati con sconti che si susseguono quasi giornalmente fino ad arrivare al prezzo minimo intorno alla settimana prima dell'inizio delle feste. A quel punto questi dolci vengono venduti a un prezzo che oscilla tra i 2,5 e 2 € al chilo: sottocosto! Poi, in alcuni casi i prezzi risalgono nelle prime settimane di Gennaio. Perché questa strana dinamica dei prezzi? Come è possibile che la guerra dei prezzi porti i supermercati a vendere a un prezzo minore di quello da loro stessi pagato? In realtà la vera guerra tra supermercati nel periodo prima di Natale non è per i pandori e panettoni ma per i carrelli carichi di spesa per le festività. Dal momento che in questi carrelli non manca mai uno di questi dolci, convincere un consumatore a entrare nel supermercato per il pandoro significa spesso anche convincerlo a caricare il carrello di tutto il resto. Se non altro ora sapete quando riempirvi la casa di panettoni.

A cura di Giacomo Calzolari

Esercizio 9.2

Supponete ora che la domanda di mercato delle stazioni salga a $Q^D = 9000 - 60P$. Tuttavia, a causa della regolamentazione in materia ambientale, le stazioni non possono aumentare le loro capacità e servire un numero maggiore di sciatori. Qual è l'esito in equilibrio di Nash in questo caso? Ossia, quali sono i prezzi che massimizzano i profitti stabiliti da Punta Resia e Sport Resort?

9.3 La concorrenza di prezzo con prodotti differenziati

Vi è un secondo motivo per cui il semplice esito efficiente di Bertrand del prezzo pari al costo marginale non può verificarsi. Spesso le due imprese non producono prodotti identici, come invece ipotizzava Bertrand. Si pensi, per esempio, ai negozi di parrucchieri: non esistono due soli parrucchieri che taglino i capelli esattamente nello stesso modo. Inoltre, a meno che essi non si trovino l'uno affianco all'altro, avranno posizioni diverse. Come si è visto nel corso del Capitolo 7, spesso questo basta di per sé a far sì che alcuni clienti preferiscano un negozio piuttosto che l'altro, anche quando i prezzi praticati sono diversi. In breve, le differenze per posizione, arredamento o stile di taglio possono bastare a far sì che un negozio faccia pagare prezzi più elevati rispetto al suo concorrente, senza immediatamente perdere tutti i propri clienti.

Soddisfare i gusti dei consumatori è fondamentale per le imprese che sono portate pertanto ad offrire diversi tipi di prodotti cercando di convincere consumatori spesso diversi tra loro. I consumatori infatti si differenziano per i gusti relativi ad aspetti dei prodotti, come il colore, il sapore o la consistenza. Non solo riuscire a vendere a molti clienti richiede di offrire qualcosa di leggermente diverso a ciascuno di essi, come visto nel Capitolo 7, ma richiede anche di differenziarsi dalle imprese concorrenti sfruttando quella che si chiama *differenziazione orizzontale del prodotto*: per indurre un consumatore ad effettuare un acquisto o per evitare che acquisti da imprese concorrenti, l'impresa deve commercializzare un prodotto che si avvicini ragionevolmente alla versione che il consumatore preferirebbe maggiormente, ovviamente tenendo conto anche dei prezzi del prodotto e dei prodotti alternativi della stessa impresa (come nel Capitolo 7) o delle imprese concorrenti (come analizzato in questo capitolo).[6]

Come discusso nell'analisi del Paragrafo 7.2 immaginiamo un paesino che si sviluppa intorno a un'unica strada, che si chiamiamo via Centrale, lunga un chilometro circa; il paesino è abitato da N consumatori uniformemente distribuiti da un capo all'altro della strada. Il mercato è servito da due negozi. Questa volta, diversamente dal Capitolo 7, i due negozi non sono gestiti dalla stessa società, ma da imprese concorrenti. Una di esse, dislocata nella parte occidentale della città, ha l'indirizzo $x = 0$, mentre l'altra, dislocata nella parte orientale, ha l'indirizzo $x = 1$. Si noti che la posizione sulla strada può essere vista come una metafora che descrive il tipo di prodotto, per esempio in relazione al contenuto di zucchero, da zero contenuto di zucchero (corrispondente a $x = 0$) alla quantità massima che ha senso inserire in un dato alimento (corrispondente a $x = 1$). Qui di seguito, per maggiore chiarezza, si utilizzerà l'interpretazione geografica del modello, ma si sottolinea ancora di tenere a mente la possibilità della sua interpretazione molto più ampia riferendosi alla natura merceologica dei beni. Ciascuna delle due imprese ha lo stesso costo unitario costante di produzione, c.

Si definisca "posizione" del consumatore in questo mercato il prodotto o lo stile preferito da quel consumatore. Perciò, il "consumatore x" è posizionato alla distanza x dall'estremità sinistra del mercato, laddove la distanza può essere geografica, in un modello spaziale, o misurata in termini di caratteristiche in un senso più generico di differenziazione del prodotto. Sebbene i consumatori differiscano quanto alla variante o posizione del bene che essi considerano il migliore,

---

[6] Qualora non si sia letto il Capitolo 7 è opportuno che il lettore veda l'introduzione del Capitolo 7 e il Paragrafo 7.1 prima di procedere oltre.

o il loro prodotto ideale, essi attribuiscono un identico prezzo di riserva V al loro prodotto preferito. Si ipotizzi che V sia molto maggiore del costo unitario di produzione, c. Si presume che ciascun consumatore acquisti almeno un'unità del prodotto. Se il consumatore x acquista un bene che non corrisponde al suo ideale, è soggetto a una perdita di utilità. Nello specifico, il consumatore x sostiene il costo $t \cdot x$ se consuma il bene 1 (posizionato in corrispondenza di $x = 0$) e il costo $t(1 - x)$ se consuma il bene 2 (posizionato in corrispondenza di $x = 1$). Se egli acquista il bene 1 al prezzo p_1, ha un surplus del consumatore $V - p_1 - t \cdot x$, mentre se acquista il bene 2 al prezzo p_2 ha un surplus del consumatore $V - p_2 - t(1 - x_2)$. Chiaramente, il consumatore acquisterà il bene che gli offre il maggiore surplus del consumatore, ammesso che esso sia maggiore di 0. La Figura 9.4 descrive questa situazione di mercato.

Occorre sottolineare che il concetto di posizione qui introdotto funziona come metafora per qualsiasi differenza qualitativa fra prodotti. Invece di avere due negozi geograficamente distinti, si può pensare a due prodotti commercializzati da due diverse imprese che si differenziano per una qualche caratteristica, come il contenuto di zucchero nel caso delle bibite analcoliche o il contenuto di grassi nel caso dei cibi dei fast food, o l'efficienza energetica nel caso delle automobili. La linea unitaria in ciascuno dei casi rappresenta lo spettro di prodotti che si differenziano per questa caratteristica; ciascun consumatore ha uno specifico prodotto preferito su questa linea. Nel caso delle bibite analcoliche, le due imprese potrebbero essere la Pepsi e la Coca-Cola; in quello dei fast food, McDonald's e Burger King; in quello delle automobili la Ford e la Fiat.

Esempio

Come nel modello base di Bertrand, le due imprese competono per accaparrarsi i clienti stabilendo rispettivamente prezzi p_1 e p_2, scelti simultaneamente. Quello che interessa è trovare una soluzione di equilibrio di Nash al gioco. Se $V > c$, in equilibrio deve avvenire che entrambe le imprese abbiano una quota di mercato positiva, altrimenti significherebbe che il prezzo di almeno una delle imprese è stato stabilito così elevato da farle ottenere una quota di mercato pari a 0, e quindi profitti pari a 0. Ma un'impresa potrebbe sempre ottenere profitti positivi abbassando il prezzo. Perciò, la situazione della quota di mercato pari a 0 non può rientrare nell'equilibrio di Nash. Ci si concentri ora sull'esito di equilibrio di Nash quando l'intero mercato viene servito; ossia quando l'esito di mercato è tale che ciascun consumatore acquista esattamente un'unità del prodotto dall'impresa 1 o dall'impresa 2. L'intero mercato sarà servito a patto che il prezzo di riserva di ciascun consumatore, V, sia sufficientemente elevato. Quando V è elevato, le imprese sono incentivate a vendere a quanti più clienti possibile, in quanto una così alta disponibilità a pagare implica che a ciascun cliente può essere applicato un prezzo sufficientemente alto perché ciascuna vendita risulti redditizia.

Quando l'intero mercato viene servito, ci sarà un consumatore, il cosiddetto consumatore marginale x^m, per il quale è indifferente acquistare dall'impresa 1 o dall'impresa 2; ossia, in entrambi i casi egli ottiene lo stesso surplus del consumatore. Dal punto di vista algebrico, questo significa che per il consumatore x^m:

$$V - p_1 - tx^m = V - p_2 - t(1 - x^m) \tag{9.2}$$

L'Equazione 9.2 può essere risolta per trovare l'indirizzo o la posizione del consumatore marginale, x^m, ossia:

$$x^m(p_1, p_2) = \frac{(p_2 - p_1 + t)}{2t} \tag{9.3}$$

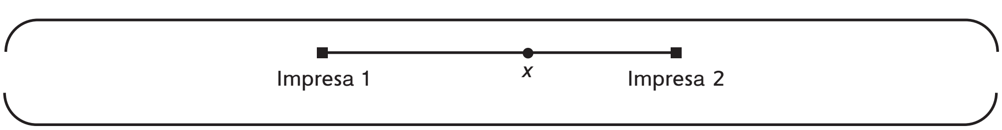

Figura 9.4 Ancora una volta il modello spaziale di via Centrale.

In corrispondenza di ciascun gruppo di prezzi, p_1 e p_2, tutti i consumatori a sinistra di x^m acquistano dall'impresa 1, mentre tutti quelli alla destra acquistano dall'impresa 2. In altre parole, x^m è la porzione del mercato che acquista dall'impresa 1, mentre $(1 - x^m)$ quella che acquista dall'impresa 2. Se il numero totale di consumatori è N ed essi sono distribuiti in modo uniforme nel mercato, la funzione di domanda alla quale l'impresa 1 fa fronte per ciascuna combinazione di prezzi, (p_1, p_2), con la quale l'intero mercato è servito è:[7]

$$D^1(p_1, p_2) = x^m(p_1, p_2) = \frac{(p_2 - p_1 + t)}{2t} N \tag{9.4}$$

Allo stesso modo, la funzione di domanda dell'impresa 2 è:

$$D^2(p_1, p_2) = [1 - x^m(p_1, p_2)] = \frac{(p_1 - p_2 + t)}{2t} N \tag{9.5}$$

Queste funzioni di domanda hanno senso in quanto la domanda di ciascuna impresa è decrescente nel suo prezzo, ma crescente in quello del suo concorrente. Si noti inoltre che, a differenza del modello base di duopolio di Bertrand del Paragrafo 9.1, la funzione di domanda alla quale fa fronte ciascuna delle imprese è in questo caso continua sia in p_1 sia in p_2. Questo avviene perché, quando i beni sono differenziati, una decisione, per esempio, da parte dell'impresa 1 di stabilire p_1 leggermente superiore al prezzo del concorrente, p_2, non comporta che l'impresa 1 perda tutti i suoi clienti. Una parte di essi, infatti, preferirà sempre acquistare il bene 1 anche al prezzo più elevato, semplicemente perché preferisce quella versione del bene al modello (o alla posizione) commercializzato dall'impresa 2.[8]
La continuità delle funzioni di domanda si trasmette alle funzioni dei profitti. La funzione dei profitti dell'impresa 1 è:

$$\Pi^1(p_1, p_2) = (p_1 - c)\frac{(p_2 - p_1 + t)}{2t} N \tag{9.6}$$

In modo analogo, i profitti dell'impresa 2 sono dati da:

$$\Pi^2(p_1, p_2) = (p_2 - c)\frac{(p_1 - p_2 + t)}{2t} N \tag{9.7}$$

Per calcolare la strategia di prezzo con risposta ottimale dell'impresa 1, è necessario capire come variano i profitti dell'impresa 1 quando essa varia il prezzo p_1 in risposta a un dato prezzo p_2 stabilito dall'impresa 2. Il modo più semplice per farlo consiste nel considerare la derivata dell'Equazione (9.6), la funzione di profitto, rispetto a p_1. Imponendo la derivata pari a 0, è possibile risolverla nel prezzo ottenendo la risposta ottimale dell'impresa 1, p_1^* rispetto a un dato prezzo p_2 stabilito dall'impresa 2. Ovviamente, anche applicando attentamente il metodo di soluzione alternativo, che consiste nel convertire la curva di domanda dell'impresa 1 nella sua forma inversa e nel risolverla nel punto al quale i ricavi marginali pareggiano il costo marginale, si ottiene lo stesso risultato corretto. Dall'Equazione (9.4) è possibile scrivere la curva di domanda inversa dell'impresa 1 per un dato valore del prezzo dell'impresa 2, p_2, come $p_1 = p_2 + t - (2t/N)q_1$. Pertanto la curva dei ricavi marginali dell'impresa 1 è

[7] Si utilizzi N per indicare il *numero dei clienti* nel mercato.

[8] L'assunto che l'equilibrio sia un equilibrio nel quale l'intero mercato viene servito è di fondamentale importanza per il risultato della continuità.

$R_1' = p_2 + t - (4t/N)q_1$. Inserendo in un'equazione i ricavi marginali dell'impresa 1 e il suo costo marginale, si ottiene la condizione di primo ordine di massimizzazione dei profitti, $p_2 + t - (4t/N)q_1^* = c$ Risolvendo nel valore ottimale dell'output dell'impresa 1, ancora una volta a partire dal prezzo scelto dall'impresa 2, si ottiene:

$$q_1^* = \frac{N}{4t}(p_2 + t - c) \tag{9.8}$$

Sostituendo il valore di q_1^* dell'Equazione (9.8) nella curva di domanda inversa dell'impresa 1, si ottiene il prezzo ottimale che l'impresa 1 deve stabilire a partire dal valore del prezzo stabilito dall'impresa 2. È questa, per definizione, la funzione di risposta ottimale dell'impresa 1:

$$p_1^* = \frac{p_2 + c + t}{2} \tag{9.9}$$

dove t è il costo di trasporto per unità di distanza o il costo utilità sostenuto da un consumatore. Ovviamente, è possibile ripetere la stessa procedura per l'impresa 2. Dal momento che le imprese sono simmetriche, la funzione di risposta ottimale di ciascuna impresa è l'immagine speculare di quella del proprio rivale. Pertanto, la funzione del prezzo con risposta ottimale dell'impresa 2 è:

$$p_2^* = \frac{p_1 + c + t}{2} \tag{9.10}$$

Le funzioni di risposta ottimale descritte nelle Equazioni (9.9) e (9.10) per le due imprese sono illustrate nella Figura 9.5; hanno pendenza positiva. La coppia di prezzi in equilibrio di (Bertrand-)Nash è, chiaramente, quella in cui queste funzioni di risposta ottimale si intersecano. In altre parole, l'equilibrio di Nash è una coppia di prezzi (p_1^*, p_2^*) tale che p_1^* è la risposta ottimale da parte dell'impresa 1 a p_2^* e p_2^* è la risposta ottimale da parte dell'impresa 2 a p_1^*. È possibile perciò sostituire p_1, mentre p_2 sul lato destro delle Equazioni (9.9) e (9.10) rispettivamente con p_1^* e p_2^*. Risolvendo contemporaneamente nella coppia in equilibrio di Nash, (p_1^*, p_2^*) si ottiene:

$$p_1^* = p_2^* = c + t \tag{9.11}$$

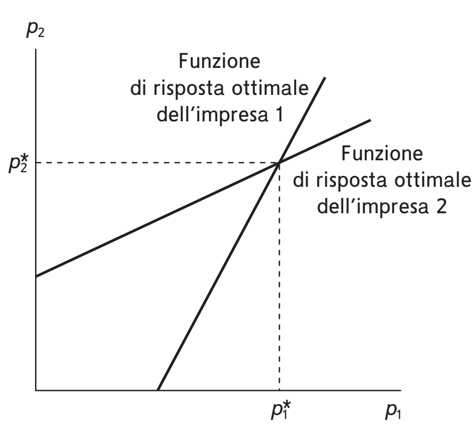

Figura 9.5 Funzioni di risposta ottimale nel caso di concorrenza dei prezzi con sostituti imperfetti.

In equilibrio, ciascuna impresa fa pagare un prezzo che è pari al costo unitario di produzione *più* una somma t, il costo utilità per unità di distanza che un consumatore sostiene nell'acquistare il bene che si trova a una certa distanza dal suo bene preferito. A questi prezzi, le imprese si suddividono il mercato. Il consumatore marginale si trova all'indirizzo $x = 1/2$. I profitti ottenuti da ciascuna impresa sono gli stessi e sono pari a $(p_i^* - c)N/2 = tN/2$.

Esempio

Si consideri il caso dei due negozi di parrucchieri dislocati a un chilometro di distanza su via Centrale. Tutti i potenziali clienti vivono lungo via Centrale e sono equamente distribuiti. Ciascun consumatore è disposto a pagare un prezzo massimo di € 50 per un taglio di capelli nel negozio sotto casa. Tuttavia, se per tagliarsi i capelli deve spostarsi, ogni consumatore sostiene un costo di andata e ritorno pari a € 5 per chilometro. Ciascuno dei parrucchieri può tagliare i capelli a un costo unitario costante di € 10 per taglio e vuole stabilire un prezzo per taglio che massimizzi i profitti del negozio. Il modello predisposto in precedenza prevede che il prezzo di equilibrio di un taglio di capelli in questo paesino sarà di € 15, un prezzo maggiore del costo marginale di un taglio di capelli.

Vale la pena notare due punti in relazione a questi risultati. In primo luogo, si noti il ruolo giocato dal parametro t: è una misura del valore che ciascun consumatore attribuisce al fatto di ottenere la sua versione preferita del prodotto. Maggiore è t, meno disposto è il consumatore ad acquistare il prodotto "lontano" dalla sua posizione, dal suo prodotto o dal suo modello preferiti. Ossia, un valore elevato di t indica che i consumatori hanno forti preferenze per il prodotto che desiderano di più e sostengono un'elevata perdita di utilità qualora debbano consumarne uno non corrispondente al loro ideale. Il risultato è che nessuna delle imprese dovrà farsi troppi problemi a far pagare un prezzo elevato, in quanto i consumatori preferiscono pagare quel prezzo piuttosto che acquistare un'alternativa a basso costo che "si allontana" dal loro modello preferito. Quando t è elevato, la concorrenza dei prezzi fra le due imprese si attenua. In altre parole, un valore elevato di t significa che la differenziazione del prodotto rende la concorrenza dei prezzi molto meno intensa.

Invece, quando t diminuisce, i consumatori attribuiscono meno valore al fatto di ottenere il loro prodotto preferito; piuttosto, essi sono attratti dai prezzi più bassi, il che intensifica la concorrenza dei prezzi. Nel caso limite, quando $t = 0$, la differenziazione del prodotto non ha valore agli occhi dei consumatori, i quali trattano tutti i beni come essenzialmente identici. La concorrenza dei prezzi diventa agguerrita e, in questo caso limite, porta i prezzi al costo marginale proprio come nel modello originario di Bertrand.

Il secondo aspetto da notare riguarda la posizione delle imprese. È stato semplicemente ipotizzato che le due imprese siano posizionate alle estremità del paesino; ma anche la posizione o la progettazione del prodotto fanno parte della strategia di un'impresa. Le imprese normalmente scelgono prima le caratteristiche dei propri prodotti e poi i relativi prezzi. Per analizzare questa importante sequenza di scelte, sono però necessari alcuni strumenti analitici della teoria dei giochi che verranno introdotti nel prossimo capitolo, al quale si rimanda quindi per la relativa trattazione; in quel capitolo si prenderà in esame anche la competizione di prezzo nel caso di beni che si differenziano per livelli diversi di qualità (differenziazione verticale), assieme alla relativa scelta di qualità.

Esercizio 9.3

Immaginate che i due negozi di parrucchieri di via Centrale non abbiano più lo stesso costo unitario e, in particolare, che uno abbia un costo unitario costante di € 10, mentre l'altro di € 20. Il negozio a basso costo – Tagli Convenienti – si trova all'estremità occidentale del paesino, $x = 0$; quello a costo elevato – il Ritz – si trova all'estremità orientale, $x = 1$. Vi sono 100 potenziali clienti che abitano, uniformemente distribuiti, lungo il tratto di strada di un chilometro. I consumatori sono disposti a pagare € 50 un taglio di capelli nel negozio sotto casa (magari con una bella tinta vivace). Se un consumatore deve spostarsi per tagliarsi i capelli, sostiene un costo di spostamento di € 5 per chi-

Un caso reale 9.3

Cieli nemici e guerre dei prezzi

A seguito della grande liberalizzazione del 1977 negli Stati Uniti, e in epoca più recente anche in Europa, la redditività dell'industria aerea civile è in genere diminuita, diventando anche più volatile. In larga parte tali sviluppi sono imputabili allo scoppio continuo di guerre dei prezzi. Morrison e Winston (1996) identificano tali conflitti con l'individuazione di quei mercati (tratte aeree formate da coppie di città) nei quali la tariffa media scende del 2% o più in un solo trimestre. Sulla base di questa definizione, i due studiosi stimano che oltre l'81% di tali mercati si sono trovati a combattere queste guerre negli anni 1979-95. Nelle guerre così identificate, la tariffa media, di fatto, diminuisce solitamente di oltre il 37%, e talvolta persino del 79%. Sembra che esse siano innescate da movimenti inattesi della domanda e dall'entrata di nuove compagnie aeree su una tratta, in special modo compagnie a basso costo. Morrison e Winston (1996) ritengono che anche l'effetto prodotto da tali guerre delle tariffe aeree sui profitti dell'industria sia importante. In media, i due studiosi stimano che l'intensa concorrenza dei prezzi costi alle compagnie aeree $ 300 milioni in termini di profitti perduti in ciascuno dei primi 16 anni seguenti la liberalizzazione, il che equivale a oltre il 20% del reddito totale netto negli stessi anni. Ovviamente, nella misura in cui questa perdita di profitti riflette semplicemente i movimenti verso l'esito di Bertrand di prezzi pari al costo marginale, si rivela un guadagno per i consumatori e un miglioramento netto dell'efficienza. Tuttavia, per i dirigenti delle compagnie aeree, almeno stando ai loro commenti sulla stampa, tali guadagni non sono altro se non una magra consolazione.

Fonti: S. Morrison e C. Winston, "Causes and Consequences of Airline Fare Wars", *Brookings Papers on Economic Activity, Microeconomics, 1996* (1996), 85-124; M. Maynard, "Yes, It Was a Dismal Year for Airlines: Now for the Bad News", *New York Times*, December 16,2002, p. C2.

lometro. Ciascun negozio vuole fissare per un taglio di capelli un prezzo che massimizzi i suoi profitti.

a. Le funzioni di domanda dei due negozi non sono influenzate dal fatto che ora un salone ha costi elevati mentre l'altro li ha bassi; lo sono invece le funzioni di risposta ottimale dei saloni. Calcolate le funzioni di risposta ottimale per ciascun negozio. In che modo un aumento del costo unitario di un negozio incide sulla risposta ottimale dell'altro?
b. Calcolate l'equilibrio di Nash dei prezzi per questo modello. Confrontate questi prezzi con quelli ottenuti nel testo per il caso in cui i due negozi avevano lo stesso costo unitario di € 10. Spiegate perché i prezzi sono variati in tal modo. Nella vostra spiegazione, potrebbe tornarvi utile estrarre le funzioni di risposta ottimale quando i due negozi sono identici e confrontarle con quelle del caso in cui essi hanno costi diversi.

9.4 I complementi strategici e i sostituti strategici

Le funzioni di risposta ottimale sono strumenti estremamente validi non solo per capire che cosa si intende per esito di equilibrio di Nash. L'analisi di tali funzioni serve anche per altri utili scopi. In particolare, l'esame delle proprietà delle funzioni di risposta ottimale può aiutare a capire il funzionamento dell'interazione strategica e il modo in cui essa può essere resa "più" o "meno" concorrenziale.

Nella Figura 9.6 sono illustrate le funzioni di risposta ottimale del modello di duopolio standard di Cournot e le funzioni di risposta ottimale del modello di duopolio di Bertrand

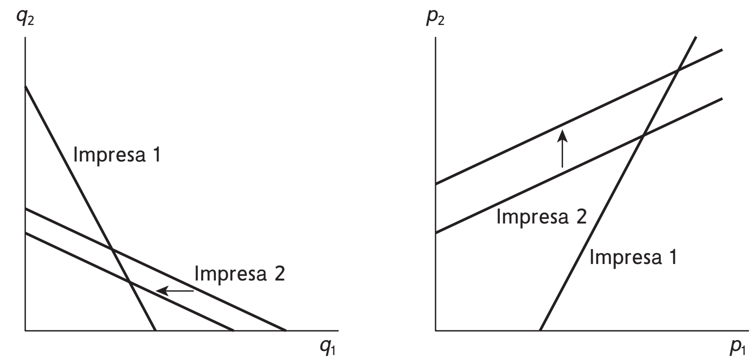

Figura 9.6 Funzioni di risposta ottimale per il caso di Cournot (quantità) e quello di Bertrand (prezzo). Un aumento del costo per l'impresa 2 sposta la sua funzione di risposta verso l'interno nel modello di Cournot, ma verso l'esterno nel modello di Bertrand. L'impresa reagisce in modo aggressivo, per aumentare la sua quota di mercato, nel caso di Cournot; invece, reagisce in modo mite, *aumentando* il suo prezzo, nel caso di Bertrand.

con prodotti differenziati. Una caratteristica del grafico appare subito chiara. Le funzioni di risposta ottimale per il modello quantitativo di Cournot hanno pendenza *negativa*: la risposta ottimale da parte dell'impresa 1 a un aumento di q_2 è *diminuire* q_1. Invece, le funzioni di risposta ottimali nel modello dei prezzi di Bertrand hanno pendenza *positiva*: la risposta ottimale da parte dell'impresa 1 a un aumento di p_2 è *aumentare* a sua volta p_1.

Il fatto che le funzioni di risposta ottimale abbiano pendenza negativa o positiva ha una certa rilevanza. La pendenza, infatti, rivela molto circa la natura della concorrenza nel mercato del prodotto. Per capire ciò, si consideri l'effetto prodotto da un aumento del costo unitario dell'impresa 2, c_2. L'analisi condotta del modello di Cournot indicava che l'effetto di un aumento di c_2 sarebbe stato uno spostamento *verso l'interno* della curva di risposta ottimale dell'impresa 2. Come indica la Figura 9.6, questo comporta un nuovo equilibrio di Nash nel quale l'impresa 2 produce di meno e l'impresa 1 di più rispetto a quanto ciascuna faceva prima che c_2 aumentasse. Ossia, nel modello di Cournot sulla quantità, la risposta da parte dell'impresa 1 alla cattiva sorte dell'impresa 2 è una risposta piuttosto aggressiva nella quale essa coglie l'opportunità di espandere la propria quota di mercato a spese dell'impresa 2.

Si consideri ora l'impatto di un aumento di c_2 nel contesto del modello di Bertrand con beni differenziati. L'aumento, in questo caso, sposta la funzione di risposta ottimale dell'impresa 2 *verso l'alto*. Dato l'aumento dei costi, l'impresa 2 sceglierà di stabilire un p_2 più elevato rispetto a prima, in risposta a ciascun dato valore di p_1. Come risponde l'impresa 1? A differenza del caso di Cournot, la reazione da parte dell'impresa 1 è meno aggressiva. L'impresa 1, vedendo che l'impresa 2 ha ora una minore possibilità di stabilire un prezzo basso, capisce che la concorrenza dei prezzi da parte dell'impresa 2 è ora meno intensa. Pertanto, l'impresa 1 ora reagisce aumentando p_1.

Quando le funzioni di risposta ottimale hanno pendenza positiva, si dice che le strategie (i prezzi nel caso di Bertrand) sono *complementi strategici*. Nel caso alternativo di funzioni di risposta ottimale con pendenza negativa, si dice che le strategie (le quantità nel caso di Cournot) sono *sostituti strategici*. Questa terminologia deriva da Bulow, Geanakopolos e Klemperer (1985) e riflette una terminologia analoga a quella utilizzata nella teoria della domanda da parte dei consumatori. Quando un consumatore reagisce a un aumento (diminuzione) del prezzo di un prodotto acquistando una quantità minore (maggiore) di esso e una quantità maggiore (minore) di un altro, si dice che i due beni sono sostituti. Quando un consumatore reagisce a una variazione del prezzo di un bene acquistando una quantità maggiore o minore di *entrambi*, si dice che i due beni sono complementi. È di qui che deriva l'analogia. Le quantità nell'analisi di Cournot sono sostituti strategici in quanto un aumento di c_2 comporta una riduzione di q_2, e un aumento di q_1.

La diversa natura dell'interazione strategica e dei diversi equilibri chiarisce che la scelta di utilizzare il prezzo o la quantità come variabile strategica per costruire la concorrenza di mercato è importante. Quali fattori influenzano questa scelta? Nelle industrie dove le imprese stabiliscono i programmi di produzione molto prima di mettere in vendita i prodotti sul mercato, è ragionevole ipotizzare che le imprese competano in termini di quantità. Fra gli esempi vi sono il mercato energetico mondiale, le piantagioni di caffè e i produttori di automobili. Invece, in molte industrie di servizi, come quelle delle banche, delle assicurazioni e delle compagnie aeree, è più naturale pensare in termini di concorrenza dei prezzi. In alcune industrie manifatturiere, come quelle dei cereali e dei detergenti, la concorrenza dei prezzi per accaparrarsi i clienti è un fattore più forte del fatto di stabilire dei piani di produzione; pertanto la concorrenza dei prezzi alla Bertrand potrebbe rivelarsi il modello più appropriato.

Da ultimo è bene ricordare che i modelli della concorrenza dei prezzi basati sul modello spaziale hanno fornito un'utilissima base per lo studio empirico. A molti di coloro i quali prendono le decisioni a livello aziendale interessa capire come una variazione della struttura di mercato – tramite l'entrata di nuovi concorrenti, le fusioni, o la politica di regolamentazione – inciderà sulla concorrenza dei prezzi. Una questione di fondamentale importanza nella concorrenza dei prezzi è in che modo essa sia influenzata dalle preferenze dei consumatori per i diversi prodotti. Il modello spaziale di differenziazione coglie le preferenze dei consumatori sia per la varietà (differenziazione orizzontale del prodotto) sia per la qualità (differenziazione verticale del prodotto) ed è ampiamente utilizzato negli studi empirici sulla politica della concorrenza. A tal riguardo, è importante identificare quale tipo di differenziazione vada adoperata. A seconda della natura delle preferenze del consumatore, una fusione fra un'impresa di alta qualità e una di bassa qualità, che comporti la trasformazione dei punti vendita di bassa qualità in punti vendita di alta qualità, potrebbe indebolire la concorrenza, in quanto eliminerebbe un concorrente di bassa qualità, o intensificarla, in quanto andrebbe ad aggiungersi all'offerta di qualità elevata. A questo tipo di considerazioni è dedicato l'approfondimento presente sul sito web del volume.

Riepilogo

Nel modello di Bertrand le imprese competono in termini di prezzi: nel modello base di concorrenza di Bertrand i prezzi vengono spinti al costo marginale anche se vi sono soltanto due imprese. Invece, in presenza di concorrenza sulla quantità, o alla Cournot, i prezzi rimangono sostanzialmente al di sopra del costo marginale, a patto che il numero di imprese non sia elevato. Le imprese con costi elevati possono sopravvivere nella concorrenza alla Cournot; in quella alla Bertrand, invece, esse non possono sopravvivere, in presenza di un'impresa con costi più bassi. In breve, il modello base di Bertrand prevede esiti di mercato concorrenziali ed efficienti anche quando il numero di imprese è piuttosto basso.

Tuttavia, gli esiti efficienti previsti dal modello base di Bertrand dipendono da due assunti fondamentali. Il primo è che le imprese abbiano ampia capacità, per cui possono servire tutti i clienti di un concorrente fissando un prezzo inferiore al suo. Il secondo è che le imprese producano prodotti identici, per cui il rispettivo prezzo è l'unica cosa che interessa ai consumatori nella scelta fra i prodotti. Se uno di questi due assunti viene meno, non si ottengono più gli esiti di efficienza del modello base di Bertrand. Se le imprese devono scegliere le capacità produttive in anticipo, l'esito in presenza di concorrenza dei prezzi alla Bertrand si avvicina maggiormente a quello del modello di Cournot. Se i prodotti sono differenziati, è probabile che i prezzi si mantengano al di sopra del costo marginale. Infatti, data la ferocia della concorrenza dei prezzi, le imprese sono realmente incentivate a differenziare i loro prodotti.

Un utile modello di differenziazione del prodotto è quello spaziale di Hotelling (1929), introdotto per la prima volta nel Capitolo 7, che, utilizzando la posizione geografica come metafora per distinzioni più generiche fra diverse versioni dello stesso prodotto, rende possibile considerare la concorrenza dei prezzi fra imprese che vendono prodotti differenziati. Dal modello appare chiaro che la concorrenza alla Bertrand con prodotti differenziati non comporta prezzi efficienti al costo marginale; inoltre questo modello chiarisce che eventuali deviazioni da tali prezzi dipendono dal valore che i consumatori attribuiscono alla varietà del prodotto: maggiore è il valore che il consumatore tipo attribuisce al fatto di avere il suo modello o la sua versione preferita del prodotto, più i prezzi saliranno al di sopra del costo marginale.

Infine, le differenze fra la concorrenza alla Cournot e alla Bertrand riflettono le differenze di base fra quantità e prezzi come variabili strategiche. Le quantità scelte dalle imprese alla Cournot sono sostituti strategici, ossia gli incrementi di produzione da parte di un'impresa comportano decrementi dell'output da parte dell'impresa concorrente. Invece, i prezzi scelti dai concorrenti alla Bertrand sono complementi strategici: un aumento del prezzo da parte di un'impresa consente al suo rivale di aumentare a propria volta il prezzo.

Esercizi di riepilogo

1. Supponete che l'impresa 1 e l'impresa 2 producano lo stesso prodotto e facciano fronte alla curva di domanda di mercato descritta da $Q = 5000 - 200P$. L'impresa 1 ha un costo unitario di produzione c_1 pari a 6, mentre l'impresa 2 ne ha uno maggiore, c_2, pari a 10.
   a. Qual è l'esito di equilibrio di Bertrand-Nash?
   b. Quali sono i profitti di ciascuna impresa?
   c. Questo esito è efficiente?
2. Supponete che la domanda di mercato per le palline da golf sia descritta da $Q = 90 - 3P$, dove Q è misurato in chili di palline. Il mercato è fornito da due imprese: l'impresa 1 è in grado di offrire un chilo di palline a un costo unitario costante di € 15, mentre l'impresa 2 ha un costo unitario costante pari a € 10.
   a. Supponete che le imprese competano in termini di quantità. Quanto vende ciascuna impresa in un equilibrio di Cournot? Qual è il prezzo di mercato e quali sono i profitti dell'impresa?
   b. Supponete che le imprese competano in termini di prezzo. Quanto vende ciascuna impresa in un equilibrio di Bertrand? Qual è il prezzo di mercato e quali sono i profitti dell'impresa?
3. La vostra risposta alla parte (b.) dell'Esercizio 2 cambierebbe se ci fossero tre imprese, una con costo unitario pari a € 20 e due con costo unitario pari a € 10? Spiegate.
4. La vostra risposta alla parte (b.) dell'Esercizio 2 cambierebbe se le palline da golf dell'impresa 1 fossero verdi e firmate Tiger Woods, mentre quelle dell'impresa 2 fossero bianche e neutre? Spiegate.
5. Tutti i 1000 cittadini di Tavullia abitano uniformemente distribuiti lungo via Centrale, lunga 10 chilometri. Ogni giorno ciascun cittadino acquista un frullato di frutta da uno dei due negozi posizionati alle due estremità di via Centrale. I clienti si spostano in scooter (ovviamente elaborati, abitando a Tavullia) per andare e tornare dai negozi; gli scooter consumano € 0,50 di benzina per chilometro. I clienti acquistano i frullati dal negozio che offre il prezzo più basso, dato dal prezzo del negozio più le spese di spostamento per l'andata e il ritorno dal negozio. Gino è il proprietario del negozio all'estremità occidentale di via Centrale, mentre Wilmer di quello all'estremità orientale.
   a. Se sia Gino sia Wilmer fanno pagare un frullato € 1, quanti ne venderanno ciascuno in una giornata? Se Gino fa pagare un frullato € 1, mentre Wilmer € 1,40, quanti ne venderanno ciascuno in una giornata?
   b. Se Gino fa pagare un frullato € 3, quale prezzo consentirebbe a Wilmer di vendere 250 frullati al giorno? E 500 frullati al giorno? E 750 frullati al giorno? E 1000 frullati al giorno?
   c. Se Gino fa pagare p_1 mentre Wilmer fa pagare p_2, qual è la posizione del consumatore per il quale è indifferente recarsi al negozio di Gino o a quello di Wilmer? Quanti clienti vanno da Wilmer e quanti da Gino? Quali sono le funzioni di domanda alle quali Gino e Wilmer fanno fronte?
   d. Riscrivete la funzione di domanda di Gino con p_1 sul lato sinistro. Qual è la funzione dei ricavi marginali di Gino?
   e. Ipotizzate che il costo marginale di un frullato sia costante e pari a € 1 sia per Gino sia per Wilmer. Inoltre, ciascuno di essi paga una tassa di € 250 al giorno per poter vendere i frullati. Trovate i prezzi di equilibrio, le quantità vendute e i profitti.
6. Tornate all'esempio di via Centrale a Tavullia. Supponete ora che Valentino voglia aprire un altro negozio a metà di via Centrale. Anche lui è disposto a pagare una tassa di € 250 al giorno per poter vendere i frullati.
   a. Se Gino e Wilmer non cambiano i loro prezzi, qual è il prezzo ottimale che Valentino dovrà far pagare? Quali profitti otterrebbe?
   b. Che cosa pensate che succederebbe se Valentino aprisse un altro negozio a me-

tà di via Centrale? Gino e Wilmer sarebbero incentivati a modificare i loro prezzi? E la loro posizione? Uno dei due o entrambi abbandonerebbero il mercato?

7. Supponete che vi siano due imprese, l'impresa B e la D che producono beni complementari, per esempio bulloni e dadi. La curva di domanda di ciascuna impresa è descritta da:

$$Q_B = Z - P_B - P_D \quad \text{e} \quad Q_D = Z - P_D - P_B$$

Per semplicità, si ipotizzi inoltre che ciascuna impresa sostenga un costo unitario costante di produzione, $c = 0$.

a. Dimostrate che i profitti di ciascuna impresa possono essere espressi come $\Pi^B = P_B(Z - P_B - P_D)$ e $\Pi^D = P_D(Z - P_B - P_D)$.

b. Dimostrate che il prezzo ottimale di ciascuna impresa dipende dal prezzo scelto dall'altra, dato dalle funzioni di risposta ottimale: $P_B^* = (Z - P_D)/2$ e $P_D^* = (Z - P_B)/2$.

c. Inserite queste funzioni in un grafico. Dimostrate che i prezzi di equilibrio di Nash sono: $P_B = P_D = Z/3$.

d. Descrivete l'interazione fra due monopolisti che vendono beni disgiunti ma complementari, che sono stati presentati nel corso del Capitolo 8 sottoforma di gioco.

8. Ipotizzate che due imprese vendano prodotti differenziati e facciano fronte alle seguenti curve di domanda:

$$q_1 = 15 - p_1 + 0{,}5p_2$$

e

$$q_2 = 15 - p_2 + 0{,}5p_1$$

a. Derivate la funzione di risposta ottimale per ciascuna impresa. Da esse emerge che i prezzi sono sostituti strategici o complementi strategici?

b. Quali sono i prezzi di equilibrio in questo mercato? Quali profitti si ottengono in corrispondenza di tali prezzi?

Soluzioni disponibili sul sito **www.ateneonline.it/n/pepall3e**