

Capitolo 1: Fonti di Innovazione, Forme e Modelli di Innovazione, e Dinamiche Evolutive delle Nuove Tecnologie

Indice:

- Capitolo 1: Fonti di Innovazione, Forme e Modelli di Innovazione, e Dinamiche Evolutive delle Nuove Tecnologie
 - Indice:
 - 1. Le Fonti di Innovazione
 - Le Imprese come Motore di Innovazione
 - Il Ruolo delle Università e degli Utenti
 - Creatività e Opportunità Innovativa
 - 2. Forme e Modelli di Innovazione
 - Definizione di Innovazione
 - Forme di Innovazione
 - 3. Dinamiche Evolutive delle Nuove Tecnologie
 - Le Curve a S e la Performance Tecnologica
 - Ciclo di Vita Tecnologico e Disegno Dominante
 - Tecnologia e Diffusione (Curva a S di Rogers)
 - 4. Protezione dell'Innovazione e Proprietà Intellettuale (IP)
 - Innovare o Imitare: Il Regime di Appropriabilità
 - Gli Strumenti della Proprietà Intellettuale (IP)

1. Le Fonti di Innovazione

L'innovazione è un fenomeno complesso che si origina da un ecosistema di attori interconnessi, tra cui: **imprese, individui, università, enti pubblici di ricerca e organizzazioni non profit/fondazioni private.**

Le Imprese come Motore di Innovazione

Le imprese sono considerate il motore primario dell'innovazione. Rispetto ai singoli individui, dispongono di maggiori risorse economiche e di un sistema di gestione strutturato per indirizzare tali risorse verso uno scopo collettivo.

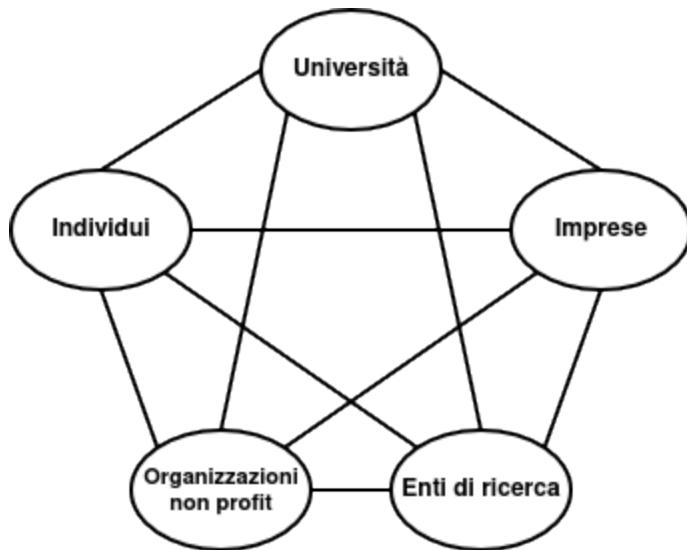
La **Ricerca e Sviluppo (R&S)** all'interno delle aziende si suddivide in tre ambiti principali:

1. **Ricerca di base:** finalizzata unicamente all'aumento della conoscenza scientifica, senza un'immediata applicazione commerciale.
2. **Ricerca applicata:** volta ad accrescere la conoscenza, ma per rispondere a un'applicazione o un'esigenza specifica.
3. **Sviluppo:** attività che applicano la conoscenza esistente per produrre materiali, dispositivi o processi utili.

Approcci alla R&S: *Science Push* e *Demand Pull*

L'innovazione può seguire due percorsi logici distinti:

- **Approccio *Science Push*:** La sequenza è guidata dalla scienza. Si parte dalla scoperta scientifica, che conduce all'invenzione, seguita dalla produzione e infine dal marketing.
- **Approccio *Demand Pull*:** L'innovazione è guidata dal mercato. Il processo inizia con problemi o suggerimenti avanzati dai clienti, che stimolano l'invenzione e la produzione. Questo approccio è oggi molto utilizzato.



Il Ruolo delle Università e degli Utenti

Le **Università** sostengono attivamente la ricerca che può generare innovazioni utili. Le loro

missioni istituzionali sono tre: didattica, ricerca e trasferimento tecnologico. Per rafforzare il legame tra ricerca e sviluppo di innovazioni, molti atenei hanno istituito Uffici di Trasferimento Tecnologico.

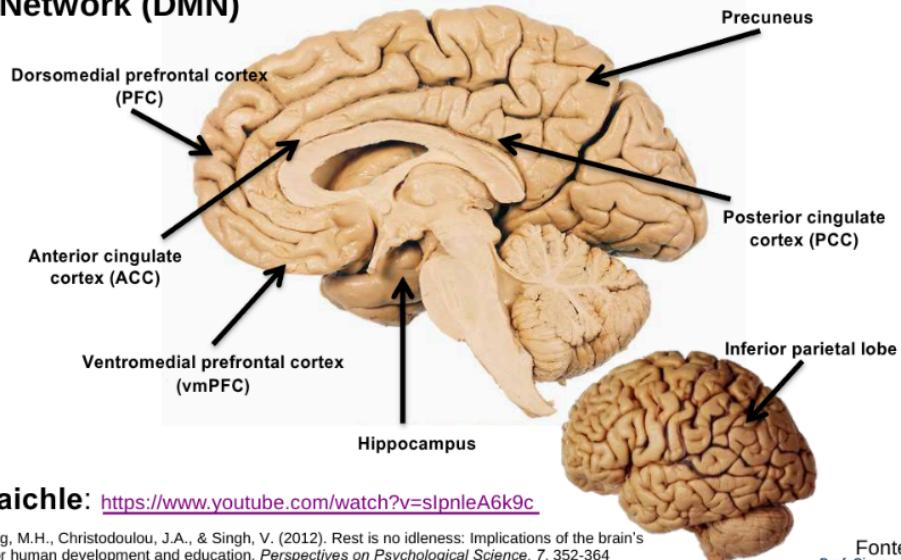
Gli **individui (utenti)** sono un'altra fonte cruciale. Spesso sono gli utenti stessi a generare innovazioni creando soluzioni per le proprie esigenze, modificando autonomamente i prodotti esistenti. Lo snowboard, ad esempio, è un caso di invenzione nata da più individui con esigenze personali.

Creatività e Opportunità Innovativa

La **creatività** è il processo fondamentale per la generazione di idee che siano sia nuove che utili. Il pensiero creativo non è un processo lineare, ma implica **interazioni dinamiche tra sistemi cerebrali su larga scala**. Due reti neurali principali cooperano in questo processo, sebbene possano mostrare relazioni antagoniste:

- **Default Mode Network (DMN):** Si attiva quando il cervello è a riposo o durante il sonno REM. È associato ad attività come il sognare ad occhi aperti, l'introspezione e il dare un senso al mondo. Disfunzioni del DMN possono essere associate a depressione o insonnia.

Default Mode Network (DMN)



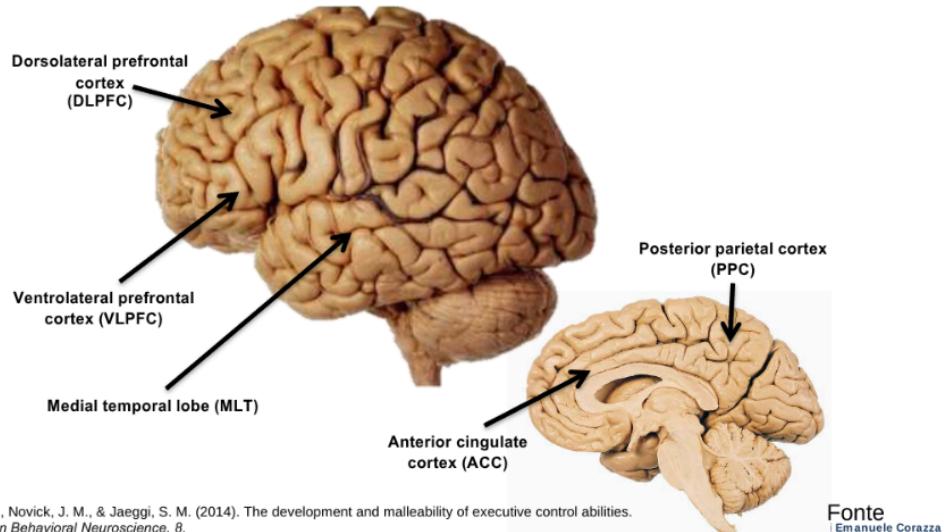
Marcus Raichle: <https://www.youtube.com/watch?v=slpnleA6k9c>

Immordino-Yang, M.H., Christodoulou, J.A., & Singh, V. (2012). Rest is no idleness: Implications of the brain's default mode for human development and education. *Perspectives on Psychological Science*, 7, 352-364.

Fonte
Prof. Giovanni Emanuele Corazza

- **Executive Control Network (ECN):** Coinvolge funzioni esecutive, come il controllo, la flessibilità, la pianificazione, l'inibizione e la cognizione sociale.

Executive Control Network (ECN)



L'innovazione vera e propria non è solo creatività, ma la realizzazione di un'**opportunità innovativa**, che è intesa come il "senso del possibile" (*sense of possible*).

Un'opportunità (che non è solo una semplice idea creativa) deve essere **attrattiva, tempestiva, durevole e ancorata in un prodotto/servizio**. Inoltre, deve riguardare la **creazione di valore**, e non solo la riduzione dei costi. Le migliori opportunità nascono risolvendo un problema o soddisfacendo un bisogno per cui i clienti sono disposti a pagare.

Il Processo di Identificazione di Opportunità

L'identificazione delle opportunità è un processo **graduale e cumulativo**, basato principalmente sul *pattern recognition*. Questo processo si svolge in tre *step*:

1. **Osservare** diversi eventi nell'ambiente, inclusi cambiamenti sociali, tecnologici e di mercato.
2. **Identificare la connessione** tra eventi apparentemente non correlati. Gli innovatori spesso usano le proprie conoscenze per cogliere queste connessioni.
3. La ricerca di opportunità è essenzialmente una **ricerca di modelli** (*patterns*).

Un esempio notevole di creazione di connessioni è l'invenzione del deodorante *roll-on* (1952) mutuando l'idea dalla penna a sfera.

2. Forme e Modelli di Innovazione

Definizione di Innovazione

Una visione limitata dell'innovazione (solo come nuovi prodotti, tecnologie, R&S o digitale) può portare le aziende a ignorare opportunità significative e a rendersi vulnerabili alla concorrenza. La definizione istituzionale (Oslo Manual, OECD, 3° Edition) è ampia:

"Un'innovazione è l'implementazione di un prodotto (bene o servizio) o di un processo nuovo o significativamente migliorato, di un nuovo metodo di marketing, o di un nuovo metodo organizzativo nelle pratiche aziendali, nell'organizzazione del luogo di lavoro o nelle relazioni esterne".

La visione chiave nell'ambito della gestione dell'innovazione è che l'innovazione è la **capacità di creare nuovo valore per servire meglio i clienti esistenti e/o nuovi clienti**. Essa risulta dalla combinazione di due dimensioni:

Innovazione = Invenzione (dimensione tecnologica) +
Sfruttamento commerciale (dimensione di mercato)

Il Modello Lineare dell'Innovazione

Questo modello illustra il percorso sequenziale che trasforma la conoscenza in innovazione:

- Si parte dalla **Ricerca di base** (Scoperta).
 - Si passa alla **Ricerca applicata** (Invenzione/Tecnologia).
 - Si procede con lo **Sviluppo Prodotto** (Invenzione/Prototipo, Prodotto).
 - Si conclude con la **Diffusione**, che rappresenta l'Innovazione nel mercato.
- L'aumento del rischio diminuisce man mano che ci si avvicina alla fase di Diffusione.

La Creazione di Valore (Visione a 360°)

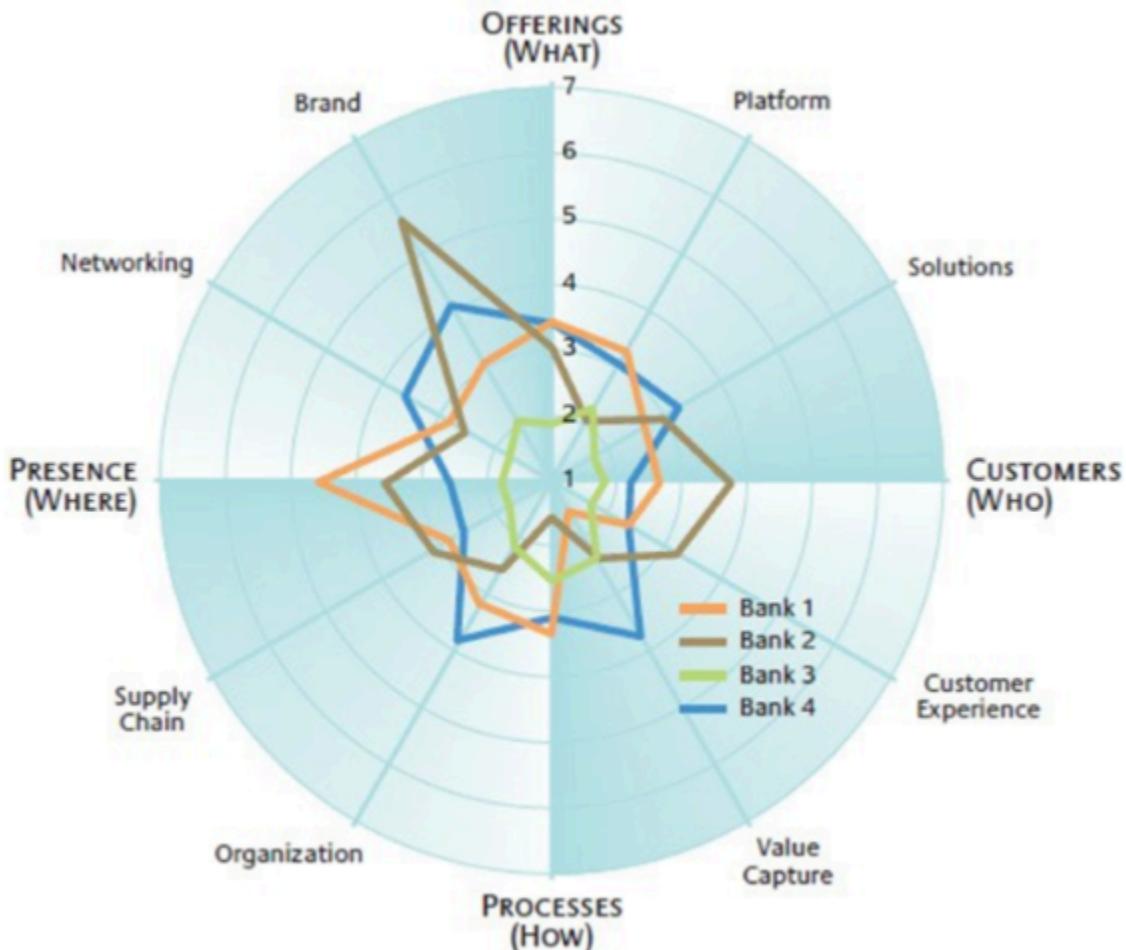
L'innovazione di business è definita come la **creazione di nuovo valore sostanziale per i consumatori e l'impresa** attraverso il cambiamento creativo di una o più dimensioni del sistema di business. Questa prospettiva ha tre implicazioni fondamentali:

1. Riguarda il **nuovo valore**, non necessariamente le *nuove cose*.
2. Si presenta in **molteplici forme** (*many flavors*).
3. È **sistemica** (*systemic*), il che significa che coinvolge l'intero ecosistema aziendale.

Innovation Radar

L'Innovation Radar è uno strumento concettuale che permette di mappare e mettere in relazione le **dodici dimensioni** lungo le quali un'azienda può innovare. Queste dimensioni sono ancorate a quattro pilastri:

- **Offerings (COSA):** Riguarda la creazione di prodotti innovativi, l'uso di piattaforme comuni, e l'offerta di soluzioni integrate (es. Brand, Platform, Solutions).
- **Customers (CHI):** Focalizzato sul cliente (es. Customer Segments, Customer Experience).
- **Processes (COME):** Riguarda i processi interni e la cattura di valore (es. Value Capture, Processes, Organization).
- **Presence (DOVE):** Riguarda l'ambito esterno e la struttura di interazione (es. Supply Chain, Presence, Networking).



L'utilità del Radar d'Innovazione consiste nel facilitare il confronto strategico con i concorrenti, identificare le lacune strategiche (dove l'azienda non innova) e la possibilità di intervenire prioritariamente su determinate dimensioni. Soprattutto, aiuta a comprendere l'importanza di

innovare congiuntamente lungo più dimensioni.

Forme di Innovazione

L'innovazione viene classificata in base al suo impatto, alla sua ampiezza o all'ambito di destinazione:

1. Innovazione di Prodotto e di Processo (Abernathy e Utterback):

- Le **Innovazioni di Prodotto** sono incorporate nei beni o servizi realizzati.
- Le **Innovazioni di Processo** sono cambiamenti nelle modalità con cui un'impresa svolge le attività, mirando all'efficienza o all'efficacia.
- Un'innovazione può essere di prodotto per un'azienda e di processo per un'altra (ad esempio, un nuovo macchinario per l'azienda produttrice è un prodotto, mentre per l'azienda acquirente è un'innovazione di processo).

2. Innovazione Radicale e Incrementale (Tushman e Anderson):

- Le **Innovazioni Incrementali** consistono in miglioramenti, revisioni o integrazioni degli elementi di base di una proposta di valore, rendendola più economica, rapida o affidabile.
- Le **Innovazioni Radicali** implicano una discontinuità assoluta con il passato, creando nuove utilità attraverso cambiamenti significativi (es. materiali, design).
- Il carattere radicale o incrementale è relativo e dipende dalla distanza dall'esistente e dalla prospettiva di analisi.

3. Innovazione *Competence Enhancing* e *Competence Destroying* (Tushman e Anderson):

- L'innovazione è **Competence Enhancing** quando costituisce un'evoluzione o un potenziamento della base di conoscenze preesistenti dell'azienda.
- L'innovazione è **Competence Destroying** quando non deriva dalle conoscenze attuali o, peggio, le rende inadeguate.

4. Innovazione Architettonurale e Modulare (Henderson e Clark):

- L'**Innovazione Modulare** (o di componente) cambia uno o più componenti, ma lascia inalterata la configurazione generale del sistema (es. un sellino di bicicletta in un nuovo materiale).
- L'**Innovazione Architettonurale** (spesso radicale) modifica la struttura complessiva del sistema o il modo in cui i componenti interagiscono tra loro (es. il passaggio dall'auto tradizionale a quella elettrica).

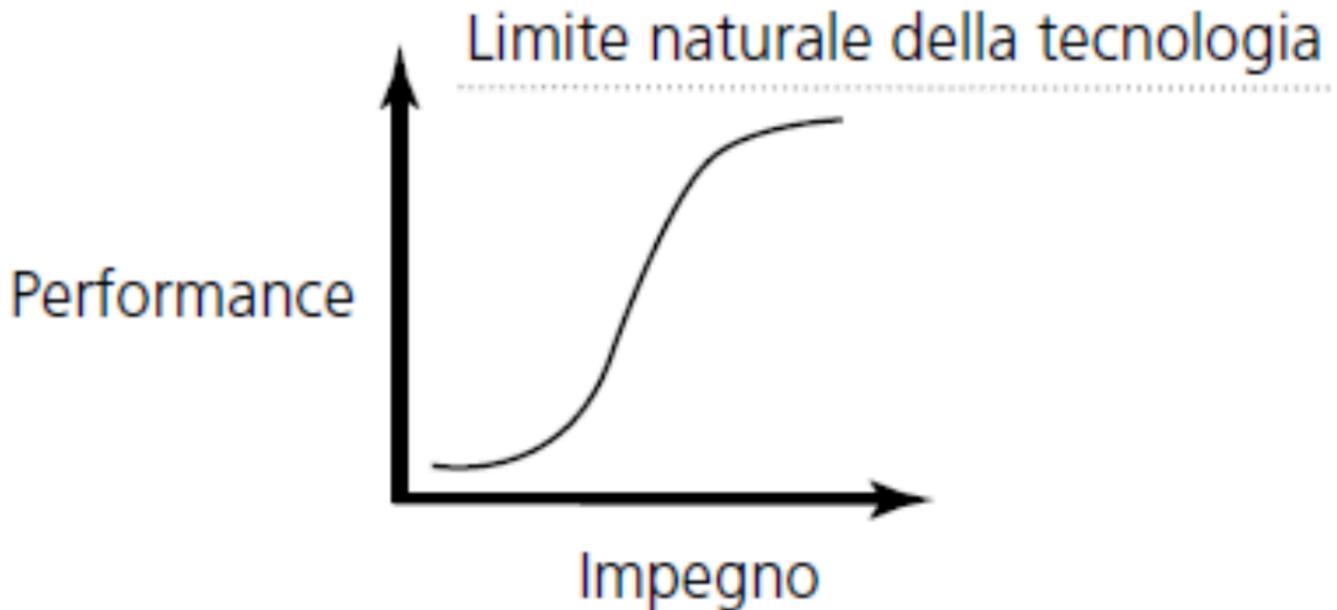
3. Dinamiche Evolutive delle Nuove Tecnologie

L'innovazione, secondo Schumpeter, è un processo di **Distruzione Creatrice** (*creative destruction*). Questo processo è fondamentale in quanto crea nuove opportunità, nuovi settori e mercati, e modifica le strutture esistenti, fungendo da fonte di vantaggio competitivo.

Le Curve a S e la Performance Tecnologica

Sia il tasso di miglioramento della *performance* di una tecnologia sia la sua diffusione nel mercato tendono a seguire l'andamento di una **curva a S**.

- **Fase Iniziale (Fermento):** Il miglioramento della performance è lento, in quanto i principi di base sono ancora parzialmente compresi. Per tecnologie emergenti, i miglioramenti possono essere sorprendentemente rapidi.
- **Fase di Sviluppo (Crescita):** La performance migliora rapidamente man mano che la conoscenza e l'impegno in R&S aumentano.
- **Fase di Maturità:** La curva si appiattisce quando la tecnologia si avvicina al suo **limite naturale** (determinato da vincoli fisici, come le proprietà chimico-fisiche della materia).



Le tecnologie esistenti spesso vengono rimpiazzate da nuove tecnologie **discontinue** (radicali) prima di raggiungere il loro limite naturale, il che può innescare una nuova curva a S.

Il Modello di Fisher-Pry per la Previsione Tecnologica

Questo modello logistico è utilizzato per prevedere l'evoluzione della *performance* e le dinamiche di sostituzione tecnologica (diffusione nel mercato).

Le due formule principali sono:

1. $y = \frac{L}{[1+be^{-ct}]}$ per l'evoluzione della performance (y) dove L è il limite superiore.
2. $f = \frac{1}{[1+be^{-ct}]}$ per l'analisi di sostituzione, dove f è la quota di mercato della nuova tecnologia (con limite superiore pari a 1, o 100%).

I parametri b e c sono incognite da stimare per determinare la forma della curva:

- c (coefficiente di interazione) modifica la **forma** della curva (all'aumentare di c , la curva si fa più verticale).
- b (legato al tempo t_0) modifica la **posizione** della curva, in quanto t_0 è il tempo in cui la diffusione sarà al 50%.

Il modello assume che il progresso della nuova tecnologia sia competitivo rispetto a quella esistente e che, una volta iniziata la sostituzione, essa andrà a completamento.

I Limiti delle Curve a S

L'uso delle curve a S presenta dei limiti:

1. I limiti effettivi di una tecnologia sono spesso sconosciuti.
2. Cambiamenti inattesi (nel mercato o nelle tecnologie complementari) possono allungare o accorciare il ciclo di vita.
3. Le imprese rischiano di adottare la nuova tecnologia *troppo presto* o *troppo tardi* se seguono il modello rigidamente.

Ciclo di Vita Tecnologico e Disegno Dominante

I cambiamenti innescati da una discontinuità tecnologica procedono ciclicamente (Anderson e Tushman):

1. **Era di Fermento:** Innescata dalla discontinuità, è un periodo di turbolenza e incertezza, caratterizzato da competizione tra diversi disegni tecnologici alternativi.
2. **Affermazione del Disegno Dominante:** È lo spartiacque. Quando un modello (spesso un'innovazione architettonica) si afferma, la competizione si concentra.
3. **Era di Cambiamento Incrementale:** Inizia dopo l'affermazione del disegno dominante; le imprese si concentrano sui miglioramenti incrementali.

I Rischi per gli *Incumbent*

Le aziende storiche (*Incumbent*) falliscono spesso di fronte alle discontinuità a causa di:

- **Mancanza di incentivi economici:** ad esempio, la paura di cannibalizzare il proprio *business* tradizionale.
- **Mancanza di competenze e inerzia organizzativa.**
- **Miopia e limiti cognitivi:** non riconoscere la minaccia o l'opportunità ("Questi non sono orologi!!!").

Per non soccombere alla *disruption*, gli *incumbent* dovrebbero:

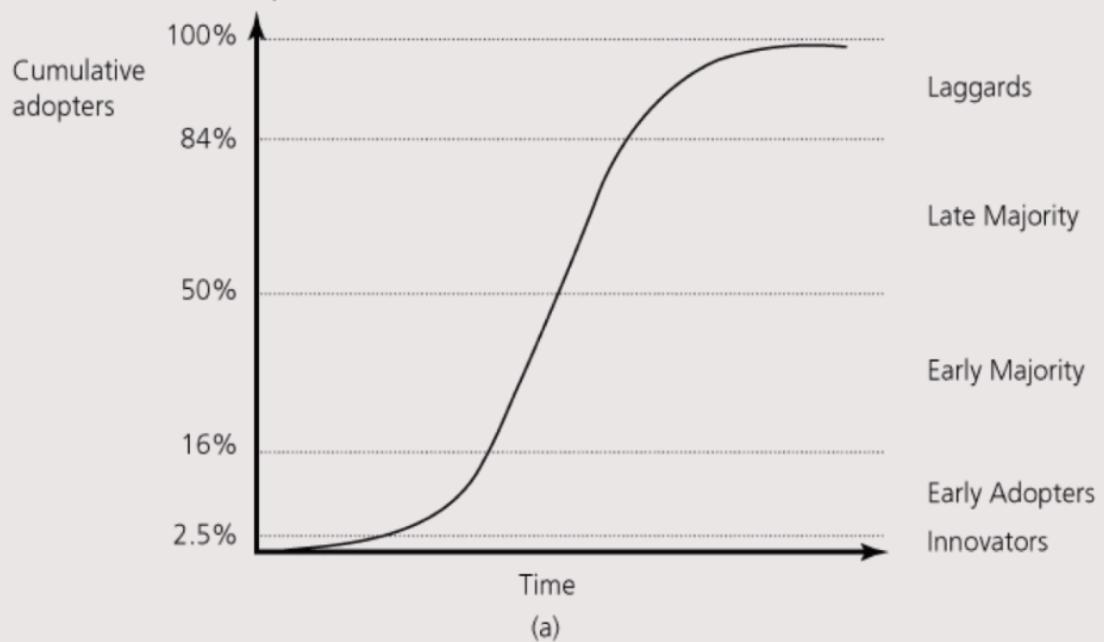
- Mantenere "**sensori**" **adeguati** sullo sviluppo delle nuove tecnologie (*exploration* vs. *exploitation*).
- Mantenere "**opzioni**" **aperte** (ad esempio, tramite collaborazioni o acquisizioni educative).
- Promuovere autonomia e imprenditorialità interna (organizzazione duale).
- Sfruttare le **risorse complementari** per colmare un ritardo tecnologico.

Tecnologia e Diffusione (Curva a S di Rogers)

La diffusione dell'innovazione segue una curva a S e gli adottanti sono suddivisi in categorie, secondo percentuali specifiche:

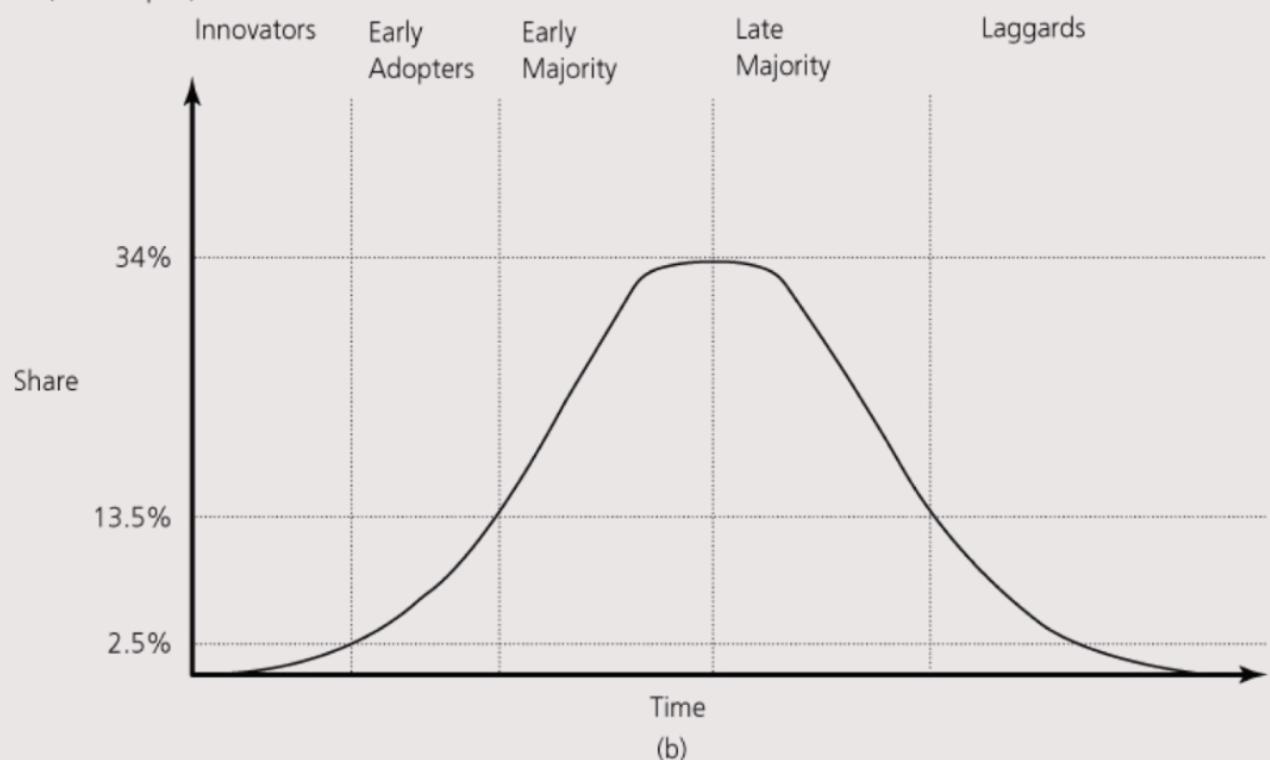
1. **Innovatori (Innovators, 2.5%):** Amanti delle nuove idee, propensi al rischio e con conoscenze tecniche superiori alla media.
2. **Adottanti Iniziali (Early Adopters, 13.5%):** Hanno reputazione, sono inseriti nel gruppo sociale e fungono da punti di riferimento.
3. **Maggioranza Anticipatrice (Early Majority, 34%):** Adottano a seguito di un processo ponderato di scelta.
4. **Maggioranza Ritardataria (Late Majority, 34%):** Sono scettici e adottano solo per necessità economica o sociale, convinti dall'esperienza altrui.
5. **Ritardatari (Laggards, 16%):** Sono legati alla tradizione e adottano solo quando non è più possibile farne a meno.

S-curve of Cumulative Adopters



(a)

Normal (Bell-Shaped) Curve of Market Share



(b)

Superare l'Abisso (*The Chasm*)

Il passaggio cruciale è dagli *Early Adopters* alla *Early Majority*, un divario noto come "**L'Abisso**" (*The Chasm*). Per superarlo, è essenziale (Moore):

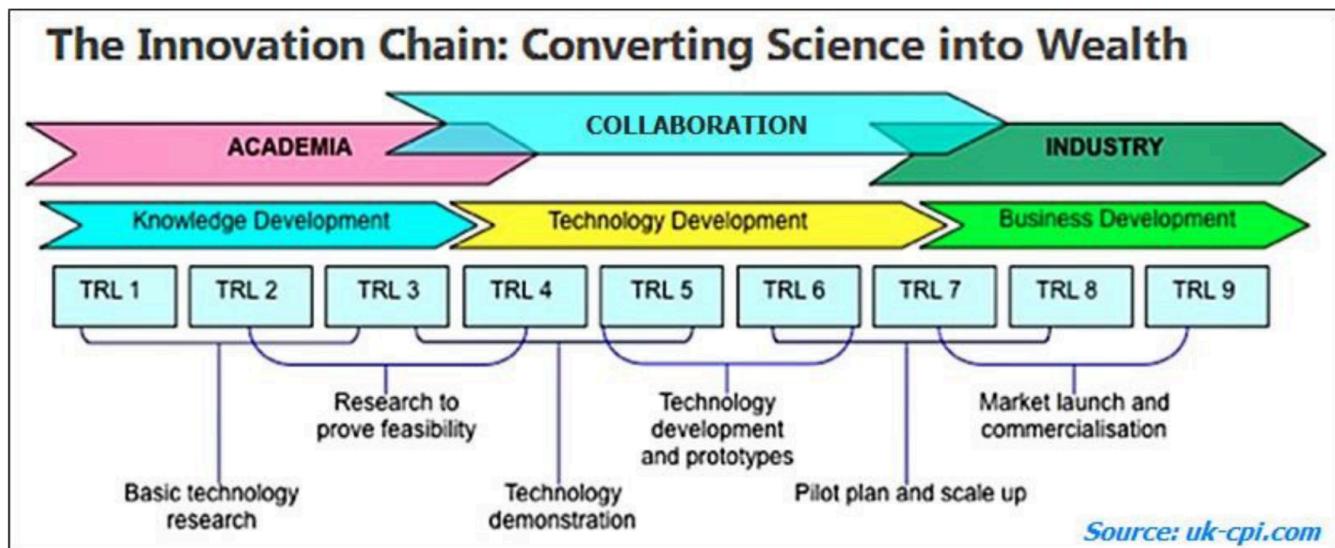
- Fornire una **chiara proposta di valore** e un **sistema completo di prodotto**.
- Focalizzarsi su una **nicchia di mercato iniziale** (strategia "testa di ponte") per poi diffondersi con una strategia di marketing verticale.
- Identificare gruppi di clienti con forti motivazioni all'acquisto (es. nuove funzionalità, riduzione costi).

Technology Readiness Levels (TRL)

La scala TRL, sviluppata dalla NASA negli anni '90 e adottata in programmi come Horizon 2020, misura la maturità di una tecnologia in 9 livelli, dalla Ricerca di base (TRL 1) alla Prima produzione (TRL 9).

Alcuni livelli chiave sono:

- **TRL 1 (Ricerca di base):** Osservazione dei principi fondamentali.
- **TRL 3:** *Proof of concept* sperimentale.
- **TRL 7:** Dimostrazione del prototipo in ambiente operativo reale.
- **TRL 9:** Dimostrazione completa del sistema in ambiente operativo reale (prova funzionale, applicazione al settore industriale specifico).



4. Protezione dell'Innovazione e Proprietà Intellettuale (IP)

Innovare o Imitare: Il Regime di Appropriabilità

Non sempre essere il *first mover* garantisce il successo; in molti casi, i *follower* (imitatori) hanno prevalso. Il successo dell'innovatore dipende dal **Regime di Appropriabilità**, ovvero la possibilità dell'innovatore di beneficiare in via esclusiva dei ritorni economici del nuovo prodotto o processo.

Vantaggi e Svantaggi del *First Mover*

Il vantaggio del *first mover* è sostenibile se i concorrenti non riescono a duplicare la tecnologia.

- **Vantaggi:** Trasformare il *gap* tecnologico in altri benefici (es. reputazione, costi di sostituzione, curva di apprendimento esclusiva), accedere a risorse scarse, definire gli standard e ottenere profitti iniziali.
- **Costi del Pionierismo (Svantaggi):** Maggiori costi dovuti all'educazione degli acquirenti, allo sviluppo delle infrastrutture e degli input necessari. C'è un rischio maggiore legato all'incertezza della domanda, ai cambiamenti dei bisogni dei clienti, alla possibilità di discontinuità tecnologiche, e alle imitazioni a basso costo da parte dei *follower*.

Fattori che Influenzano l'Appropriabilità

La sostenibilità del primato tecnologico è influenzata da:

1. **Tipologia di innovazione:** Le innovazioni di prodotto sono più facili da imitare di quelle di processo.
2. **Natura della conoscenza:** La conoscenza **tacita** (non codificabile) non può essere trasferita tramite brevetti ed è più difficile da replicare rispetto alla conoscenza esplicita.
3. **Caratteristiche della tecnologia:** In settori con tecnologie **discrete** (es. farmaceutica) bastano pochi brevetti per controllare la tecnologia; nei settori con tecnologie **sistemiche** (es. elettronica) sono necessari molti brevetti per controllare tutti i componenti complementari.
4. **Risorse complementari:** Il *know-how* tecnologico deve essere utilizzato congiuntamente con altre risorse (produzione, distribuzione, servizio, fornitori).

Gli Strumenti della Proprietà Intellettuale (IP)

Gli strumenti legali di IP sono cruciali per garantire l'appropriazione esclusiva:

- **Brevetti (Patents):**

- Riguardano **nuove invenzioni** che implichino un'attività inventiva e siano suscettibili di applicazione industriale.
- Conferiscono un **monopolio negativo** (*ius excludendi alios*) limitato nel tempo (in genere 20 anni) e nello spazio.
- In cambio del monopolio, l'inventore deve fornire una **sufficiente descrizione** dell'invenzione, portandola a conoscenza del pubblico.
- **Esclusioni:** Non sono considerate invenzioni brevettabili (in quanto tali) le scoperte, le teorie scientifiche e i metodi matematici, i metodi per attività intellettuali o commerciali e **i programmi per elaboratore** (*software*).
- **Brevettabilità del Software in Europa:** Il software è brevettabile solo se possiede una **natura tecnica**, ovvero risolve un problema tecnico con mezzi tecnici e produce un **"ulteriore effetto tecnico"** che va oltre le interazioni normali tra programma e computer. Esempi di "ulteriore effetto tecnico" includono il controllo di un processo industriale o l'ottimizzazione del funzionamento interno di un computer.

- **Diritto d'Autore (Copyright):**

- Riguarda le **forme creative o artistiche originali** (letteratura, musica, codice software).
- Esiste **automaticamente** con la creazione e non richiede deposito.
- Dura per la vita dell'autore più 70 anni.

- **Marchi (Trade Marks):**

- Servono per l'**identificazione distintiva** di prodotti o servizi (parole, disegni, suoni, forme).
- I requisiti di validità sono la novità, la capacità distintiva, la liceità e la veridicità.
- La durata è potenzialmente **illimitata** (dieci anni rinnovabili).

- **Disegni Registrati (Registered Designs):**

- Riguardano l'**aspetto esteriore (estetico)** di un prodotto o di una sua parte, non le caratteristiche tecniche.
- Devono essere nuovi e avere carattere individuale.
- Durata massima 25 anni.

- **Segreti Industriali (Trade Secrets):**

- Riguardano informazioni aziendali o esperienze tecnico-industriali di **valore**

economico che sono **segrete** e non facilmente accessibili.

- È necessario che il detentore adotti misure ragionevolmente adeguate a mantenerle segrete.

Uso Strategico dei Brevetti

I brevetti non servono solo per la difesa e l'esclusione dei concorrenti. Vengono usati strategicamente anche come:

- **Fonte di entrate:** attraverso accordi di *licensing*. I guadagni possono derivare da una componente fissa (*Down-payment/Milestones Payment*) e da una variabile (*Royalties*).
- **Strumento di negoziazione:** per accordi di R&S o *cross-licensing*.
- **Strumento finanziario:** per facilitare l'accesso a finanziamenti (banche, Venture Capital).