

Università di Roma La Sapienza
Corso di Laurea Innovazione
Tecnologica dei Prodotti e dei Processi

Economia dell'Innovazione
Regimi tecnologici e pattern settoriali
di innovazione

Docente: Massimo Arnone
massimo.arnone@uniroma1.it

a.a. 2018-2019

Questa dispensa è stata preparata utilizzando il seguente riferimento: Fariselli P. (2014), "Economia dell'innovazione", Giappichelli Editore

Introduzione

- ▶ **L'organizzazione dell'attività innovativa è diversa tra industrie e tra tecnologie.** In alcune tecnologie le attività innovative si concentrano in poche imprese innovatrici, mentre in altre sono distribuite fra numerose imprese. In diverse tecnologie vi sono numerosi nuovi innovatori, in altre la posizione gerarchica dei maggiori innovatori rimane stabile nel tempo
- ▶ **In generale, la turbolenza all'interno delle attività innovative è un aspetto fondamentale dell'evoluzione industriale**

Pattern settoriali

- ▶ Schumpeter propose due pattern dell'attività innovativa:
 1. Il primo chiamato da Nelson e Winter (1982) e da Karmien e Schwartz (1982) **Schumpeter Mark I** è descritto nella Teoria dello Sviluppo Economico (1912). Esso fa riferimento alla struttura industriale europea della fine del diciannovesimo secolo, caratterizzata da molte piccole imprese. All'interno di questa contesto, il pattern dell'attività innovativa è caratterizzato da facilità di entrata in un'industria e quindi dalla consistente presenza di nuove imprese. I nuovi imprenditori entrano in un settore con idee innovative, nuovi prodotti e nuovi processi, avviano nuove imprese che sfidano quelle già insediate e di conseguenza cambiano in continuazione i modi correnti della produzione, dell'organizzazione e della distribuzione, distruggendo le rendite di monopolio associate alle precedenti innovazioni
 2. Il secondo chiamato **Schumpeter Mark II** discusso nel lavoro Capitalismo, sociali e democrazia (1942). Fa riferimento all'industria americana della prima metà del ventesimo secolo. Si caratterizza per la rilevanza dell'attività di Ricerca e Sviluppo di laboratorio per l'innovazione tecnologica e per l'importante ruolo svolto dalle Grandi Imprese. Il pattern dell'attività innovativa è caratterizzato dalla prevalenza di grandi imprese insediate e dalla presenza di elevate barriere all'entrata. Le grandi imprese hanno formalizzato e strutturato il processo d'innovazione con la creazione di laboratori di R&S. Le grandi imprese creano seri ostacoli all'ingresso di nuovi imprenditori e delle piccole imprese

Pattern settoriali: analisi empirica

- ▶ **Malerba e Orsenigo (1995, 1996)** hanno esaminato i dati di brevetto registrato negli USA per quattro paesi europei (Germania, Francia, Regno Unito e Italia) nel periodo 1969-1986 e le domande di brevetto presso l'European Patent Office (EPO) per sei paesi (Germania, Francia, Regno Unito, Italia, Stati Uniti e Giappone) nel periodo 1978-1991
- ▶ **I pattern delle attività innovative sono stati analizzati sulla base di un insieme di indicatori:**
 1. *Concentrazione delle attività innovative*
 2. *Dimensione delle imprese innovative*
 3. *Stabilità nella gerarchia degli innovatori*
 4. *Entrata tecnologica*

Pattern settoriali: analisi empirica

- ▶ Il modello Schumpeter Mark I ha bassa concentrazione nell'attività innovativa, instabilità nell'ordinamento degli innovatori, alta entrata e piccola dimensione
- ▶ Il modello Schumpeter Mark II ha alta concentrazione nell'attività innovativa, alta stabilità nella gerarchia degli innovatori, bassa entrata di nuovi innovatori e grande dimensione

Regimi tecnologici

- ▶ Le analisi di Malerba e Orsenigo (1995, 1996) hanno evidenziato che esistono diversità tra settori e somiglianze tra paesi nei pattern dell'innovazione per una specifica tecnologia
- ▶ Malerba e Orsenigo propongono di collegare i pattern settoriali osservati delle attività innovative alla natura del regime tecnologico rilevante
- ▶ Il concetto di regime tecnologico risale a Nelson e Winter (1982) e fornisce una descrizione dell'ambiente tecnologico in cui operano le imprese
- ▶ In generale, Malerba e Orsenigo hanno avanzato l'ipotesi che il regime tecnologico sia una combinazione particolare di alcune fondamentali proprietà delle tecnologie: opportunità, appropriabilità, cumulatività dell'avanzamento tecnologico, caratteristiche delle conoscenze di base

Regimi tecnologici: dimensioni

- ▶ Le condizioni di opportunità riflettono la facilità di innovare per ogni dato ammontare di risorse investito in ricerca.
 - ▶ Possono essere identificate quattro dimensioni di base dell'opportunità: livello, pervasività, fonti e varietà
1. *Livello*: le opportunità tecnologiche possono essere alte o basse. Alte opportunità forniscono forti incentivi ad intraprendere attività innovative e denotano un ambiente economico in cui i potenziali innovatori, con un dato ammontare di risorse per la ricerca, possono pervenire ad innovazioni più numerose, più rilevanti ed ottenibili più rapidamente
 2. *Varietà*: un alto livello di opportunità è associato ad un'ampia varietà di soluzioni tecnologiche. Questo è particolarmente vero nei primi stadi del ciclo di vita di un'industria
 3. *Pervasività*: in caso di alta pervasività, nuove conoscenze possono essere applicate a molti prodotti e a molti mercati, mentre nel caso di bassa pervasività le nuove conoscenze si applicano solo a pochi (talvolta solo uno) prodotti e mercati
 4. *Fonti*: le fonti dell'opportunità tecnologiche differiscono profondamente tra tecnologie e settori. Freeman (1982), Rosenberg (1982), Nelson (1993) hanno mostrato che in alcune industrie le condizioni di opportunità sono collegate ad importanti scoperte scientifiche a livello universitario. In altri settori le opportunità di innovare possono derivare da R&S, miglioramenti nelle attrezzature e nella strumentazione e da processi di apprendimento interni all'impresa. In altri settori, le fonti esterne di conoscenza (in termini di fornitori e utilizzatori) possono giocare un ruolo cruciale

Regimi tecnologici: dimensioni

- ▶ **Le condizioni di appropriabilità si riferiscono alla possibilità di proteggere le innovazioni dall'imitazione ed alla capacità di estrarre profitti dalle attività innovative:**
 1. *Livello*: i settori industriali possono essere ordinati secondo alte o basse condizioni di appropriabilità. Alta appropriabilità significa la possibilità di proteggere con successo l'innovazione dall'imitazione. Bassa appropriabilità denota un ambiente economico caratterizzato da ampie esternalità di conoscenza (“*spillovers*”)
 2. *Mezzi di appropriabilità*: le imprese utilizzano molti mezzi per proteggere le loro innovazioni, come i brevetti, la segretezza, le continue innovazioni ed il controllo delle risorse complementari. L'efficacia di questi mezzi di appropriabilità differisce da industria ad industria

Regimi tecnologici: dimensioni

- ▶ Le condizioni di cumulatività si riferiscono al fatto che le innovazioni e l'attività innovativa di oggi sono il punto di partenza per le innovazioni di domani e che le imprese che innovano oggi innoveranno anche in futuro in determinate tecnologie e lungo specifiche traiettorie:
 1. *Livello tecnologico*: la cumulatività può riferirsi semplicemente alla natura intrinsecamente cumulativa dei processi di apprendimento dal punto di vista strettamente cognitivo
 2. *Livello di impresa*: la cumulatività a livello d'impresa nasce nel momento in cui la continuità dell'attività innovativa dipende fortemente dalle competenze delle specifiche imprese. A sua volta, la cumulatività a livello di impresa può essere anche collegata alla dimensione organizzativa o alla dimensione dell'impresa
 3. *Livello settoriale*: la cumulatività a livello di industria può essere presente se esistono basse condizioni di appropriabilità e se la conoscenza di base per l'innovazione si diffonde ampiamente tra le imprese in un dato settore
 4. *Livello locale*: la cumulatività può svilupparsi anche a livello locale, poiché può essere collegata alle competenze tecnologiche ed alle capacità innovative delle imprese collocate in una specifica area geografica. In questo caso un'alta cumulatività è associata a basse condizioni di appropriabilità e ad esternalità di conoscenze spazialmente localizzate

Regimi tecnologici: dimensioni

- ▶ La conoscenza di base si riferisce a quelle proprietà della conoscenza su cui si basano le attività innovative delle imprese
- ▶ *Natura della conoscenza*: la conoscenza tecnologica può presentarsi a vari livelli come generica o specifica, tacita o codificata, complessa o indipendente
 1. *Generica vs. specifica*: in un settore, la conoscenza di base può essere di natura generica o specifica rispetto ai domini di applicazione
 2. *Tacita contro codificata*
 3. *Complessa*: la conoscenza di base può mostrare alti o bassi gradi di complessità, in termini di integrazione di diverse discipline scientifiche, di tecnologie necessarie e di competenze necessarie per l'attività innovativa
 4. *Indipendente*: la conoscenza di base può essere facilmente identificabile o isolabile o al contrario può essere parte di un sistema più ampio

Regimi tecnologici: dimensioni

- ▶ *Mezzi di trasmissione della conoscenza*: fanno riferimento al fatto che quanto più la conoscenza è soggetta a cambiamento, tanto più importanti divengono i mezzi informali di trasmissione della conoscenza, come comunicazioni “faccia a faccia”, apprendimento ed insegnamenti personali, mobilità ed anche acquisizione di interi gruppi di persone. D'altra parte, quanto più la conoscenza è standardizzata, codificata, semplice ed indipendente, tanto più rilevanti sono i mezzi formali di comunicazione della conoscenza, come pubblicazioni, licenze, brevetti ecc.... In tali circostanze, si potrebbe ipotizzare che la prossimità geografica non giochi un ruolo cruciale nel facilitare la trasmissione della conoscenza attraverso gli agenti

Regimi tecnologici e pattern settoriali: quale relazione?

- ▶ **Malerba e Orsenigo (1990, 1993) hanno considerato le principali relazioni tra le variabili che definiscono un regime tecnologico e le varie misure dei pattern settoriali di innovazione**
- ▶ **Il pattern Schumpeter Mark I è caratterizzato da condizioni di alta appropriabilità e cumulatività (a livello di impresa)**
- ▶ **Il pattern Schumpeter MarkII è caratterizzato da alta opportunità, bassa appropriabilità e bassa cumulatività (a livello di impresa). I limitati livelli di cumulatività per quel che riguarda le imprese, rendono i vantaggi innovativi velocemente obsoleti, lasciando così spazio per l'imitazione e per l'entrata di nuove imprese**
- ▶ **Un tentativo di stabilire delle relazioni dirette tra le variabili che definiscono i regimi tecnologici ed i pattern settoriali è stato sviluppato da Breschi, Malerba e Orsenigo (1999)**

Appropriabilità

- ▶ Spesso le imprese concorrenti dell'impresa innovatrice cercano di appropriarsi dei risultati ottenuti da quest'ultima
- ▶ Di conseguenza l'impresa innovatrice dovrà adottare strategie per proteggere i frutti della propria innovazione
- ▶ L'appropriabilità è la capacità dell'impresa di sfruttare i benefici derivanti dall'innovazione bloccando l'imitazione da parte dei concorrenti

Appropriabilità: strumenti

- ▶ Esistono diverse modalità mediante le quali un'impresa può appropriarsi dei risultati innovativi
- ▶ La prima e più complessa analisi empirica sugli strumenti di appropriabilità è quella condotta da Levin et al. (1987) per gli Stati Uniti. Altre recenti indagini sono Malerba e Orsenigo (1990) per l'Italia e Pace (1996) a livello europeo
- ▶ Da questi studi emerge che i metodi principali utilizzati dalle imprese sono:
 1. *Brevetti*
 2. *Segretezza*
 3. *Vantaggio temporale (lead time)*
 4. *Vantaggio in termini di competenze*
 5. *Innovazione continua*
 6. *Servizi post vendita ed asset complementari*

Appropriabilità: Brevetti

- ▶ **L'istituzione del brevetto può essere intesa come un contratto tra lo stato ed il privato:**
 1. Lo Stato concede lo sfruttamento esclusivo della tecnologia per un certo periodo di tempo, creando così un monopolio legale temporaneo a favore dell'innovatore e rendendo possibile l'appropriazione dei risultati dello sforzo innovativo
 2. Il Soggetto Privato, in cambio si impegna a rendere pubblico il contenuto dell'invenzione in modo da permettere la diffusione di nuove idee

Appropriabilità: Brevetti

- ▶ Nelle varie legislazioni nazionali è richiesto che, per essere brevettabile, l'**invenzione** deve essere **originale** ed **utile**
- ▶ L'invenzione è originale, quando esiste un minimo di carattere creativo che la distingue dalle opere dello stesso genere già esistenti
- ▶ L'invenzione è utile se è possibile una sua applicazione industriale
- ▶ La tutela che l'autorità promette all'inventore si attua mediante la possibilità di azioni cautelari e la richiesta di risarcimenti contro i contravventori del brevetto stesso. Colui che intende fare domanda di brevetto si trova dinnanzi ad un trade-off: quanto più svela riguardo all'invenzione, tanto più è facile che qualche competitore utilizzi queste informazioni nei suoi prodotti, ma tanto maggiore è la protezione per la sua innovazione
- ▶ I concorrenti sul mercato finale possono tentare di aggirare un brevetto in due modi: l'imitazione vera e propria o l'introduzione di novità che rappresentino miglioramenti incrementali dell'innovazione stessa

Appropriabilità: Segretezza

- ▶ La segretezza è uno strumento complementare al brevetto
- ▶ Segretezza su formule, modelli, progetti o insieme di informazioni utilizzati nell'impresa che offrono l'opportunità di ottenere un vantaggio rispetto ai concorrenti
- ▶ Al contrario dei brevetti, l'impresa non rende pubblica l'informazione
- ▶ La tutela da parte dello Stato viene concessa ogni qual volta qualcuno ottiene in modo improprio l'informazione, ma non se i concorrenti arrivano indipendentemente alle stesse conoscenze (ad esempio tramite processi di *reverse-engineering*, scoperte indipendenti o rivelazioni accidentali)
- ▶ La segretezza può essere utilizzata in situazioni in cui il brevetto risulta inadatto o insufficiente alla protezione dell'operato dell'impresa. Ciò accade ad esempio quando le invenzioni non hanno la caratteristica della novità o dell'originalità ovvero quando possono essere difficilmente protette tramite brevetto per la facilità dell'inventing-around (aggiramento del brevetto) e dell'imitazione

Appropriabilità: Vantaggio temporale

- ▶ **Capacità dell'impresa di arrivare sul mercato prima dei propri concorrenti**
- ▶ Questo fa sì che l'impresa riesca a consolidare la propria posizione ad esempio mediante la discesa lungo la curva di esperienza (curva di apprendimento)
- ▶ L'impresa ha un "vantaggio da prima mossa"

Appropriabilità: Vantaggio in termini di competenze

- ▶ Il vantaggio in termini di competenze permette alle imprese di mantenere la propria posizione concorrenziale
- ▶ Quanto più l'impresa ha un vantaggio in termini di competenze, tanto più vi sarà un'elevata appropriabilità in quanto l'imitazione da parte dei concorrenti risulta difficile e costosa

Appropriabilità: Innovazione continua

- ▶ L'innovazione continua permette alle imprese di mantenere la propria rendita monopolistica
- ▶ L'impresa innovatrice rimane, in questo modo, sempre prima sul mercato anche nel caso in cui su questo siano presenti imitatori

Appropriabilità: Servizi post vendita ed asset complementari

- ▶ L'impresa riesce ad appropriarsi dei profitti da innovazione grazie al fatto che essa riesce a fornire all'utilizzatore o al consumatore risorse complementari e servizi che un'impresa imitatrice difficilmente è in grado di offrire
- ▶ I metodi che le imprese concorrenti utilizzano per venire a conoscenza od ottenere le invenzioni o innovazioni di altre imprese sono diversi:
 1. *Licenza di tecnologia*: l'impresa innovatrice concede in licenza ad un'altra impresa la propria invenzione in cambio di un compenso
 2. *Rivelazione da brevetto*: l'impresa innovatrice, per ottenere la protezione dal brevetto deve rivelare la propria invenzione. Conseguentemente, l'impresa concorrente può, ad esempio, cercare di sviluppare un'innovazione leggermente differente da quella brevettata (*inventing-around*), in modo da distinguerla da queste e non subire le denunce legali da chi ha brevettato per primo

Appropriabilità: Servizi post vendita ed asset complementari

4. *Pubblicazioni o incontri “tecnici”*: le imprese concorrenti possono tentare di stare al passo con le imprese innovatrici cercando di capire che tipo di ricerche queste stanno svolgendo, tramite interventi a meeting su argomenti di interesse e/o aggiornamento su pubblicazioni dell'impresa innovatrice
5. *Conversazioni informali*: con addetti dell'impresa innovatrice, spesso molte informazioni vengono carpite tramite conversazioni “amichevoli” e informali tra addetti di diverse imprese
6. *Assunzione di addetti*: provenienti da imprese innovatrici
7. *Reverse engineering*: l'impresa concorrente può cercare di carpire informazioni sull'impresa innovatrice esaminando nel dettaglio i prodotti da questa lanciati sul mercato
8. *R&S indipendente*: le imprese possono cercare di mantenersi al passo con le altre imprese innovatrici svolgendo ricerca indipendente