ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Teoria dell'Impresa

Oligopolio

Emanuele Bacchiega

Teoria dell'Impresa

Giochi sequenziali
(PRNC, cap. 10)

Introduzione

- Scelte imprese: di norma *sequenziali*

Credits www.knaviation.net

- Imprese decidono in base a quanto già fatto (da loro stesse o da concorrenti) nel passato.
- *Giochi dinamici*.

Introduzione

Giochi dinamici: concetti fondamentali.

- **Sottogioco**: Parte di un gioco che in sé può rappresentare un gioco.
- Distinzione importante: **azione/strategia**.
- **Induzione a ritroso** $\rightarrow$ Equilibrio **perfetto nei sottogiochi**.

Differenziazione orizzontale

Città lineare, imprese scelgono *localizzazione*, poi *prezzi*.

- Consumatori $x \sim \mathcal{U}[0, 1]$
- Costo per consumatori: quadratico $t \times d^2$.
- Imprese situate a distanza a e $1 - b$ da estremi segmento.

Differenziazione orizzontale

Equilibrio perfetto nei sottogiochi: soluzione a ritroso.

$$
\begin{aligned}
V - p_1 - t(x^m - a)^2 =& V - p_2 - t(1 - b - x^m)^2 \Leftrightarrow \\
&\Leftrightarrow x^m = a + \frac{1 - a - b}{2} + \frac{p_2 - p_1}{2t(1 - a - b)}
\end{aligned}
$$

- Domande:

$$
\begin{aligned}
D^1(a, b, p_1, p_2) =& x^m \\
D^2(a, b, p_1, p_2) =& 1 - x^m = b + \frac{1 - a - b}{2} + \frac{p_1 - p_2}{2t(1 - a - b)}.
\end{aligned}
$$

Differenziazione orizzontale

Funzioni di profitto (costo marginale $= c$).

$$\Pi^1(a, b, p_1, p_2) = (p_1 - c)D^1(\cdot), \quad \Pi^2(a, b, p_1, p_2) = (p_2 - c)D^2(\cdot).$$

Differenziazione orizzontale

Ricerca *equilibrio perfetto nei sottogiochi* $\rightarrow$ induzione a ritroso $\rightarrow$ soluzione da ultimo stadio

- CPO sui prezzi:

$$\frac{\partial \Pi^1(\cdot)}{\partial p_1} = p2 - 2p_1 + c - t[a^2 - (1-b)^2] = 0,$$
$$\frac{\partial \Pi^2(\cdot)}{\partial p_2} = p1 - 2p_2 + c - t[b^2 - (1-a)^2] = 0.$$

- Funzioni miglior risposta:

$$p_1 = \frac{1}{2}\left\{p_2 + c - t[a^2 - (1-b)^2]\right\},$$
$$p_2 = \frac{1}{2}\left\{p_1 + c - t[b^2 - (1-a)^2]\right\}.$$

Differenziazione orizzontale

- Da sistema funzioni miglior risposta

$$p_1^*(a,b) = c + t(1-b-a)\left(1 + \frac{a-b}{3}\right),$$
$$p_2^*(a,b) = c + t(1-b-a)\left(1 + \frac{b-a}{3}\right).$$

- Sostituendo nei profitti

$$\Pi^1[a,b,p_1^*(a,b),p_2^*(a,b)] = [p_1^*(a,b) - c]D^1[(a,b,p_1^*(a,b),p_2^*(a,b)],$$
$$\Pi^2[a,b,p_1^*(a,b),p_2^*(a,b)] = [p_2^*(a,b) - c]D^2[(a,b,p_1^*(a,b),p_2^*(a,b)].$$

Differenziazione orizzontale

Scelta localizzazione: CPO

$$\frac{\partial \Pi^1(\cdot)}{\partial a} = \underbrace{\frac{\partial \Pi^1}{\partial a}}_{\text{Eff. diretto}} + \underbrace{\frac{\partial \Pi^1}{\partial p_1}\frac{\partial p_1^*}{\partial a}}_{=0} + \underbrace{\frac{\partial \Pi^1}{\partial p_2}\frac{\partial p_2^*}{\partial a}}_{\text{Eff. strategico}}$$

- Effetto diretto: positivo.
- Effetto strategico: negativo.

Differenziazione orizzontale

Sostituendo nei profitti e semplificando si ottiene (imp. 1)

$$\Pi^1(\cdot) = \tfrac{t}{18}(3 + a - b)(3 + b^2 - 4b - 2a - a^2)$$

- Derivata rispetto ad a:

$$\frac{\partial \Pi^1(\cdot)}{\partial a} = -\frac{t}{18}(2 + a + 1 - b)(1 + 3a + b) < 0$$

- Effetto strategico *domina* effetto diretto.
- Imp. 1 vuole allontanarsi il più possibile da 2 (stesso vale per imp. 2).

$\rightarrow$ Principio di **massima differenziazione**.

Differenziazione verticale

N cosumatori, utilità indiretta:

$$U = \begin{cases} zs_i - p_i & \text{se acquista,} \\ 0 & \text{se non acquista.} \end{cases}$$

- $z \sim \mathcal{U}[0,1]$
- p_i prezzo bene i.
- s_i, $i = 1,2$ qualità oggettiva bene i, $s_i \in [0, s']$.
- Due imprese monoprodotto, 1 e 2.

Differenziazione verticale

Ipotizziamo $s_2 > s_1$

- Consumatore indifferente tra acquistare 1 e 2:

$$zs_2 - p_p = zs_1 - p_1 \Leftrightarrow z = \frac{p_2 - p_1}{s_2 - s_1}.$$

- Consumatore indifferente tra acquistare 2 e non acquistare:

$$zs_1 - p_1 = 0 \Leftrightarrow z = \frac{p_1}{s_1}$$

- Domande:

$$D_2(p_1, p_2, s_1, s_2) = N\left(1 - \frac{p_2 - p_1}{s_2 - s_1}\right),$$
$$D_1(p_1, p_2, s_1, s_2) = N\left(\frac{p_2 - p_1}{s_2 - s_1} - \frac{p_1}{s_1}\right).$$

Differenziazione verticale

Profitti imprese:

$$\Pi^1(p_1, p_2, s_1, s_2) = D_1(\cdot)p_1, \quad \Pi^2(p_1, p_2, s_1, s_2) = D_2(\cdot)p_2.$$

- CPO per i prezzi:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial \Pi^1(\cdot)}{\partial p_1} = 0 \Leftrightarrow p_1 = \dfrac{1}{2}\dfrac{s_1}{s_2}p_2, \\ \dfrac{\partial \Pi^2(\cdot)}{\partial p_2} = 0 \Leftrightarrow p_2 = \dfrac{1}{2}(p_1 + s_2 - s_1). \end{cases}$$

- Soluzione:

$$p_1^*(s_1, s_2) = \frac{s_1(s_2 - s_1)}{4s_2 - s_1}, \quad p_2^*(s_1, s_2) = \frac{2s_2(s_2 - s_1)}{4s_2 - s_1}$$

Differenziazione verticale

Sostituendo i prezzi nei profitti:

$$\Pi^1[p_1^*(\cdot), p_2^*(\cdot), s_1, s_2] = \frac{s_1 s_2 (s_2 - s_1)}{(4s_2 - s_1)^2} N$$

$$\Pi^2[p_1^*(\cdot), p_2^*(\cdot), s_1, s_2] = \frac{4s_2^2 (s_2 - s_1)}{(4s_2 - s_1)^2} N$$

- Scelta qualità impresa 2:

$$\frac{\partial \Pi^2(\cdot)}{\partial s_2} = \underbrace{\frac{\partial \Pi^2(\cdot)}{\partial p_2} \frac{\partial p_2^*}{\partial s_2}}_{=0} + \underbrace{\frac{\partial \Pi^2(\cdot)}{\partial p_1} \frac{\partial p_1^*}{\partial s_2}}_{\text{Eff. strat.}} + \underbrace{\frac{\partial \Pi^2(\cdot)}{\partial s_2}}_{\text{Eff. dir.}} =$$

$$= 4s_2 \frac{4s_2(s_2 - s_1) + 2s_1^2 + s_1 s_2}{(4s_2 - s_1)^3} N > 0$$

Differenziazione verticale

Impresa 2 sceglie $s_2^* = s'$

- Qualità impresa 1:

$$\frac{\partial \Pi^1(\cdot)}{\partial s_1} = \underbrace{\frac{\partial \Pi^1(\cdot)}{\partial p_1}\frac{\partial p_1^*}{\partial s_1}}_{=0} + \underbrace{\frac{\partial \Pi^1(\cdot)}{\partial p_2}\frac{\partial p_2^*}{\partial s_1}}_{\text{Eff. strat.}} + \underbrace{\frac{\partial \Pi^1(\cdot)}{\partial s_1}}_{\text{Eff. dir.}} =$$

$$= \frac{s_2^2(4s_2 - 7s_1)}{(4s_2 - s_1)^3} N = 0 \Rightarrow s_1 = \frac{4}{7} s_2$$

- Impresa 1 sceglie qualità "intermedia" $s_1^* = \frac{4}{7}s'$.

Stackelberg: conc. nella quantità

Domanda: esiste "vantaggio della prima mossa"?

- Modello di Cournot a 2 imprese con *scelta sequenziale* quantità.
- Ruolo centrale: **credibilità scelta**.
- Domanda $P = A - BQ$, con $Q = q_1 + q_2$.
- $C_i(q_i) = cq_i$, $i = 1, 2$.

Stackelberg: conc. nella quantità

Impresa 1: *leader*, impresa 2: follower.

- 2: *razionale*: scelta migliore dato quello che farà 1.

$$\max_{q_2}(A - BQ - c)q_2 \Leftrightarrow q_2(q_1) = \frac{A-c}{2B} - \frac{q_1}{2}.$$

- 1: razionale $\rightarrow P = \frac{A+c}{2} + \frac{B}{2}q_1$.

$$\max_{q_1}\Pi_1[q_1, q_2(q_1)] \Leftrightarrow q_1^* = \frac{A-c}{2B}.$$

- $Q^S = \frac{3(A-c)}{4B} > \dfrac{2(A-c)}{3B}$.

Stackelberg: quantità

Leader produce più di Follower $\rightarrow \Pi_1^S > \Pi_2^S$

- Informazione *perfetta* per Follower $\rightarrow$ svantaggio.
- Ruolo di **irreversibilità scelta di Leader**.
- In Cournot $\frac{(A-c)}{2B}$ **non è** risposta ottimale a $\frac{A-C}{4B}$.

Conc. seq. prezzi

Se beni omogenei esito del gioco simultaneo.

- **Hotelling** con imprese in 0 e 1.
- Costi trasporto *lineari*

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

- $$D^1(\cdot) = N\frac{p_2 - p_1 + t}{2t}, \quad D^2(\cdot) = N\frac{p_1 - p_2 + t}{2t}.$$

Conc. seq. prezzi

Impresa 1: Leader. Conosce $p_2(p_1) = \frac{p_1+c+t}{2}$.

- Domanda per 1:

$$D^1[p_1, p_2(p_1)] = N\frac{c+3t-p_1}{4t}.$$

- Profitto

$$\Pi^1[p_1, p_2(p_1)] = N\frac{c+3t-p_1}{4t}(p_1 - c).$$

- CPO per 1:

$$\frac{\mathrm{d}\Pi^1[\cdot]}{\mathrm{d}p_1} = 0 \Rightarrow p_1^* = c + \frac{3}{2}t.$$

- Prezzo ottimale per 2: $p_2^* = c + \frac{5}{4}t$

Conc. seq. prezzi

Concorrenza simultanea vs. sequenziale

- Livello dei prezzi più elevato con concorrenza sequenziale
- Impresa 2: prezzo *minore* di 1 $\rightarrow$ quota di mercato maggiore ($\frac{5}{8}N$)
- Impresa 2: profitti *maggiori* di 1 $\rightarrow$ **vantaggio della seconda mossa**.
- Vantaggio prima o seconda mossa: Ruolo **credibilità**.

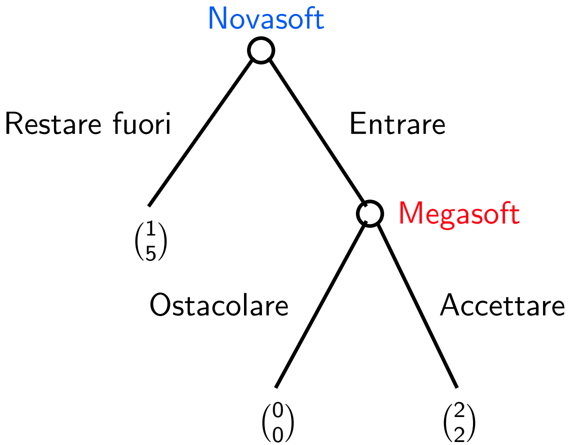
Giochi dinamici: credibilità

Consideriamo il seguente gioco d'entrata:

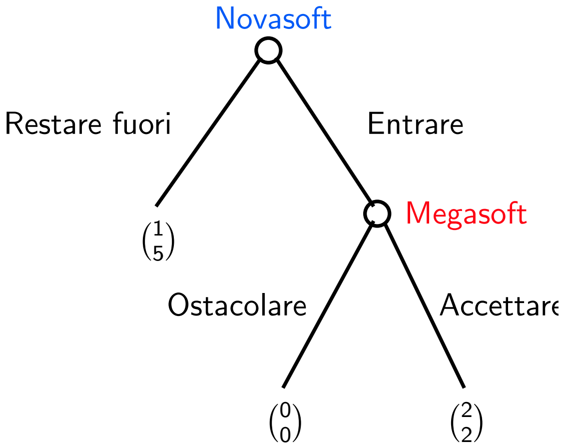
		Megasoft	
		Ostacolare	Accettare
Novasoft	Entrare	0,0	2,2
	Restare fuori	1,5	1,5

- Due equilibri di Nash: (Entrare, Accettare) e (Restare fuori, Ostacolare)
- Uno solo perfetto nei sottogiochi.

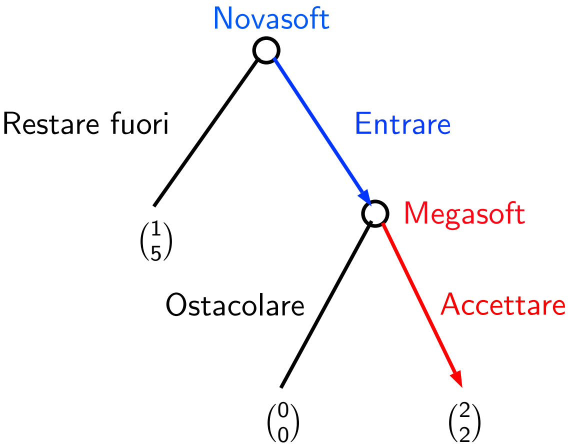
Giochi dinamici: credibilità



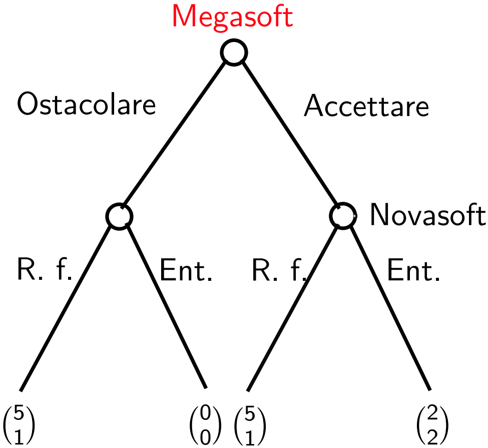
Giochi dinamici: credibilità



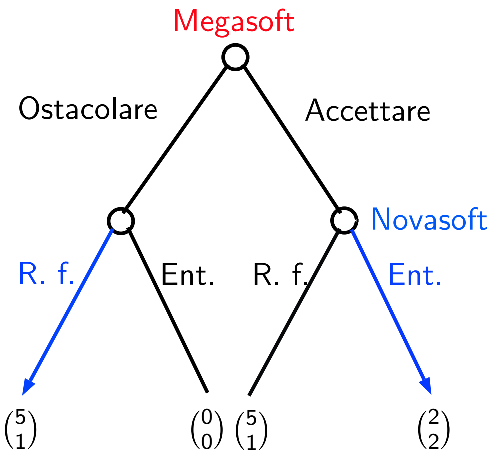
Giochi dinamici: credibilità



Giochi dinamici: credibilità



Giochi dinamici: credibilità



Giochi dinamici: credibilità