

Facoltà di Economia
Università di Roma "Tor Vergata"
Corso di Laurea Magistrale in Economia e Management
Anno accademico 2023/24

Primo semestre

Corso:

**ECONOMIA DELLA REGOLAMENTAZIONE E DELLA CONCORRENZA
(Economia e Politica Industriale)**

Docente
Prof. Riccardo Cappellin
cappellin@economia.uniroma2.it

Programma:

1. La teoria dell'impresa
2. Regimi tecnologici e pattern settoriali dell'innovazione
3. Le concettualizzazioni della tecnologia e dell'innovazione
4. Creazione della conoscenza e competenze
5. Nuove forme di organizzazione a rete nelle imprese moderne
6. Agglomerazione e localizzazione
7. Il modello dei distretti industriali e il modello dei network territoriali
8. Il processo di sviluppo nei sistemi produttivi regionali
9. I sistemi nazionali di innovazione
10. I sistemi regionali di innovazione
11. Il modello dei network e i processi di apprendimento interattivo
12. La gestione della conoscenza e il knowledge management territoriale
13. Lo sviluppo dei servizi basati sulla conoscenza
14. Le reti di conoscenza nelle città
15. Le politiche dell'innovazione in Europa

I temi trattati nel corso sono illustrati innanzitutto nelle dispense del docente, che verranno distribuite durante lo svolgimento del corso e saranno messe a disposizione sul sito web del corso. Tali temi potranno inoltre essere approfonditi tramite le letture integrative indicate sul sito stesso e sui testi seguenti:

Lipczynski J, Wilson J.O.S. e Goddard J. (2010), *Economia Industriale: concorrenza, strategie e politiche pubbliche*. Pearson Education, Prentice Hall: Milano-Torino (capitoli: 1,2, 3,4).

Malerba, F. (2001), a cura di, *Economia dell'Innovazione*. Roma: Carocci Editore (Cap. 1, pp. 34-43; Cap. 3, pp. 83-95; Cap. 4, pp. 109-116; Cap. 6, pp. 169-183; Cap. 8, pp. 231-254; Cap. 13, pp. 375-405).

Cappellin R. e Wink R. (2009), *International Knowledge and Innovation Networks: Knowledge Creation and Innovation in Medium Technology Clusters*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham (Cap. 4.1, pp. 78-79; Cap. 4.2, pp. 79-82, Cap. 4.3, pp. 82-87; Cap. 4.8, pp. 111-115; Cap. 4.9, pp. 116-119; Cap. 4.11, pp. 123-127; Cap. 4.12, pp. 127-130; Cap. 4.18, pp. 159-161; Cap. 4.19, pp. 161-172).

Cappellin R., Baravelli M., Bellandi M., Camagni R., Capasso S., Ciciotti E., Marelli E. (2017), a cura di, *Investimenti, innovazione e nuove strategie di impresa: quale ruolo per la nuova politica industriale e regionale ?* Milano: Egea.

<http://economia.uniroma2.it/dmd/crescita-investimenti-e-territorio>

Cappellin R., Baravelli M., Bellandi M., Camagni R., Ciciotti E. e Marelli E. (2015), a cura di, *Investimenti, innovazione e città: una nuova politica industriale per la crescita*, Milano: Egea.

<http://economia.uniroma2.it/dmd/crescita-investimenti-e-territorio>

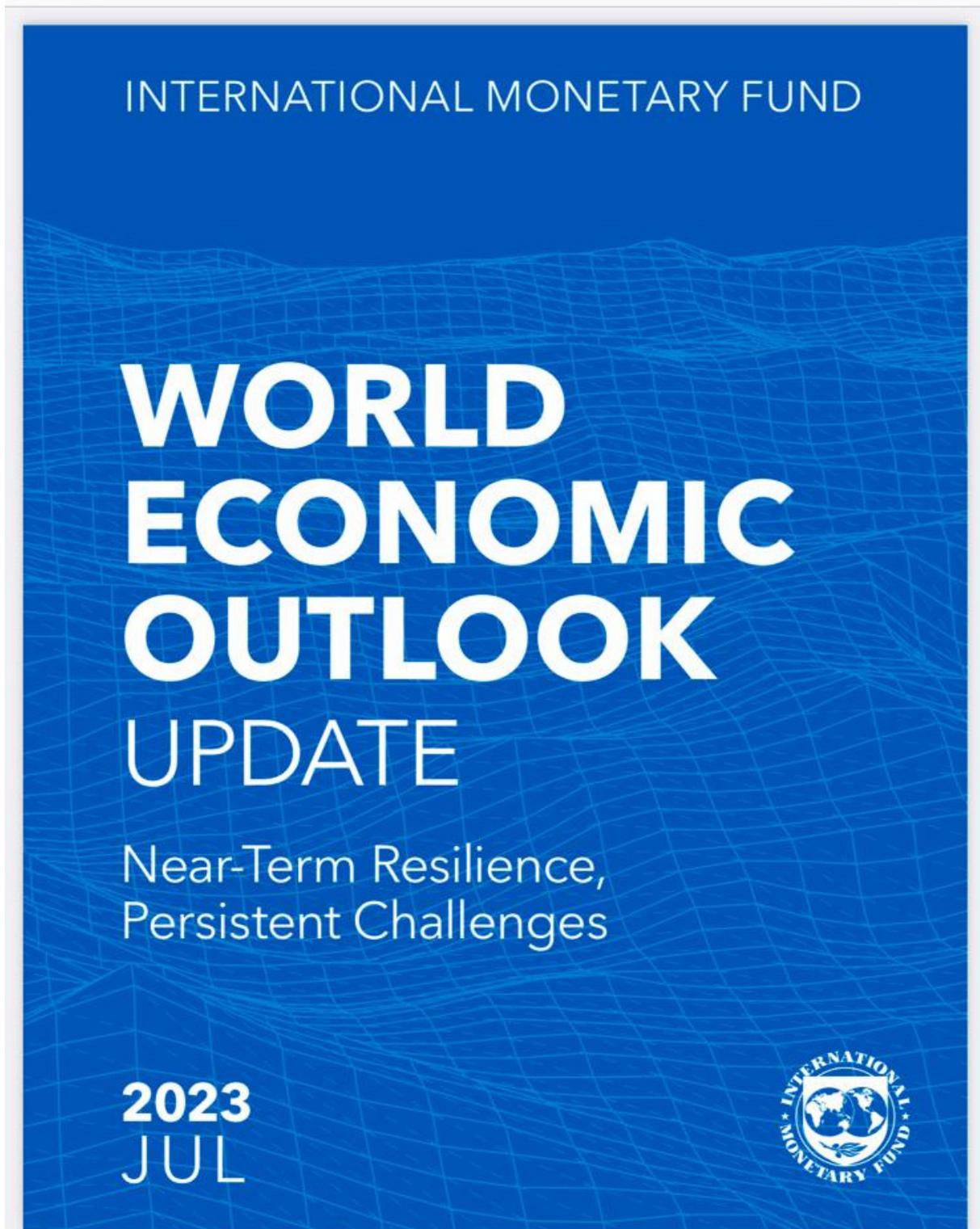
Cappellin R., Marelli E., Rullani E. e Sterlacchini A. (2014), a cura di, *Crescita, investimenti e territorio: il ruolo delle politiche industriali e regionali*, Website "Scienze Regionali", eBook 2014.1.

<http://economia.uniroma2.it/dmd/crescita-investimenti-e-territorio>

Prove d'esame:

L'esame finale è costituito da una prova scritta articolata su 4 domande strutturate in diverse sezioni. La frequenza delle lezioni verrà accertata tramite team (ove possibile). Le firme di frequenza avranno la validità fino alla sessione invernale 2023/24. I testi di esame degli ultimi appelli on line sono disponibili sul sito del corso. Per gli studenti che hanno frequentato le lezioni del corso (almeno 70% delle lezioni) nella valutazione della prova scritta si terrà conto dei soli tre voti maggiori, se tutte le quattro risposte alle domande avranno almeno un voto sufficiente.

<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2023/07/10/world-economic-outlook-update-july-2023>



World Economic Outlook Growth Projections

(Real GDP, annual percent change)	PROJECTIONS		
	2022	2023	2024
World Output	3.5	3.0	3.0
Advanced Economies	2.7	1.5	1.4
United States	2.1	1.8	1.0
Euro Area	3.5	0.9	1.5
Germany	1.8	-0.3	1.3
France	2.5	0.8	1.3
Italy	3.7	1.1	0.9
Spain	5.5	2.5	2.0
Japan	1.0	1.4	1.0
United Kingdom	4.1	0.4	1.0
Canada	3.4	1.7	1.4
Other Advanced Economies	2.7	2.0	2.3
Emerging Market and Developing Economies	4.0	4.0	4.1
Emerging and Developing Asia	4.5	5.3	5.0
China	3.0	5.2	4.5
India	7.2	6.1	6.3
Emerging and Developing Europe	0.8	1.8	2.2
Russia	-2.1	1.5	1.3
Latin America and the Caribbean	3.9	1.9	2.2
Brazil	2.9	2.1	1.2
Mexico	3.0	2.6	1.5
Middle East and Central Asia	5.4	2.5	3.2
Saudi Arabia	8.7	1.9	2.8
Sub-Saharan Africa	3.9	3.5	4.1
Nigeria	3.3	3.2	3.0
South Africa	1.9	0.3	1.7
Memorandum			
Emerging Market and Middle-Income Economies	3.9	3.9	3.9
Low-Income Developing Countries	5.0	4.5	5.2

Source: IMF, World Economic Outlook Update, July 2023

Note: For India, data and forecasts are presented on a fiscal year basis, with FY 2022/2023 (starting in April 2022) shown in the 2022 column. India's growth projections are 6.6 percent in 2023 and 5.8 percent in 2024 based on calendar year.

Top Stories



The IMF has raised its projections for growth this year

Forecasts for GDP growth in 2023 (%)

July 2023 forecast

April 2023 forecast



Source: IMF

© FT

Germany's Stop-Start Economic Motor Is Probably in Reverse Again

- GDP is likely declining in current quarter, economists say
- Assessment follows repeated bouts of bad news in factory data

By Craig Stirling and Harumi Ichikura

September 11, 2023 6:00 AM

Germany (GRGDPPGQ)'s industrial malaise is probably acute enough to have dragged the economy back into a contraction during the current quarter, forecasters say.

A monthly survey by Bloomberg shows gross domestic product is now anticipated to fall 0.1% in the three months through September before retracing that deterioration toward year-end.

While this quarter's German contraction envisaged by the consensus is only moderate, others are more pessimistic.

Economists led by Holger Schmieding at Berenberg anticipate a 0.5% drop in GDP followed by another decline of 0.2% – amounting to a renewed recession.

“The global manufacturing downturn is now hitting Germany hard,” they said Friday in a report. “Unlike Germany, most of the erstwhile euro-crisis countries are withstanding the current headwinds comparatively well.”

Sharp Decline in UK Economy in July Revives Risk of Recession

- Wet weather and strikes held back activity across services
- Figures add to a darkening mood for the second half of year



An employee measures a section of plywood for use in a modular house at the Tophat factory in Foston near Derby, UK.
Photographer: Chris Ratcliffe/Bloomberg

By Lucy White and Philip Aldrick

Updated on September 13, 2023 9:02 AM

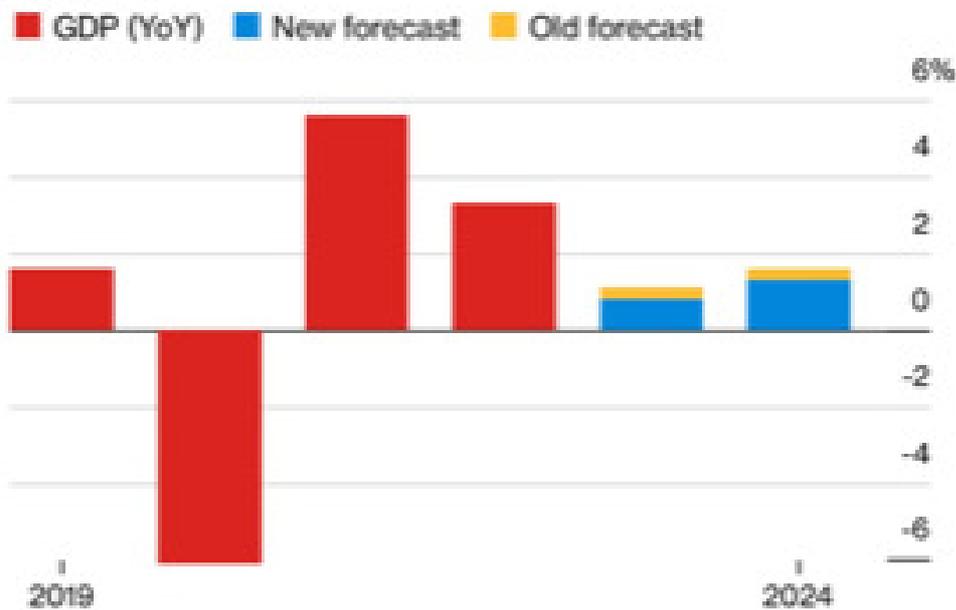
The UK economy shrank at the fastest pace in seven months in July as strikes and wet weather hit activity harder than expected, reviving fears that a recession may be under way.

https://economy-finance.ec.europa.eu/economic-forecast-and-surveys/economic-forecasts/summer-2023-economic-forecast-easing-growth-momentum-amid-declining-inflation-and-robust-labour_en



Euro Area Set to Grow Less Strongly Than Predicted

European Commission lowers GDP estimate for this year and next



Source: European Commission

Bloomberg

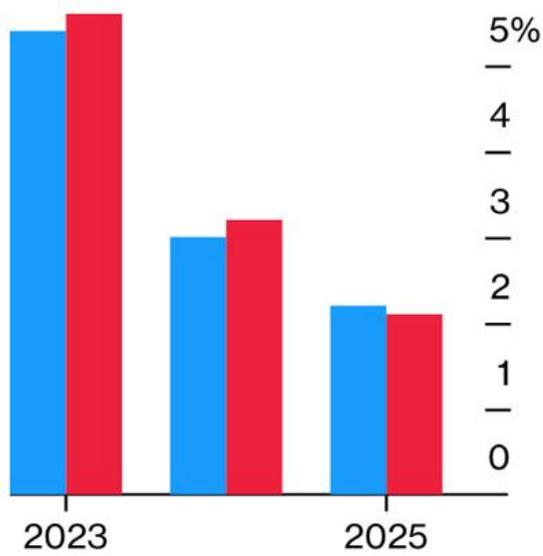
The region's biggest economy is largely to blame. Germany, which had been expected to grow in 2023, is now facing a decline of 0.4%. The Netherlands saw an even heftier downward revision, to 0.5% from 1.8%. Spain and France, at the other end of the spectrum, are set to aid expansion.

Inflation will stay elevated and won't retreat to the European Central Bank's 2% goal. It's seen at 5.6% this year, a little lower than previously envisaged, but a touch higher in

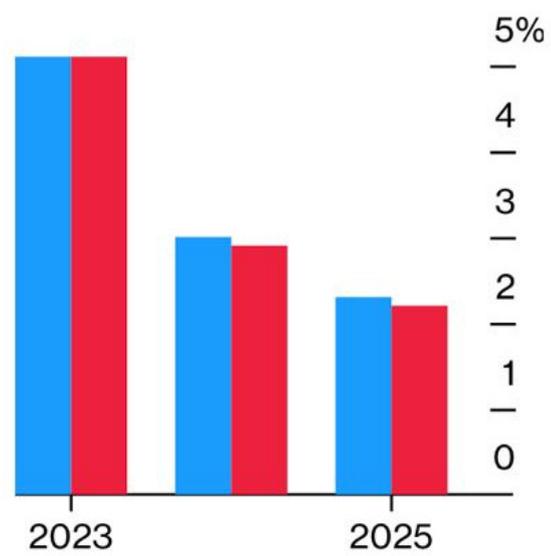
ECB's Revised Economic Outlook

■ June forecast ■ September forecast

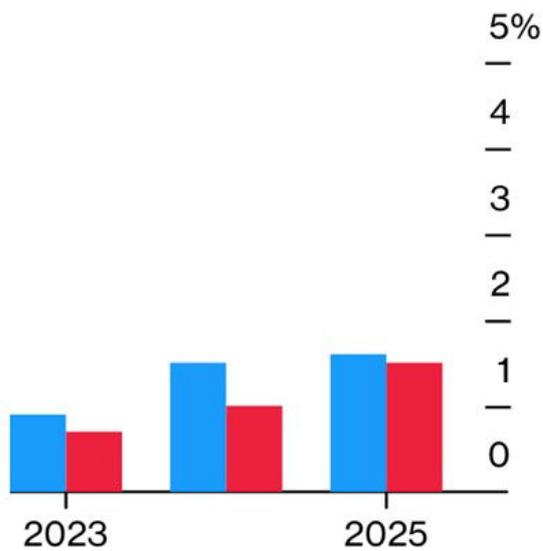
Inflation



Inflation ex-energy, food



Economic growth



Source: ECB

Bloomberg

Global Economy Poised to Slow as Higher Rates Bite, OECD Says

- OECD sees global GDP growth 3% in 2023, 2.7% in 2024
- Central banks must remain restrictive to tame inflation: OECD

By William Horobin + **Get Alerts**

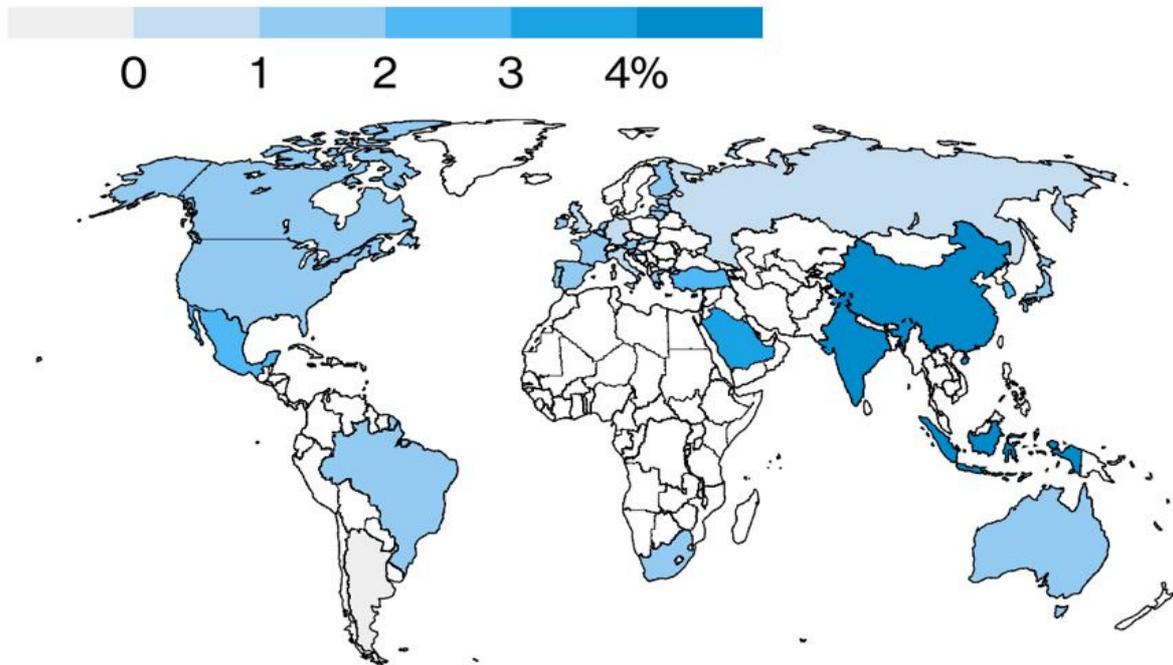
September 19, 2023 11:00 AM

The world economy is set for a slowdown as interest-rate increases weigh on activity and China's pandemic rebound disappoints.

Growth will ease to 2.7% in 2024 after an already "sub-par" expansion of 3% this year, according to the latest OECD forecasts. With the exception of 2020, when Covid struck, that would mark the weakest annual expansion since the global financial crisis.

Global Growth Will Slow in 2024

Change in gross domestic product (YoY)

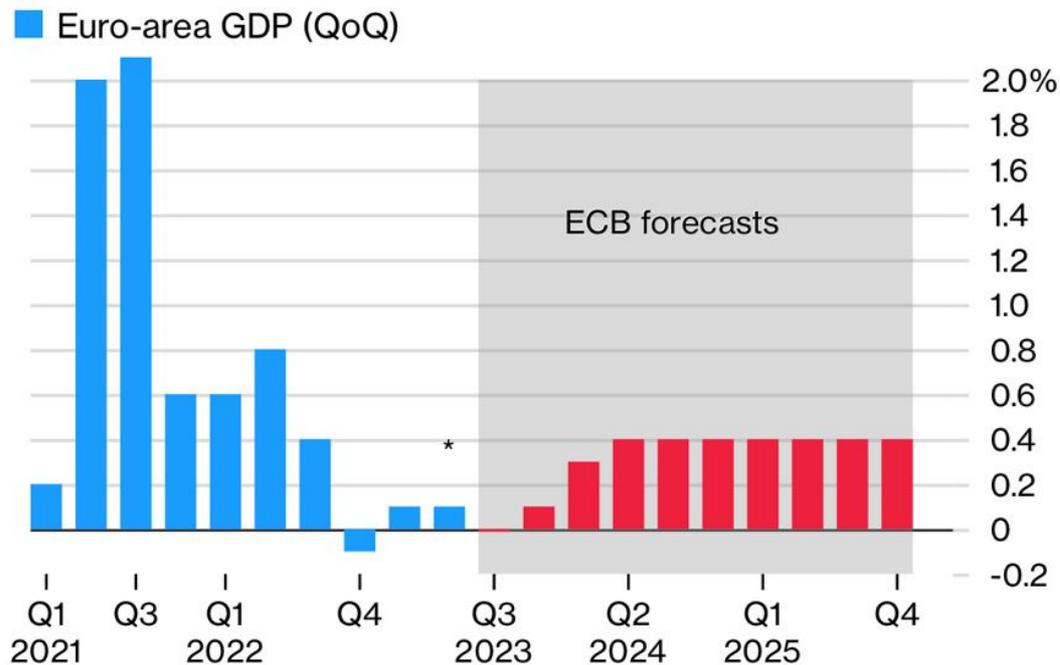


Source: Organization for Economic Cooperation and Development

Note: Map shows change in GDP for distinct economies.

Bloomberg

ECB Sees Economy Hardly Growing for Rest of 2023



Source: Eurostat, September 2023 ECB staff projections

Note: *Q2/2023 was revised from 0.3% to 0.1% on Sept. 9, after the ECB's cutoff date for its new forecasts

Bloomberg

Italy has previously proven the epicenter of political anger at ECB decisions. It's become typical there for members of Prime Minister Giorgia Meloni's coalition to criticize rate hikes with increasing intensity in tandem with the pressure that each move places on the economy and its debt-servicing costs.

<http://dati.istat.it/>

<https://www.istat.it/storage/settori-produttivi/2023/Rapporto-competitivita.pdf>



https://www.istat.it/it/files//2023/04/fatturato-industria_202302.pdf

<http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=24086>

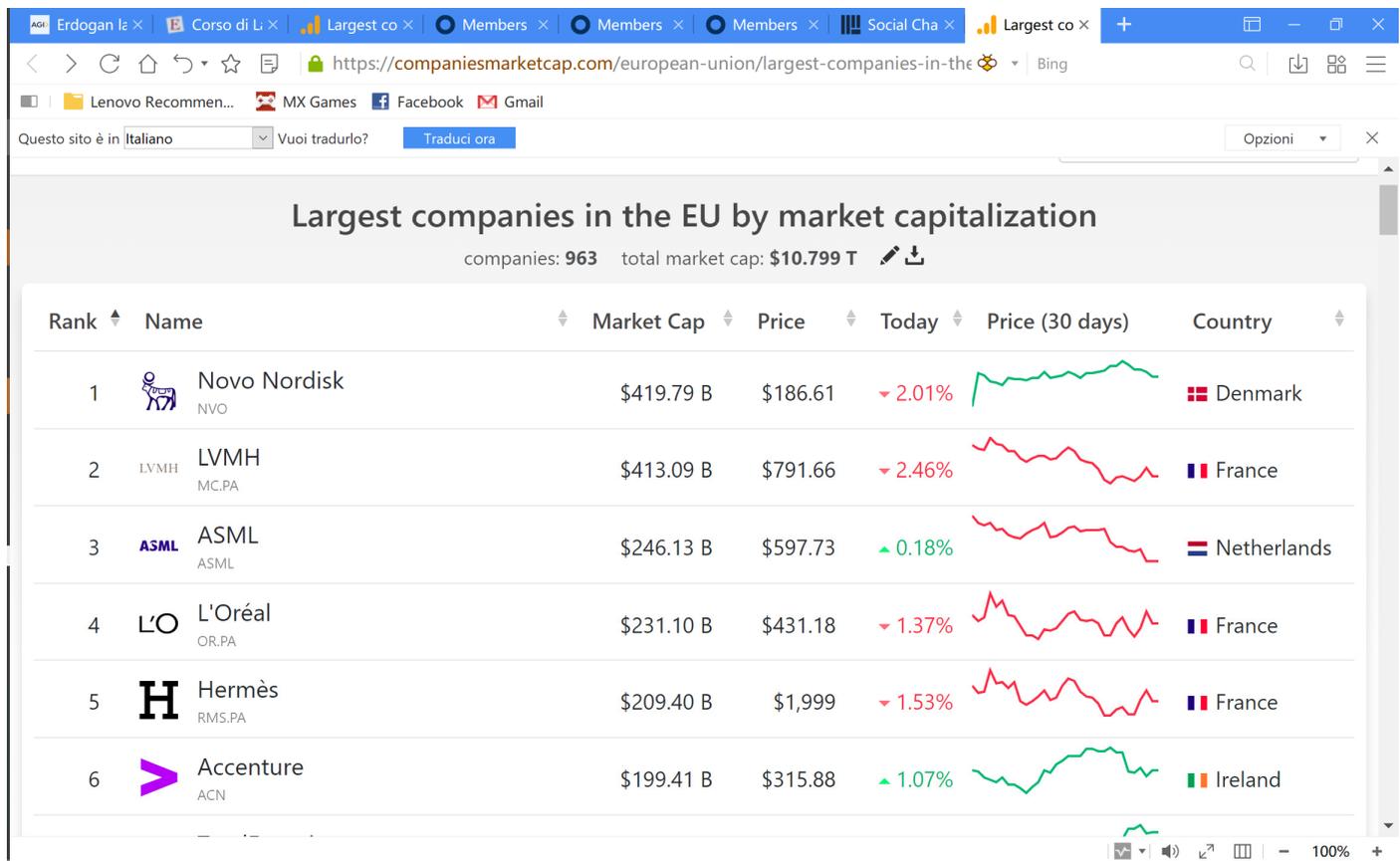
http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCSP_SBSNA_Z

https://www.istat.it/it/files//2023/03/foit_202301.pdf

LE MAGGIORI IMPRESE EUROPEE



<https://companiesmarketcap.com/european-union/largest-companies-in-the-eu-by-market-cap/>



Rank	Name	Market Cap	Price	Today	Price (30 days)	Country
1	 Novo Nordisk NVO	\$419.79 B	\$186.61	▼ 2.01%		 Denmark
2	 LVMH MC.PA	\$413.09 B	\$791.66	▼ 2.46%		 France
3	 ASML ASML	\$246.13 B	\$597.73	▲ 0.18%		 Netherlands
4	 L'Oréal OR.PA	\$231.10 B	\$431.18	▼ 1.37%		 France
5	 Hermès RMS.PA	\$209.40 B	\$1,999	▼ 1.53%		 France
6	 Accenture ACN	\$199.41 B	\$315.88	▲ 1.07%		 Ireland

Browser tabs: Erdogan la x, Corso di L. x, Largest co x, Members x, Members x, Members x, Social Cha x, Largest co x

URL: <https://companiesmarketcap.com/european-union/largest-companies-in-the>

Questo sito è in Italiano | Vuoi tradurlo? Traduci ora

Rank	Name	Market Cap	Price	Today	Price (30 days)	Country
7	 TotalEnergies TTE	\$159.43 B	\$65.47	▲ 0.28%		France
8	 SAP SAP	\$158.22 B	\$135.24	▲ 0.00%		Germany
9	 Dior CDI.PA	\$141.56 B	\$753.81	▼ 1.87%		France
10	 Sanofi SNY	\$136.61 B	\$54.08	▼ 0.84%		France
11	 Inditex IDEXY	\$118.42 B	\$19.00	▼ 1.14%		Spain
12	 Siemens SIE.DE	\$115.86 B	\$146.26	▼ 0.67%		Germany
13	 Anheuser-Busch Inbev BUD	\$114.34 B	\$57.64	▲ 1.35%		Belgium
14	 Airbus AIR.PA	\$111.53 B	\$138.65	▼ 0.97%		Netherlands

100%

Browser tabs: Erdogan la x, Corso di L. x, Largest co x, Members x, Members x, Members x, Social Cha x, Largest co x

URL: <https://companiesmarketcap.com/european-union/largest-companies-in-the>

Questo sito è in Italiano | Vuoi tradurlo? Traduci ora

Rank	Name	Market Cap	Price	Today	Price (30 days)	Country
15	 Medtronic MDT	\$110.16 B	\$82.80	▲ 1.26%		Ireland
16	 Deutsche Telekom DTE.DE	\$109.35 B	\$21.99	▼ 0.10%		Germany
17	 Allianz ALV.DE	\$99.12 B	\$246.83	▼ 0.84%		Germany
18	 Schneider Electric SU.PA	\$93.83 B	\$167.31	▼ 0.33%		France
19	 Porsche P911.DE	\$93.47 B	\$102.61	▼ 2.89%		Germany
20	 Air Liquide AI.PA	\$93.06 B	\$175.22	▼ 2.21%		France
21	 Eaton ETN	\$87.44 B	\$219.15	▲ 0.69%		Ireland
22	 EssilorLuxottica EL.PA	\$83.22 B	\$184.90	▼ 1.08%		France

100%

Browser tabs: Erdogan la x, Corso di L. x, Largest co x, Members x, Members x, Members x, Social Cha x, Largest co x

Address bar: <https://companiesmarketcap.com/european-union/largest-companies-in-the> Bing

Navigation: Questo sito è in Italiano Vuoi tradurlo? Traduci ora Opzioni

Rank	Name	Market Cap	Price	Today	Price (30 days)	Country
23	 Mercedes-Benz MBG.DE	\$75.78 B	\$70.84	▼ 1.15%		 Germany
24	 BNP Paribas BNP.PA	\$75.45 B	\$64.09	▼ 2.20%		 France
25	 Iberdrola IBE.MC	\$74.85 B	\$11.79	▼ 0.27%		 Spain
26	 Merck KGaA MRK.DE	\$74.54 B	\$171.45	▼ 2.84%		 Germany
27	 AXA CS.PA	\$69.87 B	\$30.99	▼ 1.11%		 France
28	 BMW BMW.DE	\$67.90 B	\$103.19	▼ 0.75%		 Germany
29	 Enel ENEL.MI	\$67.54 B	\$6.65	▼ 0.78%		 Italy
30	 Safran SAF.PA	\$67.54 B	\$161.74	▼ 0.47%		 France

System tray: 100% +

Facoltà di Economia
Università di Roma "Tor Vergata"
Corso di laurea Magistrale in Economia e Management
Anno accademico 2023/24
Primo semestre

Corso:
Economia della Regolamentazione e della Concorrenza
(Economia e Politica Industriale)

Docente
Prof. Riccardo Cappellin

3

LEZIONE 2

REGIMI TECNOLOGICI E PATTERN SETTORIALI DELL'INNOVAZIONE

I CAMBIAMENTI DEMOGRAFICI E SOCIALI

E I CAMBIAMENTI ORGANIZZATIVI NELLE IMPRESE

Si assiste ad un **notevole allungamento della vita media** e ad un invecchiamento della popolazione ad **aumento del livello di formazione universitaria** e superiore della forza lavoro e ad un **aumento dell'offerta di lavoro femminile**. Infatti, la riduzione delle nascite e dell'offerta di lavoro favorisce una maggiore partecipazione delle donne al mercato del lavoro.

Si assiste inoltre ad un **allungamento della vita e un aumento della quota dei lavoratori senior**, che risulta peraltro indispensabile anche per non aumentare eccessivamente il carico pensionistico.

Questi cambiamenti nell'offerta di lavoro **impongono un adeguamento della domanda di lavoro** da parte delle imprese.

Peraltro, **l'adozione di nuove "smart specializations"** richiede un investimento preventivo non solo di tipo materiale, in nuovi impianti moderni, ma anche di tipo immateriale nell'**assunzione di collaboratori sia giovani che più anziani con competenze nuove e qualificate**, che permettano alle imprese stesse di progettare e realizzare le nuove produzioni.

LA DIMENSIONE AMBIENTALE

Le produzioni ad elevato contenuto di energia e quindi anche i livelli di inquinamento dell'ambiente **sono diminuiti come conseguenza della crescente specializzazione nei servizi.**

Aumenta la consapevolezza ambientale e la tendenza a ridurre il consumo di risorse naturali da parte sia delle imprese che della popolazione.

Aumenta l'importanza per i cittadini sia della **messa in sicurezza del territorio contro i disastri naturali** sia della **riqualificazione ambientale delle periferie urbane.**

NELLA NUOVA ECONOMIA INDUSTRIALE LO SPAZIO E IL TEMPO SI SONO ACCORCIATI.

Da alcuni anni è in corso **un cambiamento di paradigma** e si assiste alla **transizione dalla società industriale alla società dei servizi e della conoscenza** e da **un capitalismo di tipo industriale a un capitalismo di tipo finanziario**. Il sistema produttivo soprattutto all'estero sta entrando in **una nuova onda di innovazione** (“**disruptive innovation**”).

Inoltre, **il progresso delle ICT permette di ridurre i costi di transazione** e quindi **riduce i tempi di coordinamento** tra i diversi attori. I committenti e i fornitori nelle filiere produttive lavorano sempre più “just in time” o in modo sincronizzato e questo riduce le scorte e i tempi di attesa.

Invece, **la grande parte delle imprese italiane non investono nell'innovazione** e ancora meno nella ricerca e nello sviluppo delle competenze interne. Di fatto, **le imprese italiane** sia di piccole che di grandi dimensioni **continuano ad operare nei settori in cui sono sorte e si sono sviluppate** e salvo casi rari **non hanno avviato una diversificazione in altri settori** che potrebbero avere una maggiore crescita futura.

LA CRESCITA DELL'INTERDIPENDENZA TRA IMPRESE E AMBIENTE

Aumenta **il ruolo delle economie esterne o delle interdipendenze tra le imprese** a livello regionale, nazionale e anche a scala internazionale.

Tuttavia, sono diventati più intensi anche i rapporti delle **imprese** con gli **utilizzatori (il mercato)**, con il mondo della **finanza**, con la **ricerca/università** e con le **istituzioni pubbliche nazionali e locali (modello della “quadruplice elica”)**.

Le imprese sono sempre più aperte verso l'esterno. Pertanto, le produzioni diventano **sempre più sensibili allo spazio o alla distanza e sono quindi “localizzate”**.

Le imprese avevano esternalizzato le funzioni produttive più semplici non solo in ambito regionale o nazionale ma **anche in paesi distanti** con basso costo del lavoro.

Peraltro, attualmente aumenta l'importanza di portare le produzioni più vicino (“reshoring”) per ridurre i costi di innovazione e di produzione.

LA CRESCENTE FINANZIARIZZAZIONE DELLE IMPRESE

La continua crescita dei valori delle azioni e delle attività finanziarie determinata dalla riduzione dei tassi di interesse e dalla continua crescita dell'offerta di moneta delle banche centrali e le grandi possibilità di elusione fiscale dei guadagni finanziari hanno determinato **una distorsione dei comportamenti delle imprese che preferiscono investire in attività finanziarie** piuttosto che in attività reali.

La finanziarizzazione dell'economia fa sì che, in una prospettiva temporale, **le decisioni delle imprese** siano sempre meno determinate dai prezzi, ricavi e costi correnti e sempre più influenzate dal valore attuale dei ricavi e dei costi e dalle **aspettative incerte sull'andamento futuro dei mercati** (prezzo dei titoli "futures").

Paradossalmente, **la finanziarizzazione dell'economia porta ad una maggiore incertezza e all'incapacità di prevedere ("short-terminism")** e il rischio sempre maggiore di compiere scelte sbagliate spinge a **rinvviare le decisioni di investimento**, come è dimostrato dalla **abbondante liquidità presente nelle imprese** e dalla **diminuzione degli investimenti fissi lordi**.

LA MAGGIORE INTEGRAZIONE INDUSTRIA – SERVIZI E LA DIVERSIFICAZIONE VERSO PRODUZIONI NON “HIGH-TECH” MA INNOVATIVE

Le imprese industriali europee, mentre decentrano le attività di assemblaggio manifatturiero, **si concentrano sempre più sulle attività di servizio** come la progettazione delle produzioni e l’assistenza tecnica agli utilizzatori.

Inoltre, il settore della logistica consente non solo risparmi di costi, ma soprattutto **un risparmio nei tempi** per gli utilizzatori finali ed intermedi. **Amazon** è un caso emblematico ed è passata dalla produzione e distribuzione veloce porta a porta di **beni personalizzati** (i libri e i prodotti della moda) allo **sviluppo del trasporto aereo e veloce** di merci (nuovi aerei e uso di droni), alla **gestione di grandi archivi di dati** e informazioni e alla creazione di **nuovi e avanzati centri distribuzione** dei prodotti vicino ai mercati di sbocco.

Un altro settore innovativo è quello della “**sharing economy**”, che permette di collegare tra loro in modo sempre più stretto i produttori e i consumatori e si diffonde a sempre nuovi settori, che sono fonte di migliaia di posti di lavoro nuovi: Esempi sono la condivisione di mezzi di trasporto (**car-sharing o bike-sharing**), delle case (**Airbnb**), degli uffici (**Wework, Regus co-working**), del finanziamento di attività innovative (**crowd-funding**), della gestione di dati (**Amazon, Google, big data e sistemi informativi**). Nella sharing economy possiamo comprendere anche lo sviluppo delle **attività sportive e ricreative e turistiche** che sono svolte in modo collettivo da gruppi di persone, il caso dei servizi assistenziali (**beni relazionali e associazionismo**) e anche lo sviluppo delle **attività di tipo culturale e scientifico** svolte nell’ambito di comunità di specialisti (**professional communities e pubblicazioni on line**).

TABLE 1.2 Challenges in the Innovation Context⁵

Context change	Indicative examples
Acceleration of knowledge production	OECD estimates that around \$1500 billion is spent each year (public and private sector) on creating new knowledge – and hence extending the frontier along which ‘breakthrough’ technological developments may happen.
Global distribution of knowledge production	Knowledge production is increasingly involving new players, especially in emerging market fields like the BRIC (Brazil, Russia, India, China) nations – so there is a need to search for innovation opportunities across a much wider space. One consequence of this is that ‘knowledge workers’ are now much more widely distributed and concentrated in new locations (e.g. Microsoft’s third-largest R&D centre employing thousands of scientists and engineers is now in Shanghai).
Market expansion	Traditionally much of the world of business has focused on the needs of around one billion people since they represent wealthy enough consumers. But the world’s population has just passed the seven billion mark and population, and by extension market, growth is increasingly concentrated in non-traditional areas, like rural Asia, Latin America and Africa. Understanding the needs and constraints of this ‘new’ population represents a significant challenge in terms of market knowledge.
Market fragmentation	Globalization has massively increased the range of markets and segments so that these are now widely dispersed and locally varied – putting pressure on innovation search activity to cover much more territory, often far from ‘traditional’ experiences – such as the ‘bottom of the pyramid’ conditions in many emerging markets ⁶ or along the so-called long tail – the large number of individuals or small target markets with highly differentiated needs and expectations.

(continued)

TABLE 1.2 (Continued)

Context change	Indicative examples
Market virtualization	The emergence of large-scale social networks in cyberspace poses challenges in market research approaches (e.g. Facebook with one billion members is technically the third-largest country in the world by population). Further challenges arise in the emergence of parallel world communities (e.g. Second Life now has over six million 'residents', while World of Warcraft has over 10 million players).
Rise of active users	Although users have long been recognized as a source of innovation, there has been an acceleration in the ways in which this is now taking place (e.g. the growth of Linux has been a user-led open community development). In sectors like the media, the line between consumers and creators is increasingly blurred (e.g. YouTube has around 100 million videos viewed each day but also has over 70 000 new videos uploaded every day from its user base).
Growing concern with sustainability issues	Major shifts in resource and energy availability prompting search for new alternatives and reduced consumption. Increasing awareness of the impact of pollution and other negative consequences of high and unsustainable growth. Concern over climate change. Major population growth and worries over our ability to sustain living standards and manage expectations. Increasing regulation on areas like emissions and our carbon footprint.
Development of technological and social infrastructure	Increasing linkages enabled by information and communications technologies around the Internet and broadband have enabled and reinforced alternative social networking possibilities. At the same time the increasing availability of simulation and prototyping tools has reduced the separation between users and producers.

Source: Bessant, J. and T. Venables, *Creating wealth from knowledge: Meeting the innovation challenge* 2008, Cheltenham: Edward Elgar, pp 6–7.

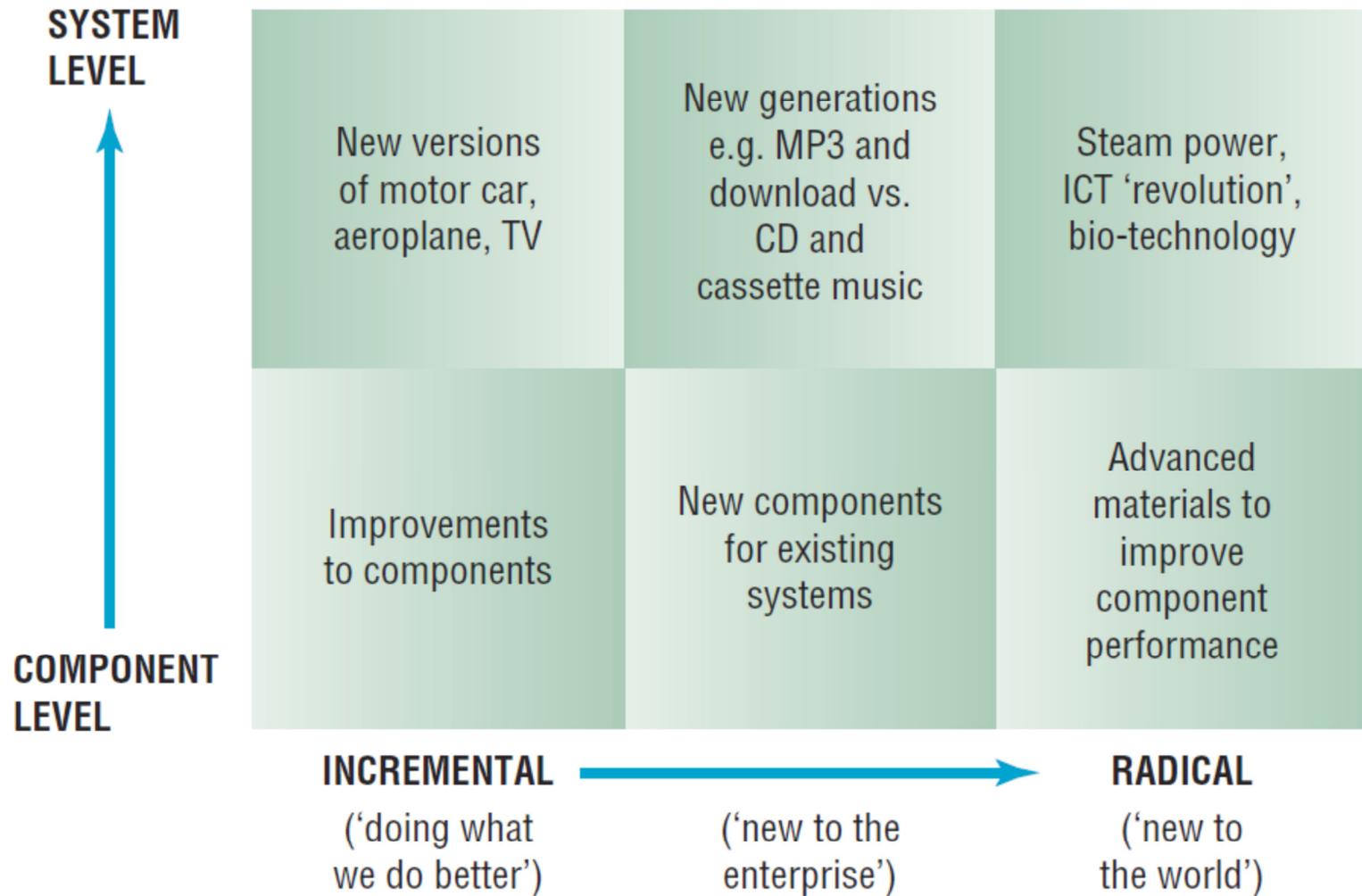


FIGURE 1.1 Types of innovation

Summary

- Innovation is about growth – about recognizing opportunities for doing something new and implementing those ideas to create some kind of value. It could be business growth; it could be social change. But at its heart is the creative human spirit, the urge to make change in our environment.
- Innovation is also a survival imperative. If an organization doesn't change what it offers the world and the ways in which it creates and delivers its offerings, it could well be in trouble. And innovation contributes to competitive success in many different ways. It's a *strategic* resource to getting the organization where it is trying to go, be that delivering shareholder value for private sector firms, providing better public services or enabling the start-up and growth of new enterprises.
- Innovation doesn't just happen. It is driven by *entrepreneurship*. This powerful mixture of energy, vision, passion, commitment, judgement and risk-taking provides the power behind the innovation process. It's the same whether we are talking about a solo start-up venture or a key group within an established organization trying to renew its products or services.
- Innovation doesn't happen simply because we hope it will. It's a complex process which carries risks and needs careful and systematic *management*. Innovation isn't a single event, like the light bulb going off above a cartoon character's head. It's an extended process of picking up on ideas for change and turning them into effective reality. The core process involves four steps: recognizing opportunities, finding resources, developing the venture and capturing value. The challenge comes in doing this in an organized fashion and in being able to repeat the trick.

L'INNOVAZIONE: UN APPROCCIO STRATEGICO

LO STIMOLO ESTERNO (opportunità e minacce): mercati, concorrenti, tecnologie

LE RISORSE INTERNE (punti di forza e di debolezza): risorse umane, investimenti, conoscenza, creatività

LE RISORSE ESTERNE (punti di forza e di debolezza): fornitori, clienti, finanza, servizi professionali, università, istituzioni, cittadini.

LE FASI DELL'ORGANIZZAZIONE DEI PROGETTI DI INNOVAZIONE NEL TERRITORIO

Diverse fasi tra loro successive. Innanzitutto, è necessario partire dall'**individuazione dei problemi o dei bisogni nuovi** dei cittadini in un'economia moderna dei servizi e della conoscenza e delle opportunità esistenti di sviluppo di nuove produzioni, mirate a soddisfare questi bisogni.

In una seconda fase, è necessario a) **organizzazione**: definire **le strutture organizzative, private, pubbliche e pubblico-private**, che sulla base delle esperienze estere possono organizzare una strategia di sviluppo dell'impresa o della città, b) **progettazione**: si devono **elaborare progetti di investimento molto innovativi** da parte di imprese private e istituzioni pubbliche e c) **finanza**: definire i **fondi finanziari** privati e pubblici necessari e disponibili.

Solo in una terza fase: realizzazione, è necessario passare alla proposta di **soluzioni tecniche adeguate** e alla fase della **costruzione delle opere**.

SAME TECHNOLOGY	
<p>I (auto et al.)</p> <p>New organization in the same products and incremental change in technology and markets</p> <p>AIMS: Cost minimization, economies of scale and shareholder value POLICIES: commitment to existing business, adoption of labour saving and capital deepening technologies, liquidation, divestiture, consolidation, outsourcing, restructuring, concentrated growth, turnaround, complementarities and operating and purchasing synergies, merge with competitors, vertical integration with clients or suppliers EMPLOYMENT decrease. INNOVATION: incremental innovation CASES: industrial SMEs, auto, utilities, banks and insurance, supplier dominated sectors (Pavitt)</p> <p style="text-align: center;">SAME PRODUCT OR MARKET</p>	<p>II (fashion et al.)</p> <p>New markets with same or improved products</p> <p>AIMS: New market development and globalization POLICIES: exploitation of economies of scope, customization, product improvements, related diversification, marketing innovation, respond to new users, improve local embeddedness, exports and investment abroad EMPLOYMENT increase INNOVATION: architectural innovation CASES: agrifood and catering, production of investment goods, fashion and personal care, hotels and tourism, airlines, retail, energy and chemical, tires, constructions, telecommunications, culture and entertainment, consulting services, economies of scale sectors (Pavitt).</p> <p style="text-align: center;">NEW PRODUCT OR MARKET</p>
<p>III (airspace et al.)</p> <p>New technology with the same or improved product</p> <p>AIMS: technological excellence and market share POLICIES: decrease time to market, quality improvement, increases of prices and of revenues, R&D investments, use of technical services, creation of spin-offs and start up, acquisitions EMPLOYMENT of high qualified human resources INNOVATION: modular innovation CASES: Industry 4.0, aerospace, electric cars, software, environment, education and business schools, specialized supplier sectors (Pavitt)</p> <p style="text-align: center;">SAME PRODUCT OR MARKET</p>	<p>IV (FAANG et al.)</p> <p>New products and new future paradigm</p> <p>AIMS: New products and new future paradigm POLICIES: completely new products with new markets and new technology, product development, disruptive innovation, horizontal integration, concentric diversification, unrelated diversification, conglomerate diversification, joint ventures and strategic alliances, acquisitions EMPLOYMENT of high qualified human resources INNOVATION: radical innovation CASES: high tech (FAANG), pharma and health, science based sectors (Pavitt)</p> <p style="text-align: center;">NEW PRODUCT OR MARKET</p>
NEW TECHNOLOGY	

Le imprese possono introdurre solo innovazioni di processo o solo innovazioni di prodotto/mercato o ambedue i tipi di innovazione o non introdurre nessuna innovazione rilevante e competere solo con la graduale riduzione dei costi.

Le strategie adottate dalla gran parte delle imprese italiane non solo di piccole dimensioni ma anche di grandi dimensioni sono rappresentate nel quadrante 1.

Solo una minoranza delle imprese sia piccole che grandi segue una strategia focalizzata sull'innovazione che richiede un orizzonte strategico di più lungo termine e un aumento considerevole degli investimenti sia materiali che immateriali.

Alcune imprese italiane sono state capaci di crescere diversificando i loro mercati e prodotti (settore II)

Pochissime, imprese italiane sono diventate leader tecnologici nel loro rispettivo campo produttivo (settore III)

Quasi nessuna impresa italiana è stata in grado di diversificarsi in mercati/prodotti nuovi utilizzando tecnologie molto avanzate (settore IV).

Le differenze nei modelli strategici delle imprese non dipendono tanto dalla dimensione delle imprese ma da **“fattori interni”** come l'età e le capacità del gruppo dirigente e soprattutto **dall'“apertura verso l'esterno”** al contesto internazionale, le relazioni con le università e centri di ricerca, le relazioni con imprese nella stessa filiera o in altri produzioni, le relazioni con gli stakeholders del territorio in cui le imprese sono localizzate, dato che una strategia di innovazione richiede un'esplicita cooperazione con attori esterni all'impresa.

DEFINIZIONI INTRODUTTIVE

Funzione di produzione $Q = f(K, L, t)$ Ove: Q output; K capitale; L lavoro; t tecnologia

La tecnologia e' rappresentata dalla funzione di produzione e dagli **isoquanti**

La tecnica e' rappresentata dal **raggio** sotteso dal punto di tangenza tra un isoquanto ed un isocosto

E' possibile un **mutamento della tecnica a parità di tecnologia** qualora muti il rapporto ottimale tra i fattori **lungo un isoquanto**, dato un cambiamento del rapporto tra i prezzi o dell'inclinazione dell'isocosto.

Il **progresso tecnologico** e' rappresentato da uno spostamento verso il basso della **mappa degli isoquanti** e quindi dalla possibilità di produrre una quantità maggiore di output a parità degli inputs.

E' possibile un **mutamento della tecnologia a parità della tecnica** se il **rapporto ottimale tra i fattori** produttivi resta costante, dato un rapporto tra i prezzi dei fattori produttivi che resti costante.

Il cambiamento tecnologico può essere:

- incorporato in K o L
- disincorporato, indicato dalla variabile t, e indipendente dall'investimento in nuovo capitale o lavoro.

Il cambiamento tecnologico può essere:

- **neutrale** se il rapporto K/L resta costante a parità dei prezzi relativi: r/w ,
- **labor saving** se K/L aumenta e aumenta la produttività relativa del capitale,
- **capital saving** se K/L diminuisce e aumenta la produttività relativa del lavoro,

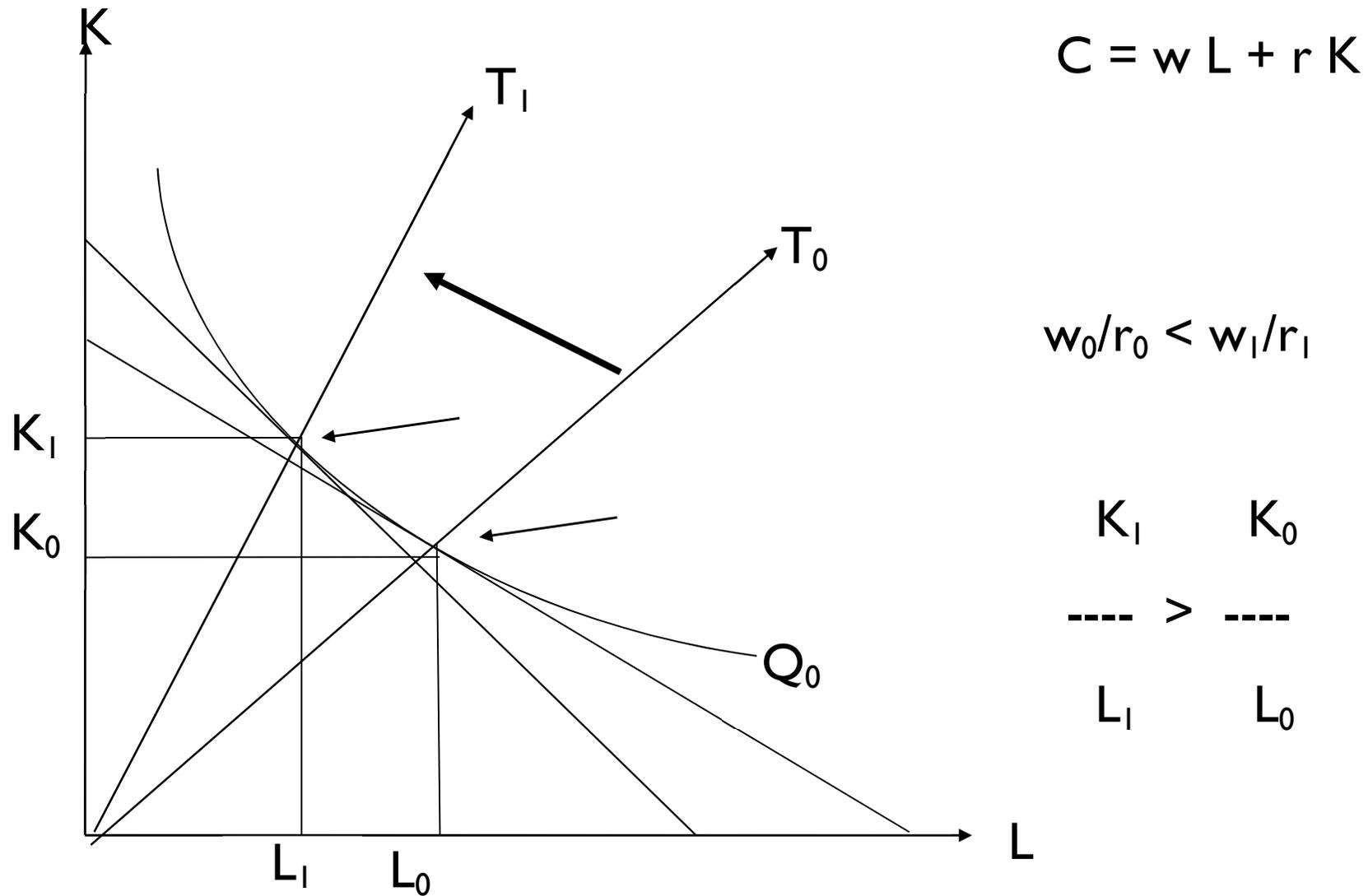
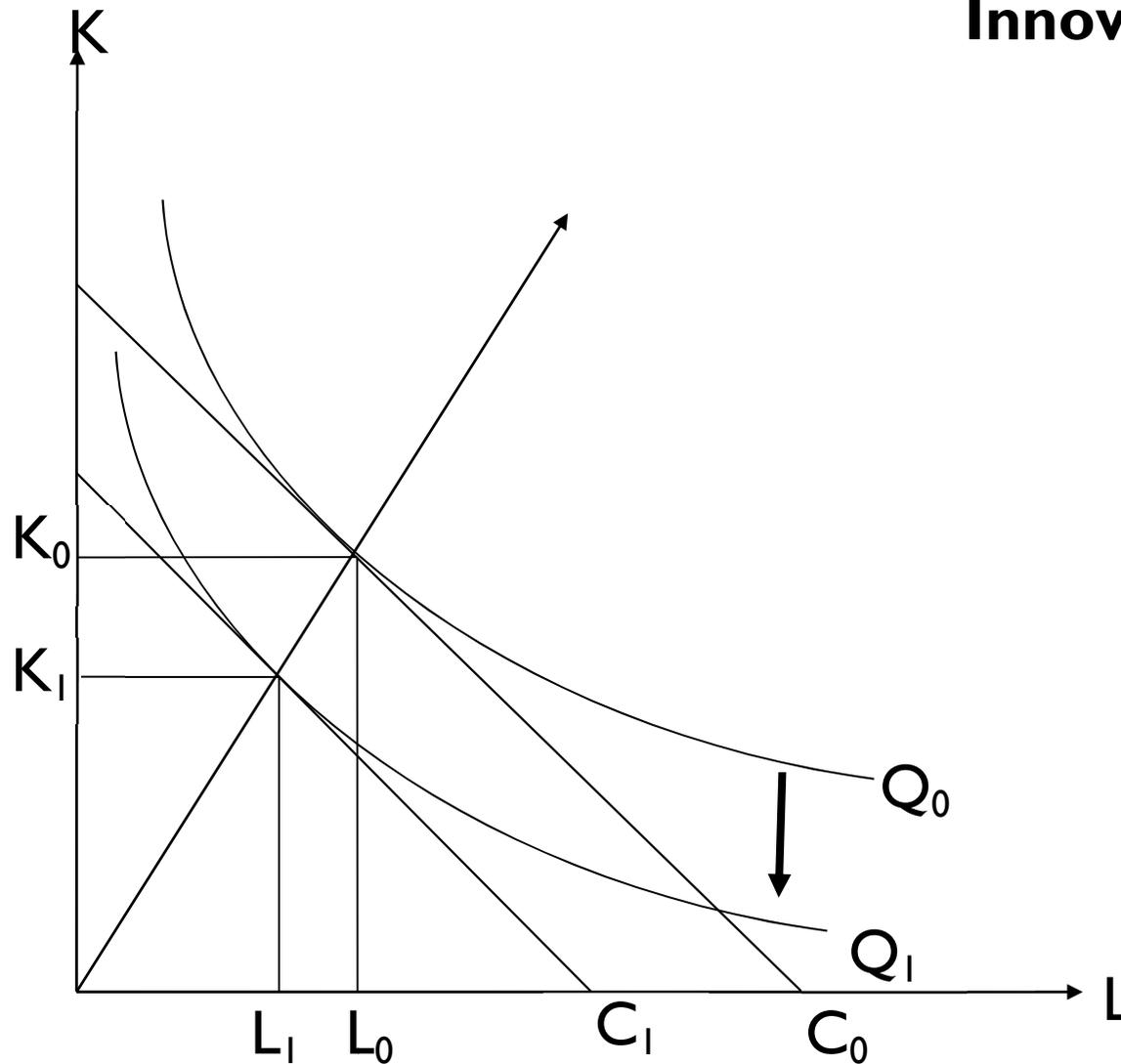


Fig. 1: E' possibile un **mutamento della tecnica a parità di tecnologia** qualora muti il rapporto ottimale tra i fattori, dato un cambiamento nel rapporto tra i prezzi o nell'inclinazione dell'isocosto

Innovazioni di processo



$$Q_0 = Q_1$$

$$C_0 > C_1$$

$$w_0/r_0 = w_1/r_1$$

$$\frac{K_1}{L_1} = \frac{K_0}{L_0}$$

Fig. 2: E' possibile un **mutamento della tecnologia a parità della tecnica** se il rapporto ottimale tra i fattori produttivi **resta costante**, qualora il rapporto tra i prezzi dei fattori produttivi **resti costante**

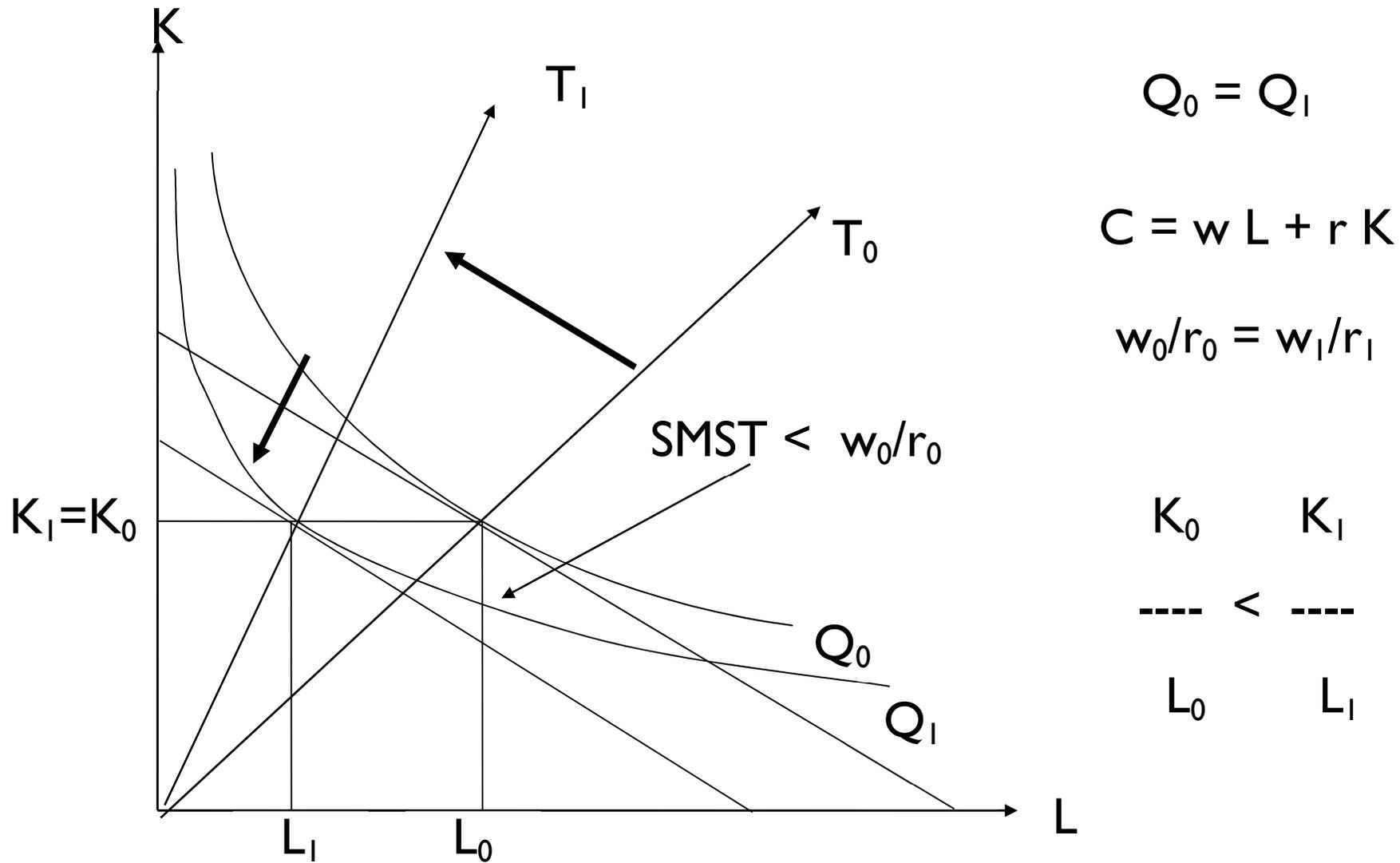


Fig. 3: Il cambiamento tecnologico può essere: a) **neutrale** se il rapporto K/L resta costante a parità dei prezzi relativi: r/w ; b) **labor saving** se K/L aumenta e la **produttività marginale relativa del lavoro diminuisce**; c) **capital saving** se K/L diminuisce e la **produttività marginale relativa del capitale**

La differenza tra scienza, tecnologia e tecnica

La **scienza** sviluppa la conoscenza astratta e a-finalizzata.

La **tecnologia** è la finalizzazione del sapere scientifico a fini utili ed obiettivi specifici.

La **tecnica** è la materializzazione della scienza e della tecnologia in progetti, macchine e prodotti.

La scienza è un bene pubblico ed è il risultato dell'attività della comunità scientifica ed è regolata da priorità nelle pubblicazioni scientifiche.

La tecnologia è un bene privato, è tutelata dalla segretezza e dai brevetti ed è il risultato dell'attività di tecnologi e imprese motivati dall'obiettivo del profitto e dell'espansione delle quote di mercato.

L'ISTAT (Istituto Centrale di Statistica italiano) definisce la tecnologia come il complesso delle conoscenze, capacità professionali, procedure, competenze, attrezzature e soluzioni tecniche necessarie per la realizzazione di un prodotto o per l'esecuzione di un processo produttivo.

Invenzione e innovazione: definizioni

L'**invenzione** è una nuova idea, un nuovo sviluppo scientifico o una novità tecnologica che non è stata ancora realizzata tecnicamente e materialmente. La sua origine è spesso casuale o non indotta da motivazioni economiche.

L'**innovazione** è la realizzazione di un'invenzione in un nuovo **prodotto o processo** produttivo finalizzato allo sfruttamento commerciale. L'innovazione è quindi la valorizzazione economica di un'invenzione. Molte innovazioni non derivano direttamente da invenzioni. Molte innovazioni rappresentano la **ricombinazione** intelligente di conoscenze esistenti.

L'invenzione è opera degli **scienziati** o dei tecnici, mentre l'innovazione è opera dell'**imprenditore e dell'impresa**. Tra l'invenzione e l'innovazione spesso decorre un periodo molto lungo misurabile in uno o più decenni. Non tutte le invenzioni si tramutano in innovazioni.

L'innovazione comprende, come minimo all'interno dell'impresa: a) **la progettazione (design)**, b) **la realizzazione fisica (manufacturing)** c) **la commercializzazione (marketing)**. Peraltro, il concetto di innovazione è molto ampio e non comprende solo le **innovazioni tecnologiche**, ma anche le innovazioni d) di tipo **organizzativo**, e) **applicativo** o di **domanda/mercato** e f) **nuovi rapporti con l'esterno (clienti-fornitori-finanziatori- istituzione)** (*confronta pagine precedenti*).

Alla prima innovazione in termini settoriali o geografici segue temporalmente il **processo di diffusione delle innovazioni** o il processo di adozione dell'innovazione da parte delle imprese utilizzatrici o dei consumatori. Questo processo aumenta la rilevanza dell'innovazione nel sistema economico, come indicato dal concetto di design analitico nel "**modello a catena**" del processo innovativo (Kline e Rosenberg 1986).

Innovazione radicale e innovazione incrementale

Le innovazioni **radicali** rappresentano una rottura con i prodotti o processi esistenti e determinano spesso la nascita di nuove imprese, industrie o segmenti di mercato.

Le innovazioni **incrementali** comportano un miglioramento del processo, prodotto o servizio rispetto ad uno specifico design dominante esistente. Non esiste peraltro una netta distinzione tra questi due concetti di innovazione.

Innovazioni di prodotto e di processo

Le innovazioni di **processo** consistono nell'introduzione di un nuovo metodo di produzione o in modificazioni dei processi esistenti. Le innovazioni di processo sono rappresentabili graficamente con uno **spostamento verso il basso delle curve di isoquanto** o verso l'alto della funzione di produzione

Le innovazioni di **prodotto**, come il miglioramento delle caratteristiche qualitative dei prodotti esistenti, sono rappresentabili graficamente con uno **spostamento verso l'alto della curva di domanda** o del prezzo di riserva dell'utilizzatore del prodotto o servizio considerato.

Le **innovazioni di processo spesso consistono nell'utilizzo di nuovi macchinari** che rappresentano delle **innovazioni di prodotto** delle imprese che li producono. D'altro lato, le **innovazioni di prodotto implicano normalmente delle innovazioni di processo** nelle imprese che producono i nuovi prodotti.

Le **innovazioni di processo** aumentano la produttività del lavoro e **possono ridurre l'occupazione** ed aumentare la **competitività di prezzo** delle imprese. Le **innovazioni di prodotto** aumentano le vendite e i profitti delle imprese e **possono determinare anche un aumento dell'occupazione**.

Le fonti dell'innovazione: ricerca di base, ricerca applicata e sviluppo

La **ricerca e sviluppo** (R&S) rappresenta un'**attività organizzata e formalizzata** da parte delle imprese e di altre organizzazioni (università, centri di ricerca) finalizzata allo sviluppo delle invenzioni e all'introduzione di innovazioni. La R&S comprende il lavoro creativo condotto su base sistematica per l'aumento del patrimonio di conoscenze scientifiche e tecniche e per l'utilizzo di questo patrimonio di conoscenze nella realizzazione di nuove applicazioni.

- a) La ricerca **di base** è finalizzata all'ampliamento della conoscenza scientifica e non è orientata all'obiettivo di un preciso obiettivo definito a livello di prodotto o processo produttivo.
- b) La ricerca **applicata** utilizza conoscenze scientifiche o genera nuove conoscenze tecnologiche per la creazione di nuovi prodotti o processi produttivi.
- c) Lo **sviluppo** riguarda la fase più a valle della ricerca e consiste nella effettiva realizzazione di un nuovo prodotto o processo.

Gli addetti coinvolti nelle varie fasi suindicate della R&S hanno diverse preparazioni e competenze (scienziati, ingegneri, tecnici). Inoltre, le diverse fasi della R&S possono essere svolte da **diversi tipi di organizzazioni** (imprese, università e centri di ricerca).

I reciproci confini tra le tre fasi sono a volte indistinti (come indicato dal "modello a catena").

L'innovazione spinta dall'offerta e l'innovazione trainata dalla domanda

Secondo l'approccio del cambiamento tecnologico "**demand pull**" i cambiamenti nella domanda e/o dei bisogni anticipano i cicli dei brevetti, in quanto l'innovazione sarebbe dominata dalla valutazione dei benefici attesi.

Invece, secondo l'approccio "**technology push**" il cambiamento tecnologico è determinato dai ritmi discontinui del progresso scientifico. Il progresso tecnologico sarebbe di tipo autopropulsivo ed esogeno rispetto al mercato.

Di fatto i due approcci sono ambedue rilevanti, anche se in diverse fasi del ciclo di vita delle nuove tecnologie ed industrie.

Nelle **prime fasi del ciclo di vita delle tecnologie** sono rilevanti le innovazioni radicali "technology push", mentre nelle **fasi successive** sono più importanti le innovazioni incrementalmente "demand pull".

Le innovazioni di base o radicali (*technology push*) emergono in modo discontinuo nel tempo e le innovazioni di miglioramento o incrementalmente (*demand pull*), che caratterizzano il processo di diffusione, spesso sono anche esse concentrate nel tempo.

Questo fenomeno dà luogo a **fluttuazioni di lungo periodo** della economia complessiva: **cicli di Kondratiev**. Ad esempio, lo sviluppo delle ferrovie, dell'automobile, dell'ICT e internet ha caratterizzato diverse fasi della crescita delle economie nazionali nei due ultimi secoli.

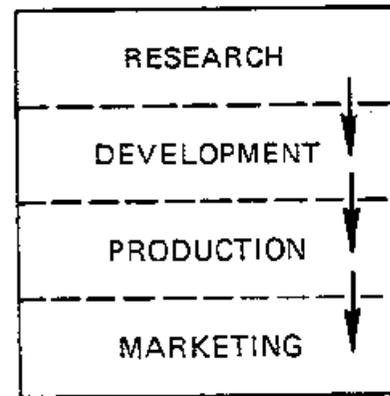


FIGURE 1 The conventional "linear model" of the linkage of research to production.

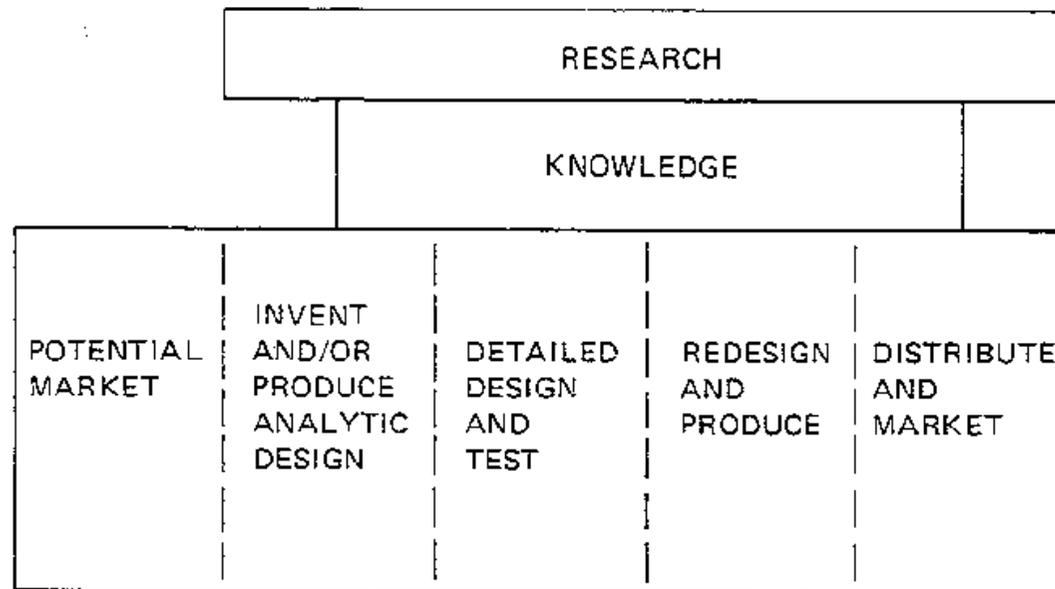


FIGURE 2 Elements of the "chain-linked model" for the relationships among research, invention, innovation, and production.

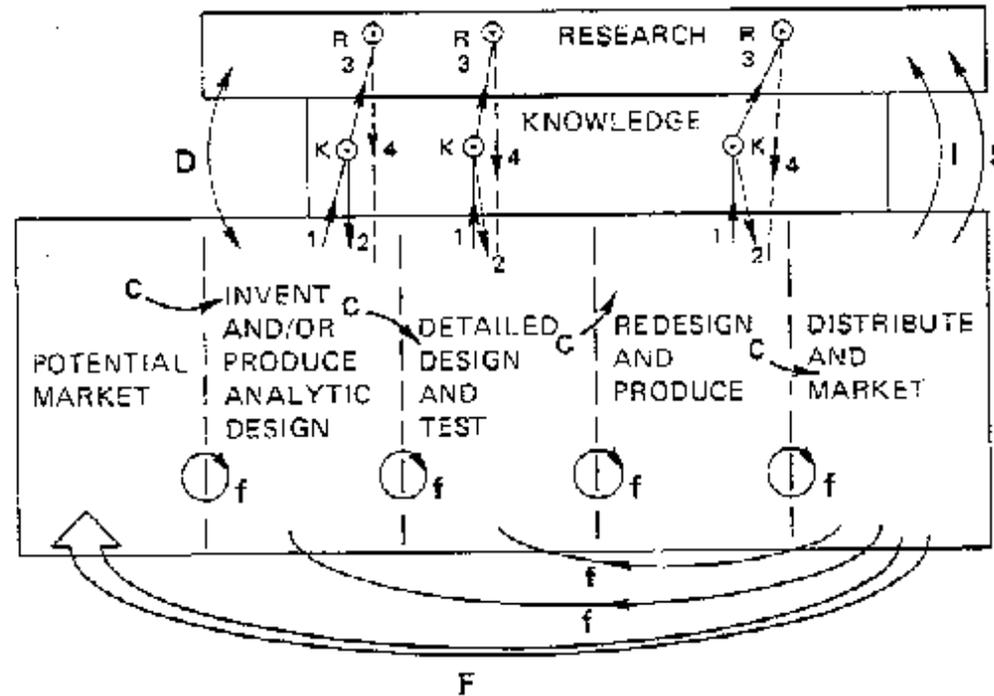


Figure 3 Chain-linked model showing flow paths of information and cooperation. Symbols on arrows: C = central-chain-of-innovation; f = feedback loops, F = particularly important feedback.

- K-R: Links through knowledge to research and return paths. If problem solved at node K, link 3 to R not activated. Return from research (link 4) is problematic—therefore dashed line.
- D: Direct link to and from research from problems in invention and design.
- I: Support of scientific research by instruments, machines, tools, and procedures of technology.
- S: Support of research in sciences underlying product area to gain information directly and by monitoring outside work. The information obtained may apply anywhere along the chain.

Source: Klein, S. and N. Rosenberg (1986), An overview of innovation, in "The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth, pp. 289-294 http://www.flacso.edu.mx/openseminar/downloads/innovation_overview.pdf

The Chain-Linked Model

One possible alternative to the linear model, called the “chain-linked model,” is shown in Figures 2 and 3. A more detailed discussion of this model is given by Kline (1985). Figure 2 shows the elements in the chain-linked model. **In this model of innovation there is not one major path of activity, but five.** Some discussion of each of these paths follows.

The first path of innovation processes (see Figure 3) is called the central-chain-of-innovation. It is indicated by the arrows labeled “C” The path begins with a design and continues through development and production to marketing. It is important to note immediately that **the second path is a series of feedback links marked “f” and “F” in Figure 3.** These feedback paths iterate the steps and also connect back directly **from perceived market needs and users to potentials for improvement of product and service performance** in the next round of design. In this sense **feedback is part of the cooperation between** the product specification, product development, production processes, marketing, and service components of a production line.

A perceived market need will be filled only if the technical problems can be solved, and a perceived performance gain will be put into use only if there is a realizable market use. Arguments about the importance of **“market pull” versus “technology push”** are in this sense artificial, **since each market need entering the innovation cycle leads in time to a new design,** and **every successful new design, in time leads to new market conditions.**

We have already seen that modern innovation is often impossible without the accumulated knowledge of science and that **explicit development work often points up the need for research that is, new science.** Thus **the linkage from science to innovation** is not solely or even preponderantly at the beginning of typical innovations, but rather **extends all through the process**— science can be visualized as lying alongside

development processes, to be used when needed. **This linkage alongside the central-chain-of-innovation, the third path, is shown in Figure 3 by arrow “D” and links “K-R,” and is the reason for the name “chain-linked model”.**

A much clearer view of innovation is obtained when we understand not only that the linkage to science lies alongside development processes, but also that the use of science occurs in two stages corresponding to the two major parts of science delineated in the definition of science given above. When we confront a problem in technical, we call **first on known science, stored knowledge**, and we do so in serial stages. Only when all stages fail to supply the needed information, as often happens, is a call for the **second part of science, research**, needed and justified.

In sum, **the use of the accumulated knowledge called modern science** is essential to modern innovation; it is a necessary and often crucial part of technical innovation, **but it is not usually the initiating step. It is rather employed at all points along the central-chain-of-innovation, as needed.** It is only when this knowledge fails, from all known sources, that **we resort to the much more costly and time-consuming process of mission-oriented research** to solve the problems of a specific development task.

It is also important to note that **the type of science that is typically needed is different at various stages in the central-chain-of-innovation.** The science needed at the first stage (design or invention) is **often pure, long-range science** that is indistinguishable from **pure academic science** in the relevant discipline. The **research generated in the development stage is more often of a systems nature** and concerns analysis of how the components of the system interact and of the “holistic” or system properties that are generated when the components of the product envisaged are hooked together to obtain the complete function needed. For example, in a design of a new airplane, steam power plant, or computer, an important consideration will be the stability of the system as a whole when the various new components are put together into a single operating entity - a system. **The research that is spawned in the production stage is more often “process research”:**

studies of how particular components can be manufactured and how the cost of manufacture can be reduced by improved special machinery or processes or by use of improved or less expensive materials. It is worth noting that, in industries concerned with production of materials for sale to end-producers of goods (for example, steel, rubber, semiconductor silicon), nearly the only technical innovations that bear on profit are process innovations. **We do not ordinarily think of “process innovation “or of system analyses as science, but in many cases they are as surely research as in the purest of pure science.** Moreover, if we are concerned with commercial success, “system and process research” not only are necessary ingredients but often play a more important role than science in cost reduction and improved system performance. **All these matters are explicit in the chain-linked model, but missing from the linear model.**

What is the nature of the designs that initiate innovations? Historically, they have been of two types, “invention” and “analytic design.” The notion of invention is generally familiar; **an invention is a new means for achieving some function not obvious beforehand to someone skilled in the prior art.** It therefore marks a significant departure from past practice. **Analytic design, on the other hand, is currently a routine practice on the part of engineers but is little understood by the public at large.** It consists of analysis of various arrangements of existing components or of modifications of designs already within the state of the art to accomplish new tasks or to accomplish old tasks more effectively or at lower cost. **It is thus not invention in the usual sense. However, analytic design is currently a more common initiator of the central-chain-of-innovation than invention.** Given the advent of digital computers, much more can be done via analytic design than in the past, and this form of initiation of the technical parts of innovation will likely play an increasing role in the future. Given current computer capabilities and current trends in computer-aided design / computer-aided manufacturing (CAD/CAM), plus increasing capabilities to model physical processes accurately and to locate optima, it is nearly certain that **we will see in the coming decades a merging of analytic design and invention** that will constitute a more powerful method for initiating technical innovations than anything we have known in the past. This merging will not happen suddenly, and it is hard at this stage to

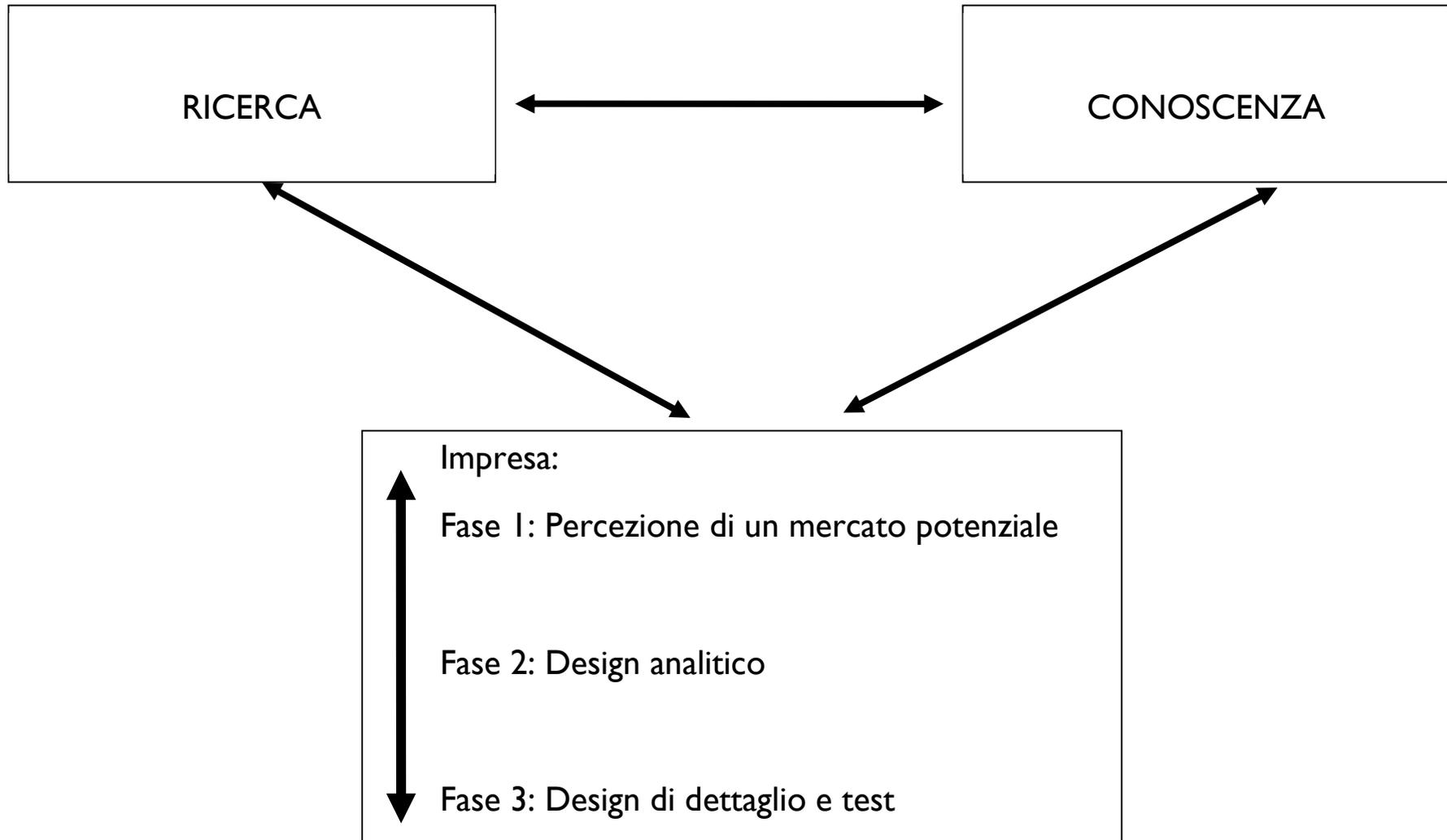
predict how far and how fast it will go. But it has already commenced, and firms that can utilize it effectively may well be able to create competitive advantages.

The discussion thus far has described three of the five paths in the chain linked model of innovation. The remaining two need only brief discussion. First, as already noted, new science does sometimes make possible radical innovations (indicated by arrow “D” in Figure 3). These occurrences are rare, but often mark major changes that create whole new industries, and they should therefore not be left from consideration. Recent examples include semiconductors, lasers, atom bombs, and genetic engineering.

The last path, marked by arrow “I” in Figure 3, is the feedback from innovation, or more precisely from the products of innovations, to science. This pathway has been very important in the past and remains so even today. (For example, see “How Exogeneous Is Science ?” in Rosenberg (1982), or Price (1984).) Without the microscope, one does not have the work of Pasteur, and without that work there is no modern medicine. Without the telescope, we would not have the work of Galileo, and without that work we would not have modern astronomy and cosmology, nor would space exploration with its various innovations have been possible. It is probable also that without Galileo’s work we would not have had what we now call elementary mechanics until a much later date, and perhaps not at all. Hence the many sciences now built on elementary mechanics would also have been at best delayed. The whole course of what we know about physical nature would have developed differently. Nor has this support of science by technological products ended. Current examples include the CAT (computerized axial tomography) scanner and the BEAM (brain electrical activity mapping) electroencephalogram apparatus, which seem likely to open whole new realms of medicine and psychology. The use of the digital computer in the laboratory and in modeling difficult problems, such as turbulence, is opening new vistas in physical science. And these are only a few examples among many.

In sum, any view of the technical aspects of innovation that suggests single, central path for innovation, or that science plays the central initiating role, is far too simple and is bound to inhibit and distort our thinking about the nature and use of processes of innovation. The chain-linked model, though a considerable improvement, is only a top-level model and therefore omits many of the details and the rich variety inherent in the totality of innovations processes in current times. The chain-linked model, however, does seem sufficient to help point up a number of conclusions.”

Secondo il **modello lineare del processo innovativo** le diverse fasi: **ricerca di base, ricerca applicata, sviluppo tecnologico, innovazione, diffusione dell'innovazione** sono svolte in sequenza secondo una direzione univoca. Invece nel modello chain linked le relazioni sono più complesse e interdipendenti.



Differenza fondamentale rispetto al modello lineare è il fatto che nel modello a catena **la percezione e l'individuazione del mercato potenziale ha un ruolo essenziale** nella fase iniziale del processo innovativo. In questo modello, c'è una sequenza centrale indicata dalle fasi 1-5 (in basso nelle figure 2 e 3 precedenti).

Esistono inoltre **diversi nessi di feedback** che operano lungo tutta la catena tra queste fasi e che forniscono indicazioni e informazioni dalle fasi più a valle del processo innovativo a quelle più a monte.

Il **design analitico** consiste nell'analisi di nuove combinazioni di conoscenza o di componenti esistenti. Infatti, l'innovazione può non rappresentare una novità in termini assoluti, ma un'**intelligente ricombinazione innovativa** dell'esistente. Quest'ultima attività svolge quindi un ruolo che è fundamentalmente diverso dal ruolo della ricerca applicata nel modello lineare.

Peraltro, un **nuovo design analitico può nascere direttamente dagli avanzamenti della conoscenza scientifica e tecnologica** (flusso tra l'attività della Ricerca e le fasi 1-5 nell'impresa).

Un adeguato **livello di conoscenza scientifica e tecnologica** è necessario lungo tutta la catena innovativa rappresentata dalle fasi 1-5.

Infine, le **innovazioni in termini di nuovi prodotti (strumentazione scientifica)** possono consentire esse stesse avanzamenti in diversi campi scientifici, come indicato dal flusso dalle fasi 1-5 all'attività della Ricerca.

Infatti, non solo la scienza influisce sull'innovazione, ma le stesse innovazioni possono consentire grandi avanzamenti scientifici. **Tra la scienza e l'innovazione esiste quindi un legame bidirezionale.**

Quattro componenti della innovazione in un approccio di apprendimento interattivo

Secondo un'interpretazione complementare al modello a catena, **l'innovazione industriale** spesso non è risultato di un'attività formale e pianificata di ricerca che mira a nuovi prodotti e processi, ma il **risultato di un'attività informale di ricerca** (“search”) o di un **processo di lungo termine di apprendimento interattivo** tra vari attori tra loro indipendenti che mirano ad **un'integrazione creativa tra quattro componenti**:

- a) la conoscenza di **una o più tecnologie recenti di tipo avanzato** in un settore specifico;
- b) l'uso intelligente di un **sistema di diversi beni strumentali innovativi, software e prodotti/servizi intermedi** sviluppati recentemente in altri settori a scala nazionale e internazionale (“**tecnologie complementari**”),
- c) **l'individuazione originale di problemi tecnici e bisogni specifici** di utilizzatori potenziali e lo sviluppo graduale di **nuove applicazioni per mercati** locali ancora non sfruttati (“**domanda**”),
- d) un **investimento pubblico continuo nello sviluppo di standard tecnici**, norme sociali e soluzioni organizzative, finanziarie e istituzionali, che possano facilitare l'adozione dell'innovazione considerata (“**interventi pubblici**”).

In particolare, nei **settori industriali tradizionali** ove predominano le **PMI** lo sviluppo di **innovazioni** e dei **processi di apprendimento interattivo** è caratterizzato da:

- a) **conoscenze tacite**,
- b) **processi di ricerca di tipo informale**,
- c) **sviluppo delle competenze**.

Regimi tecnologici e pattern settoriali dell'innovazione

I regimi tecnologici (regimi di apprendimento) sono la base dei **diversi modi in cui le attività innovative sono organizzate** e delle varie **modalità con cui le industrie evolvono nel tempo**.

Essi si fondano sulle relazioni tra i pattern settoriali delle attività innovative ed i processi microeconomici che li spiegano.

Schumpeter Mark I e Schumpeter Mark II

Schumpeter propose **due pattern dell'attività innovativa**.

Nella *Teoria dello sviluppo economico (1912)* Schumpeter esaminò la struttura industriale europea della fine del diciannovesimo secolo, costituita da molte piccole imprese. All'interno di questo contesto (**Schumpeter Mark I**) il pattern dell'attività innovativa è caratterizzato da:

- facilità di **entrata** nell'industria,
- presenza consistente di **nuove imprese**,
- presenza di **imprenditori nuovi** con idee innovative, nuovi prodotti e nuovi processi,
- **distruzione delle "rendite"** associate a precedenti innovazioni.

1. L' "**imprenditore innovativo**" genera "nuove combinazioni" produttive (innovazioni di prodotto essenzialmente) che sostituiscono "vecchie combinazioni" tramite un processo di "**distruzione creatrice**" (processo di competizione dinamica).
2. Le nuove combinazioni sono normalmente incorporate in **nuove imprese** (di piccole dimensioni).
3. Le nuove combinazioni sono l'effetto dello sfruttamento dei **progressi della ricerca scientifica** (processo "technology push").
4. Le nuove combinazioni assicurano alle nuove imprese una **rendita monopolistica temporanea** (cambiamento delle forme di mercato e concorrenza imperfetta).
5. Il successo dei primi innovatori viene **imitato da altri imprenditori potenziali**, determinando un processo di diffusione che comporta ulteriori miglioramenti delle nuove combinazioni.
6. Il processo di diffusione determina una **diminuzione della profittabilità attesa** e quest'ultima determinerà il progressivo esaurimento del ciclo di vita delle nuove industrie.

Il secondo modello, definito come **Schumpeter Mark II**, viene illustrato in *Capitalismo, socialismo e democrazia (1942)* ed è ispirato all'industria americana della prima metà del ventesimo secolo. In esso viene evidenziato il **ruolo delle grandi imprese**.

Il pattern delle attività innovative è caratterizzato da:

- 1) la **formalizzazione del processo innovativo** con la creazione di **laboratori di R&S**,
- 2) l'investimento di **grandi risorse finanziarie** in progetti di R&S di **larga scala**,
- 3) l'esistenza di **rilevanti barriere all'entrata**.

La tecnologia diventa sempre più integrata nel sistema economico e **incorporata nelle attività endogene di ricerca e sviluppo** svolte dalle grandi imprese (**innovazioni "demand pull"**).

L'investimento in ricerca e sviluppo dipende dai profitti delle imprese, che sono tanto maggiori quanto più le imprese innovano. Pertanto, tanto più le imprese innovano tanto maggiori diventano le **barriere all'entrata** e quindi godono di una **rendita monopolistica temporanea (concorrenza imperfetta)**.

Il successo delle innovazioni (crescita dei profitti) promuove ulteriori investimenti in ricerca e sviluppo, determinando un **ciclo virtuoso di tipo cumulativo** che comporta una **maggiore concentrazione del mercato** (concorrenza imperfetta).

La relazione tra struttura di mercato / dimensioni di impresa e tasso di innovazione

Diversi studiosi hanno cercato di stimare il peso della dimensione d'impresa e del potere di monopolio sul tasso di innovazione. I risultati non sono stati conclusivi.

Il confronto tra concorrenza perfetta e imperfetta

a) I vantaggi della concorrenza perfetta (Stuart Mill, Clark):

- maggiore **competizione** e stimolo all'innovazione,
- **entrata libera** di imprese innovatrici,
- maggiore **decentramento** decisionale e minori ostacoli all'innovazione.

b) I vantaggi della concorrenza imperfetta (Schumpeter, Galbraith):

- profitti maggiori e maggiori **investimenti in R&S**,
- quota di mercato maggiore e **minori effetti di spill-over**,
- esistenza di **economie di scala nella R&S**.

I due modelli di Schumpeter possono essere collegati allo specifico stadio del “**ciclo di vita di un’industria**”.

Secondo la teoria del ciclo di vita dei prodotti, **all’inizio della storia di un’industria**, quando la tecnologia è in continuo cambiamento, l’incertezza è molto elevata e le barriere all’entrata sono basse, **le nuove imprese sono i principali innovatori**.

Invece, **in una fase successiva**, quando l’industria si sviluppa ed i cambiamenti tecnologici seguono traiettorie ben definite, le economie di scala, le curve di apprendimento, le barriere all’entrata e le risorse finanziarie divengono importanti nel processo produttivo e competitivo e **le grandi imprese con potere monopolistico dominano l’attività innovativa**.

Una possibile sintesi

Attività

Forma di mercato preferibile

- a) ricerca di base - settori ad alta tecnologia
- b) innovazione - settori a bassa e media tecnologia



- a) monopolio
- b) concorrenza perfetta

- a) innovazione di prodotto
- b) innovazione di processo



- a) monopolio
- b) concorrenza perfetta

Le analisi empiriche sui pattern settoriali delle attività innovative (*secondo Malerba e Orsenigo*)

I “pattern delle attività innovative” possono essere analizzati sulla base dei seguenti **indicatori**:

1. *La concentrazione delle attività innovative*: misurata attraverso un indice di concentrazione dei brevetti
2. *La stabilità della gerarchia degli innovatori*: misurata dal coefficiente di correlazione tra le imprese innovatrici in due diversi periodi
3. *La dimensione delle imprese innovative*: misurata come quota delle grandi imprese (>500 addetti)
4. *L'entrata tecnologica*: misurata dalla rilevanza delle imprese che risultano innovare per la prima volta

Esiste una stretta **correlazione positiva** tra concentrazione, la stabilità nella gerarchia degli innovatori, la dimensione delle imprese innovatrici e una correlazione negativa con l'entrata di nuovi innovatori.

Schumpeter Mark I caratterizza i settori “**tradizionali**” come quelli delle tecnologie meccaniche e della strumentazione. Invece, **Schumpeter Mark II** caratterizza i settori **science based** come quelli delle tecnologie farmaceutiche e elettroniche.

Schumpeter Mark I è caratterizzato da 1) **bassa concentrazione**, 2) **bassa stabilità nell'ordinamento** degli innovatori, 3) **basse dimensioni** e da 4) **alta entrata** di nuove imprese.

Invece, **Schumpeter Mark II** è caratterizzato da 1) **alta concentrazione** nell'attività innovativa, 2) **alta stabilità** nella gerarchia degli innovatori, 3) **alta dimensione** delle imprese innovatrici e 4) **bassa entrata** di innovatori.

Questi **pattern settoriali delle attività innovative sono molto simili** nei diversi paesi europei. D'altro lato, la **diversa specializzazione settoriale** rispettiva spiega anche le diversità tra i diversi paesi nei singoli indicatori.

”Regimi tecnologici” e proprietà delle tecnologie

Malerba e Orsenigo propongono di **collegare i pattern settoriali** osservati delle attività innovative alla natura del *regime tecnologico* considerato. **Il regime tecnologico è una combinazione particolare di alcune fondamentali proprietà delle tecnologie:**

1. condizioni di **opportunità**,
2. condizioni di **appropriabilità**,
3. condizioni di **cumulatività** dell'avanzamento tecnologico,
4. caratteristiche della **conoscenza di base**.

1. Le condizioni di opportunità riflettono la facilità di innovare per ogni dato ammontare di risorse investite nella ricerca e dipendono dalle seguenti quattro dimensioni di base:

- **livello**: alte opportunità forniscono forti incentivi ad intraprendere attività innovative e viceversa
- **varietà**: in alcuni casi (stadio pre-paradigmatico delle tecnologie) un alto livello di opportunità è associato ad un'ampia **varietà di soluzioni tecnologiche**, dato che non è stato ancora definito un *design* dominante, come nei primi stadi di vita di un'industria. Invece nella fase paradigmatica emerge un *design* dominante e il cambiamento tecnologico procede lungo specifiche traiettorie e questo riduce la varietà delle soluzioni tecnologiche,
- **pervasività**: le nuove conoscenze possono essere **applicate a molti prodotti e molti mercati**,
- **fonti**: le fonti delle opportunità tecnologiche in alcune industrie sono collegate ad importanti **scoperte scientifiche** a livello universitario, mentre in altri settori possono derivare dalla **R&S**, da miglioramenti nelle **attrezzature e strumentazione** e da **processi di apprendimento interni** all'impresa

Indicatori statistici: intensità di R&S a livello di settore, rilevanza di fornitori, utilizzatori come fonti di innovazione, rilevanza attribuita alla scienza come fonte di innovazione.

- 2. Le condizioni di appropriabilità** si riferiscono alla possibilità di proteggere le innovazioni dall'imitazione e alla capacità di estrarre profitti dalle attività innovative. Si possono distinguere:
- *livello di appropriabilità*, è alto se è possibile proteggere con successo l'innovazione dall'imitazione,
 - *mezzi di appropriabilità*, tra di essi sono i brevetti, la segretezza, le continue innovazioni e il controllo delle risorse complementari. Questi mezzi hanno diversa efficacia nelle diverse industrie.

Indicatori statistici: rilevanza attribuita dalle imprese ai brevetti e alla segretezza per evitare l'imitazione

3. Le condizioni di cumulatività si riferiscono al fatto che l'attività innovativa di oggi favorisce lo sviluppo delle innovazioni di domani e che le imprese innovano lungo specifiche traiettorie. Il grado di cumulabilità (Pavitt 1987) e' definito dalla **probabilità che chi ha innovato al tempo (t) innovi anche al tempo (t+1)**. Infatti le innovazioni nuove dipendono strettamente da quelle precedenti e il progresso tecnologico procede in modo incrementale e continuativo sulla base della conoscenza disponibile.

Si possono distinguere **quattro diversi tipi di cumulatività**:

- 1) a livello tecnologico**: se la cumulatività si riferisce alla **natura intrinsecamente cumulativa dei processi di apprendimento** dal punto di vista strettamente cognitivo,
- 2) a livello di impresa**: se la continuità dell'attività innovativa dipende dalle **competenze interne** alle specifiche imprese, dalle strutture organizzative, dalle loro **dimensioni**, dalla presenza di **economie di scala e di indivisibilità nelle attività di R&S**,
- 3) a livello settoriale**: se la cumulatività è favorita dalle **basse condizioni di appropriabilità** e dalla **facile diffusione dell'innovazione tra le imprese dello stesso settore o produzione/filiera produttiva (PMI)**,
- 4) a livello locale**: se la cumulatività è connessa alla dotazione di competenze tecnologiche e alle capacità innovative delle imprese **concentrate in una data area geografica**, per l'esistenza di basse condizioni di appropriabilità e **forti esternalità e diffusione di conoscenze spazialmente localizzate (PMI)**.

Un indicatore statistico della cumulatività è quanto la frequenza dei miglioramenti tecnologici è importante nella popolazione delle imprese per rendere le innovazioni difficili da imitare.

Pertanto **la cumulabilità:**

- 1) deriva dalla **natura intrinsecamente cumulativa dei processi cognitivi**. Infatti, le imprese che sono sulla "frontiera tecnologica" vedono accrescere la loro capacità di introdurre ulteriori innovazioni e la loro capacità concorrenziale nei confronti delle imprese che sono indietro (follower) nella gara innovativa e possono quindi giocare d'anticipo. **L'innovazione dipende dallo stock delle conoscenze accumulate, piuttosto che dal livello del flusso di R&S. Il progresso tecnologico ha carattere sequenziale.**
- 2) e' influenzata dall'**organizzazione a livello dell'impresa** dei processi di apprendimento. Infatti possono esistere **economie di scala nella ricerca.**
- 3) e' influenzata da **meccanismi di mercato**, dato che **i profitti ottenuti in passato dalle innovazioni** influiscono sull'intensità delle attività di R&S svolte dalle imprese
- 4) e' influenzata da effetti di **spill-over tra le imprese** (o economie esterne) che appartengono allo **stesso settore** o sono localizzate nella **stessa area geografica**

4. Le conoscenze di base rilevanti nelle attività innovative delle imprese hanno **diverse caratteristiche** che si riferiscono alle seguenti proprietà delle conoscenze di base:

4.1 natura della conoscenza, che può essere distinta in:

- a. generica o specifica**, rispetto a specifici domini di applicazione;
- b. tacita o codificata**;
- c. complessa o semplice**: in termini di integrazione di diverse discipline scientifiche, tecnologie e competenze necessarie;
- d. indipendente o integrata**: con riferimento alla sua appartenenza a un sistema più ampio o all'essere facilmente identificabile e isolabile.

4.2 mezzi di trasmissione della conoscenza: le caratteristiche suindicate della conoscenza condizionano il suo accesso tramite comunicazioni "faccia a faccia", la mobilità all'interno di gruppi di persone, i mezzi formali di comunicazione, come le pubblicazioni e i brevetti, l'utilizzo delle moderne tecnologie della informazione e comunicazione (Internet).

Altre classificazioni della conoscenza sviluppate in studi recenti, diverse dalla classificazione precedente:

- a) **analitica** (science based), **sintetica** (engineering based), **simbolica** (basata sulla creatività artistica), **organizzativa** (basata su management e procedure istituzionali);
- b) **specializzata** (monodisciplinare) o **combinativa** (interdisciplinare);
- c) **paradigmatica** (teorica) o **prescrittiva** (applicativa);
- d) **generale** (diffusa) o **localizzata** (concentrata).

Nota:

in generale il primo tipo di conoscenza nelle quattro classificazioni suindicate (a-d) si applica al modello Schumpeter Mark I e invece gli altri tipi al modello Schumpeter Mark II

A) Connessioni tra gli aspetti tipici dei regimi tecnologici e lo specifico pattern Schumpeteriano di attività innovativa.

Caratteristiche dei regimi tecnologici

1. *opportunità* 2. *appropriabilità* 3. *cumulatività* 4. *conoscenza*

<i>Schumper Mark I</i>	alta	bassa	bassa	analitica
<i>Schumper Mark II</i>	bassa	alta	alta	simbolica-sintetica

I pattern di tipo **Schumpeter Mark I** sono caratterizzati da condizioni alta opportunità ma di bassa appropriabilità, bassa cumulatività a livello di impresa, che rendono più frequente l'imitazione e l'entrata di nuove imprese.

I pattern di tipo **Schumpeter Mark II** sono caratterizzati da condizioni di alta appropriabilità e cumulatività a livello di impresa.

B) Connessioni tra le caratteristiche dei regimi tecnologici e i pattern settoriali delle attività innovative

Caratteristiche dei regimi tecnologici

1. *opportunità*
Alta (Mark I) 2. *appropriabilità*
alta (Mark II) 3. *cumulatività*
alta (Mark II)

Pattern settoriali delle attività innovative

<i>1. livelli di concentrazione</i>	bassi	alti	alti
<i>2. stabilità delle gerarchie</i>	bassa	alta	alta
<i>3. turbolenza in entrata/uscita</i>	alta	bassa	bassa

Gli strumenti dell'appropriabilità

Le imprese devono adottare strategie per proteggere i frutti della propria innovazione. Per appropriabilità si intende la capacità dell'impresa di sfruttare i benefici derivanti dall'innovazione bloccando l'imitazione da parte dei concorrenti.

1. Brevetto

L'istituzione di un brevetto può essere intesa come un contratto tra lo stato ed un privato che crea una condizione di monopolio legale temporaneo a favore dell'innovatore. L'innovatore è costretto a descrivere analiticamente e a svelare le caratteristiche dell'innovazione. I concorrenti possono cercare di aggirare un brevetto in due modi: l'imitazione vera e propria o l'introduzione di novità che rappresentino miglioramenti incrementali dell'innovazione stessa.

2. Segretezza

E' spesso utilizzata quando le invenzioni non hanno la caratteristica della novità o possono essere difficilmente protette con un brevetto per la facilità dell'*inventing around* (aggiramento del brevetto). I concorrenti possono peraltro cercare di aggirare la segretezza con il *reverse engineering*, scoperte indipendenti o rivelazioni accidentali.

3. Vantaggio temporale

Indica la capacità della impresa di arrivare sul mercato prima dei propri concorrenti (*time to market*).

L'impresa riesce a consolidare la propria posizione mediante la discesa lungo la curva di esperienza (curva di apprendimento).

4. Vantaggio in termini di competenze

Rende difficile e costosa l'imitazione da parte dei concorrenti che devono sviluppare internamente o acquisire all'esterno tali competenze da loro non possedute.

5. Innovazione continua

Le imprese possono mantenere una "rendita" monopolista se sfruttano sistematicamente il loro essere sulla frontiera tecnologica per introdurre continuamente nuove innovazioni di tipo incrementale.

6. Servizi post-vendita e assets complementari

L'impresa riesce a fornire all'utilizzatore risorse complementari e servizi che le imprese concorrenti difficilmente sono in grado di fornire. Caso speciale è quello della disponibilità di capacità di distribuzione e di marketing tramite una rete di commercializzazione propria e ampiamente diffusa o di risorse finanziarie elevate per lo sviluppo di servizi di sviluppo di software applicativo, di assistenza, di formazione ai clienti.

Gli strumenti di appropriabilità utilizzati da un'impresa rappresentano sotto altro aspetto **un indicatore dei vantaggi competitivi che caratterizzano la stessa impresa.**

Infatti, il vantaggio competitivo di un'impresa rispetto alle concorrenti può essere connesso con il monopolio di un dato brevetto, la padronanza di una tecnologia tenuta segreta, il *lead time* o vantaggio temporale connesso alla lunghezza dei tempi di apprendimento dei concorrenti, la padronanza di competenze complementari interne, la continua innovazione o un più veloce processo innovativo, la solidità dei servizi post vendita e della rete di distribuzione.

Metodi per ottenere le invenzioni dalle imprese concorrenti o per trasferire le conoscenze

Questi metodi sono utilizzati dalle imprese concorrenti per superare il loro ritardo innovativo o in altro contesto possono essere utilizzati dalle imprese innovatrici per trasferire ad altre imprese le conoscenze tecnologiche in caso di alleanze o acquisizioni.

1. Licenze di tecnologia: La concessione della licenza avviene in cambio di un compenso monetario. Analogo è il caso del *franchising*.

2. Rivelazione da brevetto: Le imprese concorrenti possono analizzare le domande di brevetto, nelle quali le imprese innovatrici hanno dovuto descrivere la loro innovazione, e cercare di sviluppare un'innovazione leggermente differente da quella brevettata (*inventing around*), in modo da distinguerla e non subire denunce legali.

3. Pubblicazioni e incontri “tecnici”: Le imprese concorrenti possono partecipare a meeting, fiere specializzate su argomenti di interesse o l'analisi delle pubblicazioni delle imprese innovatrici

4. Conversazioni informali: Spesso molte informazioni vengono carpite tramite conversazioni informali tra gli addetti delle diverse imprese che appartengono alla stessa comunità professionale. Questa modalità è più frequente a scala locale in quanto facilitata dalla contiguità geografica o dalla concentrazione delle imprese in “distretti industriali”.

5. Assunzioni di lavoratori: Le innovazioni sono spesso incorporate nel personale tecnico specializzato che può essere sottratto alle imprese concorrenti

6. Reverse engineering e ricerca indipendente: La ricerca indipendente migliora il livello delle conoscenze e consente di comprendere meglio e più prontamente gli sviluppi tecnologici delle imprese concorrenti

Flussi tecnologici e tassonomia di Pavitt

Pavitt costruisce una tassonomia dei settori produttori e utilizzatori di tecnologia e **mette in relazione i flussi di tecnologia con altre variabili**, come:

- 1) le **fonti di innovazione** (ricerca interna, ricerca esterna come fornitori e istituzioni scientifiche; fonti formali e informali, come apprendimento per esperienza, ecc.),
- 2) le **condizioni di appropriabilità**,
- 3) **la dimensione di impresa**,
- 5) **il settore di attività** dell'impresa innovatrice e le **traiettorie tecnologiche**.

Pavitt ha individuato **4 macro-categorie** che raggruppano le innovazioni e i prodotti ad esse collegati.

1. Settori dominati dai fornitori

Settori tipici sono quelli del **tessile, stampa, calzatura, alimentari e settori non manifatturieri come agricoltura, edilizia e servizi.**

La maggior parte del cambiamento tecnologico proviene dai fornitori di materiali e di componentistica. Le imprese contribuiscono in minima parte allo sviluppo della loro tecnologia di prodotto e processo. **I processi di learning by doing e by using** sono le modalità principali di apprendimento.

Peraltro **un contributo importante all'innovazione può venire dal contatto con i clienti** e da ricerche finanziate dal governo e dall'uso di servizi di progettazione esterni.

Obiettivo principale dell'innovazione è la riduzione dei costi (ma anche l'innovazione del prodotto e la crescita delle vendite in nuovi mercati)

*NOTA: in questi settori nell'esperienza italiana il fattore chiave è la capacità di soddisfare le esigenze del cliente, che è spesso il driver della innovazione e la fonte delle conoscenze tecnologiche. Infatti, anche l'uso di tecnologie sviluppate esternamente richiede un **adattamento e sviluppo successivo.***

La dimensione delle imprese è medio-piccola (non è sempre vero dato si è verificato un processo di **grande concentrazione e la creazione di multinazionali nel settore della moda: caso LVMH**). **Esistono basse barriere all'entrata.** Vi è **scarsa appropriabilità** dei risultati della ricerca.

2. Settori ad alta intensità di scala

Settori caratteristici sono quelli della **siderurgia, auto e dei beni di consumo durevoli**. **La fonte dell'innovazione è sia esterna** (interazione con i fornitori di componenti e di macchinari per la progettazione degli stessi) **che interna** (attività di R&S, attività di progettazione di prodotti e di processi e apprendimento per esperienza).

La dimensione delle imprese è medio-grande. Le imprese tendono all'integrazione verticale.

Le barriere all'entrata sono elevate.

Obiettivo principale dell'innovazione è la riduzione dei costi e la modificazione dei processi e dei prodotti.

L'appropriabilità è media e i mezzi di protezione sono sia i brevetti che la segretezza.

3. Fornitori specializzati

Settori caratteristici sono la **meccanica strumentale e la produzione di macchinari**. **Obiettivo dell'innovazione è il miglioramento della performance, l'affidabilità e la customizzazione dei prodotti**.

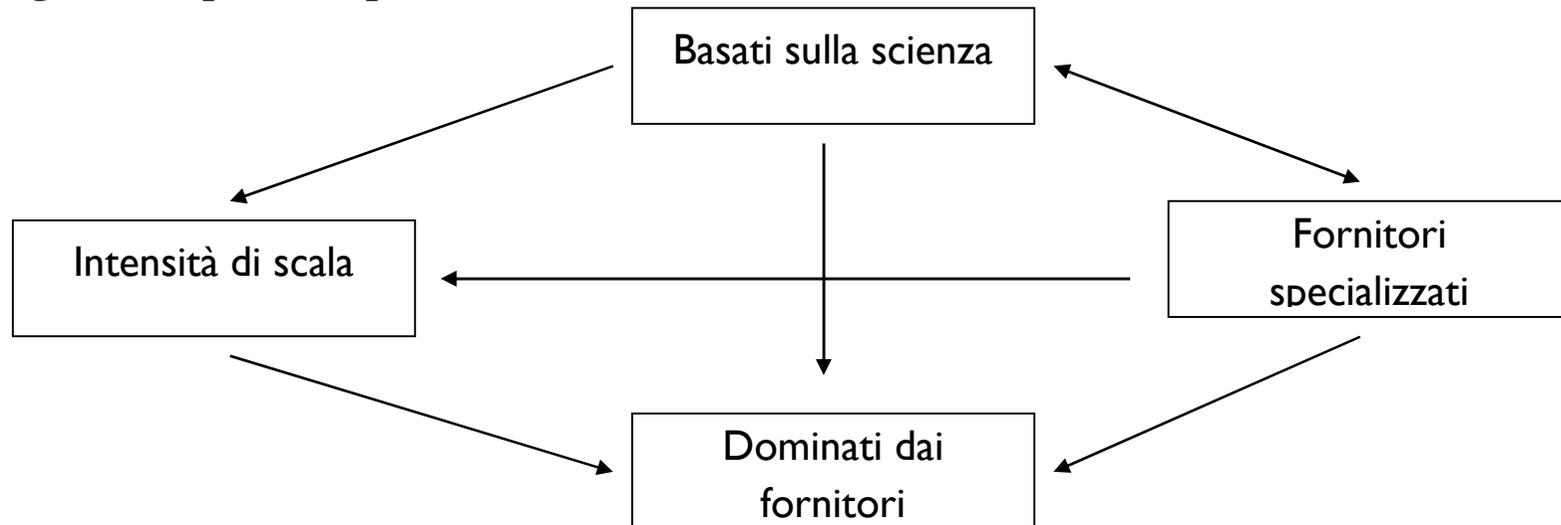
Le fonti di informazioni sono sia interne (apprendimento per esperienza e attività informali) **che esterne** (principalmente interazione tra produttore e utilizzatore). **Le imprese sono di piccole dimensioni e specializzate** (*anche in questo settore le imprese sono spesso medio-grandi*). **Il grado di appropriabilità è elevato**, perché molte delle conoscenze chiave sono tacite. Esistono **barriere all'entrata di medio livello**.

4. Settori basati sulla scienza

Settori caratteristici sono quelli dell'**industria elettronica e della farmaceutica**. La **fonte di innovazione principale** è l'**attività di R&S svolta all'interno** e il rapporto di collaborazione con università e centri di ricerca.

Il grado di appropriabilità è elevato, grazie a brevetti, segretezza, tempi di vantaggio e innovazione continua. **Le imprese sono sia grandi e diversificate che piccole e medie**. **Le barriere all'entrata sono elevate** grazie alle economie di apprendimento e i vantaggi dovuti alle conoscenze detenute. Nuove imprese specializzate possono entrare in nicchie e segmenti specifici.

I flussi tecnologici tra i quattro tipi di settori



I settori "basati sulla scienza" e "fornitori specializzati" sono tra loro collegati mentre sono generatori netti di tecnologia per gli altri settori. Il settore "dominati dai fornitori" è quello più dipendente dagli altri tre settori.

