



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E AZIENDALI
"MARCO FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA INTERNAZIONALE
L-33 Classe delle lauree in SCIENZE ECONOMICHE

Tesi di laurea

**Le Economie di Rete: il valore delle esternalità di rete all'interno
del sistema economico.**

*The Economics of Networks: the value of network externalities in
the economic system.*

Relatore:
Prof. FONTINI FULVIO

Laureando:
RIOLFI ELEONORA

Anno Accademico 2015-2016

Indice

1. Introduzione	2
2. Definizione e tipologie di Esternalità di Rete	4
3. Classificazione dei Networks	5
3.1 Esternalità di rete in un two-way network	8
3.2 Esternalità di rete in un one-way network	9
4. Competizione e Compatibilità	11
4.1 Effetti e scelte di compatibilità	11
5. Le Esternalità in diverse strutture di mercato	15
5.1 La Massa Critica	16
5.2 Concorrenza Perfetta	17
5.3 Monopolio	18
5.4 Oligopolio in regime di compatibilità	18
5.5 Oligopolio in regime di incompatibilità	19
6. Critiche ai modelli e possibili soluzioni	19
7. Conclusioni	22
8. Bibliografia	23

1. Introduzione

Il presente elaborato nasce da una semplice osservazione sociale: la gente trae beneficio dal vivere e lavorare assieme o dalla condivisione di scelte con gli individui suoi simili. Allo stesso modo, le persone sono attratte dal consumare beni che siano usati da altri o che li pongono in contatto con il gruppo. Da questo semplice punto di vista si può trarre l'importanza del nostro argomento: i beni che fanno parte di una rete e la compongono.

Una rete è costituita da un insieme, o sistema, di individui e di elementi interconnessi fra loro: in tal senso l'intero sistema economico, così come ogni particolare settore produttivo, costituisce una rete.

Gli strumenti e i concetti analitici impiegati per studiare i beni e le industrie di rete sono presenti nella teoria economica da sempre. Tuttavia, il concetto di economie di rete si è espanso e specializzato a partire dalla fine del XX secolo, soprattutto con la nascita delle imprese operanti nel settore dell'ICT (Information & Communication Technology), collegato alle tecnologie della comunicazione e dell'informazione.

Si parla di economie di rete o di esternalità di rete quando si verifica una situazione in cui l'utilità che un consumatore trae dal consumo di un bene dipende, in modo positivo o negativo, dal numero di altri individui che consumano lo stesso bene. Si tratta, quindi, di sistemi in cui il valore per un utente dipende in qualche modo dalle scelte di acquisto degli utenti o dal numero di persone che ne usufruiscono. I consumatori di tali beni costruiscono un network. Le economie che presentano forti esternalità di rete seguono una rapida crescita, ma solo dopo aver superato una dimensione critica, detta massa critica. Ciò è possibile grazie a una reazione positiva del consumatore, caratteristica fondamentale alla base delle industrie di rete: quando la base di utenti di un network cresce, sempre più utenti troveranno profittevole aderire ad esso.

Le tecnologie di comunicazione costituiscono il principale esempio di beni di network: telecomunicazioni, e-mail, Internet, fax. Per esempio, i telefoni e l'insieme delle loro comunicazioni forniscono il servizio di telefonia, e le persone che possiedono un telefono costituiscono un network (la rete telefonica) per scambiare informazioni.

In questa breve trattazione si propone di creare un filo comune ai numerosi apporti nella letteratura economica sul tema delle esternalità di rete. Nel primo capitolo si riportano alcune definizioni ricavate dalla teoria economica recente e si definiscono le tipologie di esternalità. Nel secondo verranno classificate le varie categorie di network, mentre nel terzo paragrafo si esamineranno gli studi sulla scelta tra competizione o compatibilità delle imprese. Successivamente, nei capitoli quarto e quinto, ci si sofferma sugli effetti delle esternalità di

rete sugli equilibri in diverse strutture di mercato, quali concorrenza perfetta, monopolio ed oligopolio, e le relative problematiche e critiche ai modelli.

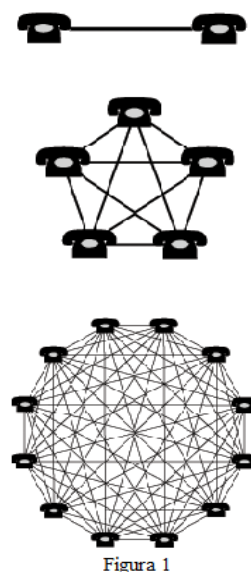
2. Definizione e tipologie di Esternalità di Rete

Esistono beni che non hanno valore se consumati singolarmente ma che lo generano solo se combinati con altri prodotti o servizi. Il valore ricevuto da questi tipi di beni, da parte dei consumatori, deve essere separato in due parti distinte. Una componente, il valore autarchico, è il valore generato dal prodotto perfino se non ci sono altri utilizzatori. La seconda componente, il valore di sincronizzazione, è il valore addizionale derivato dall'essere abile ad agire con altri utilizzatori del prodotto, ed è quest'ultimo valore che è l'essenza delle esternalità di rete.

Si parla, perciò, di **esternalità di rete positive** quando l'utilità che un consumatore ottiene utilizzando o possedendo un certo prodotto, o un prodotto complementare¹, dipende dal numero degli altri consumatori che lo utilizzano o posseggono. Le **esternalità negative**, invece, si verificano quando l'utilità che deriva dall'acquisto di un bene o servizio diminuisce all'aumentare dell'utilizzo che se ne fa, e può svantaggiare, quindi, anche un operatore non interessato alla transazione.

Il modello base dal quale nacque la formalizzazione delle esternalità di rete è quello di M.L. Katz e C. Shapiro. A seconda della rete, l'esternalità può essere di varie tipologie:

- Le **esternalità dirette** sono generate da un effetto fisico diretto del numero di agenti che consumano il medesimo prodotto, sulla funzione di utilità degli stessi. In questa rete con n elementi, ci sono $n*(n-1)$ beni potenziali. Un cliente addizionale ($n+1$ -esimo) genera esternalità dirette a tutti gli altri consumatori nella rete, aggiungendo $2n$ nuovi beni potenziali, attraverso la messa a disposizione di un legame complementare alla rete esistente. La presenza di esternalità dirette di rete beneficia anche i produttori di beni di network perché essi possono avere rendimenti di scala crescenti nella produzione. Il valore, per esempio, che un



¹ Beni economici utilizzati in modo congiunto per la soddisfazione di un determinato bisogno (ad esempio la benzina e l'automobile). Essi sono caratterizzati da una correlazione positiva tra i beni: quando aumenta il consumo di un bene, indirettamente aumenta anche quello dell'altro bene.

consumatore ottiene dall'acquisto di un telefono, dipende dal numero dei clienti che costituiscono la rete telefonica (Figura 1).

- Le **esternalità indirette** si creano quando il valore di un bene per un individuo è legato all'aumento dei prodotti o servizi ad esso complementari. In questo caso, il valore del bene è indirettamente influenzato dal numero di individui che possiedono lo stesso bene. Quando ci sono m varietà della componente A e n varietà della componente B (e tutti i beni del tipo A sono compatibili con tutti quelli del tipo B), ci sono $m*n$ beni composti potenziali. Se aggiungiamo un nuovo componente di tipo A, creiamo n nuovi composite good, mentre, se aggiungiamo un nuovo componente di tipo B, creiamo m nuovi composite good. Un consumatore extra produce esternalità indirette agli altri consumatori e in tal modo, aumentando la domanda per gli elementi di tipo A e B, aumenta potenzialmente il numero delle varietà di ogni elemento che sono disponibili sul mercato. I produttori sfruttano le economie di scala per offrire una maggiore varietà di A che, a sua volta, accrescerà il valore di B per il possessore. Ad esempio, più è diffuso un certo standard software nei sistemi operativi (quale Windows), più crescerà la domanda e l'offerta di programmi compatibili con quel sistema operativo e ridurrà il prezzo di quest'ultimo se vi sono economie di scala nella produzione del software².
- Un caso particolare sono le **esternalità incrociate** che si verificano quando le decisioni prese dagli individui appartenenti ad un lato del mercato producono effetti sugli agenti che fanno parte dell'altro versante.

3. Classificazione dei Network

Un network è tipicamente costituito da nodi connessi tra loro mediante collegamenti attraverso i quali si trasmettono flussi di energia (elettricità), informazioni (suoni, voci, immagini, dati), materiali (acqua, merci, passeggeri). Consideriamo una semplice rete telefonica come nella Figura 2 (Economides, 1996), in cui lo schema di riferimento è quello di

² Si possono avere anche esternalità negative, come il collasso del sistema, nel caso in cui un gran numero di utenti utilizzi contemporaneamente la rete.

una stella sui cui raggi sono posizionati i diversi accessi alla rete. X è lo switch centrale (unità centrale di scambio) e mette in comunicazione tra loro i diversi nodi A, B, C, D, E. AX, BX, etc., invece, sono detti spokes e rappresentano il collegamento degli utenti all'unità centrale. Infine, AXB, BXA, AXC, etc., sono i beni composti. Ogni utente è in grado di comunicare con ogni altro utente della rete: ad esempio, in una rete telefonica, presi due utenti, A e E, la rete permette di effettuare due tipi di servizi: la chiamata da A a E e la chiamata da E a A. I servizi di rete sono costituiti da vari componenti ed ogni componente può avere diversi sostituti. Per esempio, ogni bene come AXB è costituito da $AX + BX$, che sono complementi, ed ha AXC, AXD, etc. come sostituti.

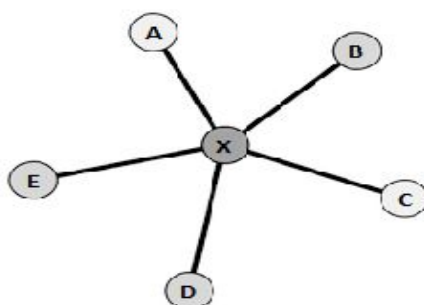


Figura 2

E' questa la definizione di servizio two way che ritroviamo in Economides (1996) che fa riferimento essenzialmente alla direzione del traffico all'interno del medesimo network ed è propria dei servizi di telefonia così come di internet o della rete autostradale. Quella della Figura 2 è la più semplice rappresentazione di un **two-way network**, che fa riferimento essenzialmente alla direzione del traffico all'interno del medesimo network ed è propria dei servizi di telefonia così come di internet, della rete autostradale o delle ferrovie. Le caratteristiche di questo tipo di network sono:

1. Tutti i componenti (AX, BX, etc.) sono complementari agli altri, anche se sono simili, in modo da poter formare diversi composite good;
2. I beni composti AXB e BXA sono differenti anche se simili perché sono percorsi nelle due direzioni (A chiama B e B chiama A);
3. I consumatori sono identificati con i componenti;
4. I composite good che condividono un componente (per esempio AXB e BXC) non sono necessariamente sostituti stretti;
5. I componenti non devono essere necessariamente compatibili così da poter essere sempre combinati: sono i produttori che scelgono intenzionalmente la compatibilità aderendo a particolari standard tecnici.

Considerando raffigurazioni più complesse di networks, vengono meno alcune complementarità tra i componenti. Analizziamo la Figura 3.

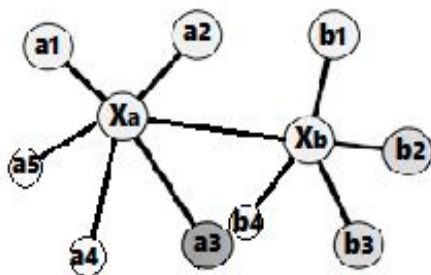


Figura 3

$XaXb$ è detto gateway che collega due nodi centrali Xa e Xb . a_1-Xa-a_2 e b_1-Xb-b_2 costituiscono, come in precedenza, composite good, ma componenti come a_1-Xa e b_1-Xb diventano complementari e possono essere connessi solo in presenza del gateway $XaXb$ per formare il bene $a_1-Xa-Xb-b_1$. Per esempio, se consideriamo contesti in cui più gestori-reti offrono il servizio di telefonia mobile, affinché sia possibile chiamare qualsiasi utente in possesso di un apparecchio cellulare, indipendentemente dal gestore di appartenenza, è necessario che le differenti reti siano interconnesse tra loro, permettendo così le cosiddette chiamate con un destinatario al di fuori della rete a cui appartiene l'utente che ha dato origine alla chiamata (a_1-Xa-a_2 e b_1-Xb-b_2 come telefonate urbane e $a_1-Xa-Xb-b_1$ come chiamata interurbana o internazionale).

Con questo schema è possibile individuare due tipi di esternalità:

A) **Local network externalities**

B) **Long distance network externalities**: una rappresentazione più complessa di un two-way network può essere utilizzata anche per raffigurare un **one-way network** dove però solo i long distance composite good hanno senso. In un tipico one-way network ci sono due tipi di componenti che vengono combinati tra loro per costituire un composite good (per esempio i PC, costituiti da hardware e software).

Le caratteristiche di un one-way network sono:

1. non c'è reciprocità, cioè i servizi offerti sono uguali;
2. i consumatori in genere non sono identificati con i componenti;
3. i composite good che condividono un componente generalmente sono sostituti;
4. anche un one-way network esibisce esternalità di rete, ma queste sono indirette.

La distinzione tra un one-way e un two-way network è da ricercarsi nelle diverse modalità di accesso degli utenti alla rete. In un one-way network generalmente l'accesso è controllato da

un'impresa monopolistica, con una serie di imprese produttrici del bene e servizio a monte e gli utenti a valle. Le reti one-way rappresentano la maggior parte delle public utilities (elettricità, acqua, gas): il gestore dominante è indotto ad aumentare il prezzo di accesso alle imprese rivali nei settori complementari spingendole ad uscire dal mercato. Ne è un esempio il servizio di erogazione dell'energia elettrica dove, a causa degli elevati costi fissi necessari per costruire una rete, non è possibile averne più d'una (un unico gestore del servizio). Per questo motivo tali settori richiedono un intervento di regolamentazione. Invece, nelle reti two-ways possono esserci più strutture connesse tra loro. Per esempio, se un utente volesse abbonarsi ad un unico gestore di telefonia, per comunicare con utenti abbonati ad altri gestori, è necessario che i vari operatori si accordino per garantire il transito del segnale in entrambe le direzioni. Infatti, nello schema della Figura 3, l'interconnessione è essenziale per garantire il servizio telefonico agli utenti.

Economides e White (1994) affermano che un sistema di industrie verticalmente integrato è formalmente equivalente a un one-way network. La Figura 4 rappresenta due imprese che producono i beni complementari A e B, in cui sono venduti

$A_n B_m$ beni composti potenziali. I beni prodotti dalle imprese appartenente alla rete e quelli prodotti dalle imprese verticalmente integrate sono tra loro compatibili grazie alle loro specifiche proprietà. Tuttavia, per molti prodotti composti, la complementarità può essere raggiunta solamente attraverso l'adozione di specifici standard tecnici. Le imprese possono, perciò, decidere di rendere i loro prodotti compatibili, parzialmente

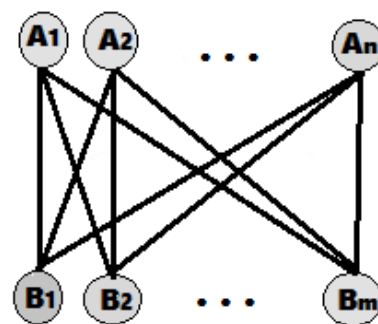


Figura 4

compatibili o totalmente incompatibili con quelli prodotti dalle altre aziende. Anche un'industria verticalmente integrata esibisce esternalità indirette di rete.

3.1 Le Esternalità di rete in un two-way network

In una rete two-way, all'aumentare dei nodi terminali della rete, aumentano in modo più che proporzionale il numero di servizi potenziali che la rete stessa può offrire. Quando tale grandezza è percepita dai consumatori come attrattiva e influenza positivamente la disponibilità a pagare degli stessi, allora siamo in presenza di quelle che la letteratura definisce economie di rete dirette, dove l'attributo dirette indica la condizione per la quale l'utente è esso stesso parte del network e misura delle sue dimensioni. La domanda per un

network good, perciò, è funzione sia del prezzo del bene, sia dell'attesa dimensione del network.

La presenza di economie di rete ha implicazioni notevoli, in termini strategici, poiché stimolare l'accesso di utenti nel network è essenziale per determinare la disponibilità a pagare degli stessi. Un modo, infatti, per internalizzare le esternalità di rete è rappresentato dalla possibilità di discriminazioni di prezzo temporali che favoriscano gli innovatori, ovvero quelli che per primi dimostrano preferenza per il servizio servito. In un modello ad un periodo dove le imprese fissano il prezzo del bene, in concorrenza perfetta il network good è venduto al costo marginale. Un utilizzatore acquisterà il bene solo quando il proprio beneficio marginale³ (prezzo) per l'acquisto del bene è uguale al costo marginale⁴ del bene stesso. Ma l'equilibrio concorrenziale è raggiunto quando il beneficio marginale sociale uguaglia il costo marginale, dove il beneficio sociale di un utilizzatore in più che aderisce al network include il beneficio arrecato a tutti gli altri utilizzatori nel network. Poiché il beneficio marginale sociale è maggiore del beneficio marginale privato, si può affermare che, in presenza di esternalità dirette, l'equilibrio concorrenziale non è efficiente.

Per i two-way networks il problema della dimensione deriva dalla possibilità degli utenti di un servizio fornito da una impresa di contattare gli utenti del servizio fornito da un'altra impresa. Se i due servizi sono compatibili, il network rilevante è costituito dal numero totale dei sottoscrittori. Se invece i servizi sono incompatibili, il network rilevante è misurato dagli utenti del singolo servizio. Per esempio, nel caso di scelta di un gestore telefonico, a parità di prezzi, l'utilità di accedere alla rete è tanto più alta tanto maggiori sono le possibilità di chiamata che la rete mi permette.

3.2 Esternalità di rete in un one-way network

Nei one-way networks le esternalità hanno implicazioni in termini di welfare se si considerano modelli dinamici in cui i consumatori dilazionano i loro acquisti nel tempo, le loro preferenze cambiano e, nel tempo, saranno disponibili nuovi componenti. Le esternalità

³ Beneficio aggiuntivo a seguito di una variazione unitaria del livello di attività. Il livello di produzione efficiente dal punto di vista sociale (arrecato a tutta la società) è quello per cui il beneficio sociale marginale uguaglia il costo sociale marginale.

⁴ Il costo marginale unitario corrisponde al costo di un'unità aggiuntiva prodotta, cioè alla variazione nei costi totali di produzione che si verifica quando si varia di un'unità la quantità prodotta. Il costo sociale marginale è dato dalla somma tra il costo marginale unitario del produttore e il costo marginale esterno (per altri soggetti).

sono dunque indirette perché dipendono dall'impatto che le decisioni, che i consumatori prendono oggi, hanno sui prezzi e sulle varietà future del bene, cosa che influenzerà tutti gli altri consumatori. L'esistenza di esternalità di rete ha, perciò, un ruolo determinante nella definizione delle scelte strategiche, in particolare riguardo proprio al grado di compatibilità e di interconnettività tra le stesse.

Per illustrare l'equilibrio in questo tipo di network è necessario utilizzare un modello a due periodi: nel primo periodo i consumatori acquistano il bene A e nel secondo acquistano il bene B (A e B sono beni complementari). Chi acquista nel primo periodo anticipa cosa succederà nel secondo per cui la domanda per il bene B sarà influenzata dalle aspettative. Diversamente dal two-way network, in un one-way network l'equilibrio competitivo è efficiente perché, se i componenti sono venduti al costo marginale, l'equilibrio è semplicemente un equilibrio competitivo con beni complementari. Se, invece, il mercato è un monopolio, con il monopolista che vende entrambi i componenti, supponendo che egli possa influenzare e decidere i prezzi futuri, il caso è quello classico del monopolista in cui l'inefficienza è solo la conseguenza dell'esercizio del potere di mercato. Le esternalità indirette di rete hanno implicazioni sull'equilibrio solo quando il produttore può solo influenzare oggi, attraverso dei segnali, le aspettative⁵ dei consumatori. Un segnale, come già anticipato, è la quantità del bene A venduta oggi che influenza (oltre al prezzo dello stesso bene A) il prezzo del bene B domani. Se vi sono economie di scala nella produzione del bene B, una maggiore quantità di A venduta oggi conduce ad un incremento futuro delle vendite di B (come anche ad una maggiore varietà). Infatti, come un piccolo gestore interconnesso con uno dominante sfrutti le economie di rete derivanti dalle dimensioni del secondo, anche un monopolista può trovare profittevole l'entrata di nuovi operatori e, quindi, l'ampliamento della base degli utenti. Queste esternalità indirette portano i consumatori ad attribuire più valore ai sistemi a più ampia diffusione.

Gli effetti da considerare sono, perciò, due: da un lato abbiamo il cosiddetto **network effect**, o esternalità di rete, derivante dall'aumentata valutazione degli utenti per il bene, dall'altro lato abbiamo il più tipico **competition effect** relativo alla concorrenza sui prezzi finali. A seguito

⁵ Quando i consumatori scelgono i prodotti in un mercato di rete, le loro aspettative influenzano in maniera determinante le vendite dei prodotti o dei loro complementi poiché l'utilità di ogni consumatore è legata al numero di altri consumatori che acquisterà lo stesso prodotto. La curva di domanda per il network good potrebbe non presentare la consueta pendenza negativa, ma avere un tratto crescente: l'acquirente marginale del bene può ottenere una maggiore utilità rispetto all'acquirente inframarginale perché un network più ampio attribuisce un valore al bene che più che compensa la riduzione di valore dovuta all'acquisto dell'unità marginale. Dall'altra parte, i produttori cercheranno di influenzare le aspettative dei consumatori per massimizzare il loro profitto, in special modo quando i consumatori hanno informazioni imperfette circa l'ampiezza della base.

del network effect, in mercati nuovi, l'entrata di nuovi gestori, incidendo sull'effetto rete, aumenta l'attrattività del mercato. In seguito, all'aumentare del numero di operatori l'effetto network si annulla. Fino a quando il primo effetto domina il secondo, l'entrata di nuovi concorrenti è ottimale per tutti gli operatori interessati.

4. Competizione e compatibilità

Una effetto essenziale delle esternalità di rete è l'impatto sulla competizione tra produttori. La concorrenza tra imprese produttrici di beni di network si manifesta negli effetti di tale concorrenza, sulle decisioni di prezzo, di quantità e sulle scelte tecnologiche. La **compatibilità** è un'importante scelta strategica delle imprese. Essa può essere ottenuta attraverso due meccanismi: la standardizzazione, con cui i sistemi sono progettati per avere componenti intercambiabili, e gli adapters, che permettono ai componenti di un sistema di essere adattati per il loro utilizzo in altri sistemi. In questo caso, le esternalità favoriscono l'adozione di un'unica tecnologia che diventa lo standard: quest'unica tecnologia è acquistata dai nuovi consumatori per sfruttare i benefici di un ampio network. L'impresa che per prima utilizza tale tecnologia sfrutta i rendimenti di scala crescenti per cacciare dal mercato le tecnologie concorrenti. L'**incompatibilità** dei prodotti invece, nasce dalla diversità dei gusti dei consumatori che incentiva la presenza sul mercato di tecnologie differenti. Per ragioni strategiche, quindi, le imprese possono decidere di mantenere i loro prodotti incompatibili o di realizzare la compatibilità attraverso degli accordi con le imprese rivali. La compatibilità/incompatibilità tecnologica è, dunque, sia mezzo per attrarre un numero sempre maggiore di utilizzatori della rete, sia uno strumento in grado di separare diverse strutture reticolari.

4.1 Effetti e scelte di compatibilità

La struttura della rete è il risultato di una serie di decisioni individuali di connessione o di isolamento. Perciò, la decisione strategica più importante per un'impresa riguarda la compatibilità o meno del proprio prodotto con quello delle imprese rivali. In caso di compatibilità i beni prodotti da un'impresa sono combinabili senza costo con quelli delle imprese concorrenti. Il vantaggio di questa strategia consiste nel fatto che il network cui il

proprio bene appartiene è molto più ampio, poiché comprende anche gli utenti dei beni compatibili e ciò comporta un aumento della domanda, dovuta alle esternalità di rete, ma l'ampliamento di essa ha anche l'effetto di accrescere la concorrenza sul proprio prodotto poiché diminuisce la sua differenziazione rispetto ai prodotti rivali. La preferenza per la compatibilità si verifica nel caso in cui l'effetto positivo sui profitti, dovuto ad un aumento della domanda, prevale sull'effetto negativo originato dalla maggior concorrenza. Il risultato in termini di equilibrio di mercato dipende dall'interazione strategica delle imprese presenti sul mercato. In particolare, se consideriamo due sole imprese che si trovino a dover decidere quale adottare tra due tecnologie tra loro incompatibili, possiamo interpretare la creazione di una rete come un gioco strategico.

		IMPRESA B	
		TECNOLOGIA 1	TECNOLOGIA 2
IMPRESA A	TECNOLOGIA 1	A11, B11	A12, B12
	TECNOLOGIA 2	A21, B21	A22, B22

Figura 5

In corrispondenza delle strategie (T_1, T_2) e (T_2, T_1) della Figura 5 entrambe le imprese preferiscono scegliere una tecnologia diversa da quella scelta dalla concorrente e rendere così i prodotti incompatibili tra loro: il risultato è una battaglia tra tecnologie che ha come scopo il predominio del mercato. In questo caso, grazie alle esternalità di rete e al feedback positivo, una delle due emerge come vincitrice, mentre l'altra è costretta ad uscire dal mercato o ad accontentarsi di una piccola parte di esso. In questa situazione è molto importante raggiungere una significativa quota di mercato molto in fretta tramite condizioni di acquisto molto vantaggiose ai primi consumatori, i quali influenzeranno i successivi (penetration pricing), la vendita del prodotto a quei clienti che hanno la capacità di imporre le loro scelte ai partner commerciali, o l'incoraggiamento, tramite alleanze e accordi, alla produzione di prodotti complementari al proprio. Siccome la posta in gioco è alta, la battaglia è molto feroce ed è possibile che le due imprese esauriscano gran parte dei potenziali profitti nel tentativo di strapparsi quote di mercato. Inoltre, la competizione può rallentare la crescita del mercato, poiché induce i consumatori a posticipare l'acquisto per vedere quale sarà la tecnologia vincitrice. Pertanto viene perseguita una strategia di incompatibilità nel caso in cui le imprese sono pressoché sullo stesso piano in termini di quota di mercato, tecnologia e reputazione e i profitti non vengano eccessivamente ridotti dalla competizione.

In corrispondenza delle strategie (T_1, T_1) e (T_2, T_2) prevale invece la compatibilità (Figura 5).

Essa può ad esempio essere l'epilogo di una situazione in cui ciascuna impresa preferisce che venga adottato come standard la propria tecnologia, ma è disposta ad accettare di adottare l'altra piuttosto che scegliere l'incompatibilità. L'offerta di servizi complementari e specializzati permette di sviluppare una relazione di dipendenza reciproca tra i vari operatori della filiera, in modo da accelerare i livelli di compatibilità tra le tecnologie e la velocità di diffusione dello standard in ambiti applicativi anche differenti da quelli di origine. Il passaggio ad un unico standard dipende, soprattutto, dagli switching cost⁶ che gli utenti dovranno sostenere, dagli effetti lock-in e lock-out⁷ della conoscenza, che rendono gli utilizzatori meno propensi nel tempo alla sostituzione di una tecnologia familiare con una nuova. Il risultato è quello di passare da una competizione tra tecnologie ad una competizione tra prodotti e componenti nell'ambito della medesima tecnologia, e di conseguenza, vengono in primo piano dimensioni quali il prezzo, il servizio e le caratteristiche del prodotto. La causa principale di ciò, è che la standardizzazione determina il venir meno di differenze marcate tra i prodotti e quindi i consumatori all'atto dell'acquisto di una certa tipologia di bene possono scegliere tra un ampio numero di imprese che vendono prodotti simili. Le strategie, in questo caso, hanno il fine di aumentare i profitti che i concorrenti ottengono dall'adesione ad uno standard diverso da quello in cui goderebbero di un vantaggio competitivo. Una strategia di compatibilità prevale nel caso in cui una guerra tra standard diversi farebbe perdere gran parte dei profitti o causerebbe una notevole riduzione della domanda di mercato a causa della presenza di forti esternalità di rete.

Un terzo caso, è quello in cui esistono da un lato un'impresa con una buona reputazione, un alto numero di clienti o una tecnologia superiore alle altre, e che, per questi motivi preferisce l'incompatibilità, mentre, dall'altro, un'impresa in posizione di follower che trae invece maggiori vantaggi dalla compatibilità. La prima ha incentivo ad opporsi alla compatibilità del prodotto della follower con il proprio, mentre la seconda ha incentivo a costruire uno strumento, indicato con il termine adapter, che renda possibile l'interconnessione del proprio

⁶ Gli switching costs sono delle barriere che impediscono al consumatore di passare da un network all'altro a causa dell'adozione di tecnologie incompatibili. Quando un consumatore decide di passare ad un nuovo standard, deve considerare due tipi di costi: un costo privato legato all'investimento nella tecnologia originale, e un costo sociale legato al confronto dei benefici attesi dall'adesione al nuovo network e dei benefici del network che si lascia.

⁷ Il lock-in indica i costi di trasferimento che vincolano gli utenti ad una data tecnologia potenzialmente inferiore rispetto ad altre disponibili (problema di coordinamento tra vecchia e nuova tecnologia). I motivi per cui gli utenti possono trovarsi in situazioni di lock-in sono riferibili alla presenza di switching-cost dovuti a costi fissi non recuperabili (sunk costs) ed alla presenza di esternalità di rete. Il lock-out indica il rischio a cui è soggetta un'impresa laddove la propria tecnologia non è compatibile con lo standard dominante e, pertanto, è rigettata dal mercato.

prodotto con quello del leader. Naturalmente le imprese leader hanno incentivo a rendere questa operazione difficoltosa e a proteggere, dall'imitazione dei concorrenti, le caratteristiche più innovative e creatrici di valore dei loro prodotti. Generalmente, però, le imprese nel fare le proprie scelte non tengono conto dell'effetto che queste hanno sui consumatori e sulle altre imprese.

Katz e Shapiro (1985) mostrano che le aziende con networks di maggiori dimensioni tendono a produrre tecnologie non compatibili con quelle delle altre case produttrici, così da cercare di mantenere la loro posizione dominante e sfruttare le esternalità di rete dirette, mentre aziende che possono contare su networks di minori dimensioni, sono portate a produrre tecnologie altamente compatibili, in un certo senso cercando di allargare il loro network di utenti usando l'effetto rete come leva per ottenerne degli altri, sfruttando invece in modo maggiore le esternalità di rete indirette. La scelta dipende, inoltre, da due fattori: il primo è la variazione delle quote di mercato e dei ricavi generata dalla compatibilità, mentre il secondo è la quota relativa dei costi di compatibilità in cui incorre ciascuna impresa. Per quanto riguarda invece il surplus del consumatore, il passaggio alla compatibilità ha due effetti di segno opposto. Il primo è positivo ed è dovuto, da un lato, all'aumento dei prodotti complementari e alle esternalità di rete e, dall'altro, alla minore incertezza su quale sarà la tecnologia predominante e quindi alla riduzione del rischio di trovarsi legati a quella perdente e ai minori prezzi dovuti alla accresciuta concorrenza. Il secondo è negativo ed è generato dalla minore varietà. A seconda della diversa importanza data a quest'ultimo aspetto o all'esternalità di rete gli agenti economici compiono le loro scelte. Le imprese giocano un gioco a due stadi in cui scelgono lo standard tecnologico a cui aderire, le quantità e i prezzi, in una competizione à la Cournot. In regime di piena compatibilità (tutte le imprese aderiscono allo stesso standard), in equilibrio il prezzo è unico per tutti i beni (che sono identici), e tutte le imprese producono uguali quantità poiché risultano identiche. In assenza di esternalità, sia che le imprese scelgano la compatibilità sia che esse scelgano l'incompatibilità, l'equilibrio di mercato è lo stesso e coincide con l'equilibrio di Cournot standard. In presenza di basse esternalità di rete, il caso di incompatibilità, fa sì che i beni prodotti siano sostituti stretti (prodotti con diversi standard tecnologici, ma con caratteristiche uguali) e che l'entrata di un'impresa in una coalizione risulterà profittevole in termini di incremento del profitto e dell'output. Quando, invece, le esternalità di rete diventano rilevanti, l'incompatibilità conduce a prezzi, output e profitti differenti per le imprese, nonostante l'utilizzo di tecnologie simili, e questa disuguaglianza è crescente al crescere del grado di esternalità.

5. Le Esternalità in diverse strutture di mercato

Le tecnologie, ed in particolare le tecnologie di informazione e comunicazione, sono caratterizzate da consistenti effetti rete. Esse tendono ad esibire periodi molto lunghi di introduzione fino al raggiungimento della massa critica, seguiti poi da una crescita esplosiva. Ciò accade per il verificarsi di feedback positivi per i quali al crescere della rete di utenza, sempre più individui saranno spinti ad adottare quel tipo di bene. Un effetto positivo è dato dai miglioramenti che la coinvolgono la tecnologia, poiché l'industria accumula risorse e competenze che guideranno verso ulteriore innovazione e che la renderanno ancora più attraente per gli ulteriori adottanti, che saranno quindi disposti anche a pagare un prezzo maggiore (Arthur, 1990). Perciò, la normale legge di mercato della domanda, per la quale il crescere delle persone che acquistano un bene tende a far decrescere il suo prezzo, nel caso di beni che godono di esternalità di rete positive, al crescere del numero di persone che acquistano il bene, i potenziali acquirenti sono disposti a pagare un prezzo maggiore per l'acquisto dello stesso rispetto ad un periodo precedente, quando il numero di utilizzatori era minore.

La curva di domanda di un bene che gode di esternalità di rete positive, secondo gli studi di Katz e Shapiro (1985 e 1994) e di Varian (2001) ha una forma parabolica (con la concavità rivolta verso il basso), per cui la disponibilità a pagare il determinato bene, in relazione alla dimensione del network di consumatori che lo hanno adottato, segue l'andamento mostrato

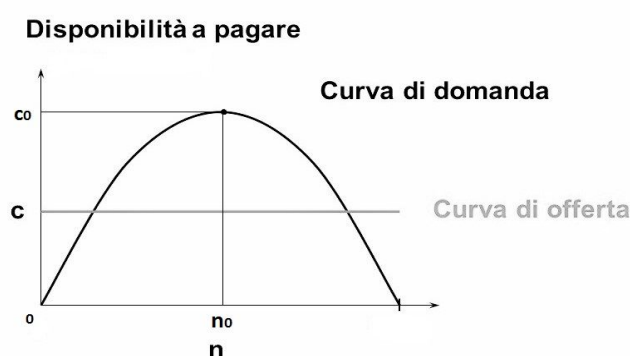


Figura 6

nella Figura 6.

La curva a campana rappresenta la curva di domanda caratterizzata dalla realizzazione delle aspettative in equilibrio. Quando pochi consumatori hanno acquistato il bene, cioè quando la dimensione della rete è ridotta, la disponibilità a pagare dell'individuo al margine è bassa. A

contrario, quando la dimensione della rete è elevata, la disponibilità a pagare al margine ritorna bassa, perché ormai i consumatori potenziali residui sono quelli con un prezzo di riserva (il massimo prezzo che sarebbero disposti a pagare quel bene) molto basso e, dunque, per invogliarli ad acquistare il bene il prezzo dovrebbe scendere di molto. Come osservato, prima la quantità domandata cresce al crescere del prezzo, poiché prevale l'effetto positivo dell'ampliamento della rete, poi, raggiunta una certa dimensione, esso viene meno, e la curva di domanda torna ad essere inclinata negativamente.

5.1 La Massa Critica

L'esistenza di esternalità positive dirette di rete, nell'adozione di una nuova tecnologia, implica che il beneficio privato dell'acquisto di questa nuova tecnologia sia più basso del beneficio sociale. L'individuo, nel prendere le proprie decisioni di acquisto, confronta il prezzo del bene con il proprio beneficio, e non con il beneficio che il proprio acquisto arrecherà agli altri utenti. L'ampiezza del network è influenzata dalle aspettative dei consumatori: poiché le informazioni circa le vendite future del bene sono imperfette, le aspettative dei consumatori possono condurre ad un'ampiezza del network sub-ottimale. Per cui la domanda del network good, come già detto, sarà funzione del prezzo e delle aspettative dei consumatori sull'ampiezza futura del network. La costruzione della funzione di domanda è, dunque, importante per la determinazione della massa critica, cioè l'ampiezza minima del network che può essere sostenuta in equilibrio, dati i costi e la struttura del mercato. L'interpretazione della **massa critica** è legata al paradosso del "chicken and egg": se i consumatori si aspettano che il network sarà di piccole dimensioni, essi non vi aderiranno. Al contrario, se nessun consumatore aderisce, l'ampiezza attesa del network sarà piccola. La massa critica è osservabile in diverse strutture di mercato: Economides and Himmelberg (1995) confrontano la concorrenza perfetta, il monopolio e l'oligopolio con beni compatibili e descrivono sotto quali condizioni la massa critica esiste, e dimostrano che la struttura del mercato non influenza la sua esistenza o la sua ampiezza. La **fulfilled expectation demand curve** è la curva di domanda che caratterizza i networks sotto l'ipotesi che le aspettative siano verificate in equilibrio.

Secondo il modello di Economides and Himmelberg (1995), per un numero limitato di unità vendute, la curva di domanda ha prima pendenza positiva, e poi assume la consueta forma decrescente. Si assume che, per i beni appartenenti al network, la massa critica sia di entità notevole, dunque il mercato ha un'ampia copertura, oppure che tale mercato non esiste. Il

risultato presente in letteratura è che networks più piccoli rispetto ad n^0 (massa critica), ma comunque di ampiezza positiva, non sono osservabili in equilibrio. Inoltre se più networks di ampiezze differenti sono supportati da uno stesso prezzo del bene in equilibrio, si sceglierà come equilibrio il network di ampiezza più grande che Pareto domina tutti gli altri. Si definisce con n^e ($0 < n^e < 1$) l'ampiezza del network attesa dai consumatori. Sia

$$h(n^e) = k + \delta f(n^e)$$

la funzione delle esternalità di rete che esprime l'influenza dell'ampiezza attesa del network sulla disponibilità a pagare dei consumatori per il network good. K esprime il valore in se del bene, indipendentemente cioè dalle esternalità, δ è una funzione indicatore che assume il valore 1 in presenza di esternalità di rete e il valore 0 in assenza, e $f(n^e)$ ne misura gli effetti. I consumatori sono distribuiti uniformemente tra 0 e 1 e $G(y)$ è la funzione di densità dove y è la disponibilità a pagare degli utenti, mentre $u(y, n^e) = yh(n^e)$ è l'utilità che il consumatore riceve dal consumo del bene. La domanda per il bene si otterrà ponendo la condizione: $u(y, n^e) \geq p$ cioè acquisteranno il bene solo quei consumatori la cui disponibilità a pagare sarà maggiore del prezzo di mercato. Dati n^e e p , tutti i consumatori con reddito $y \geq y^*$ acquisteranno il bene, così la domanda per il bene al prezzo p sarà: $n = 1 - G(y^*)$. Invertendo G possiamo trovare la disponibilità a pagare del consumatore marginale in un network con ampiezza n . Per un dato livello n^e , il prezzo è una funzione di n ed ha pendenza negativa. In equilibrio E , $n = n^e$ e $p(n, n^e)$ esprime le disponibilità a pagare.

5.2 Concorrenza Perfetta

Un network esibisce una massa critica positiva se $p(n, n)$ è crescente per n vicino a zero ($\lim_{n \rightarrow 0} dp/dn > 0$), raggiunge un massimo in n^0 e poi decresce per grandi n . La massa critica n^0 corrisponde al massimo di $p(n, n)$ in concorrenza perfetta. Infatti per $c > c^0$, l'equilibrio corrisponde a un network di ampiezza zero perché nessun consumatore sarà disposto ad acquistare il bene. Per $c = c^0 = p(n^0, n^0)$ il network in equilibrio sarà di ampiezza n^0 . Per $c^0 > c > k$ vi sono due possibili equilibri concorrenziali, rappresentati dall'intersezione della linea orizzontale passante per c e la fullfilled expectation demand curve: un equilibrio è caratterizzato da $n > n^0$ e l'altro da $n < n^0$. Si sceglierà sempre, come equilibrio, il più ampio network supportato da quel prezzo. Perciò, networks di ampiezza positiva ma minore di n^0 , non sono equilibri ammissibili in concorrenza perfetta, e, quindi, n^0 è la massa critica. La molteplicità di equilibri, è il diretto risultato dei problemi di coordinazione che tipicamente si verificano all'interno delle esternalità di rete.

In presenza di esternalità di rete, la concorrenza perfetta risulta inefficiente: il beneficio sociale marginale, derivato dall'espansione del network, è più ampio del beneficio che una singola impresa può raggiungere in questo sistema. La concorrenza perfetta prevede, perciò, un network di ampiezza inferiore, ma socialmente ottimale.

5.3 Monopolio

Economides e Himmelberg (1995) dimostrano che un monopolista che non è in grado di applicare una politica di discriminazione del prezzo, per $c < c^0$, supporterà un network più piccolo rispetto alla concorrenza e applicherà un prezzo più alto di quello delle imprese in concorrenza, perché l'influenza del monopolista va oltre le aspettative del consumatore. Si verificano due effetti: le alte aspettative da parte dei consumatori, possono spingere il monopolista ad un'ampia produzione, ma ciò non accade perché questo effetto espansivo è controbilanciato dall'incentivo del monopolista a restringere la produzione, applicando un prezzo più alto. Un monopolista che può influenzare le aspettative farà partire il network dallo stesso costo marginale c^0 e dalla stessa massa critica della concorrenza perfetta. Ma per livelli di costo più bassi egli sceglierà un network di ampiezza inferiore e prezzi più alti rispetto alla concorrenza perfetta. Dal punto di vista del benessere sociale, il monopolio è dunque più inefficiente della concorrenza perfetta.

5.4 Oligopolio in regime di compatibilità

Le imprese, in un sistema di Oligopolio, competono alla Cournot e producono prodotti compatibili tra loro, influenzando le aspettative dei consumatori. Il metodo per descrivere

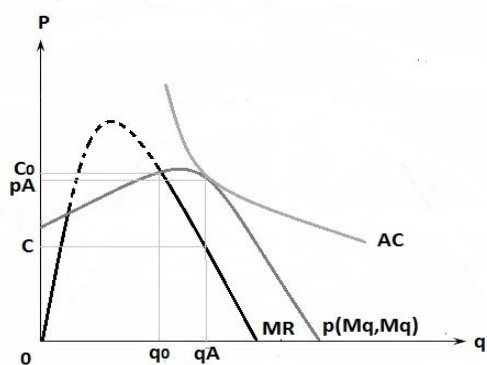


Figura 7

l'influenza degli oligopolisti sugli utenti, è assumere che ognuno di loro prenda come dato il bene degli altri rivali e che costruiscano le aspettative sulla base del loro prodotto. In questo modello, l'impresa M supporta un network di ampiezza tra il monopolio ($M=1$) e la concorrenza perfetta ($M=\infty$). Le imprese mostrano una curva di domanda orientata verso il basso, come mostrato in

Figura 7. Le imprese producono in prossimità della parte inclinata della fulfilled expectations demand curve. L'output dell'impresa A è determinato dall'intersezione tra il costo marginale c (la curva AC è tangente alla curva di domanda al punto q_A) e il ricavo marginale MR. Dal punto di vista del beneficio sociale, l'equilibrio di Cournot è più efficiente dell'equilibrio di monopolio ma meno efficiente di quello concorrenziale.

5.5 Oligopolio in regime di incompatibilità

Un'analisi di un network in cui gli oligopolisti producono beni incompatibili, in relazione al precedente regime, permette di determinare quali incentivi conducono le imprese ad aderire o meno a una tecnologia standard.

Katz e Shapiro, come già descritto, dimostrano che i costi per raggiungere la compatibilità sono più bassi per tutte le imprese, i profitti aumentano e, perciò, il benessere sociale aumenta, anche se, è possibile che i costi fissi per raggiungere tale compatibilità superino i profitti per alcune imprese. Inoltre, le imprese, che massimizzano i loro profitti difficilmente raggiungono contemporaneamente la piena compatibilità, in un regime socialmente ottimale.

Infine, quando l'aumento in compatibilità porta a meno della compatibilità completa nell'industria, gli incentivi privati a standardizzare possono risultare eccessivi. Similmente, l'incentivo di un'impresa a produrre un adattore, che gli permette di raggiungere la compatibilità senza compromettere quella con i concorrenti, può essere inefficiente o eccessivo perché l'azienda ignora i cambiamenti che provoca ai profitti delle rivali o al surplus dei consumatori.

6. Critiche ai Modelli e possibili soluzioni

Gli effetti di network si verificano spesso nell'economia: l'acquisto di un bene da parte di un consumatore influenza il suo prezzo e quindi, gli altri consumatori dello stesso bene e di beni complementari. I network effects diventano network externalities quando gli utenti non assorbono tali effetti: solo in questo caso, il beneficio marginale sociale, che nasce dall'ingresso di un nuovo utilizzatore nel network, è maggiore del beneficio marginale privato e l'ampiezza di equilibrio del network è maggiore di quella efficiente. Le esternalità di rete

così definite causano fallimento del mercato⁸, ma sono molto meno comuni dei network effects.

Ogni volta che l'allocazione delle risorse è inefficiente, è sempre possibile effettuare transizioni in grado di beneficiare tutte le parti, le quali hanno un forte incentivo a identificare le inefficienze e a negoziare soluzioni migliorative.

Un esempio, è l'assegnazione dei diritti di proprietà, che incide sull'accordo tra imprese e rimediano al fallimento del mercato. Il risultato di qualsiasi negoziazione dipende dai diritti di proprietà delle parti: la parte che lo detiene è in una posizione contrattuale più forte e, probabilmente, otterrà un contratto per essa vantaggioso. L'assegnazione di tali diritti, non incide sul livello dell'esternalità negativa, ma influenza i profitti. Secondo il **Teorema di Coase**, se la contrattazione è priva di frizioni (le imprese possono raggiungere un accordo senza costi), allora, indipendentemente da come sono assegnati i diritti di proprietà, gli accordi volontari tra le parti private porranno rimedio ai fallimenti del mercato associati alle esternalità, ripristinando l'efficienza economica. In presenza di esternalità, le inefficienze sorgono perché gli individui non tengono in considerazione tutti i costi e i benefici sociali delle proprie azioni. Alcune politiche si propongono si porre rimedio alle esternalità forzando gli individui a internalizzare costi e benefici esterni. Tali politiche perseguono questo obiettivo imponendo tasse, offrendo sussidio esponendo i decisori a responsabilità legali per i danni causati dalle loro azioni. Durante gli inizi del '900 A.C. Pigout afferma che se un'attività genera un costo esterno che il decisore ignora, lo Stato può indurlo ad agire come se dovesse sopportare tutto il peso dei costi sociali attraverso l'imposizione di una tassa uguale all'entità del costo esterno marginale, in corrispondenza del risultato efficiente. L'uso delle tasse per porre rimedio alle esternalità negative è detto, perciò, **tassazione pigouviana**. Essa riproduce semplicemente il prezzo del bene, di cui il mercato è privo, in un ipotetico mercato concorrenziale. Se le parti private non individuano tale prezzo, lo Stato interviene in loro voce. L'intuizione di Pigou è applicabile anche alle attività che generano esternalità positive: in questi casi, però, l'obiettivo è quello di indurre il decisore ad agire come se egli ricevesse tutti i benefici sociali che scaturiscono dalla sua attività, attraverso dei sussidi uguali all'entità del beneficio marginale esterno. Questi sussidi vengono chiamati **sussidi di Pigou**. Infine, lo Stato può cercare di risolvere il problema delle esternalità negative, stabilendo delle **regole di responsabilità**: con esse, la parte che intraprende un'azione che danneggia parti terze deve compensare, parzialmente o integralmente, le parti lese. In un sistema giuridico ideale, le

⁸ Si chiama fallimento del mercato quella situazione in cui l'allocazione dei beni e dei servizi effettuata tramite il libero mercato non è efficiente, cioè ci sono dei modi per incrementare il benessere di alcuni partecipanti senza ridurre quello di alcun altro.

regole di responsabilità inducono i decisori a internalizzare i costi esterni e, quindi, a effettuare scelte efficienti.

Quando le negoziazioni private, di non semplice attuazione, falliscono, l'efficienza economica può essere migliorata attraverso appropriate politiche di Stato. Per esempio, lo Stato può stabilire in maniera chiara i diritti di proprietà, costruire un sistema legale che tutela tali diritti e garantire l'applicazione dei contratti. Se necessario, lo Stato può anche creare un mercato operando in maniera diretta. In parte per ragioni di praticità e in parte per altre ragioni, fra cui la percezione che le soluzioni di mercato siano spesso inique, i decisori politici spesso optano per rimedi non di mercato. Gli Stati tentano di porre rimedio alle esternalità regolando i livelli delle attività che le producono⁹. In alcuni casi, una tassa sui livelli garantisce che coloro che inquinano raggiungano collettivamente qualsiasi riduzione delle esternalità negative al più basso costo possibile, mentre l'imposizione di uno standard non può ottenere tale risultato. Una delle cause fondamentali del fallimento del mercato è il **monopolio naturale**, causato dalla presenza di barriere all'entrata¹⁰ di imprese concorrenti sul mercato. Il sistema "fallisce" perché non riesce ad allocare efficientemente le risorse, e quindi a massimizzare il benessere sociale. Questo fenomeno si verifica quando, a causa della presenza di forti economie di scala, la dimensione efficiente di un'impresa è così grande che in quel dato settore soltanto un'unica impresa può fornire il prodotto al mercato al minimo costo medio, producendo, però, meno della quantità socialmente efficiente. Solo l'aumento della domanda o l'esistenza di una diversa tecnologia di produzione può eliminare il monopolio naturale. Alcuni esempi di monopolio naturale sono le industrie che richiedono la realizzazione di reti (telefonica, ferroviaria, elettrica, del gas, etc.). Il problema della perdita di benessere indotta dal monopolio può essere affrontata in diversi modi: creando condizioni di maggiore concorrenza mediante leggi e autorità antitrust, ad esempio impedendo che la fusione tra due o più imprese crei un nuovo monopolio, imponendo il comportamento ai monopolisti, o nazionalizzando i monopoli privati, ma la perdita di efficienza nel caso di proprietà pubblica può essere persino maggiore.

⁹ Per esempio, gli standard di emissioni regolano la quantità di inquinamento generato da veicoli, impianti industriali e altri tipi di apparecchiature. Uno standard sulle emissioni è un limite legale imposto sull'ammontare di inquinamento che un individuo o un'impresa possono produrre quando sono coinvolti in una determinata attività.

¹⁰ Le barriere possono essere di tre tipi: barriere di tipo oggettivo, cioè indotte dalla proprietà esclusiva di uno o più input essenziali che non possono essere sostituiti o riprodotti, barriere di tipo legale, come brevetti, marchi, copyright, diritti esclusivi di vendita, e barriere di tipo economico (barriere di costo), cioè indotte dalla presenza di forti economie di scala.

7. Conclusioni

Nel corso di questa analisi, sono stati considerati i principali contributi dati agli studi delle esternalità di rete. Due tipi di networks sono stati presi in considerazione: two-way e one-way, perché interessati dai due tipi di esternalità di rete, rispettivamente, dirette ed indirette. Successivamente si è discusso sugli effetti della decisione delle imprese di rendere i loro prodotti compatibili o meno con quelli delle altre imprese, in base all'adesione a determinati standard tecnologici. Se la competizione negli standard è molto intensa, le imprese preferiscono la compatibilità, se, invece, è molto intensa la competizione di prezzo nel mercato del prodotto, le imprese preferiscono l'incompatibilità. La standardizzazione (compatibilità) implica dei benefici che però devono essere confrontati con i costi in termini di minore concorrenza e minore varietà di prodotti. Un altro problema cruciale nei networks è il raggiungimento della massa critica, definita come ampiezza minima del network in equilibrio, perché è a partire da tale dimensione minima che le esternalità cominciano i loro effetti. Si è discusso, dopo una prima analisi della forma della funzione di esternalità ipotizzata, sull'ampiezza di equilibrio del network in differenti strutture di mercato in presenza di esternalità dirette di rete. Si è rilevato che per elevati costi marginali, l'ampiezza del network è pari a zero, mentre al decrescere dei costi marginali, l'ampiezza del network rapidamente cresce ed arriva ad una massa critica positiva e, infine, a partire da questo punto, continua gradualmente a crescere al decrescere dei costi. Questo dato dal fatto che la funzione di domanda per il bene del network non presenta l'ordinaria forma decrescente, ma ha un tratto crescente, dovuto al peso delle esternalità. A contrario della massa critica, che è indipendente dalla strutture del mercato, lo sviluppo del network al decrescere dei costi marginali risulta essere inefficiente sia in concorrenza perfetta, che in monopolio e oligopolio. I sistemi di mercato, soprattutto quello del monopolio naturale, e le esternalità di rete provocate, possono creare il fallimento del mercato, cioè possono non generare il benessere. E' il problema della internalizzazione dell'esternalità, l'autorità politica economica potrebbe intervenire, guidando i produttori ad internalizzare l'esternalità imponendo una tassa in caso di esternalità negativa, o un sussidio, nel caso di esternalità positiva. Altre soluzioni alternative sono l'imposizione di un divieto a produrre più della quantità socialmente efficiente, la definizione dei diritti di proprietà, l'imposizione di regole di responsabilità o, nel caso di monopolio naturale, la definizione di leggi e autorità antitrust o l'imposizione al monopolista di un determinato comportamento. Generalmente, però, ci sono molte questioni che ostacolano alla conclusione che l'intervento pubblico sia desiderabile.

8. Bibliografia

ARTHUR BRIAN W. (1996) "Increasing Returns" Harvard Business Review, pp.100-109.

COURNOT, A. (1927), *Researches into the Mathematical Principles of the Theory of Wealth*, (N.T. Bacon Trans., original work published 1838), (Macmillan, New York).

ECONOMIDES, N. (1984), *Equilibrium Coalition Structures*, Discussion Paper No. 273, Columbia University, Department of Economics.

ECONOMIDES, N. (1991a), *Compatibility and the Creation of Shared Networks*, in: M. Guerin-Calvert and S. Wildman (eds.), *Electronic Services Networks: A Business and Public Policy Challenge*, (Praeger Publishing Inc., New York).

ECONOMIDES, N. (1996a), *Network Externalities, Complementarities, and Invitations to Enter*, forthcoming *European Journal of Political Economy*.

ECONOMIDES, N. and F. FLYER (1995), *Technical Standards Coalitions for Network Goods*, Discussion Paper no. EC-95-12, Stern School of Business, N.Y.U.

ECONOMIDES, N. and C. HIMMELBERG (1995), *Critical Mass and Network Size with Application to the US Fax Market*, Discussion Paper no. EC95-11, Stern School of Business, N.Y.U.mimeo.

ECONOMIDES, N., and S.C. SALOP (1992), *Competition and Integration among Complements, and Network Market Structure*, *Journal of Industrial Economics* 40 (1), 105-123.

ENAOUA, D., MOREAUX, M., and PERROT, A. (1996), *Compatibility and competition in airlines: demand side network effects*. *International Journal of Industrial Organization* 14, 701-726.

FARREL, J. and G. SALONER (1985), *Standardization, Compatibility, and Innovation*, *Rand Journal of Economics* 16, 70-83.

KATZ, M. and C. SHAPIRO (1985), Network Externalities, Competition and Compatibility, *American Economic Review* 75 (3), 424-440.

KATZ, M. and C. SHAPIRO (1986a), Technology Adoption in the Presence of Network Externalities, *Journal of Political Economy* 94, 822-841.

KATZ, M. and C. SHAPIRO (1986b), Product Compatibility Choice in a Market with Technological Progress, *Oxford Economic Papers* 38, 146-165.

KATZ, M. and C. SHAPIRO (1994), Systems Competition and Network Effects, *Journal of Economic Perspectives* 8 (2), 93-115.

LIEBOWITZ, S.J. and S.E. MARGOLIS (1995a), Are Network Externalities a New Source of Market Failure?, *Research in Law and Economics* 1-22.

METCALFE, J.S. e I. MILES (1994), "Standards, selection and variety: an evolutionary approach" *Information Economics and Policy* vol. 6 pp. 243 – 268.

REGIBEAU, P., and ROCKETT, K. E. (1996), The timing of product introduction and the credibility of compatibility decisions. *International Journal of Industrial Organization* 14, 801–823.