

Economia del lavoro e dell'innovazione

Diffusione, cluster, network

estratto dal libro di testo Fariselli (2014), Economia dell'innovazione, Giappichelli

Annaflavia Bianchi

Diffusione di nuove tecnologie

Le imprese che hanno deciso di investire in un'innovazione sulla base di un calcolo di efficienza e di profittabilità entrano in competizione tra loro. La diffusione di nuove tecnologie esprime il risultato della competizione tra alternative rivali per il raggiungimento di determinati obiettivi.

ADOZIONE

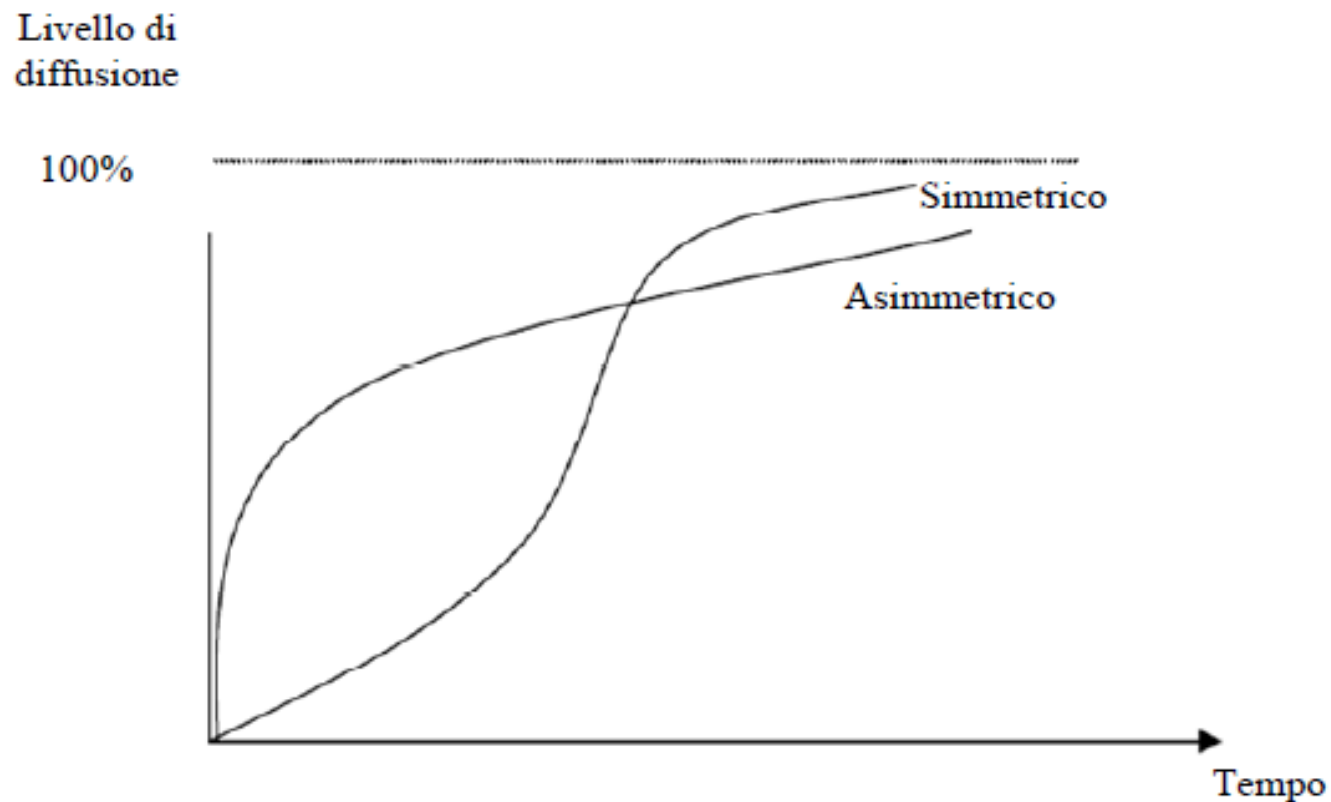
I processi di adozione riguardano *la domanda* e quindi *l'uso* di nuovi prodotti o processi da parte di consumatori e imprese.

DIFFUSIONE

Con diffusione, invece, si fa riferimento alle conseguenze economiche dell'adozione di una nuova tecnologia, ad esempio la quota di output (*offerta*) di una determinata industria impegnata nella sua produzione o la quota di mercato di un determinato prodotto o servizio. L'analisi dei processi di diffusione comincia dopo che processi di selezione della varietà sono già stati attivati nelle decisioni dei consumatori e delle imprese.

L'analisi empirica dimostra che i processi di adozione e di diffusione seguono percorsi che sono generalmente rappresentabili da curve sigmoidi, o curve a S, che presentano un andamento iniziale crescente in modo accelerato fino a un punto massimo e poi decrescono progressivamente. In un sentiero di diffusione simmetrico il punto di massima velocità di diffusione avviene a metà del percorso (curva logistica), mentre in un sentiero di diffusione asimmetrico questo punto viene raggiunto prima della metà (curva di Gompertz).

Fig. 8.4 Sentieri di diffusione sigmoidi



MODELLI DI DIFFUSIONE

MODELLI EPIDEMICI : mettono a fuoco il flusso di informazione

MODELLI A SOGLIA : mettono a fuoco i comportamenti dei soggetti

MODELLI EPIDEMICI

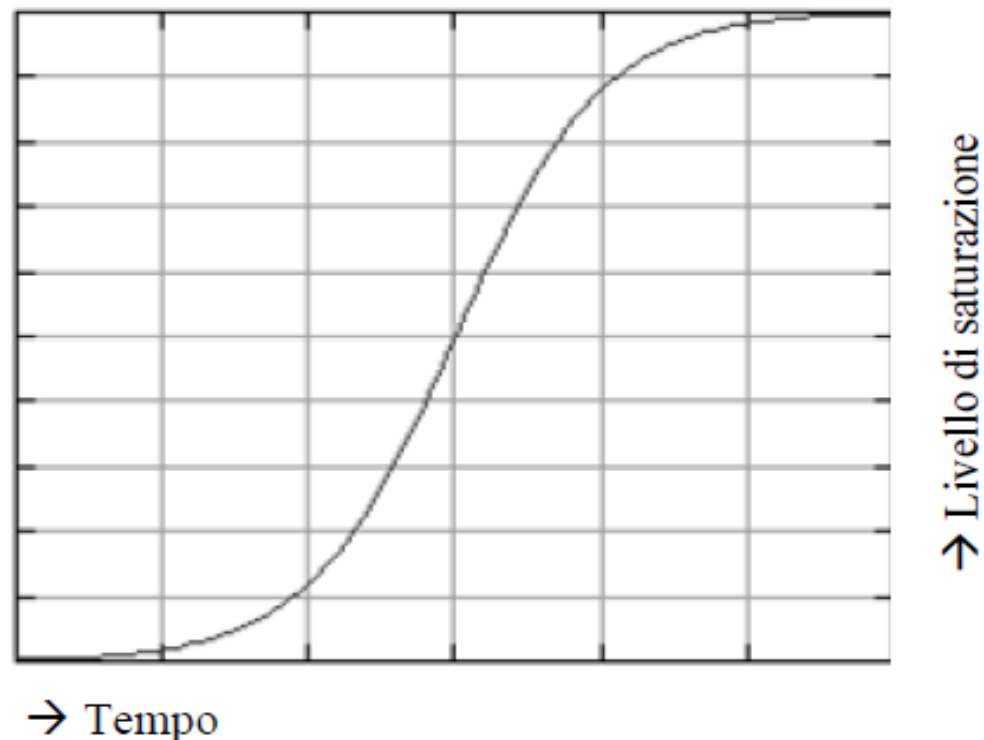
Alla loro base c'è l'assunzione che l'innovazione sia superiore (in termini di profittabilità) alle alternative esistenti e che i soggetti potenziali adottatori siano omogenei, il prezzo dell'innovazione sia costante, l'offerta di input perfettamente elastica, la profittabilità dell'innovazione sia la stessa per tutti i soggetti. Il vincolo alla diffusione è dato dall'esistenza di asimmetrie informative tra i potenziali adottatori, e per colmare la carenza di informazioni sull'esistenza e sulle opportunità della nuova tecnologia si fa leva sulle dinamiche del contagio, aumentando cioè l'esposizione dei potenziali adottatori all'epidemia informativa. Si assume pertanto che la diffusione delle informazioni relative all'innovazione sia necessaria e sufficiente alla sua diffusione, e che ad essa quindi faccia seguito la persuasione. Il processo di diffusione ha termine quando tutti i soggetti potenziali adottatori dispongono dell'informazione sull'innovazione.

Fonti interne (es. WoM) - Fonti esterne (es. Intermediari)

MODELLI EPIDEMICI

In un modello epidemico, all'interno di una popolazione di (N) individui, il numero di soggetti che tra il tempo (t) e il tempo ($t + 1$) contraggono il contagio è proporzionale alla percentuale dei soggetti già contagiati e al numero di quelli ancora sani. Il coefficiente di proporzionalità dipende da vari fattori, quali il grado di infettività dell'epidemia e la frequenza dei contatti tra i soggetti. L'equazione corrispondente è rappresentata da una curva logistica con forma a S.

Fig. 8.5 Curva logistica di diffusione epidemica



Divergenza transitoria tra la profittabilità sul lato offerta e sul lato adozione.

Metcalfe (1981) elabora un modello di diffusione che innesta le ipotesi di contagio epidemico (asimmetrie informative dei potenziali adottatori) nel contesto che è generato, sul lato dell'offerta, dalla dinamica dei prezzi di mercato dell'innovazione e degli input necessari a produrla nel corso del processo di diffusione. Si genera una successione di cambiamenti che si proiettano con ritardo sulla crescita economica.

Gli elementi che determinano l'effetto ritardato sono tre:

- la competizione tra diverse linee di prodotti sul mercato crea una resistenza che limita la crescita della domanda dell'innovazione;**
- l'inelasticità dell'offerta dei fattori produttivi (lavoro, risorse materiali e mezzi di produzione) ne fa aumentare il costo all'aumentare della produzione dell'innovazione, e quindi ne riduce la profittabilità;**
- un impulso alla crescita dell'offerta deriva da miglioramenti incrementali dell'innovazione che contribuiscono ad abbassarne i costi di produzione e ad ampliarne il mercato.**

Si determinano così due curve logistiche, sia per la crescita della domanda che per la crescita della capacità produttiva, che vanno in direzioni opposte nel periodo della diffusione, finché non si realizza un aggiustamento, che influenzerà a sua volta il ritmo di adozione.

MODELLI A SOGLIA

Il processo di diffusione dipende dalle decisioni di adozione dei soggetti adottatori e si assume che la popolazione dei potenziali adottatori sia eterogenea rispetto ad alcune variabili strategiche (ad esempio la dimensione di impresa, i costi di adozione, il capital vintage, le aspettative tecnologiche).

Per queste variabili è possibile individuare una “soglia” rispetto alla quale la popolazione dei soggetti si differenzia (approccio statistico *probit*) tra *early adopter* e *late adopter* e quindi è possibile tracciare il corrispondente sentiero di diffusione. In questi modelli le decisioni dei soggetti sono condizionate dall'incertezza, dall'apprendimento e da altri fattori specifici dell'impresa e, poiché il flusso di informazione è un processo costoso, il rischio aumenta anche in funzione dei costi di acquisizione della conoscenza relativa alla nuova tecnologia.

CASCADE INFORMATIVE

In realtà, i soggetti spesso prendono decisioni simili anche se non dispongono della stessa informazione di partenza, semplicemente perché i *late adopters* imitano il comportamento degli *early adopters*. L'imitazione può basarsi sullo scambio comunicativo tra i soggetti, ma siccome questo richiede tempo e risorse è più probabile che le decisioni vengano prese elaborando le informazioni che si ottengono osservando le azioni degli altri (*social learning*) e muovendosi come in un gregge (*herding*).

Questo comportamento è attivato da cascate informative (*informational cascades*) che si generano quando i soggetti seguono i segnali relativi all'adozione manifestati dai predecessori, ad esempio segnali favorevoli (+) o sfavorevoli (–), invece di vagliarne i comportamenti sulla base dei propri indicatori individuali di valutazione. I segnali informativi degli adottatori generano esternalità positive ai non adottatori e si accumulano nel tempo, ma se essi vengono seguiti nell'ordine in cui essi arrivano, indipendentemente da una loro analisi cumulativa, si innescano delle cascate informative che spingono verso una direzione o un'altra.

CASCADE INFORMATIVE

Ad esempio, se i segnali arrivano nell'ordine $++--$, allora i soggetti adottano;
se invece l'ordine di arrivo dei segnali è $--++$, i soggetti non adottano.

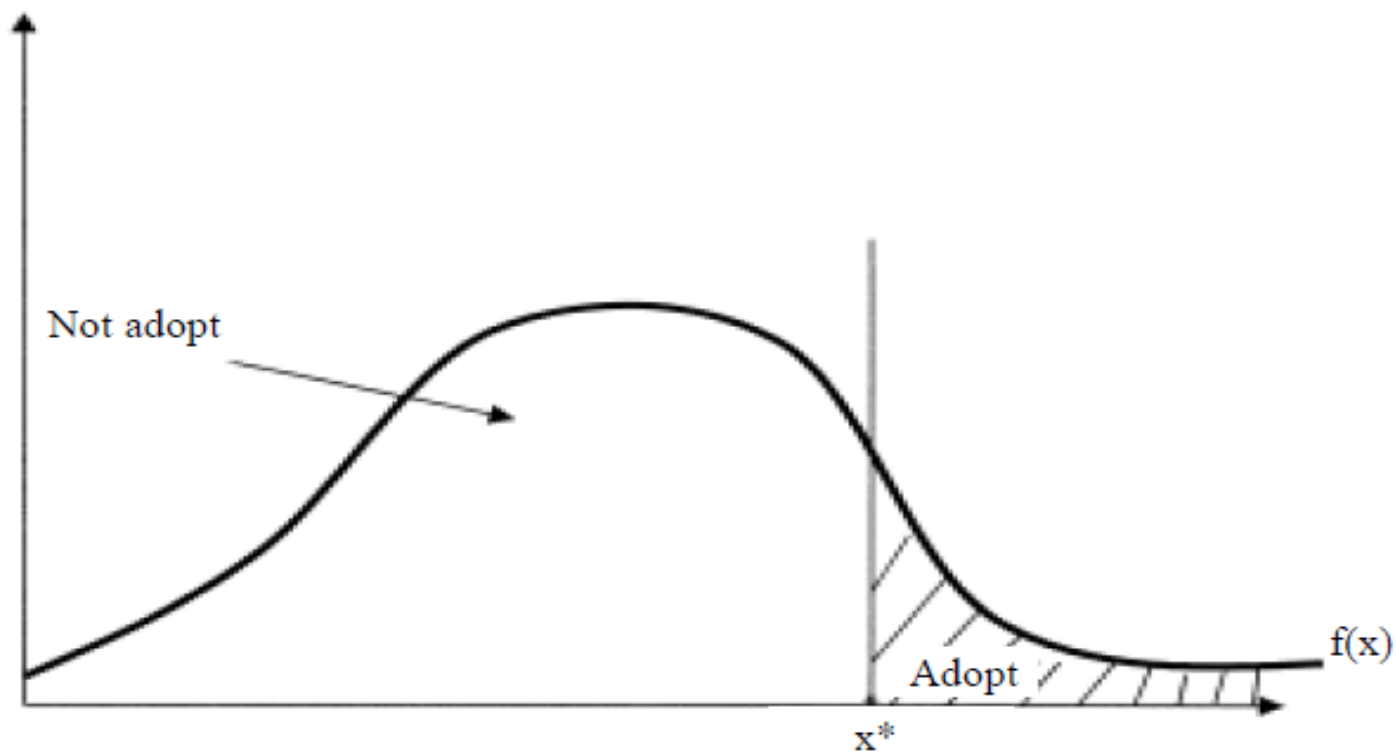
Le cascate informative sono dunque attivate da piccoli quantitativi di informazione, che tuttavia superano quelle di cui si dispone e sono ottenute come esternalità positive del comportamento di altri soggetti, ma proprio per questo motivo sono fragili, e possono essere interrotte facilmente da piccoli shock, come ad esempio la disponibilità di nuova informazione pubblicamente accessibile.

Se l'innovazione è complementare alle attività esistenti in certe imprese – ma non nelle altre – le prime sono incentivate ad adottare la nuova tecnologia prima delle altre imprese e quindi a diventare *first mover*. Se questo genera una cascata informativa sui *late adopters*, questi saranno trascinati dal first mover in una sorta di *bandwagon effect* a fare la stessa scelta degli early adopters senza aver sostenuto lo stesso investimento in *learning by experience*. Ma l'assenza di sperimentazione nel proprio contesto organizzativo potrebbe intrappolare i *late adopters* in una scelta inadeguata ed irreversibile (*lock-in*).

MODELLI A SOGLIA

Le caratteristiche specifiche (x) sono trattate come variabili esogene, che dipendono dallo scorrere del tempo e non dall'azione degli adottatori. Perché si determini un sentiero di diffusione, occorre che, col passare del tempo, si modifichi qualcuna delle variabili esogene rispetto alla soglia fissata.

Fig. 8.6 Curva di adozione rispetto alla variabile x



MODELLI A SOGLIA – VARIABILI (X)

Dimensione di impresa (S^*)

Normalmente si considera la dimensione dell'impresa (S), facilmente misurabile, come caratteristica specifica rilevante. Il modello mostra che, in una situazione statica, solo le imprese con una dimensione superiore alla soglia dimensionale critica (S^*) adotteranno l'innovazione. Tutte le altre, pur conoscendo l'esistenza e le potenzialità della nuova tecnologia, in base a criteri razionali decideranno di non adottarla. Il sentiero sigmoide che risulta dal modello è effettivamente verificato per un gran numero di casi (David, 1966).

Perchè si determini un sentiero di diffusione occorre che:

- diminuisca la soglia critica S^* , ad es. per diminuzione del prezzo dell'innovazione; e/o
- aumenti il numero delle imprese con dimensione superiore alla soglia critica S^* .

Prezzo dell'innovazione

Acquistando l'innovazione ogni adottatore incrementa le vendite (cumulate) del fornitore presso cui si è servito, consentendo a quest'ultimo di diminuire i propri costi medi di produzione, così da poter offrire l'innovazione a prezzi più bassi agli adottatori successivi. Questo concorre a spostare verso sinistra la soglia dimensionale critica x^* , cioè a ridurla. Ma la misura e velocità con cui i fornitori dell'innovazione trasferiscono la riduzione dei propri costi sul prezzo dell'innovazione, e dunque la velocità di diffusione, dipendono da due ulteriori caratteristiche del mercato per l'innovazione (Lissoni, 2000):

a) *aspettative sul prezzo dell'innovazione dei potenziali adottatori* (miopi o non-miopi);

b) *potere di mercato e strategie dei fornitori dell'innovazione*. Se il loro potere di mercato consente di fissare il prezzo al di sopra del costo marginale, i fornitori possono manovrare i prezzi in modo da frenare la diffusione delle innovazioni dei concorrenti, o di spingere quelle emergenti. Oppure, se controllano sia la vecchia che la nuova tecnologia, possono ritardare l'adozione della nuova per contrastare il *rent displacement effect*.

Costo opportunità

La valutazione del costo opportunità (valore della migliore alternativa a cui si rinuncia) dell'investimento in nuovi beni capitali può influire sulla diffusione dell'innovazione, specialmente se gli investimenti precedenti in mezzi di produzione non si sono ancora completamente deprezzati o sono caratterizzati da *sunk costs* (alti costi di smantellamento, mancanza di un mercato di seconda mano). La velocità di diffusione dunque dipende dalla posizione delle imprese rispetto alla *soglia di vintage del capitale installato*.

Se x è il beneficio netto dell'adozione della nuova tecnologia rispetto al mantenimento della precedente, la soglia x^* indica il costo di acquisizione della nuova tecnologia che consente di ottenere un vantaggio differenziale.

Pertanto, ogni progresso tecnologico che renda più attraente la vecchia tecnologia, o riduca i benefici dell'adozione della nuova tecnologia subito – invece che nel prossimo futuro – aumenta il costo opportunità di adottare adesso, cioè sposta x^* verso destra.

Switching costs

Oltre al costo effettivo o atteso dell'innovazione, l'adozione è condizionata anche dai costi che si devono sostenere per abbandonare la tecnologia precedente e apprendere quella nuova. I costi del passaggio (*switching costs*) includono:

- i costi di apprendimento tecnico della nuova tecnologia. Essi dipendono dalla capacità di assorbimento dell'impresa (*ability to learn*);
- i costi associati alla distruzione o riconversione delle competenze esistenti;
- i costi dovuti all'applicazione di nuove regolamentazioni (ad es. standard tecnici);
- i costi di tipo commerciale dovuti alla disponibilità di nuovi prodotti o servizi associati all'adozione dell'innovazione.

Se si interpreta x come misura dei benefici netti dell'adozione di nuova tecnologia, per le imprese con *switching costs* più alti sarà – ceteris paribus – più difficile oltrepassare la soglia e adottare la nuova tecnologia.

Search costs

i costi associati alla ricerca delle informazioni sull'innovazione per valutare opportunità e rischi della sua adozione. Questi *search costs* sono funzione inversa della quantità di informazione disponibile e accessibile, e della capacità delle imprese di aggiornarsi sulle nuove tecnologie.

Cluster

CLUSTER

La definizione più superficiale adotta il semplice criterio della collocazione delle imprese nello stesso spazio (*co-location*).

Altre definizioni aggiungono alla prossimità spaziale qualificazioni ulteriori che riguardano la prossimità tecnologica, l'interdipendenza entro una catena del valore, le esternalità associate alla presenza di una rete di imprese, la collaborazione e gli scambi di conoscenza.

Ad un livello intermedio di complessità si situa il modello marshalliano di distretto industriale, nel quale imprese specializzate nella stessa industria o tecnologia godono delle esternalità positive che derivano dalla collocazione nella stessa area geografica (*economie di agglomerazione*) per la presenza di:

- un'**infrastruttura** di servizi che veicola i collegamenti input-output tra fornitori e clienti;
- un bacino di **lavoro specializzato** a cui attingere;
- una base di **conoscenza** che si accumula e si espande mediante l'interazione tra le parti.

Il clustering è la modalità di localizzazione che ottimizza l'obiettivo di massimizzazione della quota di mercato (Hotelling, 1929).

CLUSTER

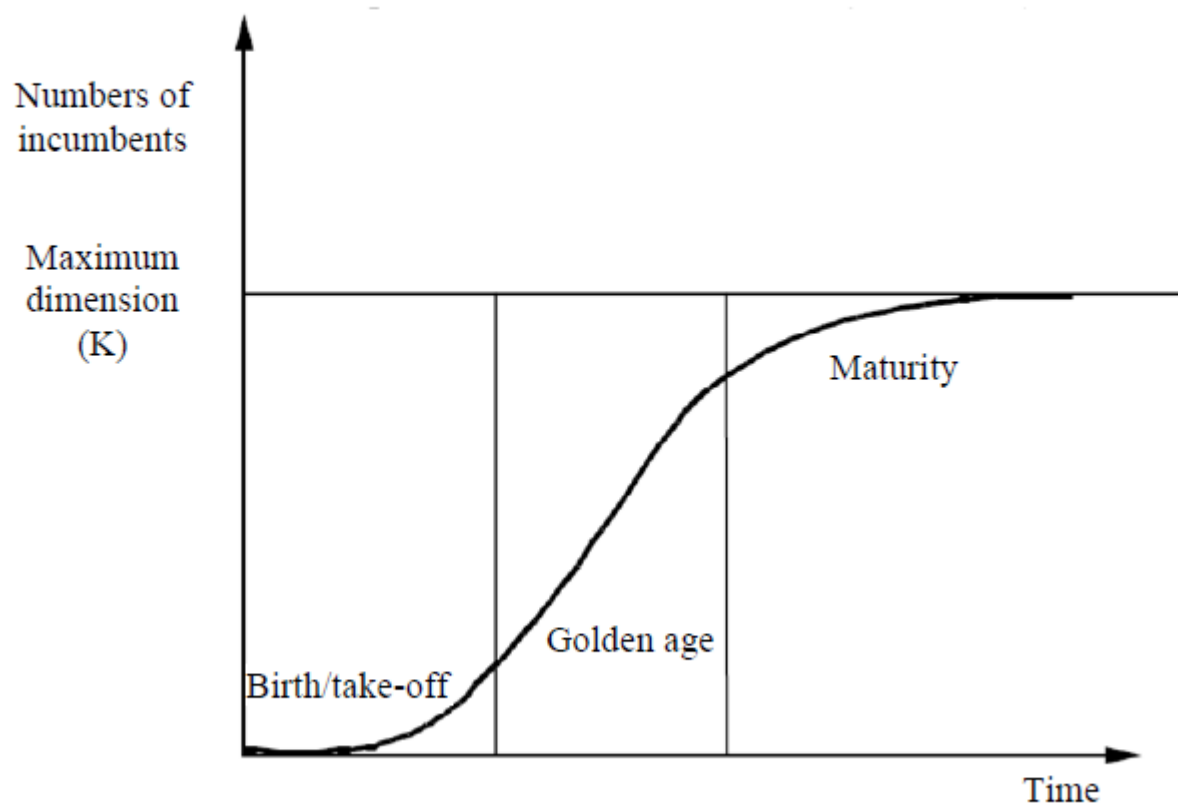
Il rapporto tra imprese insider e imprese outsider non è costante: l'ingresso di una nuova impresa nel cluster aumenta i vantaggi localizzativi disponibili per tutte le imprese appartenenti al cluster (*economie di agglomerazione*), ma solo finché non si determineranno fenomeni di congestione o di competizione che ridurranno i vantaggi localizzativi ad ogni nuovo ingresso (*diseconomie di agglomerazione*).

Il percorso di sviluppo della “massa industriale” di un cluster, pertanto, è descritto da una curva a S in cui si distinguono tre fasi, in base ai vantaggi localizzativi:

- a) crescita ridotta, con *information spillover involontari*;
- b) crescita sostenuta, guidata dalle economie di aggregazione marshalliane;
- c) rallentamento, fino ad un punto di equilibrio in cui economie e diseconomie di agglomerazione si equivalgono e azzerano i vantaggi localizzativi di un potenziale nuovo entrante.

CLUSTER

Fig. 14.6 Lo sviluppo di un cluster industriale isolato



Fonte: Maggioni, 2002a, p. 100.

CLUSTER

I vantaggi e gli svantaggi del clustering si succedono lungo il ciclo di vita del cluster, e c'è un relativo consenso nell'osservare che i vantaggi più significativi si determinano nelle fasi iniziali, quando cioè si generano le condizioni per cui, come sintetizza Swann (2009, p. 165):

- le imprese localizzate in cluster forti spesso crescono più rapidamente della media;
- i cluster forti attraggono un numero sproporzionato di nuove imprese (start-up);
- nelle industrie high-tech la prossimità con istituzioni di ricerca di alto livello attira l'insediamento di imprese;
- nei cluster forti si generano alti livelli di innovazione e di brevetti.

CLUSTER

Il cluster non sviluppa il proprio ciclo di vita in isolamento, ma interagisce con altri settori industriali entro lo stesso cluster e/o con altri territori che si propongono come localizzazione ideale per le imprese appartenenti allo stesso settore.

Le interazioni tra cluster nello stesso territorio possono essere di tipo mutualistico, competitivo o predatorio.

Per quanto le relazioni di tipo mutualistico sostenute da *spillover tecnologici e di conoscenza siano la leva principale* dello sviluppo di un cluster, tuttavia esse possono convivere con relazioni di tipo competitivo e/o essere sostituite da interazioni di tipo predatorio.

La geografia dei cluster, pertanto, è un risultato della competizione industriale, piuttosto che un suo requisito.

FRAMMENTAZIONE PRODUTTIVA

Jones e Kierzkowski (2001, 2005) impiegano il termine “frammentazione” a proposito della suddivisione di processi produttivi integrati verticalmente in segmenti separati. Questi frammenti entrano nel circuito del commercio internazionale come *intra-industry trade* e ne costituiscono ormai la parte preponderante.

La frammentazione produttiva richiede, in parallelo, la produzione crescente di servizi, che devono ristabilire il collegamento tra le varie parti durante il percorso di separazione e re-integrazione (ad esempio, servizi logistici, finanziari, servizi per il business).

La frammentazione, quindi, contribuisce ad alterare il modello di produzione manifatturiera, da una parte, e a trasformare il commercio internazionale da “*trade in goods*” in “*trade in tasks*”, a causa della crescente quota di servizi contenuta nei beni stessi.

GLOBALIZZAZIONE VS. INTERNAZIONALIZZAZIONE

La globalizzazione economica segna il passaggio dall'integrazione verticale di una “catena” di attività entro un'unica impresa/holding e sull'installazione di impianti nei mercati di sbocco (*offshoring*) da parte della stessa impresa multinazionale MNC (**internazionalizzazione produttiva**), ad un modello basato sulla frammentazione produttiva e su una “rete” globale di fornitori specializzati a cui vengono affidate (*outsourcing*) lavorazioni e la realizzazione di prodotti e servizi intermedi, lungo **catene del valore globali**.

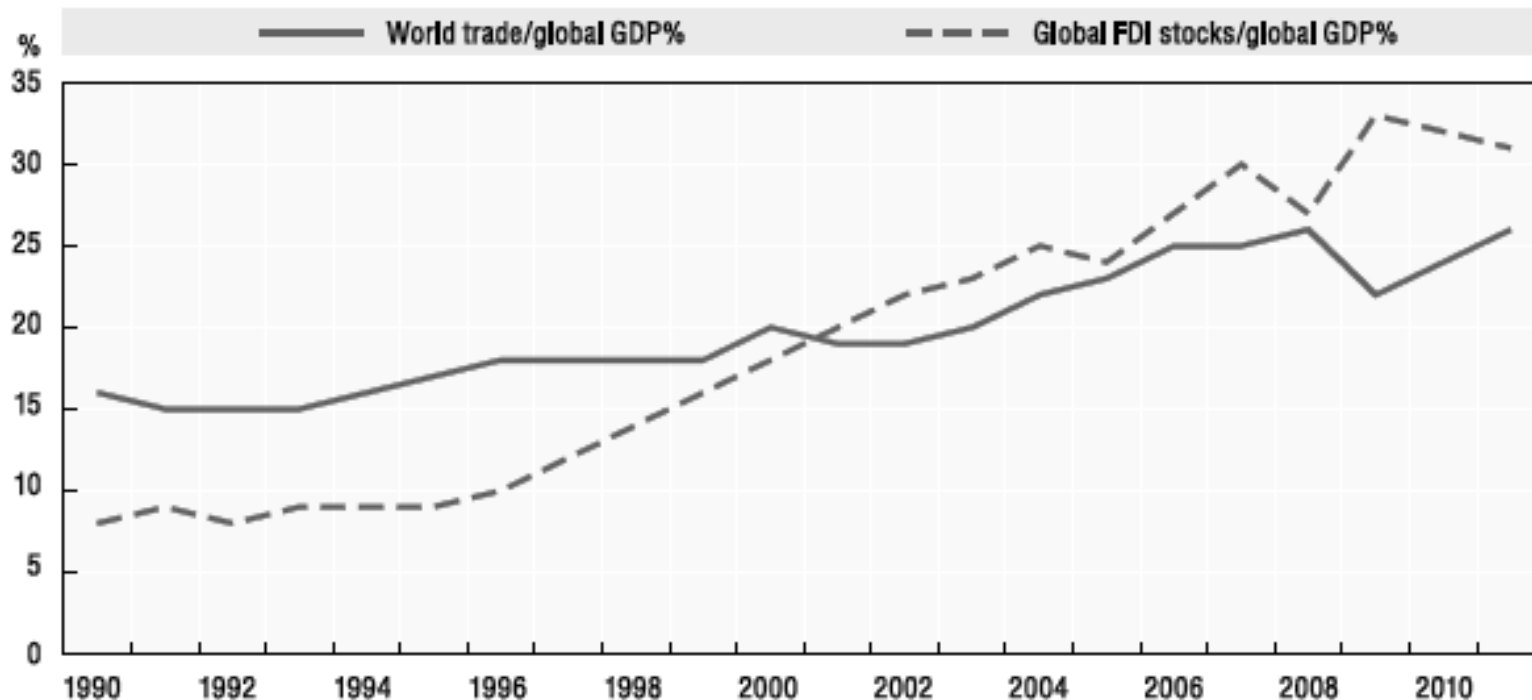
La globalizzazione viene così definita come funzione della *mobilità cross-border dei capitali e del lavoro* ed è favorita dallo sviluppo e diffusione delle ICTs.

Mentre l'internazionalizzazione produttiva presuppone mercati nazionali o regionali in cui le imprese MNE installano la loro capacità produttiva in periferia (modello gerarchico), la interglobalizzazione presuppone un insieme di mercati mondiali in cui operano imprese globali che “scelgono e cambiano la localizzazione e la distribuzione degli investimenti **secondo le opportunità** di crescita e di profitto” (Quadrio Curzio, 1999).

GLOBALIZZAZIONE VS. INTERNAZIONALIZZAZIONE

Questo modello di globalizzazione fa leva su produzioni standardizzate e/o modulari che sono indifferenti al luogo di assemblaggio e consumo a causa della straordinaria riduzione dei costi di trasporto e di comunicazione (ICT), si basa cioè sul cosiddetto *unbundling* tra **produzione e consumo** (Baldwin, 2009, 2011) e sulla possibilità di organizzare *global value chains* i cui prodotti sono “*made in the world*”. In questo modello di rete orizzontale le filiali operano attivamente per creare localmente nuove opportunità di business e nuove competenze, mediante Investimenti Diretti Esteri (IDE), accordi con imprese locali che possono essere equity, contrattuali o cooperativi.

Fig. 15.1 Commercio mondiale e Investimenti Diretti all’Estero (IDE), 1990-2010 (% del PIL) (OECD, 2013)



GLOBAL VALUE CHAINS

Nella sua definizione più generale, con il termine catena del valore si intende l'insieme delle attività necessarie per la realizzazione di un prodotto (bene o servizio), dalla sua ideazione fino all'uso finale. Le diverse attività aggiungono progressivamente valore al prodotto e possono essere sviluppate da un'unica impresa, o essere suddivise tra più imprese fornitrici (*supplier*), che a loro volta possono essere ordinate gerarchicamente tra *first-second-...n- tier supplier*, a seconda che siano fornitori diretti o subfornitori dell'impresa committente.

Le catene del valore globali (GVC) distribuiscono le attività sul mondo intero, sia mediante investimenti diretti all'estero (IDE) per la de-localizzazione degli impianti o l'acquisizione di impianti locali in diversi paesi (*offshoring*), sia mediante contratti di fornitura di input, servizi, task assegnati a partner esterni (*outsourcing*).

GLOBAL VALUE CHAINS (GVC)

Le GVC non aderiscono ad un modello unico, ma sono diverse a seconda dell'industria, dell'impresa, dei prodotti e dei servizi. Secondo la categorizzazione di Baldwin e Venables (2010), abbiamo:

- “*snakes*” *value chains*, che applicano il classico modello della linea di assemblaggio in cui il prodotto o servizio segue un percorso di sviluppo sequenziale;
- “*spiders*” *value chains*, che includono anche l'assemblaggio finale di prodotti o servizi intermedi, forniti da supplier distribuiti globalmente, come nel caso dell'iPhone

Le GVC si sviluppano particolarmente in certi settori industriali, nei quali la componente “intangibile” dei servizi e la modularità dei prodotti è relativamente alta. I soggetti coinvolti nelle GVC sono:

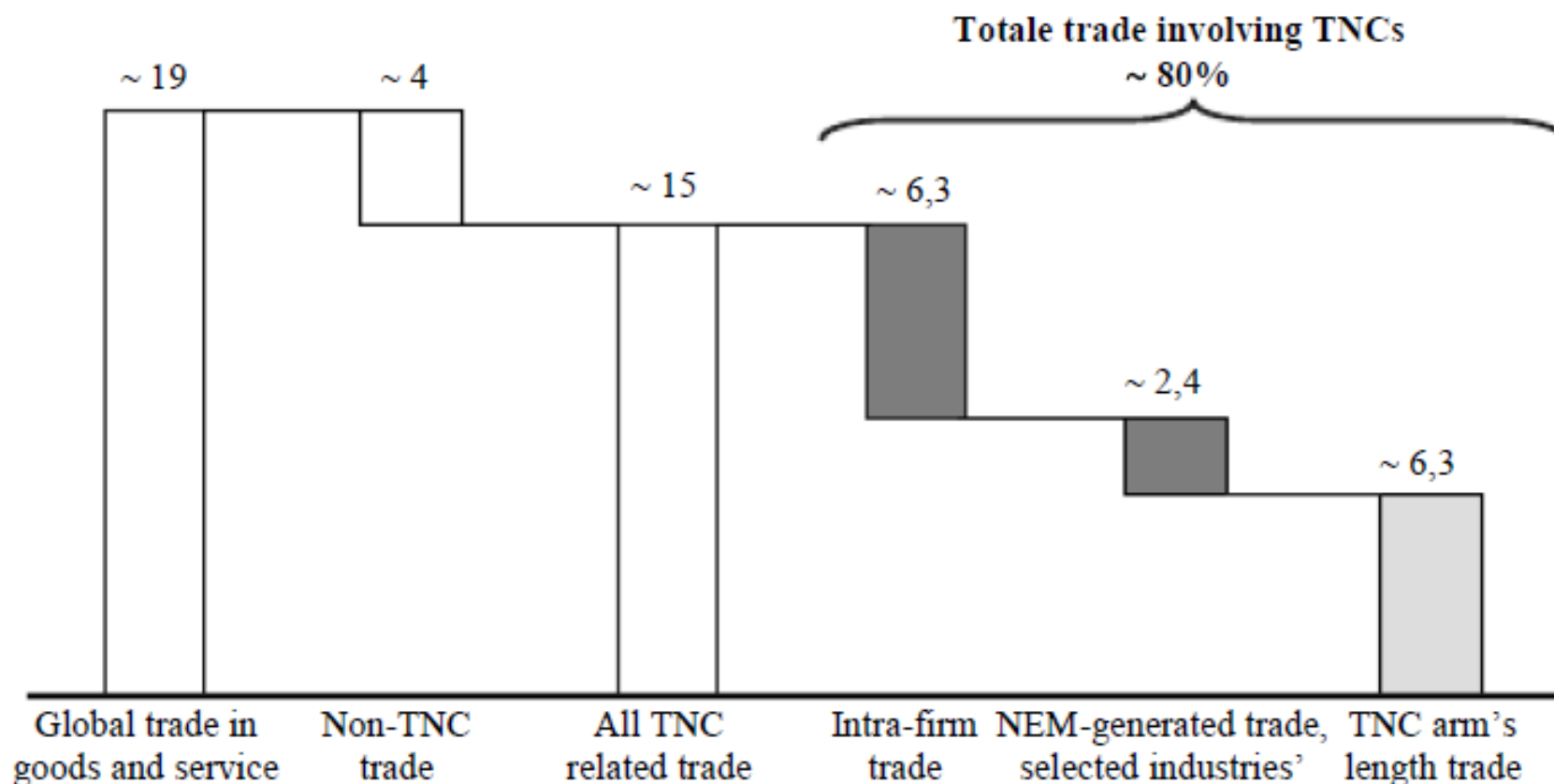
- le imprese multinazionali (MNE)
- le loro filiali;
- i fornitori indipendenti, sia nel mercato domestico che in quelli esteri, contrattati sulla base di relazioni di mercato (*arm's length trade*) o di accordi di vario genere

INTERMEDIATE GOODS – INTRA-FIRM TRADE

“**About 60 per cent of global trade**, which today amounts to more than \$20 trillion, consists of trade in *intermediate goods and services* that are incorporated at various stages in the production process of goods and services for final consumption” (Unctad, 2013, p. 122).

Un'ampia quota del commercio internazionale di *intermediate goods* è costituita dagli scambi tra le MNE e le loro filiali e viene registrato come *intra-firm trade*.

Fig. 15.6 Il peso delle MNE nel commercio globale (export lordo di beni e servizi), 2010 (trilioni di \$, stime)



* UNCTAD impiega l'acronimo TNC (TransNational Corporation) al posto di MNE (MultiNational Enterprise)

** NEM: Non Equity Mode, include i contratti di fornitura industriale nei settori: elettronica, componenti auto motive, farmaceutica, abbigliamento, calzature, giocattoli, e l'outsourcing di servizi e processi di Information Technology. NEM possono essere inclusi anche nelle transazioni di mercato delle TNC.

DOMESTIC VS. FOREIGN VALUE ADDED

Per ovviare al problema del “double counting” (che si verifica quando si valutano le esportazioni lorde secondo l’approccio del “direct trade flow”, e cioè come se il loro valore venisse incrementato in modo lineare ad ogni passaggio), si distingue il valore/reddito che è stato creato nei diversi paesi in cui si sono realizzate le fasi produttive (*domestic value added*) dal valore che è importato da paesi terzi sotto forma di input intermedi (*foreign value added*). Dai dati Unctad emerge che nel 2010 il *foreign value added* era stimato al **30% del commercio globale**.

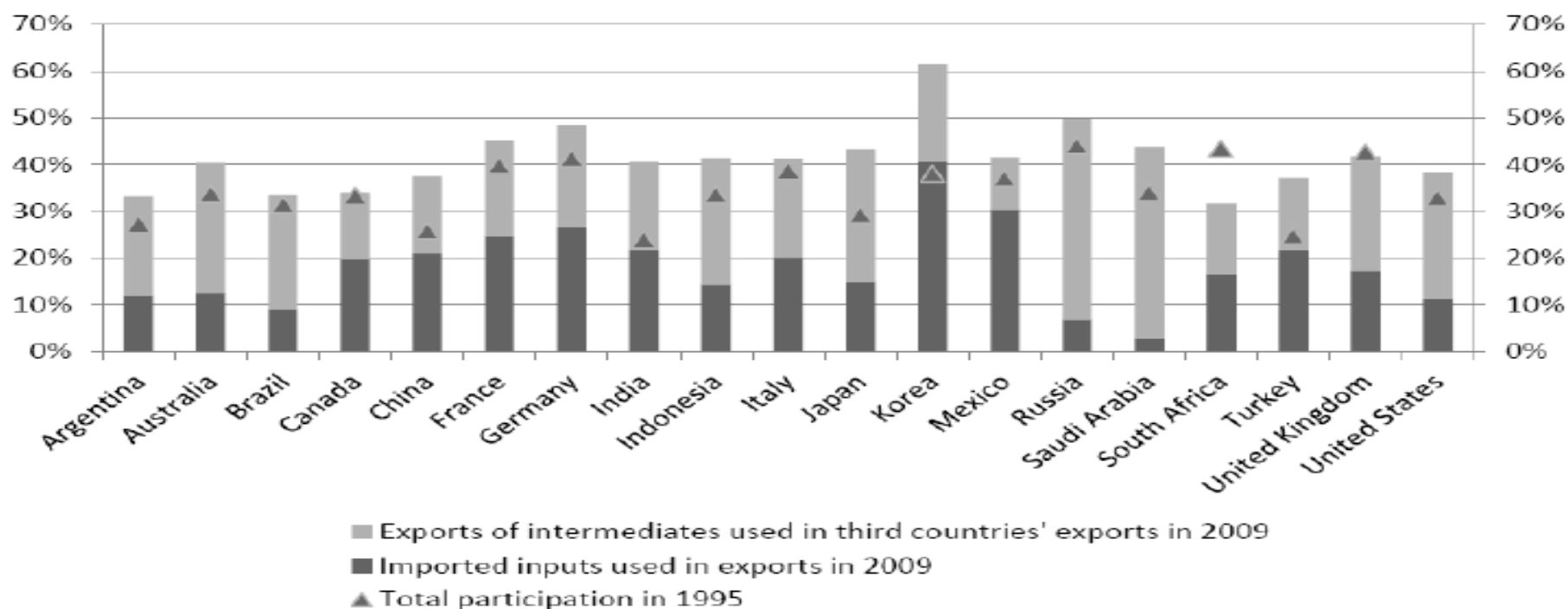
Mentre entrambi entrano nel computo delle esportazioni totali lorde, solo il domestic v.a. contribuisce ad aumentare il PIL del paese esportatore. Il foreign v.a., tuttavia, segnala il grado di integrazione internazionale delle industrie locali e il grado di specializzazione verticale di un paese all’interno delle GVC, e cioè il suo ruolo nell’esecuzione di particolari attività (*task*).

INDICE DI PARTECIPAZIONE

Seguendo il metodo della decomposizione del valore aggiunto delle esportazioni, l'indice di partecipazione alle GVC (Koopman *et al.*, 2011) è calcolato come percentuale delle esportazioni lorde e ha due componenti:

- il contenuto di import (*foreign value added*) usato nell'export di un paese;
- l'export di input intermedi (*domestic value added*) che sono impiegati nelle esportazioni di paesi terzi.

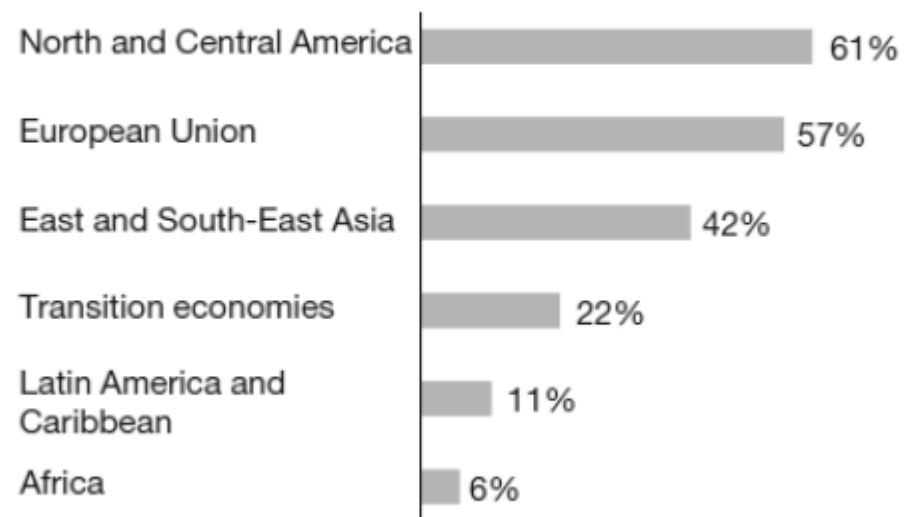
Fig. 15.8 Partecipazione alle GVC nel 1995 e nel 2009 dei paesi G20



1. i paesi in via di sviluppo hanno una quota di *foreign added value* (25%) leggermente inferiore a quella media mondiale (28%), ma se si esclude il commercio interno o intra-regionale di input intermedi la quota di *foreign value added* del commercio estero dei paesi in via di sviluppo (e specialmente dell'Asia orientale e sud-orientale e dell'America centrale) è significativamente superiore a quella degli USA e del Giappone, o a quella dell'Unione Europea, mentre è molto più bassa in Africa, Asia occidentale e Sudamerica.

“As global trade grows, developed economies appear to rely increasingly on imported content for their exports, allowing developing countries to add disproportionately to their domestic value added in exports” (Unctad, 2013, p. 133).

Fig. 15.10 Quota di flussi GVC per macro-regioni (% sul totale della partecipazione a GVC)



Fonte: Unctad, 2013, p. 132.

2. la maggior parte delle catene del valore ha un carattere regionale, ad esempio quelle nord-centro-americane e quelle intra-europee; i flussi bilaterali più significativi entro GVC extra-regionali sono, nell'ordine, quelli tra la Germania e gli USA, tra la Cina e la Germania e tra il Giappone e gli USA.

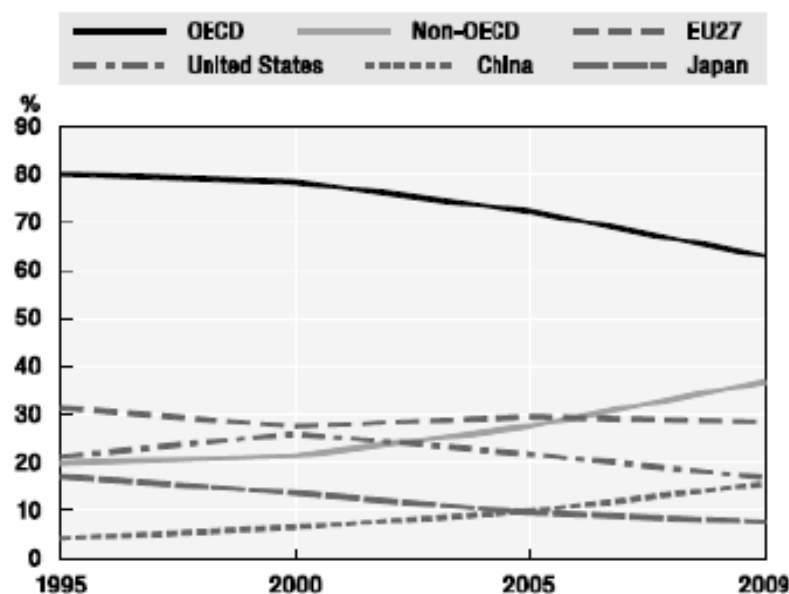
3. In terzo luogo, per afferrare pienamente l'impatto delle GVC sulle economie dei paesi che vi prendono parte occorre:

- distinguere tra il valore aggiunto creato sul versante manifatturiero e quello creato sul versante dei servizi delle GVC;

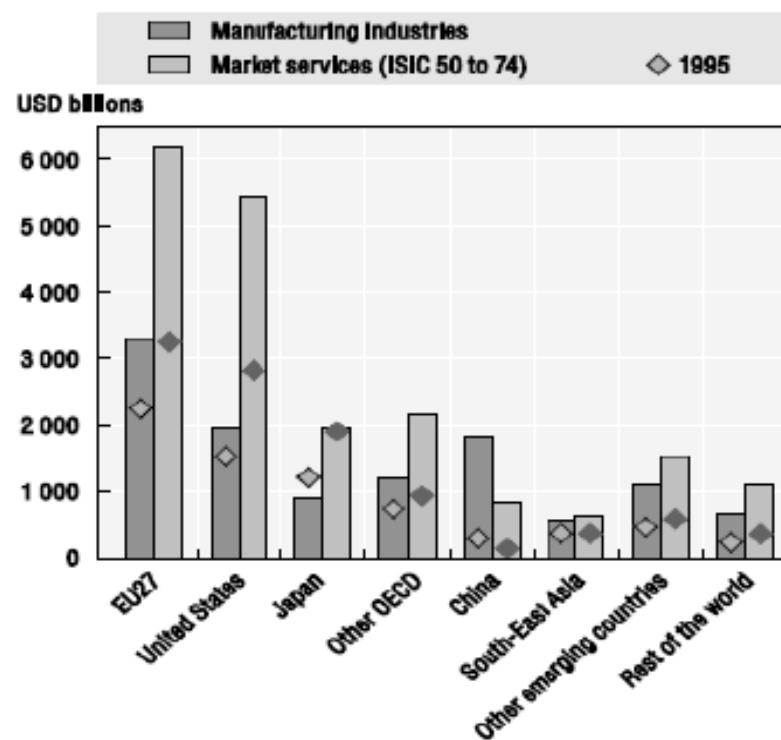
- analizzare la distribuzione delle due fonti di valore aggiunto tra paesi avanzati e paesi emergenti.

Fig. 15.11 Distribuzione del valore aggiunto creato/catturato nelle GVC di beni e servizi, 1995-2009

Value added share in GVCs of manufactured products
1995-2009 (%)



Value added created/captured in GVCs of
manufactured goods and market services,
1995 and 2009 (USD billion)



Fonte: OECD 2013, p. 193.

- sul versante **manifatturiero**, i paesi emergenti hanno catturato quote crescenti di valore aggiunto, mentre l'insieme dei paesi OECD l'ha diminuita (ma gli USA l'hanno rafforzata e l'Unione Europea l'ha mantenuta);
- **oltre il 60% del valore aggiunto manifatturiero mondiale è comunque generato nell'area OECD**, e di quello creato nelle GVC i paesi **OECD** detengono una quota (declinante) che nel 2009 si aggirava attorno al **70%**, con uno scarto di quasi 30 punti rispetto alla quota (crescente) dei paesi non-OECD; la quota dell'Unione Europea (stabile) è quasi il doppio di quella della Cina;
- le economie OECD sono specializzate in **prodotti industriali ad alta intensità di tecnologia** e a maggior valore aggiunto, anche a causa della crescente quota di servizi incorporata nei prodotti industriali (ad esempio, sistemi di prodotto complessi – CoPS), mentre le economie emergenti tendono a essere specializzate nelle attività ad alta intensità di lavoro e nei prodotti a minor valore aggiunto;
- le economie OECD catturano la quota maggiore del valore aggiunto creato dalle GVC nel settore dei **servizi**, che è il settore trainante delle economie sviluppate, mentre le economie dei paesi emergenti traggono la quota maggiore di valore aggiunto dalle GVC manifatturiere.

Network, esternalità di rete

Una rete (network) è un insieme di punti (vertici o nodi) e di linee di interconnessione (link) organizzato con l'obiettivo di trasmettere flussi di beni/servizi, come accade ad esempio nelle reti delle *public utilities* o nelle reti di trasporto, o flussi di dati, suoni, immagini, come accade nelle reti di telecomunicazione, o lungo la “rete delle reti” Internet.

Ogni punto può essere un nodo iniziale da cui viene emesso il flusso, un nodo terminale che riceve il flusso, o un nodo che svolge un ruolo intermedio (di trasmissione, amplificazione, coordinamento).

Fig. 7.1 Nodi e Link

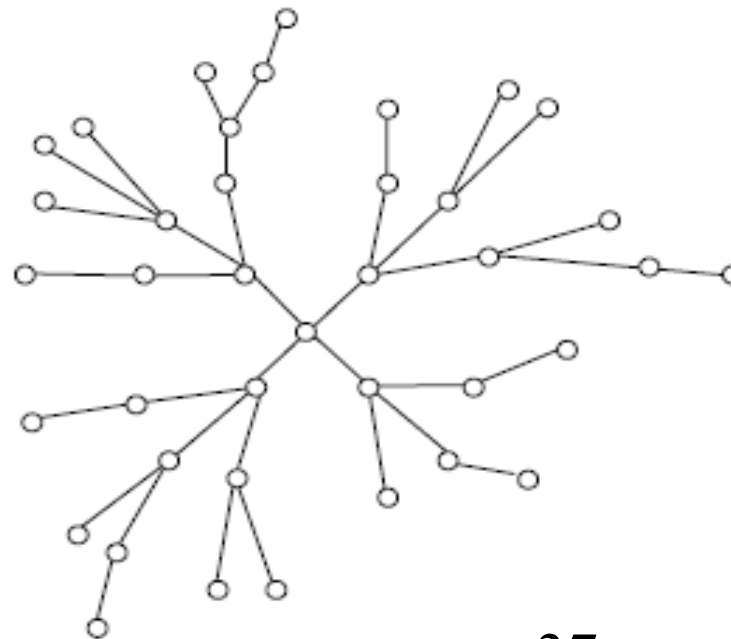
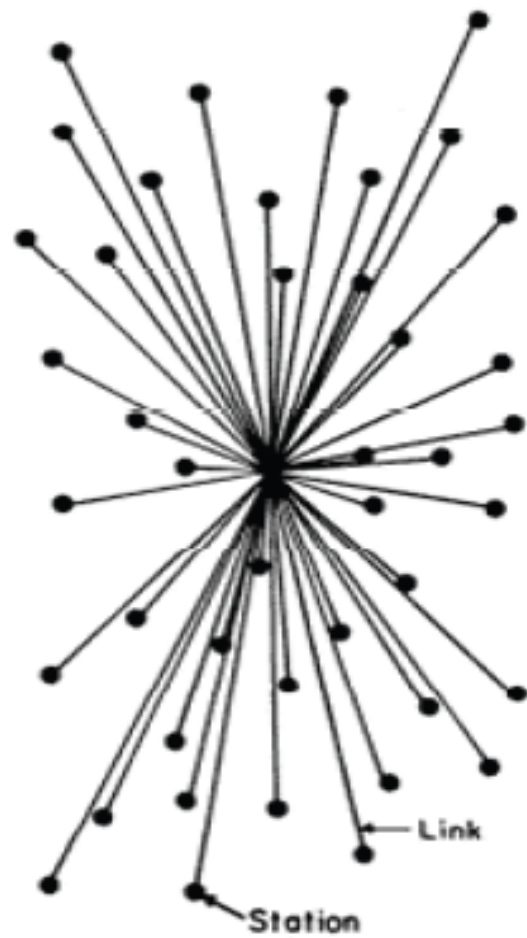


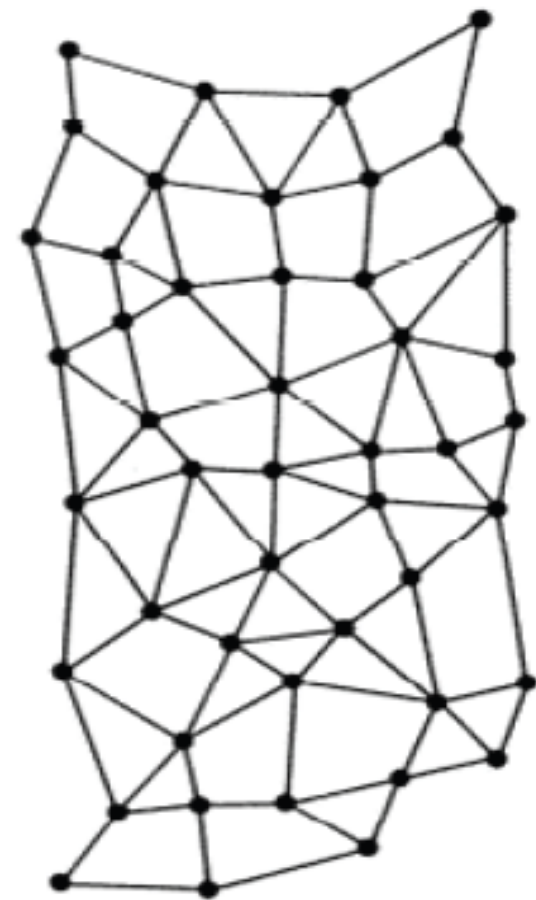
Fig. 7.2 Tipologie di network



A) rete a stella
Centralizzata



B) rete a cristallo o ad alberi
Decentralizzata

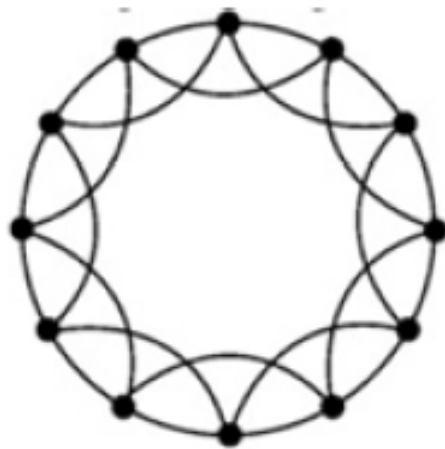


A) rete a ragnatela
Distribuita

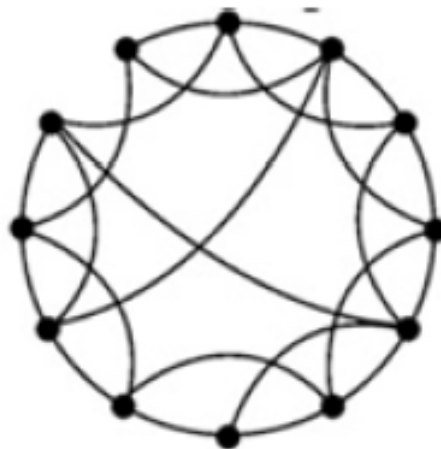
Nei *random network* tutti i nodi hanno la stessa probabilità (p) di entrare in connessione tra loro; (p) va da zero (nei network completamente regolari) a 1 (nei network completamente *random*). Non si formano *cluster* (gruppi), cioè sub-networks.

Nei network in cui vige la proprietà *small world*, si determinano molte connessioni locali e poche connessioni a lunga distanza, e c'è un alto coefficiente di *clustering*.

Fig. 7.3 Network regolari, small-world e random



Regolare ($p = 0$)



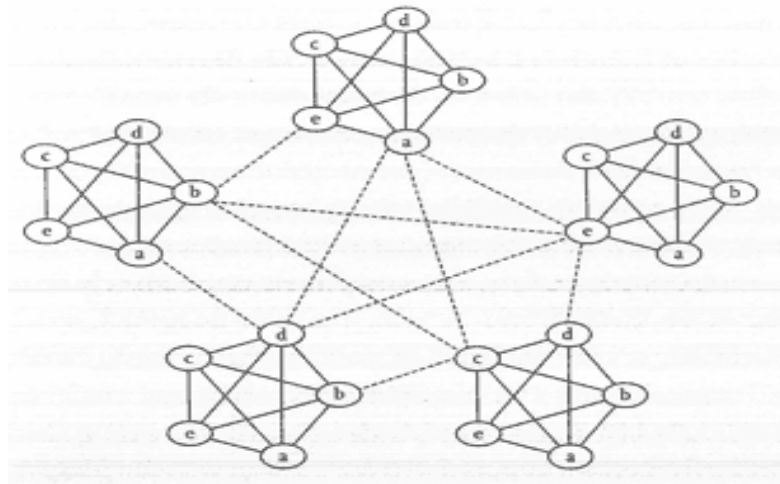
Small-world



Random ($p = 1$)

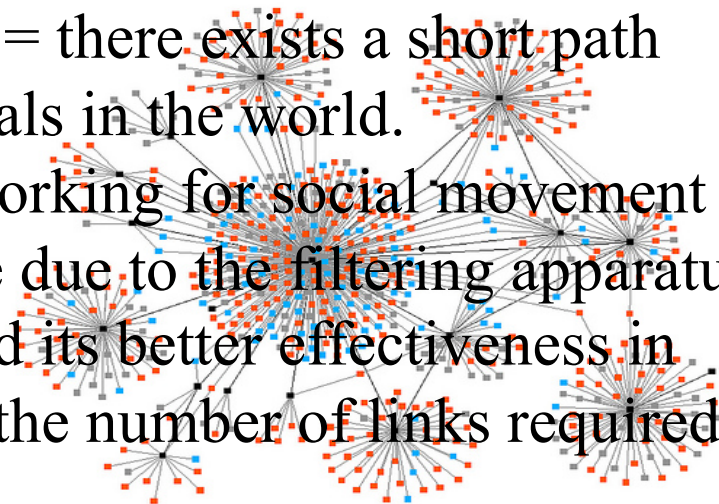
SMALL WORLD NETWORKS

Small-world networks tend to contain sub-networks which have connections between almost any two nodes within them (high clustering coefficient). Secondly, most pairs of nodes will be connected by at least one short path. This follows from the defining property that the mean-shortest path length be small. Several other properties are often associated with small-world networks. Typically there is an over-abundance of *hubs* - nodes in the network with a high number of connections (known as high degree nodes). These hubs serve as the common connections mediating the short path lengths between other edges.



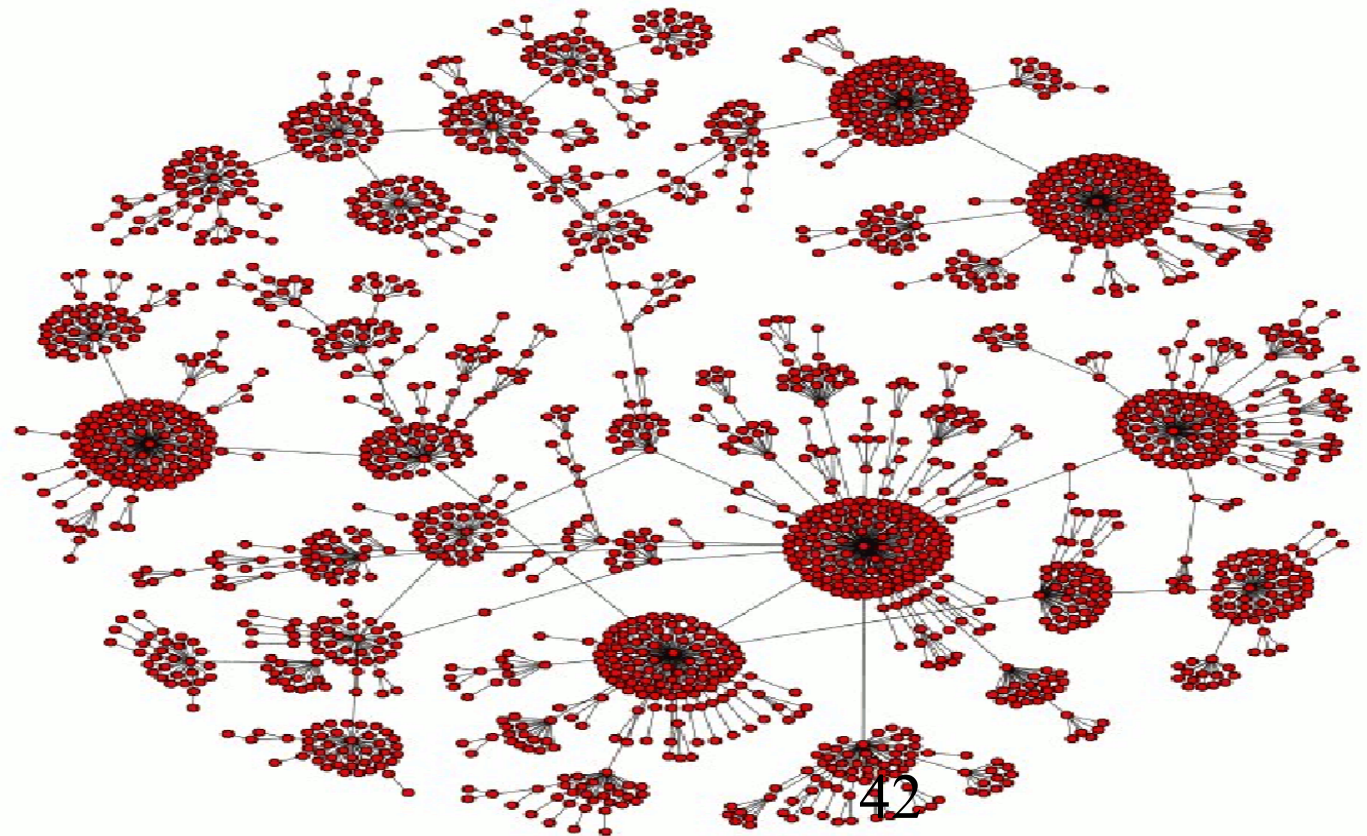
SMALL WORLD NETWORKS

In the 1960's, Stanley Milgram conducted a series of experiments in which individuals from Nebraska were asked to try and get letters delivered to unknown recipients in Boston. A person forwards the letter to a friend who is more likely to know the target. Letters arrived at the target, in an average of under six hops. This experiment is the earliest to verify the 'small-world phenomenon' (aka 'six degree of separation') that there exists a short path between almost any pair of individuals in the world. That means that any two people would know each other through no more than six intermediary contacts = there exists a short path between almost any pair of individuals in the world. The advantages to small world networking for social movement groups are their resistance to change due to the filtering apparatus of using highly connected nodes, and its better effectiveness in relaying information while keeping the number of links required to connect a network to a minimum.

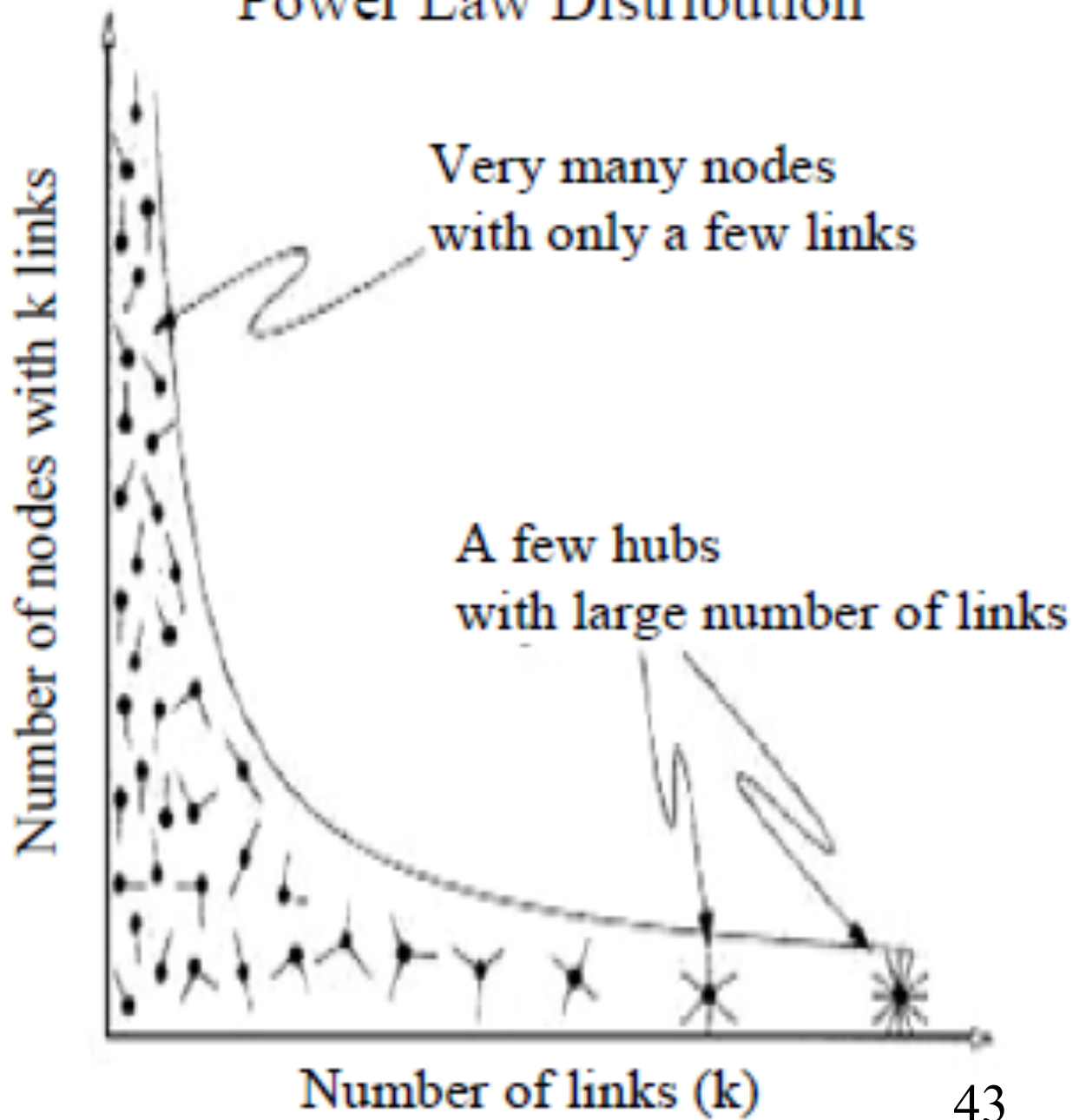


SCALE-FREE NETWORK

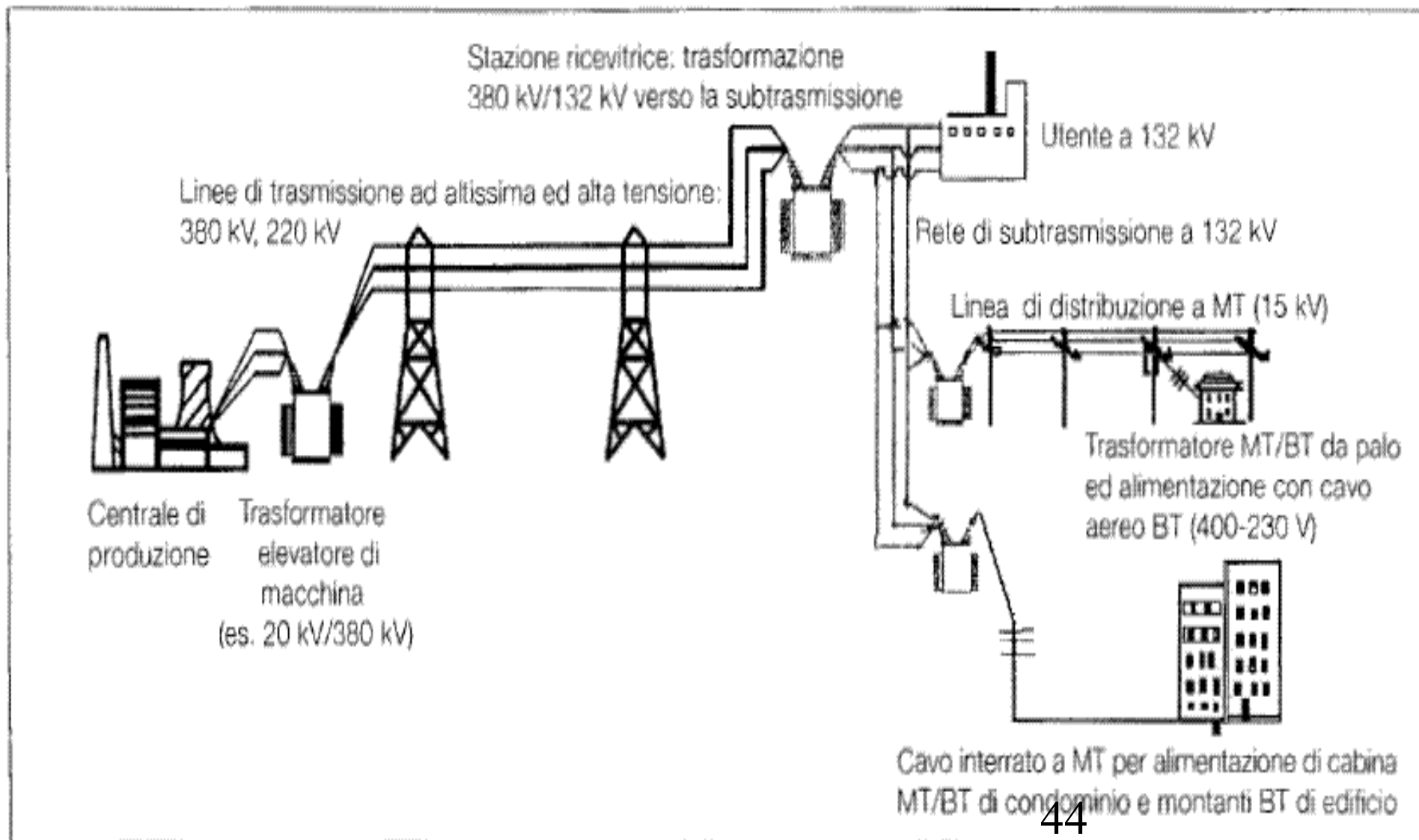
Nel modello *scale-free network* ci sono ampie variazioni nel numero di link per nodo. C'è un numero limitato di nodi (*hubs*) con molti link che coesiste con un numero molto ampio di nodi con un numero limitato di link. Il network cresce *by preferential attachment*: i nodi con il maggior numero di link ricevono un numero di nuove connessioni superiore a quello che si dirige verso i nodi con meno link (“the rich gets richer”). Questo modello presenta dunque anche la proprietà *small-world*, benché non valga necessariamente il contrario, e cioè che gli *small-world network* siano anche *scale-free*. Questo modello rappresenta tipicamente la gran parte dei network del mondo reale.



Power Law Distribution



INDUSTRIE A RETE



Le INDUSTRIE A RETE sono sistemi di erogazione di beni e servizi che avvengono tramite un'infrastruttura a rete in cui a ciascun nodo corrisponde un'installazione della catena di produzione, trasformazione, distribuzione e che, a seconda delle modalità di accesso degli utenti può essere *one-way (public utilities) o two-ways (reti di trasporto, TLC)*.

In generale, le industrie a rete presentano quattro caratteristiche (Shy, 2001):

- *economie di scala sul lato della produzione*. Una volta sostenuti i *sunk cost* dell'investimento nell'infrastruttura essenziale, i costi di produzione dei beni e servizi sono decrescenti (monopolio naturale);
- *complementarità, compatibilità e standard*. I prodotti offerti/consumati in questo mercato sono collegati tra loro (ad esempio, hardware e software nell'industria dei computer) e quindi devono essere compatibili tra loro, devono cioè operare con gli stessi standard tecnici;
- *effetti ed esternalità di rete*. L'utilità che deriva dal consumo dei beni e servizi di un'industria a rete dipende dal numero degli utenti della rete stessa;
- *switching costs e lock-in*. Generalmente gli utenti sono vincolati alla rete da contratti, programmi, formati, opportunità che fanno aumentare gli eventuali costi di passaggio ad un'altra rete di beni e servizi simili o alternativi.

Con il termine *RETE DI IMPRESE* si fa riferimento a una o più organizzazioni coinvolte in una relazione a lungo termine basata su diverse forme di accordi, che possono avere natura contrattuale o informale, nella quale soggetti organizzativi autonomi convergono nella realizzazione di strutture e processi produttivi, condividono processi decisionali e si riconoscono in un modello di management comune. Gli accordi possono essere di natura commerciale, di cooperazione, di sub-fornitura, di scambio, di licenza e cessione di know-how, di acquisto di componenti e materie prime (Massaroni e Ricotta, 2009).

Specularmente, nella rete di imprese l'unità concettuale di riferimento è quella dell'*IMPRESA IN RETE*, in quanto protagonista di reti a geometria variabile – nello spazio e nel tempo – che perseguono i vantaggi della divisione del lavoro **dilatando i confini dell'organizzazione oltre il suo perimetro formale**. La nozione di impresa in rete, infatti, riguarda l'insieme delle relazioni che un'impresa mantiene a monte e a valle, con i suoi sub-fornitori, con imprese di servizi (ad esempio, logistici, commerciali, consulenziali) sulla base di **accordi che non implicano la costituzione di un'entità organizzativa separata**, come nel caso delle reti di impresa di tipo burocratico o patrimoniale. Gli accordi possono essere formali o informali, a durata variabile, ma soprattutto sono diretti a realizzare la cooperazione tra imprese o tra loro unità, per implementare attività specifiche che fanno parte della catena del valore.

COSA FA UNA RETE?

- **Ricerca, sviluppo e innovazione;**
- **Marketing;**
- **Export e Internazionalizzazione;**
- **Qualità e formazione;**
- Gestione **risorse umane** e **amministrativa;**
- **Acquisti e forniture.**

pempton | PROJECTS

DATI EMPIRICI

- Nel secondo semestre 2013 sono stati stipulati **389 nuovi** contratti di rete che hanno visto coinvolte **1.555 imprese**. Si tratta di numeri record ottenuti sulla spinta ricevuta da Lombardia, Abruzzo, Emilia Romagna e Lazio, che insieme contribuiscono con 1.048 imprese. A fine dicembre 2013 sono così saliti a **1.353 i contratti** di rete registrati in Camera di Commercio e a **6.435 le imprese aderenti**.

pempton | PROJECTS

FORME DI COLLABORAZIONE (IN PRATICA)

- attività di **coordinamento** per ottenere migliori condizioni nei rapporti esterni (coordinamento del processo di **controllo della qualità** dei beni lungo la filiera, definizione di una politica dei prezzi nel rispetto dei limiti della normativa antitrust) o per raggiungere un risultato finale unitario (quale la **produzione** di un bene finale);
- attività **strumentali** per raggiungere migliori risultati di gestione (gruppo di acquisto/ vendita di beni/servizi di interesse comune, gestione di **logistica**, magazzino, piattaforme telematiche, **promozione** di beni e marchi, realizzazione di **laboratorio** comune, centro di ricerca comune);
- attività **complementari** per fare quello che individualmente considerate le imprese non sarebbero in grado di fare (partecipazione ad **appalti** o **gare**).

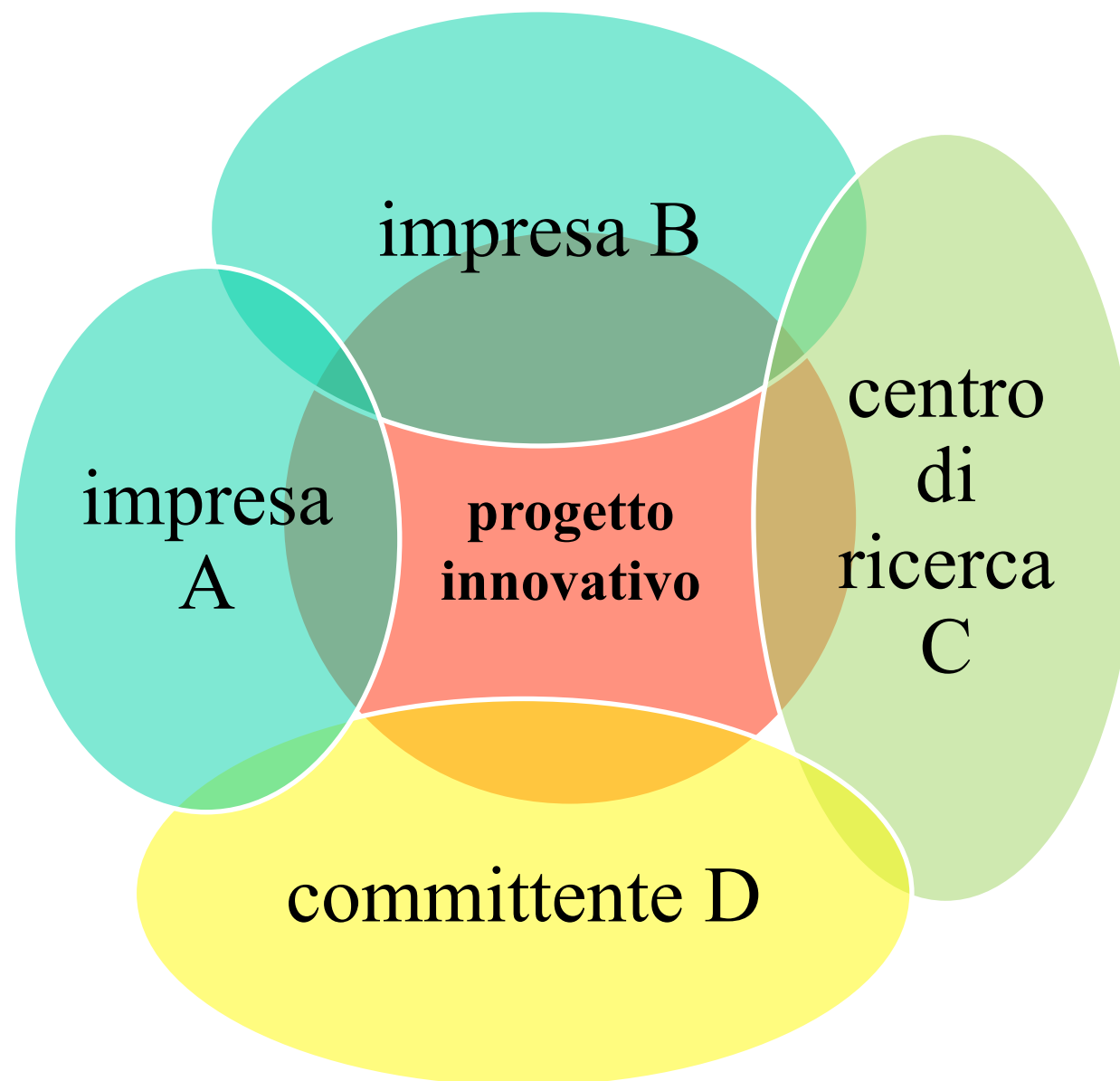
pempton | PROJECTS

SOGGETTI PARTECIPANTI

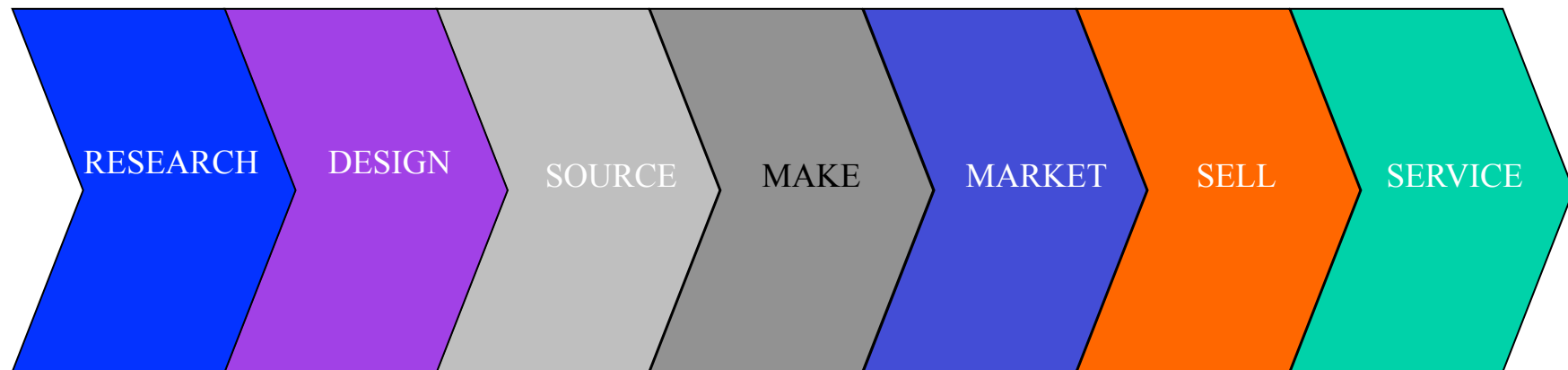
- All'interno di ogni rete è molto alta la **diversificazione produttiva** delle imprese: è, infatti, pari all'82,5% la quota di reti con imprese specializzate in diversi comparti produttivi.
- Gran parte delle reti pertanto sono composte da soggetti tra loro **complementari**, che possono mettere a **fattore comune competenze** diverse, attingendo da un differenziato bacino di **specializzazioni** settoriali.

pempton | PROJECTS

Fig. 5.3 Modello di rete integrata su un progetto innovativo



Con la nozione di catena del valore (*value chain*) si intende l'insieme delle attività che sono necessarie a generare un prodotto lungo le fasi di ideazione, progettazione, acquisizione degli input produttivi (materie prime e beni intermedi), produzione, marketing, distribuzione commerciale e assistenza postvendita. Una catena del valore non è necessariamente inclusa entro un'unica organizzazione (come nel caso dell'impresa verticalmente integrata), ma può coinvolgere diverse imprese entro uno spazio economico locale, regionale, nazionale o globale



GLOBAL VALUE CHAINS

Nella sua definizione più generale, con il termine catena del valore si intende l'insieme delle attività necessarie per la realizzazione di un prodotto (bene o servizio), dalla sua ideazione fino all'uso finale. Le diverse attività aggiungono progressivamente valore al prodotto e possono essere sviluppate da un'unica impresa, o essere suddivise tra più imprese fornitrici (*supplier*), che a loro volta possono essere ordinate gerarchicamente tra *first-second-...n- tier supplier*, a seconda che siano fornitori diretti o subfornitori dell'impresa committente.

Le catene del valore globali (GVC) distribuiscono le attività sul mondo intero, sia mediante investimenti diretti all'estero (IDE) per la de-localizzazione degli impianti o l'acquisizione di impianti locali in diversi paesi (*offshoring*), sia mediante contratti di fornitura di input, servizi, task assegnati a partner esterni (*outsourcing*).

GLOBAL VALUE CHAINS (GVC)

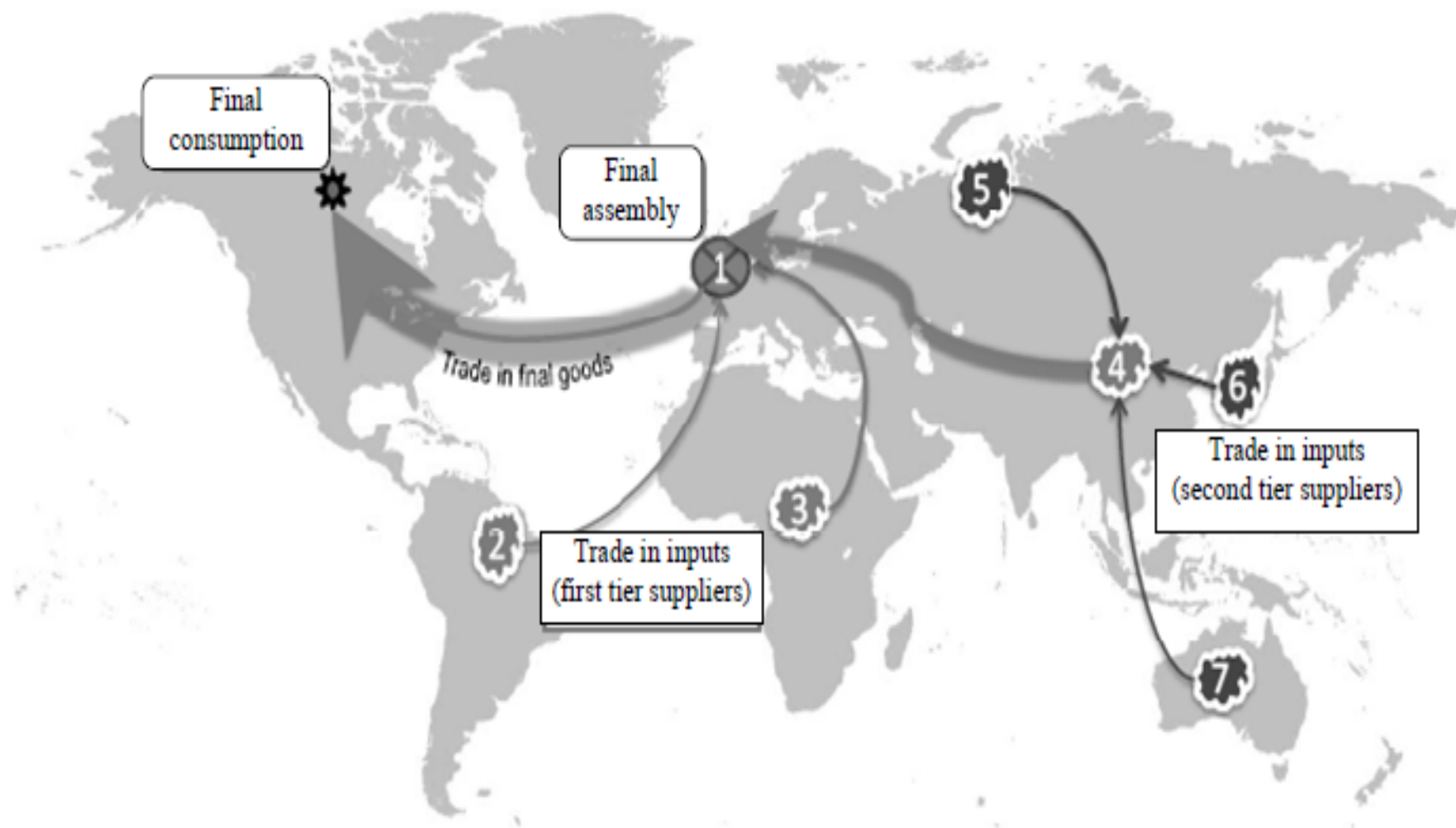
Le GVC non aderiscono ad un modello unico, ma sono diverse a seconda dell'industria, dell'impresa, dei prodotti e dei servizi. Secondo la categorizzazione di Baldwin e Venables (2010), abbiamo:

- “*snakes*” *value chains*, che applicano il classico modello della linea di assemblaggio in cui il prodotto o servizio segue un percorso di sviluppo sequenziale;
- “*spiders*” *value chains*, che includono anche l'assemblaggio finale di prodotti o servizi intermedi, forniti da supplier distribuiti globalmente, come nel caso dell'iPhone

Le GVC si sviluppano particolarmente in certi settori industriali, nei quali la componente “intangibile” dei servizi e la modularità dei prodotti è relativamente alta. I soggetti coinvolti nelle GVC sono:

- le imprese multinazionali (MNE)
- le loro filiali;
- i fornitori indipendenti, sia nel mercato domestico che in quelli esteri, contrattati sulla base di relazioni di mercato (*arm's length trade*) o di accordi di vario genere

Fig. 15.3 Una versione semplificata di “snakes VC”



Nelle organizzazioni reticolari si possono conseguire diverse

ECONOMIE ESTERNE:

- di scala,**
- di scopo/varietà,**
- di agglomerazione**
- di apprendimento**

che aumentano l'efficienza e la capacità innovativa delle imprese indipendentemente dalla loro dimensione

ECONOMIE DI SCALA (Panzar e Willig, 1981b) abbassano il costo medio unitario di produzione di un prodotto all'aumentare della scala di produzione. Si distinguono in:

- *economie di scala tecnologiche*, che danno luogo alla riduzione del costo medio unitario di produzione ottenuto dalla combinazione efficiente dei fattori di produzione;
- *economie di scala gestionali e manageriali*, che derivano dalla capacità delle imprese di grandi dimensioni di acquisire e impiegare i fattori produttivi a costi inferiori.

Nelle reti in cui l'infrastruttura (fisica o logica) gioca un ruolo essenziale (es. reti di TLC) si determinano forti economie di scala, poiché, una volta installata l'infrastruttura, incrementi unitari di output concorrono a diminuire i costi fissi per unità di prodotto e quindi a diminuire il costo medio, perlomeno nei limiti fisici e tecnici dell'infrastruttura. Inoltre, all'aumentare della scala dell'infrastruttura i costi operativi aumentano meno che proporzionalmente. Occorre un pilota per condurre un aereo, qualunque sia la sua dimensione. Infine, spesso i costi di produzione di un'unità addizionale di prodotto sono addirittura trascurabili, ad esempio nel caso di prodotti digitali. Più il prodotto è standardizzato maggiori sono le economie di scala.

ECONOMIE DI SCOPO/VARIETA' o economie di diversificazione (*economies of scope*) abbassano il costo medio di un'impresa che produce due o più prodotti, rispetto al costo di produrli separatamente (Panzar e Willig, 1981).

Ad es. nelle reti digitali di telecomunicazione gli operatori possono trasportare dati, suoni, immagini e quindi utilizzare la stessa rete per sviluppare business in settori diversi ma contigui a costi inferiori di quelli in cui incorrerebbero se essi venissero sviluppati su infrastrutture separate, e godono del vantaggio competitivo che deriva dal poter spostare fondi da un business forte ad un business debole (*cross-subsidization*) all'interno della stessa impresa.

Gli accordi con altre imprese in rete possono raggiungere lo stesso risultato (economie di scala e di scopo) senza passare attraverso l'integrazione verticale o orizzontale o la multi-nazionalizzazione di una singola impresa.

ECONOMIE DI AGGLOMERAZIONE. Se riferite alla singola imprese coincidono con le economie di scala e di scopo. Quando si riferiscono ad una rete di imprese mettono in luce i vantaggi che derivano dalla co-localizzazione di diverse imprese che appartengono allo stesso settore industriale o a settori ad esso contigui, nello stesso spazio geografico (**cluster**). La prossimità fisica, culturale e sociale delle imprese aumenta la trasferibilità delle conoscenze, e può favorire la reticolarizzazione delle imprese presenti in quello spazio di agglomerazione, e quindi accelerare i processi di creazione, adozione e diffusione delle innovazioni tecnologiche.

ECONOMIE DI APPRENDIMENTO. Poiché le nuove tecnologie dell'informazione aumentano la divisibilità delle conoscenze e delle competenze, queste possono trovarsi distribuite all'interno di una rete e venire riaggregate in qualcuno dei suoi nodi con un investimento in apprendimento inferiore a quello che sarebbe necessario ad una singola organizzazione.

EFFETTO NETWORK

Le industrie a rete sono caratterizzate da rendimenti di scala crescenti anche sul lato della domanda (*demand-side economies*) a causa dell'*effetto network* che agisce come un effetto di propagazione del vantaggio di appartenenza alla rete (effetto club). In generale, in presenza di *network effect* il valore della rete aumenta con l'aumentare della scala del network, ma l'effetto si dispiega in diverse modalità, a seconda della topologia dei network.

LEGGE DI SARNOFF

In un network *one-to-many*, come ad esempio le tradizionali reti di trasmissione radiofonica e televisiva, la legge di Sarnoff stabilisce che il valore della rete è proporzionale al numero degli utenti (N) e quindi alla dimensione della rete. In questa prospettiva, il *network effect* è *costante*, e si propaga sul network in modo lineare rispetto alla sua popolazione di nodi. Il valore di una rete di 100 nodi è 10 volte superiore a una rete di 10 nodi.

LEGGE DI METCALFE

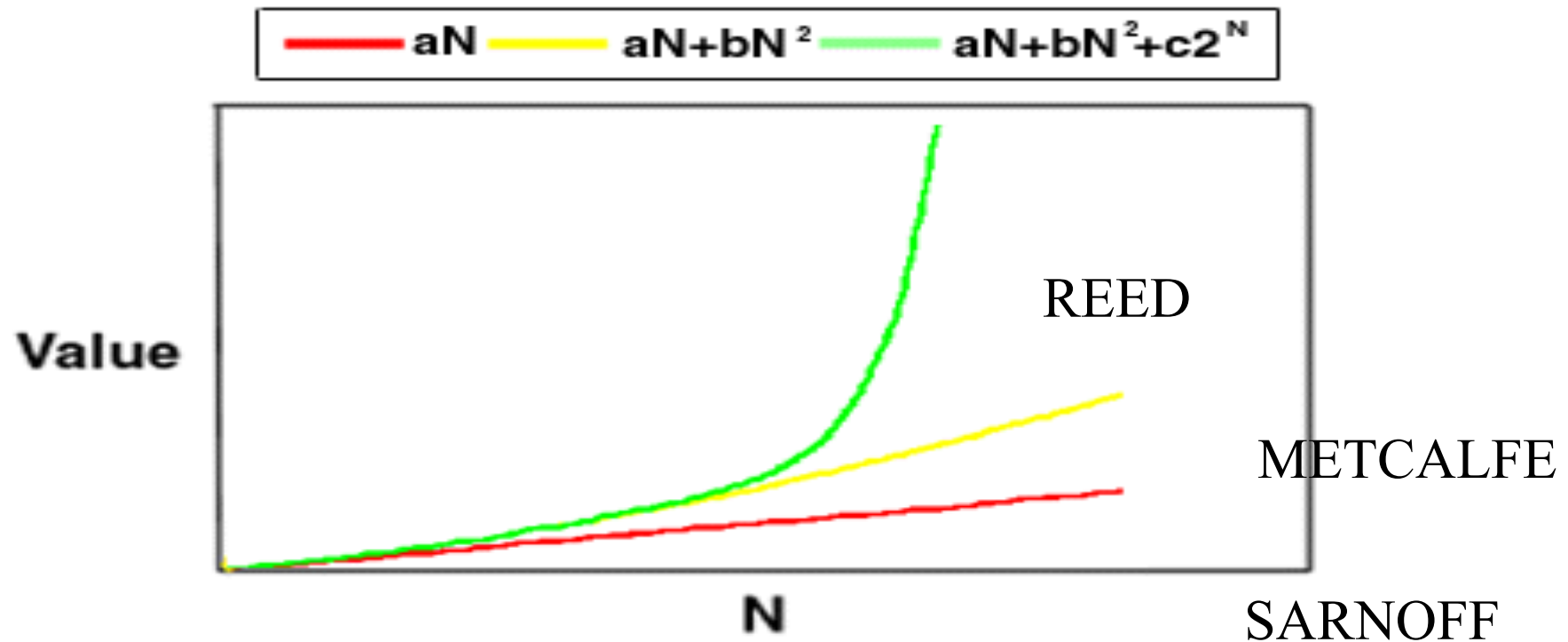
Nel caso di un network di comunicazione *one-to-one*, in cui i nodi interagiscono mediante la formazione di link, la legge di Metcalfe stabilisce che il valore di un network di N nodi è proporzionale al quadrato della dimensione del network (N^2) (Metcalfe B., 1995). Infatti, poiché in un network di telecomunicazione ogni nuovo utente può comunicare con tutti gli altri utenti (N) della rete, eccetto che non se stesso, l'apporto dell'ultimo nodo addizionale si spalma sull'intera rete, generando un valore complessivo potenziale di comunicazione pari a $(N - 1)N = N^2$ (essendo trascurabile la differenza tra $(N - 1)$ e N).

Ogni nodo aggiuntivo genera un *network effect* proporzionale alla dimensione dell'intera rete. Per un potenziale utente è quindi preferibile diventare membro di una rete con una popolazione di nodi N maggiore rispetto a una rete con un N minore

LEGGE DI REED

Nel caso di reti che sono formate da gruppi (*Group-Forming Networks* – GFN) in cui la rete è popolata da comunità di membri connessi tra loro e connessi con l'intera rete, come ad esempio nel caso dei social network, per la legge di Reed il valore della rete cresce in modo esponenziale rispetto al numero (N) di membri dei suoi sotto-gruppi.

Fig 7.5 Effetto network: Sarnoff, Metcalfe, Reed (Reed, 1999)



La configurazione a rete di un'industria (ad esempio l'industria delle TLC) o di un prodotto (ad esempio i prodotti digitali) ha una ricaduta importante sull'economia dell'innovazione, poiché il grado di penetrazione di mercato di un nuovo bene o servizio è più rapido nelle industrie a rete che in quelle non a rete, a causa della dinamica di auto-rafforzamento dell'effetto network.

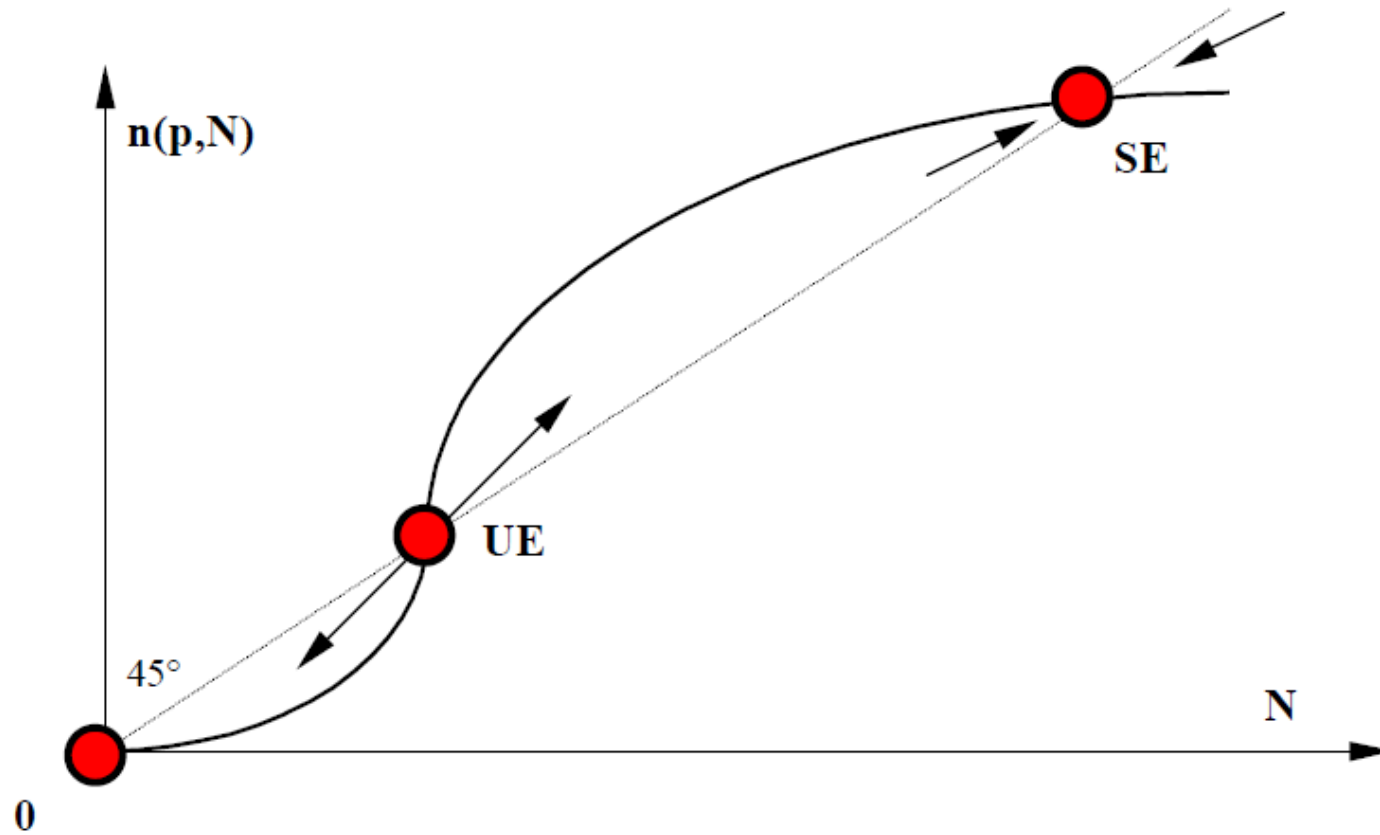
MASSA CRITICA

Se i vantaggi di appartenere al network, inteso come un club, aumentano con l'ingresso di nuovi membri, si pone un problema di equilibrio tra la domanda e l'offerta di accesso. L'equilibrio dipende dal rapporto tra entrate e uscite dalla rete e dall'effetto moltiplicativo del *network effect*, che però può operare in una doppia direzione: amplificando l'entrata (espansione del network) o l'uscita (smantellamento del network). Perciò, proprio a causa dell'effetto network, ad un determinato prezzo di accesso corrispondono diversi equilibri potenziali.

Alcuni equilibri sono stabili, perché l'entrata e l'uscita sono occasionali e si compensano, lasciando immutata la configurazione della rete. Altri equilibri invece sono instabili, nel senso che un piccolo cambiamento nella direzione di maggiori entrate o maggiori uscite genera un effetto valanga.

La “massa critica” (*critical size*) della rete corrisponde all'**equilibrio instabile più basso**, sotto al quale cioè la rete sparisce, e sopra il quale, invece, l'effetto rete può continuare a farla espandere. In termini economici, l'operatore di una rete deve riuscire ad applicare un prezzo di accesso e di uso della rete tale da acquisire massa critica e coprire i costi.

Fig. 7.6 Massa critica ed equilibri multipli (Crampes, 1997, p.25)



ESTERNALITA' DI RETE

Con il termine “esternalità” si identifica il caso in cui un agente economico ottiene dei guadagni (esternalità positiva) o sopporta dei costi (esternalità negativa) non in seguito alle proprie decisioni, ma a quelle di altri agenti. Le esternalità di rete (o economie di rete) generano rendimenti crescenti, che derivano ad un utente per il fatto di essere membro di un network. Apparentemente la loro definizione si sovrappone a quella di *network effect*, ma in realtà i due termini non coincidono.

Secondo Katz e Shapiro (1985) le esternalità di rete che si verificano si generano **sul lato della domanda** e possono essere dirette o indirette.

In un network *two-way* si generano ***esternalità di rete dirette*** quando per lo stesso prezzo di acquisto di un'unità addizionale di bene (ad es. un apparecchio telefonico cellulare) o servizio (ad es. la sottoscrizione a un particolare gestore di rete mobile) l'utilità del bene o servizio aumenta all'aumentare delle unità di bene o servizio venduti, e quindi dipende dalla dimensione della rete (numero di nodi).

Le ***esternalità di rete indirette*** derivano al consumatore dalla numerosità di altri acquirenti dello stesso bene o servizio, poiché ciò stimolerà la produzione di beni e servizi complementari o compatibili, che aumentano la qualità del bene o servizio acquistati. Il tipico esempio è quello della complementarità tra hardware e software.

Nel mercato dei *network goods* si osservano frequentemente comportamenti *path-dependent* o fenomeni di *lock-in*. L'accesso ad una nuova rete, infatti, implica:

- *switching e search costs*;
- diseconomie indirette, e cioè costi aggiuntivi dovuti alla riconversione su standard e su piattaforme differenti per ottenere i beni e i servizi collegati a quelli alla cui circolazione è dedicata la rete;
- costi di *training e di learning*,

che eccederebbero il nuovo prezzo di sottoscrizione.

I gestori delle reti stimolano questi comportamenti conservativi per corroborare l'effetto network o per prevenirne l'operatività inversa, e cioè la fuga degli utenti.