

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

Economia dell'Innovazione
*I modelli di relazione tra Scienza-
Tecnologia-Innovazione (STI)*

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

Obiettivi

- ▶ Questo modello si inserisce nel dibattito scientifico sulla indipendenza e/o interdipendenza di ciascuna delle tre aree oggetto di indagine
- ▶ Il suo obiettivo è duplice: individuare i confini di ciascuna delle tre aree (Scienze, Tecnologia e Innovazione) e al contempo riconoscere spazi di interazione reciproca

Configurazioni

- ▶ **Modello STI a sequenza lineare anche detto “Technology-push”**
- ▶ **Modello STI con interazioni continue e feedback o “a catena”**

Modello STI “Technology-push”: caratteristiche

- ▶ Le componenti della ricerca di base (S) e ricerca applicata (T) giocano un ruolo chiave nel processo d innovazione
- ▶ Le tre aree (STI) sono collegate secondo una sequenza logico-temporale lineare che non ammette l’esistenza di feedback ed interazioni continue
- ▶ La sequenza logico-temporale prevede una demarcazione ben precisa dei tre elementi, ciascuno dei coinvolge attori differenti che agiscono in modo indipendente e parallelo
- ▶ L’invenzione ha una sua autonomia che poggia le sue fondamenta sul valore aggiunto apportato dalla conoscenza in essa incorporata
- ▶ L’innovazione, ossia l’applicazione commerciale dell’invenzione, non ha una sua autonomia in quanto è il risultato del processo di trasformazione dell’invenzione in un prodotto o servizio utile che può produrre benefici economici e sociali

Modello STI “Technology-push”: caratteristiche



Modello STI “Technology-push”: origini

- ▶ La nascita di questo modello viene fatta risalire all'intervento dello scienziato Vannevar Bush al Presidente degli USA nel 1945 “Science: The Endless Frontier”
- ▶ Questa origine non è stata da molti condivisa (ad esempio da Balconi et al. 2010) poiché ritengono che questo intervento individuava le caratteristiche principali dei tre elementi allo scopo di sensibilizzare il governo a concedere finanziamenti pubblici alla ricerca di base, incentivi alla ricerca applicata e alla sua diffusione, promuovere politiche per rafforzare il sistema dei brevetti
- ▶ A conferma di questa critica ancora ai tempi di Bush (anni 70) non esisteva una formalizzazione del modello STI lineare
- ▶ Secondo Balconi et al. (2010) il modello STI lineare non aveva delle fonti univoche e formali specifiche ma sarebbe stato prodotto dai suoi detrattori per promuovere un approccio più dinamico allo sviluppo economico trainato dall'innovazione e incentrato sulla continua interazione delle diverse componenti del sistema STI

Modello STI “a catena”: origini

- ▶ I principali autori di questo modello sono stato Kline e Rosenberg (1996)
- ▶ Kline e Rosenberg elaborano questo nuovo modello come soluzione ai seguenti limiti del modello STI lineare:
 1. **Esistenza di una serie di rapporti causa-effetto che non possono valere sempre.** Nella maggioranza dei casi, le innovazioni sono trainate dalla domanda (“*demand-pull*”) e non dall’offerta (“*technology push*”). Le innovazioni sono la risposta ai bisogni dei clienti “*user-innovation*” e le imprese per soddisfare tali esigenze utilizzano le conoscenze già note (sia codificate che tacite) ed eventualmente, se queste non bastano, decidono di investire in ricerca formale
 2. **Non prevede meccanismi ciclici e feedback.** Ciò rende più difficile separare nettamente il “pull” della domanda dal “push” del progresso tecnico

Kline R., Rosenberg N. (1986), “An overview of innovation”, in (eds.) Landau R., Rosenberg N. “The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth” National Academy Press, Washington DC

Modello STI a catena: caratteristiche

- ▶ **La relazione tra S e T si esplicita attraverso l'utilizzo della conoscenza generata in S per la produzione di nuove tecnologie nella sfera T. Questa relazione può seguire due direzioni:**
 - 1. Trasformazione dei risultati della ricerca scientifica in tecnologie orientate a risolvere determinati problemi.** Alcuni esempi sono le tecnologie di diagnostica per le immagini, sviluppate in seguito alla scoperta della Risonanza Magnetica tra il 1945 e il 1952 da Bloch e Purcell (Premi Nobel 1952)
 - 2. Ricerca avviata, in laboratori pubblici o privati, per esplorare nuovi territori oltre la frontiera della conoscenza scientifica, nella prospettiva di produrre un avanzamento tecnologico in determinati settori industriali.** Ad esempio l'invenzione dei transistor nei Bell Telephone Laboratories (Bell Labs) tra il 1948 e il 1951 oggetto di studio da parte di Nelson (1962). Questo modello è emblematico della coevoluzione di S e T, che rende più sfumato il confine tra ricerca di base e sviluppo tecnologico e quindi più difficile la separazione netta tra il momento e il luogo di origine della scoperta o dell'invenzione

Relazione S e T: possibili direzioni

Da T a S

- l'interazione tra questi due elementi (S e T) è finalizzata a innescare la ricerca di base

Da S a T

- l'interazione tra questi due elementi (S e T) è finalizzata a innescare la ricerca avanzata e sviluppo tecnologico

Relazione S e T: possibili direzioni(2)

- ▶ In altri casi, più numerosi, il passaggio da una area all'altra non avviene o avviene con ampie differenze spazio-temporali
- ▶ Ciò può dipendere da una preparazione inadeguata scientifica dei tecnici, che non riconoscono il valore di un risultato che ottengono mentre stanno facendo sperimentazioni che sono dirette ad obiettivi industriali specifici e di breve periodo, o dal vincolo di riservatezza ad esempio nel campo della ricerca nel settore militare

Skills-Tecniche-Metodologie

- ▶ Un altro canale di manifestazione della relazione tra S e T è rappresentato dalle metodologie e dalle tecniche di valutazione della fattibilità dei progetti tecnologici e di analisi dei progetti per ottimizzare l'ingegnerizzazione
- ▶ L'ingegneria ha una sua componente di ricerca di base, che la colloca nella sfera S, prima che in quella T (ossia della ricerca applicata)
- ▶ È pur vero che in molti casi lo sviluppo delle tecnologie può prescindere dalle conoscenze scientifiche e metodologiche appropriate. S e T possono seguire percorsi paralleli per lungo tempo, salvo trovare un punto di convergenza ex post. Un esempio di questa mancata interazione tra S e T almeno nel breve periodo è l'Effetto Edison. Thomas A. Edison nel 1883 aveva già scoperto l'effetto termoelettrico e cioè l'emissione di un flusso di elettroni da un filamento riscaldato, ma le sue applicazioni all'elettronica si rilevarono molti anni dopo

Strumentazione-Tecniche di laboratorio e Metodi analitici

Da T a S

- Trasferimento di conoscenze di tipo ingegneristico, maturate nei laboratori di sviluppo tecnologico, alla ricerca scientifica, che trae grande vantaggio dalla disponibilità di strumentazioni avanzate per la misurazione di fenomeni naturali

Da S a T

- L'attività di sperimentazione in laboratorio fornisce un supporto alla sperimentazione scientifica, specialmente nel campo della fisica, e diventa un mezzo di produzione nell'industria privata

Strumentazione-Tecniche di laboratorio e Metodi analitici(2)

- ▶ **Numerosi scambi bilaterali tra S e T**
- ▶ **Il mercato può anche offrire stimoli e feedback alla ricerca scientifica o allo sviluppo tecnologico.** Questi stimoli e feedback possono provenire sia dagli utilizzatori finali dell'innovazione (individui o imprese) sia dagli intermediari commerciali delle innovazioni tecnologiche
- ▶ **Gli scambi bilaterali tra S e T possono essere attivati dall'emergere di un problema da risolvere** (sfide sociali, ad esempio l'invecchiamento della popolazione, l'inquinamento atmosferico, la prevenzione di catastrofi naturali), **dalla domanda di un servizio** (ad esempio la connessione a banda larga ad Internet), **dalla proposta di miglioramenti a soluzioni esistenti**, derivanti da valutazioni statistiche sull'utilizzo di certe applicazioni tecnologiche, di indagini di mercato, test ergonomici,, clinici, psicologici, da analisi di impatto ambientale