



**A.A. 2024/2025**



# **DISPENSA**

## **GESTIONE DELL'INNOVAZIONE DELLA TECNOLOGIA E DELLE OPERATIONS**

**A CURA DI  
SARA BROLLO**



**TEACHING DIVISION**



### **Dispensa utile allo studio individuale**

**Il seguente documento è una dispensa utile allo studio individuale e non rappresenta materiale ufficiale o didattico nell'ambito del corso 30014 - Gestione della Tecnologia, dell'innovazione e delle Operations.**

***Manuale di riferimento: Grando, Vicari, Gestione della Tecnologia, dell'innovazione e delle Operations, Egea, 2021, seconda edizione italiana***



## Indice dei contenuti

1	- Innovazione, società e sviluppo economico.....	3
2	-L'intelligenza artificiale.....	8
4	- Diffusione ed evoluzione della tecnologia.....	15
5	- Le forme di innovazione.....	22
6	- Innovation management e comportamento dell'impresa innovativa.....	25
7	- Le principali fonti dell'innovazione.....	32
9	- Tecnologia e commercializzazione del nuovo prodotto.....	38

## PARTE I- LA TECNOLOGIA E L'INNOVAZIONE

### 1. INNOVAZIONE, SOCIETÀ E SVILUPPO ECONOMICO

#### 1.1 Il ruolo della tecnologia nello sviluppo economico

Da sempre l'uomo ha dovuto cercare la risposta ai suoi bisogni fondamentali e risolvere i problemi legati alla vita quotidiana attraverso l'uso della tecnologia, vale a dire attraverso un'applicazione pratica delle conoscenze sviluppate. Questo processo di espansione delle conoscenze delle applicazioni da esse derivanti è chiamato innovazione. L'evoluzione della società è permeata dallo sviluppo scientifico e tecnologico: la scienza e la tecnologia determinano il livello di sviluppo economico e influiscono sulle condizioni sociali e politiche di un Paese.

Le tecnologie dell'informatica e della comunicazione hanno alcune caratteristiche che ne fanno un unicum nella storia evolutiva del progresso tecnologico:

- Rapidità nella riduzione del costo: un primo elemento distintivo è dato dalla radicalità nella riduzione del costo della tecnologia. Il tasso di riduzione del prezzo nel computer è stato mediamente del 35% all'anno dalla sua nascita fino a qualche tempo fa. In passato, infatti, i prezzi sono diminuiti molto meno velocemente e questo ha contenuto il tasso di diffusione dell'innovazione.
- Interdipendenza fra le tecnologie: tale caratteristica riguarda la pervasività, vale a dire la capacità di investire ogni settore e impresa, senza eccezioni (es. Interazioni fra le tecnologie dell'informazione e delle telecomunicazioni, oppure quelle dell'energia e dell'ambiente). Collegata alla diffusività settoriale è la caratteristica dell'estensione spaziale: oggi in tutti i paesi del mondo, pur con un diverso grado di penetrazione, l'adozione dell'informatica e delle telecomunicazioni è un dato sostanzialmente acquisito.
- Impatto sui meccanismi economici: le nuove tecnologie, non solo condizionano l'operare delle imprese e i modi di produzione di beni e servizi, ma modificano in modo sensibile uno dei componenti di qualunque mercato, ovvero l'informazione. I mercati diventano molto più efficienti, poiché aumenta la trasparenza, si riduce l'assimmetria informativa e il costo di transazione si riduce drasticamente.

Negli ultimi due secoli le innovazioni si sono succedute in quelle che sono chiamate *ondate tecnologiche*: i cambiamenti della tecnologia non avvengono in modo isolato, ma attraverso cluster di scoperte scientifiche e di applicazioni. Nonostante vi siano elementi comuni, le ondate tecnologiche non vanno confuse con le rivoluzioni industriali. Ogni ciclo di innovazione guidato dalla tecnologia ha un contenuto innovativo notevolmente superiore a quello precedente, comportando un tasso di innovazione maggiore rispetto ai cicli anteriori. Ogni ondata comporta un periodo di intenso sviluppo economico, cui spesso ne segue uno di recensione. Le ondate sono cambiamenti di gruppi di scoperte scientifiche e applicazioni (non singole). Sono una serie di scoperte che, se cumulate insieme, consentono la realizzazione di una rivoluzione tecnologica. Sono diverse dalle rivoluzioni industriali, che, invece, cambiano l'intero paradigma.

- Prima ondata (1795 - 1845): ha caratterizzato la rivoluzione industriale, basata sulla lavorazione del ferro, la meccanizzazione produttiva e la nascita dell'industria tessile.
- Seconda ondata (1845 - 1900): (durante il periodo vittoriano) caratterizzato dallo sviluppo delle attività industriali, basato soprattutto sulla macchina a vapore, sulla produzione dell'acciaio e sulla espansione della ferrovia, che rese il trasporto delle merci molto più efficiente.
- Terza ondata (1900 - 1950): con la nascita e lo sviluppo della grande impresa, cui seguì poco dopo la grande depressione. La tecnologia rivoluzionaria alla base di questa fase è stata una nuova fonte energetica, l'elettricità. Nacquero l'industria chimica e il motore a scoppio.
- Quarta ondata (1950 - 1990): si originò subito dopo la Seconda guerra mondiale e fu caratterizzata da una forte espansione dell'industria moderna e dei prodotti di largo e di durevole consumo. Si sviluppò il settore petrolchimico, in Italia nacque il polipropilene e soprattutto negli USA ebbe grande espansione il trasporto aereo di tipo civile, il cui effetto fu una nuova riduzione dei tempi

di viaggio e delle distanze tra i mercati. Prese avvio anche l'industria spaziale, che avrebbe consentito il lancio di una rete di satelliti per le comunicazioni intorno al globo.

- Quinta ondata (1990 - 2020): ha riguardato soprattutto i settori dell'elettronica, della tecnologia e delle telecomunicazioni. È di questo periodo l'espansione delle informazioni per le aziende e per i consumatori, che ha portato al fenomeno chiamato big data. Si sono poi sviluppati i sistemi di pagamento online e il commercio elettronico.
- Sesta ondata (2020 -?): si sviluppano e trovano piena applicazione le tecnologie legate all'intelligenza artificiale e alla robotica. Si sviluppano nuovi materiali, frutto della ricerca sulle nanotecnologie e gli strumenti volti alla tutela e alla protezione dell'ambiente. Vi sono inoltre le prime applicazioni della genomica.

### 1.2 Innovazione tecnologica e crescita economica

Robert Solow, ha individuato nella tecnologia quella parte della crescita del prodotto interno lordo di un paese, non spiegata dalla produttività dei tradizionali fattori di produzione, capitale e lavoro. La parte non spiegata è stata chiamata *residuo di Solow*. In base al modello è possibile prevedere che il progresso tecnico, oltre che ad agire sulla produttività dei fattori di produzione, genera una crescita del reddito pro capite di lungo periodo. Un'ulteriore previsione è che le economie meno sviluppate riescono a crescere più velocemente di quelle sviluppate, a raggiungerle nel tempo e quindi a convergere in termini di reddito.

Le economie mondiali non sembrano convergere come ipotizzato, in quanto non è vero l'assunto di facile trasferibilità del progresso tecnico tra paesi: la conoscenza è considerata un fattore esogeno al sistema economico.

È stato sviluppato da Romer, il modello endogeno in contrapposizione all'idea che la conoscenza sia prodotta all'esterno del sistema economico. Questa teoria dà importanza cruciale alla ricerca e sviluppo, alla generazione delle nuove tecnologie e al capitale umano, quindi elementi endogeni, come fattori che spiegano la crescita economica. La conoscenza ha la caratteristica di essere intrinsecamente propulsiva: più cose si fanno e più è possibile impararne: ciò significa che la base dello sviluppo è data dal sapere. Nei paesi che hanno conosciuto un livello di sviluppo tecnologico innovativo più elevato, vi è poi stata la crescita più rilevante nel livello di vita delle persone. A partire dalla rivoluzione industriale, il tasso di crescita del reddito pro-capite è aumentato ad una velocità senza precedenti nella storia dell'umanità. Alcuni economisti hanno identificato, quale fattore principale in grado di spiegare gran parte del livello di sviluppo economico, il cosiddetto *sistema innovativo*, vale a dire la capacità tecnologica espressa in termini di brevetti, pubblicazioni scientifiche, infrastruttura ICT, livello di istruzione e altri fattori capaci di influenzare lo sviluppo e la diffusione delle innovazioni.

### 1.3 Innovazione e società

L'innovazione appare in rapporto con la continua evoluzione della società: in essa possiamo vedere la risposta data dalla conoscenza scientifica alle esigenze ai bisogni della società.

Si consideri per esempio che la quota della cosiddetta economia dell'informazione sul prodotto interno lordo e sull'occupazione dei paesi sviluppati supera ai giorni nostri il 50% del totale. L'innovazione tecnologica modifica la vita delle persone attraverso un incremento del reddito individuale. La tecnologia e l'innovazione hanno poi favorito il passaggio da un'economia di beni ad una di servizi. Persino gli elementi di spazio e di tempo hanno modificato la loro natura sociale: lo spazio ha in qualche modo perso la caratteristica di delimitazione che lo ha sempre caratterizzato, per divenire una grande area globale virtuale; il tempo si è contratto, nel senso che i fenomeni sociali si determinano ad una velocità mai provata in precedenza e gran parte delle relazioni sociali possono avvenire senza soluzione temporale di continuità.

Anche il contesto sociale influenza i processi innovativi che avvengono nelle organizzazioni. Secondo il modello chiamato delle "tre T", alla base dello sviluppo economico vi sono tre elementi:

- Tecnologia alla base dello sviluppo economico

- Talento: si riferisce al capitale umano, vale a dire alle competenze a livello di istruzione che ha la popolazione
- Tolleranza al livello di apertura alla differenza e alla varietà: l'accettazione degli individui che provengono da paesi e culture differenti.

È stato dimostrato da Richard Florida che le città e i territori che possiedono in misura maggiore le caratteristiche che favoriscono la tecnologia, promuovono il talento e incentivano la tolleranza hanno uno sviluppo economico e sociale più elevato rispetto alle altre. Vengono anche costruiti indicatori che vogliono mettere in relazione i tre elementi con la competitività e la prosperità dei territori. Il Global Creativity Index (GCI), sviluppato dal Martin Prosperity Institute, classifica in questo senso ogni anno 139 paesi nel mondo.

#### 1.4 Tecnologia e responsabilità sociale

Le imprese, grazie all'uso della tecnologia, sono il motore dell'aumento di produttività e di ricchezza e purtroppo costituiscono anche un meccanismo attraverso cui si crea l'enorme disparità di reddito che pervade tutto il mondo. Questa enorme disuguaglianza è originata dal meccanismo di generazione degli utili derivanti dall'innovazione, a vantaggio di pochi e a scapito delle persone che collaborano allo sviluppo della tecnologia e alla produzione di quei profitti. I processi pubblici di ripartizione del reddito potrebbero migliorare gli effetti del meccanismo di accumulazione eccessiva della ricchezza ma, nella maggioranza dei paesi, le politiche redistributive stentano a produrre risultati sufficienti.

La società chiede oggi all'impresa che la tecnologia e l'innovazione siano strumenti della diffusione del benessere e della riduzione della disparità. L'impresa in sé non è né morale né immorale, semplicemente a morale, nel senso che è priva di etica. Ciascuna impresa incarna in sé l'etica delle persone che ne fanno parte e utilizza la tecnologia per la propria sopravvivenza e lo sviluppo. L'unico modo che abbiamo per rendere le imprese etiche è considerarle appieno come sistemi sociali, che coltivino valori essenziali all'uomo.

Per limitarne comportamenti immorali sono necessari organismi e organi di controllo (codici etici, comitati di sorveglianza, comitati di controllo, sindacati, procedure) atti a limitare conseguenze negative del «fare impresa per perseguire unicamente interessi economici». Si vuole cercare di dare una regola comune per non sfociare nell'immoralità della tecnologia.

#### 1.5 Gli effetti negativi della tecnologia

Uno dei pericoli che ha cominciato a manifestarsi a partire già dalla prima ondata tecnologica, e che oggi è presente in particolare tra i giovani, è quello del mito della tecnologia, che induce all'accettazione passiva e solo ottimistica dell'evoluzione tecnologica, e a credere che essa possa risolvere ogni problema. A ciò si aggiunga che si sta diffondendo un consumismo tecnologico che induce a credere che il progresso dell'uomo consista non nella crescita individuale, ma nel possesso di beni. Un altro mito della tecnologia è anche il vederla come un fine e non come un mezzo, che, come ogni strumento, può servire l'uomo per finalità positive oppure negative. In particolare, alcune tecnologie pongono problemi di natura etica, per il potenziale distruttivo o per la capacità di arrecare danni che intrinsecamente possiedono. Alcuni effetti nocivi della tecnologia possono poi non essere immediatamente evidenti, quando non dipendono dal contenuto intrinseco della tecnologia stessa, ma dall'uso che ne viene fatto.

#### 1.6 Sostenibilità e innovazione

Per essere sostenibili non basta rispettare le leggi. Bisognerebbe avere un atteggiamento più proattivo rispetto al semplice rispetto della norma. In assenza di particolari incentivi e di pressioni dall'esterno, le imprese di rado sviluppano approcci innovativi orientati ai temi ambientali, anche se non va sottaciuta la crescita di fenomeni come il movimento delle cosiddette *B corporation*, cioè delle aziende certificate sull'uso rigoroso di elevati standard di sostenibilità ambientale e sociale. L'intervento pubblico si attua principalmente attraverso un insieme di incentivi e disincentivi che



possono prendere la forma di contributi e tasse. La sfida che viene posta alla tecnologia è quella di contribuire a coniugare la crescita economica e la sostenibilità ambientale, promuovendo contemporaneamente lo sviluppo umano. Ottenere questi risultati è più facile nei paesi ad alto reddito, dove la tecnologia riesce a promuovere contemporaneamente la crescita economica, quella ambientale e lo sviluppo sociale.

L'economia circolare cerca di teorizzare quante cose possiamo fare prima del riciclo, per poter migliorare l'impatto ambientale. I prodotti vengono progettati per essere riutilizzabili.

L'economia circolare nasce nel 2013 e teorizza due cicli:

1. Ciclo classico di approvvigionamento - produzione - vendita
2. Cercare di dare vita nuovamente all'oggetto smaltito attraverso un'ottica biologica o tecnica

Esistono anche ESG funds, degli investitori che prediligono realtà con dei valori affini alla sostenibilità. Chi proclama la sostenibilità è responsabile dell'intera supply-chain: tutti gli attori a monte devono rispettare gli stessi criteri domestici dell'azienda. I fornitori possono essere controllati attraverso audit diretti, oppure, attraverso delle certificazioni standardizzate. Le aziende possono anche testimoniare il proprio impegno nella sostenibilità, indicando quali dei 17 SDG's europei stanno perseguendo.

In termini generali, facendo leva sulla celebre definizione schumpeteriana, l'innovazione sostenibile può essere definita come quel processo di distruzione della situazione esistente che crea una nuova condizione, migliore rispetto alla precedente, sotto il profilo economico ambientale e sociale, secondo la locuzione chiamata la *triple bottom line* delle tre P (Planet, People, Profit).

Planet: l'innovazione può essere la risposta ai problemi complessi del pianeta, per elaborare soluzioni per una maggiore tutela dell'ambiente o per un miglioramento della società.

People: i manager concentrano l'impegno sull'aumento della produttività, ma tenendo conto che tale obiettivo va conseguito attraverso il rispetto della dignità delle persone, cui si deve accompagnare il miglioramento costante della qualità della loro vita.

Profit: cresce l'orientamento a minimizzare quella che è stata definita l'impronta ecologica, attraverso una spiccata attenzione al miglioramento delle attività produttive.

Nella prima fase, dell'innovazione delle condizioni operative, l'obiettivo è quello della ricerca di un'efficienza compatibile con le esigenze di tutela dell'ambiente, combinando la diminuzione dell'impronta tecnologica con l'efficienza delle attività, attraverso:

- Miglioramenti nei processi, con cui aumentare l'efficienza dell'attività e ridurre l'uso di materie
- La riduzione dello spreco di risorse
- Riduzione dell'utilizzo delle materie prime
- Minimizzazione degli scarti
- Utilizzo di imballi riciclabili

Con la seconda fase, l'innovazione dell'offerta si ottiene studiando nuovi prodotti e nuovi servizi ripensando in modo complessivo il modello di business, per offrire prodotti al mercato che siano ecocompatibili:

- Progettando l'impiego di una quantità minore di materiali
- Introducendo modalità appropriate di smaltimento
- Garantendo una maggiore efficienza energetica
- Ricorrendo a materiali non dannosi
- Progettando modalità di utilizzo che impediscano comportamenti pericolosi
- Studiando caratteristiche che ne aumentino la maneggevolezza
- Allungando la vita utile dei prodotti

Nella terza fase, l'impresa si pone l'obiettivo di innovazione del contesto, dando un contributo importante alla trasformazione della società.

## 1.7 Le rivoluzioni industriali

Con l'innovazione tecnologica alla base della rivoluzione industriale è iniziata un'era di continue innovazioni, che si sono succedute ad un tasso crescente nel tempo. Possiamo identificare quattro fasi dello sviluppo delle imprese, che coincidono con altrettanti stadi dell'evoluzione delle conoscenze e della tecnologia produttiva. Va notato al riguardo che un ruolo di rilievo è assegnato a un aspetto tecnologico particolare: il tipo di energia disponibile.

- Prima rivoluzione industriale: la meccanizzazione puntuale  
Per secoli l'umanità ha utilizzato come fonte energetica il corpo umano, capace di qualunque lavoro. Con l'impiego degli animali fu in grado di aumentare molto la produttività, soprattutto in campo agricolo. Verso la metà del '700, a partire soprattutto dalla Gran Bretagna, cominciò ad essere adoperata per l'industria cotoniera l'energia prodotta dai mulini ad acqua. La svolta arrivò con la macchina a vapore, brevettata da Watt e prodotta da Matthew Bolton. Crebbe una nuova struttura industriale, capace di generare oltre un terzo del commercio mondiale. La tecnologia utilizzata era incorporata in una macchina, la quale riproduceva il movimento svolto prima dall'uomo. Il motore era mosso dall'energia generata dalla caldaia, che era al centro dell'officina. Ogni macchina doveva essere collegata alla fonte energetica e quindi tutte erano fisicamente mosse dall'unico grande movimento che essa generava, ma che non poteva essere eccessivamente complesso.
- Seconda rivoluzione industriale: la produzione di massa  
Michael Faraday diede un contributo fondamentale alla nascita dell'elettrochimica, sviluppando nella prima metà dell'Ottocento una macchina in grado di generare corrente elettrica. Nel '900 si affermò la produzione di massa che fu all'origine del grande sviluppo economico dei paesi industrializzati. Il cambiamento più importante si ebbe con la diffusione dell'elettricità attraverso le infrastrutture di distribuzione. Le conseguenze più importanti furono in primo luogo la diffusione geografica dei processi di industrializzazione, anche in paesi in cui la scarsa disponibilità del combustibile rendeva molto costoso l'utilizzo dell'energia termica. Fu possibile sviluppare macchine tecnologicamente complesse. La massimizzazione della produttività di ogni singola fase, insieme all'integrazione delle diverse attività in cicli complessi, portò allo sviluppo della catena di montaggio e della produzione in serie, attraverso sistemi composti in fasi elementari che nell'insieme erano capaci di produzioni molto sofisticate. I lavoratori diventavano spesso una sorta di strumento di produzione, obbligati a fornire il massimo output al costo più basso possibile. A seguito delle lotte dei lavoratori si fu in grado di assicurare un minore livello di sfruttamento e l'accesso a una quota maggiore della ricchezza prodotta. Lo sviluppo avvenne soprattutto in quei settori ove era possibile sfruttare le economie di scala produttive. La crescita della produzione di massa ebbe il suo punto di maggior momento alla fine della Seconda guerra mondiale, che sancì il successo dell'impresa di grande dimensione.
- Terza rivoluzione industriale: l'automazione e le reti:
  - *Lo sviluppo dell'automazione:* alla fine degli anni '30 del secolo scorso nacquero le prime sperimentazioni di un computer elettronico, a partire dal lavoro di John von Neumann. La capacità di memorizzare e di elaborare informazioni comportò l'emergere di una nuova forma di energia, utilizzata per sostituire la capacità dell'uomo di elaborare l'informazione.
  - *Dallo scambio alla relazione:* nel tempo la possibilità di comunicare, di scambiare, cioè, informazioni da un luogo a un altro, ha consentito di rompere i confini chiusi delle organizzazioni, che hanno cominciato ad operare senza limiti geografici.
  - *La nascita della rete: esistono diversi tipi di rete.* Il primo livello è quello della rete fisica, costituita dall'infrastruttura che consente la connessione materiale tra i vari soggetti. Un secondo livello è quello della rete cognitiva, che richiede la capacità di utilizzare le conoscenze per scambiare informazioni diverse tra soggetti. Alla fine degli anni 60 ebbe vita al progetto Arpanet, inizialmente promosso dal Pentagono, cui si affiancarono altre reti tra università e imprese. Senza che nessuno pianificasse un'evoluzione sistemica, le



singole reti cominciarono a essere collegate tra loro e diedero vita ad un nuovo sistema interconnesso: ebbe vita la rete, considerata come insieme di reti, e chiamata perciò *Internet*. A partire dall'invenzione della radio fino allo sviluppo della world wide web, si è così creata una rete di connessioni tra i soggetti in cui viene svolta gran parte dell'attività economica. Al concetto di relazione si accompagna e si sovra-imprime il concetto di connessione. Mentre la relazione è un canale comunicativo che permette il passaggio ricorrente delle comunicazioni, la connessione consente l'utilizzo congiunto da parte di più soggetti dell'informazione e della conoscenza, che forma un'economia della rete, che per diffondere con velocità beni e servizi, ha necessità di standard aperti.

- *L'innovazione nel mondo digitale*: per innovazione digitale si intende l'utilizzo di elementi digitali e di componenti fisiche che, combinate fra loro, formano una nuova offerta, quasi sempre fondata su un business model originale. Spesso l'innovazione digitale ha origine dal processo di dematerializzazione della conoscenza.
- *Il web 2.0*: nei primi anni di questo secolo Tim O'Reilly ha coniato l'espressione web 2.0, per evidenziare un'evoluzione della rete verso alcuni elementi nuovi. Il primo è costituito dalla possibilità che gli utenti hanno di interagire con i siti attraverso blog, chat e le diverse piattaforme di condivisione, oggi note come social network, e che consente all'utente di un servizio di divenirne anche co produttore. La caratteristica più rilevante è certamente quella del ruolo degli utenti. Nel web 2.0 la relazione tra persone e anche tra organizzazioni è sostanzialmente una relazione tra pari. Un altro elemento di cambiamento è la distinzione tra i ruoli. Nella relazione reticolare del web 2.0 non vi è distinzione tra fornitore e cliente. Nella rete vi è uno scambio reciproco tra soggetti che sono contemporaneamente sia fornitori sia clienti. Tra i due soggetti non intercorre necessariamente un passaggio di denaro diretto.

Fase	Tipo di energia utilizzata	Processo basato su	Struttura portante
Meccanizzazione puntuale	Energia idraulica e termica	Lavoro	Fonte energetica isolata
Produzione di massa	Energia elettrica	Grandi impianti	Reti di distribuzione dell'energia
Automazione e reti	Informazione	Impianti automatizzati	Computer e internet
Macchine intelligenti	Conoscenza tratta dai dati	Deep learning	Algoritmi di apprendimento

## 2. L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

### 2.1 La quarta rivoluzione industriale: l'intelligenza artificiale

Nella quarta rivoluzione industriale viene automatizzata una facoltà del tutto nuova: che mai prima era stato possibile svolgere, se non degli esseri umani, ovvero la capacità di apprendere. Secondo Kreutzer e Sirrenberg: *“l'intelligenza artificiale è la capacità di una macchina di svolgere compiti cognitivi che associamo alla mente umana”*. Vi sono dunque tre elementi:

- Il funzionamento di una macchina
- Dei compiti cognitivi (ovvero il trattamento di informazioni necessario per produrre conoscenza)
- Il fatto che il processo cognitivo assomigli a quello svolto dalla mente umana.

## 2.2 La disponibilità dei dati: Internet of Things e Big Data

Le reti artificiali possono essere addestrate per svolgere alcuni compiti se è disponibile una grande quantità di dati, da cui dipende in gran parte la loro efficacia. Nella moderna AI è possibile addestrare una macchina sulla base di dati di natura quantitativa, ma anche usando elementi qualitativi (giudizi o valutazioni, oppure elementi visivi come immagini).

*L'internet of things* secondo alcuni costituisce il web 3.0, vale a dire lo spazio digitale dove la connessione e l'interazione non sono più limitate agli esseri umani, ma vengono estese alle cose, cioè *strumenti e macchine che scambiano tra loro informazioni in modo autonomo*. La connettività non è oggi limitata esclusivamente alle cose, ma può essere estesa anche ai servizi, ai processi e agli animali. Proprio per questo viene utilizzato il termine "*Internet of everything*" al fine di enfatizzare l'enorme varietà di connessioni che si produrrà nel prossimo futuro.

La connessione tra cose e persone produce uno scambio di informazioni e dati che cresce esponenzialmente e che dà luogo al fenomeno dei *big data*, che è alla base dello sviluppo della crescita dell'intelligenza artificiale. L'esplosione dei dati si riferisce a un'enorme disponibilità di fonti e archivi, quali:

- Dati generati da sistemi contabili e ERP
- Dati generati dalle attività di relazione con i clienti e CRM
- Dati presenti nel web
- I big data in senso proprio, che aggiungono dati provenienti da macchine (come sensori e rilevatori)
- Dati che deriveranno dall'aumento previsto delle capacità di calcolo e di interazione.

*I big data sono definibili con il fenomeno della disponibilità di una grande quantità di dati non forniti intenzionalmente, frutto di una grande varietà di fonti non controllate, indipendenti ed eterogenee*. Essi hanno dunque alcune caratteristiche:

- Non intenzionalità
- Decentramento: i dati non provengono da fonti controllate centralmente, non vi è alcuna garanzia che i dati siano sottoposti a verifica
- Indipendenza: le fonti non hanno relazioni tra loro
- Eterogeneità: le fonti possono usare schemi articolati o protocolli diversi.

La composizione dei big data viene definita in modo più specifico dalle caratteristiche che le informazioni possiedono, ovvero lo schema delle 5V:

- Volume: quantità delle informazioni disponibili
- Velocità: prontezza con cui i dati sono generati e trasmessi
- Varietà: si riferisce alla differenziazione delle fonti, della natura e del formato dei dati
- Veridicità: tratta della qualità e dell'affidabilità. I dati devono essere sufficientemente affidabili per poter essere utilizzati in modo appropriato
- Variabilità: il formato, la natura e la disponibilità dei dati possono variare nel tempo

Il problema maggiore è relativo alla privacy: attraverso l'utilizzo dei big data è oggi possibile scoprire l'identità digitale di ogni persona, riuscendo a profilare le preferenze di ciascun individuo relative al consumo o ai comportamenti di uso di un servizio.

## 2.3 Il movimento cognitivista e i sistemi esperti

Il secondo fenomeno alla base della nascita della quarta rivoluzione industriale è lo sviluppo della **scienza cognitiva**. Negli anni '70 si sviluppò un filone di studi basato sulla *possibilità di dotare una macchina della conoscenza posseduta dagli esseri umani in un ambito conoscitivo molto specifico*. Il cognitivismo si basa sulla psicologia cognitiva, che studia i *processi mentali che si riferiscono alle modalità con cui un sistema tratta le informazioni per produrre un certo risultato*. Mente e computer

sono dunque visti come sistemi analoghi. L'idea di fondo è che si possa separare il processo cognitivo in due componenti: conoscenza e inferenza.

Per rendere concreto il funzionamento dell'intelligenza artificiale nella prospettiva cognitivista, vengono creati programmi, chiamati **knowledge based system (sistemi esperti)**, i quali sono software in cui vi sono due componenti fondamentali:

- **Knowledge base:** insieme delle regole del tipo “if-then”
- **Motore inferenziale:** algoritmo che serve per selezionare, dare un ordine e infine applicare le regole.

A ciò si aggiunge un'interfaccia con l'utente.

Vi sono numerose questioni da affrontare nel costruire sistemi esperti. Un primo problema nasce dal fatto che essi devono essere dotati di una base di conoscenza ed è quindi necessario acquisire questo sapere attraverso un processo di estrazione da chi la possiede. Bisogna identificare chi ha la conoscenza e poi cercare di formularla in termini di regole che possano essere utilizzate dal software. Un'ulteriore questione da affrontare è relativa al fatto che non è semplice estrarre le regole, che spesso gli esseri umani utilizzano in modo non del tutto conscio e che difficilmente possono essere rappresentate in semplici meccanismi del tipo “if-then”.

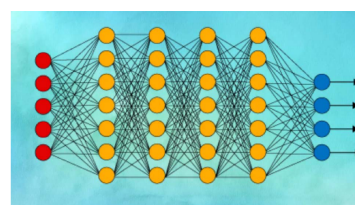
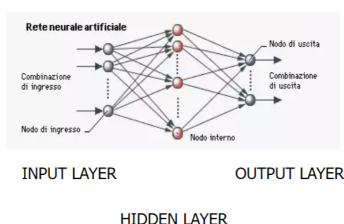
I sistemi esperti hanno mostrato notevoli problemi di utilizzo, soprattutto in situazioni sufficientemente complesse. Il primo è che essi funzionano esclusivamente all'interno di uno specifico ambito. Un secondo limite è che l'unica conoscenza di cui dispongono i sistemi esperti è quella che viene fornita al momento della predisposizione della *knowledge base*: ogni successivo mutamento della conoscenza *non* viene automaticamente integrato nel sistema. Un sistema esperto, quindi, non potrà mai essere in grado di funzionare in una situazione che non sia stata prevista in precedenza e a cui non sia già stata fornita tutta la conoscenza necessaria.

## 2.4 Il movimento connettivista e le reti neurali

La scienza cognitiva nasce per grande impulso dal movimento **connessionista**, a partire dai primi studi del 1949 di Donald Hebb. Nella prospettiva connessionista il computer costituisce soltanto lo strumento che elabora in termini matematici, ma non rappresenta in alcun modo un riferimento logico del processo cognitivo. *Il modello del movimento connessionista è piuttosto il meccanismo biologico del cervello, in cui avviene l'attività neurologica del controllo del corpo.*

Il cervello umano comprende decine di miliardi di neuroni e un numero di gran lunga maggiore di sinapsi nervose. Si vuole riprodurre il processo cerebrale attraverso neuroni artificiali, detti anche nodi, tra loro connessi da collegamenti di tipo informatico. Ogni *neurone artificiale* riceve input e a sua volta trasmette un segnale ad altri nodi. Un neurone artificiale produce l'output sulla base della *somma ponderata degli input che riceve*. Se i calcoli effettuati dal neurone superano una certa soglia, esso restituisce a sua volta un valore, che viene usato come segnale di attivazione di altri nodi.

Le connessioni tra neuroni artificiali hanno lo stesso significato delle sinapsi che uniscono i neuroni biologici e hanno una dimensione differente in funzione del peso. L'insieme di neuroni artificiali, che ricevono input da segnali esterni e che producono un output complessivo, viene chiamata **rete neurale**. *La conoscenza non risiede in un singolo punto della rete, ma è distribuita tra le connessioni che uniscono i neuroni artificiali.* La rete neurale si compone di diversi strati, chiamati **layer**, ciascuno dei quali svolge compiti definiti. Un primo strato che ha il compito di ricevere i dati in input. Un secondo strato, detto strato nascosto (**hidden**), in quanto interno la rete e non ha connessioni con l'ambiente esterno. Infine, l'output layer, che consegna il risultato prodotto dalla rete all'esterno.



**Profondità della rete:**  
numero di layer presenti tra input layer e output layer

**Ampiezza della rete:**  
numero di nodi che compongono ciascun layer

## 2.5 Il Deep learning

Una rete neurale cerca di simulare l'apprendimento umano, che è in larga parte basato sull'errore e sulla correzione successiva. Vanno in primo luogo identificati i dati che devono essere usati perché la rete apprenda:

- Training dataset: dataset corretto, utilizzato perché la rete apprenda, cioè, strutturi le proprie connessioni in modo stabile.
- Test dataset: dati che la rete non ha mai osservato, al fine di verificare se essa sia in grado di condurre a risultati generalizzabili in contesti differenti.

L'apprendimento in una rete avviene attraverso un processo di riconoscimento degli errori e la loro propagazione in tutte le connessioni (**back propagation**). Ogni qualvolta i dati sono elaborati, gli errori vengono rilevati e comunicati all'interno, modificando così tutti i pesi delle connessioni tra i neuroni, per tenere conto della differenza tra l'output ottenuto e quello desiderato (**backpropagation rule**). L'addestramento rende a poco a poco stabile il sistema, nel senso che i nuovi dati modificano sempre più marginalmente la struttura delle connessioni e dei relativi pesi. È come se la rete formasse una sua memoria.

Vi sono tre modalità di addestramento cui una rete può essere sottoposta:

- Apprendimento supervisionato: la rete viene addestrata attraverso la supervisione di esperti, i quali predispongono le risposte corrette. Ciò avviene preparando un dataset che contiene i dati sia di input sia dell'output appropriato. Una volta che l'apprendimento è stato completato, alla macchina vengono sottoposte immagini mai viste in precedenza, per valutare se l'addestramento possa considerarsi concluso. L'apprendimento della macchina è tanto migliore quanto più elevato il numero di immagini che può visionare.
- Apprendimento non supervisionato: in questo tipo di apprendimento il software sviluppa un modello di interpretazione dei dati, senza avere una supervisione che indichi la bontà o meno del risultato. La rete in questo caso deve scoprire autonomamente gli errori inferendoli dalla struttura naturale del set di dati usato per l'addestramento.
- Apprendimento per rinforzo: in questo tipo di apprendimento non esiste una soluzione che possa essere determinata all'inizio del processo. La rete deve ipotizzare le risposte parziali e verificare se queste funzionino, nel qual caso le soluzioni vengono ulteriormente sviluppate, oppure, in caso contrario, vengono dismesse. Si tratta di un processo il cui punto di arrivo non è definito, ma in cui vengono forniti comunque dei criteri per giudicare se una soluzione funziona oppure no: il processo è iterativo e di tipo *trial & error*.

Per **Deep learning** si intende *quel processo di apprendimento basato su un'architettura della rete composta da un numero elevato di layer, che utilizza una varietà molto ampia di dati*. Ognuno dei layer riceve in input dagli strati inferiori e propaga segnali a quelli superiori, in modo che ognuno compia attività specifiche. Si parla a questo proposito di **profondità della rete** per descrivere *il numero dei layer presenti tra lo strato di input e quello di output*, mentre per **ampiezza della rete** si intende *la numerosità dei nodi che compongono ciascun layer*.

## 2.6 Gli utilizzi dell'intelligenza artificiale

Possiamo distinguere quattro grandi aree di applicazione dell'AI (a fini classificatori, ma esistono forti interrelazioni tra esse):

- Riconoscimento linguistico: (NLP - Natural Language processing), riguarda la capacità di comprendere il linguaggio naturale, dando adesso un significato, per eventualmente fornire una prestazione nella stessa forma [es. Assistenti vocali]

- Riconoscimento delle immagini: (NIP - Natural image processing), consiste nel processo di cattura, collocazione in un contesto attraverso identificazione di immagini, riconoscimento di forme e di strutture, e infine di creazione di immagini e di filmati [es. Riconoscimento facciale]
- Analisi di business: l'analisi di business consiste nella raccolta, immagazzinamento e analisi di vari tipi di informazione al fine di identificare modelli di interpretazione di una certa realtà, previsioni dei dati di mercato, e così via [es. Sistemi di classificazione delle preferenze degli utenti di diverse piattaforme social]
- Robotica: i robot sono strutture meccaniche, guidate da sistemi di AI, in grado di svolgere una grande varietà di attività, con un contenuto non solo cognitivo ma anche fisico, tipiche dell'essere umano. Possiamo distinguere i robot in funzione delle attività che svolgono:
  - Mobilità: robot stazionari, tipicamente integrati nelle linee di produzione, fissi o mobili, spesso utilizzati in logistica
  - Interazione con le persone: robot di tipo classico, che lavorano indipendentemente dagli esseri umani; *collaborative robot*, che invece lavorano a fianco degli esseri umani e con cui devono interagire
  - Aspetto: si distinguono robot senza aspetto umano (*machine like*), e di tipo umanoide (*human like*), che riproducono le fattezze di donne e uomini.

Vi sono tre grandi aree applicative dell'AI all'interno delle imprese:

- Automazione di processi: si tratta di rendere automatiche attività, di tipo gestionale e amministrativo, prima svolte dagli esseri umani.
- Market intelligence: attività di analisi svolta sotto il nome di marketing analytics, che si occupa dell'identificazione di particolari cluster di clienti interessati a specifiche caratteristiche dell'offerta e della previsione di trend di consumo.
- Interazione tra soggetti: si tratta di interazioni di tipo ripetitivo, che coinvolgono i clienti, i fornitori e anche il personale interno. Un esempio è dato dalle chatbot, che intrattengono rapporti con la clientela o con i fornitori in modo automatico.

Vi sono significative barriere all'adozione dell'intelligenza artificiale. Gli ostacoli possono essere individuati in quattro grandi categorie:

- Difficoltà di comprensione: un aspetto che rende le imprese molto nervose circa l'adozione delle macchine intelligenti è l'impossibilità di capire cosa accada all'interno delle reti neurali. Queste sono infatti scatole nere, cioè invisibili all'interno, in quanto non è possibile capire quali logiche vengano utilizzate dagli algoritmi. Spesso le imprese fanno fatica a trovare figure professionali necessarie per ricoprire certi ruoli, in grado di comprendere gli algoritmi. Inoltre, molti manager pensano che sia necessario possedere elevate competenze in questo campo e di non essere pertanto all'altezza.
- Costi di adozione elevati: la percezione che queste tecnologie abbiano un costo di adozione molto elevato deriva da pregiudizi più che dalla realtà della situazione. Le tecnologie non sono particolarmente costose, a meno che non si vogliano costruire sistemi internamente all'organizzazione.
- Volontà di non licenziare persone: una preoccupazione è quella di non licenziare personale sostituendolo con macchine intelligenti. È pertanto importante adottare questi sistemi in una logica di crescita del personale e non di sostituzione.
- Immaturità delle tecnologie: Un'ulteriore preoccupazione delle imprese è che molte tecnologie dell'intelligenza artificiale siano immature o comunque in uno stadio troppo precoce dello sviluppo tecnologico. È fondamentale per le imprese cominciare a familiarizzarsi con tecnologie

che saranno pervasive in molti settori: è molto importante lanciare progetti pilota che consentano all'impresa di prendere confidenza con le nuove tecnologie.

## 2.7 Le abilità cognitive dei sistemi intelligenti

Le macchine sono capaci di apprendere modelli di rappresentazione della realtà che simulano molte funzioni cognitive superiori, come esprimere un giudizio su un dato fatto. Si tratta di una riproduzione efficace del modo in cui gli esseri umani usano le funzioni cognitive.

Per **intelligenza artificiale forte** intendiamo la capacità di riprodurre e migliorare le performance cognitive di un essere umano.

Per **intelligenza artificiale debole** si intende invece la prestazione cognitiva fornita da una macchina a supporto di un'attività svolta da un essere umano.

Ad oggi gran parte delle applicazioni nelle imprese appartiene alla categoria dell'AI debole, anche se un numero crescente di compiti sono svolti in modo del tutto autonomo. Per comprendere quale può essere l'impatto sulle attività e sul lavoro delle persone, un modo è identificare i principali compiti cognitivi associati alla mente umana - le 6P dell'AI:

- **Profilazione e analisi:** consiste nel comprendere quali elementi siano significativi all'interno di una certa realtà. È possibile identificare e profilare le informazioni più rilevanti in una grande massa di dati, che difficilmente potrebbero essere compresi in poco tempo. Perché siano letti e compresi è necessario che vengano prima categorizzati, contestualizzati e rappresentati in modalità utili per chi deve trarre un significato.
- **Produzione di conoscenza:** dopo la profilazione è necessario inferire quali attributi o quali elementi consentono di dare un significato a queste informazioni. La conoscenza di una macchina assomiglia molto alle convinzioni che una persona sviluppa in base alla propria esperienza. *La conoscenza di una rete neurale non è esplicitabile, vale a dire che non è possibile comprendere il processo inferenziale che porta a fornire certe risposte a fronte dei dati esaminati.*
- **Previsione:** è la capacità di anticipare il futuro a partire dai dati disponibili.
- **Ponderazione e valutazione:** per procedere a una scelta è necessaria una valutazione soggettiva della situazione. L'aspetto del giudizio è molto problematico per le macchine: esse non possono ripercorrere il processo che porta un essere umano a esprimere giudizi, ma possono simulare qualcosa di analogo. Si tratterà di formare modelli di rappresentazione della realtà appresi sulla base dell'esame di una serie sufficientemente numerosa di situazione in cui sono state espresse valutazioni sia quantitative che emozionali.
- **Prescrizione della soluzione:** significa identificare la migliore alternativa al fine di raggiungere un certo obiettivo.
- **Progettazione di nuove soluzioni:** a questo proposito si parla oggi di creatività artificiale. Si tratta di proporre in modo creativo forme nuove, ipotesi non avanzate in precedenza o soluzioni innovative. È una capacità combinatoria che, associata all'enorme mole di dati, porta a risultati originali.

Il grande limite dei sistemi neurali è che hanno efficacia molto elevata, ma soltanto in un campo molto limitato.

## 2.8 L'impatto economico delle macchine intelligenti

Da più parti vi un'aspettativa negativa per gli effetti dell'AI sull'occupazione. Non vi è infatti dubbio che le macchine intelligenti possano sostituire il lavoro umano, con i significativi problemi sociali che ne derivano. I settori più interessati dovrebbero essere quelli della produzione manifatturiera, della distribuzione della logistica, dell'agricoltura, dei servizi di ristorazione e di accoglienza, oltre che



una parte del terziario caratterizzata da attività altamente ripetitive. Inoltre, come nel caso delle precedenti rivoluzioni industriali, quando nuove tecnologie si affermano, nascono settori, strutture produttive innovative nuove professionalità. Ciò significa che i programmi educativi devono rispecchiare le necessità di fornire le nuove competenze necessarie ad affrontare tale cambiamento. In economie meno sviluppate, si potrebbe verificare una riduzione occupazionale dovuta allo spostamento di alcune attività produttive nei paesi avanzati. L'impatto complessivo dell'intelligenza artificiale sull'economia globale dovrebbe essere nel lungo termine molto positivo e il traino rappresentato dalle nuove tecnologie consentirà probabilmente anche ai paesi meno sviluppati di godere della crescita dell'economia a livello mondiale.

Il tema della nuova organizzazione del lavoro sarà prioritario. Sarà pertanto necessario modificare le competenze del personale, che dovrà essere in grado di interagire con le macchine intelligenti. Alcuni ritengono che gli aspetti tecnologici saranno ben coperti da pochi specialisti e che l'interazione con le macchine non avrà bisogno di particolari conoscenze tecniche. Questi ultimi ritengono che saranno necessarie competenze complementari a quelle delle macchine, di tipo umanistico e creativo.

L'intelligenza artificiale cambierà in modo radicale l'offerta delle imprese, dettata da bisogni sempre più chiari e precisi della clientela. Il vantaggio competitivo in molti settori sarà modificato dall'AI e possiamo ragionevolmente prevedere che le aziende non in grado di adottare e utilizzare i nuovi sistemi troveranno difficoltà crescenti nel mantenere la competitività. Molti modelli di business saranno ridisegnati alla luce delle potenzialità dell'intelligenza. Nasceranno sicuramente molte startup capaci di creare attività basate sull'utilizzo delle nuove tecnologie.

## 2.9 I problemi etici dell'AI

L'AI pone problemi sotto i due profili differenti: uno che ne riguarda l'uso, un altro scaturito dal fatto che le macchine assumono decisioni con una potenziale valenza etica.

Per quanto riguarda il primo profilo, si è detto che la tecnologia può essere utilizzata per il bene o a danno dell'uomo. L'uso spregiudicato dell'intelligenza artificiale fa sì che le macchine possano in futuro essere utilizzate anche per commettere crimini di varia natura. Per questo è necessario che si approvino standard etici rigorosi a livello mondiale: il più recente è il disegno di legge presentato dalla Commissione europea, che individua standard articolati in base ai livelli di rischio (minimo, limitato, alto è inaccettabile).

La seconda problematica è derivante dal fatto che le macchine intelligenti possiedono la capacità di decidere in modo autonomo e dunque possono compiere scelte moralmente inaccettabili. Si pone dunque una questione di come dotare una macchina dell'etica che dovrebbe entrare in gioco in ogni processo decisionale. Questo codice etico dovrebbe garantire alla macchina di operare scelte che siano del tutto in linea con le regole che la comunità si dà [riferimento: *trolley problem*].

Esistono due approcci per affrontare un problema etico:

- **Top-down:** consiste nell'individuare le regole per programmare le macchine in modo che esse vengano rispettate. Il limite di un approccio di questo tipo consiste nel fatto che non tutte le fattispecie sono definibili a priori e non tutte le probabilità o le utilità possono essere composte in termini semplici.
- **Bottom-up:** in questo caso le macchine apprendono la condotta appropriata osservando come si comportano gli esseri umani in situazioni simili. Un limite a questo approccio è che l'apprendimento è necessario e l'intelligenza richiede che vengano esaminate molte situazioni, da cui inferire il comportamento adeguato. Oltretutto, non tutte le persone assegnano ai differenti comportamenti la stessa valenza morale e ogni individuo ha valori differenti riguardo alle varie situazioni. Non è per niente detto che i comportamenti degli esseri umani rispondano sempre a regole etiche accettabili. Un altro problema dell'approccio bottom-up è che, poiché le azioni umane sono viziate da innumerevoli mancanze, queste vengono necessariamente riflesse nelle macchine che le apprendono.

La soluzione risiede nell'uso combinato dei due approcci: ciò significa che alcune regole devono essere necessariamente programmate a priori, poiché vi è la necessità di correggere addestramenti viziosi,

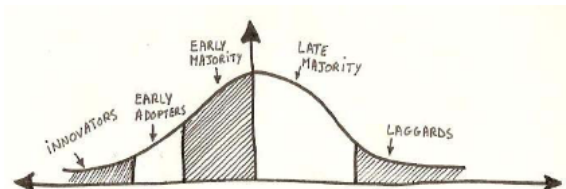
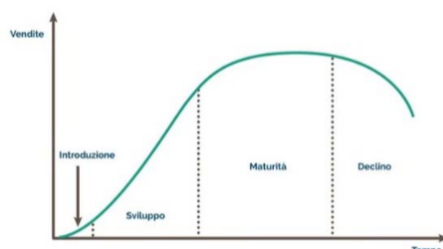
altre regole devono invece essere apprese autonomamente dalle macchine. Un'altra possibile soluzione al problema etico è di lasciare al giudizio dell'uomo la decisione finale, quando emergono situazioni complesse. Un'ultima soluzione sembrerebbe quella dell'AI debole, cioè di non assegnare alla macchina intelligente il ruolo di sostituirsi completamente all'essere umano, laddove possano emergere situazioni potenzialmente critiche.

## 4. DIFFUSIONE ED EVOLUZIONE DELLA TECNOLOGIA

### 4.1 Il ruolo della tecnologia nello sviluppo economico

L'adozione dell'innovazione tende a seguire il noto modello del ciclo di vita del prodotto. La rapidità di adozione e la forma della curva del ciclo di vita dipendono da una serie di caratteristiche. Everett Rogers (1995) ha identificato alcuni elementi con un forte impatto sul processo di adozione. In particolare, le modalità con cui la clientela accoglie l'innovazione dipendono da alcune caratteristiche del prodotto e da quelle della domanda. Possiamo identificare in particolare 5 caratteristiche più importanti:

1. **Valore** - è la caratteristica di utilità che il prodotto possiede rispetto a quelli esistenti: quanto maggiore è il valore percepito dai clienti, tanto più breve è il tempo di adozione.
2. **Compatibilità** - le innovazioni introdotte nel mercato possono avere un livello di coerenza più o meno alto rispetto alle abitudini della domanda: quanto più un prodotto richiede cambiamenti nei comportamenti dei clienti, tanto è minore la probabilità che questi accettino di modificare le proprie abitudini per adattarlo. L'adozione riguarda anche i beni complementari, in quanto è più facile l'adozione di innovazioni che consentano di utilizzare quanto già posseduto.
3. **Complessità** - quando un'innovazione è difficile da comprendere, una sua rapida adozione da parte della domanda è improbabile. Talvolta il problema riguarda le modalità di utilizzo del prodotto, che richiedono uno sforzo di apprendimento, che una parte significativa della domanda non vuole sostenere.
4. **Provabilità** - Le innovazioni che possono essere provate prima dell'acquisto hanno una probabilità maggiore di essere adottate in tempi brevi. La possibilità di una prova riduce il rischio percepito dell'acquisto e quindi facilita l'adozione.
5. **Osservabilità** - quando un'innovazione ha prestazioni che sono facilmente osservabili, il rischio percepito da parte della domanda è più basso, in quanto vi sono maggiori garanzie che il nuovo prodotto sarà in linea con le aspettative. È stato anche dimostrato che, quando il cliente non ha elementi per valutare le performance, si affida ad altri aspetti che possono essere indicatori di qualità: uno di questi è il design del prodotto.



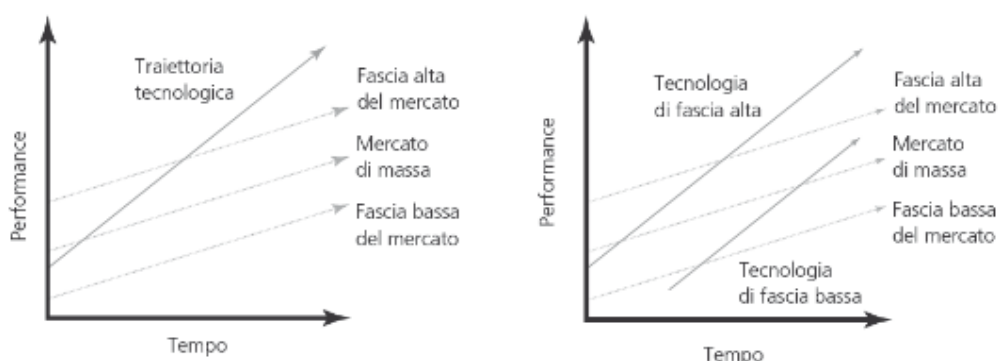
I modi di adozione di un'innovazione possono essere esaminati anche ponendo attenzione alle caratteristiche dei clienti e in particolare alla loro propensione a un'adozione precoce o ritardata. **Con riferimento ai beni di consumo durevoli**, per i quali il processo di acquisto è caratterizzato da un livello maggiore di complessità, **Rogers ha identificato 5 categorie di consumatori**. Si è detto che l'adozione di un'innovazione da parte della domanda ricalca il modello di ciclo di vita del prodotto.

Le diverse tipologie si distribuiscono tra le varie fasi, secondo una modalità che può essere ben rappresentata da una curva di distribuzione statistica di tipo cosiddetto *normale*.

- **Pionieri:** presenti nella prima fase, sono consumatori particolarmente interessati al prodotto e in particolare alle caratteristiche innovative che esso presenta. Si tratta solitamente di persone altamente competenti e con una forte propensione all'acquisto delle novità. Sono acquirenti con un livello di reddito piuttosto elevato e con un alto grado di istruzione.
- **Adottanti iniziali:** presenti nella fase di sviluppo del nuovo prodotto, sono consumatori che, pur non essendo esperti, ci tengono a essere tra i primi ad entrarne in possesso. Insieme ai pionieri, svolgono spesso la funzione di opinion leader nei confronti degli altri potenziali clienti.
- **Maggioranza anticipatrice:** caratterizza la prima parte della fase di maturità ed è formata da quella parte di mercato interessata al bene e solo parzialmente alle sue caratteristiche innovative. Sono consumatori che attendono una riduzione del prezzo prima di entrare in possesso del bene.
- **Maggioranza ritardataria:** è quella proporzione di domanda del tutto disinteressata alle caratteristiche di novità e solitamente con una forte sensibilità al prezzo. Si tratta di acquirenti attratti dalle caratteristiche accessorie del bene, che differenziano le varie offerte presenti sul mercato.
- **Ritardatari:** sono presenti nella fase di declino del prodotto, sono solitamente persone per nulla interessate ad esso. Divengono acquirenti solo quando il bene è talmente diffuso da essere ormai divenuto indispensabile e acquistano il prodotto solo per la funzione di base che esso è in grado di assolvere.

Le imprese competono tra loro per accaparrarsi la maggiore quota del mercato con un processo di continuo innalzamento del livello qualitativo dell'offerta (*trading up*). Inoltre, poiché la competizione comprime prezzi e margini, le imprese tentano di salvaguardare la redditività puntando su segmenti di mercato più elevati, disposti cioè a pagare prezzi maggiori per prestazioni migliori. Questa strategia porta a fare sì che il miglioramento tecnologico cresca più velocemente delle esigenze di alcuni dei segmenti del mercato, con il risultato che ad un certo punto i prodotti offerti consentono performance di gran lunga superiori a quanto desiderato dei clienti. *Il diverso tasso di crescita della tecnologia rispetto ai bisogni della domanda fa sì che rapidamente anche le esigenze della fascia media di mercato vengano superate dalle prestazioni che la tecnologia consente, fino a superare anche quella della fascia alta.*

Si viene così a formare una quota importante della domanda, il **segmento zero**, formato dai clienti che non sono disponibili a pagare per un livello di prestazioni ritenute del tutto eccessive. Questa fascia di mercato non è servita da alcuna impresa e rappresenta pertanto un'opportunità per eventuali nuovi entranti i quali, approfittando della riduzione dei costi della tecnologia, possono strutturare un'offerta a costi contenuti e a prestazioni ridotte. Le imprese capaci di occuparlo possono crescere di dimensione e innalzare il livello qualitativo dell'offerta, andando a insidiare anche i mercati che chiedono prestazioni migliori e che sono più redditizi.



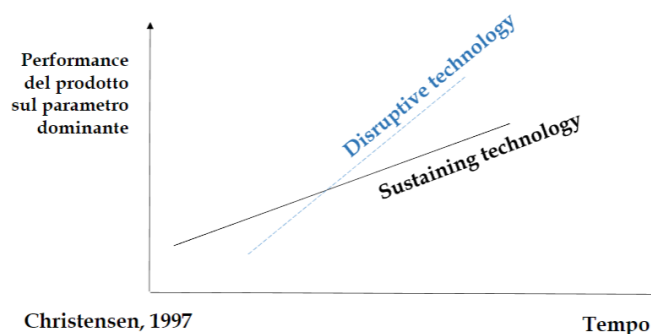
## 4.2 La Disruptive technology

Alcune innovazioni hanno la caratteristica di modificare la competizione annullando il vantaggio concorrenziale delle imprese già operanti all'interno di un mercato. Tali innovazioni nascono da quella che è stata definita **disruptive technology**, capace di minare dalle fondamenta la tecnologia esistente, offrendo una performance che nel tempo si dimostra superiore. *Quest'ultima cambia le basi della competizione in un certo mercato, modificando i parametri di performance che esistevano in precedenza.* Essa appare in un mercato caratterizzato fino a quel momento da quella che viene chiamata la **sustaining technology**, che domina prima dell'arrivo di quella nuova. La sustaining Technology si basa su un insieme di competenze in grado di soddisfare i bisogni esistenti in un certo mercato: è adottata dalle imprese cosiddette *incumbent*, che operano da tempo all'interno del settore. Queste imprese investono nel miglioramento tecnologico, ma senza metterne in discussione gli elementi. Esse non hanno alcun incentivo a modificare la tecnologia su cui hanno investito e che controllano in modo soddisfacente.

Il continuo miglioramento della tecnologia ad un certo punto può andare oltre le esigenze dei clienti. In questa situazione, qualche impresa, spesso nuova od operante in altri mercati, sviluppa nuove tecnologie, di tipo disruptive, lanciando nel mercato in cui è avvenuto il *trading up* dei prodotti per certi versi più semplici e meno costosi, con livelli di performance inferiori, perlomeno sui parametri fino ad allora considerati importanti. Queste imprese vengono chiamate **disruptor**, in quanto *sviluppano tecnologie che, pur avendo una minore performance sui parametri consolidati, offrono vantaggi su altri aspetti dell'offerta.*

La tecnologia può avere margini di miglioramento enormi, fino al momento in cui, anche sulle caratteristiche che la parte maggioritaria del mercato apprezza di più, viene superata la tecnologia esistente. Possiamo chiamare disruptive la tecnologia che nel tempo supera quella chiamata sustaining.

Quando una nuova tecnologia si manifesta con un potenziale di distruzione, vi è una reazione all'inizio molto incerta da parte delle imprese esistenti. La prima ragione sta nel fatto che gran parte della clientela tende a privilegiare la vecchia tecnologia, in quanto ritiene la nuova non coerente con le proprie esigenze. Questa clientela costituisce, poi, la parte più attraente del mercato, solitamente con la capacità di spesa più elevata. La nuova tecnologia offre inizialmente prestazioni di livello inferiore sugli aspetti che i clienti reputano importanti.



Le imprese di maggiore dimensione, che già operano nel mercato, spesso hanno già nei propri uffici di ricerca le competenze per sviluppare anch'essi la nuova tecnologia, ma preferiscono migliorare quella esistente per andare incontro ai bisogni prevalenti del mercato. Può persino accadere che loro stessi elaborino per primi la nuova tecnologia, ma poi non riescano ad interpretare le opportunità di essa legate. Il dubbio relativo al privilegiare gli investimenti in una nuova tecnologia potenzialmente disruptive o nello sviluppo di quella esistente è stato efficacemente chiamato *dilemma dell'innovatore*. Quest'ultimo viene spesso risolto a favore della conservazione piuttosto che dell'adozione di una nuova tecnologia. Il dilemma dell'innovatore è alimentato dal fatto che investire nella nuova tecnologia significa anche abbandonare quanto sviluppato in passato in termini produttivi, di competenze, di

infrastrutture, di relazioni con i fornitori, e così via. Gli incumbent possono reagire all'apparire di una tecnologia disruptive in più modi:

- Focalizzarsi sulla tecnologia esistente: quando le imprese che operano nel settore ritengono che la nuova tecnologia non avrà la forza di affermarsi sul mercato o comunque non riuscirà a rimpiazzare quello esistente, scelgono di sviluppare la tecnologia esistente, senza adottare quella nuova. Talvolta tale strategia può funzionare, come è accaduto nel settore delle sale cinematografiche, che hanno reagito alle trasmissioni di film in streaming affiancando all'esperienze di suono e di visione tipica del cinema, librerie, coffee shop, ristoranti e persino il servizio della cena durante lo spettacolo, per fornire un'esperienza migliore alla propria clientela.
- Sviluppare una strategia di marketing separata: un modo che gli incumbent possono utilizzare per affrontare la nuova tecnologia è sviluppare una strategia di marketing separata, in modo da preservare per quanto possibile il mercato tradizionale senza rinunciare ad affrontare quello nuovo. Per esempio, nel settore dell'auto elettrica Mercedes ha sviluppato il brand EQ, Audi il marchio e-tron, BMW ha dedicato ai veicoli green il brand BMW i.
- Attendere l'evoluzione del mercato: un'altra strada è quella di prendere tempo, in attesa che si chiarisca la reale natura disruptive della nuova tecnologia. Soprattutto all'inizio, il rischio è che la nuova tecnologia non prenda piede o comunque non dimostri miglioramenti nella performance. Talvolta le imprese esistenti preferiscono aspettare e agire da follower, avendo il vantaggio di chi arriva in ritardo nel mercato. Talvolta questa strategia si accompagna a partnership con piccole imprese che sviluppano la nuova tecnologia, per tenere aperte le possibili opzioni di ingresso in un tempo successivo.
- Distuggere la disruption: in questo caso la strategia non è soltanto di puntare sulle caratteristiche vincenti della tecnologia tradizionale, ma anche di sviluppare nuove tecnologie coerenti con quella esistente. L'obiettivo è tentare di battere l'innovazione disruptive nel suo stesso terreno, ovvero sulle caratteristiche di performance che la distinguono.

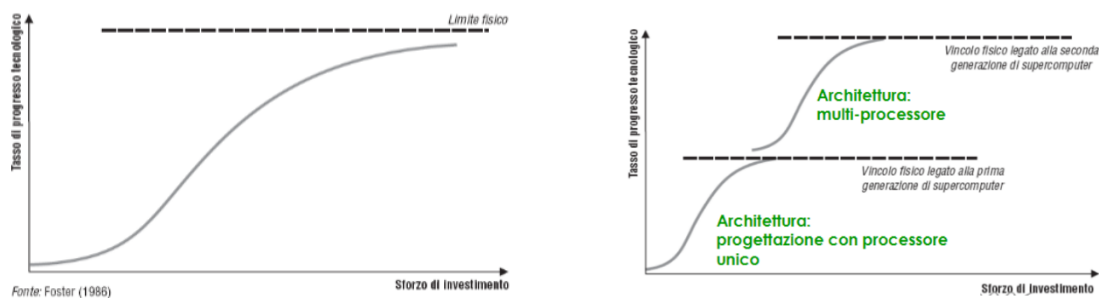
Esiste un dilemma anche per imprese che introducono l'innovazione disruptive: come attaccare la tecnologia esistente cercando di sostituirla, senza tuttavia rinunciare all'ecosistema intorno ad essa. Un ecosistema è un insieme di aziende tra loro connesse, le quali partecipano congiuntamente all'attività economica e che dipendono l'una dall'altra per lo sviluppo del proprio business. Ne fanno parte integrante i produttori, i loro fornitori, chi offre beni e servizi complementari, i distributori, i clienti e gli attori istituzionali interessati. Il dilemma consiste nel fatto che la nuova tecnologia disruptive può ledere interessi a lungo termine negli attori dell'ecosistema. Un disruptor spesso non ha la possibilità di costruire un ecosistema alternativo ed ha pertanto necessità di utilizzare quello esistente. Il disruptor ha due possibili strategie con riferimento alle imprese e all'ecosistema esistenti:

1. L'aggressione: si tratta di affrontare di petto il contesto con l'obiettivo di ritagliarsi a forza uno spazio nel mercato, mettendo in conto e affrontando l'ostilità sia degli incumbent sia dell'ecosistema che ruota intorno ad essi. La strategia di aggressione ha un rischio di insuccesso piuttosto elevato. Perché tale approccio funzioni è necessario che il disruptor sia in grado di operare senza supporti iniziali dell'ecosistema. L'innovazione proposta dal disruptor deve incontrare un tale favore da parte della domanda che in qualche modo gli attori dell'ecosistema siano forzati a sostenerla anche a danno degli incumbent.
2. La competizione: si tratta in sostanza di competere senza entrare in conflitto con i soggetti dell'ecosistema, cercando di affermare la nuova tecnologia attraverso una collaborazione con gli attori più importanti. Vi sono 3 modalità attraverso cui è possibile attuare questo approccio di competizione:
  - a. Far intravedere agli operatori del settore quali sono i vantaggi a lungo termine della nuova tecnologia a fronte di possibili svantaggi nel breve termine
  - b. Riuscire a raggiungere una massa critica di clienti in tempi brevi, tale per cui diventa evidente a tutti i diversi attori che da essa non è possibile prescindere, visto il favore della domanda.
  - c. Coinvolgere gli incumbent in qualche forma di collaborazione, in modo da evitare un confronto con essi. È necessario che in qualche modo si dimostri anche la capacità di avere un flusso di domanda piuttosto significativo.

### 4.3 L'evoluzione tecnologica

Una nuova tecnologia possiede un ciclo di vita che va dalla nascita fino alla scomparsa dal mercato, perché sostituita da una nuova tecnologia che ne migliora le prestazioni. La curva ha un andamento che riverbera nel modello di Rogers, che mette in relazione il numero di utilizzatori di un nuovo prodotto e il tempo. Il modello di ciclo di vita della tecnologia funziona bene per capire l'evoluzione in molti settori (es. semiconduttori, apparecchi televisivi, automobili). Tuttavia, vi sono parecchi limiti nella possibilità che esso venga utilizzato per comprendere compiutamente l'evoluzione tecnologica. **Il modello è più efficace nel descrivere il ciclo di vita di un singolo prodotto piuttosto che lo sviluppo all'interno di un settore.**

A fianco del ciclo di diffusione della tecnologia vi è anche un processo di miglioramento delle performance di una tecnologia: il modello che ne illustra il processo evolutivo viene chiamato **curva a S del miglioramento tecnologico**. Essa *mette in relazione gli investimenti nello sviluppo della tecnologia con le prestazioni che questa è in grado di fornire*, fino al punto in cui non è possibile alcun incremento delle prestazioni in quanto si è raggiunto il limite fisico della tecnologia.



Un caso particolare della curva a S è quello della cosiddetta **legge di Moore**, dal nome del cofondatore di Intel, il quale avanzò l'ipotesi che il numero di transistor all'interno di un chip raddoppiasse ogni anno. La previsione successiva di Moore fu che questa relazione continuasse ad un ritmo leggermente meno intenso, ovvero ogni 18 mesi. Tale risultato era ipotizzato sulla base della capacità di miniaturizzazione dei semiconduttori in cui, non solo sarebbe aumentato il numero di circuiti elettronici, ma si sarebbe anche ridotta la distanza tra loro, con un forte incremento della capacità di calcolo. Tuttavia, le leggi della fisica impediranno tra poco un'ulteriore riduzione della dimensione, che oggi ha raggiunto la nanoscala, punto oltre al quale non è possibile andare.

La nuova architettura tecnologica di fatto consente l'avvio di una nuova traiettoria tecnologica che, a partire da quella esistente, riesce a spostare il limite fisico molto più in alto. Anche nel caso della nuova curva, vi è un limite fisico che non può essere superato. Ci si chiede se la curva a S possa essere utilizzata per comprendere quando la nuova tecnologia stia per arrivare al suo limite naturale. È molto difficile utilizzare la curva a S a fini previsionali, in quanto molti eventi di varia natura (es. scoperte scientifiche, cambiamenti nella concorrenza, evoluzione della domanda) possono modificare il percorso della tecnologia esistente. È sempre difficile comprendere in quali tempi una nuova traiettoria tecnologica possa affermarsi e con quale tipo di crescita possa sostituire nel tempo quella esistente. La curva a S è quindi utile per capire in generale le dinamiche evolutive, poiché in essa possiamo scorgere tre fasi:

1. **Fase fluida:** quella dell'introduzione nel mercato, in cui la tecnologia si deve affermare ed è in una situazione ancora non ben definita
2. **Fase di fermento:** seconda fase in cui la tecnologia si afferma
3. **Fase specifica,** ovvero la fase terminale

### 4.4 Il Disegno Dominante

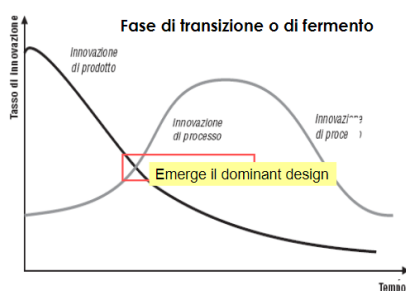
Per comprendere in che modo la dinamica evolutiva della tecnologia agisca nell'ambito di uno specifico settore, **Abernathy e Utterback (1978)** hanno descritto in che modo le imprese competono per affermare la propria visione della tecnologia e quali decisioni vengano prese al riguardo. Nel modello evolutivo della tecnologia vi sono tre fasi ricorrenti: fluida, di transazione, specifica. Per



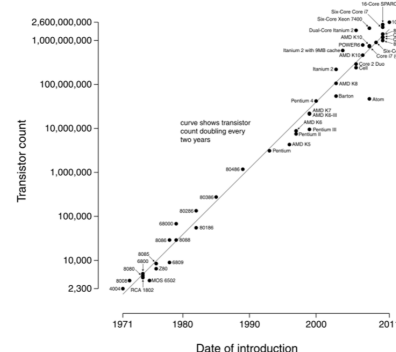
illustrare in dettaglio le diverse fasi è bene partire dalla rappresentazione grafica del modello. Il fenomeno presentato è quello del tasso di innovazione di prodotto e di processo in funzione del trascorrere del tempo.

1. **Fase fluida:** una tecnologia appare nel mercato sotto la forma di una nuova categoria di prodotto. Subito dopo il lancio vi è un periodo di sperimentazioni in cui vi sono diversi disegni tecnologici, in quanto non è ancora chiaro quale assetto sia il migliore. Talvolta, le differenti soluzioni sono proposte da un'unica impresa, mentre altre volte più aziende offrono una varietà di disegni. In questa fase grande attenzione viene posta sull'innovazione di prodotto. I prodotti sono ancora in uno stato piuttosto grezzo, spesso hanno un costo molto elevato e sono non di rado rivolti a segmenti ristretti del mercato. I processi produttivi sono realizzati ex novo oppure sono adattamenti di processi esistenti: non vi è grande attenzione sugli aspetti di efficienza.
2. **Fase di transizione:** alla fine della fase fluida si comincia a delineare una certa convergenza verso una soluzione che appare essere convincente sotto il profilo tecnologico ed è ben accettata dalla domanda. Si presenta, dunque, la fase in cui emerge il cosiddetto **disegno dominante**, *vale a dire l'architettura tecnologica su cui convergono le varie aziende*. Il DD conquista la quota di mercato maggiore e può coesistere con altre architetture tecnologiche. Altre volte un DD emerge sino dalla prima fase semplicemente perché appare subito la migliore tecnologia, derivante da una ricerca scientifica di base che dà la risposta più efficace a un certo problema. La competizione per l'affermazione di un DD può durare persino per decenni, se alcune tecnologie si ritagliano spazi di mercato attraverso alcune differenze di prestazione e riescono a convivere per anni. Le imprese cominciano ad effettuare una transizione dalla ricerca del miglior assetto della tecnologia ad una competizione crescente su aspetti non più centrali del prodotto. La domanda che adotta il prodotto non è più formata solo dai pionieri, ma anche dai primi adottanti e dalla maggioranza anticipatrice. In questa fase cresce in modo significativo l'innovazione di processo, che raggiunge il proprio culmine.
3. **Fase specifica:** coincide con la maturità della tecnologia il suo avvicinarsi al limite fisico, l'innovazione di prodotto è ridotta al minimo. Le uniche innovazioni sono pertanto legate agli approcci di marketing. L'innovazione di processo è fortemente diminuita, in quanto si sono esaurite tutti le possibili ricerche di efficienza e di miglioramento qualitativo. Si aprono spazi di mercato che possono consentire a nuovi concorrenti di entrare con soluzioni tecnologiche in grado di cogliere esigenze non soddisfatte dal disegno dominante.

L'evoluzione della tecnologia a livello di settore  
(Abernathy e Utterback, 1978)



La legge di Moore



Spesso il concetto di **disegno dominante** è utilizzato, in modo improprio, come sinonimo di **standard tecnico**. Può accadere che si affermi in un certo mercato un disegno dominante come effetto della decisione di adottare uno standard nel settore. Tuttavia, disegno dominante e standard non sono sinonimi: mentre il primo è un'architettura tecnologica che appare vincente nella concorrenza con le altre, le quali possono soddisfare gli stessi standard tecnici oppure no; il secondo è una caratteristica tecnica che garantisce una qualità accettabile dei prodotti ed è adottata da tutto il mercato. Spesso il motivo per cui esiste uno standard è garantire la compatibilità tra i prodotti e i dispositivi differenti: questo è frequentemente imposto dall'autorità pubblica per favorire il consumatore.

Di recente è stata proposta un'interessante idea su come nasca la dominanza di una tecnologia in un mercato, la quale potrebbe formarsi nel momento immediatamente successivo al lancio del nuovo prodotto. Questo *fenomeno di improvvisa affermazione di un prodotto appena lanciato nel mercato* è stato chiamato **Innovation shock**, in quanto a partire da esso si scatena uno sconvolgimento competitivo nel mercato. Nasce da un'improvvisa e inaspettata esplosione della clientela a seguito dell'introduzione di un nuovo prodotto, perché questo evidentemente incontra le esigenze di una clientela potenziale molto vasta. A questo punto ogni impresa comincia una serie di azioni, che possono andare dall'imitazione del prodotto, al riposizionamento all'interno del mercato con la ricerca di disegni alternativi, fino alla decisione di non poter competere e di uscire dal mercato. Alla fine di questa fase può emergere un disegno dominante, che può essere il prodotto lanciato inizialmente sul mercato o un'altra soluzione sviluppata da un'altra impresa.

#### 4.5 Esternalità di rete e beni complementari

Uno dei motivi per cui si afferma un disegno dominante è dato dal fenomeno delle esternalità di rete. Con questo termine si intende il beneficio per l'uso di una certa tecnologia legato al numero di utilizzatori, comunemente chiamato *base clienti*. Nel decidere se utilizzare una certa tecnologia, gli utenti ne prendono in considerazione il livello di diffusione (es. il valore di un social network dipende dal numero di utenti). La *legge di Metcalfe* sostiene che l'utilità di una rete per un utilizzatore è pari al quadrato del numero di utenti che la utilizzano: la relazione è quindi di tipo esponenziale. Alla nascita di una tecnologia, quando il numero di utenti è necessariamente limitato, l'utilità è molto bassa. Questo è il motivo per cui, soprattutto nella fase iniziale, i produttori che vogliono sfruttare le esternalità di rete offrono un prezzo molto contenuto. Talvolta, il raggiungimento e il mantenimento di una base clienti molto elevata sono così importanti che il servizio o il prodotto vengono offerti gratuitamente non solo all'inizio, ma anche successivamente.

Un caso particolare quello dei **mercati cosiddetti two-sided**: con due lati di utenti con esigenze simmetriche, ciascun lato del mercato fornisce benefici agli utilizzatori dell'altro lato. Vi è solitamente un fenomeno di esternalità di rete tra i due lati del mercato, chiamato **cross side effect**. Nei mercati, two-sided, oltre alle esternalità incrociate, vi sono anche quelle all'interno di un solo o di entrambi i lati, che chiamiamo **same side effect**. Anche le strategie di prezzo tengono conto del cross side effect: solitamente si parte da un lato del mercato per innescare le esternalità di rete, chiamato **subsidy side**, a cui si offre un prezzo molto contenuto o addirittura pari a zero. L'offerta gratuita viene proposta al lato del mercato con una maggiore elasticità al prezzo. All'altro lato del mercato, chiamato **money side**, viene invece proposto il servizio a pagamento. Altre volte verso uno dei due lati si attua una strategia di tipo **freemium**, nel senso che l'offerta è di tipo gratuito per i servizi di base, ma a pagamento, chiamata Premium, per i servizi senza i contenuti pubblicitari, senza quindi attingere risorse dall'altro lato del mercato.

Per aumentare la base clienti sono utili i beni complementari, vale a dire quei prodotti o servizi che, associati alla vendita o l'utilizzo di un altro prodotto, ne aumentano il valore.

#### 4.6 I mercati Winner-take-all

Quando l'impresa che ha lanciato il nuovo prodotto raggiunge una quota di mercato elevata, se anche un concorrente entrasse con una tecnologia superiore, avrebbe uno svantaggio difficilmente colmabile rispetto ad essa. Si immagini un'impresa che sviluppi una tecnologia che possiede un valore  $T_a$ . Se a questo si aggiunge l'utilità determinata dalle esternalità di rete, il valore complessivo aumenta. Se un concorrente introduce nel mercato una tecnologia che ha un valore intrinseco maggiore rispetto alla prima, tuttavia per effetto della differente numerosità di clienti, il valore complessivo della seconda rimane inferiore.

Anche le imprese che potrebbero adottare o sviluppare tecnologie concorrenti sono escluse dal mercato dal fatto che gli spazi sono sostanzialmente occupati o perché rimarrebbero libere solo delle nicchie marginali del mercato. La numerosità dei concorrenti che convergono sul DD fa sì che i produttori che forniscono i beni complementari necessari al rapido sviluppo, offrano tali beni solo per il DD. Anche il tema della compatibilità gioca un ruolo importante per l'affermazione di un solo disegno dominante. Un altro motivo che esclude le imprese dalla ricerca di un'alternativa ad esso è dato dalla mancanza di

investimenti. Quando si realizza tale dominanza, si dice che il mercato è del tipo **winner take all**, in quanto non viene lasciato alcuno spazio ai concorrenti. Tale situazione di dominanza è ciò che le autorità pubbliche in molti paesi tentano di evitare.



## 5. LE FORME DI INNOVAZIONE

### 5.1 Definizione di innovazione

Spesso viene fatta confusione su cosa significhi idea innovativa, invenzione e innovazione.

**Idea innovativa:** per qualunque nuova attività è sempre necessario partire da un concetto su cosa possa essere una novità e su quale utilità essa possa avere. Parliamo di una nuova idea o nuovo concetto che di per sé sono soltanto astrazioni, se non hanno alcuna valenza economica.

**Invenzione:** quando le idee si traducono in nuove applicazioni concrete, riguardanti un prodotto, un servizio oppure un processo, diventano invenzioni: sono nuove soluzioni tecniche a un problema. Molte, tuttavia, non hanno alcuna utilità economica, in quanto non riescono ad arrivare al mercato.

**Innovazione:** quando un'idea o un'invenzione completano il processo di conversione da un'astrazione o da un'applicazione ad un uso concreto da parte di una clientela, quando cioè l'idea o l'invenzione hanno un utilizzo economico, possiamo parlare di innovazione. Essa non è un singolo atto, ma il risultato di un processo che richiede molte attività, alla fine delle quali può prodursi un suo utilizzo economico.

L'innovazione può essere descritta in molti modi:

1. Base di conoscenza - alla base delle attività innovative vi è la conoscenza dell'impresa, con le sue risorse
2. Attività sottostante - l'attività di innovation management e il processo di sviluppo delle attività, sono anch'essi necessari all'ottenimento dei risultati.
3. Oggetto di innovazione - la nuova offerta può riguardare un prodotto oppure una pluralità di elementi immateriali e materiali, un servizio, o ancora può riferirsi alla piattaforma tecnologica su cui si innesta una pluralità di prodotti e servizi: non di rado i diversi tipi di innovazione coesistono o si sovrappongono fra loro.
4. Fase finale - l'ultima fase dell'attività è l'introduzione della nuova offerta nel mercato. Senza questa non possiamo parlare di innovazione.

### 5.2 Il nuovo prodotto

Per identificare in maggiore dettaglio le diverse tipologie di innovazione è necessario definire:

1. **La prospettiva della novità:** uno stesso prodotto può essere totalmente nuovo per alcuni destinatari e invece ampiamente sperimentato per altri. I nuovi prodotti possono essere distinti in:
  - a. *New to the world:* innovazioni radicali che possono dare vita a mercati del tutto nuovi
  - b. *Nuove linee di prodotto:* articoli che non sono nuovi per il mercato, ma lo sono per l'impresa che aggiunge nuove categorie di prodotto alla propria offerta

- c. *Aggiunte a una linea esistente*: dei prodotti vengono aggiunti alle linee esistenti nei mercati già forniti dall'impresa
  - d. *Riposizionamenti*: prodotti già in portafoglio, ma che vengono reindirizzati a nuovi usi o proposti a nuovi segmenti di mercato
  - e. *Miglioramenti e revisioni di prodotti esistenti*: cambiamenti che hanno un carattere marginale o che servono ad apportare miglioramenti capaci di rispondere alle mutate esigenze del mercato.
  - f. *Riduzione di costo*: i prodotti vengono modificati con l'obiettivo di una riduzione di costo, mantenendo inalterate le prestazioni
2. Il grado di novità del prodotto: l'innovazione può essere definita in funzione della sua natura: essa può essere originata da una tecnologia mai comparsa in precedenza e tuttavia non essere percepita come tale del mercato. Al contrario, un prodotto può essere considerato del tutto nuovo e contenere, invece, una tecnologia che è consolidata. Una prima classificazione distingue tra innovazioni incrementali e radicali: quando i bisogni della clientela sono soddisfatti con leggeri cambiamenti tecnologici - e il cliente non percepisce grandi mutamenti - le innovazioni sono dette incrementali. Quando i cambiamenti della tecnologia hanno un impatto rilevante sui bisogni dei clienti, possiamo invece parlare di innovazioni radicali. Quando cambiamenti moderati nella tecnologia hanno un impatto molto forte sui bisogni della clientela, arrivando in qualche caso a ridefinirne le necessità, possiamo chiamare le innovazioni *market breakthrough*. Si parla di *technology breakthrough* nel caso dell'offerta di nuove soluzioni tecnologiche che tuttavia non hanno un forte impatto sui bisogni della clientela.



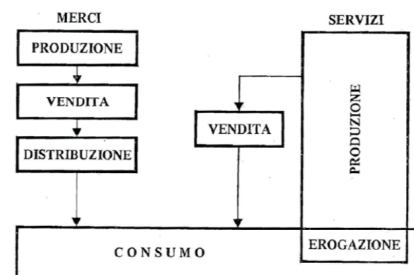
### 5.3 L'innovazione nei servizi

Un aspetto importante ai fini dell'innovazione è che i servizi sono divenuti nel tempo una parte integrante delle attività di produzione e distribuzione degli stessi beni. L'innovazione nei servizi avviene quando si offre un servizio nuovo rispetto a quanto esisteva in precedenza. Vi sono poi innovazioni che non riguardano l'offerta centrale (core) del servizio, ma altri aspetti ad esso connessi.

Per individuare gli elementi peculiari, è necessario considerare alcune caratteristiche che differenziano i servizi rispetto ai beni:

- Immaterialità: tutte le qualità peculiari di un servizio discendono in realtà da questa. Da questo punto di vista, sono possibili innovazioni che si realizzano rendendo immateriali attività prima del tutto concrete.
- Eterogeneità e innovazione di processo: i servizi sono resi su una base molto eterogenea, perché oggetto di elevata personalizzazione, soprattutto in contesti dove vi sia un'elevata interazione tra organizzazione erogante e cliente. Una modalità di innovazione sta nel variare il livello di eterogeneità, introducendo anche elementi di standardizzazione nella fornitura. Secondo alcuni studiosi, il maggiore potenziale di innovazione nel settore dei servizi è legato proprio alla possibilità di standardizzare del processo produttivo. Nel caso dei servizi, l'innovazione di processo coincide dunque generalmente con l'innovazione di prodotto.

- Deteriorabilità: poiché i servizi sono immateriali, non è possibile immagazzinarli e, nel caso in cui vengano erogati e non consumati, vanno persi e provocano un onere senza corrispettivo. È molto importante gestire in modo appropriato la domanda.
- Raggruppamento: i servizi sono spesso costituiti da pacchetti di attività ed è possibile innovare ampliando o riducendo la composizione di tali pacchetti.
- Ruolo del cliente: l'innovazione nel comparto dei servizi può derivare da modifiche apportate al processo di acquisto che si risolvono nel trasferire dal cliente all'impresa o dall'impresa al cliente alcune fasi dell'attività.
- Contestualità di erogazione e consumo: per erogazione del servizio si intende l'attività di consegna del servizio al cliente. Poiché il servizio non possiede caratteristiche materiali, deve essere acquisito dal cliente mentre viene erogato dal produttore, la cui presenza è dunque necessaria durante il processo di acquisizione. Ciò comporta che tra erogazione e consumo del servizio vi sia una continua interazione ed una sovrapposizione sostanziale.



#### 5.4 L'innovazione nelle piattaforme

La piattaforma può essere definita come una base tecnologica su cui è possibile costruire un insieme di prodotti tra loro correlati o famiglie di prodotti con caratteristiche simili. Questo conduce a rilevanti economie, poiché è possibile utilizzare un'unica logica produttiva per dare luogo a una grande varietà di prodotti.

Vi sono alcuni benefici nell'uso della piattaforma:

- Costi di produzione inferiori: le economie sono sia di scala, sia di ampiezza (legate, cioè alla possibilità di sfruttare la piattaforma per utilizzi diversi).
- Condivisione dei componenti tra prodotti diversi: è possibile che con un'unica base tecnologica riuscirò a soddisfare una varietà di bisogni.
- Accorciamento del tempo di introduzione di nuovi prodotti
- Riduzione della complessità: la condivisione della stessa piattaforma consente di utilizzare parti sviluppate, avendo già risolto i relativi problemi
- Miglioramento della capacità di aggiornamento dei prodotti: ogni qualvolta vengono effettuate revisioni, queste possono essere estese a tutti i prodotti collegati.

Vi sono anche alcuni problemi: talvolta è difficile arrivare al miglior prodotto o servizio, in quanto bisogna adattare lo sviluppo non ha la migliore soluzione tecnica, ma alla piattaforma esistente.

Possiamo parlare di quattro tipi diversi di innovazione.

1. Nuova piattaforma: si tratta di sviluppare una base tecnologica innovativa che possa dare origine a una nuova famiglia di prodotti.
2. Nuovi prodotti basati sulla piattaforma esistente: è possibile innovare attraverso il cambiamento di alcuni elementi. Vengono sviluppati nuovi modelli o servizi utilizzando la tecnologia esistente e sfruttando le economie di varietà.
3. Miglioramenti incrementali e prodotti esistenti: modifiche marginali ai prodotti per adeguarli a leggeri cambiamenti nelle esigenze dei clienti.

4. Nuovi prodotti per nuovi mercati: innovazioni che vengono progettate per nuovi mercati, sebbene venga utilizzata la stessa piattaforma tecnologica.

Perché la piattaforma possa essere la base dell'innovazione di prodotto, la sua architettura deve essere prevista in modo tale da poter sostenere l'innesto di componenti e moduli differenti. Questa caratteristica viene anche definita piattaforma interna, per contrapporla alla piattaforma esterna. Nel caso della piattaforma esterna, l'impresa che sviluppa adotta una tecnologia e la rende disponibile anche ad altre imprese, al fine di creare una varietà di prodotti o servizi accessori che rendono la tecnologia stessa più di ampio utilizzo. Piattaforme di questa natura danno luogo a un *ecosistema innovativo*, vale a dire un insieme di organizzazioni tra loro connesse che operano in modo coordinato per creare un valore collettivo integrando tecnologie. La differenza rispetto a una supply chain è che le relazioni tra gli elementi della rete non sono esclusivamente quelle di filiera, ma riguardano anche i rapporti orizzontali di complementarità.

### 5.5 L'innovazione nel business model

*Il business model è l'insieme delle caratteristiche dei prodotti, dei processi di produzione, dei canali distributivi, delle modalità organizzative e dei meccanismi di scambio e transazione; in sostanza del sistema d'offerta dell'azienda (value proposition).*

È importante notare come i business model possono anche essere visti come un insieme di elementi che costituiscono un modo particolare di condurre un'attività. A questo proposito va ricordato che, mentre è relativamente semplice imitare un prodotto che ha avuto successo, è molto più difficile imitare un business model che si è affermato in un determinato mercato. Tuttavia, esistono alcuni mercati in cui i business model vincenti possono essere imitati in tutto o in parte. A questo riguardo è bene rilevare che l'imitazione è più facile per un'impresa del tutto nuova piuttosto che per organizzazioni già operanti nel mercato. Le aziende che già operano nel mercato, per imitare il business model di un concorrente, dovrebbero modificare le proprie strutture e i processi.

L'innovazione ha luogo secondo due modalità:

1. *Business model design*: il disegno di un nuovo sistema d'offerta, nel caso di un'impresa che nasce o che apre una nuova attività nel mercato.
2. *Business model reconfiguration*: è una riconfigurazione dell'attività esistenti. Il cambiamento deve essere tale da costituire per la clientela un'offerta significativamente diversa.

Proporre un sistema d'offerta completamente nuovo, così come operare una business model reconfiguration, comporta un rischio piuttosto elevato, in quanto qualunque elemento che componga il sistema d'offerta potrebbe non essere coerente con i bisogni o le aspettative del mercato.

## 6. INNOVATION MANAGEMENT E COMPORTAMENTO DELL'IMPRESA INNOVATIVA

### 6.1 L'Innovation management

La capacità di creare le condizioni perché l'impresa sia in grado di produrre sistematicamente innovazioni in modo efficace ed efficiente, distingue le organizzazioni che riescono a sopravvivere nel lungo termine da quelle che hanno successo per un periodo limitato di tempo. La capacità di un'impresa di mantenersi in vita va infatti vista in relazione al contesto in cui opera: in un ambiente statico anche un piccolo comportamento innovativo può determinare grandi cambiamenti; in un contesto evolutivo un'impresa attiva, ma non in grado di reggere il passo, finisce per trovarsi in una situazione critica.

Possiamo articolare l'ambiente in funzione di aggregati omogenei di variabili. La suddivisione è operata con riferimento alle forze esterne in grado di influenzare costantemente le scelte aziendali:

- Variabili scientifico tecnologiche: Riguardano il livello di sviluppo delle conoscenze in un certo ambito, la velocità e l'intensità con cui queste ultime crescono.
- Variabili socioculturali: sono connesse all'evoluzione della crescita e della composizione della popolazione di un paese (numero delle famiglie, le loro articolazione, il reddito, il grado di istruzione)



- Variabili economiche: sono quelle che, a livello macro, sintetizzano l'andamento dell'economia nel suo complesso. Non molto tempo addietro era scarsa l'attenzione prestata a fenomeni macroeconomici da parte delle imprese, a causa della sostanziale stabilità dello sviluppo industriale.
- Variabili politiche: riguardano l'insieme dei comportamenti di partiti politici e istituzioni varie, la cui attività si estrinseca in regolamenti e leggi che condizionano l'operato dell'azienda.

Le variabili ambientali possono avere una dinamica molto diversa in funzione del livello di stabilità di ciascuna e del loro insieme. Non tutte le imprese manifestano la stessa capacità di risposta agli stimoli esterni. In particolare, possiamo classificare il modo in cui l'impresa reagisce agli stimoli:

- Reazione difensiva: di resistenza al cambiamento dell'ambiente. L'impresa giudica gli stimoli provenienti dal mercato o dal contesto competitivo come fortemente aggressivi nei suoi confronti. Una prima causa è quella derivante dal ritardo con cui il management si rende conto del cambiamento nella tecnologia, nella domanda o nella concorrenza. Un secondo motivo è riconducibile alla posizione di leadership consolidata nel settore, derivante dalle competenze tecniche e dalla superiorità del prodotto: un cambiamento di tecnologia o di prodotto penalizzerebbe la posizione dominante. Un'ulteriore causa è l'avversione al rischio: la necessità di innovazione implica l'assunzione di un certo livello di rischio (derivante dal livello degli investimenti). Alcune imprese hanno un livello di tolleranza al rischio molto inferiore rispetto ad altre. In tutte queste situazioni l'impresa fa appello al suo spirito di conservazione, confermando ancora di più la strategia, la cultura e l'organizzazione che hanno funzionato in passato. Se anche l'impresa uscisse vincente, rischierebbe di vedere compromesse le proprie possibilità di crescita per il futuro.
- Reazione adattiva: l'impresa cerca di operare tutti i mutamenti necessari al fine di tenere conto del cambiamento e degli stimoli provenienti dal mercato o dalla concorrenza. Il comportamento adattivo è tipico dell'impresa leader quando ritiene il cambiamento minaccioso, ma d'altro canto inevitabile. Quando l'impresa ha una reazione adattiva deve prestare molta attenzione ai segnali provenienti dall'ambiente. La velocità, l'intensità, la qualità dell'adattamento sono le condizioni di successo dell'organizzazione.
- Reazione innovativa: l'impresa vede ogni piccola variazione nell'ambiente come una grande opportunità. Essa immagina un futuro possibile e si attiva affinché esso possa essere realizzato. Si tratta di un'impresa che quindi non si adatta all'ambiente, ma preferisce innovare profondamente l'offerta per agire sul comportamento dell'ambiente stesso.

La vita delle imprese, anche di quelle di maggiori dimensioni, è dunque breve e ad alto rischio, se non vi è la forte capacità di innovazione.

## 6.2 La strategia e i vantaggi del First Mover

L'impresa che introduce per prima un'innovazione in un mercato è detta First Mover. Essa si assume gli oneri di sviluppare un nuovo prodotto e sopporta i rischi derivanti dall'esplorazione di un territorio ancora sconosciuto.

Tra i **vantaggi** di una strategia possiamo annoverare:

- Leadership tecnologica e curve di esperienza: sviluppare un nuovo prodotto significa acquisirne le conoscenze sulla tecnologia. Quando si tratta di competenze non acquisibili facilmente, l'impresa che per prima investe nella tecnologia può raggiungere una leadership. Anche quando la tecnologia è più facilmente imitabile, l'impresa può godere di un forte vantaggio di costo basato su una discesa più rapida lungo le curve di esperienza, derivanti dall'entità della produzione cumulata. Si è individuato che in molti casi il costo di un'unità di prodotto diminuisce di una percentuale costante ogni volta che la produzione cumulata raddoppia. Una prima ragione è individuabile nell'apprendimento: si è in grado di migliorare il processo produttivo, di programmare in modo più corretto la produzione, di eliminare i tempi morti. Un altro motivo è individuabile nelle innovazioni incrementali introdotte via via che aumenta la conoscenza dell'attività. Il costo associato alle curve

di esperienza può consentire al first mover di acquisire un vantaggio competitivo difficilmente raggiungibile, se le imprese imitatrici entrano nel mercato in un tempo molto successivo.

- Identificazione e immagine del prodotto: quando viene lanciato un prodotto completamente nuovo, in grado di creare un mercato prima non esistente, molto spesso i consumatori tendono a identificare l'intera categoria con il prodotto lanciato per primo. L'innovazione può dare un vantaggio di immagine difficilmente colmabile da parte delle imprese follower.
- Brand loyalty e switching cost: Quando il cliente si abitua a comprare un certo prodotto, se è soddisfatto, solitamente tende a sviluppare quella che viene definita *brand loyalty*, cioè un comportamento di acquisto ripetitivo nei confronti della stessa marca. Il consumatore sviluppa una certa inerzia nel processo d'acquisto e non è facilmente disponibile a modificare le proprie scelte. Si può instaurare una relazione affettiva nei confronti della marca, quando matura la conoscenza di uno specifico prodotto e delle sue caratteristiche.  
Il cliente, in alcuni casi, per acquisire un nuovo prodotto deve sostenere quelli che sono definite *switching cost*: nei casi più semplici riguardano il tempo speso per acquisire le competenze relative all'uso di esso, nei casi più complessi implicano il sostenimento di investimenti.
- Esternalità di rete: un secondo entrante può costruire una rete analoga a quelle del first mover, ma gli utenti più interessati e più disponibili appartengono già alla rete esistente. Può diventare molto costoso per un follower sottrarre clienti al primo entrante.
- Accaparramento delle risorse scarse: quando un'impresa entra per prima in un nuovo mercato, solitamente riesce ad occupare la posizione migliore, vale a dire accaparrarsi le risorse esistenti, sottraendole ai concorrenti che arrivano in un secondo momento. È ancor più rilevante quando le risorse critiche per operare in una certa attività sono limitate. Ovunque vi siano risorse scarse in termini di personale, tecnologie e brevetti un'impresa che entri per prima nel mercato può ottenere un vantaggio competitivo difficilmente raggiungibile.

Tra gli **svantaggi** di una strategia di prima mossa possiamo annoverare:

- Costi di ricerca e sviluppo: in settori a forte intensità tecnologica sviluppare per primo un nuovo prodotto significa sostenere elevati costi di ricerca e sviluppo. Se la tecnologia è totalmente nuova, i rischi sono molto elevati. I follower devono sostenere investimenti molto inferiori, poiché possono escludere alcune vie di ricerca che si sono già dimostrate poco produttive.
- Creazione e sviluppo del mercato: nel caso di una categoria di prodotti totalmente nuovi, gli investimenti per creare un nuovo mercato sono molto alti. Si tratta di comprendere quali nuovi bisogni possono essere soddisfatti, di informare dell'esistenza del nuovo prodotto e infine di spiegare perché i prodotti esistenti non sono in grado di soddisfare quei bisogni. È necessario convincere i potenziali clienti a compiere il primo passo, possibilmente fungendo da *opinion leader* per il resto del mercato. Una seconda condizione essenziale è l'attività di distribuzione. È necessario sviluppare canali di vendita specifici oppure investire in quelli esistenti, affinché siano in grado di introdurre un nuovo prodotto. Ogni innovazione comporta un forte rischio di non accettazione da parte del mercato, le imprese tentano di ridurre l'incertezza attraverso l'analisi e le ricerche di mercato.
- Investimenti in condizioni abilitanti: quando un prodotto è realmente nuovo, richiede non solo appropriati canali distributivi, ma spesso anche l'apportamento di adeguate attività di supporto. In altri casi le condizioni abilitanti sono costituite dalla presenza di partner in grado di supportare il nuovo prodotto oppure di prodotti complementari, necessari perché l'innovazione abbia successo.

Le imprese che arrivano nel nuovo mercato poco dopo il first mover possono sostenere costi inferiori, beneficiare degli investimenti del primo entrante e apprendere dai suoi errori al punto tale da assumere una posizione migliore: chiamiamo tali soggetti **early follower**.

### 6.3 La strategia del Follower

Dopo l'ingresso del first mover in un nuovo mercato, altre imprese (follower) seguono: dapprima quelle che hanno una strategia di ingresso a ridosso dei primi entranti, i cosiddetti *early follower*, in seguito quelle che aspettano che la situazione del nuovo mercato si consolidi, i *Late Entrant*. Il secondo entrante può rinunciare all'obiettivo della leadership e accontentarsi di una buona posizione nel mercato e della redditività che deriva dall'aver sostenuto investimenti inferiori. L'evidenza, tuttavia, è che una strategia che punta alla leadership può anche basarsi sull'ingresso tardivo nel mercato rispetto al primo entrante. Possiamo identificare alcuni elementi che i follower possono sfruttare per acquisire un forte vantaggio competitivo:

- Forti competenze di marketing: chi possiede rilevanti competenze di marketing, quali un brand molto conosciuto o una stretta relazione con i canali di distribuzione, entra nel mercato solo quando si sia pervenuti a un buon livello di confidenza sui ricavi potenziali, cercando di mettere a frutto le proprie abilità di marketing.
- Elevate capacità di produzione: è piuttosto frequente che le imprese che entrano nel mercato per prime e subito dopo il first mover siano quelle che possiedano rilevanti competenze di tipo produttivo. Queste imprese sono spesso in grado di sviluppare un'attività a costi significativamente inferiori rispetto al leader.
- Freeridership: freerider è appunto l'impresa - solitamente *late mover* - che, sottraendo personale al concorrente, beneficia dei risultati di un'attività sviluppata da altri, senza averne sostenuto i costi. Tra le più preziose vi sono le abilità manageriali, in grado di riprodurre le best practice dei processi operativi.
- Risoluzione di incertezza: l'*early follower* beneficia delle informazioni derivanti dall'osservazione del comportamento dei clienti di fronte all'offerta del primo entrante. Analizzando le relazioni dei clienti è infatti possibile capire come modificare il prodotto, rendendolo più coerente con i bisogni del mercato.
- Inerzia del first mover: il first mover è solitamente restio ad attuare cambiamenti prima di aver recuperato le spese sostenute e perciò tende ad un comportamento di inerzia. In questi casi l'impresa *early follower* può approfittare dell'inerzia del leader ed effettuare quegli adattamenti alla nuova situazione che consentono un vantaggio significativo. È necessario possedere un atteggiamento molto attivo e sviluppare innovazioni capaci di migliorare l'offerta.

### 6.4 Le strategie di protezione

L'innovazione può definirsi di successo solo se è in grado di assicurare profitti rilevanti per un tempo sufficiente, in cui si realizzi un adeguato ritorno sull'investimento. Le strategie di protezione sono quelle in cui un'impresa tenta di impedire o perlomeno di ritardare il più possibile l'ingresso dei concorrenti nel nuovo mercato o l'imitazione del nuovo prodotto. Le principali ragioni legate all'incapacità delle aziende innovatrici di sostenere il vantaggio competitivo sono state efficacemente espresse dal modello di Teece. L'autore identifica due variabili fondamentali:

1. Regime di appropriabilità: è la capacità dell'impresa di sfruttare i benefici derivanti dall'innovazione bloccando l'imitazione da parte dei concorrenti. A un tasso di appropriabilità elevato corrisponde dunque un livello di inimitabilità basso.
2. Competenze complementari: si tratta di tutte le competenze utilizzate nelle attività della catena del valore, che vanno oltre le mere conoscenze tecnologiche. L'innovazione è molto sicura nel momento in cui il regime di appropriabilità garantisce una forte difesa dell'innovazione. Possiamo definire l'innovazione:
  - a. Inattaccabile, se l'azienda possiede anche tutte le risorse complementari per lanciare l'innovazione sul mercato
  - b. Protetta, se l'azienda non possiede tali risorse, ma l'imitabilità è bassa.
  - c. Indifendibile, se in regime di appropriabilità debole, l'azienda non ha nemmeno le competenze complementari necessarie.

- d. Differenziata, con regime di appropriabilità debole, ma grado di differenziazione del prodotto o servizio elevato.

		Competenze complementari (competenze utilizzate nelle attività della catena del valore)	
		Ampliamente disponibili	Strettamente detenute
Regime di appropriabilità (capacità di sfruttare i benefici dell'innovazione bloccando l'imitazione da parte dei concorrenti)	Forte	Innovazione protetta	Innovazione inattaccabile
	Debole	Innovazione indifendibile	Innovazione differenziabile

Fonte: Teece, 1986 (pag. 156 del libro di testo, Grandi, Vicari 2019)

Il modo migliore per prevenire l'ingresso nel mercato da parte di un concorrente è mantenere un differenziale nelle capacità necessarie per sviluppare il nuovo prodotto. La conoscenza esplicita è più facilmente trasmissibile e quindi è meno difendibile dai tentativi di imitazione delle imprese concorrenti. La conoscenza più difficile da copiare è quella tacita, risiedendo soprattutto nelle competenze degli individui e nelle relazioni tra di essi e tra gli individui e l'organizzazione. Una forte protezione delle innovazioni deriva dal vantaggio temporale di ingresso con un prodotto innovativo in un certo mercato. Molto più difficile è l'acquisizione di conoscenza tacita, quando è frutto delle relazioni all'interno dell'organizzazione.

Talvolta non è possibile proteggere legalmente l'innovazione. In questo caso un deterrente alle imitazioni o all'ingresso può essere dato dalla capacità di creare nei concorrenti un'attesa di bassi profitti, dovuta alla chiara volontà dell'impresa innovatrice di difendere il proprio mercato, anche riducendo di molto i profitti. Una reazione molto efficace è quella di ridurre drasticamente i prezzi dopo l'ingresso di un nuovo concorrente. Se l'innovazione costituisce un elemento fondamentale per lo sviluppo tecnologico anche di altri prodotti, è probabile che vi sia una forte difesa. Un altro elemento che può scoraggiare è dato da forti investimenti che non possono essere convertiti ad altri utilizzi. Fondamentale nelle strategie di dissuasione è il cosiddetto **signaling**, cioè la chiara segnalazione della volontà di reagire da parte dell'impresa innovatrice.

## 6.5 La tutela legale

La tutela legale, chiamata anche **Intellectual Property Rights**, ha per oggetto la proprietà intellettuale, connessa al riconoscimento della paternità di una certa soluzione tecnica o di un marchio e al relativo sfruttamento economico. Si realizza in primo luogo attraverso le leggi di protezione della proprietà industriale, quindi brevettazione registrazione.

Ogni Paese ha sviluppato un proprio regime di tutela attraverso un **brevetto** nazionale, cui si affiancano brevetti internazionali, come per esempio il brevetto europeo. *Il brevetto conferisce al soggetto titolare il diritto di vietare a terzi la possibilità di sfruttare l'invenzione o il modello di utilità, di produrli o comunque utilizzarli a fini commerciali.* Il brevetto è una tutela che l'autorità pubblica assegna a un individuo o a un'impresa affinché questi possano godere del vantaggio monopolistico temporaneo derivante dal proprio sforzo innovativo. Sono brevettabili soltanto:

1. Un'invenzione industriale: una soluzione nuova e innovativa in risposta a un problema tecnico che non sia già stata sviluppata o applicata in precedenza.
2. Un modello di utilità: conferisce maggiore efficacia o efficienza a macchine o strumenti, quali particolari conformazioni, configurazioni o combinazioni di parti.
3. Una varietà vegetale: vale a dire un insieme nell'ambito di un taxon botanico, cioè un complesso di organismi classificabile in modo distinto da altri, a condizione che la pianta sia nuova e differisca da tutte le altre conosciute, pur con le medesime caratteristiche rispetto agli altri esemplari della medesima specie.

Perché venga concesso un brevetto è inoltre necessario che l'innovazione sia suscettibile di utilizzi operativi (abbia un'applicazione economica) e che abbia un significativo livello innovativo. Una

volta ottenuto il brevetto, la protezione consiste nel diritto allo sfruttamento esclusivo, che non può essere violato, pena una sanzione e il risarcimento dei danni subiti. Il brevetto per un'invenzione ha in Italia una durata ventennale, **a partire dalla data del deposito**, mentre quello per modelli di utilità è decennale. La tutela è riferita all'ambito geografico per cui viene concessa e non vi è protezione dall'imitazione al di fuori di esso. È tuttavia possibile richiedere l'estensione del brevetto in altri paesi, sostenendo costi aggiuntivi.

Attraverso il PCT (Patent Cooperation Treaty) l'inventore può richiedere il brevetto in un unico ufficio ricevente PCT e si riserva il diritto di presentare domanda in più di 100 paesi per un massimo di 2 anni e mezzo. Stabilisce la data di applicazione in tutti i paesi membri contemporaneamente. Inoltre, rende più uniformi i risultati del processo di brevetto.

Sono in particolare oggetto di tutela le informazioni aziendali riservate (**segreto industriale**) e le esperienze tecnico industriali e commerciali quando:

1. Siano segrete, non generalmente note o facilmente accessibili
2. Abbiano valore economico se non conosciute da terzi
3. Siano state predisposte misure adeguate a mantenerle segrete (es. NDA, "Confidential")

Il soggetto che acquisisca in maniera abusiva segreti commerciali per rivellarli o utilizzarli a proprio o altrui vantaggio è sanzionabile civilmente penalmente.

Il **marchio** è un segno che consente di distinguere i prodotti e i servizi di un'impresa. Sono oggetto di registrazione i segni percepibili attraverso i sensi: non sono protetti marchi olfattivi, poiché non esiste una classificazione degli odori che consente una precisa identificazione.

*\*Nota sui marchi olfattivi: Si definisce marchio olfattivo un tipo di marchio non convenzionale che utilizza una fragranza per distinguere i prodotti o i servizi di un'azienda da quelli dei concorrenti. Affinché un odore possa essere registrato è necessario che l'ufficio marchi ne constati l'effettiva capacità distintiva e, cioè, che sia una fragranza unica e distinguibile in modo chiaro dal pubblico.*

*\*\*La presente specifica, però, non è compresa nelle nozioni contemplate da questo corso\*\**

Anche la formula o la confezione di un prodotto possono essere segni distintivi, se attraverso essi il consumatore opera un collegamento con il prodotto all'azienda. Il marchio viene detto *individuale* quando viene richiesto da un singolo soggetto, oppure *collettivo* quando connota prodotti o servizi di più persone fisiche o giuridiche, per esempio nel caso di associazioni cooperative o consorzi. Può anche essere consentita la registrazione di un marchio collettivo costituito da nome geografico.

## Marchi di qualità



Il marchio DOP indica la **Denominazione di Origine Protetta**. E' concesso ai prodotti agroalimentari le cui caratteristiche di qualità dipendono del tutto o in parte dall'ambiente geografico in cui sono prodotti.

Il marchio IGP segnala l'**Indicazione Geografica Protetta**. E' un marchio che viene attribuito ai prodotti agricoli e alimentari che posseggono qualità o caratteristiche determinate dall'origine geografica. Almeno **una delle fasi produttive deve avvenire in un'area geografica determinata**, ma non necessariamente tutte come invece vale per le DOP.

Il marchio DOC indica la **Denominazione di Origine Controllata**. E' un marchio di origine italiana **utilizzato in enologia** per certificare la zona d'origine e delimitata della raccolta delle uve utilizzate per la produzione del vino su cui è apposto il marchio.

Il marchio STG indica la **Specialità Tradizionale Garantita**. Si parla talvolta anche di **Attestazione di Specificità**. Questa denominazione spetta agli alimenti ottenuti da materie prime o ingredienti utilizzati tradizionalmente o con un metodo di produzione tradizionale in uso in Italia da almeno 30 anni (pizza napoletana e mozzarella).



Due trattati semplificano la registrazione dei marchi in più paesi: l'Accordo di Madrid sulla registrazione internazionale dei marchi e il Protocollo di Madrid. I paesi che aderiscono a uno o entrambi fanno parte dell'Unione di Madrid (85 membri)

Per ottenere protezione in più paesi a livello globale, il Sistema di Madrid viene gestito dall'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale (OMPI/WIPO). Questo sistema permette di presentare un'unica domanda internazionale designando più paesi in cui si desidera la protezione, a condizione che tali paesi siano membri del Sistema di Madrid. Tuttavia, ogni paese scelto dovrà approvare la registrazione secondo le proprie leggi nazionali. È importante ricordare che non esiste un "marchio internazionale" unico valido in tutto il mondo. Ogni paese ha il diritto di accettare o rifiutare la protezione del marchio secondo le proprie leggi.

*Il **diritto d'autore** protegge le opere dell'ingegno di carattere creativo che appartengono alla letteratura, alla musica, alle arti figurative, all'architettura, al teatro e dalla cinematografia, qualunque ne sia il modo o la forma di espressione.* Esso ha inizio con la pubblicazione dell'opera e dura per tutta la vita dell'autore, sino al termine del settantesimo anno dopo la sua morte. Nel caso l'opera venga realizzata nell'ambito di un rapporto di lavoro, salvo patto contrario, il datore di lavoro è titolare del diritto esclusivo di utilizzazione economica di un programma per elaboratore, di una banca dati, di un disegno industriale, creato dal lavoratore dipendente nell'esecuzione delle sue mansioni o sulle istruzioni impartite dallo stesso datore di lavoro. L'autore ha il diritto esclusivo di pubblicare e di utilizzare economicamente l'opera. È considerata come pubblicazione la prima forma di esercizio del diritto.

La tutela del diritto è anche morale: l'autore può rivendicare la paternità e opporsi a qualsiasi modificazione o atto a danno dell'opera stessa. Tale diritto è inalienabile e può essere fatto valere, senza limite di tempo, dagli eredi. Negli ultimi anni si sono levate critiche al concetto di diritto d'autore, soprattutto con riferimento al web, per cui alcuni utenti rivendicano la libertà di comunicazione e di accesso ai contenuti digitali a costo zero. La normativa sul copyright, approvata dal Parlamento dell'unione europea nel 2019, stabilisce che gli autori debbano essere remunerati nel caso in cui i contenuti da essi prodotti vengano utilizzati dalle piattaforme che operano online. Tale norma si applica alle grandi piattaforme online, escludendo o limitando le responsabilità per le società con fatturato inferiore a 10 milioni € o per le startup con meno di tre anni di vita. Inoltre, sono escluse dal rispetto del copyright le enciclopedie online senza scopo di lucro e le piattaforme di condivisione di software open source

## 6.6 Le strategie di velocità e quelle di team

Una difesa efficace può derivare dall'adozione delle cosiddette strategie di velocità, mediante le quali l'impresa cerca di mantenere l'iniziativa continuando ad innovare e sfidando essa stessa i suoi prodotti. Un approccio di questo tipo comporta che l'innovatore debba cannibalizzare il proprio prodotto e talvolta rendere addirittura obsolete le proprie capacità. È possibile classificare le strategie di velocità in funzione dell'obsolescenza delle capacità e del grado di cannibalizzazione del prodotto:

- Strategia di rinnovamento del prodotto: l'impresa lancia un nuovo prodotto prima che l'innovazione da essa introdotta abbia esaurito il proprio potenziale o che abbia raggiunto lo stadio della maturità nel ciclo di vita.
- Strategia di rinnovamento radicale: è quella che richiede sacrifici maggiori, in quanto comporta non solo la cannibalizzazione dei prodotti esistenti, ma anche l'obsolescenza delle capacità disponibili. Non vengono messe in discussione tutte le capacità e le competenze, ma solo quelle necessarie alla produzione di prodotti esistenti.
- Strategia di rigenerazione di capacità: è più rara, in quanto richiede che vengano cambiate le capacità mantenendo tuttavia in essere il prodotto esistente. Ciò accade quando l'impresa innovatrice, piuttosto che cannibalizzare la propria offerta, decide di trovare nuovi utilizzi o nuovi sbocchi per il prodotto.



- **Strategia di salvaguardia del prodotto:** l'impresa decide di concentrare i propri sforzi di innovazione su prodotti che non sfidino la precedente innovazione, al fine di salvaguardarne il più possibile le potenzialità di sviluppo e di reddito.

Nelle strategie di *team up*, l'impresa accetta l'ingresso dei concorrenti cercando, tuttavia, di controllarli e condizionarli attraverso la cessione dei propri brevetti o delle licenze. L'impresa innovatrice tende a incoraggiare l'ingresso di altre aziende. I motivi per cui ciò accade possono essere:

1. **Affermazione del dominant design:** adottare una tecnologia aperta o consentire l'utilizzo delle tecnologie a terzi, permette di creare le esternalità di rete indispensabili per ottenere la leadership in un certo mercato.
2. **Incremento della domanda a monte:** ha a che fare con la possibilità di incrementare la domanda di prodotti a monte della filiera produttiva, cedendo la tecnologia indispensabile per creare un vasto mercato in una fase più a valle.
3. **Acquisizione di capacità e competenze:** Un ulteriore motivo è quello di acquisire capacità e competenze mancanti perché il prodotto possa avere un rapido ed esteso successo. Talvolta, l'impresa innovatrice non dispone di capacità necessarie per lo sviluppo di attività complementari necessarie alla diffusione del prodotto.
4. **Compatibilità con altri prodotti:** in alcuni mercati è fondamentale per il cliente che l'uso di un certo prodotto sia compatibile con altri prodotti presenti nel mercato. La forma con cui la cooperazione avviene può assumere diverse configurazioni.

La scelta di una fra le strategie descritte non porta ad una distinzione così netta, ma la decisione migliore è quella di una combinazione tra esse. Un'altra motivazione per una combinazione delle diverse strategie va ricondotta alla necessità di variare l'approccio in funzione del ciclo di vita del prodotto.

## 7. LE PRINCIPALI FONTI DELL'INNOVAZIONE

### 7.1 La creatività degli individui e delle organizzazioni

Possiamo definire la creatività come l'attitudine di un sistema all'evoluzione. È un'attitudine positiva, orientata alla modifica, al cambiamento, all'innovazione. Il cambiamento tuttavia è necessario, ma non sufficiente, per definire la creatività: bisogna anche che l'individuo o l'organizzazione sia capace di evoluzione. Un sistema è creativo, quando è capace di cambiare seguendo una linea non definita a priori, ovvero non determinabile ex ante.

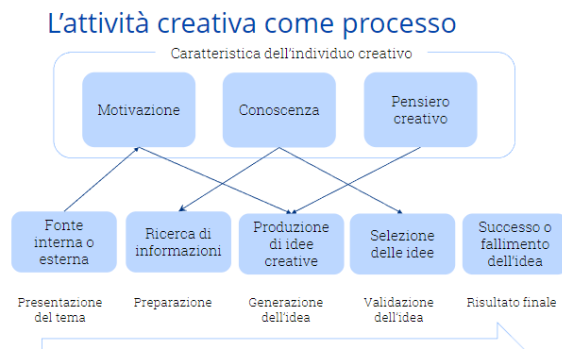
Il più importante soggetto della creatività è l'individuo. Vi sono numerose teorie che tentano di spiegare i motivi e i processi della creatività individuale. In particolare, la psicologia cognitiva ha focalizzato l'attenzione sul modo in cui le persone ricevono, organizzano e trasmettono le informazioni. La creatività può essere vista come risultato di abilità di tipo cognitivo, quale la capacità di individuare problemi, di generare soluzioni e di realizzarle.

L'attività creativa è vista come un processo, che parte dal momento in cui una fonte interna o esterna procede alla presentazione del tema che deve essere affrontato in modo originale. A questa segue una fase di preparazione, caratterizzato dalla ricerca di informazioni, per arrivare al momento della generazione delle idee. Vi è poi la fase della validazione della proposta creativa, selezionata alla luce delle capacità di affrontare il tema individuato. Infine, il risultato finale è quello del successo o del fallimento dell'idea stessa.

Le caratteristiche degli individui hanno un impatto sulla qualità del processo creativo, in particolare:

- **La motivazione intrinseca** - non vi è un metodo che può supplire alla mancanza di un'adeguata motivazione: l'attività creativa è altamente dispendiosa e poiché essa abbia successo è necessaria una forte motivazione. Quest'ultima è influenzata dal contesto organizzativo ed inoltre determinata anche dall'interesse verso il tema in oggetto.

- La conoscenza del dominio - include gli aspetti più tecnici, l'interesse verso l'argomento e un'attitudine particolare verso il tema. Più si conosce di un territorio, maggiore è la capacità di individuare aspetti che possono essere modificati in modo originale.
- La capacità di pensiero creativo - è l'abilità di assumere punti di vista differenti, riuscendo ad esaminare con nuove prospettive il problema. Inoltre, è necessario avere una personalità orientata al rischio e una certa attitudine alla socializzazione e alla condivisione delle proprie idee.



La creatività organizzativa ha natura radicalmente diversa rispetto a quella degli individui. Essa, infatti, non è la somma della creatività dei singoli. L'ambiente organizzativo può creare un clima favorevole allo sviluppo della creatività degli individui e dei gruppi, così come può generare un contesto capace di limitarla grandemente. Vi sono quattro dimensioni da considerare:

#### 1. Struttura:

- Formalizzazione e rigidità: strutture formali, con regole rigide, riducono la capacità degli individui di innovare. Dove le strutture non sono rigide ed è possibile ruotare parecchie mansioni, è più facile che la varietà di compiti stimoli la creatività.
- Gerarchia: le strutture verticali, con un forte accentramento decisionale, non favoriscono lo sviluppo della creatività. In presenza di strutture piatte è molto più facile che si generino comportamenti cooperativi e attività di gruppo capaci di generare il nuovo.
- Autonomia: il decentramento decisionale a singoli o a gruppi favorisce enormemente l'innovazione.
- Empowerment: la capacità di effettuare scelte in autonomia gioca un ruolo importante nello stimolare gli individui.

#### 2. Meccanismi operativi:

- Riconoscimenti: un'organizzazione che mostri di apprezzare la capacità creativa costituisce un grande stimolo allo sviluppo di comportamenti innovativi.
- Premi: possono anche avere valenze economica e rappresentano concretamente l'interesse e la gratitudine dell'organizzazione verso chi sviluppa qualcosa di nuovo.

#### 3. Comportamenti:

- Supporto del top management: può manifestare forte attenzione e apprezzamento supportando il lavoro di chi vuole sviluppare attività innovative.
- Tolleranza all'errore: l'errore fa fisiologicamente parte dei processi creativi. Nessuno intraprende lo sviluppo di qualcosa di nuovo se l'organizzazione mostra di non reggere i rischi.
- Sperimentazione: è il processo attraverso cui gli individui apprendono in condizioni di incertezza.

- d. Apprendimento: poiché il mercato evolve continuamente, per le imprese è necessario continuare a migliorare la propria conoscenza in linea con il mutamento del mercato e della tecnologia.
- e. Gestione del conflitto: la creatività e l'innovazione generano conflitto, in quanto rompono la situazione esistente. Se si vuole che l'organizzazione sia creativa, è necessario che vengano messi a punto meccanismi per la gestione dei conflitti

4. Modalità di relazione:

- a. Team creativi: il gruppo costituisce un ambiente ideale per lo sviluppo e la successiva realizzazione delle idee innovative.

#### Dimensioni dell'organizzazione e creatività

<b>Struttura</b>	Formalizzazione e rigidità Gerarchia Autonomia Empowerment
<b>Meccanismi operativi</b>	Riconoscimenti Premi
<b>Comportamenti</b>	Supporto del top management Tolleranza all'errore Sperimentazione Apprendimento Gestione del conflitto
<b>Modalità di relazione</b>	Team creativi

## 7.2 Scienza e tecnologia

L'insieme delle conoscenze sviluppatasi nel tempo grazie all'attività di studi di ricerca sulla natura e sulla società, costituisce la scienza. Quando la conoscenza è applicata a un problema concreto è definita tecnologia. Un elemento che aiuta a distinguere tra scienza e tecnologia è l'ampiezza dei possibili usi: la tecnologia è solitamente sviluppata con riferimento a un problema specifico e ha un ambito di applicazione ben definito. Un aspetto che caratterizza la scienza è che i suoi risultati sono comunicati pubblicamente; al contrario, la tecnologia consente un vantaggio e per tale motivo è protetta attraverso brevetti o segreti industriali.

L'innovazione tecnologica può essere definita come una nuova combinazione di fattori produttivi, che permette di ottenere lo stesso prodotto con una maggiore efficienza oppure che permette di arrivare ad un altro prodotto del tutto nuovo. Una parte rilevante delle innovazioni nasce dai cambiamenti della tecnologia, che modificano gli scenari competitivi. Tuttavia, la tecnologia non ha alcun senso se non è accettata dal mercato. Ne è quindi derivata una sorta di contrapposizione tra due idee di innovazione:

- Technology push: spiega il processo innovativo come stimolato dallo sviluppo delle conoscenze
- Demand pull: individua il ruolo trainante della domanda nell'indirizzare la tecnologia verso lo sviluppo di nuovi prodotti

Soprattutto per le innovazioni incrementali, il contributo dell'analisi delle esigenze della domanda all'innovazione è fondamentale. La situazione è differente quando si esaminano le innovazioni radicali, che anticipano le esigenze della domanda, in cui il ruolo della tecnologia è spesso fondamentale.

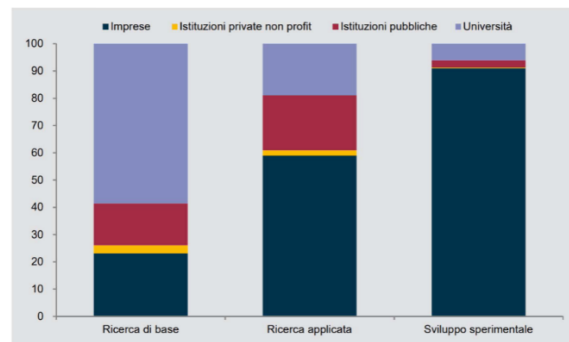
## 7.3 La ricerca e lo sviluppo

La ricerca è quell'insieme di attività volte all'aumento della conoscenza in un determinato campo del sapere, ai fini di una futura applicazione utile al soddisfacimento dei bisogni individuali o collettivi. Ne esistono diversi tipi:

- Ricerca di base: è svolta prevalentemente dalle università e la conoscenza acquisita non è diretta a un'applicazione immediata.
- Ricerca applicata: riguarda l'utilizzo del sapere con la finalità di risolvere problemi di natura specifica, solitamente riferibili a nuovi prodotti o processi produttivi.

- **Sviluppo sperimentale:** si distingue dalla ricerca applicata in quanto la focalizzazione è soprattutto sul tema di prodotti e riguarda in particolare la soluzione di problemi tecnici. In questo stadio si devono affrontare problemi legati alla realizzazione operativa del prodotto.

Figura 21.2 Spesa per R&S intra-muros per tipo di ricerca e settore esecutore  
Anno 2018, composizioni percentuali



Fonte: Istat, Rilevazione sulla ricerca e sviluppo nelle imprese (R); Rilevazione sulla ricerca e sviluppo nelle istituzioni pubbliche (R); Rilevazione sulla ricerca e sviluppo nelle istituzioni private non profit (R); Stima delle attività di R&S nelle università (E)

La scelta di intraprendere investimenti nella ricerca viene solitamente operata quando si intravede un'opportunità legata all'evoluzione dello scenario. Gli investimenti in ricerca e sviluppo possono essere intrapresi soprattutto per quattro particolari linee di sviluppo aziendale:

1. **Espansione dell'attività esistenti:** comporta minori rischi e tratta di promuovere nuove tecnologie capaci di migliorare le performance dei prodotti o l'efficienza dei processi produttivi. È un tipo di ricerca orientata allo sviluppo di innovazioni incrementali, che si articola su traiettorie tecnologiche ben individuate all'interno del settore.
2. **Nascita di nuovi business:** è legata al fatto che nel portafoglio di attività di un'impresa, a fianco di tecnologie che si avviano a maturità, devono esservene di emergenti.
3. **Ingresso in nuovi settori:** l'entrata in nuovi mercati può derivare dall'applicazione di nuove tecnologie ai prodotti esistenti, oppure ampliando le tecnologie utilizzate nel mercato adattandole a prodotti di altri settori.
4. **Diversificazione:** se si valuta che il mercato sia destinato a sparire o declinare, diventa importante sviluppare nuove capacità tecnologiche in grado di garantire lo sviluppo futuro in mercati differenti.

#### 7.4 La valutazione della ricerca e la gestione del portafoglio di progetti

I progetti di ricerca hanno una probabilità di successo piuttosto limitata. Poiché gli investimenti in ricerca e sviluppo hanno un rischio intrinseco piuttosto elevato, le imprese che vogliono innovare devono intraprendere più progetti se vogliono garantirsi uno sviluppo delle conoscenze in linea con le esigenze future. La questione può essere risolta identificando le priorità e concentrando gli investimenti su di esse. La valutazione è quasi sempre demandata a gruppi di individui (sia membri interni sì a membri esterni), in modo che la collegialità garantisca che i progetti vengano esaminati sotto più profili. I criteri solitamente riguardano aspetti quali:

- **Efficacia:** la possibilità di raggiungere i risultati attesi nei tempi previsti
- **Significatività:** rilevanza dei risultati sotto il profilo dell'impatto sulla conoscenza esistente
- **Risorse:** disponibilità di risorse adeguate ad affrontare i progetti di ricerca
- **Investimenti:** in mezzi finanziari, attrezzature e persone necessarie per raggiungere gli obiettivi
- **Ritorno:** stima dei potenziali flussi di ricavi o di redditi derivanti dagli investimenti effettuati.

Le imprese tentano di ridurre il rischio di insuccesso attivando più progetti di ricerca. Si utilizza quindi una logica di portafoglio, al fine di bilanciare diverse attività: alcune con una probabilità maggiore di produrre risultati e altre con un maggiore incertezza, ma con potenziali elevati di ritorni economici. Uno strumento utilizzato a tal fine è quello del *piano aggregato dei progetti*, attraverso

il quale il management è in grado di creare le condizioni perché il flusso dei progetti trovi le condizioni ideali per consentire il raggiungimento degli obiettivi.

Wheelwright e Clark (1992) Indicano i seguenti elementi fondamentali del piano:

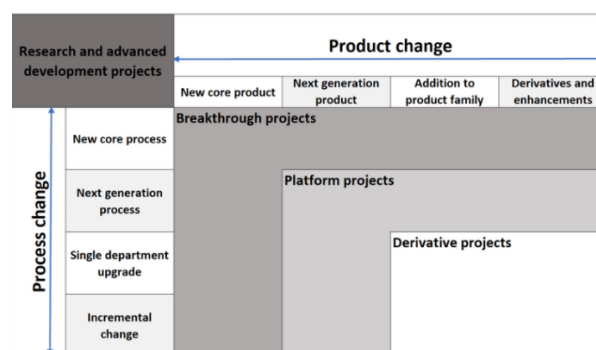
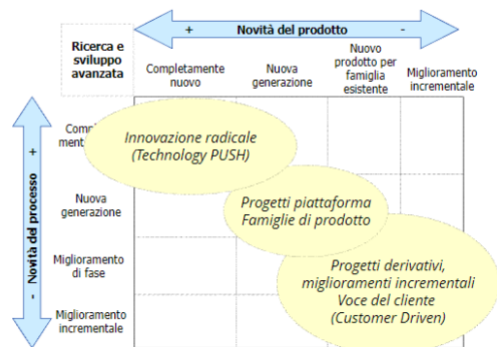
- Predisposizione delle capacità e acquisizione delle competenze critiche: il numero di progetti che un'impresa può gestire e funzione delle capacità e delle competenze critiche di cui dispone. Per dimensionare in modo adeguato le capacità di sviluppo, essa deve individuare quegli elementi che possono costituire un collo di bottiglia: persone con determinate competenze scientifiche, disponibilità dei laboratori e di risorse finanziarie. Tuttavia, non è semplice avere la disponibilità di tali risorse. In tali situazioni la collaborazione con enti esterni, quali università e laboratori di ricerca, può ovviare al problema.
- Mappatura dei progetti: vi sono due dimensioni significative per mappare i progetti innovativi:
  - L'intensità dei cambiamenti che riguardano il nuovo prodotto
  - L'intensità dei cambiamenti che riguardano il processo produttivo

Il grado di modificazione del prodotto può passare da una maggiore a una minore intensità del cambiamento.

Nella matrice sono rappresentate le quattro combinazioni dei progetti innovativi:

1. Progetti di ricerca e sviluppo avanzata: rivolti a esplorare possibilità di sviluppo sul piano tecnologico che diano vita a prodotti del tutto nuovi. Questi progetti possono avere orizzonti temporali di lungo termine.
2. Prodotti radicalmente innovativi: quando sono previsti sia nuovi prodotti, sia nuovi processi, questi comportano il ripensamento degli assetti produttivi del rapporto col mercato.
3. Progetti piattaforma: richiedono innovazioni significative nel prodotto originario o attraverso nuove versioni che lo sostituiscono che si affiancano ad esso e che richiedono modifiche nei processi produttivi a livello di singolo reparto o comunque non di tipo sostanziale.
4. Progetti derivati: con piccoli adattamenti produttivi, consentono di migliorare le prestazioni del prodotto o comunque di ampliarne il mercato. Coinvolgono solitamente i livelli inferiori del management e sono piuttosto frequenti nella vita del prodotto.

La classificazione dei progetti per grado di novità (prodotto, processo): la matrice di Wheelwright - Clark



## 7.5 Il mercato e i clienti

Nessuna innovazione può avere successo se non vi è coerenza col mercato di sbocco. Il rapporto con il mercato è importante sin dalle fasi iniziali del processo di sviluppo. I prodotti sono destinati a

soddisfare le esigenze dei clienti e dunque una loro approfondita conoscenza e sovente la fonte delle nuove idee di prodotto. Esistono diverse tipologie di clienti:

- Clienti trendsetter: utilizzatori che per la loro competenza specifica sul prodotto e per l'esperienza maturata nell'uso dello stesso, possono costituire un punto di riferimento per gli altri clienti. Sono i pionieri che anticipano le esigenze all'interno di un certo mercato.
- Lead user: secondo un approccio consolidato, chiamato *Manufacturer Active Paradigm*, l'impresa definisce le caratteristiche dell'innovazione attraverso un'analisi e un'interpretazione dei bisogni della clientela. Un approccio differente, definito *Customer Active Paradigm*, prevede delle forme di collaborazione tra imprese e clienti finalizzate allo sviluppo di nuovi prodotti. Nel mercato dei beni industriali alcuni clienti sono capaci di fornire indicazioni utili per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche. Solitamente si tratta di clienti industriali, vale a dire imprese che utilizzano un certo prodotto nell'ambito dei propri processi. Vi sono due modalità di utilizzo dei lead user a fini innovativi:
  - *Motivare i clienti*: le motivazioni che spingono i clienti a offrire la propria collaborazione sono le più varie, dalla possibilità di utilizzare prodotti anticipatamente, fino all'utilità derivante dal fatto che i nuovi prodotti saranno disegnati in modo particolare sulle proprie esigenze.
  - *Accesso alle idee*: i clienti affrontano problemi che sono comuni all'interno del settore e sviluppano in autonomia soluzioni che, se approfondite e adeguatamente ampliate, possono essere adottate da tutti i clienti del mercato. In altri casi i clienti sviluppano inconsapevolmente modi originali nell'utilizzo di un certo prodotto. In questa situazione la semplice osservazione può fornire all'impresa importanti idee.

## 7.6 Open innovation

L'innovazione è un processo complesso, che ha bisogno di creatività in vari momenti, in cui possono essere coinvolti non solo i membri dell'organizzazione (*closed innovation*), ma anche strutture e soggetti esterni all'impresa (*open innovation*). Nel primo caso l'innovazione ha origine all'interno dell'organizzazione e tutto il processo è controllato dall'impresa; nel secondo caso una parte rilevante del processo è attuata esternamente e l'impresa non ne controlla per buona parte lo svolgimento.

Il cliente svolge un ruolo attivo nel proporre idee nuove o per creare insieme all'impresa nuovi prodotti. Anche i fornitori sono una fonte rilevante di stimoli per nuovi prodotti, così come le università e le società di consulenza.

L'aspetto su cui molte imprese oggi sono coinvolte è probabilmente quello dello sviluppo e del trasferimento della tecnologia. Questo tema va sotto il nome di *technology transfer*. Vi sono diversi motivi per cui è importante questa collaborazione:

- Gestione dell'incertezza: è necessaria la capacità di monitorare in modo tempestivo una pluralità di sviluppi, abbandonando una certa traiettoria tecnologica quando l'evoluzione ne rende manifesta l'impraticabilità.
- Controllo dello sviluppo tecnologico: agli inizi dello sviluppo vi è competizione per quanto riguarda le tecnologie. È essenziale fare in modo che i propri investimenti non vadano persi e che le tecnologie presidiate si affermino nel mercato.
- Suddivisione del rischio: laddove gli investimenti sono molto elevati, la collaborazione con altre imprese riduce il livello dei costi e mantiene il rischio complessivo entro una soglia accettabile.
- Dimensione dell'investimento: in certi ambiti le attività di ricerca e sviluppo comportano significative economie di scala. La collaborazione con altre imprese costituisce un'alternativa allo sviluppo dimensionale.

Il trasferimento tecnologico può assumere forme diverse:



- Joint venture: si tratta di un'iniziativa congiunta di esplorazione e sviluppo della tecnologia. Le imprese non riescono più a controllare ogni area potenzialmente interessante e intraprendono dunque attività di collaborazione strategica con altre imprese.
- Licensing: è la cessione del diritto a utilizzare una certa tecnologia, solitamente coperta da brevetto, ad un'altra impresa, che in questo modo può avere accesso alla proprietà intellettuale di terzi.
- Accordi con i fornitori e produttori di beni complementari: i quali partecipano a progetti congiunti di sviluppo di una certa tecnologia, in quanto possono sfruttarne le rispettive attività e le ricadute.
- Consorti e programmi congiunti con le università: una parte significativa dell'attività di ricerca per l'innovazione è svolta in collaborazione con centri di ricerca pubblici e privati e con le università. Queste ultime assumono un ruolo sempre più importante, per via della complessità e della profondità delle conoscenze richieste. Mentre in passato la ricerca era molto specifica e fortemente collegata alla natura del problema affrontato, negli ultimi anni si è verificata la tendenza a una maggiore generalizzazione e quindi decontestualizzazione.

Perché la conoscenza venga utilizzata a fini economici, è necessario che essa sia distribuita alle imprese attraverso il trasferimento tecnologico. Questo collegamento dipende dalle caratteristiche intrinseche della tecnologia e delle attività di trasferimento che coinvolgono degli intermediari, detti *technology broker*.

L'aspetto più importante è quello delle esigenze delle imprese, che hanno necessità di entrare in possesso di una nuova tecnologia. Per comprendere questo aspetto si può utilizzare il modello *AMR (Accessibility- Mobility- Receptivity)*. Il modello illustra le modalità di trasferimento, dal punto di vista dell'impresa che deve acquisire un certo sapere:

- Accessibility: solitamente non è facile avere i dati su chi possiede la tecnologia, essendo spesso tali informazioni riservate protette dal segreto industriale. Tale barriera può essere superata tramite il ricorso a *technology broker*, il cui compito è appunto quello di favorire l'incontro tra domanda e offerta della tecnologia.
- Mobility: comprende la possibilità di trasferire la tecnologia, attraverso canali e intermediari adeguati. Non tutto il sapere è trasferibile, ma solo quello che è stato possibile codificare in qualche forma.
- Receptivity: chiamata anche *absorptive capacity*, che è la capacità di accettare, acquisire e soprattutto utilizzare la tecnologia. Si compone di quattro sotto processi:
  - Awareness: comprensione della natura della tecnologia
  - Association: capacità di combinare la nuova tecnologia con quella esistente
  - Assimilation: l'assorbimento, ovvero la capacità di far entrare la nuova conoscenza a pieno titolo nel patrimonio delle competenze aziendali
  - Application: è necessario che la tecnologia trovi un concreto utilizzo.

## 9. TECNOLOGIA E COMMERCIALIZZAZIONE DEL NUOVO PRODOTTO

### 9.1 Il lancio di nuovi prodotti

Attraverso un'appropriata strategia e gestione dell'innovazione è possibile identificare quale sia il modo migliore per garantire il successo del nuovo prodotto nel breve e nel lungo termine. Numerosi studi tentano di analizzare quali fattori caratterizzino le innovazioni che hanno successo. Tali fattori sono:

- fattori strategici
- fattori del processo di sviluppo
- fattori di ambiente e di mercato
- fattori organizzativi.

È sufficiente che una qualunque tra le attività che precedono il lancio non sia stata all'altezza del compito perché il prodotto non abbia successo. Vi sono studi che dimostrano una forte resistenza a prendere atto degli insuccessi: questo dipende spesso da un'errata convenzione, quella cioè che i sunk cost giochino un ruolo nelle decisioni circa il futuro. I sunk cost sono costi precedentemente sostenuti, che non dovrebbero essere considerati nelle valutazioni sull'opportunità.

Tale atteggiamento dipende da quello che viene chiamato intensificazione dell'impegno (*escalation of commitment*), vale a dire il continuo investimento in un certo corso di azioni nonostante le evidenze di insuccessi. L'*escalation of commitment* è uno dei motivi per cui talvolta non si interrompe il processo di sviluppo di un prodotto e si arriva al lancio, nonostante vi siano chiare indicazioni che la strada intrapresa può portare al fallimento del nuovo prodotto. Una risposta è fornita da all'innovation management, che ha come obiettivo la conduzione appropriata delle attività che consentono all'innovazione di avere successo.

Una delle scelte più importanti quando si decide la strategia di ingresso nel mercato è quella del collocamento della nuova offerta. Il successo dell'innovazione è determinato in primo luogo dalle scelte della clientela, la quale decide se il nuovo prodotto o servizio risponde alle proprie esigenze. L'ingresso nel mercato deve dunque soddisfare due fondamentali scelte: quali clienti servire e con quale livello di differenziazione affrontare la concorrenza.

Un modo per definire questa scelta è quello del trade off tra *reach* e *richness*, intendendo con il primo termine l'ampiezza dei destinatari e con il secondo la ricchezza dell'informazione. Si parla di trade off in quanto è possibile muoversi soltanto lungo la curva di indifferenza, dati i vincoli di bilancio. Bisogna tuttavia sottolineare che a partire dalla terza fase del capitalismo, con la nascita del web, è stato possibile estendere il livello di *reach* senza sacrificare in modo significativo la *richness*, e viceversa. Ciò significa che la curva di indifferenza tra *reach* e *richness* viene traslata verso destra.

Figura 1. Trade-off tra reach e richness

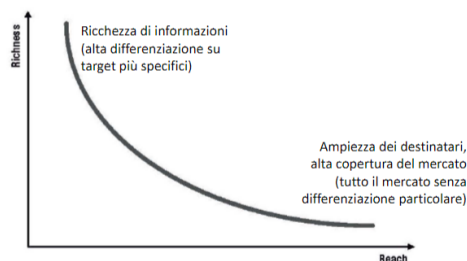
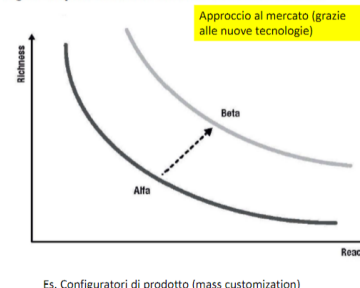


Figura 2. Spostamento del Trade-off tra reach e richness

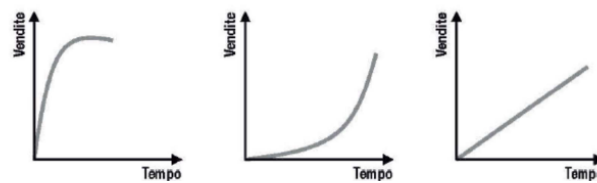


## 9.2 Il processo di adozione di un nuovo prodotto

Il processo di adozione può essere analizzato scomponendolo in quattro elementi:

1. **Tasso di diffusione:** rappresenta l'ampiezza della diffusione del prodotto nel mercato in un certo arco temporale. Un'innovazione può richiedere periodi molto lunghi per la diffusione quando la sua complessità tecnica è tale per cui il mercato deve comprendere le caratteristiche per deciderne l'eventuale adozione. In altri casi la complessità non è tecnica ma motivazionale, nel senso che il prodotto presenta caratteristiche di novità tali da richiedere tempi lunghi perché la domanda sviluppi le necessarie motivazioni all'acquisto. Un altro caso è quello della complessità sistemica in cui, perché il prodotto possa svilupparsi velocemente, è necessario vengano formate le condizioni di sistema, quali infrastrutture e canali distributivi, essenziali ai fini dell'acquisto dell'uso del prodotto.
2. **Schema di diffusione:** riguarda invece la forma della curva di adozione da parte del mercato, mettendo in relazione le vendite e il tempo. Un certo prodotto può avere un livello di adozione:
  - a. molto elevato e poi subire un brusco rallentamento (fenomeni di moda)
  - b. un'adozione iniziale molto bassa e poi conoscere una forte diffusione (Complessità iniziali)
  - c. una crescita del livello di diffusione piuttosto costante nel tempo

Figura 4. Le diverse curve di adozione



3. Livello di penetrazione: esprime la dimensione del mercato del nuovo prodotto. Esso può essere rappresentato come il rapporto tra il totale delle vendite del nuovo prodotto rispetto alle vendite totali del mercato. Nel caso di un prodotto totalmente nuovo, per definizione esso è pari a 1.

### 9.3 La commercializzazione dei prodotti a elevata complessità tecnologica

Nella percezione del consumatore, la qualità del prodotto deriva dal contenuto tecnologico oppure da altri elementi, quali il posizionamento nel mercato o le leve di marketing utilizzate per sottolineare gli aspetti differenziali. Al fine di monitorare in modo sistematico l'evoluzione tecnologica spesso viene utilizzata una mappa, con lo scopo di comprendere quali tecnologie possono essere utili per innovare. Una mappa tecnologica si compone di tre elementi:

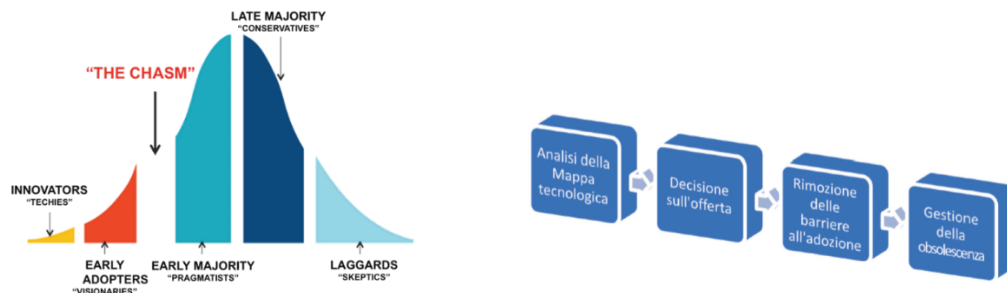
1. Identificazione delle tecnologie: consiste nell'identificare le tecnologie utilizzate in impresa nell'ambito sia dei prodotti sia dei processi produttivi. L'indagine coinvolge i laboratori di ricerca e sviluppo e le strutture preposte alla gestione delle operations.
2. Valutazione della nuova tecnologia: riguarda l'esplorazione delle nuove competenze necessarie per operare nel mercato e anche per eventuali ingressi in nuovi business. Alcune tecnologie hanno traiettorie di sviluppo abbastanza prevedibili, per altre può essere difficile comprenderne l'evoluzione futura.
3. Decisione sulle modalità di utilizzo: si tratta di decidere attraverso quali modi utilizzare la tecnologia. Il più immediato è adottare la tecnologia nei processi o nei prodotti correnti o futuri. Un'altra possibilità accedere la nuova tecnologia terzi in licenza.

Il passo successivo è quello della scelta della strada da seguire per commercializzare la tecnologia. Vi sono molte possibili soluzioni:

- Licenza del know-how: fornire solo le conoscenze tecnologiche, lasciando al cliente la responsabilità di realizzare il prodotto finito. È particolarmente efficace per le imprese che possiedono limitate capacità di tipo produttivo commerciale o che hanno risorse finanziarie contenute.
- Prototipo funzionante: oggetto della commercializzazione è un prototipo funzionante, o *proof of concept*, chiamate in gergo POC, il quale serve dimostrare che la tecnologia può essere applicata e possiede un'elevata utilità. L'offerta del POC è dettata dall'esigenza di convincere la potenziale clientela sull'applicabilità e l'utilità di una tecnologia molto innovativa.
- Componente: ogni nuova tecnologia di solito coinvolge solo alcune parti del prodotto. In questo caso la tecnologia viene usata solo per la produzione dei componenti interessati e viene lasciata la produzione del prodotto complessivo ai produttori detti *original equipment manufacturers*, in gergo OEM.
- Prodotto finale: si tratta di vendere un prodotto finito (*out of the box*, cioè pronto all'uso non appena fuori dall'imballo), lasciando a terzi la produzione e la commercializzazione dei beni complementari necessari ad un utilizzo soddisfacente.

- Soluzione completa: il cliente acquisisce un prodotto in tutte le sue componenti, che cioè non richiede ulteriori attività o costi per una piena soddisfazione nell'utilizzo.

Nei prodotti ad elevata tecnologia il processo di adozione può avere delle discontinuità. Può accadere che il segmento dei pionieri e degli adottanti iniziali arrivi a saturazione prima che il segmento successivo, della maggioranza anticipatrice, sia pronto ad acquistare il prodotto innovativo. Esiste una discontinuità, una fossa, per usare la suggestiva espressione di Moore: un chasm. Il problema è stato espresso efficacemente con l'espressione *crossing the chasm*. L'approccio corretto prevede quattro passaggi:



1. Riconoscere l'esistenza di due mercati: con clienti, motivazioni e comportamenti d'acquisto differenti. Il primo è quello dei clienti pionieri e adottanti iniziali, che sono entusiasti dell'innovazione. Il secondo è quello del mercato normale, costituito dai clienti pragmatici.
2. Assegnare obiettivi diversi alle strategie nei due mercati: la prima orientata a stabilire una buona reputazione per l'innovazione, con grande impegno verso l'aspetto tecnologico.
3. Identificare il mercato *testa di ponte*: il mercato ideale è quello che garantisce un buon volume iniziale di vendite, ed è quindi costituito da un numero sufficientemente ampio di clienti pionieri e adottanti. È necessario che la *testa di ponte* sia uno strumento per affrontare anche il mercato della massa dei clienti: vi devono essere forti relazioni tra i due mercati, in termini di similarità e di esigenze. Vi devono essere rapporti di passaparola, ovvero clienti della prima fase che fungano da opinion leader nei confronti dei clienti successivi.
4. Sviluppare una soluzione completa: una fossa ampia è spesso determinata dalle difficoltà della maggioranza anticipatrice che incontra nell'adottare e poi nell'utilizzare l'innovazione. Perché i prodotti possano essere utilizzati da clienti con competenze meno sofisticate, è necessario che il processo d'acquisto e di utilizzo venga semplificato il più possibile.

Un ultimo aspetto tipico dei prodotti ed elevata complessità tecnologica riguarda il tema dell'obsolescenza. Il fatto che il prodotto sia oggetto di rapida obsolescenza comporta nella domanda due atteggiamenti per certi versi contrastanti: da un lato l'aspettativa e la continua attesa di miglioramenti e dall'altro la preoccupazione da acquistare. Le imprese che vogliono gestire in modo positivo l'obsolescenza possono utilizzare alcuni approcci nei confronti della clientela:

- Fornire aggiornamenti gratuiti o a pagamento: in entrambi i casi è necessario dare comunque la garanzia che le spese successive all'acquisto saranno contenute, in modo tale da garantire che l'investimento iniziale abbia senso dal punto di vista economico.
- Forzare l'acquisto della nuova versione: si tratta di un'opzione molto dura nei confronti della domanda, pertanto perseguibile soltanto dall'impresa che abbia una posizione di forte dominanza all'interno del mercato. Il modo per costringere i clienti ad adottare la nuova versione è togliere dal mercato quella esistente, senza più offrire assistenza o aggiornamenti per la vecchia versione.
- Offrire assistenza nella migrazione alla nuova versione: questo si realizza nel fornire assistenza di tipo tecnico, che può comprendere servizi vari, tra cui l'offerta di tutorial,

corsi di formazione, ritiro del vecchio prodotto o particolari condizioni di favore a chi possieda una versione precedente.

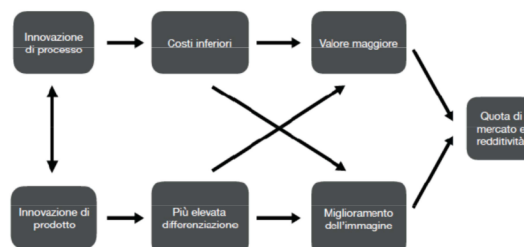
- Mantenere le vecchie versioni a fianco delle nuove: un'ultima modalità è non ritirare dal mercato le versioni precedenti, lasciando facoltà al cliente di decidere se e quando passare alle successive. In questo caso l'impresa fa affidamento sulla qualità decisamente superiore del nuovo prodotto.

#### 9.4 La commercializzazione dei prodotti a bassa complessità tecnologica

L'innovazione di prodotto e quella di processo possono entrambe giocare un ruolo importante nel determinare il risultato delle strategie di commercializzazione, che si traducono in quote di mercato e in redditività.

L'innovazione di prodotto ha l'obiettivo di raggiungere un livello più elevato di differenziazione rispetto ai prodotti della concorrenza: il risultato è quello di migliorare l'immagine del prodotto, le quote di mercato e la redditività complessiva.

L'innovazione di processo è tipicamente volta ad una riduzione dei costi, da trasferire nel prezzo di vendita. Anche in questo caso il risultato finale è un miglioramento della quota di mercato e, solo se l'aumento della quantità venduta è percentualmente maggiore della riduzione dei prezzi, in una migliore redditività.



Un'importante scelta per i beni a bassa complessità è quella del mercato di lancio. Si può optare per un ingresso graduale, a partire da un singolo mercato. L'approccio opposto è quello di effettuare un lancio su tutto il mercato attraverso una forte campagna di comunicazione e una distribuzione immediatamente estensiva. Un'altra decisione importante è riguardo al segmento di mercato cui indirizzare l'offerta innovativa: anche in questo caso può essere scelta la strada di rivolgersi in primo luogo ai clienti più interessati, oppure indirizzarsi immediatamente a tutto il mercato.

L'evoluzione e il successo futuro dell'innovazione dipendono spesso dal momento critico dell'ingresso nel mercato. Possono al riguardo essere individuate quattro strategie:

1. Scrematura lenta: consiste nello sviluppare gradualmente il mercato, partendo dai segmenti a più elevato valore, indirizzandosi esclusivamente verso i pionieri, fornendo il prodotto ad un prezzo elevato, con una comunicazione limitata al target prescelto.
2. Scrematura rapida: consiste in una maggiore velocità nell'introdurre l'innovazione, rivolgendosi sia al gruppo dei pionieri e sia quello degli adottanti iniziali, per sfruttare la minore elasticità di prezzo.
3. Penetrazione rapida: è quella di maggiore aggressività nell'introduzione. Richiede un prezzo ad un livello più basso possibile e forti investimenti in comunicazione di massa e distribuzione estensiva. L'obiettivo è raggiungere nel più breve tempo possibile un alto livello di vendite.
4. Penetrazione lenta: consiste in uno sviluppo del mercato meno aggressivo rispetto al precedente, con il lancio del nuovo prodotto ad un livello basso di prezzo e con una distribuzione estensiva, ma contenendo gli investimenti in comunicazione.

		Sforzo promozionale	
Prezzo		basso	elevato
	alto	<b>Scrematura lenta</b> sviluppare gradualmente il mercato, partendo dai segmenti a più elevato valore, indirizzandosi esclusivamente verso il segmento dei pionieri, fornendo il nuovo prodotto ad un prezzo elevato, con una comunicazione limitata al target prescelto e con una distribuzione alta-mente specializzata.	<b>Scrematura rapida</b> nell'introdurre l'innovazione, rivolgendosi sia al gruppo dei <i>Pionieri</i> sia a quello degli <i>Adottanti iniziali</i> per sfruttare la minore elasticità al prezzo e quindi la maggiore disponibilità a pagare l'elevato prezzo iniziale. In questo caso, per raggiungere un target significativamente più elevato, la distribuzione e la comunicazione sono estensive.
	basso	<b>Penetrazione lenta</b> sviluppo del mercato meno aggressivo rispetto alla penetrazione rapida, con il lancio del nuovo prodotto ad un livello basso di prezzo e con una distribuzione estensiva, ma contenendo gli investimenti in comunicazione.	<b>Penetrazione rapida</b> maggiore aggressività nell'introduzione del prodotto e nello sviluppo del mercato. Richiede un prezzo ad un livello più basso possibile e forti investimenti in comunicazione di massa e distribuzione estensiva.



## PER DUBBI O SUGGERIMENTI SULLA DISPENSA



**SARA BROLLO**

**sara.brollo@studbocconi.it**

**@sara\_brollo**

**+39 347 099 7729**

## PER INFO SULL'AREA DIDATTICA

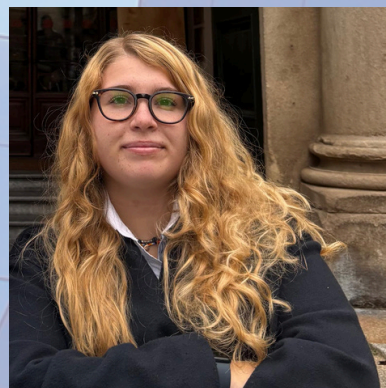


**MARCO FORMISANO**

**marco.formisano@studbocconi.it**

**@marco\_formisano\_\_**

**+39 3313433934**



**ELENA CACIOLI**

**elena.cacioli@studbocconi.it**

**@elenacacioli\_**

**+39 3928931605**



TEACHING DIVISION





## NOSTRI PARTNERS

**7oc+**  
*CLUB*



**ETHAN**  
SUSTAINABILITY

**DELIVERY VALLEY**  
NO GENDER KITCHEN

**LA PIADINERIA**

