

Lezione

Innovazione e struttura del  
mercato; politiche per  
l'innovazione

Corso Analisi dei settori produttivi  
Sandrine Labory

**PREMESSA:**

**METODOLOGIA DELL'ANALISI DEI  
SETTORI PRODUTTIVI**

**(ECONOMIA INDUSTRIALE)**

# Introduzione: struttura di mercato e strategie delle imprese

Microeconomia di base: modello di equilibrio generale

Dice che la situazione “migliore” per una società è l’ottimo paretiano, dove  $P = MC$

i.e. la concorrenza deve essere la più perfetta possibile

Problema: questo modello si basa su delle ipotesi molto restrittive che ne fanno un modello molto lontano dalla realtà (informazione completa e perfetta, assenza di esternalità, ecc.)

# 1. Studio delle determinanti delle strategie e della performance delle imprese

Nella realtà dei settori produttivi, non esiste una situazione di concorrenza perfetta (ci sono economie di scala, esternalità, ecc.)

⇒ La disciplina dell'economia industriale si è sviluppata dagli anni '30 per analizzare e sviluppare una teoria delle strategie e della performance delle imprese che abbia delle ipotesi più realistiche.

⇒ analisi in equilibrio parziale e rimessa in questione delle ipotesi più restrittive del modello di equilibrio generale

Grosso modo l'evoluzione dell'economia industriale si è fatta così:

- La scuola marginalista focalizza l'attenzione su modelli di equilibrio generale e concorrenza perfetta
  - Marshall evidenzia nei suoi studi sull'industria che ci sono rendimenti crescenti di scala che non sono presi in considerazioni in questi modelli
- ⇒ Sraffa (1926) appello allo sviluppo di nuovi modelli
- ⇒ Modelli di concorrenza imperfetta (anni '30): Joan Robinson, Chamberlin
- 1938: conferenza di Mason all'AEA sulla politica di prezzi e produzione delle grandi imprese americane ⇒ disciplina dell'economia industriale riconosciuta nel 1941, come studio delle strutture di mercato (definito con le caratteristiche dell'offerta, i.e. l'industria)
- Mason insegna a Harvard (scuola di Harvard)

- Preoccupazioni diverse in Europa e negli Stati Uniti:  
Negli Stati Uniti a fine 800 nascono i grandi trust:  
Sherman Act del 1890
- ⇒ Preoccupazione negli Stati Uniti è potere di mercato dei grandi trust, che mettono a rischio la democrazia
- ⇒ Sviluppo teorico dell'economia industriale negli Stati Uniti mirato a fornire prove nei casi antitrust
- Europa: preoccupazione è piuttosto riuscire a creare grandi imprese (campioni nazionali) nel conflitto fra nazioni europee

## Scuola di Harvard vs Scuola di Chicago

Chicago school (Knight, Stigler): le imprese che rimangono sul mercato sono le più efficienti (teoria Darwin) e l'intervento del governo dovrebbe essere il minimo possibile.

La scuola di Chicago criticò la scuola di Harvard per la sua mancanza di fondamenti teorici degli studi empirici → approccio è definizione a priori della teoria e verifica empirica successiva

Harvard school (Mason, Bain): bisogna capire il comportamento delle imprese per capire se ci sono pratiche anticoncorrenziali. L'intervento del governo è utile in certi casi (ad.es. monopoli naturali).

Approccio: studi empirici dettagliati permettono di sviluppare teorie che spiegano la realtà.

Joe BAIN

Gli studi dell'industria dovrebbero focalizzare l'attenzione sul comportamento delle imprese, in particolare le **barriere all'entrata**.

Le imprese non prendono le condizioni di domanda e di offerta come dati ma adottano strategie che influenzano sia la struttura dei mercati che i risultati.

Abbiamo che la struttura influenza la condotta che a sua volta influenza la performance ( $S \rightarrow C \rightarrow P$ )

Ma la relazione è **dinamica** e bidirezionale ( $S \leftrightarrow C \leftrightarrow P$  e  $S \leftrightarrow P$ )

La performance include non solo risultati dell'impresa individuale (profitti in particolare) ma anche effetti sulle dinamiche sociali (performance collettiva)

La scuola neoclassica (Chicago) diventò sempre più dominante negli anni e soprattutto dagli anni '70 in poi, con l'uso crescente sia della teoria dei giochi nei modelli della concorrenza tra imprese che delle tecniche econometriche per verificare teoria definita a priori.

⇒ “Nuova economia industriale” con forte formalizzazione.

Dagli anni '80 tuttavia si sviluppano nuovi approcci (“scuole eterodosse”), che sottolineano l'importanza delle istituzioni (institutional economics) e delle dinamiche legate alla creazione di conoscenza (teoria evolutiva)

Jacquemin (2001)

I modelli matematici sono uno strumento per fornire rigore teorico alla spiegazione della realtà delle industrie

Però non devono diventare il fine dell'analisi dell'economia industriale (e di qualsiasi fenomeno economico)

Anche perché con ipotesi appropriate si riesce a costruire dei modelli per spiegare qualsiasi cosa:

“Datemi un risultato, vi darò un modello”

## Surplus consumatore e modelli in equilibrio parziale (oligopoli)

In microeconomia il benessere sociale è massimo in situazione di concorrenza perfetta, situazione in cui abbiamo anche il surplus del consumatore a livello massimo.

⇒ Anche in economia industriale e nei modelli in equilibrio parziale si cerca di massimizzare il surplus del consumatore: più il surplus del produttore (profitto) è grande, più il (o i) produttore (produttori) hanno potere di mercato (monopolio).

⇒ Questi parametri sono particolarmente importanti nelle considerazioni di politica della concorrenza o politica antitrust.

## Il concetto di industria:

Definizione 1: industria = insieme delle imprese che producono un determinato bene o servizio

Problema di questa definizione: non basta a definire i confini dell'industria. Ad esempio, si può definire l'industria della Coca-Cola? Oppure l'industria delle bevande gassose non alcoliche?

Definizione 2: industria = tutte le imprese che servono un mercato, il mercato essendo definito con l'elasticità incrociata dei prodotti (sullo stesso mercato i beni sono sostituti)

⇒ Più la definizione del mercato è ampia, più le imprese sono numerose e il settore è concorrenziale, e meno interagiscono tra di loro.

⇒ La definizione può anche variare nel tempo: i confini dei settori soggetti a rapida evoluzione tecnologica non sono stabili nel tempo.

Definizione nostra:

Industria = settore produttivo

L'industria è definita dal mercato di riferimento, ma la definizione precisa dipende dall'oggetto di studio (es: industria auto = solo segmento piccolo oppure mercato mondiale a seconda che la ricerca focalizzi l'attenzione sui prezzi, sulle politiche industriali, ecc.)

L'industria comprende tutte le attività produttive, sia manifatturiere che dei servizi

## 2. Paradigma SCP

L'approccio tradizionale allo studio del funzionamento dei mercati nasce ad Harvard negli anni '30, come tentativo di conciliare la teoria microeconomica con l'esigenza di un maggior realismo.

(Una buona teoria si misura dalla sua capacità di spiegare i fenomeni economici osservati nella realtà)

Origine: Bain, che definisce il paradigma nel 1959 dopo 2 studi settoriali (1951 e 1954)

Approccio = individuare i modelli teorici e le regolarità empiriche che stabiliscono delle relazioni fra una serie di variabili ed indicatori di performance.

Idea: la struttura determina la condotta che a sua volta determina la performance:

Struttura (S) ⇒	Condotta (C) ⇒	Performance (P)
<p>Elasticità della domanda</p> <p>Tecnologia</p> <p>Costi di trasporto</p> <p>Ecc.</p>	<p>Differenziazione del prodotto</p> <p>Prezzo</p> <p>Pubblicità</p> <p>R&amp;S</p> <p>Organizzazione</p> <p>Ecc.</p>	<p>Profitto (Π)</p> <p>Innovazione</p> <p>Crescita</p> <p>Ecc.</p>

Quindi abbiamo

$$C = C(S); P = P(C)$$

$$\text{Quindi } P = f(S)$$

⇔ La performance è funzione della struttura

⇔ è il famoso “paradigma SCP” definito da Bain nel 1959

⇔ rivoluzione, perché per la prima volta non si considera più il comportamento delle imprese come dato (come in microeco trad e conco perf)

Però Bain sottolinea che le relazioni tra S, C e P sono bidirezionali, nel senso che anche la P influenza C e S, e C influenza S

L'elemento importante è la condotta, vale a dire il comportamento delle imprese che va studiato caso per caso (Bain si definisce come “behaviourist”)

## Evidenza empirica:

Per verificare se il modello SCP corrisponde alla realtà, vari studiosi hanno stimato il profitto delle imprese di un'industria usando dati statistici. L'equazione stimata è:

$$\Pi = g(\text{CR}, \text{B}, \text{OS}, \text{D}, \text{U})$$

Dove

CR = misura della concentrazione

B = livello delle barriere all'entrata (cioè situazioni che generano dei costi aggiuntivi per le imprese che entrano nell'industria, come ad esempio le economie di scala, le spese di pubblicità, ecc.)

OS = altre caratteristiche dell'industria

D = indicatori delle caratteristiche della domanda

U = variabile casuale

Risultati: CR (struttura) e B (condotta) hanno un effetto positivo sul profitto

## **NOTA SULLA METODOLOGIA DELL'ANALISI DEI SETTORI PRODUTTIVI:**

L'analisi focalizza l'attenzione su **determinanti della performance delle imprese (profitti, quindi potere di mercato e concentrazione del potere in poche imprese),**

**ma anche dinamiche dell'industria (evoluzione della concorrenza, delle strategie delle imprese, della struttura di mercato),**

in funzione di caratteristiche della concorrenza (produttori concorrenti), caratteristiche della domanda (differenziazione del prodotto, elasticità della domanda) e tecnologia di produzione.

## (METODOLOGIA)

Analisi di un settore produttivi: evidenzia  
caratteristiche

- Della domanda: prodotto, definizione del mercato (elasticità)
- Della tecnologia di produzione
- Dei produttori: dimensione, intensità concorrenza, ecc.

↔ Struttura

+

Condotta (strategie, ...)

- Molti modelli in economia industriale sono statici: scelta della forma organizzativa ad un certo momento del tempo, livello di concentrazione che massimizza il benessere sociale, ecc.
- Le industrie - i settori produttivi – vanno anche studiati in un'ottica dinamica: evoluzione nel tempo, fattori di sviluppo e di declino, ecc.
- Nell'ottica dinamica un elemento che diventa fondamentale è l'innovazione, il progresso tecnico.
- In economia industriale, lo studio dell'innovazione ha indotto lo sviluppo di un nuovo approccio, quasi una nuova teoria: la teoria evolutiva

- La teoria evolutiva focalizza l'attenzione sull'importanza del PT e, studiando il PT nei settori produttivi, ne deriva una teoria dei processi economici diversa dalla teoria neoclassica.
- Ipotesi principali della teoria neoclassica:
  - Caratteristiche della domanda date
  - Tecnologia data
  - Imprese come scatole nere
  - Unità di analisi = scambio
  - Conoscenza = informazione

# 1. Concetti e definizioni

- PT e crescita

Abramovitz (1956), Solow (1957)

Usano metodi diversi e esaminano periodi di tempo diversi e misurano l'output dell'economia in modi diversi

Ma stessa conclusione:

**Non più del 15% della crescita della produzione americana tra il 1900 e il 1950 è dovuta alla crescita dei fattori K e L**

(teoria neoclassica:  $g = f(K, L)$ )

⇒ Il residuo enorme di 85% suggerisce che la crescita è risultata dall' estrazione di maggiori quantità di output dalla stessa quantità di K e L, i.e. progresso tecnico

(miglioramento delle tecniche produttive che permette di produrre di più con stessa quantità di fattori)

⇒ PT e crescita sono intimamente legati

⇒ PT = sviluppo tecnologico, innovazione

- ⇒ È quindi importante studiare le determinanti del PT a livello d'impresa e territorio per capire le determinanti dello sviluppo industriale
- ⇒ Teoria evolutiva: focalizza l'attenzione su questo studio
- ⇒ Teoria neoclassica dell'innovazione: focalizza l'attenzione su relazione tra struttura di mercato e incentivi a innovare per le imprese.

Concetti:

Tecnologia = insieme di conoscenze relative alla tecnica e ai procedimenti necessari per realizzare un determinato bene o servizio

La tecnologia esistente in un determinato periodo pone limiti a quanto può essere prodotto con l'impiego di una data quantità di fattore produttivo

PT = modifiche della tecnologia

Es. nuovi metodi per produrre i beni esistenti  
nuove tecniche di organizzazione, di marketing,  
ecc.

nuovi prodotti che soddisfano nuovi bisogni

Innovazione = creazione di nuove conoscenze

Freeman (1982) distingue invenzione e  
innovazione

Invenzione = idea, progetto o modello

Innovazione = prima transazione commerciale  
riguardante il nuovo prodotto o processo

Innovazione di processo = invenzione o  
commercializzazione di un nuovo processo di  
produzione (es. sistema di produzione di  
massa => sistema di produzione flessibile)

Innovazione di prodotto = nuovo prodotto o  
miglioramento di un prodotto esistente

## **Attività innovativa: 3 fasi**

1. Ricerca di base (che conduce a nuove scoperte senza fini commerciali)
2. Ricerca applicata  
= attività finalizzata all'aumento di conoscenze tecnologiche a scopo specificatamente commerciale
3. Sviluppo sperimentale  
include tutta l'attività di ricerca svolta ad applicare le conoscenze tecnologiche specifiche a nuovi processi o prodotti

## 2. Analisi nella teoria neoclassica

La teoria neoclassica considera una parte dei fenomeni legati al PT, a causa delle ipotesi restrittive che fa.

L'ipotesi più restrittiva è:

**Conoscenza = informazione**

La conoscenza infatti comprende sia le **conoscenze tacite** (incorporate nelle cose e negli individui, trasmissibile solo attraverso rapporto maestro – allievo) o implicite

Che le **conoscenze codificate** o esplicite (che si possono esprimere nel linguaggio e possono quindi essere codificate e scritte e quindi perfettamente trasmissibili), che sono le informazioni

Teoria neoclassica:

Conoscenze = conoscenze codificate o informazioni

Conseguenza?

Due caratteristiche principali dell'informazione =  
caratteristiche dei **beni pubblici**:

**Non escludabilità**: difficile impedire a qualcuno di consumarlo

**Non rivalità**: il consumo da parte di un individuo non riduce la quantità a disposizione degli altri individui

=> Il “mercato delle idee” (delle informazioni) è caratterizzato da vari fallimenti del mercato che giustificano l'intervento pubblico

4 fallimenti:

1. Appropriabilità: l'impresa che crea conoscenze realizza degli investimenti importanti (in R&S) ma visto la facilità con cui l'informazione si diffonde e si copia non è sicura di godere dei rendimenti della sua innovazione

=> Bassi incentivi a innovare

2. Esternalità positive: spillovers

l'attività di R&S di un'impresa ha effetti sulle altre imprese (fornitori, ecc.)

3. Rischio e incertezza: gli investimenti in R&S sono molto costosi mentre la probabilità di innovare è molto bassa => grande rischio

3 tipi di incertezza:

- tecnologica: è possibile fare quello che vogliamo fare?

- di mercato: qualcuno comprerà il nuovo prodotto?

- concorrenziale: i concorrenti inventeranno qualcosa di meglio prima?

4. Economie di scala nell'uso

dato che MC della diffusione dell'informazione = 0

e conoscenza = cumulativa (processi di apprendimento)

⇒ Problema di politica pubblica:  
vogliamo massimizzare la diffusione delle  
idee, perché  $MC = 0$   
ma  
se la diffusione è massimizzata allora  
rendimenti dell'innovazione = 0  
e non ci sono incentivi ad innovare  
⇔ Tradeoff diffusione e incentivi a innovare

# Soluzione?

## Essenzialmente 4

1. Sussidi all'innovazione (per ridurre costi R&S)
2. Brevetti (per evitare diffusione troppo rapida e dare tempo all'impresa innovatrici di godere dei rendimenti delle sue innovazioni)
3. Domanda pubblica
4. Collaborazione in R&S (programmi di collaborazione in R&S tra imprese, tra imprese e università o altri centri di ricerca, per ridurre rischio ed incertezza)

# 3. Incentivi a innovare in concorrenza e in monopolio

Se la relazione tra spese di R&S e struttura di mercato non è certa, non lo è nemmeno la relazione tra incentivi a innovare e struttura di mercato.

- **Schumpeter**: esiste relazione positiva tra quantità di risorse impiegate per l'innovazione, potere monopolistico e profitto

Perché?

1. I profitti elevati permettono di avere delle risorse da investire in R&S
2. Il monopolio è più propenso al rischio
3. Monopolio significa che ci sono delle barriere all'entrata che impediscono l'entrata di rivali, quindi impediscono l'imitazione

## **Arrow (1962): tesi opposta**

L' incentivo a innovare è minore in situazione di monopolio rispetto alla situazione di concorrenza

Nei due casi comunque l' incentivo è minore di quanto desiderabile da un punto di vista sociale, perché si sono dei fallimenti nel mercato delle idee

(Per Arrow, conoscenze = informazione)

Modello con innovazione drastica e non drastica: misurato da riduzione di costo di produzione indotta dall' innovazione (se riduzione è sostanziale, allora abbiamo un' innovazione drastica)

L' incentivo a innovare è misurato dalla differenza di profitto atteso prima e dopo l' innovazione: se l' imprenditore si aspetta un grande guadagno, ha incentivi a innovare.

In queste condizioni, mostra che in concorrenza l' incentivo a innovare è sempre maggiore

Queste 2 ipotesi discendono da due approcci teorici diversi:

**1) Ipotesi schumpeteriana:**

Esiste una relazione positiva tra monopolio e progresso tecnico (cioè, tra concentrazione e spese di R&S): il monopolio ha maggiore potere di mercato, quindi maggiori profitti da investire anche in R&S

**2) Ipotesi neoclassica: (Arrow)**

La relazione è negativa: maggiore il potere di mercato, minore è l'incentivo a innovare, perché l'impresa gode di un profitto sicuro, non rimesso in questione dai concorrenti, e non cerca di fare uno sforzo per innovare

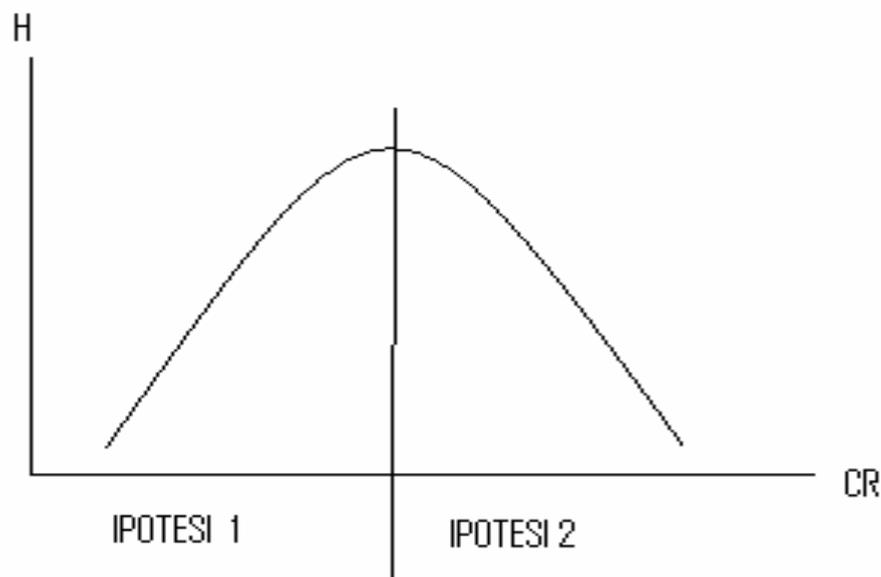
⇒ Ipotesi da verificare:  $H = h$  (CR) dove

$H$  = misura dell'attività innovativa

CR = misura della concentrazione

Se  $h' > 0$ , allora l'ipotesi 1 è verificata

Se  $h' < 0$ , allora l'ipotesi 2 è verificata



Quindi nella realtà si verificano le due ipotesi, e dei livelli diversi di concentrazione. Quando la concentrazione è bassa, all'aumento della concentrazione corrisponde un aumento delle attività innovative; Quando la concentrazione è molto alta, non aumenta l'innovazione quando aumenta la concentrazione.

Le due ipotesi sono state definite da due approcci diversi all'economia industriale, di cui ripareremo più avanti:

1. l'approccio neoclassico (Arrow)
2. L'approccio evolutivo (Schumpeter)

=> La presenza di incentivo da minaccia competitiva spiega, insieme ad altri fattori, perché in numerosi casi le imprese leader spendano in R&S più della concorrenza e perché riescano a perpetuare nel tempo la loro dominanza

# 3. Tecnologia e struttura di mercato

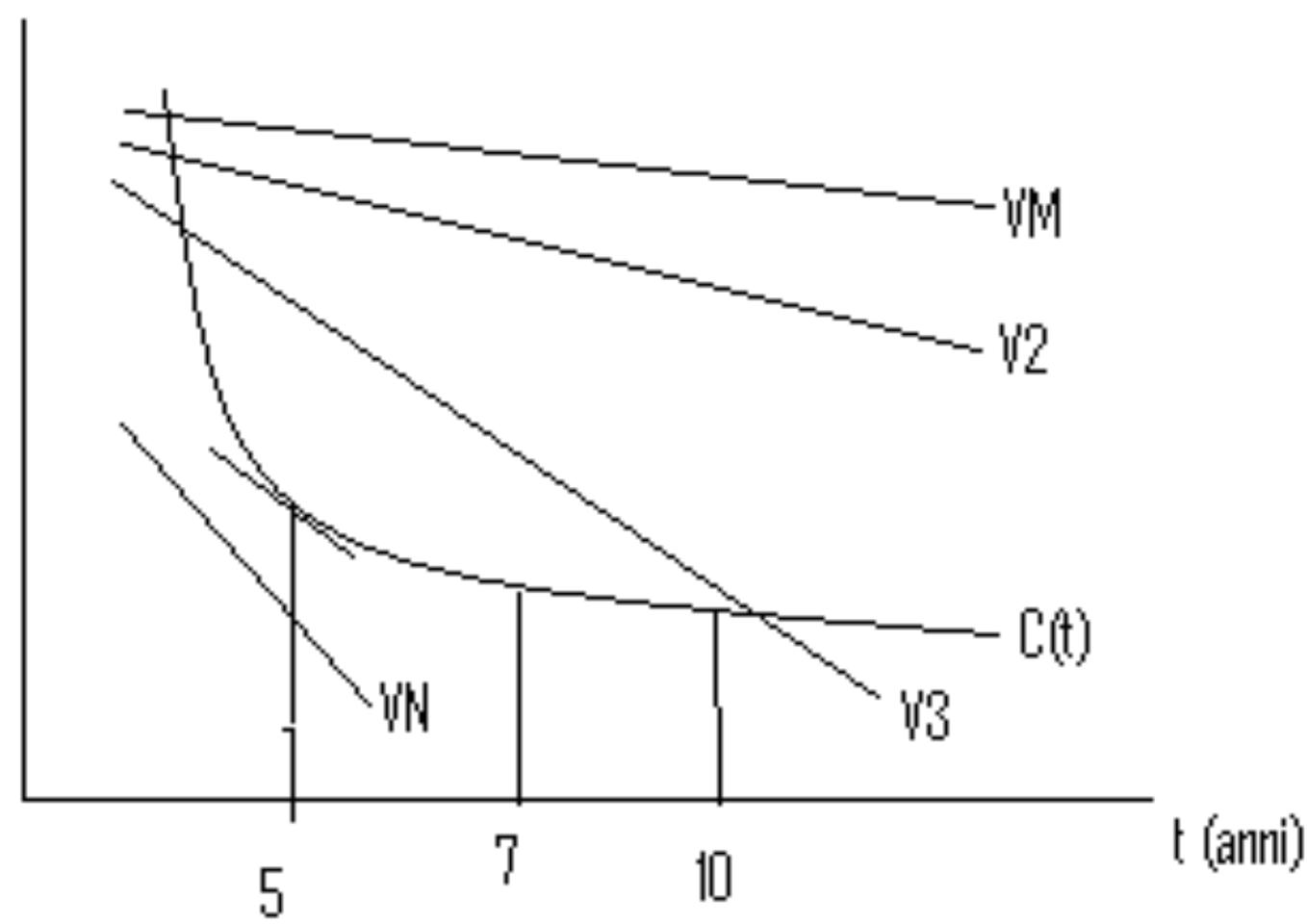
Fatti stilizzati della ricerca empirica:

- Esiste una correlazione positiva tra investimento in R&S e intensità dell'innovazione
- Non esistono economie di scala nel rapporto tra spese di R&S e risultati della ricerca
- Esiste un tradeoff tra costo della R&S e tempo in cui si realizza l'innovazione (se costo  $\uparrow$ , tempo per innovare  $\downarrow$ )

## Perché questo tradeoff?

1. Per accelerare i tempi dell'innovazione, bisogna effettuare più esperimenti in parallelo
  2. La riduzione dei tempi relativi alla fase degli esperimenti senza prima aver ottenuto le necessarie informazioni può  $\uparrow$  il numero delle false partenze nella fase di progettazione e produzione esistono dei rendimenti marginali decrescenti allorché il numero di personale qualificato impiegato nelle attività di ricerca aumenta
- => Relazione tra intensità ricerca e struttura di mercato?

# Valore attuale dei costi e profitti dell'innovazione



## **Monopolio:**

$V_M$  ( $V_M$ ) = valore attuale dei  $\Pi$  che un'impresa innovativa ottiene in situazione di monopolio

$V_M \downarrow$  quando  $t \uparrow$  perché più lungo è il tempo di R&S, più l'impresa deve aspettare per ottenere dei rendimenti dall'attività di ricerca

Max  $\Pi$  ? Quando pendenza  $V_M =$  pendenza  $C(t)$ , cioè nell'esempio quando  $t = 10$

## **Duopolio:**

Allora due imprese si dividono il mercato, e  
curva  $V$  diventa  $V_2$

Equilibrio = dove  $V_2$  è tangente alla curva di  
costo, cioè quando  $t = 7$ .

Quindi siccome  $c'$  è concorrenza, bisogna  
innovare prima.

## **Oligopolio:**

Se il numero di imprese nell'industria è 3, la curva  $V$  diventa  $V_3$

Equilibrio = dove  $V_3$  è tangente alla curva di costo, cioè quando  $t = 5$ .

Quindi al crescere del numero di rivali (di uguale dimensione) aumentano le spese di ricerca e il tempo di introduzione dell'innovazione diventa più rapido.

Se il numero di imprese  $\uparrow$  fino al valore limite  $N$ ?  
Al limite, la curva  $V_N$  è più ripida e finisce anche sotto  $C(t)$

$\Rightarrow$  Non è più profittevole fare attività di ricerca!

$\Rightarrow$  è un fallimento di mercato: esistono delle opportunità favorevoli per effettuare delle spese di ricerca, ma le aspettative delle imprese presenti sul mercato sono tali da impedire che tali spese si realizzino.

$\Rightarrow$  Risultato (Sutton):

il rapporto tra attività di ricerca e struttura industriale è influenzato non solo da fattori tecnologici ma anche dall'intensità della concorrenza nei prezzi.

- Il rapporto tra concentrazione e intensità di R&S è anche influenzato dal comportamento delle imprese

Esempio: investimenti in R&S per diventare impresa dominante sul mercato e per far uscire la concorrenza

⇒ Le attività di R&S sono motivate da diverse ragioni e sono anche molto aleatorie

⇒ Non è facile stabilire una relazione tra concentrazione e attività di ricerca

- ⇒ C' è chi trova una relazione prima crescente poi decrescente tra le due variabili, come abbiamo visto prima
- ⇒ Conclusioni di Dasgupta e Stiglitz (1980): non esiste una relazione precisa di causalità tra spese di R&S e concentrazione; la relazione dipende dalle caratteristiche del mercato e delle imprese
- ⇒ La relazione va studiata caso per caso

# Modello Dasgupta & Stiglitz, *Economic Journal*, 1980

- Costituisce la base di molti modelli sviluppati anche dopo: Beath and Ulph (1990); Katsoulacos and Ulph (1990)
- “Modello di modello” perché parte da fatti stilizzati che spiega successivamente

# FATTI STILIZZATI

## A. Fatti verificati

1. Correlazione positiva tra input di R&S (spese R&S) e output (brevetti, numero invenzioni, ecc.)
2. Produttività marginale della R&S diminuisce
3. Le grandi imprese non hanno un vantaggio di costo assoluto nel fare R&S (perché non ci sono economie di scala nella R&S: raddoppiare spese R&S non significa per forza raddoppiare o aumentare innovazione; nessuna evidenza empirica di costi fissi della R&S che implicherebbero scala minima)

4. Le opportunità di progresso tecnologico dipendono dalla base scientifica (capacità di ricerca di base necessaria: problema è dove si deve fare, all' università?)
5. Success breeds success: il successo passato aumenta la probabilità di innovare in futuro
6. l' obiettivo principale della R&S delle imprese è creare un vantaggio di mercato (non aumentare benessere consumatore)

## B. Fatti da spiegare teoricamente

1. Il ratio R&S/vendite è indipendente dalla dimensione d'impresa (le grandi imprese spendono assolutamente e non relativamente di più delle piccole imprese)
2. Correlazione positiva tra attività innovativa e concentrazione del mercato
3. Le industrie con opportunità tecnologiche maggiori sono più concentrate
4. L'aumento della domanda stimola l'attività di R&S
5. Il successo passato induce le imprese ad aumentare l'investimento in R&S
6. L'attività di ricerca è più alta nelle industrie dove le barriere all'entrata sono né troppo alte, né troppo basse
7. Buona parte della ricerca è imitativa

Il modello di Dasgupta & Stiglitz tiene conto di tutti i fatti stilizzati.

Ipotesi

Domanda:  $p = \alpha x^{-\varepsilon}$

$p$  = prezzo

$x$  = output dell'industria

$\varepsilon$  = inverso dell'elasticità della domanda

$\alpha$  = variabile della dimensione di mercato

Consideriamo innovazioni di processo (non prodotto)

Il modello non è un torneo: ci sono molti vincitori della concorrenza innovativa

Costi marginali di produzione costanti:

Questi costi dipendono dalle spese di R&S

$z$ :

$$c(z) = \gamma z^{-\beta}$$

$$\gamma > 0; \beta > 0$$

$C(0) = \infty$ : fatto stilizzato A6 (le imprese devono fare R&S per aumentare profitto)

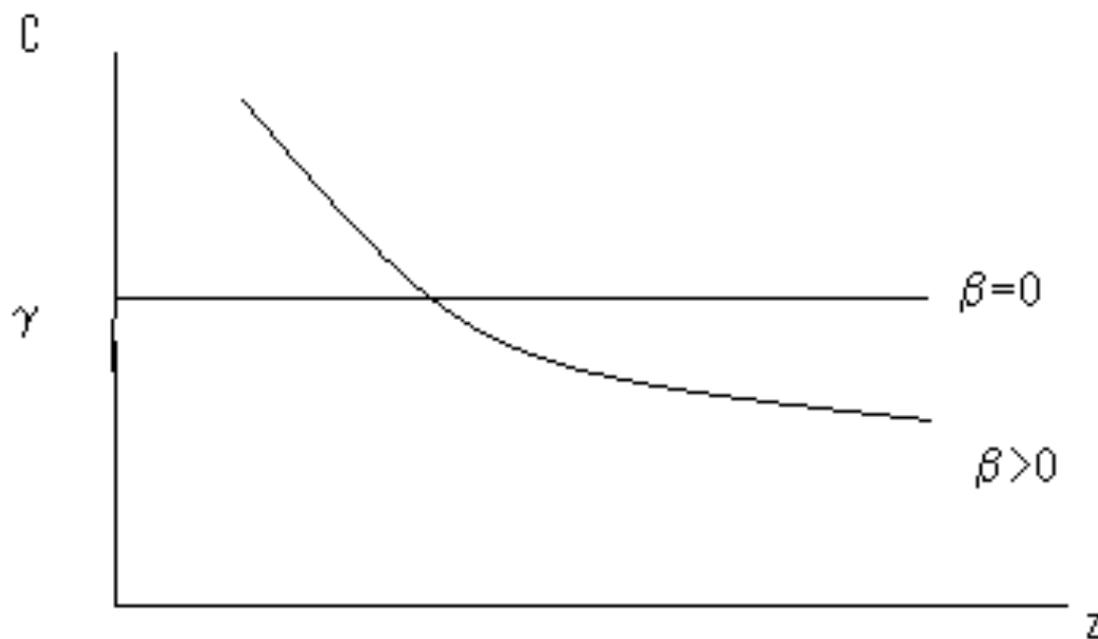
$dc/dz < 0$ : fatto stilizzato A1

$d^2c/dz^2 > 0$ : fatto stilizzato A2 (rendimenti della R&S decrescenti)

Costi della R&S indipendenti della dimensione  $d$  impresa (A3)

$\beta$  è una misura dell'opportunità tecnologica

Quando  $\beta$  aumenta, le opportunità tecnologiche aumentano; il valore di  $\beta$  stimato empiricamente varia a seconda dell'industria (circa 0,15 nelle industrie high tech; 0,10 nel medium tech; 0 nell'industria dei biscotti)



Le imprese scelgono simultaneamente  $z$  e  $x$ , considerando la R&S e l'output dei rivali come dati.

Supponiamo che  $n$  imprese fanno R&S. Il profitto dell'impresa rappresentativa è:

$$\Pi = x \{p[x + (n-1)x_R] - c(z)\} - z$$

Dove

$x_R$  è l'output dei rivali

Condizioni di primo ordine per massimizzazione profitto:

- Tenendo  $z$  dato:

$$MR = p + x p' = c(z) = MC$$

- Tenendo  $x$  dato:

$$x c'(z) = 1$$

Cioè

Guadagno marginale della R&S = costo marginale della R&S

$C'(z)$  = riduzione costo produzione per ogni unità di R&S spesa in più

Effetto sul welfare:

Supponiamo che gli individui hanno preferenze sugli  $n$  prodotti dell'industria, tale che:

$$U = \left( \frac{\sigma}{1 - \varepsilon} \right) \left( \sum_{i=1}^n x_i^{1-\alpha} \right)^{\frac{1-\varepsilon}{1-\alpha}} + y$$

Dove  $\alpha$ ,  $\sigma$ ,  $\varepsilon$ , e  $y$  sono costanti non negativi.

Abbiamo ora prodotti differenziati (i prodotti sono omogenei se  $\alpha = 0$ )

Allora welfare è:

$W = U - \text{costi produzione} - \text{costi R\&S}$

$$W = U - \sum_{i=1}^n (\gamma z_i^{-\alpha} x_i + z_i) - nF$$

Ottimo sociale: si ottiene massimizzando  $W$   
rispetto a  $x$ ,  $z$ , e  $n$

## RISULTATI

1. I mercati con  $n$  elevati (differenziazione del prodotto maggiore) sono associati a intensità di ricerca più bassa (concorrenza aumenta)
2. Se grado di sostituibilità grande relativamente all'efficacia della R&S, abbiamo che R&S diminuisce quando  $n$  aumenta
3. La R&S realizzata nell'industria è sempre inferiore all'ottimo sociale

# 4. Politiche per l'innovazione: la scelta degli standard

Nel caso della presenza di esternalità di rete emerge il problema interessante della definizione dello standard

Esternalità di rete  $\Leftrightarrow$  l'utilità dei prodotti per gli utilizzatori aumenta all'aumentare del numero degli utilizzatori

L'esternalità può essere diretta: l'utilità di avere il telefono o internet  $\uparrow$  con il numero di persone collegate alla rete

O indiretta: il costo di produzione del bene  $\downarrow$  all'aumentare del numero di utenti

In questo caso è molto importante, per il consumatore, sapere quale sarà la tecnologia dominante, che tutti adotteranno: se compra la tecnologia sbagliata (ad esempio, un lettore di DVD non corrispondente al formato dei DVD che si trovano nei negozi), non potrà usare il prodotto acquistato.

⇒ Possibilità di 2 inefficienze:

1. Inerzia economica: gli utilizzatori ritardano la scelta della tecnologia per individuare quella che sarà dominante
2. Diffusione della tecnologia meno avanzata: per paura di perdere il momento favorevole, gli utilizzatori scelgono una tecnologia meno avanzata

Questi problemi possono essere ridotti se la scelta della tecnologia, dello standard, è realizzata a livello centrale:

Vantaggi:

- ↓ costi di coordinamento da parte degli utilizzatori
- ↓ costi di ricerca, rendendo la tecnologia certa
- Duplicazione degli sforzi di ricerca evitata

Svantaggi:

- Difficoltà nella scelta ex-ante dello standard: Lo standard scelto può rivelarsi non corrispondente alle esigenze del mercato (esempio: Minitel in Francia spiazzato da internet); le commissioni centralizzate tendono a scegliere in base alla qualità della tecnologia, e a ignorare il grado di accettabilità da parte del mercato;
- Coordinamento delle attività da parte degli utilizzatori dello standard: conflitti d'interesse fra i differenti partecipanti alla definizione dello standard che allunga i tempi di introduzione della tecnologia

## **Esempio di scelta imposta dal mercato:**

Sistemi operativi per i computer

Inizio ' 80: tutte le imprese produttrici di computer hanno ciascuna il suo sistema operativo, senza compatibilità fra i sistemi operativi.

IBM sceglie MS DOS (inventato da Bill Gates)

⇒ MS DOS diventa il sistema operativo dominante nel mercato

⇒ Perché?

IBM era allora l'impresa leader sul mercato  
implica che:

1. comunque la maggior parte dei consumatori  
comprano IBM e quindi l' MS DOS

2. i piccoli produttori di software si mettono a  
produrre programmi compatibili con MS DOS,  
visto la dominanza di IBM e la grande probabilità  
che il suo sistema diventi leader; favoriscono così  
l'affermazione del MS DOS rispetto agli altri  
sistemi operativi presenti sul mercato

⇒ MS DOS si è imposto anche se non era  
necessariamente superiore a Macintosh di Apple

## **Altro esempio: l' HDTV**

**E' un esempio di fallimento dell' imposizione centrale dello standard**

**Anni ' 80: i produttori di TV innovano per migliorare la qualità della TV a colore (per fare vedere meglio le immagini) (standard esistenti = NTSC negli USA; PAL and SECAM in Europa)**

**Produttori giapponesi: sviluppano un nuovo sistema che propongono nel 1985 alla CCITT (un comitato dell' associazione internazionale delle telecomunicazioni)**

**⇒ I produttori europei bloccano la proposta nel 1986, perché se adottata darebbe un vantaggio competitivo enorme ai produttori giapponesi**

- ⇒ **Programma europeo EUREKA per sviluppare un nuovo sistema per le TV: l' HDTV con il sistema di trasmissione D<sub>2</sub>-MAC**
- ⇒ **1989: i produttori di TV su satelliti decidono di usare lo standard PAL ⇒ dubbi sulla possibile diffusione del HDTV europea**

**Nel frattempo, gli USA non impongono uno standard ma appellano a proposte di standard per l' HDTV da parte dei produttori**

- ⇒ **Si impone così negli Stati Uniti una tecnologia ancora più nuova, la TV digitale**

**Anni 1990s: la TV digitale si rivela tecnologia più adeguata per la compatibilità delle trasmissioni della TV sia via satellite che via cavo**

- ⇒ **Lo standard scelto in Europa, il D<sub>2</sub>-MAC, è abbandonato a favore della TV digitale**

## **Altro esempio: GSM**

**E' un esempio di successo dell' imposizione centrale dello standard**

**Lo standard GSM per i telefoni cellulari digitali è stato definito nell' Unione Europea nel 1987 per poi svilupparsi e imporsi in tutto il mercato dell' UE, permettendo così di realizzare il mercato unico dei cellulari.**

**Gli operatori telefonici (Telecom Italia, France Telecom, Vodaphone, ecc.) l' hanno adottato volentieri, favorendo così la sua diffusione**

**Il consenso sulla terza generazione (3G) di cellulari, l' UMTS, è stato molto più difficile da trovare invece...ora abbiamo 4G e fra poco 5G**

## 5. Ampliamento del concetto di conoscenza

- **Smith, Marx, Schumpeter**: analizzano la conoscenza (divisione, utilizzo, appropriazione)
- Pionieri più moderni che analizzano la conoscenza (anni ' 60): **Simon, Hayek, Arrow**

**Simon**: studia i processi di apprendimento, i tipi di conoscenza, la razionalità degli individui, ecc. Dimostra che la razionalità degli individui è limitata

Hayek: studia i problemi di diffusione della conoscenza nell' economia

Arrow: neoclassico, sostiene che si può riassumere la conoscenza alla sola informazione, ipotesi semplificatrice che i neoclassici dopo adottano nei modelli

Infatti tutti questi autori situano il processo di decisione (ragionamento, apprendimento per arrivare alla decisione) al cuore dell' economia

⇔ Teoria evolutiva: unità di analisi = conoscenza, intesa non solo come informazione ma anche come conoscenza tacita, che è competenza o capacità cognitiva

Alcuni studiosi esaminano a fondo le competenze, a livello di individuo e di impresa:

- *competence-based theory of the firm* (Foss, Lundvall, ecc.)
  - Impresa vista come creatore di conoscenze, organizzazione che apprende, organizzazione che risolve i problemi (Fransman, Dosi, Orsenigo, ecc.)
- ≠ Imprese come insieme di contratti della teoria neoclassica

## “Universo della conoscenza”

- Se conoscenza = informazione, allora l'universo è un **insieme finito** di possibili stati, ad ognuno dei quali si può attribuire una probabilità (trattamento in modelli matematici semplificato)

Allora la conoscenza è un vettore di probabilità legate ad un insieme determinato di “stati del mondo” (tutte le situazioni che possono accadere)

## “Universo della conoscenza”

- Se conoscenza = informazione + competenze, allora l' universo è un **insieme infinito** perché conoscenza = attributo di capacità cognitiva mentre informazioni = dati strutturati che rimangono passivi o inerti fin quando non sono usati da qualcuno che possiede la conoscenza necessaria per interpretarli ed elaborarli

Trasmissione informazione = costo zero

Ma trasmissione conoscenze = molto difficile, dipende da capacità di assorbimento dell' apprendista e dalla complessità della conoscenza stessa

Altre differenze tra informazioni e conoscenze:

- l'informazione è separabile dall'individuo, mentre la conoscenza no
- L'informazione è un bene pubblico (non rivale e non escludibile) mentre la conoscenza è un bene parzialmente pubblico (non rivale ma escludibile)

=> Implicazioni in termini di politica tecnologica diverse a seconda che consideriamo informazione oppure conoscenza

# 5.1. Indicatori e misurazione della conoscenza

- a) Limiti delle misure della teoria neoclassica
- La misura delle attività di innovazione dipende dal quadro teorico adottato e della sua definizione della conoscenza
  - Teoria neoclassica: misura dell'innovazione essenzialmente con le spese di R&S, ma anche con numero di brevetti
  - Nelle pubblicazioni ufficiali (dell'UE o dell'OCSE), l'economia della conoscenza è misurata da livello di capitale umano (% popolazione con livelli di qualifiche alte) + spese R&S + importanza settori legati all'informazione, vale a dire software, telecomunicazioni, ecc.

- Se si adotta la definizione più ampia della teoria evolutiva, queste misure sono insufficienti a cogliere tutti i fenomeni legati alla creazione di conoscenze:
- i. Tutti i settori hanno delle attività di produzione di conoscenza (ad es. anche il settore moda, dove la creatività, l'invenzione costante di nuovi modelli e nuovi design è creazione di conoscenza)
  - ii. L'impresa crea conoscenze non solo nei dipartimenti di R&S, ma anche in tutti gli altri dipartimenti e unità dell'impresa: anche gli ingegneri che adattano le macchine ai nuovi prodotti creano conoscenza, anche gli addetti alle relazioni pubbliche che promuovono l'impresa e raccolgono informazioni dall'esterno, ecc.
- ⇒ Il processo di apprendimento è diffuso nell'impresa
- ⇒ È difficile da misurare nel suo insieme

⇒ Eliasson (1990) non misura l'estensione dell'economia della conoscenza considerando solo un settore particolare (quello delle TIC), ma parte dall'idea che

*“l'avvento dell'economia fondata sulla conoscenza non è tanto legato all'espansione di un settore specializzato, ma piuttosto alla proliferazione di attività ad alta intensità di conoscenza in tutti i settori dell'economia”*

## b) Difficoltà di misura della conoscenza

La conoscenza è difficile da misurare a causa delle sue caratteristiche:

- i. La conoscenza è eterogenea: va dall' invenzione della scrittura all' invenzione della padella alla scoperta di una nuova stella
- ii. La conoscenza è, in massima parte, non osservabile: la conoscenza tacita è incorporata nei pensieri e nelle azioni, quindi non si può osservare
- iii. Non esiste un modello stabile con cui collegare gli input (spese R&S) con gli output (creazione di conoscenza); l' impatto della creazione di conoscenza sul resto dell' economia è altrettanto difficile da misurare: una nuova idea può avere un grande impatto o niente impatto, a seconda della presenza o meno di un imprenditore pronto a cogliere l' idea, a seconda della rilevanza dell' idea per i bisogni della popolazione, ecc.

E' anche impossibile attribuire un effetto economico ad una conoscenza: le esternalità e gli effetti cumulativi, tipici del PT, rendono impossibile l'identificazione della particolare conoscenza che può spiegare un particolare andamento dell'economia.

iv. La misurazione dello stock, già difficile nel caso del capitale fisico, è impossibile nel caso della conoscenza.

Come dice Foray (p. 24):

“E’ come se si cercasse di misurare uno stock di fiamme; chiunque può accendere la propria torcia senza ridurre lo stock di fuoco della persone che ne era in possesso prima”

Esiste anche il problema del deprezzamento della conoscenza: oblio, obsolescenza, sono rilevanti ma non sembra che si possano elaborare delle regole in grado di catturarne la complessità (Machlup, 1984)

## Indicatori della conoscenza:

Ci sono vari indicatori che misurano

- Gli input della creazione di conoscenza (innovazione):
  - . Spese di R&S
  - . Capitale umano impiegato
  - . % personale nei dipartimenti di R&S, progettazione, marketing.
  - . Ecc.
- Gli output della creazione di conoscenza (dell'innovazione):
  - . Brevetti
  - . Pubblicazioni scientifiche
  - . Nuovi prodotti
  - . Nuovi processi

⇒ Però permettono di approssimare il volume di conoscenze presenti in un' economia ad un certo momento e create in un certo periodo

Studi recenti:

Jaffé – Tratjenberg (1996) (OCSE): modelli dei flussi di conoscenza nell' economia

Misurano solo l' attività di creazione di conoscenze nei settori high-tech, dove l' attività di R&S formale è importante

Altro problema:

Non esistono dei mercati delle conoscenze dove le conoscenze possano essere valutate con un prezzo; quindi non si può misurare dal valore che il mercato assegna alla conoscenza

## **5.2. implicazioni in termini di politica tecnologica**

Le politiche tecnologiche implementate a livello regionale, nazionale ed europeo sono cambiate negli ultimi 20-30 anni:

Si sono aggiunti nuovi obiettivi e nuovi strumenti

Grazie all' apporto della teoria evolutiva

## **a) Teoria neoclassica e politica tecnologica: il mercato delle idee**

La giustificazione tradizionale alla politica tecnologica risulta dai fallimenti nel mercato delle idee

I fallimenti del mercato delle idee sono 4:

- 1) Spillovers
- 2) Rischio e incertezza
- 3) Rendimenti crescenti

4) Problema dell' appropriabilità: nasce dal fatto che le idee hanno le proprietà di non-rivalità e non-esclusione (vale a dire, di beni pubblici) che implica difficoltà per l' inventore di appropriarsi i rendimenti della sua innovazione:

- Valutazione (fissazione di un prezzo sul mercato delle idee): è difficile valutare un' idea prima di conoscerla, quindi l' agente che compra l' idea sul mercato vuole conoscerla per valutarne il prezzo; però una volta che conosce l' idea, non ha più bisogno di comprarla!

=> tendenza a sottovalutare le idee

=> rendimenti bassi per l' inventore

=> mancanza di incentivi all' innovazione

- concorrenza: i rendimenti sociali dell'innovazione sono maggiori dei rendimenti privati
- Spillovers: si può ricavare l'innovazione dal prodotto che ne deriva => imitazione facile => quello che copia tira i benefici dell'innovazione senza pagarne il prezzo
- => Problema di politica: vogliamo la massima diffusione delle idee perché  $MC = 0$  e ciò permette di sfruttare gli spillovers; però allora incentivi all'innovazione sono bassi
- => Tradeoff: diffusione / incentivi all'innovazione

Strumenti di politica per risolvere i fallimenti del mercato delle idee:

1. Sussidio: l' inventore riceve un sussidio per abbassare i costi dell' innovazione; la diffusione è garantita

Problema: difficile verificare cosa l' impresa fa col sussidio, quindi può essere usato per altre cose; l' impresa riceve il sussidio e magari avrebbe investito comunque in ricerca (addizionalità)

2. Ricerca pubblica: realizzare tutta la ricerca nelle istituzioni pubbliche, con accesso alle idee a tutti; problemi sono addizionalità (programmi che sarebbero stati comunque realizzati nel privato) e priorità della ricerca che risultano da pressioni elettorali o di lobbies invece che da massimizzazione del benessere

3. brevetti: proteggono l' invenzione per una certa durata (20-30 anni); come ad esempio nel settore farmaceutico. Problema = diffusione limitata (costosa)

=> Sono gli strumenti usati nell' UE sia a livello nazionale che europeo (sussidi della ricerca; ricerca pubblica a livello nazionale o nelle organizzazioni internazionali come l' Agenzia Europea dello Spazio; un brevetto europeo è stato creato solo nel 2004).

## **b) Critica alla teoria neoclassica e nuovi strumenti:**

Le raccomandazioni di politica tecnologica della teoria neoclassica derivano da 2 ipotesi fondamentali:

1. Tutta la conoscenza è informazione:  
codificabile e comunicabile a costo zero
2. Tutte le interazioni avvengono su mercati competitivi

Queste due ipotesi sono criticabili:

## **Prima ipo: conosc = info**

- E' un ipotesi restrittiva perché buona parte della conoscenza è tacita (non codificabile e difficile da comunicare; esempio: sapere andare in bicicletta)

Se MC di trasmissione della conoscenza  $\neq 0$ , allora ci possono essere rendimenti crescenti della conoscenza:

Machlup (1982), Scotchmer (1991) sostengono che più un agente inventa, maggiore la probabilità di inventare di nuovo

Infatti i rendimenti sono sia crescenti che decrescenti: duplicare il numero dei ricercatori non implica necessariamente una duplicazione dell'innovazione

- MC di trasmissione della conoscenza  $\neq 0$  non solo perché parte della conoscenza è tacita, ma anche perché l' "acquisto" di conoscenza è costoso: richiede degli investimenti in apprendimento, prova, comprensione, ecc.

La teoria evolutiva sostiene che il costo di acquisto della nuova conoscenza aumenta con la distanza tra la nuova conoscenza e la base di conoscenze.  
Esempio: costo 'acquisto' biotecnologie nel settore farmaceutico molto alto perché le nuove tecnologie rivoluzionano totalmente il modo di produrre le medicine

=> conseguenza: la conoscenza è un bene pubblico impuro (non rivale ma escludibile), la cui diffusione richiede costi di apprendimento e di transazione

## **Seconda ipo: tutte le interazioni avvengono su mercati competitivi**

Mercati competitivi: grande numero di acquirenti e venditori che non si conoscono; nessun costo di transazione, nessun problema di informazione, ecc.

Infatti le interazioni tra agenti coinvolti nel processo di innovazione non avvengono solo sui mercati:

- Possono firmare contratti bilaterali
- La diffusione della conoscenza può anche avvenire (almeno parzialmente) senza una transazione, durante conversazione tra individui che magari abitano la stessa città e s' incontrano oppure s' incontrano durante un seminario organizzato dalla loro associazione industriale; oppure ancora in legami tra centri di ricerca pubblici o università e imprese.

⇒ La teoria evolutiva pone l'accento sul ruolo delle istituzioni e della prossimità nella diffusione della conoscenza e nei processi di creazione di conoscenza (innovazione)

⇒ Politiche tecnologiche raccomandate:  
1. sempre sussidi alla R&S, brevetti, ricerca pubblica

2. Soprattutto **favorire le interazioni** tra tutti gli agenti coinvolti nel processo d'innovazione (imprese, università, governo locale e nazionale, centri di ricerca, ecc.):

- legami imprese – università
- parchi scientifici (cluster)

↔ Accento in Europa negli ultimi 15 anni, sia a livello nazionale che sovranazionale (e regionale)

Gli attori dell'innovazione (imprese, centri di ricerca pubblici e non, autorità pubbliche che sostengono l'innovazione) e le loro relazioni costituiscono dei **sistemi**:

- A livello nazionale: il sistema innovativo nazionale
- A livello regionale: il sistema innovativo regionale

⇒ La politica tecnologica deve essere **systemica** per funzionare, cioè deve, per funzionare, tener conto dei vari attori e dei loro legami.

# **Esempio: politica regionale in Emilia-Romagna**

**Obiettivo:** costituire e far funzionare il sistema innovativo regionale (anni '90)

## **Strumenti:**

- Aster, organizzazione che favorisce l'interazione tra imprese, centri di ricerca (specialmente le università) e la autorità locali
  - Sostegno alla cooperazione tra imprese innovative
  - Sostegno alla creazione d' imprese dall'innovazione (sostegno agli spinoff)
- ⇒ Valorizzazione della ricerca realizzata nella regione (vedere lezione più avanti)

# Conclusioni sulle politiche

Politica tecnologica attuale è:

1. Sostegno finanziario (sussidi, oppure incoraggiamento dell'investimento in R&S, da parte di *venture capitalist* in particolare)
2. Protezione dei diritti di proprietà intellettuale: necessità di sistema dei brevetti efficiente, di modo che una nuova invenzione possa essere brevettata rapidamente a costo ragionevole); e internazionale, di modo che l'invenzione è riconosciuta subito in tutto il mondo (senza dover chiedere un brevetto in tutti i paesi del mondo)

3. Una politica che favorisce i legami, le reti di relazioni, tra tutti gli attori del sistema innovativo (contatti importanti soprattutto se conoscenza non è solo informazione)

Nota: i legami non sono circoscritti alla regione o il paese: l'innovazione richiede (sempre più con la globalizzazione) legami internazionali, con imprese straniere e centri di ricerca in altri paesi