

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

Economia dell'Innovazione
Le fonti dell'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

Fonti dirette e indirette

- ▶ Si differenziano soprattutto per la tipologia di conoscenza che gestiscono: codificata nel primo caso (dirette) e tacita nel secondo (indirette)
- ▶ Le fonti dirette rispondono all'obiettivo di ottenere, scambiare e generare conoscenza, impiegano canali formali/codificati (documenti, pubblicazioni ecc--)
- ▶ Le fonti indirette rispondono all'obiettivo di promuovere maggiore apprendimento tramite esperienza (*learning by doing*), relazioni interpersonali o professionali, impiegando canali informali per trasferire conoscenza tacita

Fonti interne

- ▶ **L'attività di R&S è la principale fonte interna della conoscenza dell'impresa. Questo tipo di conoscenza è principalmente formale, si serve cioè di documenti, metodi, strumenti e di modalità di comunicazione scientifica codificati, e quindi trasmissibili dentro e fuori dalla comunità di R&S interna all'impresa (ad esempio nei convegni o nelle fiere)**
- ▶ **I brevetti sono la seconda fonte di conoscenza per le imprese. Si tratta anche in questo caso di conoscenza codificata. I brevetti sono usati come un indicatore della capacità innovativa delle imprese, benchè non tutte le innovazioni sono brevettate e benchè non tutti i brevetti implicano innovazione**
- ▶ **Il Marketing, la Progettazione, la Logistica sono altre fonti interne. Si parla in questo caso di "R&S informale"**

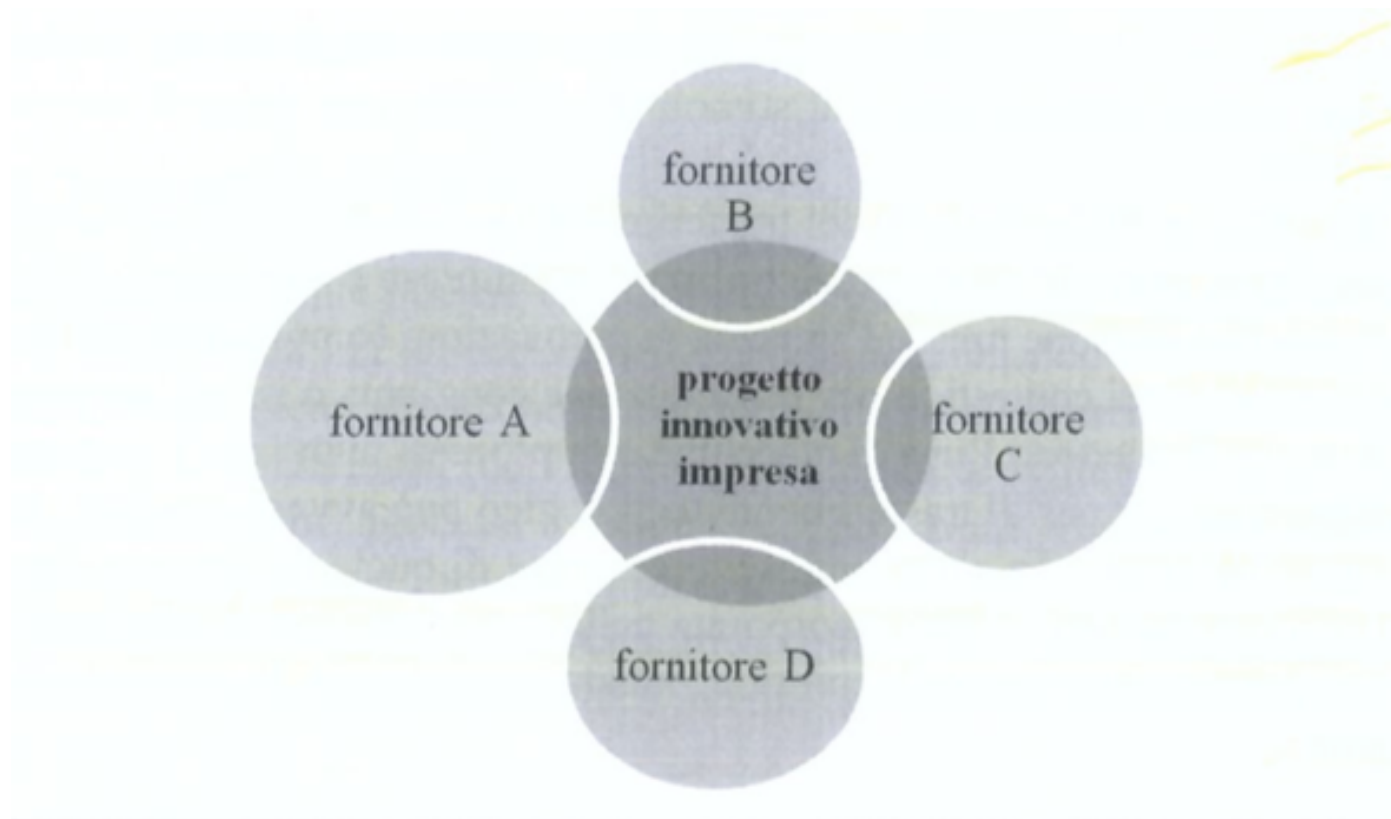
Fonti esterne

- ▶ **Le imprese che non dispongono di R&S interna traggono conoscenza specialmente da fonti esterne e, in particolare da fornitori o dai committenti della loro produzione** che spesso sono imprese di grandi dimensioni e dispongono di tecnologia più avanzata. La conoscenza tecnologica è incorporata (*embodied*) nei beni capitali e intermedi impiegati per la produzione o scorporata (*disembodied*) nei brevetti a cui accedono tramite licenza
- ▶ **Altra fonte esterna dell'innovazione è l'acquisizione o l'importazione di prodotti o servizi ad alta intensità di conoscenza (high-tech).** Si parla in questo caso del “reverse engineering” come fattore di generazione di nuove idee o stimoli a competere con progetti altrettanto innovativi
- ▶ **Altra fonte è il trasferimento tecnologico,** che può avvenire in seguito ad accordi di cooperazione con altre imprese o con centri di ricerca per la sperimentazione presso l'impresa di innovazioni tecnologiche già testate o applicate in altri contesti, o per la produzione congiunta o in sub-fornitura di prodotti che richiedono l'uso di macchine o di processi nuovi per l'impresa ma non per i suoi partner. Il trasferimento tecnologico può avvenire anche nel caso di fusioni con altre imprese, o cessione di quote ad imprese che trasferiscono la loro tecnologia incorporata nelle macchine o nelle attrezzature e in questo modo inducono l'impresa acquisita ad assorbire la conoscenza necessaria

Canali di diffusione dell'innovazione: sinergie con i fornitori

- ▶ L'innovazione è spesso il risultato di un processo di interazione tra l'impresa e i suoi fornitori
- ▶ Senza la sinergia tra l'impresa e i suoi fornitori l'attività innovativa non sarebbe sostenibile; la mancanza di fornitori adeguati o adeguatamente innovativi può rappresentare un grave ostacolo e impedire la realizzazione di un progetto innovativo da parte dell'impresa
- ▶ L'impresa cliente che necessita della tecnologia dell'impresa fornitrice può avere interesse a coinvolgerla nella realizzazione congiunta del progetto innovativo (co-design)

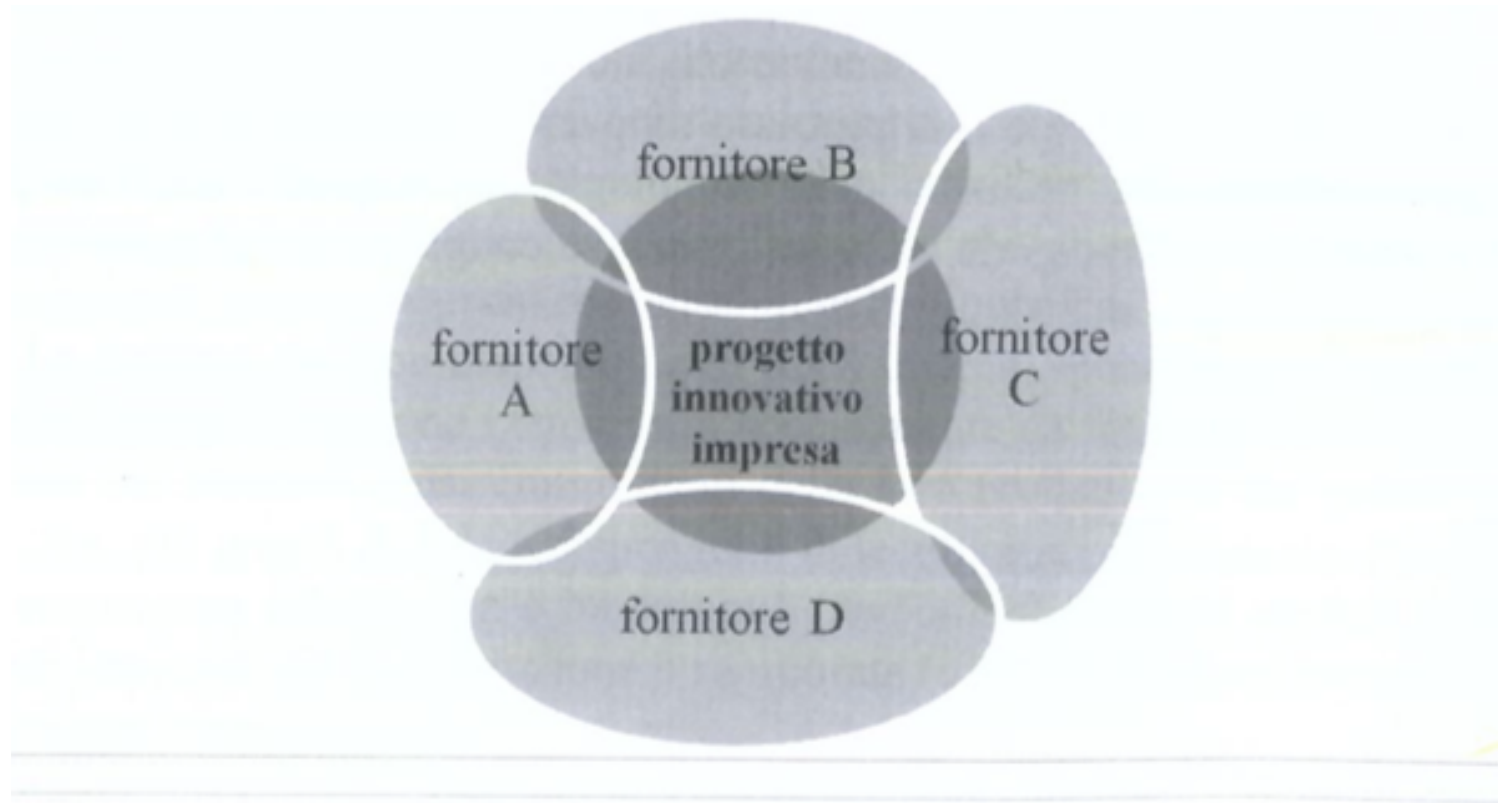
Canali di diffusione dell'innovazione: sinergie con i fornitori



Canali di diffusione dell'innovazione: rete tra i fornitori

- ▶ Un progetto innovativo può diventare il centro di una rete di collaborazioni non solo tra l'impresa e l'insieme dei suoi fornitori, ma anche tra questi ultimi
- ▶ Il progetto innovativo quindi contribuisce ad alimentare lo scambio di conoscenza all'interno di questo circuito. **Questa collaborazione può diventare sistematica e dar vita a un modello di rete di imprese che integrano competenze e skills allo scopo di realizzare progetti innovativi di una determinata impresa**

Canali di diffusione dell'innovazione: rete tra i fornitori



Canali di diffusione dell'innovazione: rete integrata

- ▶ Questo modello di rete, funzionale alla collaborazione di imprese fornitrici con l'impresa titolare del progetto innovativo, può essere sviluppato ulteriormente nella direzione di una rete integrata costruita attorno ad un progetto innovativo, estesa alla partecipazione di numerosi soggetti (centri di ricerca, università, potenziali utilizzatori o committenti del progetto, finanziatori e imprese anche concorrenti tra loro)
- ▶ In questo modello di rete integrata al centro sta un progetto, normalmente ad alta complessità, e un soggetto che gestisce il coordinamento della rete

Canali di diffusione dell'innovazione: rete integrata



Processi di apprendimento interni ed esterni

- ▶ **Meccanismi di apprendimento interni fanno riferimento all'internalizzazione di conoscenze generate direttamente dall'impresa nelle attività di R&S, produzione e marketing**
- ▶ **Meccanismi di apprendimento esterni fanno riferimento all'esplorazione e acquisizione di conoscenze generate nei centri istituzionali della ricerca scientifica e tecnologica, oppure da altre imprese, dai fornitori o dagli utilizzatori dei propri prodotti**
- ▶ **Man mano che aumenta la complessità delle conoscenze necessarie per innovare, cresce la dipendenza da fonti esterne**

Processi di apprendimento interni ed esterni

	Type of learning mechanism
External learning mechanism (ELM)	Hiring of expertise
	Local education and training programmes
	International education and training programmes
	Organizational arrangements for external knowledge acquisition
	Learning from technical assistance and specialized consulting firms
	Acquisition of codified knowledge as a basis for different innovative activities
	Training with local and foreign suppliers
	Knowledge-based interaction with leading users
	R&D-based interaction with competitors
	R&D-based interaction with local universities and research institutes
R&D-based interaction with international universities and research institutes	
International learning mechanism (ILM)	Various kinds of training to acquire and disseminate innovation related-skills
	Knowledge articulation and various kind of intra-firm communication
	Knowledge sharing various forms of knowledge acquisition within the firm
	Knowledge codification and related organizational arrangements

Fonte: Figueredo *et al.*, 2013, p. 15.

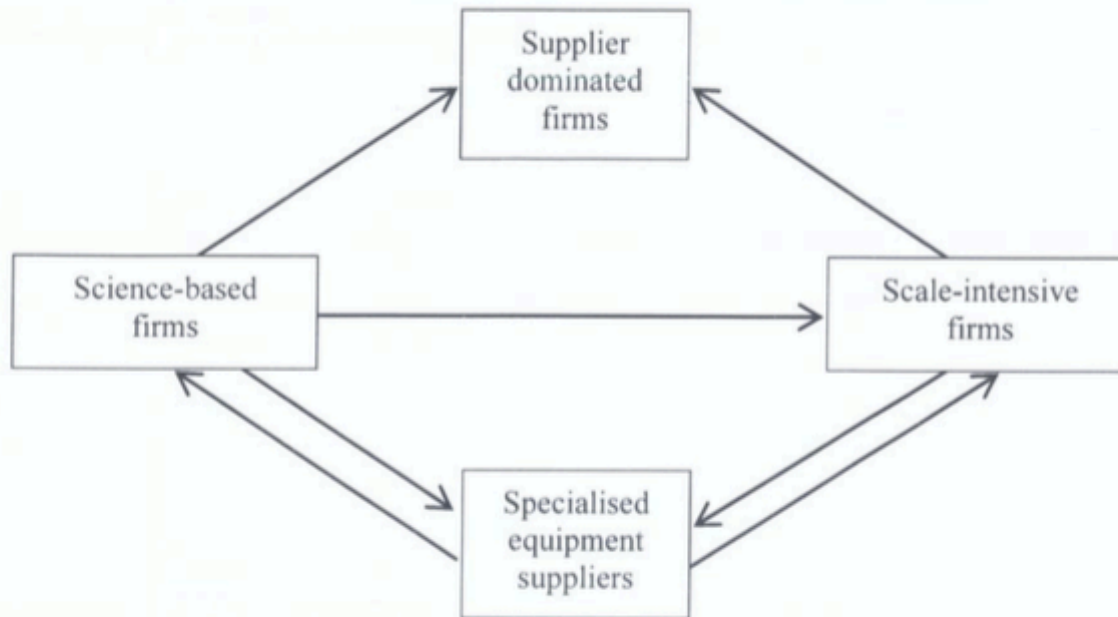
Tassonomia di Pavitt (1984)

- ▶ Campione di 2000 innovazioni tra il 1945 e il 1979 nel Regno Unito
- ▶ Questa tassonomia incrocia quattro tipologie di imprese con alcune caratteristiche delle innovazioni (o denominate traiettorie tecnologiche), ad esempio le fonti dell'innovazione (esterne/interne), il settore di produzione e di utilizzo dell'innovazione, la dimensione delle imprese, i meccanismi di appropriazione, l'obiettivo e la tipologia di innovazione
- ▶ Le differenze tra le tipologie di imprese si rilevano soprattutto nei flussi tecnologici:
 1. Nei settori a minore intensità di conoscenza (settori tradizionali, dominati da imprese di piccola dimensione e da fonti esterne, dove l'innovazione è soprattutto embodied nel capitale che esse acquisiscono da imprese specializzate e science-based) l'innovazione ha un carattere difensivo
 2. Nei settori tecnologicamente più avanzati le imprese sono spinte all'innovazione da stimoli competitivi, investono in risorse interne nell'innovazione di prodotto, oltre che di processo e assolvono un ruolo proattivo rispetto alle altre

Tassonomia di Pavitt (1984)

Tipo di Impresa	Settore	Dimensione	Fonti	Obiettivo innovazione	Tipologia Innovazione
Dominata dai fornitori	Agricoltura Manifattura tradizionale Edilizia	Piccola e media	Esterne (fornitori) Interne (learning-by-using/doing)	Riduzione dei costi	Processo
Intensità di scala	Materiali Beni durevoli	Medio-grande	Esterne (fornitori) Interne (R&D)	Riduzione dei costi e innovazioni incrementali	Processo
Specializzata	Meccanica, macchinari	Medio-piccola	Esterne (fornitori e clienti) Interne (learning)	Nuovi prodotti	Prodotto
Basata su scienza	Elettronica, Chimica, farmaceutica	Grande	Esterne (centri di ricerca) Interne (R&S)	Misto	Processo e prodotto

Tassonomia di Pavitt (1984)



Fonte: Pavitt, 1994, p. 364.

Innovazione di processo e Innovazione organizzativa

- ▶ L'innovazione di processo è l'introduzione di elementi nuovi nelle operazioni dirette alla produzione di un prodotto o di un servizio, allo scopo di migliorare la produttività e la capacità, flessibilità, qualità della produzione, di ridurre i costi dei fattori produttivi variabili e di razionalizzare i processi produttivi (Hervas-Oliver et al. 2012)
- ▶ L'OECD fornisce la seguente definizione di innovazione di processo: “A process innovation is the implementation of a new or significantly improved production or delivery method. This includes significant changes in techniques, equipment and/or software” (OECD, Oslo Manual 2005)

Innovazione di processo e Innovazione organizzativa

- ▶ La complementarità tra innovazione di processo e innovazione organizzativa è alla base dell'incremento di produttività che l'impresa si propone di ottenere, soprattutto in considerazione del fatto che l'innovazione di processo dipende meno dell'innovazione di prodotto dall'attività (interna ed esterna) di R&S e molto più da fonti esterne, specialmente nell'industria di riferimento, e dall'acquisizione di conoscenze *embodied* attraverso il *learning-by-trying*

Innovazione di processo e Innovazione organizzativa

- ▶ L'innovazione di processo ha un carattere ibrido e si compone di due categorie:
- ▶ **Innovazioni di processo tecnologiche:** beni di investimento e beni intermedi nuovi impiegati nel processo produttivo;
- ▶ **Innovazioni di processo organizzative:** nuovi modi di organizzare le attività produttive, che riguardano il coordinamento delle risorse umane e nuovi modelli di organizzazione del lavoro, come ad esempio il JiT(Just in Time), il TQM (Total Quality Management) o il LMS (Lean Manufacturing System)
- ▶ **I due canali di innovazione interagiscono e a volte è difficile separarli.** L'innovazione di prodotto, infatti induce innovazioni di processo (*co-adoption*)
- ▶ **Diverse analisi empiriche dimostrano l'esistenza di una correlazione positiva tra la dimensione dell'impresa e l'innovazione di processo**

Complex Product Systems (CoPS)

- ▶ I prodotti complessi si differenziano dai beni standardizzati per il consumo di massa, che risultano da processi industriali in serie
- ▶ Sono sistemi di elementi o di sott-sistemi interconnessi tra loro, con un alto grado di complessità, ingegnerizzazione e costo
- ▶ I prodotti complessi hanno un'architettura gerarchica in termini di livelli di conoscenza e richiedono il concorso di diverse specializzazioni, la collaborazione di diverse imprese e anche degli utilizzatori nella loro progettazione
- ▶ Il termine “prodotto complesso” richiama il concetto di “architettura del prodotto” ossia lo schema di allocazione delle funzioni di un prodotto nelle sue componenti fisiche, che comprende la definizione delle funzioni assegnate ad un determinato prodotto, la corrispondenza tra gli elementi funzionali e le componenti fisiche del prodotto e la specificazione delle componenti fisiche che fungono da interfaccia

Complex Product Systems (CoPS)

- ▶ Un'architettura modulare si basa sul rapporto *one-to-one* tra funzioni e componenti e gli elementi che li interfacciano sono scollegati tra loro
- ▶ In un'architettura non modulare (integrale) la corrispondenza tra funzioni e componenti è complessa e i collegamenti che li interfacciano sono collegati tra loro

Prodotti complessi ad architettura modulare

- ▶ I prodotti ad architettura modulare, le cui funzioni sono collegate da interfaccia standardizzate, si possono decomporre in moduli a complessità più ridotta, che ne consentono un uso flessibile
- ▶ Questi prodotti sono più difficili da progettare rispetto ai prodotti integrali, perché richiedono una visione molto articolata e di lungo periodo delle possibili funzioni e componenti da associare
- ▶ Nel caso di CoPS ad architettura modulare, l'innovazione di prodotto può avvenire per moduli, con sostituzioni selettive portate avanti in parallelo, mantenendo inalterata la piattaforma comune e quindi riducendo i costi del miglioramento incrementale o dell'introduzione di componenti o applicazioni nuove che aumentano la complessità del prodotto. Questo modello è evidente nel settore dell'elettronica
- ▶ L'architettura modulare offre un vantaggio competitivo ai produttori che sfruttano le cosiddette "economie di sostituzione" ma anche ai consumatori che possono godere di innovazioni incrementali su un prodotto di cui già dispongono, senza doverlo totalmente sostituire con uno completamente nuovo

Prodotti complessi ad architettura modulare

- ▶ Si riduce il rischio di cannibalizzazione nell'offerta dei propri prodotti
- ▶ L'architettura modulare può indurre fenomeni di *lock-in* entro una traiettoria che è determinata dalla specifica architettura del prodotto e può condizionare i processi di *learning* in direzioni conservative invece che aprirli a nuove opportunità

Innovazione nei servizi

- ▶ **Il settore terziario concorre mediamente a generare i due terzi del PIL e dell'occupazione** (e per questo viene definito residualmente rispetto al settore primario dell'agricoltura e attività estrattive e secondario del manifatturiero)
- ▶ **Il settore dei servizi si differenzia dal settore primario e secondario perché produce innovazione intangibile.** L'innovazione di prodotto e di processo non sono rigidamente distinguibili e quindi non si applica la classificazione tra innovazione di processo e di prodotto che invece risponde alle caratteristiche della produzione manifatturiera
- ▶ **Rispetto al settore manifatturiero che trasforma materie prime, semilavorati e energia in prodotti finali, i servizi si distinguono, da una parte rispetto all'oggetto della trasformazione (persone, oggetti, informazioni), dall'altra rispetto alla natura della trasformazione (fisica, spaziale, temporale)**
- ▶ **Natura fortemente relazionale dei servizi** che richiede una partecipazione attiva del soggetto economico ai quali sono destinati o dai quali sono consumati

Tipologie di servizi

- ▶ **Howells et al. (2004) ha proposto la seguente classificazione dei servizi:**
- 1. Servizi orientati alla trasformazione fisica, specialmente di beni (ad esempio servizi di manutenzione, trasporto, logistica, distribuzione commerciale)**
- 2. Servizi diretti alla trasformazione dell'informazione (ad esempio, servizi editoriali, call centers)**
- 3. Knowledge-Based-Services o KBS (ad esempio servizi di progettazione, engineering, marketing)**
- 4. Servizi orientati alla trasformazione delle persone (ad esempio, servizi sanitari, estetici)**

Innovazione distribuita (ID)

- ▶ Il modello dell'innovazione distribuita si basa sulla ricombinazione di conoscenza disponibile dall'esterno dei confini dell'impresa effettuata per mezzo dell'intervento di diversi soggetti intermediari
- ▶ Il modello dell'innovazione distribuita si sviluppa a partire da Teece (1986) e von Hippel (1988). Il primo suggerisce l'opportunità per l'impresa di esternalizzare la commercializzazione delle proprie innovazioni mentre il secondo evidenzia che le imprese incorporano gli utilizzatori finali nel loro progetto di commercializzazione dell'innovazione
- ▶ Questa partecipazione attiva degli utenti finali dell'innovazione culmina in un modello di business , denominato “Open Innovation” basato sulla disarticolazione delle diverse fasi e sulla loro distribuzione su organizzazioni diverse (Chesbrough 2003)
- ▶ L'Open Innovation è una sottospecie dell'Innovazione Distribuita (ID)

Open Innovation (OI)

- ▶ **L'Open Innovation non va confusa con l'acquisizione di conoscenza da fonti esterne** che avviene tramite canali formalizzati (ad esempio, contratti di ricerca affidati all'esterno, progetti di ricerca svolti in cooperazione con soggetti esterni all'organizzazione) o tramite canali informali (ad esempio, a seguito della mobilità dei ricercatori e personale tecnico)
- ▶ A differenza di questi modelli i **processi produttivi dell'Innovazione Distribuita (ID) prima e dell'Open Innovation (OI) in seguito non fanno riferimento a modelli integrati verticalmente di innovazione tecnologica**, dove l'impresa internalizza le diverse fasi del processo innovativo (ricerca di base S e ricerca applicata T, progettazione di nuove tecnologie e loro trasformazione in innovazioni per il mercato)

Open Innovation (OI)

- ▶ In relazione alle fasi del processo di innovazione Chesbrough (2003) identifica le seguenti tipologie di soggetti
- ▶ **Fase A (Finanziamento): Investitori e Benefattori.** Con riferimento ai primi ai tradizionali ricercatori dell'impresa integrata si sono aggiunti i venture capitalist che agiscono per creare dalle imprese o dalle università idee e progetti e condurli al mercato tramite la costituzione di imprese start-up. Con riferimento ai secondi sono organizzazioni (agenzie pubbliche di ricerca, fondazioni pubbliche e private) che in prevalenza finanziano le prime fasi della ricerca di base per coltivare un vivaio di idee da cui poi selezionare i progetti innovativi più promettenti
- ▶ **Fase B (Generazione): Esploratori, Mercanti, Architetti, Missionari.** Gli esploratori sono spin-off di laboratori precedentemente affiliati a grandi imprese. I Mercanti finanziano l'innovazione allo scopo di percepire le royalties connesse allo sfruttamento dei diritti di proprietà intellettuale. Gli Architetti forniscono servizi di collegamento tra diverse fonti di innovazioni nella costruzione di prodotto complessi. I Missionari sviluppano una tecnologia non a scopo di profitto, ma per servire una causa

Open Innovation (OI)

- ▶ **Fase C (Commercializzazione): Innovation marketers e One-stop centres.** I primi sono soggetti che si dedicano esclusivamente al marketing e ad identificare segmenti di domanda sul mercato verso cui indirizzare determinati risultati della R&S, traendo profitto dall'intermediazione tra ricerca e consumatori senza svolgere compiti di R&S in proprio. I secondi offrono un insieme di servizi tecnologici ai propri clienti. L'aggregazione di servizi avviene indipendentemente dall'impresa di provenienza dell'offerta e quindi si può trattare anche di imprese in competizione tra loro. L'Innovazione consiste nella capacità di servire adeguatamente le necessità dei clienti e di trarre profitto da questa intermediazione

User Innovation (UI)

- ▶ Teorizzata da von Hippel (2005)
- ▶ Gli utilizzatori (individui, comunità, imprese, altre organizzazioni), le relazioni tra loro e le relazioni tra loro e i produttori diventano l'unità di analisi in quanto sorgenti di innovazione
- ▶ Questo modello si differenzia nettamente dall'Open Innovation che metteva al centro l'impresa e i suoi rendimenti commerciali. L'UI adotta la prospettiva dell'utilizzatore e valuta i benefici in termini di utilità

Innovazione Cumulativa

- ▶ Fa riferimento ai miglioramenti incrementali con i quali gli innovatori di diversa provenienza contribuiscono a stabilizzare un'innovazione, specialmente di tipo radicale, e a farla diventare un progetto dominante (*dominant design*)
- ▶ La collaborazione anche tra concorrenti si realizza spesso sotto forma di alleanze di R&S che realizzano forme di *co-creation*, orizzontale o verticale, a seconda del grado di formalizzazione degli accordi tra imprese per la realizzazione congiunta di R&S
- ▶ Gli individui non rappresentano esclusivamente il proprio interesse ma quello dell'impresa di cui fanno parte. Crescente interesse delle imprese verso forme di produzione sociale dell'innovazione che si realizza mediante la sponsorizzazione di comunità per lo sviluppo di idee innovative, o per costituire un ponte con la comunità degli utilizzatori finali
- ▶ Se le comunità o le reti di esperti o di utilizzatori esternalizzano un determinato compito, che tradizionalmente veniva eseguito all'interno dell'impresa, si utilizza l'espressione "crowdsourcing")