

Economia del lavoro e dell'innovazione

Innovazione e crescita i diversi approcci

Annaflavia Bianchi

Adam Smith (*Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, 1796)

Divisione del lavoro, i lavoratori si focalizzano su una fase produttiva

Più destrezza determinata dall'esperienza, *learning by doing ante litteram*

Facilita l'invenzione di nuovi processi/macchine

Processi di apprendimento generati anche dall'uso delle macchine

Rilevanza della scienza

“...Philosophers or men of speculation, whose trade it is not to do anything, but to observe everything, and who are often capable of combining together the powers of the most distant and dissimilar objects”

John Rae (*Statement of Some new Principles on the Subject of Political Economy, 1834*)

Ruolo di scienza, tecnologia e innovazione per la crescita economica

“Invention enters as an essential element into the process of the increase of national wealth...(that) cannot be increased, but through the aid also of the inventive faculty” “in modern times science has come to form an element of importance, in the general advance of invention”

Charles Babbage (*Reflection on the decline of science in England and some of its causes, 1830; On the economy of machinery and manufacture, 1832*)

La conoscenza è una forza fondamentale per lo sviluppo economico
Non solo imprese.... ma anche aspetti istituzionali (il sistema educativo,
interventi diretti del governo).

“Introduce” il concetto di Sistema di Innovazione

Karl Marx (*Capital: a critique of political economy, 1867*)

Evoluzione: artigianato manifattura industria moderna

L'industria moderna è caratterizzata dalla *produzione di macchine per mezzo delle macchine e dall'importanza della scienza, intesa come forza produttiva a sé stante*.

Innovazione come processo evolutivo basato sullo sviluppo della scienza e sull'accumulazione di conoscenza pratica.

Gli approcci dell'economia tradizionale

- La crescita economica è un processo storico di cambiamento strutturale, con alternarsi di settori.
- La teoria neoclassica si basa sul principio che causa ed effetto (della crescita economica) siano separabili, e che la crescita sia un fenomeno ordinato e costante. L'approccio evolutivo si rifà a complessi meccanismi causali che cambiano nel tempo.
- Contabilità della crescita economica (Abramovitz 1956, Solow 1956):
 - viene indicata una fetta della crescita economica che non può essere spiegata dalle variabili incluse nel modello
 - L'assunto è che il cambiamento tecnologico sia neutro, cioè contribuisca in ugual misura a migliorare la produttività del lavoro e del capitale
 - Ciò che rimane “non spiegato” (sottraendo dal tasso di crescita del PIL i tassi di crescita di capitale e lavoro e del capitale sociale) è la produttività totale dei fattori (TFP)
 - TFP rimane un indicatore approssimativo dell'impatto del cambiamento tecnologico sulla crescita

Gli approcci dell'economia tradizionale

Negli anni '50 e '60:

- la teoria della crescita si basa su una visione della tecnologia come bene pubblico. Successivamente sono stati messi in luce le capacità e conoscenze necessarie al suo utilizzo, la cumulatività e la natura tacita di tali conoscenze
- Si sviluppano modelli che considerano la tecnologia un fenomeno endogeno. Kaldor (1957) introduce la funzione tecnica del progresso che presuppone una relazione lineare tra crescita della produttività del lavoro e crescita del capitale per lavoratore
- Da qui deriva il filone post-keynesiano, che prende in considerazione il ruolo della domanda, che riconosce la specificità della conoscenza e la causalità cumulativa o feedback positivo
- Anche la tradizione neoclassica riconosce il ruolo dell'apprendimento (cambiamento tecnologico endogeno) Arrow (1962), Uzawa (1965), Shell (1967)

Gli approcci dell'economia tradizionale

- Studi empirici (Griliches 1979, 1984): ai fattori lavoro e capitale si aggiunge una misura della “scorta di conoscenze” (investimenti in R&S)
- Si esaminano gli effetti diffusivi (tramite spillover) della R&S sulla produttività: il tasso di ritorno pubblico della R&S risulta maggiore di quello privato.

Paradigmi in concorrenza

Approccio neoclassico sacrifica il realismo in cambio di un approccio quantitativo

Approccio neo-schumpeteriano o evolutivo si dedica a micro-complicazioni del processo innovativo, con un approccio eclettico

- **Aspetti microeconomici**
- **Approcci neoclassici**
 - **Modelli di crescita endogena**
 - **Studi empirici basati su modelli di crescita endogena**
- **Approcci evolutivi**
 - **Teorie evolutive non formali**
 - **Modelli evolutivi formali su crescita economica**

Aspetti microeconomici

Due importanti aspetti dell'analisi dell'innovazione e del cambiamento tecnologico:

- Incertezza: nei casi in cui non si riescono ad isolare gli eventi per i quali effettuare una distribuzione di probabilità
- Differenze nel significato di una innovazione: importanza tecnologica o economica delle innovazioni. Tra innovazioni incrementali e radicali esiste una forte interazione una grande interdipendenza

Modello neoclassico di crescita – Solow

Assunzioni

- Funzione di produzione neoclassica
- Rendimenti di scala costanti, mercati concorrenziali ed in equilibrio.
- Cambiamento tecnologico neutro (contribuisce, in egual misura, a migliorare sia la produttività del fattore lavoro che del capitale).

Implicazioni del modello

- Tasso di crescita di equilibrio determinato da progresso tecnologico (e crescita della popolazione)
- Convergenza in termini di dotazione di capitale e reddito procapite: i paesi poveri colmano il gap nei confronti di quelli ricchi (crescono più velocemente).

La natura del cambiamento tecnologico in Solow

Cambiamento tecnologico come *fenomeno esogeno* (“*manna dal cielo*”). Il modello non spiega come si genera tale cambiamento.

Cambiamento tecnologico come *residuo*

Dalla crescita del PIL sottraiamo i tassi di crescita ponderati del lavoro e del capitale. Ciò che rimane, il residuo di Solow, è la crescita della Total Factor Productivity (TFP).

Il cambiamento tecnologico inteso come residuo misura la nostra ignoranza (non spieghiamo cosa l' ha determinato).

Tecnologia come bene pubblico (non-rivalità, non-escludibilità)

Approcci neoclassici

Modelli di crescita endogena

Tutti considerano la R&S una lotteria il cui premio è una innovazione di successo

Tentano di dare una risposta al modello di Solow che indica ritorni marginali decrescenti del capitale e il conseguente rischio di rallentamento o blocco della crescita di lungo periodo.

Romer (1990) e Grossman e Helpman (1991) propongono di rendere la tecnologia endogena, modellizzando il processo di R&S.

L'innovazione-premio assicura un nuovo tipo di capitale che verrà richiesto dai produttori di beni di consumo, e che permane in concorrenza con i precedenti tipi. Il processo di sostituzione delle varianti dei beni è governato da una f. di utilità o di produzione (bene di consumo o intermedio) con una costante elasticità di sostituzione (differenziazione orizzontale)

Aghion e Howitt (1992) il premio assicura all'impresa un monopolio temporaneo di miglior uso dei beni capitali, monopolio che svanisce con l'imitazione (scala di qualità, ogni innovazione rimpiazza la precedente differenziazione verticale dei prodotti)

Approcci neoclassici

Si possono comprare vari biglietti della lotteria: le dinamiche del processo di R&S sono caratterizzate da un livello basso di incertezza.

Si dà per scontato che ci sono diffusioni (spillover) di conoscenze tra imprese.

Nel modello di Romer, la R&S più produttiva compensa il calo dei profitti dovuto alla concorrenza tra varietà di beni capitali.

Nel modello di Aghion e Howitt, ogni nuova innovazione concorre a distruggere la precedente, e le conoscenze si diffondono intertemporalmente da un innovatore al successivo.

Anche se le funzioni di produzione delle imprese sono caratterizzate da rendimenti di scala costanti, le diffusioni di R&S implicano un aumento dei profitti a livello d'insieme

-> la crescita a livello nazionale dipende dalla grandezza del paese

Approcci neoclassici

La tecnologia genera esternalità positive, i benefici pubblici/sociali della R&S sono maggiori di quelli privati (una impresa razionale che investe in R&S non considera i benefici della sua R&S sui concorrenti) -> la quantità di R&S generata dal mercato sarà troppo esigua dal punto di vista pubblico/sociale -> politiche pubbliche

Complessivamente, la nuova teoria della crescita ritrae ancora la relazione tra tecnologia e crescita come un modello in cui la crescita è stabile, e che può essere migliorato semplicemente aprendo il rubinetto della R&S.

In un approccio evolutivo, è difficile predire l'impatto di una politica proprio per la rete complessa di relazioni e per la natura co-evolutiva del processo

Tecnologia endogena e rendimenti crescenti

- Causazione cumulativa (tradizione post-keynesiana)
- Al contrario dell'idea neoclassica la conoscenza non è un bene pubblico, ma appartiene a chi la sviluppa e non si diffonde facilmente (es. conoscenza tacita e cumulativa).
- Le conoscenze si acquisiscono con l'esperienza su prodotti e processi produttivi specifici (learning by doing, learning by using).
- Chi partecipa a questi processi trae benefici, gli altri rimangono indietro.
- I paesi che crescono più rapidamente accumulano esperienza e apprendono più velocemente: divergenza
- Anche la tradizione neoclassica, negli anni 60, ha prodotto modelli di cambiamento tecnologico endogeno.
- **Arrow (1962)**: apprendimento on the job, learning by doing, come fonte del progresso tecnologico

Teorie della crescita endogena (1)

La crescita economica è determinata dal progresso tecnologico.

Il cambiamento tecnologico trova una *spiegazione formale e più esaustiva, non è più solo un residuo come in Solow*. Si analizzano aspetti rilevanti del processo innovativo (learning by doing, R&S, investimenti in capitale umano,...)

La conoscenza tecnologica è caratterizzata da connotati di *bene pubblico* (*i.e. non* escludibilità, non rivalità).

Ruolo attivo della politica, gli attori privati avranno incentivi subottimali ad investire in innovazione dato che non possono appropriarsi di tutti i benefici connessi all'attività innovativa.

Determinismo: in alcuni casi si sottolinea l'incertezza del processo innovativo, che però può essere affrontata con un calcolo probabilistico (poco realistico)

E' sempre presente il concetto di *equilibrio (stato stazionario) che non può essere presente in ottica evolutiva (più focalizzata sulle mutazioni e sul cambiamento)*.

Teorie della crescita endogena (2)

Romer (1986)

Il processo produttivo e gli investimenti in capitale fisico generano conoscenza, attraverso *processi di apprendimento (learning by doing)*.

Tale conoscenza viene involontariamente trasferita ad altre imprese, non essendo completamente appropriabile.

L'incremento della conoscenza complessivamente disponibile per l'economia è il motore della crescita. *Rendimenti crescenti a livello aggregato*

Lucas (1988)

Il capitale umano aumenta in funzione del tempo dedicato all'accrescimento delle skills dei lavoratori.

Si suppone inoltre la presenza di *esternalità positive (scambio di conoscenze)*.

Una unità di capitale umano è tanto più produttiva quanto maggiore è la dotazione di capitale umano presente nell'economia.

Secondo il modello, il tasso di crescita dell'economia dipende dalla dotazione di capitale umano

Teorie della crescita endogena (3)

Romer (1990)

Il tasso di crescita della conoscenza è proporzionale al numero di lavoratori impegnati nella ricerca di nuove varietà di beni capitali (*investimento in R&S*) e *allo stock di conoscenza accumulata in precedenza* (viviamo sulle spalle dei giganti).

Lo stock di conoscenza accumulata ha le caratteristiche di bene pubblico, può essere riutilizzata senza costi aggiuntivi.

Aghion e Howitt (1992)

Modello neo-schumpeteriano, fondamentale l'idea di “*creazione distruttiva*” (nuove varietà di beni intermedi rendono obsolete quelle preesistenti). Il premio dell'investimento in R&S è un *monopolio temporaneo nella fornitura* di beni capitali

L'innovazione è caratterizzata da incertezza

Incertezza debole (è possibile valutare la probabilità di ottenere un successo sulla base del livello di spesa in R&S)

Approcci neoclassici

Helpman (1998) ha recentemente proposto la definizione di general purpose technology: una gamma sempre in espansione di beni capitali.

Si genera una crescita ciclica: fase di bassa crescita, la GPT viene scoperta ma non è ancora operativa; fase di crescita alta, la produttività della nuova supera quella della vecchia tecnologia.

In questo modello i paradigmi possono solo sostituirsi, mentre nella realtà vecchi paradigmi, pur adattandosi, sopravvivono.

Studi empirici basati su modelli di crescita endogena

La critica di Jones (1995) modello di crescita semi-endogena: la crescita endogena si verifica solo quando aumenta la popolazione. Questa conclusione parte dall'osservazione dei dati di medio periodo di USA e Europa: nonostante un aumento del numero di ricercatori (più forte negli USA), i trend di crescita della TFP sono piatti

GPT General purpose technologies e crescita

GPT (es ICTs)

Tecnologia pervasiva che condiziona lo sviluppo tecnologico in maniera orizzontale (più settori economici)

Deve essere sviluppata con una gamma di beni (capitali) intermedi. Il cambiamento tecnologico prende la forma di una gamma crescente di beni capitali, che sono rilevanti solo nel periodo caratterizzato da una data GPT

Fase di *bassa crescita*: la nuova GPT è stata scoperta ma non è ancora operativa. Si introducono nuovi beni capitali connessi alla nuova GPT. La precedente GPT, ancora operativa, non viene più sviluppata crescita lenta

Fase di *crescita alta*: ci sono molti beni capitali per la nuova GPT, questa si sviluppa appieno e diventa più produttiva della precedente che svanisce.

Condivide alcuni aspetti della teoria evolutiva: rilevanza innovazioni incrementali, GPT come paradigma, onde lunghe/ciclicità.

Studi empirici basati su modelli di crescita endogena

Grande attenzione sul tasso di crescita di equilibrio (stato stazionario). Divergenza tra i Paesi

Solow prevedeva convergenza tra i paesi. Il progresso tecnologico esogeno è disponibile per tutti.

Nei modelli di crescita endogena, lo stato stazionario può essere differente a seconda dei Paesi.

Convergenza verso diversi sentieri di crescita di equilibrio (convergenza condizionale)

I modelli di crescita endogena non hanno sempre mostrato di essere coerenti con le evidenze empiriche.

Jones (1995): nonostante l'impegno in R&D sia aumentato dagli anni settanta, i tassi di crescita (della TFP) sono rimasti costanti o diminuiti.

Spillovers internazionali di conoscenza

... incorporata nei beni scambiati) e investimenti diretti esteri (interazioni e rapporti con le TNCs) possono avere effetti positivi sulla produttività e sulla crescita.

Le evidenze empiriche sugli spillovers sono tuttavia contrastanti.

Molto dipende dalle caratteristiche e dalla capacità di assorbimento delle imprese e dei sistemi economici che li ricevono.

Importante anche il tipo di investimento effettuato, la relazione con le imprese locali (e.g. suppliers, customers, competitors), la strategia (e.g. resource seeking, market seeking, efficiency seeking, strategic asset seeking).

Le fondazioni della teoria evolutiva

Incertezza del processo innovativo. E' impossibile per gli attori economici prevedere il risultato degli effetti cumulativi di tanti micro-cambiamenti anche incrementali (Migliore descrizione del processo innovativo)

In questo caso c'è un'incertezza forte e non un calcolo probabilistico

Razionalità limitata. Gli attori economici hanno delle capacità cognitive limitate. Basano le proprie decisioni sulle routine organizzative (regole comportamentali)

Data l'incertezza e la razionalità limitata gli attori economici non possono massimizzare il profitto, al più possono adottare un comportamento che porti a risultati soddisfacenti

Non c'è un attore rappresentativo (presente nella teoria neoclassica). Ogni impresa ha le proprie competenze e routines specifiche, che si sviluppano in modo path-dependent (i.e. le conoscenze pregresse contribuiscono a formare le possibilità per l'acquisizione di nuove competenze)

Eterogeneità degli attori economici

L' orologiaio cieco non può progettare l' orologio sulla carta e poi realizzarlo con oggetti di precisione. Egli inizia con un apparecchio semplice al quale si aggiungono micro-aggiustamenti casuali (mutazione casuale). Se questi sono utili vengono mantenuti (selezione naturale). Alla fine è possibile che venga prodotto un risultato complesso come l' orologio.

*forte incertezza insita in ogni tipo di azione economica (l' orologiaio è cieco), impossibile prevedere i risultati del processo innovativo
i miglioramenti (anche innovazioni incrementali) sono la controparte della mutazione biologica*

la selezione economica (il mercato), che in ultima istanza stabilisce se un' innovazione ha avuto successo, è la controparte della selezione naturale se le mutazioni non hanno successo nel processo di selezione vengono cancellate, anche le grandi innovazioni (come le ICTs) sono il frutto di un lungo processo di mutazione e selezione (che segue un processo di "trial and error")

Dal micro al macro

Il cambiamento nella struttura economica è ‘inestricabilmente dinamico’ nell’approccio evolutivo, e dipende dal differenziale di potere economico delle imprese - varietà – che a sua volta dipende dal modo in cui le imprese trasformano l’innovazione in vantaggio competitivo – selezione – (Metcalf, 1992)

Gli incentivi, le opportunità, i vincoli e i successi dei singoli si trasmettono all’insieme delle imprese, imprimendo una direzione ai processi di selezione tecnologica e industriale.

Tre categorie di elementi influiscono sul processo di selezione:
Aspettative tecnologiche, domanda di mercato, investimenti

Alternative tecnologiche, lock-in, selezione inefficiente a causa di economie di adozione, interdipendenza tecnica (beni complementari) economie di scala e quasi-irreversibilità degli investimenti (David, 1985). Sentiero determinato dall’apprendimento e dal caso – path dependence

Il rapporto tra varietà e selezione

Varietà: il range delle innovazioni, delle nuove conoscenze e dei comportamenti che vengono introdotti nell'economia

Selezione: il processo, principalmente guidato dal mercato (ma anche da altre istituzioni), che altera l'importanza delle alternative e cambia il peso degli attori economici esistenti.

L'interazione tra questi due processi è di fondamentale importanza.

La selezione riduce la varietà disponibile (innovazioni e imprese che vincono la competizione con i concorrenti)

La varietà disponibile determina i processi di selezione attuabili.

Trade-off tra selezione e varietà

Troppa varietà e poca selezione. Le innovazioni migliori non riescono ad emergere, le imprese inefficienti rimangono in vita.
Consequente spreco di risorse

Troppa selezione e poca varietà. Vi è il pericolo di intrappolamento (lock-in) su tecnologie non preferibili. Potrebbe essere necessario “cambiare rotta”, ma se nel tempo ci si è focalizzati troppo su una traiettoria non si hanno gli strumenti per cambiare

Esempi:

- Il caso della tastiera QWERTY, è inefficiente ma ormai “non si può” cambiare.
- Sviluppare tecnologie alternative per sostituire i combustibili fossili quando questi saranno esauriti.

Paradigmi tecnologici e traiettorie

Paradigma tecnologico: un modello e uno schema per risolvere determinati problemi tecnologici basato su specifici principi derivanti dalle scienze naturali e dalle tecnologie materiali (Dosi, 1982). Concetto simile al paradigma scientifico di Kuhn (i.e. una struttura che definisce i problemi rilevanti e i modelli di indagine)

Traiettorie naturali (Nelson e Winter, 1982). Sebbene si possano ricercare molte innovazioni incrementali, dato un paradigma, alcune sembrano più “naturali”: definiscono una traiettoria costituita dai miglioramenti incrementali possibili o ritenuti importanti.

*Il paradigma tecnologico (set di poche innovazioni “basilari”) rilevante determina la *traiettoria tecnologica*, ovvero limita le possibili direzioni che lo sviluppo tecnologico può prendere. Le possibili direzioni sono determinate dalle specificità del contesto in cui si sviluppa una tecnologia (e.g. abbondanza/scarsità di una risorsa) (Freeman e Louca, 2001)*

Concentrazione delle innovazioni e ciclicità

L' introduzione di un' importante innovazione in un settore agisce come attrazione per altre imprese e facilita la creazione di ulteriori innovazioni incrementali (Schumpeter, 1939).

Anche dal punto di vista temporale le innovazioni si concentrano: all' inizio sono poche le imprese che adottano un' innovazione di successo, poi vengono seguite dalla maggior parte delle altre che apportano anche innovazioni incrementali.

Ciclicità. i) fasi iniziali in cui la tecnologia progredisce rapidamente ii) fasi di normalizzazione iii) successivamente le opportunità tecnologiche diminuiscono (il paradigma si esaurisce). Ne consegue che il tasso di crescita economica vari nel tempo in funzione di questa variazione del tasso di innovazione.

Approcci evolutivi

La spiegazione dell'insieme delle prestazioni economiche si basa su due forze: selezione e generazione di novità

La selezione riduce la varietà, la seconda la accresce. Dialettica tra caso e necessità, contrapposta ad una visione meccanicistica.

Teorie evolutive non formali

Paradigma tecnologico limita le possibili direzioni che lo sviluppo tecnologico potrebbe prendere, lo spazio di scelta determinato da circostanze specifiche viene definito traiettorie naturali. (Dosi 1982, Nelson e Winter 1982)

Concentrazione temporale delle innovazioni (Schumpeter 1939, Mensch 1979, Kleinknecht 1987)

Implicazione di questi due approcci euristici (*approccio alla soluzione dei problemi*): l'innovazione può introdurre un modello temporale discontinuo nella crescita economica

Approcci evolutivi

Modelli evolutivi formali sulla crescita economica

- modello di Nelson e Winter (1982) l'eterogeneità viene definita in termini di imprese che utilizzano tecniche di produzione che sfruttano un rapporto fisso tra lavoro e capitale. Le imprese cercano nuove tecniche, ognuna delle quali ha probabilità di essere scoperta che diminuisce in modo lineare a seconda della distanza dalle tecnologie correnti (locale) oppure imitano. Questi modelli studiano gli Stati Uniti della prima metà del XX secolo
- Chiaromonte e Dosi (1993) i tassi di crescita variano fra paesi, Silverberg e Verspagen (1998) in una popolazione di imprese possono emergere in modo endogeno routine di investimenti in R&S, apprendimento collettivo
- Unico modello che risolve analiticamente invece che con simulazione numerica è Conlisk (1989) il tasso di crescita è f. di: errore standard, distribuzione della produttività di nuovi impianti, velocità di diffusione delle conoscenze
- Modelli history friendly Malerba et al. (1999): attinenza alla realtà e simulazioni di alternative

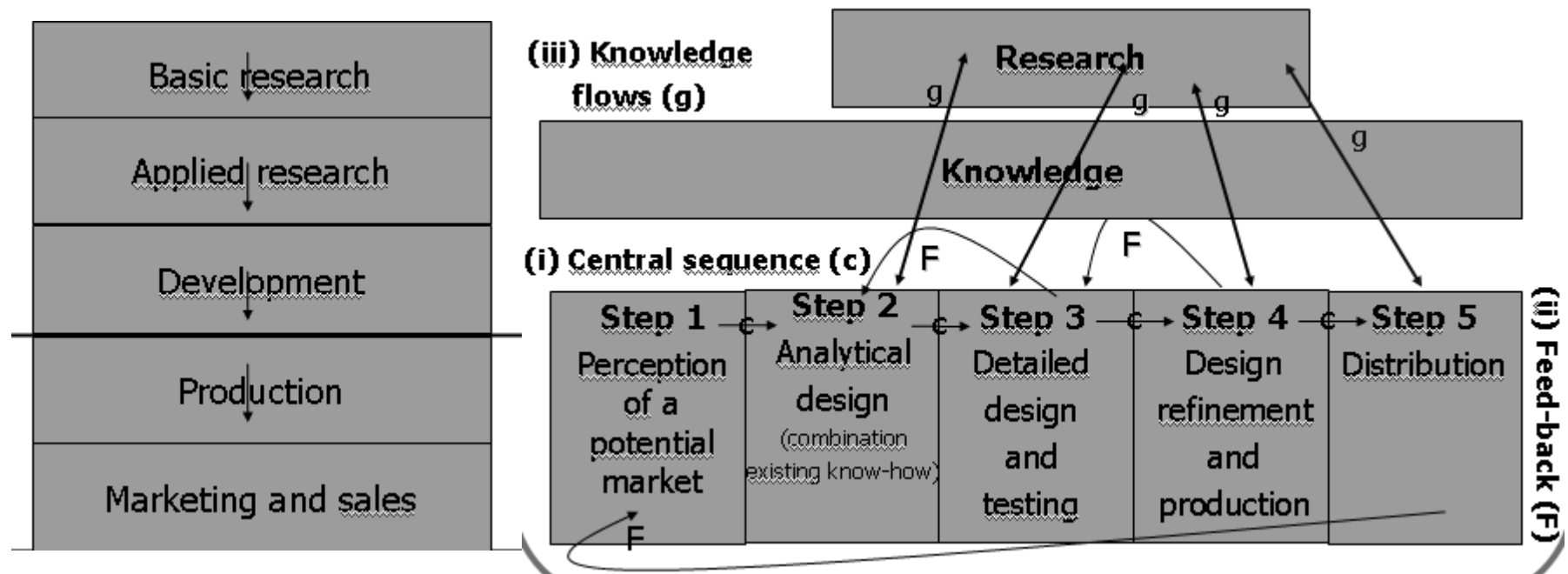
Modelli evolutivi formali della crescita economica e modelli “history-friendly”

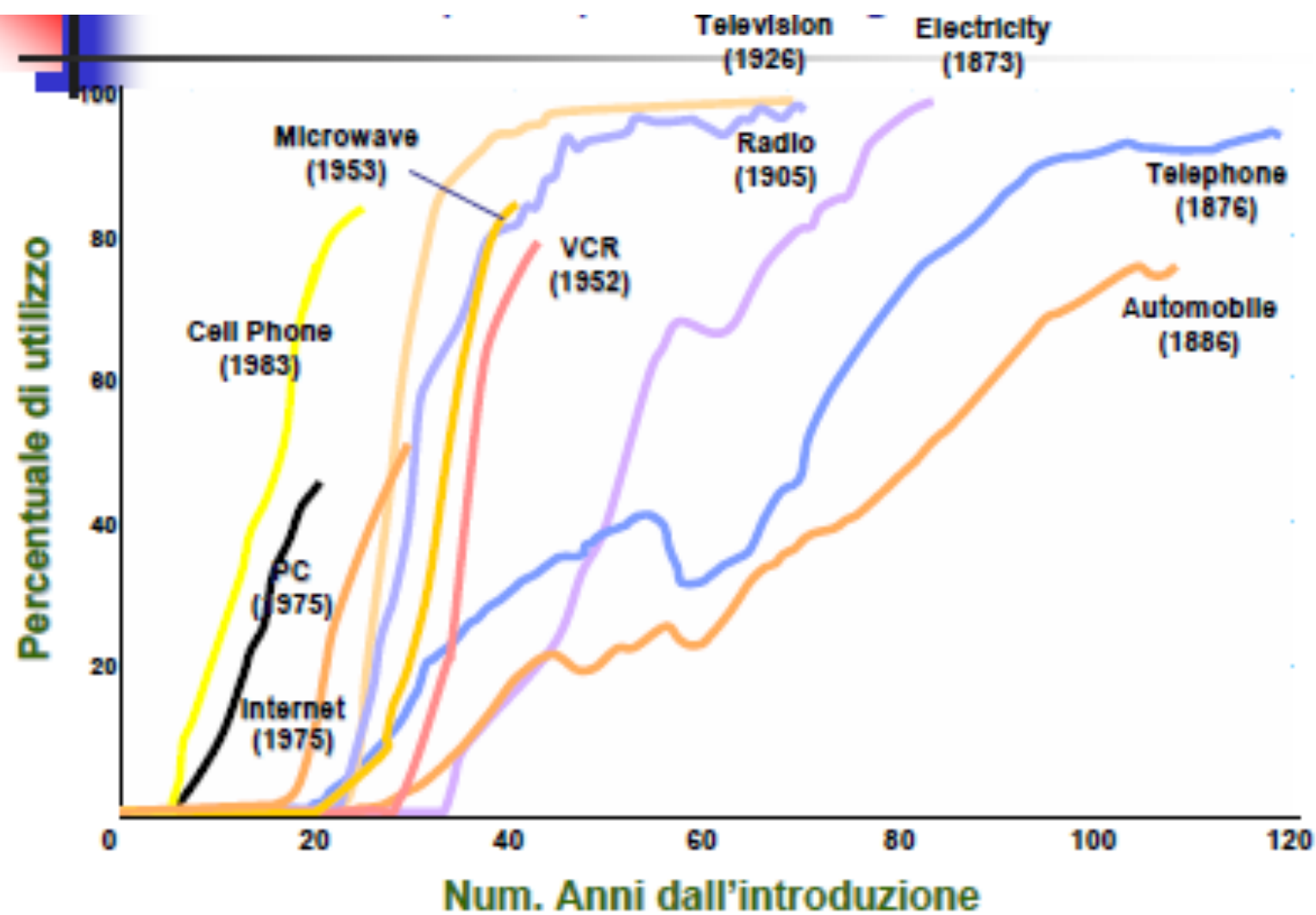
Nelson e Winter (1982).

- Le imprese utilizzano tecniche produttive con un rapporto fisso tra capitale e lavoro.
- Varietà introdotta con attività di ricerca (le imprese investono in ricerca quando il tasso di rendimento scende al di sotto di un certo valore). Ricerca locale (possibilità di successo che diminuisce in funzione della distanza tecnologica con le tecnologie esistenti), o imitativa (tecniche impiegate dalle altre imprese).
- Deve essere simulato al computer. Con i dati di Solow i risultati sono qualitativamente simili, ma con assunzioni diametralmente opposte (non possiamo dire che entrambi sono corretti)
- Modelli “history-friendly” (Malerba et al., 1999). Partono dalla descrizione delle variabili di settore (crescita, concentrazione, occupazione) e attraverso simulazioni descrivono le dinamiche (insieme ristretto di valori di riferimento).

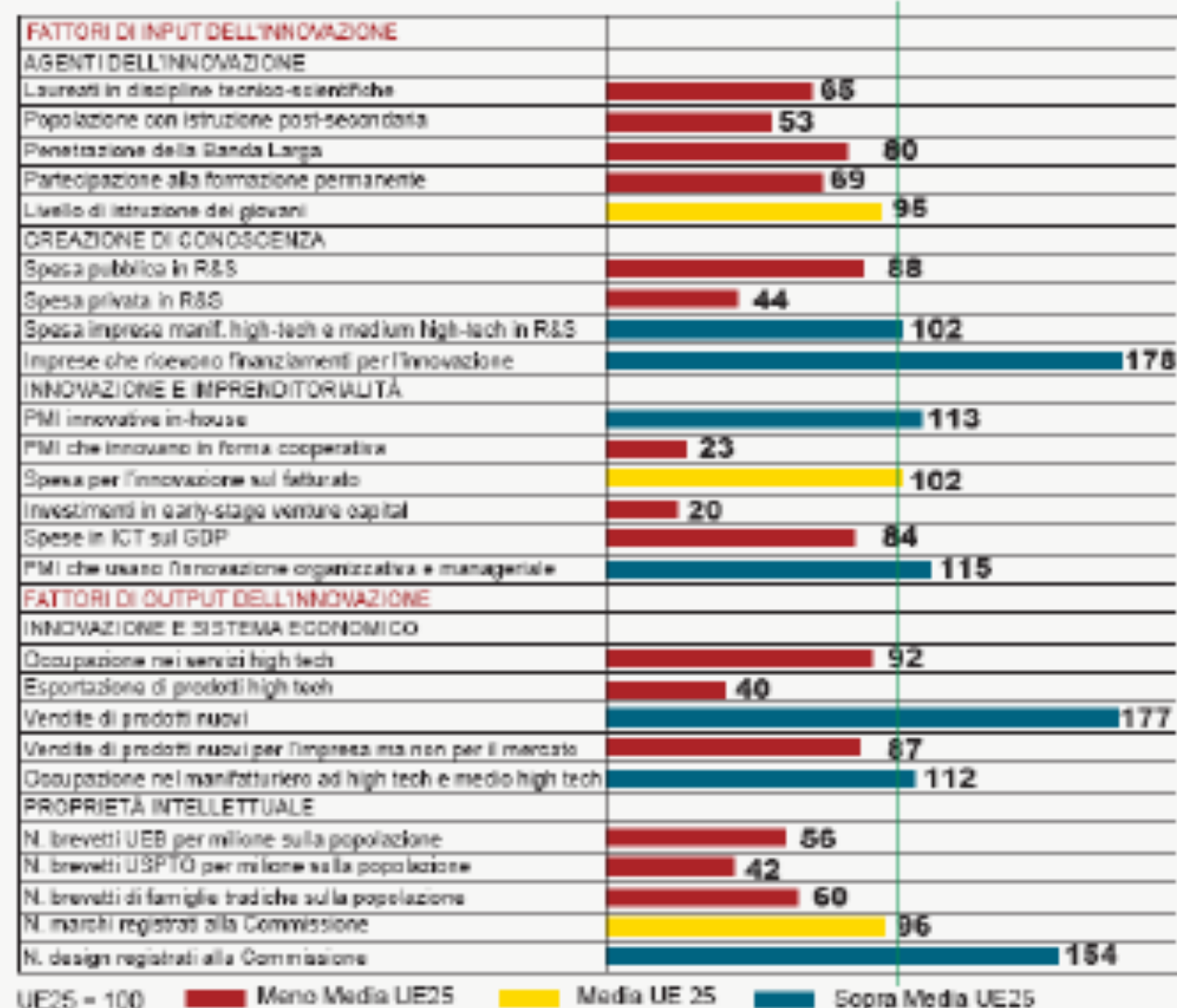
Al di là delle sole imprese... l'approccio sistemico

- *Modello a catena (Kline e Rosenberg, 1986) vs lineare (analisi neoclassica):* le fasi del processo innovativo (alcune esterne all'impresa) sono collegate con feedbacks e loops piuttosto che in maniera mono-direzionale (input output).
- La performance innovativa che influisce sulla crescita economica non è determinata solo dagli sforzi delle imprese.
- Organizzazioni: gli attori e i giocatori. Strutture formali create deliberatamente con una finalità esplicita (e.g. università, imprese, centri di ricerca, enti pubblici,...)
- Istituzioni: le regole del gioco. Insieme di abitudini, pratiche consolidate, regole (anche informali) e leggi che governano le relazioni e le interazioni tra gli individui e i gruppi
- Interazioni processi di apprendimento interattivo tra i vari componenti
- Differenti livelli di analisi sviluppati in letteratura
 - Sistemi nazionali di innovazione, - Sistemi regionali di innovazione
 - Sistemi settoriali di innovazione





Posizionamento competitivo dell'Italia nell'Innovation Index rispetto alla UE25



Fonte: Innovation Strengths and Weaknesses, EC DG Enterprise, December 2005, European Trendchart of Innovation
www.trendchart.com/

Prospettive di ricerca

Approcci evolutivi

- **Maggiore interazione con gli studi non formali e maggiore attenzione alla ricerca storica**
- **Modelli più rilevanti a livello pratico, in particolare nel supportare raccomandazioni di politica pubblica**

Approcci neoclassici

- **Miglioramento della parte teorica tramite lo sviluppo di studi empirici sulla tecnologia e crescita economica**