

Lezione 9: le esternalità di rete (*network externalities*) (Cabral, cap. 17)

- Si ha un'esternalità di rete quando il beneficio che un individuo trae dall'utilizzo di un bene cresce al crescere del numero di utilizzatori di quel bene.
- Questo tipo di situazione è rilevante in mercati in cui esistono questioni relative alla proprietà intellettuale, come il software, o in generale quando si parla di adozione di una nuova tecnologia. Ad esempio, la mia utilità derivante dal possedere il sistema operativo Windows aumenta all'aumentare del numero di utilizzatori di Windows. Da un lato perché aumenta il numero di software disponibili, cioè è più probabile avere un'alta varietà di software per un sistema operativo popolare, dall'altro perché aumenta il numero di individui con cui posso interagire, ad esempio scambiando files.
- Altri esempi: un software per la videoscrittura (S, p. 289). Il beneficio di un utilizzatore del software aumenta all'aumentare del numero di utilizzatori, poiché potrà scambiare files con loro. Esempio di nuove tecnologie, telefono cellulare, email ecc. Il beneficio di un utilizzatore aumenta all'aumentare del numero di utilizzatori perché aumenta il numero di persone con cui si può comunicare. Esempio di contratti con una compagnia di telefoni cellulari: il beneficio del singolo utilizzatore aumenta all'aumentare del numero di sottoscrittori con la stessa compagnia perché potrà beneficiare di tariffe ridotte per un numero maggiore di chiamate.
- Quindi si possono avere esternalità di rete *dirette*, quando i consumatori sono effettivamente collegati da una rete e possono comunicare tra di loro (caso del telefono, della posta elettronica); oppure possono essere *indirette*, quando i consumatori non comunicano necessariamente tra di loro (caso del sistema operativo). Inoltre la maggiore utilità può dipendere direttamente dal fatto di avere un maggiore numero di utilizzatori (telefono, software, ecc.), o dal fatto che possono esistere un numero maggiore di prodotti complementari al bene quando il numero degli utilizzatori del bene stesso è elevato (varietà di software per un sistema operativo popolare, varietà di videocassette a noleggio per un sistema di videoregistrazione popolare, maggior numero di officine autorizzate per un'automobile popolare, ecc.) (T, p. 405)
- **Aspettative e massa critica.**
- La domanda di beni soggetti ad esternalità di rete possiede alcune caratteristiche specifiche. In particolare la domanda di un individuo dipende dalle aspettative sul numero di utilizzatori del bene, o sulla dimensione del network.
- Esempio: supponiamo che ci siano un milione di utilizzatori potenziali di una nuova tecnologia. Ciascun consumatore dà una valutazione alla tecnologia pari a n , il numero degli utilizzatori: maggiore n , maggiore la valutazione data al bene, maggiore il prezzo che il consumatore è disposto a pagare per quel bene. In particolare, ciascun utilizzatore è disposto a pagare il bene n^e , cioè il numero atteso di utilizzatori (dimensione attesa della rete).
- Se $n^e = 0$ per ciascun individuo, cioè tutti ciascun individuo si aspetta che nessuno adotti la tecnologia, allora nessun individuo sarebbe disposto a pagare un prezzo positivo per la tecnologia, perché il beneficio netto atteso (= beneficio atteso (= 0) - prezzo del bene (> 0)) sarebbe negativo. Per ogni possibile prezzo positivo del bene, nessuno adotta la

tecnologia (equilibrio di Nash).

- Questo equilibrio si può definire equilibrio con aspettative realizzate dato che, in equilibrio, il numero effettivo degli utilizzatori n , è pari al numero atteso n^e .
- Se $n^e = n - 1$ per ciascun individuo, cioè ciascun individuo si aspetta che tutti gli altri adottino la tecnologia, allora per qualsiasi prezzo minore di $(n-1)$ esiste un equilibrio di Nash in cui tutti adottano la tecnologia.
- In generale, per un prezzo compreso tra zero e 999.999 esistono due equilibri di Nash, uno in cui nessuno adotta la tecnologia, e uno in cui tutti la adottano. Si tratta cioè di un gioco di coordinamento.
- In termini più semplici si immagina la seguente situazione. Due individui (A e B) hanno due possibilità: partecipare o non partecipare al network. La partecipazione al network per un individuo ha un'utilità solo se l'altro partecipa (si immagina il caso in cui partecipare al network consiste nell'acquistare un telefono). Il costo di partecipazione è pari a 2. I payoff legati alle possibili situazioni sono i seguenti: se entrambi partecipano, ottengono una utilità pari a 5, per cui il payoff è pari a 3. Se entrambi non partecipano allora non sostengono costi e ottengono un payoff pari a 0. Se uno partecipa e l'altro non partecipa, il giocatore che partecipa sostiene i costi ma non ha utilità, per cui il suo payoff è pari a -2. Il giocatore che non partecipa non ha costi, e il suo payoff è pari a 0. Il gioco in forma normale è rappresentato nel seguente modo:

	Partecipa	Non partecipa
Partecipa	3;3	-2;0
Non partecipa	0;-2	0;0

- Come si vede si tratta di un *gioco di coordinamento* in cui esistono due equilibri di Nash: (Partecipa, Partecipa) e (Non partecipa, Non partecipa). Quale equilibrio verrà selezionato? Dipende dalle aspettative: se entrambi si aspettano che l'altro partecipi, allora entrambi parteciperanno, se entrambi si attendono che l'altro non partecipi allora entrambi non parteciperanno.
- Tornando all'esempio con un milione di utilizzatori, immaginiamo due possibili situazioni relative a due possibili livelli del prezzo: un prezzo pari a 900.000 e un prezzo pari a 900. In entrambi i casi esistono i due equilibri: uno in cui nessuno adotta la nuova tecnologia e uno in cui tutti la adottano.
- Se il prezzo è pari a 900.000, allora un individuo adotterà la tecnologia se è sicuro che 900.000 individui (cioè il 90% della popolazione) la adotteranno. Se il prezzo è 900, allora un individuo adotterà la tecnologia se è sicuro che 900 individui (cioè lo 0,1% della popolazione) la adottino.
- Consideriamo il fatto che, nella realtà, il processo si svolge nel tempo. Supponiamo che il prezzo sia fissato inizialmente a 900. In questo caso, anche se la maggior parte della popolazione è pessimista riguardo alla possibilità che si riesca a giungere alla situazione in cui tutti adottano la tecnologia, è sufficiente che 900 individui la acquistino.

Supponiamo cioè che almeno 900 individui siano ottimisti e si aspettino che tutti gli altri adottino la tecnologia. Una volta che 900 individui hanno adottato la tecnologia, allora tutti gli altri lo faranno. Cioè adottare la tecnologia diventa la strategia dominante per tutti gli altri, e alla fine del processo tutti avranno adottato la tecnologia.

- In questo caso, la possibilità di convergere all'equilibrio in cui tutti acquistano dipende dall'aver raggiunto una massa critica di utilizzatori. Più basso è il prezzo, più probabile è che venga raggiunta la massa critica.
- Applicazione: in un mercato monopolistico (o dove comunque l'impresa ha potere di mercato) in cui il bene è soggetto a esternalità di network, inizialmente il prezzo del bene sarà basso, in modo da raggiungere una massa critica di consumatori. Si pensi al caso dei video-telefonini.
- **Dipendenza dal sentiero (*path dependency*)**
- Importanza della storia in certi processi sociali, economici, ecc.: lo stato del sistema nel periodo $t + k$ dipende dallo stato del sistema nel periodo t (si dice che in questo caso il sistema è non ergodico).
- Questo ha rilevanza in merito alla selezione degli equilibri in un contesto caratterizzato dalla presenza di esternalità di network. Casi storicamente significativi: l'affermazione del sistema VHS rispetto al Betamax, l'affermazione del sistema operativo Windows rispetto al Mac OS.
- Supponiamo che vi siano due tipi di videoregistratore: VHS (tipo A) e Betamax (tipo B), e due tipi di consumatore: consumatore che preferisce il VHS (consumatore A) e consumatore che preferisce il Betamax (consumatore B). Il processo si svolge nel tempo: in ciascun periodo un nuovo consumatore si presenta sul mercato e deve scegliere se acquistare il videoregistratore A o il videoregistratore B. I due sistemi non sono compatibili, per cui le esternalità di rete si manifestano solamente all'interno di ciascun gruppo di consumatori.
- I consumatori A traggono una utilità pari a $u + n_A$ dal consumo di A, e un'utilità pari a n_B dal consumo di B, dove n_A e n_B sono i numeri di utilizzatori di A e B, rispettivamente, e riflettono la presenza di esternalità di rete nell'utilità. I consumatori A hanno cioè una *utilità di base* pari a u quando utilizzano A, anche se nessun altro la utilizza (questo riflette la loro preferenza per A). In maniera simmetrica, i consumatori B traggono una utilità pari a $u + n_B$ dal consumo di B, e un'utilità pari a n_A dal consumo di A.
- Dovendo fare una scelta i consumatori A e B confrontano l'utilità derivante dal consumo di A o di B. Se $n_A = n_B$, allora i consumatori A acquisteranno A (in quanto $u + n_A > n_B$), e i consumatori B acquisteranno B (in quanto $u + n_B > n_A$).
- Se però, ad esempio la tecnologia B è sufficientemente diffusa, allora entrambi acquisteranno B. In particolare, i consumatori A acquisteranno B se $u + n_A < n_B$ (in questo caso chiaramente anche i consumatori B acquistano la tecnologia B, essendo per loro valido che $u + n_B > n_A$). Quindi, se $n_B - n_A > u$, allora entrambi i tipi di consumatore acquistano la tecnologia B. Un ragionamento analogo si può fare per individuare le condizioni in cui entrambi acquistano A, che risultano essere $n_A - n_B > u$.

- Mostrare Figura 17.2. Se si ha, per un qualsiasi motivo, una sequenza di consumatori di tipo A che acquistano la tecnologia A, allora si può giungere ad una situazione in cui, da un certo punto in poi, entrambi i tipi di consumatori acquistano la tecnologia A. Quando la differenza tra il numero degli utilizzatori rimane all'interno di un certo intervallo $[-u, u]$ nel nostro caso, allora i consumatori scelgono in base alle loro preferenze l'una o l'altra tecnologia, quando questa differenza esce dall'intervallo allora tutti scelgono la tecnologia più diffusa, che di conseguenza rimane tale. I valori che definiscono l'intervallo $[-u, u]$ sono detti barriere di assorbimento.
- Quindi la posizione finale del mercato è dipendente dal numero di consumatori che inizialmente effettua una scelta. Può succedere che in generale il numero di consumatori B sia minore del numero di consumatori A, ma ciò nonostante il mercato si cristallizza sulla tecnologia B se i consumatori B sono relativamente sovrarappresentati tra coloro che inizialmente si presentano sul mercato.
- Le conseguenze sono due: i) l'economia può cristallizzarsi sulla tecnologia peggiore, come nel caso in cui sia maggiore il numero di consumatori A perché la tecnologia A è tecnicamente superiore; ii) il punto dove il sistema si cristallizza dipende dalle scelte iniziali dei consumatori. Quando lo stato terminale del processo dipende in questo modo dalle condizioni iniziali, si dice che il processo è dipendente dal sentiero, o che si ha *path dependency*.
- Un esempio in cui una tecnologia inferiore si afferma sul mercato a discapito di una tecnologia superiore è quello della tecnologia VHS rispetto alla tecnologia Betamax. Inizialmente fu lanciato nel 1974 lo standard Betamax dalla Sony. Il fatto di non avere stretto alleanze fece sì che pochi anni dopo venne lanciato un nuovo standard, il VHS, alla cui produzione aderirono diverse imprese. Alla fine degli anni '70 i videoregistratori VHS avevano la quota principale di un mercato che comunque era ancora ristretto. Quello che decretò il successo definitivo del sistema VHS fu che i consumatori di quel periodo erano particolarmente interessati al noleggio di videocassette. I videonoleggi scelsero di mantenere soprattutto cassette VHS, dato che allora era maggiore il numero di utilizzatori di quello standard. Di conseguenza, questo portò molti individui ad acquistare un videoregistratore di tipo VHS. Questo processo portò quello standard a dominare il mercato, ed alla sostanziale scomparsa del sistema Betamax. Il fatto rilevante è che, dal punto di vista tecnico, il sistema Betamax è superiore al VHS (tanto che a livello professionale è il sistema più usato). In questo caso le esternalità di rete hanno operato in un modo particolare: l'utilità del singolo consumatore aumenta all'aumentare del numero di utilizzatori di uno standard nel senso che è per lui più facile reperire videocassette a noleggio (oltre ad avere maggiori possibilità di scambiare videocassette).
- Un altro caso quello che riguarda le configurazioni delle tastiere delle macchine da scrivere (e oggi dei computers) (SV p. 186). Alla fine dell'800 fu brevettata la tastiera QWERTY (dalle lettere con cui inizia la prima fila di tasti in alto a sinistra). Questa disposizione aveva lo scopo di risolvere il problema dell'inceppamento dei tasti, allora frequente, causando un rallentamento della battitura. Questo portò alla diffusione di questo standard. Col tempo il problema dell'inceppamento è divenuto meno rilevante per le macchine da scrivere, grazie al progresso nel design, e inesistente per i computers, e inoltre sono apparse sul mercato altre configurazioni che permettevano una battitura più

veloce (come la Dvorak). Malgrado ciò lo standard QWERTY è rimasto incontrastato. Le motivazioni sono le seguenti: da un lato, in un mondo in cui tutti coloro che sanno utilizzare un certo tipo di tastiera, è difficile introdurre una nuova, poiché tutti dovrebbero imparare un nuovo metodo di battitura (*collective switching costs*). Inoltre, dal punto di vista del singolo, non ci sarebbe un vantaggio se lo spostamento al nuovo standard avvenisse individualmente, perché non darebbe particolari benefici essere l'unico a sapere usare uno standard per il quale ad esempio c'è poca varietà di prodotti, poca assistenza tecnica, ecc. Darebbe più benefici se ci fosse uno spostamento *collettivo* al nuovo standard (*problema di coordinamento*). Dall'altro, dovendo scegliere di acquistare un computer, un'impresa preferisce la tastiera QWERTY poiché è più facile trovare personale che ha qualifiche per utilizzarla (essendo la più comune), e quindi si risparmierebbe sui costi di addestramento per fare conoscere un'altra configurazione. Se l'impresa volesse invece addestrare un dattilografo, questi sarebbe poco incentivato in quanto acquisirebbe una qualifica poco domandata sul mercato. Quindi, in generale, l'utilità di un utilizzatore di tastiere QWERTY aumenta all'aumentare del numero di utilizzatori in quanto può più facilmente trovare manodopera che la sa utilizzare (e questa è la fonte in questo caso di *network externalities*).