



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M.FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA INTERNAZIONALE

PROVA FINALE

"TOP INVENTORS E CAPACITA' INNOVATIVA LOCALE"
"TOP INVENTORS AND LOCAL INNOVATIVE CAPABILITIES"

RELATORE:

CH.MO PROF. ANTONIETTI ROBERTO

LAUREANDO: MILAN ENRICO

MATRICOLA N. 1067536

ANNO ACCADEMICO 2015 – 2016

Indice

1. Introduzione

2. Knowledge Spillover

2.1 Cluster

2.2 Tipologie di knowledge spillover

2.2.1 Occupazione

2.2.2 Produttività

2.2.3 Innovazione

3. L'importanza dei brevetti

3.1 Tasso di brevettazione

3.2 Valore e qualità dei brevetti

4. Top inventing companies (TIC)

4.1 Effetti positivi e negativi prodotti da TIC

4.2 Analisi TIC

4.3 Risultati dell'analisi

5. Caso aziendale: Digital Media City

6. Conclusioni

Bibliografia

1. Introduzione

Questo articolo si pone l'obiettivo di sottolineare l'importanza della diffusione di conoscenza, o dei cosiddetti *knowledge spillover*, nella società attuale. In particolare si discuterà della funzione dei brevetti e dell'innovazione nelle imprese moderne, con riferimento ai settori ad elevata intensità tecnologica. Dopo una breve introduzione riguardo gli spillover di conoscenza nel capitolo 2, ci soffermeremo brevemente nel paragrafo 2.1 sui luoghi in cui gli spillover di conoscenza sono maggiormente presenti e osservabili, ossia nei cluster di impresa. In seguito analizzeremo le due diverse tipologie di esternalità che si presentano quando si parla di diffusione di conoscenza, che vengono attribuite agli studi di Marshall-Arrow-Romer e di Jacobs nella sezione 2.2, per poi studiare e capire gli effetti sui principali indicatori di performance economica. Gli indicatori che verranno presi in considerazione sono l'occupazione, la produttività e l'innovazione, descritti rispettivamente nelle sottosezioni 2.2.1, 2.2.2 e 2.2.3.

Nel terzo capitolo invece si valuterà l'importanza dei brevetti come misura dell'innovazione di un'impresa e la loro influenza nell'economia e nel benessere di una nazione, con un occhio di riguardo per il tasso sempre crescente della produzione di brevetti e per il loro valore. Nel paragrafo 3.1 si affronterà il tema delle maggiori tipologie di impresa e di settore che brevettano ed il crescente tasso con cui vengono realizzati i brevetti dal 1790 ad oggi, mentre il paragrafo 3.2 si occuperà invece dei diversi tipi di brevetti e cercherà di definire un'equazione per stimare il valore economico di un brevetto.

Il capitolo 4 invece si concentra sull'analisi delle maggiori imprese innovative (*top inventors companies* - TIC) degli ultimi anni, ossia quelle imprese che producono il maggior numero di brevetti per ogni categoria merceologica. Si discuterà quindi degli effetti positivi e negativi prodotti da queste, nella sezione 4.1, per proseguire nel paragrafo 4.2 con un'analisi statistica che cercherà di stimare gli effetti che la capacità innovativa delle TIC produce sulla capacità innovativa delle imprese non-TIC localizzate nella stessa area geografica. I risultati verranno poi commentati nella parte 4.3.

Infine il capitolo quinto fornisce un breve quadro di uno dei cluster più innovativi del ventunesimo secolo, la Digital Media City di Seoul dove si cerca di conciliare creatività e innovazione, svago e lavoro promuovendo scambi continui di conoscenza. L'articolo terminerà con le conclusioni presentate nel capitolo sesto.

2. Knowledge Spillover

Tornando indietro nel tempo almeno fino a Nelson (1959) ed Arrow (1962), molti economisti sono stati impegnati a discutere il ruolo e la funzione della conoscenza, fino a giungere a definire i cosiddetti *knowledge spillover*, ossia un'esternalità secondo la quale quando una o più imprese investono in ricerca e sviluppo, si generano effetti anche sulla produzione di altre imprese localizzate nelle vicinanze. Ciò avviene mediante lo scambio di informazioni tra individui sia in modo formale che in modo informale, sia tra aziende dello stesso settore che tra aziende di settori diversi. I knowledge spillover possono essere anche definiti come esternalità della conoscenza limitate nello spazio, il che permette alle imprese che operano vicino ad importanti fonti di conoscenza di introdurre innovazioni con un tasso maggiore rispetto ad imprese situate altrove. Gli ultimi 15 anni hanno testimoniato la crescita di una letteratura empirica sulla 'Geografia dell'innovazione', che prova tra le tante altre cose, a verificare se gli spillover esistono veramente, se sono circoscritti nello spazio e quanto e in che modo influenzino le altre imprese. Spesso gli spillover di conoscenza sono identificati come esternalità Marshalliane, le quali fanno riferimento alle economie di localizzazione e sono generalmente descritte come:

1. economie di specializzazione: un'industria localizzata può vantare un numero maggiore di fornitori locali specializzati e di input e servizi specifici, ottenendo così una maggiore varietà di prodotti e ad un minor costo;
2. economie del mercato del lavoro: industrie localizzate attraggono e creano un bacino di lavoratori con capacità simili, allineando gli effetti del ciclo economico (sia su disoccupazione che su stipendi) grazie all'effetto del gran numero di lavoratori;
3. knowledge spillovers: le informazioni sulle novità tecnologiche fluiscono più facilmente tra agenti localizzati all'interno della stessa area, grazie ai legami che favoriscono fiducia reciproca e frequenti contatti faccia a faccia. Di conseguenza, le agglomerazioni geografiche offrono più opportunità innovative rispetto alle singole località sparse nel territorio.

Per finire, tutti gli studi maggiormente conosciuti sugli spillover di conoscenza sembrano essere unanimi nel concludere che gli effetti dei knowledge spillover, sia tra settori diversi che simili, sono importanti e fortemente legati allo spazio. Benché non sia ancora stato dimostrato empiricamente spesso si assume che impiegati e manager di imprese vicine ad Università o ad altre imprese innovative, siano i primi ad essere influenzati dai risultati di scoperte importanti, guadagnando vantaggi innovativi rispetto ai rivali più lontani. Questo almeno secondo quanto affermano Breschi e Lissoni, i quali tendono a suddividere questa teoria in una catena che segue tre punti logici:

- a) la conoscenza generata in imprese innovative e università viene in qualche modo trasmessa alle altre imprese;
- b) la conoscenza che si diffonde è un bene pubblico puro; è disponibile gratuitamente a chi desidera investire in essa (non escludibilità), e può essere utilizzata da più persone allo stesso tempo (non rivalità);
- c) nonostante questo, la conoscenza che si diffonde è principalmente ‘tacita’; essa è altamente contestualizzata e difficile da codificare, ed è quindi trasmissibile più facilmente attraverso relazioni personali e contatti diretti, che richiedono quindi una certa prossimità spaziale. In altre parole è un bene pubblico, ma anche un bene locale.

Gli Stati Uniti sono patria di alcune delle più innovative compagnie al mondo, come Apple, Facebook e Google, per nominarne alcune. Le attività innovative dipendono da ricerca e sviluppo, e questo dipende tra le altre cose dallo scambio di idee tra individui. La prossimità fisica delle persone è un ingrediente chiave nel processo innovativo. Steve Jobs ad esempio capì ciò quando aiutò a progettare la disposizione degli studio della Pixar Animation. Il piano originale prevedeva tre edifici, con uffici separati per animatori, informatici e dirigenti. Jobs optò invece per un edificio unico con un grande atrio al centro. Per assicurarsi che animatori, informatici e dirigenti interagissero spesso fra loro e si scambiassero idee, Jobs spostò la caffetteria, le stanze conferenze e le cassette della posta al centro dell’edificio.

Molte aziende americane sono di piccola dimensione e quindi non dispongono delle risorse di compagnie come Apple, Facebook e Google. La loro dimensione le priva dal beneficiare degli knowledge spillover che la prossimità fisica fornisce? La risposta sembra essere no. Questo scambio di idee è alla base della creazione di nuovi prodotti e di nuovi modi per produrre beni già esistenti.

2.1 Cluster

Partendo dagli studi di Marshall, passando poi da Porter per giungere infine ai giorni nostri, l’influenza dei cluster industriali e i loro effetti hanno suscitato sempre un maggiore interesse negli economisti, giungendo così a rivalutare il ruolo delle forze agglomerative. Si possono distinguere principalmente due meccanismi attraverso i quali la clusterizzazione può influire sulle prestazioni delle imprese: un meccanismo di competizione e uno di spillover.

Il primo, che suggerisce che maggiore è il numero di imprese in un mercato minore è il prezzo, ci fa notare che le imprese localizzate in cluster con moltissime imprese dello stesso settore, devono affrontare una dura competizione e devono operare in modo più efficiente per sopravvivere. Queste imprese sono quindi costrette a valutare i costi in modo più accurato e come risultato dovrebbero, ceteris paribus, essere più produttive di imprese localizzate in

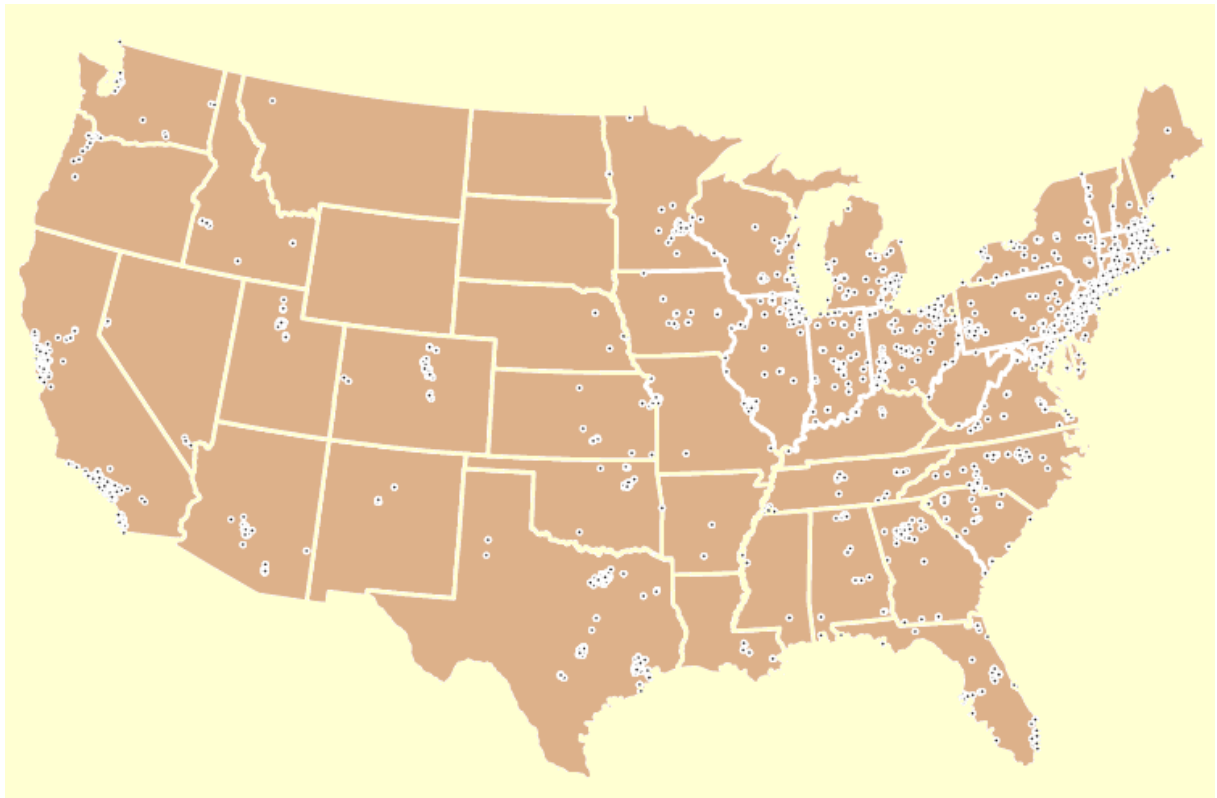
mercati con pochi concorrenti locali. Tuttavia, come in ogni sviluppo locale, il processo di aggiustamento potrebbe essere lento e la competizione nei prezzi potrebbe condurre prima ad un abbassamento dei mark-up e generare poi una grande uscita delle aziende dal settore. Un'intensa competizione nei cluster può infatti portare a effetti negativi sulle performance aziendali.

Il secondo meccanismo considera se le imprese sperimentino effetti di diffusione di conoscenza da altre imprese che producono lo stesso output e sono localizzate in stretta vicinanza. Queste sono solitamente indicate come economie di localizzazione. L'entità di questi spillover dipende dalle caratteristiche del cluster ma anche da quelle dell'impresa. Per esempio, dovremo aspettarci di vedere effetti di esternalità positivi sotto forma di trasferimenti tecnologici per imprese localizzate in cluster molto produttivi. Questo avviene grazie allo spostamento della forza lavoro tra imprese, in cui gli impiegati portano con sé le modalità lavorative e tecnologiche dell'azienda che hanno lasciato.

Se i clienti delle aziende sono situati nella stessa zona produttiva, la condivisione di nuove tecnologie è meno probabile e le aziende hanno un incentivo a proteggere qualsiasi vantaggio produttivo esse raggiungano. E' possibile che imprese di diverso tipo beneficino in modo differente dall'agglomerazione e quindi risulta utile considerare le caratteristiche delle singole imprese. Ad esempio potrebbe accadere che alcuni benefici si presentino solo in grandi imprese che hanno la dimensione e l'esperienza necessaria per beneficiare di spillover di conoscenza o di produttività. Può anche avvenire tuttavia che una grande impresa sia meno flessibile di una di piccole dimensioni e che quindi questa non riesca ad apportare i cambiamenti necessari per sfruttare questi spillover.

Più delle attività economiche, le attività di innovazione come laboratori di R&S dipendono dalla diffusione di conoscenza. Laboratori di R&S hanno quindi un incentivo a localizzarsi vicini dato che gli spillover tendono a dissiparsi velocemente con l'aumento della distanza dalla fonte di conoscenza; infatti come si può notare nella Figura 1, la clusterizzazione di laboratori R&S nell'intero territorio statunitense risulta piuttosto consistente. L'alta concentrazione geografica di laboratori R&S crea un ambiente in cui le idee possono muoversi rapidamente da una persona all'altra e da un laboratorio all'altro. Le zone più attive in R&S promuovono spillover di conoscenza, facilitando lo scambio di idee che sta alla base della creazione di nuovi prodotti. Data l'importanza di essere il primo a inventare, le imprese investono vaste somme in R&S, sapendo che non scoprendo o scoprendo troppo tardi può causare una perdita netta del processo innovativo.

Figura 1. Ogni punto sulla mappa rappresenta il luogo di ogni singolo laboratorio R&S nel suolo americano nel 1998. Nelle aree con alta clusterizzazione di laboratori, i punti tendono a sovrapporsi.



Fonte: Directory of American Research and Technology in 'Clusters of Knowledge' by G. A. Carlino and J.K. Carr (2013)

2.2 Tipologie di knowledge spillover

Esistono sostanzialmente due tipi di esternalità a cui viene solitamente riconosciuto un ruolo fondamentale nel processo di creazione e diffusione di conoscenza; vi sono esternalità di specializzazione, che operano principalmente all'interno di uno specifico settore ed esternalità di diversità, che agiscono tra settori. Marshall (1890) osserva che le industrie si specializzano geograficamente, poiché la prossimità spaziale favorisce la trasmissione di conoscenza tra aziende dello stesso settore, riduce i costi di trasporto degli input e degli output e permette alle imprese di beneficiare di un più efficiente mercato del lavoro. Jacobs (1969) invece crede che sia la diversità il motore centrale per innovazioni produttive. Da un lato quindi Marshall (1890), Arrow (1962), e Romer (1986), espongono un concetto che sarà poi formalizzato dal determinante lavoro di Glaeser (1992) e che diverrà poi conosciuto come modello Marshall-Arrow-Romer (MAR). Questo modello afferma che la concentrazione di un settore in una regione promuove gli spillover tra aziende e facilita l'innovazione in quel settore e in quella regione. Questa specializzazione incoraggia la trasmissione e lo scambio di conoscenze, di idee, di prodotti e processi imitativi ed infine la circolazione di lavoratori qualificati tra imprese senza costi monetari. Marshall menziona altri due benefici della concentrazione geografica: la concentrazione del mercato del lavoro ed il risparmio sui costi di trasporto.

Jacobs (1969), dall'altro lato, sostiene che la più importante fonte degli knowledge spillover è esterna ai settori in cui le imprese operano. Dato che la diversità di queste fonti di conoscenza è molto ampia nelle città, lei afferma quindi che sono le città la vera fonte dell'innovazione. La sua teoria sottolinea che la varietà di industrie in una precisa zona promuove esternalità di conoscenza, attività innovative e crescita economica. Una diversa struttura industriale in stretta vicinanza crea opportunità di imitare, condividere e ricombinare idee e pratiche tra industrie. Perciò una struttura produttiva locale diversificata dà luogo a esternalità di urbanizzazione o diversificazione, le cosiddette esternalità di Jacobs. Il terzo tipo di esternalità fa riferimento alle conclusioni tratte da Porter (1990), spesso associate con quelle di Jacobs, secondo cui la competizione è meglio per la crescita. Una forte competizione nello stesso mercato fornisce importanti incentivi a innovare, accelerando così il tasso di progresso tecnologico e della crescita della produttività. MAR, Jacobs e Porter sono d'accordo sull'esistenza di effetti geografici derivanti dall'agglomerazione delle imprese, ma non lo sono sugli effetti della concentrazione settoriale; MAR e Porter sostengono che la conoscenza si diffonde tra imprese dello stesso settore, mentre Jacobs afferma che possono diffondersi anche tra diversi settori. Circa il 70% degli studi afferma di aver trovato la prova dell'esistenza delle esternalità Marshalliane e il loro impatto positivo sulla crescita economica, mentre una porzione comparabile degli studi (75%) conferma le tesi di Jacobs su una favorevole influenza derivante dalla diversificazione di attività economiche in una regione. Benché ci sia un'evidenza positiva per entrambe queste esternalità, molti di questi studi hanno anche rilevato degli effetti negativi. Questi sono molto più presenti nelle esternalità Marshalliane rispetto a quelle di Jacobs; queste scoperte suggeriscono che se la specializzazione regionale può ostacolare la crescita economica, nella diversificazione è molto meno probabile che questo effetto negativo si presenti. Se sia la diversità o la specializzazione delle attività economiche a promuovere in modo migliore il cambiamento tecnologico è stato oggetto di un duro dibattito nella letteratura economica. La risposta sembra essere 'dipende', che sicuramente è la risposta più comune in economia; dipende dal modo in cui è misurata, dove è misurata, su che settori e a che livello di aggregazione.

Tutti questi studi possono essere classificati in tre categorie secondo le performance analizzate: occupazione, produttività e innovazione. Le economie di localizzazione dovrebbero quindi stimolare innovazioni incrementali, innovazioni dei processi e condurre ad una maggiore produttività. Questo implicherebbe che la crescita dell'occupazione e dell'innovazione beneficino dalla diversificazione, mentre la produttività aumenti con la specializzazione di attività industriali. Nella Tabella 1 sono presentate le variabili dipendenti (misuratori di performance) utilizzate per verificare l'esistenza di effetti positivi ottenuti per

ogni categoria di variabili indipendenti (indicatori di esternalità di Marshall e di Jacobs). Questi indicatori sono suddivisi in quattro categorie: *Condivisione* rappresenta gli indicatori basati sulla dimensione relativa delle imprese confrontate con altre imprese regionali o nazionali; *Dimensione* rappresenta tutti gli indicatori che considerano la dimensione assoluta delle imprese, con riferimento al numero di fabbriche ed impiegati; *Diversità* fa riferimento agli indicatori basati su diversità industriali, come ad esempio affinità tecnologiche di imprese o diverse specializzazioni scientifiche; *Altro* contiene indicatori che non sono presenti in nessuna delle categorie precedenti. Le successive tre sottosezioni esamineranno quindi l'impatto delle diverse esternalità su tre diversi misuratori di performance.

2.2.1 Occupazione

Spesso si prova a definire l'impatto economico che queste esternalità possono produrre, prendendo come indicatore di riferimento la crescita economica, anche se molte volte al suo posto si prende come approssimazione la crescita dell'occupazione come indicatore. In linea di massima ci aspettiamo di trovare principalmente risultati positivi per le esternalità di Jacobs, dato che la crescita economica dipende fortemente dal livello della domanda locale e che le regioni diversificate con forte domanda interna dovrebbero rendere meglio economicamente. Come mostra la Tabella 1 la teoria di Jacobs è più supportata di quella di Marshall, infatti la maggior parte degli studi trova l'evidenza di qualche esternalità mentre utilizza questo indicatore di performance, imbattendosi molto frequentemente in esternalità di Jacobs, osservando solo poche volte effetti unicamente Marshalliani. Risultati favorevoli per entrambe questi tipi di esternalità sono comunque osservabili contemporaneamente in molte regressioni (Cota, 2002; Kameyama, 2003). La popolarità di questo indicatore deriva probabilmente dal fatto che i dati sull'occupazione totale sono spesso disponibili senza difficoltà. E' usato quando l'unità di osservazione è l'impresa o la regione. L'uso della crescita dell'occupazione come un indicatore per la crescita economica è comunque spesso discusso. La misura della crescita occupazionale è basata sull'assunzione che il lavoro sia un input omogeneo e che si possa muovere liberamente tra Paesi; Almeida (2006) suggerisce tuttavia che il lavoro è un input molto eterogeneo e i costi di migrazione variano tra paesi e periodi di tempo.

Tabella 1. Numero di risultati positivi per i diversi indicatori di performance.

<i>Variabili dipendenti</i>	<i>Esternalità di Marshall</i>			
	<i>Indicatori</i>			
	<i>Condivisione</i>	<i>Dimensione</i>	<i>Diversità</i>	<i>Totale</i>
Occupazione	9	9		18
Nuove imprese	2	4		6
Crescita salari	2			2
Altro				0
<i>Crescita economica</i>	13	13	0	26
Output e produttività totale	6	3	1	10
Valore Aggiunto		2		2
Altro	1		1	2
<i>Produttività</i>	7	5	2	14
Brevetti	3	8	4	15
Invenzioni	1	1		2
Adozione di innovazioni	1	1		2
Intensità di R&S		1		1
Altro	2			2
<i>Innovazione</i>	7	11	4	22
<i>Totale</i>	27	29	6	62
<i>Variabili dipendenti</i>	<i>Esternalità di Jacobs</i>			
	<i>Indicatori</i>			
	<i>Diversità</i>	<i>Dimensione</i>	<i>Altro</i>	<i>Totale</i>
Occupazione	18	10	1	29
Nuove imprese	5	2	1	8
Crescita salari		1		1
Altro	2			2
<i>Crescita economica</i>	25	13	2	40
Output e produttività totale		3	1	4
Valore Aggiunto	2	1		3
Altro		1		1
<i>Produttività</i>	2	5	1	8
Brevetti	10	2	1	13
Invenzioni	2		1	3
Intensità di R&S	2			2
Altro	2	1		3
<i>Innovazione</i>	16	3	2	21
<i>Totale</i>	43	21	5	69

Fonte: 'Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate' di C. Beaudry e A. Schiffrerova (2008)

2.2.2 Produttività

Viste le critiche sollevate da alcuni autori riguardo l'uso di indicatori di crescita economica, i ricercatori hanno provato ad analizzare l'impatto della struttura economica locale sulla produttività in modo più diretto. Sempre nell'articolo *'Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate'* (Beaudry, Schiffauerova; 2008) vengono presi in considerazione 18 studi utilizzando diversi indicatori di produttività come output per ora di lavoro, fattori di produzione, crescita del valore aggiunto, capacità di esportazioni e infine output industriale. Nelle regioni più specializzate e con un maggiore bacino di lavoro, le persone apprendono facilmente l'una dall'altra e l'assimilare esperienze diverse da persone specializzate in ambiti simili contribuisce ad un accumulo più veloce di capacità e questo porta ad una maggiore produttività. Mikkala (2004) afferma inoltre che le imprese localizzate in regioni con bassa offerta di lavoratori con competenze specifiche potrebbero addirittura sperimentare un decremento della produttività nel momento in cui devono assumere impiegati da altre regioni o utilizzare il lavoro meno produttivo disponibile localmente. La ricerca effettuata sostiene che sono più spesso le esternalità Marshalliane a promuovere la produttività locale, mentre la teoria di Jacobs è meno supportata e risulta molte volte non significativa. Sotto una certa soglia di specializzazione le esternalità di MAR hanno un effetto negativo sulla crescita, mentre oltre questa soglia è vero il contrario, ossia una maggiore specializzazione è meglio per la crescita della produttività. Nonostante l'utilizzo di indicatori di esternalità di MAR, Frenken ed altri (2005) non trovano evidenze di effetti di specializzazione sulla produttività, e la loro misura di diversità ha un impatto negativo sulla crescita della produttività. Mikkala (2004) e Almeida invece trovano evidenze di esternalità di specializzazione sulla produttività. In tutti questi tre studi, c'è un chiaro rigetto della teoria di Jacobs.

2.2.3 Innovazione

Il terzo gruppo di studi prova a verificare l'influenza della specializzazione e della diversificazione delle regioni sulle loro attività innovative e sulle imprese al loro interno. A differenza delle due precedenti categorie di performance, domina l'analisi a livello di impresa. Il numero di brevetti è la più frequente approssimazione scelta per output innovativi. Altri indicatori sono il numero di invenzioni presenti in riviste specializzate, intensità di R&S, probabilità di adottare una particolare innovazione, numero di innovatori e impatto economico di un'invenzione dopo due anni. Ci sono tuttavia importanti limiti all'utilizzo di brevetti come indicatori dell'innovazione, come riassumono Jaffe e Trajtenberg (2000): 'Non tutte le invenzioni sono brevettabili, non tutte le invenzioni sono brevettate e anche se lo fossero,

differiscono molto nella loro qualità e nel loro impatto economico, rendendo il semplice conteggio dei brevetti una confusa misura dell'innovazione'. Feldman e Audretsch (1999) scoprirono che la diversità di attività complementari che condividono una base scientifica, conta più di una specializzazione per l'introduzione di una nuova innovazione. In seguito tuttavia si è dimostrato che sia la diversità che la specializzazione influiscono molto sull'adozione di una nuova tecnologia. Sembra che le misurazioni delle performance selezionate come variabili dipendenti hanno un'influenza importante sui risultati finali. Da un lato le scoperte mostrano che le esternalità di Jacobs hanno un impatto più profondo sulla crescita economica rispetto a quelle di Marshall. Dall'altro, se si studia l'influenza della composizione industriale sulla crescita della produttività e dell'innovazione, allora viene più supportata la teoria di Marshall. Consideriamo infine un'altra differenza strutturale tra questi studi: il livello in cui la variabile dipendente è analizzata; può avvenire a livello di impresa o a livello regionale. Gli studi che hanno adottato l'approccio al livello di impresa hanno il vantaggio di essere in grado di trattare l'ambiente economico come esogeno e di considerare le specifiche caratteristiche dell'azienda, mentre il lato negativo è che la scelta delle aziende potrebbe influenzare il risultato. Scopriamo che quando gli studi sono condotti a livello regionale la probabilità di trovare esternalità di Jacobs è sempre più alta, mentre a livello di impresa si trovano spesso esternalità Marshalliane. Di conseguenza studi a livello di impresa tendono a ingigantire esternalità di MAR, mentre studi regionali tendono a gonfiare esternalità di diversificazione.

3. L'importanza dei brevetti

L'innovazione è importante perché può influenzare direttamente la crescita della produttività di uno stato e il benessere economico della società attraverso l'introduzione di beni nuovi o migliori e prezzi inferiori. In aggiunta a questi benefici diretti, l'attività innovativa di una persona può influenzare l'attività di altri attraverso gli spillover di conoscenza. Paul Krugman ('Geography and trade';1991) affermò tuttavia che gli spillover sono impossibili da misurare empiricamente poiché essi 'sono invisibili e non lasciano alcuna documentazione cartacea con cui possono essere tracciati e misurati'. Comunque, come Jaffe e altri notarono 'i flussi di conoscenza possono essere a volte individuati sotto forma di citazioni di brevetti'. Jaffe infatti individuò per primo un metodo per studiare l'estensione geografica degli spillover utilizzando le citazioni dei brevetti. Ogni brevetto contiene nome, città natale e codice postale degli inventori nominati nel brevetto. Un brevetto può essere assegnato ad una località usando il codice postale di uno dei suoi inventori. Perciò Jaffe sostiene che le citazioni dei brevetti sono

una utile approssimazione per misurare flussi di conoscenza tra inventori. I dati sui brevetti sono divenuti estremamente popolari nella letteratura economica negli ultimi tempi, dato che essi rappresentano in modo semplice e accessibile una approssimazione delle attività innovative, che altrimenti sarebbero davvero difficili da misurare. La natura e le cause degli spillover sono ancora molto discusse. Da un lato, c'è chi difende la teoria della 'morte delle distanze' ossia che l'importanza della prossimità spaziale si stia affievolendo in seguito al progresso tecnologico e delle comunicazioni. Dall'altro lato invece alcuni studi sostengono che il progresso tecnologico ha aumentato il raggio di prossimità di attività innovative grazie alla crescente importanza di contatti faccia a faccia ed esternalità agglomerative. Tuttavia le poche verifiche empiriche finora effettuate sull'argomento sembrano supportare l'ipotesi della 'morte delle distanze' (*'Is distance dying at last? Falling home bias in fixed effects models of patent citation'*; Griffith, 2011). Agrawal (2014) esplorò la distribuzione spaziale di piccoli e grandi laboratori che producono brevetti nelle aree statistiche metropolitane degli Stati Uniti, scoprendo quindi che il tasso di nascita di nuove start-up è più alto in aree metropolitane che sono più diverse, cioè dove piccoli e grandi laboratori coesistono. Dato che le industrie che generano brevetti sono solitamente molto grandi e multi-locate, i guadagni produttivi di queste invenzioni vengono diffuse attraverso diversi impianti, località e nazioni.

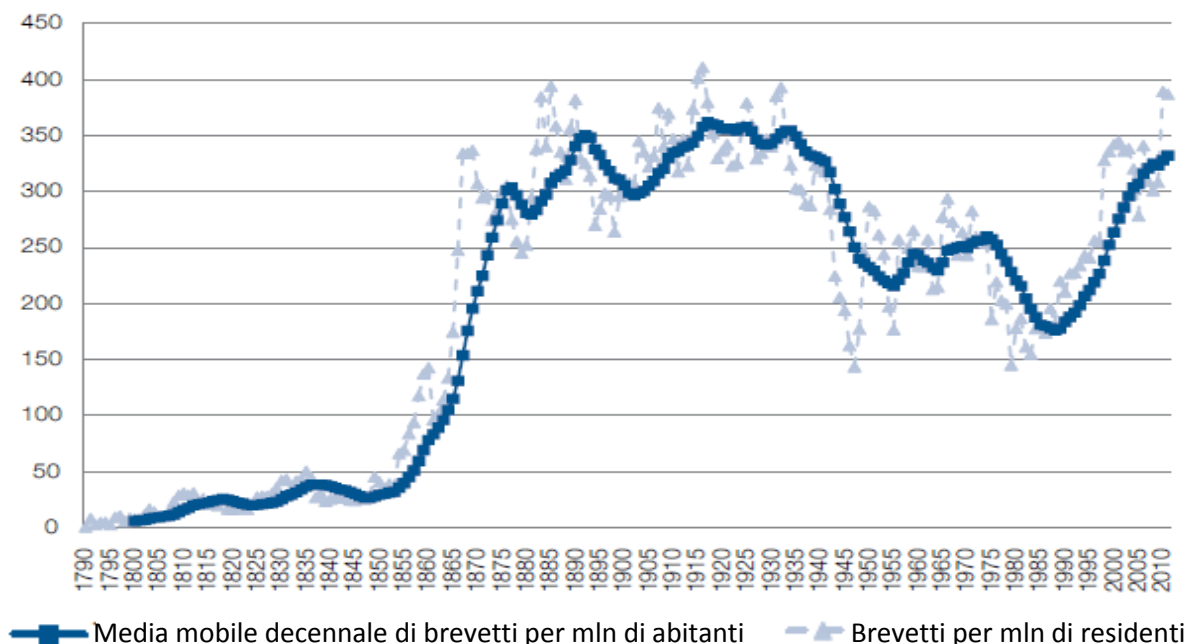
Un' analisi delle invenzioni in aree metropolitane e nazionali degli USA dal 1980 al 2012, che utilizza un nuovo ed esauriente database di brevetti, rivela che:

- Il tasso di brevettazione negli Stati Uniti è aumentato negli ultimi decenni e si trova ora ai massimi storici. Per di più i brevetti hanno un valore più alto ora che nel recente passato e soprattutto rispetto ai decenni precedenti.
- Le invenzioni rappresentate da brevetti sono il fattore chiave di performance economiche regionali di lungo termine, soprattutto se i brevetti sono di alta qualità. Di recente, la brevettazione è stata associata ad una alta crescita della produttività, bassi tassi di disoccupazione e la creazione di più società quotate.
- Università di ricerca, una forza lavoro scientificamente educata e le collaborazioni giocano un ruolo importante nel guidare l'innovazione metropolitana. Le aree metropolitane con alti tassi di brevettazione hanno spesso Università con corsi di laurea in scienze, soprattutto corsi molto specializzati.
- I brevetti finanziati dal governo statunitense tendono ad essere di alta qualità, e il finanziamento federale di piccoli laboratori R&S è associato a tassi significativamente alti di crescita della produttività metropolitana. Il governo USA supporta più ricerche base del settore privato e i risultati sono quindi più pubblicazioni scientifiche che brevetti.

3.1 Il tasso di brevettazione

Benché gli Stati Uniti si stessero ancora riprendendo dalla grande recessione, il 2011 ha segnato un nuovo record per il numero di brevetti prodotti, sia per inventori domestici che stranieri. Alcuni economisti tuttavia hanno affermato che inventare oggi è più difficile che mai prima d'ora perché i 'frutti più bassi dell'albero', per così dire sono già stati raccolti. Ora, benché questo sia vero, oggi più che mai ci sono sempre più scienziati che lavorano e le spese in ricerca e sviluppo sono come sempre elevate. Professori di scienze, ingegneri e scienziati erano meno di 1 ogni 1000 lavoratori statunitensi nel 1910, ma ben 25 su 1000 nel 2010. Forse è anche per questo che il tasso dei brevetti è alto oggi più che mai negli USA, come dimostra la Figura 2 che copre 200 anni di invenzioni.

Figura 2. Storia delle invenzioni brevettate in USA pro capite, 1790-2011 per anno di rilascio.



Fonte: 'Patenting prosperity: invention and economic performance in the US and its metropolitan areas' di J. Rothwell, J. Lobo, D. Strumsky, M. Muro, 2013.

Dal 1790 al 1853 il tasso di invenzioni era molto basso, ma esplose poi dalla Rivoluzione Industriale, iniziando nella metà del diciannovesimo secolo sino alla Grande Depressione. In seguito a questa e fino al 1955 il tasso di invenzioni diminuì per poi sistemarsi dal 1956 al 1973, quando le maggiori ricerche scientifiche e le prime ricerche sulle moderne tecnologie di informazione vennero divulgate. Dopo un breve declino, a partire dal 1985 un'era post industriale di invenzioni è iniziata e il tasso di brevetti ha iniziato a crescere costantemente e a rimanere alto. Gli anni dal 2002 al 2005 hanno visto uno dei maggiori rilasci di brevetti pro capite dalla Guerra Civile. Inoltre, la crescita del numero di brevetti è stata molto forte da

quando la Grande Recessione finì nel 2009. Per capire meglio il trend di questi brevetti, si può iniziare guardando quali tecnologie sono rappresentate nei brevetti. Prima di tutto, circa la metà (46%) di tutti i brevetti possono essere raggruppati in 10 grandi categorie; i brevetti di questo gruppo tendono a generare più richieste e a ricevere più citazioni rispetto a gruppi tecnologici minori. La categoria tecnologica più promettente sono le comunicazioni. Durante il periodo di 5 anni terminati nel 2010, 10.000 brevetti furono attribuiti a tecnologie comunicative. I maggiori detentori di brevetti in quei 5 anni furono Cisco, IBM, AT&T, Qualcomm per citarne alcuni. Due delle prossime 4 categorie sono collegate direttamente ai computer e sono software e hardware, ed anche queste detengono un gran numero di citazioni e richieste. In generale i brevetti riguardanti computer e informatica tendono a generare il maggior numero di richieste e citazioni; La Tabella 2 riporta le categorie tecnologiche con i maggiori tassi di crescita dei brevetti dal 1980 al 2005.

Tabella 2. Sottocategorie con i maggiori tassi di crescita dei brevetti dal 1980 al 2005.

Sottocategorie	Tasso di crescita annua dei brevetti, 1980-2005
Computer Software	11%
Elaborazione informazioni	11%
Semiconduttori	10%
Sistemi Distribuzione Video	10%
Computer Hardware	8%
Medicinali	8%
Nanotecnologie	8%
Archivio informazioni	6%
Comunicazioni	6%
Design	5%

Fonte: 'Patenting prosperity: invention and economic performance in the US and its metropolitan areas' di J. Rothwell, J. Lobo, D. Strumsky, M. Muro, 2013.

Una implicazione diviene tuttavia chiara dall'analisi settoriale delle imprese: gran parte dei brevetti, specialmente quelli di alto valore, sono generati da un piccolo numero di imprese, in modo non proporzionale e principalmente in settori come computer, informatica, elettronica, biotecnologie, energie e trasporti. Negli ultimi anni (2011 e 2012), solo 4 delle top 10 aziende detentrici di brevetti erano nella top 10 tra il 1976 e il 1980: IBM, GE, GM e AT&T. Per il resto, Hewlett-Packard entrò nella top 10 per la prima volta nel 1992, Microsoft e Intel nel

1996, Broadcom nel 2009 ed Apple nel 2010. Per riassumere, i dati sui brevetti implicano che il tasso di invenzioni, o almeno di invenzioni brevettabili è vicino ai massimi storici, la qualità dei brevetti sembra migliorare continuamente, pochi settori sono responsabili per la maggior parte dell'attività di brevettazione, e la competizione tra possessori di brevetti sembra essere aumentata.

3.2 Valore e qualità dei brevetti

E' ormai risaputo che inventori e imprese non beneficiano dell'intero valore dei loro prodotti; gran parte di questo benessere va infatti ai consumatori o alla società, sotto forma di migliore salute, maggiore qualità e beni e servizi più accessibili. Anche le regioni faticano a catturare i pieni benefici di idee lì sviluppate che vengono poi commercializzate, scambiate, implementate e forse anche copiate. Sapendo questo una domanda nasce spontanea: le regioni beneficiano dall'aver molti inventori? Per rispondere a questa domanda, è stata utilizzata l'analisi con regressione per verificare la relazione tra brevetti e crescita della produttività, misurata come PIL pro capite, dal 1980 al 2010 per ogni area metropolitana negli Stati Uniti. I risultati mostrano chiaramente che la brevettazione è associata ad aree metropolitane ad alta produttività. L'effetto brevetti è importante ma è minore degli effetti della dimensione della popolazione e della concentrazione settoriale dell'occupazione. L'interpretazione è intuitiva: dove l'occupazione è concentrata in settori ad alta produttività (ad esempio energia, finanza, informazione e servizi professionali) l'output per lavoratore è consistentemente alto. Dove ci sono settori a bassa produttività, come educazione, ristoranti, agricoltura, la produttività nell'area metropolitana è bassa. Dall'informatica e l'elettronica alle biotecnologie e la farmaceutica, l'America è la patria mondiale delle innovazioni maggiormente all'avanguardia. Uno dei motivi di questa prosperità di invenzioni è la protezione ottenuta dai brevetti di alta qualità. Un sistema di brevetti che continua a promuovere e proteggere le invenzioni USA è il punto chiave per il successo economico e la competitività globale. La forza del sistema di brevetti ha fatto sì che gli Stati Uniti siano il centro principale delle invenzioni mondiali e la qualità dei brevetti è un elemento fondamentale in un sistema di brevettazione ben funzionante. I brevetti di alta qualità contribuiscono ogni anno per circa 5 mila miliardi di dollari nell'economia americana e forniscono 40 milioni di posti di lavoro, soprattutto nei settori intensivi di proprietà intellettuale, come ad esempio il settore dei software. Parlando invece del valore economico di un brevetto, esso dipende da almeno tre elementi: la tecnologia protetta; l'efficacia della protezione dall'imitazione e il potenziale strategico. Per quanto riguarda quest'ultimo elemento, è evidente che molte imprese, per esempio nell'elettronica e nella farmaceutica, possiedono grandi portafogli di brevetti per motivi

strategici. Una quota significativa di questi brevetti, infatti, non viene mai usata direttamente ma serve come merce di scambio per accedere ad altri brevetti o per bloccare invenzioni concorrenti o complementari (*blocking patents*). In settori caratterizzati da cambiamento tecnologico cumulativo, come il software e i semiconduttori, è probabile che lo sviluppo di un'invenzione richieda l'accesso a numerosi brevetti precedenti. I costi per stipulare accordi di licenza per l'uso di decine di brevetti collegati (*patent thickets*) possono scoraggiare invenzioni successive. I proprietari di patent thickets a volte stipulano accordi (*patent pools*) per lo sfruttamento congiunto dei loro brevetti. I patent pools riducono i costi di transazione ma possono anche produrre effetti anti competitivi quando comportano un'elevata concentrazione di tecnologie di base. Quindi il valore economico che i brevetti rivestono per un'azienda è da individuare nel contributo, non sempre esattamente quantificabile, che essi apportano ai suoi profitti. Tale contributo può esplicarsi in vari modi: fabbricazione e vendita del prodotto in esclusiva; concessione di licenze; cessione del brevetto; condizione di maggior favore nel trasferimento di tecnologie; aumento di prestigio; conquista di una posizione dominante. Così, riprendendo Pitkethly (1997), potremmo aggiungere un'altra rigorosa definizione: il valore di un brevetto è dato dal flusso scontato degli extraprofitti garantiti dalla protezione brevettuale rispetto ai profitti garantiti da altri tipi di protezione o in assenza di protezione. Il valore del brevetto è, dunque, definito come la differenza tra i profitti futuri scontati del proprietario del brevetto e i profitti nel caso in cui lo detenga il suo diretto concorrente di mercato; la seguente equazione ne descrive il valore in formule.

$$\begin{aligned}
 & \textit{Valore del Brevetto}_{(atteso)} = \\
 & = \hat{E}(\pi_I^I - \pi_I^C) = \hat{E}(p_I, q_I, c_I, p_C, q_C, c_C - p_I^*, q_I^*, c_I^*, p_C^*, q_C^*, c_C^*)
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Laddove π_I^I rappresenta i profitti del detentore del brevetto, π_I^C i profitti del brevetto nel caso in cui fosse il suo diretto concorrente (anziché lui) a possedere il brevetto. Abbiamo poi prezzi, quantità e costi dell'incumbent I (detentore del brevetto), quelli del competitor C ed infine prezzi, quantità e costi ipotizzati, indicati con l'asterisco.

Sussistono tuttavia una serie di criticità legate alla valutazione economica di un brevetto. Innanzitutto, bisogna considerare gli alti livelli di incertezza legale, tecnica e di mercato sui risultati attesi. È necessario anche valutare la forte eterogeneità nella distribuzione del valore dei brevetti e le difficoltà nel trovare transazioni comparabili per l'estensione limitata dei mercati delle tecnologie. Inoltre, un brevetto può dipendere da altri brevetti e know-how

sottostanti, a cui può aggiungersi la difficoltà a separare l'effetto del brevetto da quello di altri meccanismi di protezione (es. marchi, risorse complementari).

4 Top Inventing Companies (TIC)

L'analisi di seguito presentata (svolta da Carlo Menon in *'Spreading big ideas? The effect of top inventing companies on local inventors'*; 2014) è basata sul database USPTO (U.S. Patent and Trademark Office) che elenca tutti i brevetti ottenuti negli Stati Uniti dal 1975 al 1999. Per ogni brevetto, il database contiene il nome e la città di residenza dell'inventore, il nome degli utilizzatori, l'anno di concessione ed il numero di citazioni ricevute. I brevetti sono classificati secondo la sintetica classificazione tecnologica sviluppata da Hall (2001) che definisce 5 categorie tecnologiche: Chimica, Computer e Comunicazioni, Farmaci e Medicinali, Elettronica e Meccanica. L'analisi qui proposta viene svolta a livello di città e si focalizza sul numero di brevetti prodotti da due gruppi di richiedenti: le compagnie che inventano di più (TIC) e tutte le altre compagnie. Esistono molti modi in cui le 'compagnie che inventano di più' possono essere definite: tra questi si può adottare un cut-off relativo (ad esempio il primo 1%), una soglia prestabilita di brevetti (ad esempio più di 1000 brevetti) o una regola di classificazione. Utilizzeremo questo ultimo metodo: definiremo le compagnie più inventive quelle classificate tra le prime 50 per produzione di brevetti nella loro categoria tecnologica. Il passo successivo consiste nel definire la dimensione temporale dell'analisi. I dati sui brevetti sono piuttosto imprecisi nella dimensione temporale: solitamente un brevetto viene concesso 2-3 anni dopo la prima applicazione e non è possibile sapere quanto un inventore abbia lavorato su un brevetto prima di applicarlo. Anche localizzare quando si producono gli effetti di uno spillover di conoscenza è molto complicato. Spesso il valore medio del lasso di tempo delle citazioni ad un brevetto nella stessa area metropolitana è di 4 anni, quindi adotteremo un periodo della stessa lunghezza; per la precisione faremo riferimento a sei periodi temporali di 4 anni che vanno dal 1976 al 1999.

Tabella 3. Le migliori 10 aziende per invenzioni (TIC), divise per categorie tecnologiche.

Prodotti Chimici	Nr. Di brevetti	Computer e Comunicazioni	Nr. di brevetti	Farmaci e Medicinali	Nr. di brevetti
E. I. DU POINT DE NEMOURS	6417	INT BUSINESS MACHINES	10787	MERCK	2204
DOW CHEM	5255	MOTOROLA	5751	ELI LILLY	1501
EASTMAN KODAK	4923	AT&T	4622	BRISTOL-MYERS SQUIBB	1238
GEN ELECTRIC	4790	HEWLETT PACKARD	2746	PROCTER & GAMBLE	1221
MOBIL OIL	3586	XEROX	2261	AMERICAN CYNAMID	1031
PHILLIPS PETROLEUM	3543	TEXAS INSTR	2259	UNIV OF CALIFORNIA	1015
EXXON RES & ENG	2798	INTEL	2119	MEDTRONIC	999
UOP	2746	UNISYS	2010	ABBOTT LAB	985
MINNESOTA MINING & MFG	2524	LUCENT TECH	1660	PFIZER	881
MONSANTO	2340	EASTMAN KODAK	1572	WARNER LAMBERT	876
Elettronica	Nr. Di brevetti	Meccanica	Nr. di brevetti		
GEN ELECTRIC	8144	GEN MOTORS	4243		
MOTOROLA	4910	XEROX	3542		
INT BUSINESS MACHINES	4801	EASTMAN KODAK	3114		
WESTINGHOUSE ELECTRIC	4492	GEN ELECTRIC	2713		
TEXAS INSTR	3471	CATERPILLAR	2220		
RCA	3244	FORD MOTOR	1959		
AT&T	3123	INT BUSINESS MACHINES	1717		
GEN MOTORS	1802	BOEING WESTINGHOUSE	1315		
AMP	1731	ELECTRIC	1291		
HUGHES AIRCRAFT	1635	UNITED TECH	1283		

Fonte: 'Spreading big ideas? The effect of top inventing companies on local inventors' di Carlo Menon, 2014.

La Tabella 3 elenca le prime 10 TIC per ogni categoria tecnologica. Come si può vedere solo poche aziende appaiono in più di una lista come GE e GM. La Tabella 4 invece riporta alcune statistiche descrittive per TIC e non-TIC: ci sono solo 164 TIC definite ma contano circa il 30% di tutti i brevetti del campione e il 20% di tutti gli inventori. Dato che la distribuzione dei brevetti è molto distorta, con molte imprese che detengono uno o pochi brevetti, e un piccolo numero che possiede la maggior parte di essi, la maggioranza delle imprese della

categoria non-TIC sono rappresentate da inventori occasionali: l'azienda mediana possiede un brevetto, mentre l'azienda media 8.9 (vedi Tabella 4).

Tabella 4. Dati generali su brevetti e compagnie TIC e non TIC.

Dati	TIC	Non-TIC
Numero di inventori	68'258	270'903
Numero di aziende	164	54'284
Numero totale di brevetti	209'198	483'551
Media dei brevetti per azienda	1275.59	8.90
Mediana dei brevetti per azienda	740	1
Media delle citazioni per brevetto	5.11	3.74
Mediana delle citazioni per brevetto	2	1

Fonte: 'Spreading big ideas? The effect of top inventing companies on local inventors' di Carlo Menon, 2014.

Un aumento nel numero di brevetti delle compagnie più inventive, dovuto ad un aumento della produttività o del numero di inventori nelle stesse, può avere sia effetti positivi che negativi sul numero degli altri brevetti nella stessa città. Effetti positivi derivano dalle teorie di esternalità di agglomerazione nelle città, mentre effetti negativi si originano da un approccio di equilibrio generale al mercato locale del lavoro. La prossima sezione descriverà alcuni meccanismi che potrebbero avere luogo. Nell'analisi empirica stimiamo un modello in forma ridotta, prendendo in considerazione solo gli effetti aggregati netti di tutti i meccanismi. È inoltre importante notare che alcuni dei meccanismi descritti sotto, possono in teoria avvenire anche nella direzione opposta (da brevetti locali non TIC a TIC).

4.1 Effetti positivi e negativi prodotti da TIC

Le città risultano essere un ambiente assai fertile per imparare, tuttavia c'è ancora un'evidenza limitata sui modi in cui gli spillover di consocenza si generino. Per quanto riguarda l'ambito dei brevetti nelle città, è possibile pensare ad almeno 5 diversi meccanismi:

a) Knowledge spillover informali o taciti: inventori in TIC e inventori in non-TIC sviluppano contatti informali e personali grazie alla prossimità spaziale o altri generi di interazioni faccia a faccia. Grazie a frequenti contatti con inventori di compagnie più inventive, gli inventori locali non appartenenti a TIC assorbono idee per i loro progetti. Questo meccanismo viene formalmente definito come 'diffusione di informazioni' o 'apprendimento sociale' da Duranton e Puga (2004);

b) Knowledge spillover formali: qui le competenze e le informazioni fluiscono da imprese TIC a non TIC in modi più formali, come seminari e conferenze;

- c) Contatti nel posto di lavoro: persone che ora lavorano in imprese non TIC potrebbero aver lavorato in TIC in passato e quindi diffondere nuovi metodi e processi;
- d) Mobilità e spin-off del posto di lavoro: inventori in TIC lasciano le loro compagnie per avviare imprese proprie;
- e) Effetti di attrazione/esposizione: la presenza di molti laboratori di imprese TIC possono attirare altri inventori nella stessa città.

Tutti e cinque questi meccanismi possono richiedere del tempo per diventare effettivi, quindi possono essere visibili solo dopo un certo periodo di tempo. L'aumento di attività di una impresa TIC attrae nelle città una quantità di beni costosi e indivisibili che non sono presenti nelle città in cui queste imprese sono meno attive. Queste imprese hanno dunque un ruolo chiave per lo sviluppo regionale, contribuendo a rendere alcune città importanti poli innovativi, che a loro volta attrarranno altre imprese TIC o non TIC. Ad esempio per una start-up, localizzarsi in una città innovativa potrebbe essere un segnale positivo per i potenziali investitori; un aumento nel numero di TIC porta ad una maggiore concentrazione di scienziati ed impiegati e ciò genera di conseguenza un fitto mercato del lavoro per gli inventori, con competenze sempre maggiori ed efficienti. Questo a sua volta genera una aumento dei salari attesi e riduce il rischio di disoccupazione, attirando prima o poi sempre più non TIC nella città e aiutando le imprese locali a innovare e brevettare di più.

Potenziali effetti negativi possono invece avvenire principalmente attraverso un aumento nei salari nominali. Infatti un aumento dell'attività innovativa in un impianto TIC locale corrisponde ad uno spostamento verso l'alto della domanda di scienziati locali, che in cambio alza i salari nominali locali del settore, almeno nel breve periodo. Entrambi i meccanismi influiscono negativamente sul numero di brevetti non TIC, dato che gli scienziati locali diventano più costosi ma senza un corrispondente aumento nella produttività. Maggiore la sostituibilità delle competenze, maggiore sarà l'aumento nei salari nominali locali; un'offerta di lavoro più elastica invece comprimerebbe la crescita di salari. Dato che è più probabile che l'offerta di lavoro sia rigida nel breve periodo, si attendono forti effetti negativi nel breve periodo, che diminuiscono poi col passare del tempo.

4.2 Analisi

Questa sezione studia se la produzione di brevetti nelle TIC di una città influenza la produzione di brevetti non di TIC nella stessa città e periodo e ne quantifica gli effetti. Il modello include anche il periodo di sfasamento degli effetti di spillover delle TIC. Di seguito si stima il modello con effetti fissi:

$$\begin{aligned}
NonTICs_t^{ik} = & \beta_1 \cdot TICs_t^{ik} + \beta_2 \cdot TICs_{t-1}^{ik} + \theta_1 \cdot \sum_{q \neq k} TICs_t^{iq} + \\
& + \theta_2 \cdot \sum_{q \neq k} TICs_{t-1}^{iq} + \gamma_1 \cdot Totemp_t^{ik} + \gamma_2 \cdot HH_t^i + \phi^i \delta^k + \delta^k \tau_t + \varepsilon_t^{ik}
\end{aligned}
\tag{2}$$

Dove i , k e t indicano rispettivamente l'area metropolitana, le classi di brevetto e i periodi di tempo; TIC e non TIC sono i numeri di brevetti nei rispettivi gruppi, Totemp e HH sono controlli addizionali che variano nel tempo e δ^k , τ , e ϕ^i indicano rispettivamente gli effetti fissi di classi di brevetto, tempo ed area metropolitana. I coefficienti q e k indicano due diverse classi di brevetto per evidenziare gli effetti tra imprese nello stesso settore e quelli tra imprese appartenenti a settori diversi. Il modello è stimato su tre livelli alternativi di classificazione tecnologica e di conseguenza l'indice k si riferisce ai tre diversi livelli di classificazioni tecnologiche in cui i dati sono aggregati: il livello di area metropolitana, il livello delle cinque categorie tecnologiche e il livello delle 27 sottocategorie. Le cinque categorie tecnologiche sono quelle già menzionate in precedenza, mentre le 27 sottocategorie sono una classificazione più dettagliata delle cinque macro categorie. I tre diversi livelli di aggregazione tecnologica (area statistica metropolitana, categorie e sottocategorie) possono fornire interessanti opinioni sui limiti tecnologici dei knowledge spillover. Per verificare la consistenza dei risultati la regressione si basa su cinque diversi modelli estimativi che includono diversi parametri e vengono calcolati in modo differente. La prima variabile di controllo che troviamo (TIC) è il numero totale di brevetti TIC in categorie tecnologiche diverse da i , tuttavia questa ha un effetto limitato sui principali coefficienti. Le altre due variabili incluse sono l'occupazione totale a livello di area statistica metropolitana, categorie e sottocategorie (*Totemp*) e l'indice di diversità tecnologica di Herfindahl-Hirschman (*HH*).

4.3 Risultati

Come già detto prima, le stime sono effettuate con 5 diverse modalità a tre livelli di aggregazione: area statistica metropolitana, area statistica metropolitana e le cinque categorie tecnologiche e area statistica metropolitana e 27 sottocategorie tecnologiche. Nella gran parte dei casi i risultati della regressione confermano che il modello è valido, soprattutto a livello di classe di brevetto. In linea di massima i risultati evidenziano l'esistenza di effetti positivi dei brevetti TIC sui brevetti non TIC: gli effetti sono più forti dopo un certo periodo di tempo e

non sono confinati alle sole categorie tecnologiche. Tuttavia quando analizziamo le sottocategorie tecnologiche il modello non riesce a trovare significativi effetti positivi. Questo può avvenire perché gli effetti negativi sono maggiori nelle sottocategorie o perché gli effetti positivi sono più deboli. Nei risultati a livello di area statistica metropolitana i coefficienti possono essere approssimativamente interpretati come delle elasticità: un incremento del 10% nel numero di brevetti TIC in una data città corrisponde circa ad un aumento del 2% nel numero di brevetti non TIC, ceteris paribus. Quando il campione è disaggregato in categorie tecnologiche i risultati sono bene o male simili a quelli precedenti, mentre quando il campione è suddiviso nelle 27 sottocategorie il coefficiente TIC non è mai significativo, concludendo quindi che a livello di sottocategorie la regressione fallisce nel trovare un qualsiasi effetto causale tra brevetti TIC e non.

5. Caso Cluster: DMC

Quando analizziamo lo sviluppo di settori altamente tecnologici, si osserva un modello comune: la concentrazione regionale di settori industriali. Le cause vanno dalla presenza di grandi città, alla presenza di università di alta qualità ed infine alla presenza di knowledge spillover. Esistono due motivi per i quali un'azienda che scopre per prima una nuova tecnologia o un nuovo prodotto trae un vantaggio sulle imprese rivali: primo perché l'azienda ottiene così una protezione del brevetto che assicura profitti da monopolista per diversi anni; secondo perché i consumatori associano l'invenzione ad un prodotto di alta qualità e sono quindi disposti a pagare un prezzo maggiore per la marca associata all'innovazione.

La città di Seoul sta attualmente inseguendo un ambizioso progetto per creare una nuova cittadina nella zona a nord-ovest di Seoul: la Digital Media City (DMC). Questa può essere definita come un cluster altamente tecnologico nel settore dei mezzi di comunicazione e dello svago, sponsorizzato dal governo della città di Seoul col fine di diventare un complesso a livello mondiale nel settore dei media digitali e la base per la ricerca e la produzione di nuovi mezzi di comunicazione; essa si focalizza quindi su aree come trasmissioni radio o TV, film, giochi, musica, e-learning. Questo è il primo cluster creativo che si prova a realizzare nella Corea del Sud. La DMC si pone l'obiettivo di essere una comunità in cui lavoro, alloggi e piacere coesistono, puntando a generare valore aggiunto mediante la fusione tra informatica e cultura locale. Seoul sta provando a realizzare tutto ciò principalmente per essere più competitiva nel mercato del ventunesimo secolo: la DMC non è solo l'avvio di un nuovo business, ma un business che potrebbe incrementare le capacità e le potenzialità della città stessa. Una caratteristica interessante di questo cluster è che si sviluppa attorno l'idea di

comunità dinamica, che include centri di Ricerca e Sviluppo, musei di scienze all'avanguardia e centri di intrattenimento; tutto questo ovviamente circondato da parchi, bar e musica live, in modo che la gente possa sia lavorare sia rilassarsi nella DMC.

Progettata negli anni 90, la Digital Media City si è sviluppata in una zona delle dimensioni di Central Park di New York, con infrastrutture e servizi ad alta tecnologia e all'avanguardia, 22.500 lavoratori, ed oltre 240 imprese tra mass media e istituzioni, aventi legami con la tecnologia. Essa venne idealizzata da persone che credevano in una prosperità e ripresa economica del Paese in seguito alla crisi finanziaria del 1997; nel corso degli anni DMC è riuscita ad ottenere sempre maggiori collaborazioni internazionali, attirando anche diverse imprese tecnologiche nel Paese. La Corea del Sud è recentemente diventata oggetto di un interesse globale, grazie ai suoi risultati sia dal punto di vista economico che culturale; finora infatti il loro sviluppo di tecnologie informatiche e la nascita di imprese creative era relativamente sconosciuta al resto del mondo.

Il fine principale del lancio di questa città era quindi economico, come già accennato prima; lo sviluppo di temi creativi e digitali fu la strategia che avrebbe potuto salvaguardare la futura economia sudcoreana. Le seguenti attività economiche furono quindi pianificate per la DMC:

- Supportare lo sviluppo di elementi creativi digitali, promuovendo le imprese che li generano attraverso incentivi su affitti e infrastrutture;
- Sviluppare un cluster creativo con zone per il turismo, l'intrattenimento e lo svago.

La crescente popolarità dei media e delle attrazioni coreane a livello mondiale si riflette in una maggiore domanda di esportazioni. Non solo il trasporto di contenuti digitali ha subito un'accelerazione, ma anche i viaggi internazionali e le relative infrastrutture: vista la popolarità di queste attrazioni ed intrattenimenti coreani all'estero, i turisti vogliono ora visitare la Digital Media City e partecipare ad eventi e tour correlati. L'obiettivo principale a cui la DMC punta è fornire un ambiente innovativo per le imprese promettenti nel settore dei media e della tecnologia, offrendo servizi di alta qualità ai consumatori e giocando un ruolo centrale nello sviluppo nazionale della Corea, promuovendo il capitale sociale e rendendola un centro economico e culturale del nord-est asiatico nel ventunesimo secolo.

Tuttavia la DMC si trova ancora nelle sue prime fasi di crescita, a causa della vulnerabilità della sua fondazione industriale, di collegamenti insufficienti con gli istituti di ricerca e della mancanza di reti di collegamento complesse tra le risorse umane. E' necessario andare oltre la semplice agglomerazione di imprese e superare la dipendenza da incentivi governativi per ottenere una maggiore efficienza nel cluster; uno dei tanti possibili miglioramenti è cercare di unire la nuova tecnologia e l'innovazione del cluster alla tradizione e all'identità culturale della regione. Si possono identificare almeno tre punti essenziali per il futuro sviluppo della

DMC. Primo deve attirare istituti di ricerca internazionali, conservare le proprie risorse umane e promuovere piccole imprese in un ottica globale; secondo dovrebbe essere una attrazione per le imprese mediatiche e fornire agevolazioni culturali; terzo, questa città dovrebbe diventare un importante distretto nel nord-est asiatico, includendo le zone metropolitane limitrofe come Goyang-si, Paju-si e Seoul. Obiettivi futuri risultano quindi essere: stabilire l'identità del cluster, globalizzarlo, rinforzare i legami con cluster stranieri ed attrarre università e laboratori di ricerca dall'estero e cooperare con questi per stabilire una rete di informazioni e conoscenza innovativa.

6. Conclusioni

Questa tesi si articola in due parti: nella prima si discute del ruolo della diffusione di conoscenza; in particolare si identificano i due tipi di esternalità generate, ossia esternalità di Marshall (che dipendono dalla specializzazione) e di Jacobs (che dipendono sulla diversificazione) e si cerca di misurare la loro influenza su produttività, innovazione e occupazione. Nonostante il grande numero di studi discordanti tra loro, in linea di massima si può affermare che la diversificazione migliora la crescita economica, la specializzazione migliora la produttività ed abbiamo infine effetti misti per l'innovazione. Bisogna tuttavia essere molto attenti ai risultati in quanto essi possono cambiare significato se si considerano diverse variabili e diversi livelli di aggregazione. Si sottolinea infine la capacità di questi knowledge spillover di generare cluster di aziende e di laboratori di R&S, che a loro volta attirano sempre più lavoratori ed investimenti. Per analizzare questi flussi di conoscenza negli ultimi anni sono state introdotte come approssimazione le citazioni dei brevetti; ci colleghiamo quindi alla seconda parte della tesi in cui vengono introdotti i brevetti e la loro crescente importanza sia per il progresso tecnologico che per identificare gli effetti di spillover. Partiamo quindi dal tasso di brevetti prodotti, che nel 2011 risulta essere ai massimi storici in USA, e dalle imprese e settori più produttivi di brevetti, per finire ad una vera e propria definizione matematica del valore di brevetto. In seguito vengono presentate le cosiddette TIC, ossia quelle imprese che detengono il maggior numero di invenzioni per settore e ne vengono osservati gli effetti sulle imprese locali minori, ossia non TIC. Si può notare che il numero di brevetti sviluppato da inventori che lavorano per TIC ha un effetto causale sul numero di brevetti concessi ad altri inventori nella stessa area statistica metropolitana. La teoria economica prevede che un aumento dell'attività innovativa di TIC influisce positivamente la produzione di brevetti non TIC attraverso spillover di conoscenza ed altre esternalità di agglomerazione e negativamente attraverso gli aumentati dei salari. Le

scoperte empiriche sono coerenti con la teoria: i risultati dimostrano infatti che gli effetti positivi prevalgono, sono più forti col passare del tempo e non sono necessariamente legati ai settori, fornendo quindi supporto agli studi sulle economie di diversità. Un aumento del 10% nel numero di brevetti TIC porta ad un aumento di circa il 2% nel numero di brevetti non TIC nella stessa area metropolitana nei seguenti 4-8 anni. Questi risultati generano rilevanti implicazioni per politiche di sviluppo locale. Come discusso da Greenstone, Hornet e Moretti, chi si occupa di queste politiche è sempre più volenteroso di sussidiare gli investimenti locali delle grandi compagnie, con l'idea che queste possano generare spillover di agglomerazione e portino benefici alle aziende locali. Dato l'effetto positivo dei brevetti TIC sul numero degli altri brevetti locali, l'attrazione di TIC in una città può avere effetti positivi sull'ambiente economico locale nel medio periodo, tuttavia l'attrazione di TIC può influenzare settori e periodi di tempo che non sono quelli direttamente colpiti dagli interventi di politiche regionali, rendendo così difficile per i legislatori colpire settori specifici e coglierne i benefici nel breve periodo. La tesi si conclude infine con un breve caso di un cluster situato nel nord-est asiatico, più precisamente nella città di Seoul, realizzato recentemente e in cui si cerca di legare la vita lavorativa all'intrattenimento ed alla cultura locale. Questo nuovo esperimento potrebbe risultare assai redditizio e portare benefici alla città stessa di Seoul, attirando aziende tecnologiche specializzate nei mezzi di comunicazioni da ogni parte del mondo; tuttavia i risultati restano al momento difficili da stimare vista la recente realizzazione del progetto.

Bibliografia

- Agrawal, A. K., Cockburn, I. M., Galasso, A., Oettl, A. (2014). 'Why are some regions more innovative than others? The role of firm size diversity' *Journal of Urban Economics*, 81:149–165;
- Almeida R. (2006). 'Local Economic Structure and Growth', World Bank Research Department, working paper;
- Bang J. H., Kim J. W. (2014). 'A study on improvement plans for the cultural industry cluster of Seoul Digital Media City' su *TechArt: Journal of Arts and Imaging Science*, Vol. 1, No. 1;
- Beaudry C., Schiffauerova A. (2008). 'Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate' su *Research Policy* 38;
- Carlino G. A., Carr J. K. (2013). 'Clusters of knowledge: R&D proximity and the spillover effect' su 'Business Review';

- Ciccone E. (2011). 'Il valore economico dei brevetti' su Rivista Scientifica 'Diritto Mercato Tecnologia';
- Cohen D. E. (2013). 'Seoul's Digital Media City: A history and 2012 status report on a South Korean digital arts and entertainment ICT cluster' su International Journal of Cultural Studies;
- Cota, J. (2002). 'Agglomeration economies and urban manufacturing growth in the northern border cities of Mexico'. El Colegio de la Frontera Norte Autopista Tijuana-Ensenada, Working paper;
- Duranton, G., Puga, D., (2004). 'Micro-foundations of urban agglomeration economies' in: Henderson, J.V., Thisse, J.-F. (Eds.), Handbook of Regional and Urban Economics. North-Holland, pp. 2063–2117;
- Feldman, M., Audretsch, D. (1999). 'Innovation in cities: science-based diversity, specialization and localized competition' in European Economic Review 43, 409–429;
- Fosfuri A., Rønde T. (2002). 'High-tech clusters, technology spillovers, and trade secret laws', working paper;
- Goh K. (2001). 'Seoul's Digital Media City Project: The bridge between East Asia and the world in the information era' nel discorso di presentazione del progetto;
- Griffith R., Lee S., Van Reenen J. (2011). 'Is distance dying at last? Falling home bias in fixed effects models of patent citations' in Quantitative Economics, 2: 211–249;
- Ioannides Y., Overman, H. G., Rossi-Hansberg, E., Schmidheiny, K. (2008). 'The effect of information and communication technologies on urban structure' in Economic Policy, 23:201–242;
- Jaffe A.B., Trajtenberg M. (2000). 'Knowledge Spillovers and Patent Citations: Evidence from a survey of Inventors' su American Economic Review vol. 90;
- Kameyama, Y., (2003). 'Dynamic Externalities and the Growth of Manufacturing Employment in Japanese Cities: The Roles of Specialization and Diversity' in The International Centre for the Study of East Asian Development, Otemachi, Japan;
- Krugman, P., (1991). 'Geography and Trade' su The MIT Press, Cambridge, MA;
- Menon C. (2014). 'Spreading big ideas? The effect of top inventing companies on local inventors' su Journal of Economic Geography 15 pp. 743–768;
- Mikkala, K. (2004). 'Agglomeration economies in the Finnish manufacturing sector' in Applied Economics 36, 2419–2427;

- Rothwell J., Lobo J., Strumsky D., Muro M. (2013). 'Patenting Prosperity: Invention and Economic Performance in the United States and its Metropolitan Areas' su Metropolitan Policy Program at Brookings;
- Schecter M. (2015). 'The importance of US patent quality' dal quotidiano The Hill.