

10/03/2020

GESTIONE DELL'INNOVAZIONE E SVILUPPO PRODOTTO

OBIETTIVO: comprendere cosa sia l'innovazione e come portare la tecnologia al mercato.

La chiave di lettura della materia è di tipo organizzativo!

ESAME

3 parti:

- 1 sui casi che valgono 8 punti (facoltativi, ma conviene farli)
- 1 sezione pratica, esercizio di 90 minuti del valore di 10 punti da svolgere a libro aperto
- 1 domanda teorica a libro chiuso di 14 punti

Orale +/- 1,5 punti circa per alzare il voto.

ECONOMIA DELL'INNOVAZIONE: TERMINOLOGIA

From Merriam Webster Dictionary

- Def1: "new idea, method or devise"
- Def2: "the introduction of something new"

In realtà entrambe le definizioni contengono qualcosa di corretto.

L'innovazione riguarda la capacità e la possibilità di introdurre qualcosa di nuovo, quindi la gestione dell'introduzione della tecnologia sul mercato.

Scoperta, invenzione, innovazione ...?

La **scoperta** può essere legata a un fenomeno preesistente (es: fisica, chimica,...) ed è sempre il risultato di un'attività scientifica, generando una conoscenza astratta, empirica. Questa si fonda in qualche modo sulla conoscenza pregressa.

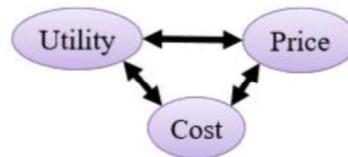
L'**invenzione** nasce come soluzione trovata per risolvere un problema esistente. Ha a che fare con la tecnologia e consiste nella ricerca di strumenti tecnologici specifici volti alla risoluzione di determinati problemi. Usa conoscenza scientifica e conoscenza tecnologica insieme.

L'**innovazione** è lo sfruttamento economico di un'invenzione, cioè un'invenzione immessa sul mercato. Esempio: il cellulare è innovazione, non solo invenzione, perché ognuno di noi ce l'ha. L'ipad è nato negli anni '60 ed esisteva già da tempo. Steve Jobs ha dovuto costruire un percorso per farlo diventare innovazione! Il concorde (aereo di linea per i manager) invece costava troppo: non ha avuto successo e non è diventato innovazione.

Il nucleo del corso è il tentare di capire come passare da una tecnologia e tradurla in innovazione.

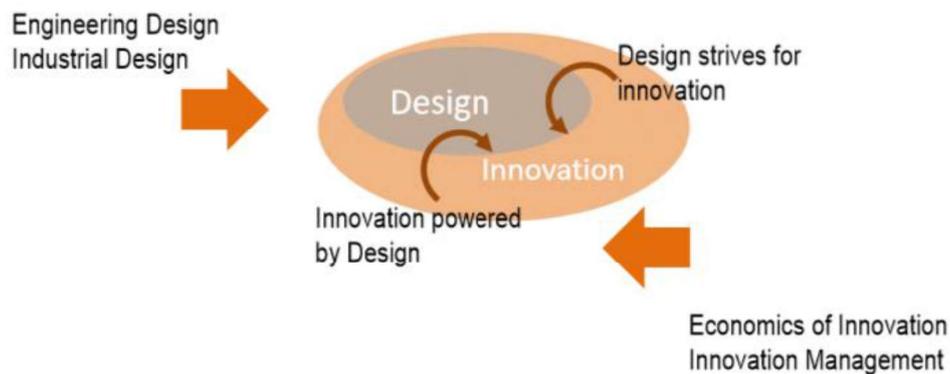
L'innovazione passa attraverso il soddisfacimento dei bisogni, il costo del prodotto/servizio tale da poterlo fornire a un prezzo ragionevole per il soddisfacimento del bisogno.

10/03/2020



“Develop products and services that will give customers a utility that is greater than the cost of production”

Per passare dalla progettazione all’innovazione bisogna unire i due mondi dell’engineering design e dell’economia con la gestione dell’innovazione:



INNOVAZIONE TECNOLOGICA

- Is the **economic** (i.e. commercial) **exploitation** of an invention
- Innovation always implies two aspects: **technical** (related to the “product-in-use” and to its manufacturability); **economic** (related to the market)

È tale se è seguita da diffusione. Generalmente noi non ricordiamo l’inventore, bensì l’innovatore, cioè chi ha portato a diffusione la tecnologia.

L’innovazione può essere nei prodotti, nei processi, nell’organizzazione e nei business model, ma non esiste una distinzione così netta tra queste categorie. Infatti, i servizi sono fatti di processi e un’innovazione di servizio prevede innovazione di processo, che si trasforma anche in innovazione organizzativa per l’erogazione. L’innovazione dell’organizzazione spesso si traduce in vere e proprie innovazioni di business model.

Esempio just eat: il servizio di delivery era sulle nostre spalle, ma è stato identificato un bisogno da soddisfare per cui i consumatori sono disposti a pagare.

Josef Schumpeter fu il primo economista a parlare di innovazione: capì che l’innovazione era un fenomeno ENDOGENO al sistema economico, cioè una variabile che ha effetto sul sistema e proviene dal sistema stesso. L’innovazione è qualcosa che introduce delle dinamiche nel sistema economico, quindi è un’evoluzione dinamica che avviene tramite due meccanismi:



Josef Schumpeter
(* 1883, †1950)

“gale of creative destruction” or “creative accumulation”

C’è quindi un processo di distruzione o di accumulazione di conoscenza.

Types of actors:

- **innovatori – imprenditori:** in modo creativo hanno tirato fuori nuove tecnologie, portandole al mercato; in parte sono stati distruttivi perché hanno causato cambiamenti pesanti su processi e sui business model precedenti, generando quindi la distruzione di competenze e conoscenze esistenti (Es: Zara).
- **le grandi imprese:** hanno saputo costruire e accumulare competenze sempre nuove e sulla base di queste innovarsi step-by-step (Es: Procter & Gamble ha riutilizzato barattolini di plastica riciclata, raccolta sulle spiagge).

Dopo Schumpeter si sono aggiunti due grandi elementi:

- **networks:** è il mondo dell'open innovation, dei technology cluster, cioè di insiemi di attori economici che si mettono insieme per svolgere un obiettivo comune, coordinati spesso da piattaforme ICT.
Open innovation sono piattaforme ICT (NineSigma) che si propongono come mercati di incontro tra chi cerca la tecnologia e chi è provider di soluzioni, un vero e proprio matching tra domanda e offerta.
- **clienti:** soprattutto in ambito B2B diventano fornitori di idee, che supportano lo sviluppo di soluzioni → Co-design, Co-Development. Esempio: Azimut producendo yacht si è dovuta adeguare alle richieste dei clienti che pretendevano di vedere le partite di calcio anche in mezzo al mare. I clienti hanno messo in contatto il produttore di yacht con fornitori di strumenti ICT e telecomunicazioni. Oppure ha dovuto inserire una sala operatoria in uno yacht di un cliente cardiopatico: è stato utile perché in questo modo ha sviluppato delle competenze tecniche che ha potuto riadattare anche in altri contesti.

Tramite l'utilizzo di prodotti e servizi, le aziende raccolgono dati sui consumatori. Questo è il famoso mondo dei "Big data" che però non possono più essere analizzati con semplici regressioni. Al giorno d'oggi si va ad aggiungere quindi un quinto attore che consiste in **algoritmi di intelligenza artificiale**: raccolgono informazioni da grandi moli di dati provenienti dai consumatori. Un algoritmo porta ad analisi e a scelte diverse: è una vera e propria black box, non è un esperto del settore. Come posso capire se i risultati dell'algoritmo sono veri o no? Mi fido? Il mondo sta evolvendo e introducendo degli elementi di incertezza. Serviranno sempre più data analysts affiancati da esperti di dominio.

- **Innovators-entrepreneurs** (1912, Mk I, widening)
- **Big companies** (1942, Mk II, deepening)

- Thanks ICT platforms, **actor networks** ("open-innovation")
- "Co-creation": **customers** are the last innovators

- What role **AI algorithms** will have?



Your most unhappy customers are your greatest source of learning.
Jeff Bezos

Adidas AIR-BVC runners are templates for shoe design in the future





10/03/2020

IMPATTO SULLA SOCIETA'

Quando un'innovazione è accolta sul mercato produce degli effetti.



Caso tassisti vs Uber: i tassisti hanno iniziato a scioperare dopo la nascita di Uber sul mercato in quanto avevano investito in licenze per poter esercitare la loro attività lavorativa. Nel caso di Uber quindi la concorrenza non doveva essere opportunistica e le persone dovevano pagare le tasse per non fare concorrenza sleale ai tassisti che possedevano licenze pagate molto care.

Ciò che bisogna chiedersi è quanto è importante il costo affondato nel rallentare l'innovazione. L'innovazione ha impatto sulla società e quindi anche le innovazioni devono essere normate.

Le innovazioni spesso producono delle **esternalità negative**, andando a impattare su una società che spesso non è pronta.

La più grande esternalità è *l'unemployment*, cioè la disoccupazione causata per esempio dall'introduzione di macchinari nel caso dell'automazione (in realtà si è dimostrato che la disoccupazione è riassorbita nel lungo periodo poiché si richiedono nuove competenze).



L'innovazione spesso ha delle *conseguenze irreversibili*, ma l'uso appropriato della tecnologia è un mito: questa viene sfruttata ed è impossibile accorgersi dei suoi effetti di lungo periodo. Per alcune tecnologie le conseguenze sono chiare, per altre assolutamente no.

L'innovazione *non è mai neutrale*: laddove ci sono dei benefici, spesso ci sono anche usi impropri.



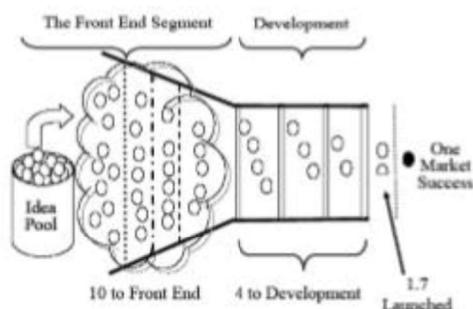
L'innovazione *modifica i comportamenti umani*. Non è neutrale e genera impatti sulla società.

Responsabilità sociale delle aziende: ogni volta che un'azienda si fa portatore di un'innovazione sul mercato dovrebbe avere ben chiari gli effetti prodotti sulla società (Esempio: Nestlé ha testato latte su bambini in Africa).

Product liability: affidabilità di prodotto durante tutto il ciclo di vita. Qualora la tecnologia porti a un fraintendimento del suo uso, può provocare problemi di disuso che possono generare dei danni. Inoltre, lo smaltimento di alcuni dei prodotti è ignoto e non avviene nel modo corretto. Il disuso, dunque l'errore umano, può portare a un uso inappropriato della tecnologia stessa e a una scarsa affidabilità di questa. Analogamente, quanto e come le aziende devono guidarci della dismissione dei prodotti per non fare un disuso al momento di fine vita?

TERMINOLOGIA

PROCESSO INNOVATIVO → specifico processo in cui, a partire da tante idee iniziali (es brainstorming) si arriva alla fine con una sola idea di successo. È un processo a imbuto, che va chiudendosi, che richiede fortuna e abilità decisionale. Ciò che si vuole fare è ridurre il più possibile le probabilità di insuccesso gestendo una *strategia di innovazione (innovation strategy)* che dipende dalle risorse e dalle competenze proprie dell'azienda in funzione degli obiettivi specifici che si vogliono raggiungere.



INNOVATION STRATEGY:

- RISORSE DELL'AZIENDA
- COMPETENZE
- OBIETTIVI SPECIFICI

PROCESSO DI SVILUPPO PRODOTTO → insieme di attività svolte per sviluppare prodotti, processi, sistemi, servizi, che saranno utili per tutto il ciclo di vita del prodotto. È un processo consolidato all'interno delle organizzazioni, che spesso coinvolge più parti come marketing, progettisti, designer, ecc.. è dunque un processo multidisciplinare, che può contenere al suo interno processi innovativi.



What is the difference?



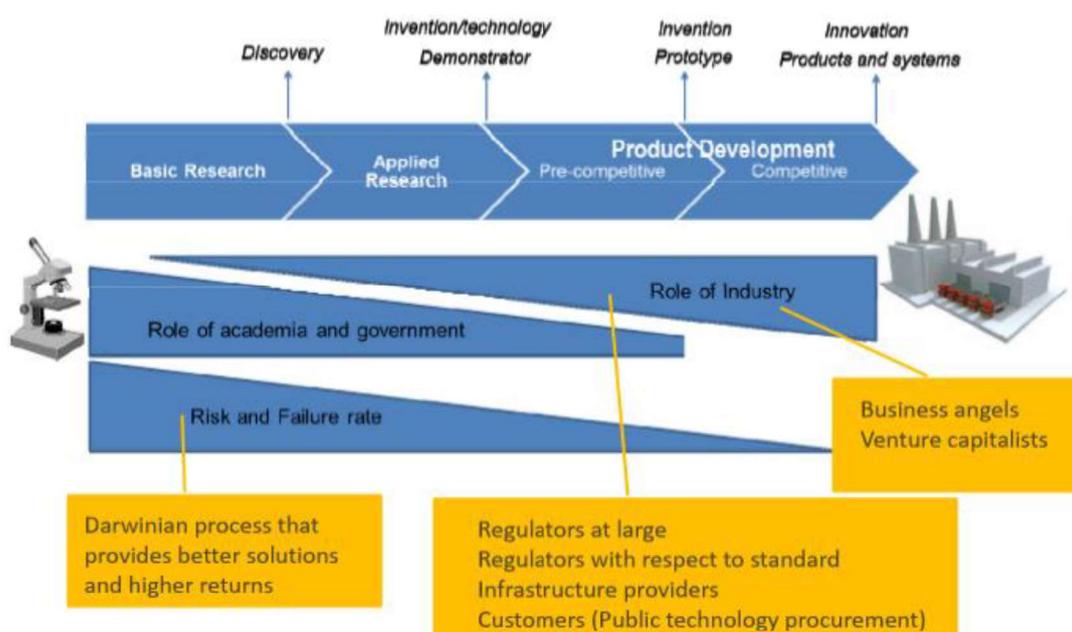
Due gruppi di prodotti.

SX: hanno avuto un processo di ideazione e sono nati per caso. All'inizio c'è stato processo di innovazione e a seguire c'è stato un processo di sviluppo prodotto.

DX: nascono in un contesto di sviluppo prodotto per migliorare soluzioni precedenti o crearne di nuove. Quindi esiste un processo di sviluppo prodotto e le innovazioni (es: selezione miglior meccanismo di automazione per finestrino) si sviluppano all'interno di alcune fasi specifiche.

13/03/2020

The linear model of innovation



Prevede 4 fasi:

- **ricerca di base** → a valle si ottiene una scoperta;
- **ricerca applicata** → applica i concetti sviluppati nella ricerca di base a un problema specifico. Il risultato è un dimostratore, con l'inserimento della tecnologia nel mercato;

Le ultime due fasi vanno a comporre una più generale, cioè il processo di sviluppo prodotto che porta gli elementi tecnologici al mercato.

- **fase pre-competitiva** → più rivolta al R&D, cioè attività di ricerca che ciascuna azienda compie per mantenere aggiornata la propria base di conoscenza e provare a esplorare nuove soluzioni tecnologiche. Spesso da questa fase di esplorazione escono nuovi prototipi che hanno un'applicabilità funzionale validata;
- **fase competitiva** → processo di sviluppo prodotto che, a partire da un prototipo, lo migliora e progetta più nel dettaglio in modo tale da farlo arrivare successivamente al mercato.

Sotto al modello ci sono dei triangoli: uno indica il ruolo dell'accademia e delle istituzioni pubbliche, l'altro il ruolo dell'industria in vesti di impresa privata. Quando il ruolo dell'accademia è grande, quello dell'impresa è minimo, e viceversa. Motivi per cui questo succede:

- La ricerca di base per sua natura necessita di competenze estremamente specifiche e per passare alla ricerca applicata necessita di un contesto multidisciplinare; questo è proprio il ruolo delle università, che vanno a portare allo sviluppo di scoperte, dimostratori e tecnologie. La ricerca di base ha valore "pubblico", cioè non potrebbe mai essere protetta perché è un bene pubblico e deve poter essere disseminata, altrimenti ci sarebbe duplicazione degli sforzi! Diverso è il caso dell'impresa privata dove le conoscenze e le competenze di ogni organizzazione sono fonte di vantaggio competitivo e dunque vengono protette; ma questo sarebbe inefficiente dal punto di vista economico se coinvolgesse la ricerca di base. La ricerca di base richiede diffusione di tutte le conoscenze proprio per consentire il progresso tecnologico.

Gli articoli scientifici scritti dai professori universitari hanno proprio il compito di disseminare le conoscenze in modo da poterle condividere con altri. Tutto ciò è estremamente funzionale al progresso.

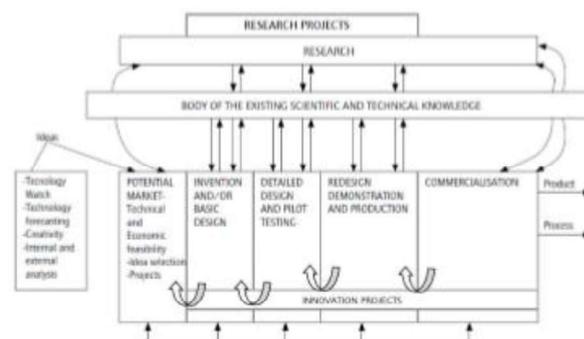
13/03/2020

- Invece, nelle fasi di sviluppo prodotto l'accademia deve sparire per consentire al mercato di funzionare in modo libero. In caso contrario ci sarebbe il rischio di deviare i meccanismi competitivi: è essenziale che l'accademia sospenda le proprie attività altrimenti si creerebbe un conflitto → il suo ruolo è quello di diffondere conoscenza e non può avere interessi associati al profitto (es: la ricerca sul vaccino per il coronavirus non può avere logica profittevole).
- Il processo non è ugualmente rischioso: le attività iniziali sono sicuramente più rischiose rispetto alle ultime. Infatti, solo le attività di ricerca più promettenti diventano innovazione. Seguendo questa logica è chiaro che il mondo dell'impresa privata non può contribuire nelle fasi iniziali perché non può investire in una ricerca molto costosa che molto probabilmente porta all'insuccesso. Le imprese hanno bisogno di un ritorno certo. Per questo motivo esistono degli enti preposti all'avanzamento e al miglioramento di elementi di conoscenza, accollandosi in rischio.

NOTA: tutte le aziende dicono di fare ricerca e sviluppo, ma in realtà si collocano della fase pre-competitiva (Google e Tesla comprese). Pochissime aziende possono gestire ricerca di base e ricerca applicata.

Nella realtà è impensabile che un modello di innovazione sia lineare!!!!

Quella vista è una visione semplicistica e in realtà ci sono sempre delle iterazioni tra le varie fasi, soprattutto man mano che ci si avvicina al mercato.



Questi equilibri cambiano da paese a paese perché il pubblico ha comunque un ruolo di regolatore in quanto definisce tutti i meccanismi di incentivazione all'innovazione e questi dipendono dalla situazione economica, politica e sociale del paese. In realtà le istituzioni non sono solo regolatori per quanto riguarda le norme sugli incentivi, ma anche per ciò che concerne gli standard del paese, andando a tutelare gli interessi della comunità.

Quindi il pubblico ha due ruoli:

1. è regolatore nei meccanismi di incentivazione;
2. è regolatore degli standard che hanno un ruolo determinante nella diffusione; sono rilevanti in tutti quei settori industriali in cui sono presenti degli elementi di comunicazione (telecomunicazioni, infrastrutture e trasporti) in alcuni casi dove grandi aziende si devono accordare sulle interfacce da utilizzare in modo comune (es: pin da inserire nel pc).

Il pubblico ha un ruolo importante anche perché a volte è cliente delle grandi imprese. Alcuni esempi: sanità, auto della polizia, farmaci, impianti sportivi, uffici pubblica amministrazione, tutte le costruzioni di impianti ed edifici pubblici, il settore dello spazio e dell'aeronautica (aerei ed elicotteri). Tuttavia non è solo il pubblico a finanziare l'innovazione, ma esistono altri attori partner che svolgono un ruolo estremamente importante.

13/03/2020

FORME PUBBLICHE DI FINANZIAMENTO DELL'INNOVAZIONE

Type	Rationale	Tools	Pros	Cons
Supply side / Direct	State provides resources that Market does not supply	Grants, low interest loans (e.g., Smart & Start, H2020 SME instrument)	Speed Ex-ante definition of budget	Allocational efficiency (picking winners based on proposals?) Bureaucracy involved (time and cost)
Supply side / Incentives	State increases benefits to Market in supplying resources	Tax breaks (e.g., tax breaks for startup financing)	Speed Market involvement	Allocational efficiency Risk of opportunistic behavior + breaking budgets
Supply side / Boosting outcomes	State increases benefits to Market when results are achieved	Reduced income tax (e.g., 0 income tax, hyperamortization)	Resources go those who 'risk and reap' and after benefits have accrued	Needs a market capable of selecting Difficult to quantify ex-ante cost of policy (so what?)
Demand side / procurement	State stimulates innovation by creating an early market for innovation	Public Technology Procurement (e.g., SBIR, DoD)	Award given to actual results and not promises Creates a market State avails itself of improved technology	Requires a specific administrative culture
Demand side – regulation & standardization	State creates and shapes the demand for innovation	Product-specific regulation (e.g., biodegradable bags)	Zero cost	Arbitrariness of technological choices and risk of lock-in Requires State credibility and a capable Market
Non-specific	State improves general "business friendliness"	General reforms	Stable and visible impact throughout the economy	Time required

Ogni riga rappresenta una possibile policy per l'innovazione. È da leggere divisa in due parti: la prima riguarda la supply side, volta a fornire incentivi per l'innovazione dal lato delle imprese, e la seconda riguarda la demand side per incentivi dal lato dei clienti.

Supply side

Politiche pubbliche di tipo diretto → lo stato fornisce risorse che il mercato non potrebbe fornire. Gli strumenti possono essere bandi organizzati per ricevere dalle aziende dei finanziamenti per l'innovazione. PRO: semplice e veloce, viene effettuata ex-ante la realizzazione del progetto. CONTRO: burocrazia, l'efficienza allocativa non è sempre così buona perché i valutatori possono sbagliarsi nel valutare dei progetti; ci possono essere dei meccanismi di distorsione nell'allocazione delle risorse. Infatti le grandi aziende sono più favorite a discapito delle piccole startup, le quali però potrebbero avere in mano la tecnologia del futuro.

Incentivi → lo stato tenta di aiutare le imprese nel fare innovazione qualora queste si muovano in un determinato modo. Strumenti: tax breaks, cioè riduzione della tassazione per le imprese che fanno operazione di innovazione (es: industry 4.0 con introduzione di impianti innovativi nelle organizzazioni).

PRO: è veloce e coinvolge le imprese che si trovano incentivate a investire in innovazione.

CONTRO: rischi di efficienza allocativa perché non sempre è facile la valutazione delle azioni intraprese dalle aziende; rischio di opportunismo perché spesso le imprese usano questi meccanismi per ottenere dei tagli sulle tasse, ma non sempre le azioni che dichiarano sono veritiere.

13/03/2020

Infine ci sono meccanismi di carattere amministrativo che servono per fare **Boosting**, cioè consentono alcuni spostamenti di risorse economico-finanziarie delle imprese all'interno del bilancio, in modo da ottenere più liquidità per investimenti in r&S.

Demand side

È lo stato stesso che stimola l'innovazione perché ne ha bisogno, creando al proprio interno una sua domanda. Mediante meccanismi regolativi di standardizzazione genera condizioni e microclimi fertili alla nascita di contesti innovativi.

FORME PRIVATE DI FINANZIAMENTO DELL'INNOVAZIONE

Type	Explanation	Pros	Cons
Bootstrapping	Use margins from operations to finance innovation	No dilution and reliance from external stakeholders	Time required, entity and variability of margins
Debt	Get loans from bank or issue bonds	No dilution	Endeavors might be too risky for debt
Customer financing	Early customers finance your innovation	Deep engagement with market needs No dilution and risk sharing	Narrow engagement with customer needs You need such a customer
Venture Capital	VC funds (GPs) raise money from investors (LPs) and provide staged financing to high-risk startups, supporting their growth and looking for an exit (IPO/trade sale). A few home runs hopefully compensate for the many failures	Risk acceptance Need an exit	Dilution Need an exit
Private Equity	Like VC, but for less risky firms, might not need an exit and with greater PE involvement in management	Risk acceptance	Dilution Loss of control
IPO	Raise money from the markets	Amount that can be raised Liquidity of shares	Costly and complex process

Debt: si chiede prestito alle banche. Queste però non sempre lo concedono, oppure chiedono in fretta il recupero del credito, soprattutto perché non vogliono assumersi rischi elevati. Le attività delle startup però sono molto rischiose, infatti è incito nel concetto di startup il fatto che si possa fallire.

Siccome non è semplice ottenere prestiti dalle banche sono nati dei **fondi di investimento**, cioè soldi di investitori privati (**venture capitalist VC**) volti a investire in idee innovative. Mediante un'attività di scouting sul territorio, osservano le idee innovative proposte e decidono di finanziarne alcune in cambio di quote. Il capitale dell'impresa risulta quindi più diluito e il controllo decisionale non è più nelle mani dei soli fondatori. I venture capitalist hanno solitamente un portafoglio di imprese in modo da ripartire il rischio di fallimento di quelle che hanno scelto di finanziare (come un normale portafoglio azionario).

In generale i VC richiedono che l'impresa abbia un'**Exit strategy**, vale a dire la riconversione della startup in altri mercati, provando a definire nuovi modelli di business, oppure a rivendersi a un'azienda più grande, in modo da ridurre il rischio di fallimento. Quindi, da un lato questa

13/03/2020

alternativa è un pro perché prevede un piano B, ma è anche un contro perché genera dei trade-off dove l'impresa si concentra più sull'exit strategy che sull'originario piano di innovazione.

Gli investitori ricchi che investono in una startup sono detti **business angels** e spesso sono privati singoli.

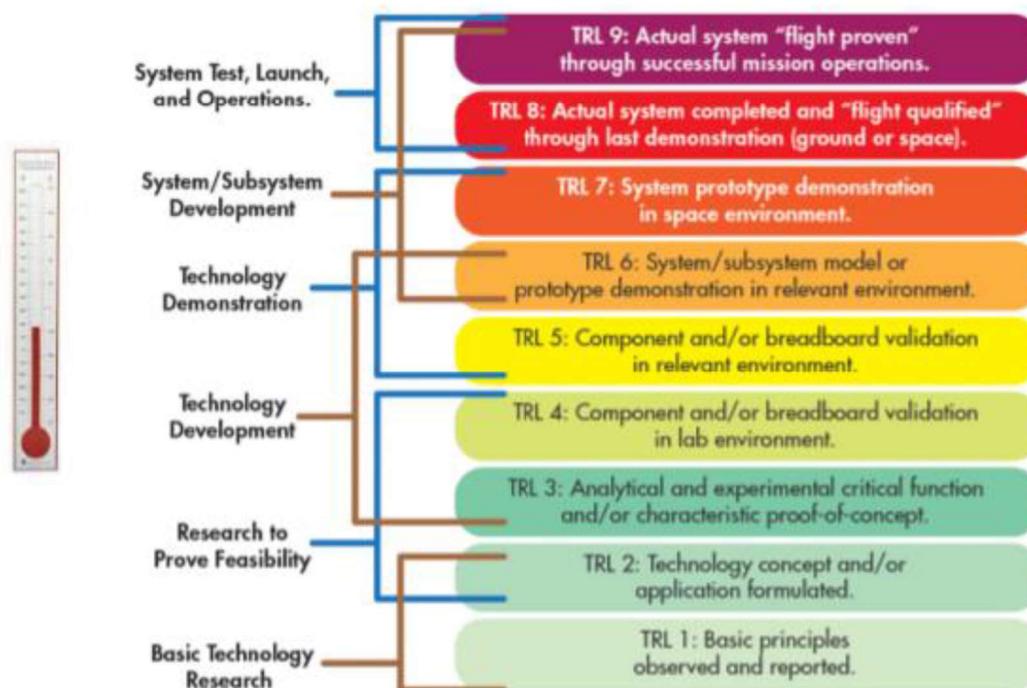
Private equity: a volte l'equity è messo da un'impresa più grande, non da un solo business angels, che investe in idee innovative. L'impresa può supportare una piccola startup e spesso pretende di esserne coinvolta nel management.

Bootstrapping: si usano i margini operativi per finanziare l'innovazione. Non c'è diluizione del patrimonio, ma richiede tempo e da quanti soldi si è disposti a mettere.

IPO: la proprietà intellettuale è un modo per finanziare l'innovazione.

Customer financing: spesso possiamo ottenere soldi dai clienti, tipicamente gli early adopters.

Il modello lineare dell'innovazione spesso si ritrova descritto tramite i **TECHNOLOGY READINESS LEVELS (TRL)**



TRL sono 9 livelli di prontezza tecnologica: vanno dalla basic research, passano attraverso il dimostratore, fino al prototipo e poi allo sviluppo di un sistema che può funzionare e ricalcano dal basso verso l'alto le stesse fasi viste prima (che andavano da sinistra verso destra) che un'innovazione deve compiere per arrivare al mercato. Sono usati soprattutto a livello europeo per verificare e validare i risultati di un'innovazione. Un progetto europeo deve infatti riportare, tra le varie informazioni, a quale livello di TRL presume di arrivare.

Un venture capitalist si concentra su livelli di TRL più avanzati proprio perché è un privato e non vuole assumersi un rischio elevato. Quindi tipicamente le forme private di finanziamento si collocano a TRL alti, mentre quelle pubbliche si collocano a TRL più bassi.

13/03/2020

DETERMINANTI DELL'INNOVAZIONE

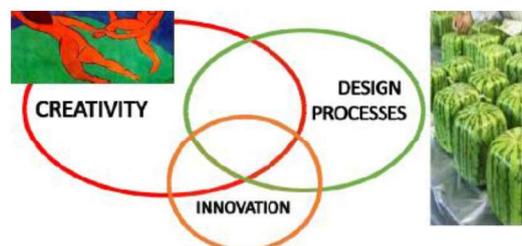
① Il primo determinante dell'innovazione è quello delle **RETI DI ATTORI**: l'essere all'interno di un contesto che mette in contatto più attori tra loro, come clienti e altre imprese, risulta un determinante dell'innovazione. Esempio: nella Silicon Valley si è creato un cluster tecnologico secondo il principio dell'economia di agglomerazione → le imprese essendo vicine generano esternalità positive, sfruttando le risorse comuni e aiutandosi a vicenda nella ricerca di soluzioni. Infatti, in questi casi, un'impresa può diventare solver di un'altra impresa che è alla ricerca di soluzioni.

Si vengono a creare delle piattaforme più o meno supportate da risorse ICT, dove all'interno ci sono persone che forniscono soluzioni e altre che ne necessitano; si crea un cluster di imprese che generano tecnologie per assistersi.

Non è il prodotto a guidare, ma la tecnologia. La vicinanza consente un flusso informativo e di competenze. Però ogni volta che c'è agglomerazione ci sono anche esternalità negative!

② Il secondo determinante è la **CREATIVITÀ**: ha un legame stretto con l'innovazione vera e propria e con la progettazione. Il primo legame è dovuto al fatto che la creatività genera cose nuove e diverse, elemento fondamentale dell'innovazione. Inoltre, l'innovazione tecnologica passa attraverso un processo di progettazione che porta alla generazione di idee, le quali rientrano in un processo più complesso di sviluppo prodotto.

Non tutti gli elementi creativi portano a innovazione tecnologica, ma molti ne sono la base portante.



"Creativity implies **coming up with ideas**", it's the 'bringing ideas to life'" (Davila et al., 2006)

"Creative Process: A cognitive process culminating in the **generation of an idea**" (Howard et al., 2007)

"**Creative designing**" [...] can be described as perturbing the schema to produce unexpected and incongruous results [...] still understandable either in a current or shifted context" (Gero, 1996)

"Creativity is the way that we look at, approach and **solve problems** to come up with solutions" (Miller, 2017)

"The ability to **come up with ideas** or artefacts that are **new**, surprising, and **valuable**" (Boden, 2016)

Generic creativity process

Design process

Design as solving problems
(i.e. technology)

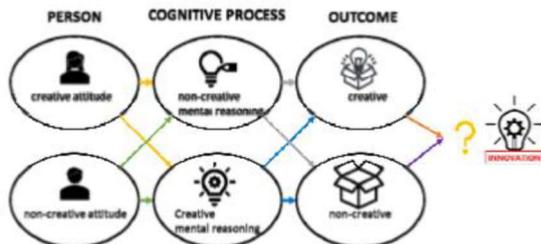
Solutions that must be
valuable (i.e. innovation)

Ognuna delle definizioni sopra riportate spiega la creatività come la generazione di idee, che è la prima fase di un processo di progettazione. Quindi non tutti i processi creativi sono di progettazione, ma tutti i processi di progettazione partono da generazione di idee.

13/03/2020

Alcune definizioni si focalizzano sulla generazione di idee che risolvono problemi, arrivando alla definizione di tecnologia.

Problema: la creatività è a più livelli. Il primo è la persona che può essere creativa oppure no; il secondo è il processo cognitivo perché si può pensare in modo creativo e in modo non creativo; il terzo è quello dell'outcome che può essere creativo oppure banalissimo. Alla fine di tutto può uscire qualcosa di creativo o di non creativo, ma in entrambi i casi non è detto che diventi innovazione.



Ma chi stabilisce cos'è creativo e cosa no?

③ Il terzo determinante è la **CONOSCENZA**. Ne esistono varie tipologie in base alle caratteristiche:

- può essere incorporata nelle persone o nel capitale, cioè quando per esempio è racchiusa all'interno di un brevetto o di un libro.
- Può essere tacita, che non si riesce a esplicitare, oppure esplicita, che può essere raccontata. Esempio: la ricetta può essere scritta e raccontata, ma ogni volta il piatto non avrà lo stesso sapore. Come si quantifica un pizzico di sale? La conoscenza tacita passa attraverso l'esperienza e il saper fare, quindi tramite l'osservazione (è un meccanismo di apprendimento tacito).
- Può essere codificabile o non codificabile. La conoscenza esplicita è codificabile e può passare dall'umano al capitale, diventando una procedura.
- Può essere pubblica, quando è bene pubblico come un libro, oppure privata, come un brevetto.

Esistono diverse forme di conoscenza:

- Fattuale (know what): è un fatto vero e proprio, un dato raccolto che diventa informazione.
- Causale (know why): modello che spiega il perché avviene un certo fatto, cioè conoscenza necessaria all'esplicazione di un fenomeno.
- Procedurale (know how): conoscenza sulla base dell'outcome, cioè degli effetti che si possono ottenere tramite una determinata procedura. Es: procedura di rimanere a casa per combattere coronavirus.
- Posizionale (know who): non ho la conoscenza personalmente, ma so a chi posso rivolgermi. Es: quando non sto bene mi rivolgo al medico.

CONOSCENZA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA:

La **conoscenza scientifica** è quella che viene generata all'inizio del modello lineare dell'innovazione, nella basic research, ed è parallela e complementare alla conoscenza tecnologica. Il suo impatto sull'innovazione dipende dagli ambiti e dalle discipline.

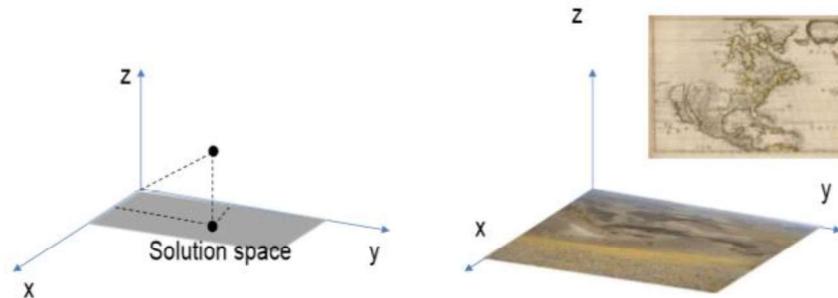
La **conoscenza tecnologica** agisce per risolvere un problema, cioè per *ricerca locale*. È la conoscenza di come applicare una particolare funzione al problema; è un modello che ci fornisce una mappa.

13/03/2020

La conoscenza tecnologica è di supporto all'innovazione, ma all'interno di uno spazio di soluzioni già noto, senza consentire una ricerca più ampia. Al contrario, quella scientifica consente di osservare e analizzare lo spazio di soluzioni caratterizzandolo diversamente, fornendo una prospettiva più ampia rispetto a eventuali problemi. Esempio:

Conoscenza tecnologica → percorso casa-Politecnico, arricchita dei dettagli del percorso, senza sapere in che punto preciso di Torino mi trovo.

Conoscenza scientifica → fornisce l'effetto di orientamento rispetto al resto del mondo e del contesto

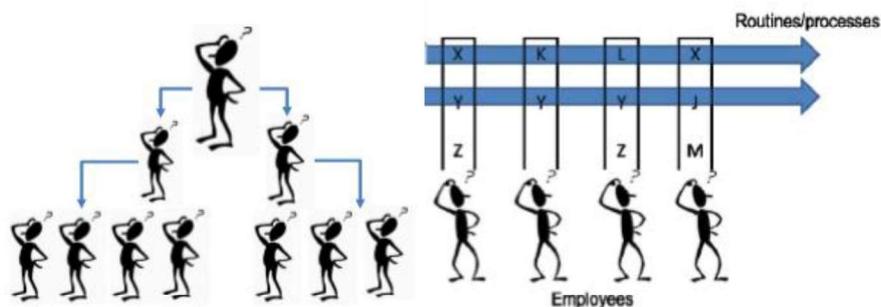


La conoscenza tecnologica è un saper fare associato a una determinata tecnologia e non delle discipline specifiche, infatti spesso è multidisciplinare.

- Concetti di base: principi di funzionamento, configurazioni di prodotto standard, ecc;
- Specifiche e criteri di progettazione: requisiti, standard tecnici, ecc;
- Strumenti teorici: formule, modelli matematici, ecc;
- Dati quantitativi
- Conoscenza pratica: esperienza, fallimenti, regole empiriche, ecc;
- Strumenti di progettazione: procedure, regole di giudizio, ecc.

④ CONOSCENZA INCORPORATA NELLE ORGANIZZAZIONI:

La conoscenza organizzativa è un determinante dell'esistere stesso delle organizzazioni. La visione STATICA (Penrose) arriva a dire che le organizzazioni esistono perché sono il frutto di un'associazione organizzata di risorse complementari, tra cui la conoscenza. Queste risorse generano più valore economico restando insieme invece che stando separate. Inoltre, queste competenze insieme, grazie alla loro complementarietà, generano un valore superiore ai costi fissi da sostenere, consentendo di avere un ritorno economico → è economicamente efficiente associarsi in un'organizzazione.

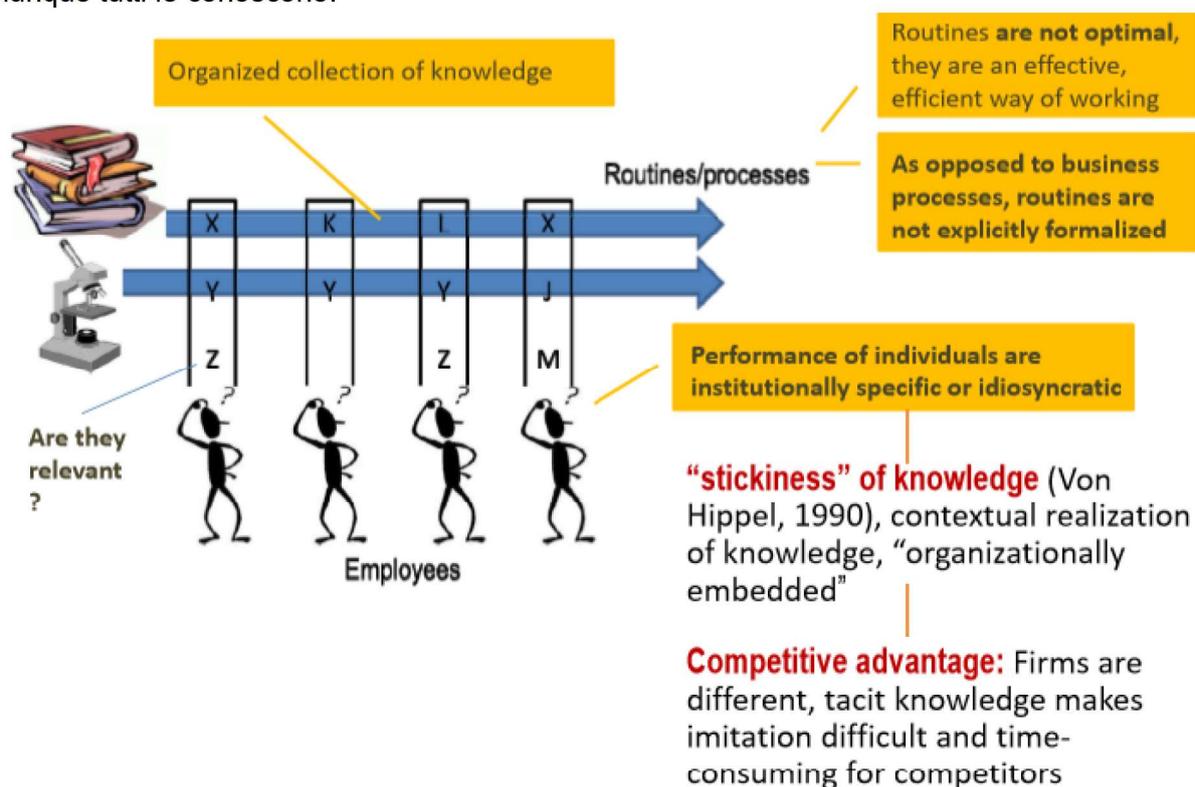


Se osservo i processi che coinvolgono le risorse organizzative la visione diventa DINAMICA (Nelson & Winter). Ogni organizzazione acquisisce negli anni una propria procedura, un

13/03/2020

propriolinguaggio, che non è comprensibile a chi non ne fa parte. I processi sono spesso legati da linguaggi, procedure e modi comuni, cioè a un'organizzazione della conoscenza collettiva.

In generale si definiscono **routines organizzative** il modo in cui un'impresa lavora. Non è detto che rappresentino il modo ottimale, però è il *modus operandi* scelto dall'organizzazione. Sono diverse dai **processi organizzativi**, che sono routines più importanti e talmente standardizzate al punto da essere formalizzate all'interno dell'organizzazione. I processi organizzativi comprendono conoscenza esplicita, mentre le normali routines organizzative non sono rese esplicite, ma comunque tutti le conoscono.



Ogni individuo fornisce, in modo tacito o esplicito, elementi di conoscenza diversi all'organizzazione e ne diventano il patrimonio (X, Y, K, J) → si passa da conoscenza individuale a conoscenza incorporata nel capitale.

Ci sono poi altri elementi di conoscenza non rilevanti per l'organizzazione, ma potrebbero diventarlo (Z, M).

Gli individui non performano nell'organizzazione sempre nello stesso modo perché dipende dal contesto in cui si trovano: le performance degli individui sono *istituzionalmente specifiche o idiosincratice*.

➤ Evolutionary theory nell'impresa

La conoscenza organizzativa è quindi l'insieme di tutte le conoscenze di tutti gli individui che ne fanno parte e di come questi riescono a performare in modo idiosincratice. Questa è la spiegazione del vantaggio competitivo: le imprese sono diverse perché gli individui performano in maniera diversa.

Le imprese evolvono in funzione delle risorse e delle competenze che evolvono al proprio interno, spesso anche in risposta a stimoli esterni → questo invece spiega la sostenibilità del vantaggio competitivo.

13/03/2020

Paradosso della replicazione: si è creato a seguito dell'idiosincrasia tra le competenze. Ovvero, le competenze degli individui, per diventare patrimonio dell'organizzazione, devono in qualche modo essere rese esplicite e codificabili. A questo punto però sono anche imitabili da eventuali competitor. Paradosso: voglio acquisire nuove competenze per avere vantaggio competitivo, ma questo genera rischio di imitazione.

Inerzia organizzativa: riguarda l'evoluzione di ogni impresa; ognuna evolve in modo più o meno veloce e convinto. È legata alla path dependency siccome ogni impresa impara via via in base alla propria conoscenza pregressa. **Path dependency:** le competenze passate legano ciascuna organizzazione a imparare più facilmente da competenze vicine. Più una conoscenza è lontana dall'organizzazione, più è costosa e quindi ci si muove per ricerca locale. In questo modo si rischia di definire dei percorsi di innovazione fortemente dipendenti da ciò che già si conosce (es: carne in vitro).

I manager devono:

- capire come le organizzazioni lavorano e l'ambiente in cui si muovono;
- spostare e modificare progressivamente il set di risorse e di routines, in modo da essere competitivo in un ambiente in continua evoluzione;
- tentare di fare in modo che le aziende siano pronte a evolvere, pur sapendo che la tendenza è quella di evolvere tramite cambiamenti incrementali e non con grandi salti.

Tutto questo è ciò che definisce l' **Innovation strategy**, che è fatta da elementi di project portfolio, di elementi di competenza all'interno dell'azienda e dell'identificazione del contesto competitivo nella quale l'azienda si colloca.

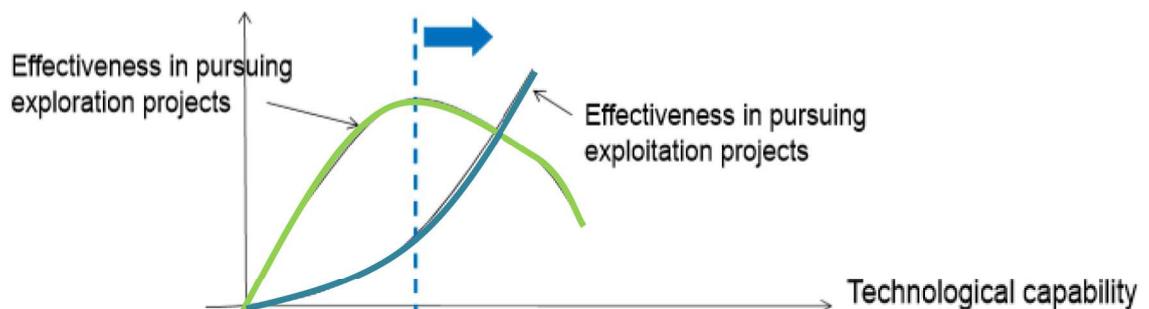
ORGANIZAZIONALE LEARNING

Le aziende evolvono tramite l'apprendimento organizzativo. Ci sono 4 tipi di apprendimento:

1. **LEARNING INNATO:** l'azienda continua a imparare attraverso il contributo delle persone che ne fanno parte. È definita dalla conoscenza iniziale degli individui che formano la compagnia e c'è una prima fase di apprendimento.

2. **LEARNING ESPERIENZIALE:** apprendimento che modifica le routines organizzative. È il cosiddetto *learning by doing*. Può essere derivato da una decisione conscia e gestito per ricerca progressiva oppure attraverso un apprendimento inconscio, svolgendo attività (in parte anche legato a una path dependency).

Avviene tipicamente attraverso 2 processi: **exploitation e exploration**.



X: capacità tecnologica (più vicino a 0 più sono vicino a ciò che so, più lontano da 0 più sono lontano da ciò che so)

Y: beneficio che ottengo nell'esplorare nuova capacità tecnologica

13/03/2020

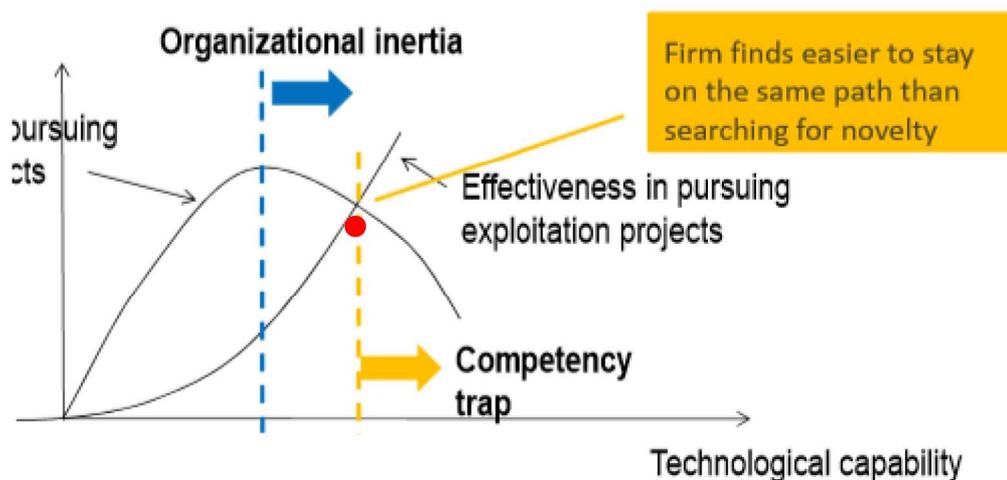
Curva esponenziale (**BLU**) è legata all'**exploitation**, cioè fare le cose giorno dopo giorno. Il vantaggio iniziale non è così alto, siccome le nuove competenze sono molto vicine a ciò che già conosco. Ho un incremento di beneficio man mano che mi allontano e imparo cose nuove. L'efficacia sale, ma a lungo andare avrò un'efficacia estremamente elevata al punto da non spostarmi più, altrimenti dovrei fare cose troppo diverse da ciò che sto facendo. Quindi, non ho un grande beneficio per competenze vicine, c'è un'impennata di beneficio per competenze sufficientemente diverse, infine c'è un asintoto perché non svolgerò mai attività operative che portano ad acquisire competenze troppo lontane dalle mie.

Curva a parabola (**VERDE**) è legata all'**exploration**: meccanismo conscio in cui decido di esplorare nuove attività (es: azienda di tessuti che esplora il mondo delle nanotecnologie). Ho benefici superiori fin da subito, imparando cose nuove, fino a raggiungere un punto di massimo e oltre il quale la curva inizia a scendere.

L'exploration, rispetto alle attività di exploitation, è molto costosa, perché comprende attività a parte rispetto a quelle operative di tutti i giorni e si vanno a generare dei costi opportunità. Superato un certo livello di competenze si genera un alto costo opportunità e quindi i benefici iniziano a scendere, perché lo sforzo di comprensione per queste attività accessorie è superiore rispetto a quanto posso permettermi e mi allontano sempre di più dal mio core business.

Il punto di max della curva di exploration è quello che inizia a determinare l'inerzia organizzativa, perché l'organizzazione andrà sempre di più all'exploitation rispetto all'exploration, cioè si adatterà a come sa fare le cose, senza esplorare, muovendosi di apprendimento locale. L'inerzia organizzativa parte allora dal punto oltre il quale non è più conveniente continuare ad acquisire competenze lontane da quelle organizzative e fare exploitation è marginalmente più conveniente che fare exploration.

Quando le due curve si incrociano le organizzazioni possono cadere nella trappola di competenza in cui c'è più beneficio a fare exploitation invece che exploration, cioè all'impresa conviene continuare a fare ciò che sta facendo invece che fare cose nuove: non è più in grado di riconoscere competenze utili e troppo lontane dalle sue conoscenze.



Nel punto di massimo, il beneficio incrementale che un aumento di capacità apporta all'exploitation è superiore della "diminuzione incrementale" prodotta sull'exploration. Nel punto di trappola di competenza il beneficio incrementale dell'exploitation non compensa più l'exploration.

13/03/2020

Tipicamente, il mondo delle piccole medie imprese si colloca dalla retta gialla in poi, perché sono fossilizzate sulle loro procedure e poco propense ad accettare soluzioni alternative. Fiat invece fa exploration, ma ormai la preponderanza delle attività di exploitation è più forte.

Esempio: samsung e la coltura idroponica, cioè coltura che avviene in acqua e non necessita di terra. È estremamente sostenibile, si può anche verticalizzare (vertical farming) e sembra essere una delle opzioni del futuro. Se Samsung si concentrasse sulle proprie attività di exploitation continuerebbe a esplorare le normali barriere della tecnologia che riguardano le tecnologie in commercio e che possono anche essere di supporto alla coltura idroponica; ma non si concentrerebbe su sviluppare modelli ad hoc per sistemi at home. Eppure si sta muovendo anche in questo contesto di exploration: la coltura idroponica non è elemento core di Samsung; potrebbe portare competenze affini per quanto riguarda la tecnologia di base, come l'illuminazione.

3. **VICARIOUS LEARNING**: è una lacuna che va colmata portando all'interno dell'organizzazione una conoscenza esterna. Dipende dalla capacità di assorbimento dell'impresa e avviene in 2 fasi: una di *reception*, di scansione o di ricerca locale delle possibili conoscenze e una di *diffusione interna*.

La capacità di assorbimento dell'impresa dipende da:

- stato iniziale dell'impresa, cioè dalla conoscenza pregressa (path dependency)
- gatekeepers, persone deputate alla diffusione della conoscenza e che si trovano ai confini dell'organizzazione. Il loro ruolo è rilevante se esistono canali informativi e comunicativi efficienti.
- efficienza dei canali interni di comunicazione
- trade-off tra ricezione e diffusione: paradosso di replicazione → rendendo esplicita la conoscenza risulta essere anche imitabile per i competitors.

Nel caso in cui la conoscenza è inserita in organizzazioni separate questa dipende da:

- somiglianza nelle strutture organizzative e routine
- somiglianza nel contesto ambientale
- esistenza di incentivi a favorire la comunicazione

4. **LEARNING BY GRAFTING**: riguarda la conoscenza di un singolo individuo e quindi la necessità dell'azienda di acquisire nuove conoscenze assumendo risorse con le competenze necessarie. Soffre di tutte le difficoltà di integrazione di cui soffre il vicarious learning, anche se è sicuramente più veloce e meno costoso. Inoltre, non è detto che gli individui assunti riescano a entrare al meglio nelle routine già esistenti nell'organizzazione.

17/03/2020

5. PARADIGMA TECNOLOGICO

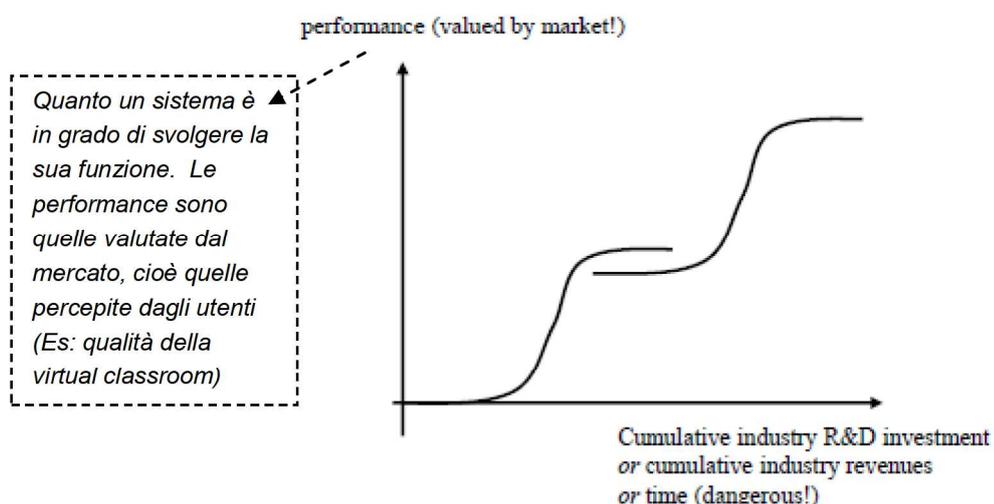
Comprende due forze:

- **TECHNOLOGY PUSH:** alcune innovazioni sono dovute all'evoluzione della tecnologia; sono portate al mercato e definiscono bisogni indotti.
Esempi: mondo dell'elettronica e dei social network.
- **DEMAND PULL:** alcune innovazioni esistono perché il mercato le ha richieste; soddisfano bisogni primari emersi precedentemente all'introduzione della tecnologia.
Esempi: vaccini, elettrodomestici, robotica con finalità medica, macchine agricole.

Spesso però le une sono determinate dalle altre ed è complicato stabilire quale delle due forze viene prima. Allora non ha senso fare una distinzione così netta al punto da voler classificare le innovazioni, perché possono esserci bisogni indotti da altre tecnologie. Le innovazioni sono sia definibili da forze guidate dalla domanda, sia imputabili a tecnologie che trovano un avanzamento e un progresso nelle loro performance → tutte le innovazioni sono sia technology push che demand pull.

Questo è il concetto di **PARADIGMA TECNOLOGICO**, ovvero una miscela di elementi provenienti dal lato offerta e dal lato domanda che si fondono in un insieme coerente, dando vita a una traiettoria tecnologica. Dal lato dell'offerta, un paradigma è costituito da teorie, conoscenze, strumenti e metodi che consentono di trasformare una determinata tecnologia in prodotti e servizi reali, attorno ai quali è possibile costruire un modello di business sostenibile. La **TRAIETTORIA TECNOLOGICA** (curva a S) invece rappresenta il co-evolvere delle performance della tecnologia e dei bisogni degli individui nel tempo, quindi l'evoluzione di un paradigma tecnologico. *[tipica domanda di teoria]*

S-CURVES



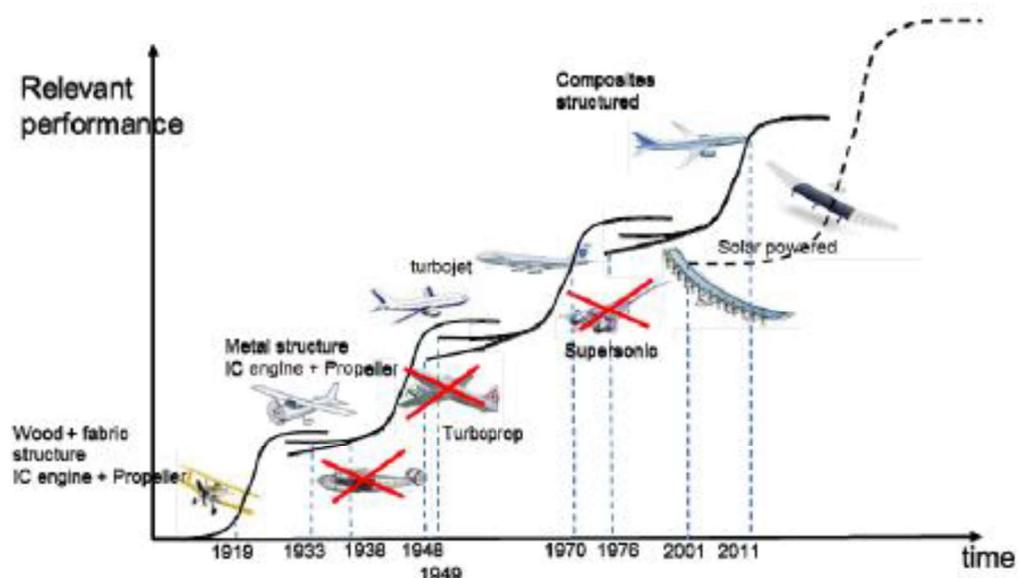
All'aumentare degli investimenti in R&D aumentano anche le performance della tecnologia. Non è facile ottenere i dati sugli investimenti, per cui spesso negli studi si trovano le revenues cumulate dell'intera industria. Qualora mancassero i dati, il grafico può essere tracciato valutando le performance in funzione del tempo, anche se è molto pericoloso perché può generare delle distorsioni: non è detto che gli investimenti siano costanti nel corso del tempo.

17/03/2020

Descrizione dell'andamento: le performance all'inizio sono molto piatte nonostante gli ingenti investimenti. Si arriva poi a un momento in cui bastano pochi incrementi di investimenti per ottenere grandi incrementi sull'asse y. Infine si raggiunge un flesso, dove la tecnologia è ampiamente sviluppata ed è molto complicato ottenere ulteriori incrementi.

In verità una traiettoria tecnologica non è isolata, ma è seguita dall'emergere di nuove traiettorie tecnologiche. Es: macchina fotografica classica a rullino vs. macchina fotografica digitale, aspirapolvere vs. robot. Ci sono tante tecnologie che stanno trovando la possibilità di essere sostituite da altre nuove, che all'inizio hanno prestazioni inferiori, ma sono destinate a crescere.

Esempio Aereo: alcune curve tecnologiche sono andate avanti, altre si sono interrotte. Le tecnologie riguardano o la parte delle ali, o quella della scocca, o quella del motore (quindi diverse componenti).

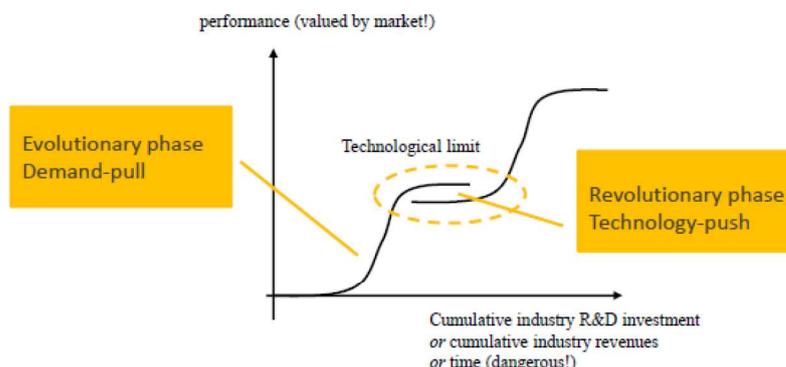


Airliner	Year	Airframe	Engines	Cruise speed (km/h)	Range (km)	Max pass.	Fuel eff. (km seat/l)
Flyer	1903	Wood + fabric	1 piston + propeller	48	-	1	-
Farman Goliath	1919	Wood + fabric	2 piston + propeller	120	400	14	13.4
FIAT C.R. 32	1933	Metal	1 piston + propeller	315	750	1	2.2
Douglas DC-3	1935	Metal	2 piston + propeller	333	2400	32	8.4
Boeing 314- flying boat	1938	Metal	4 piston + propeller	340	5900	74	23.5
Vickers Viscount 700	1948	Metal	4 turboprop	496	2220	48	15.3
De Havilland Comet	1949	Metal	4 turbojet	740	2400	44	3.56
Boeing 747-100, 200	1970	Metal	4 turbojet	893	12690	550	26.9
Concorde	1976	Metal	4 turbojet	2158	7222	120	6.4
Boeing 787	2011	Composites	2 turbofan	913	15400	440	36.6

Le tecnologie si susseguono una all'altra, ma alcune non riescono a sopravvivere. Ogni curva associata a una specifica tecnologia nasce sempre associata a dei bisogni.

Progresso EVOLUTIVO o RIVOLUZIONARIO [tipica domanda esame]

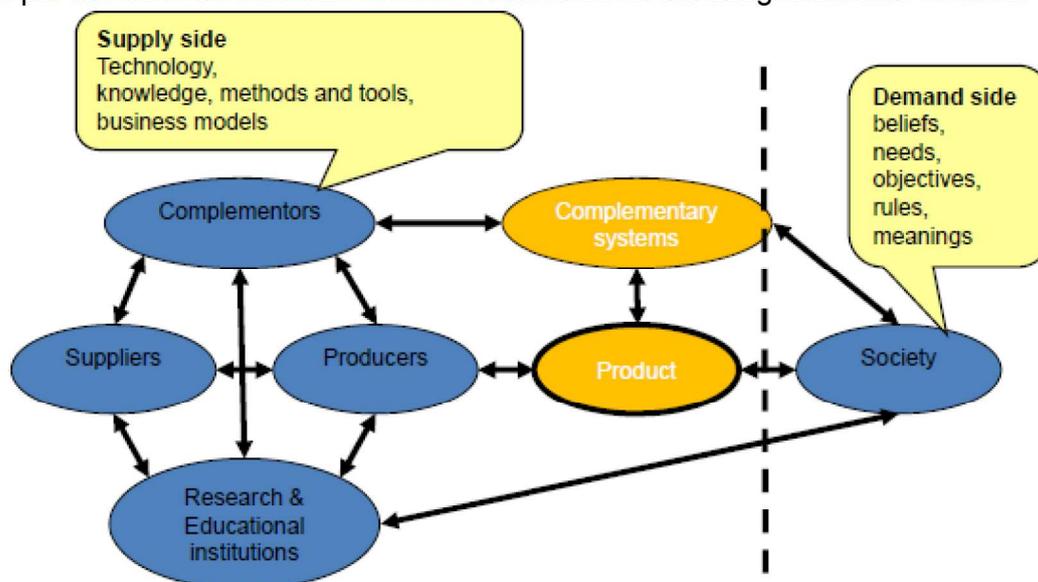
Quando sono all'interno di una curva il progredire è evolutivo, cioè le innovazioni sono incrementali e la fase è guidata dal fenomeno di demand pull. (Non è vero che le innovazioni demand pull sono incrementali, ma è vero il viceversa). Invece, quando emerge la possibilità di esplorare nuove tecnologie, prevale il technology push e il progresso è di carattere rivoluzionario, provocando il salto da una curva all'altra. Segue poi una nuova fase evolutiva.



Un'innovazione incrementale riguarda quindi lo stesso paradigma tecnologico, mentre quella radicale comprende un salto di paradigma tecnologico (l'automobile è stata migliorata in modo incrementale per rispondere a dei bisogni, come il finestrino elettrico).

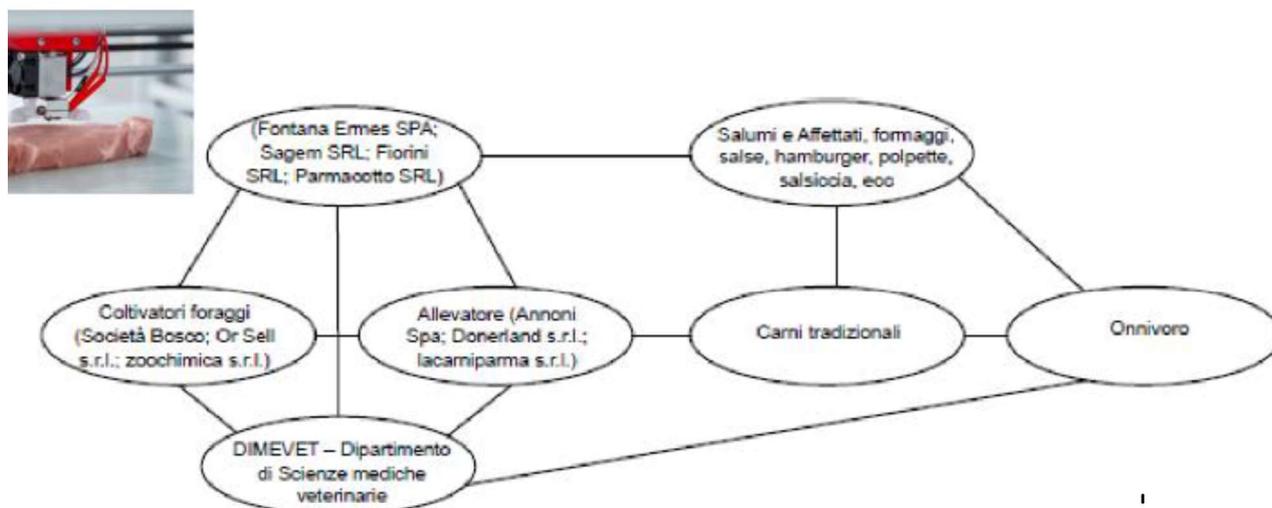
Ogni curva è l'insieme di diversi puntini, ognuno dei quali rappresenta un momento di evoluzione del paradigma tecnologico. Ogni puntino è un punto di equilibrio tra demand pull e technology push, cioè tra domanda e offerta e quindi un paradigma tecnologico può essere rappresentato dall'insieme di legami che sussistono tra lato domanda e lato offerta.

L'emergere di un paradigma richiede l'incontro di un certo numero di attori; il ruolo principale è ovviamente coperto dai produttori e dai loro fornitori, così come dai complementi, che forniscono prodotti e sistemi complementari al prodotto principale. Infine, i centri di ricerca e le università sono essenziali per fornire le conoscenze di base e una forza lavoro adeguatamente formata.

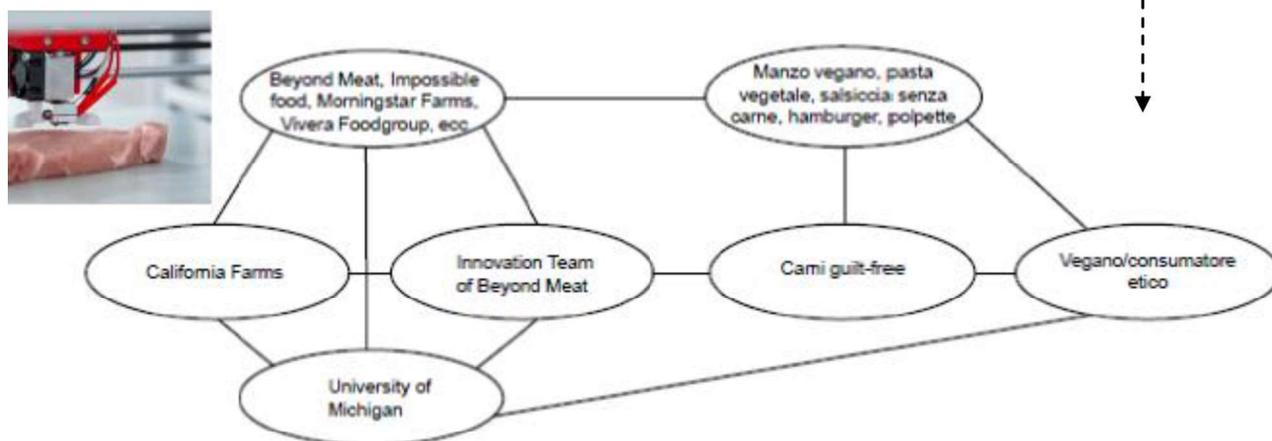


Dunque, l'evoluzione del paradigma tecnologico è rappresentato dalla curva stessa, mentre il paradigma in sé è rappresentato dai diversi legami sopra riportati. Ogni attore è collegato ad altri con relazioni; le relazioni rimangono della stessa natura all'interno di una curva, ma nel momento in cui una relazione si spezza c'è il salto di curva. Allora l'insieme delle relazioni si va a modificare e si creano nuovi legami tra attori diversi, perché quelli precedenti potrebbero essere usciti dal mercato.

Esempio carne:



Si sta iniziando a pensare di stampare la carne in 3D, oppure di farla in vitro.



Ci sono ambiti in cui la domanda è determinata da aspetti visivi, culturali e sociali. Quindi la domanda non è solo guidata dalle sole necessità. Seguendo l'esempio in questione, il consumatore può decidere di spostarsi ad altri tipi di carne che forniscono lo stesso contenuto proteico, come per esempio hanno fatto i vegetariani e i vegani; a questo punto i fornitori iniziano ad avere dei problemi.

Alcuni dei legami si modificano o si rompono se i consumatori pensano di poter cambiare dal punto di vista culturale.

Anche l'auto elettrica genera un salto di paradigma perché il produttore deve essere in grado di fornire un motore elettrico e cambiano anche i prodotti complementari. Si spezzano dei legami e alcuni attori entrano/escono dal mercato.

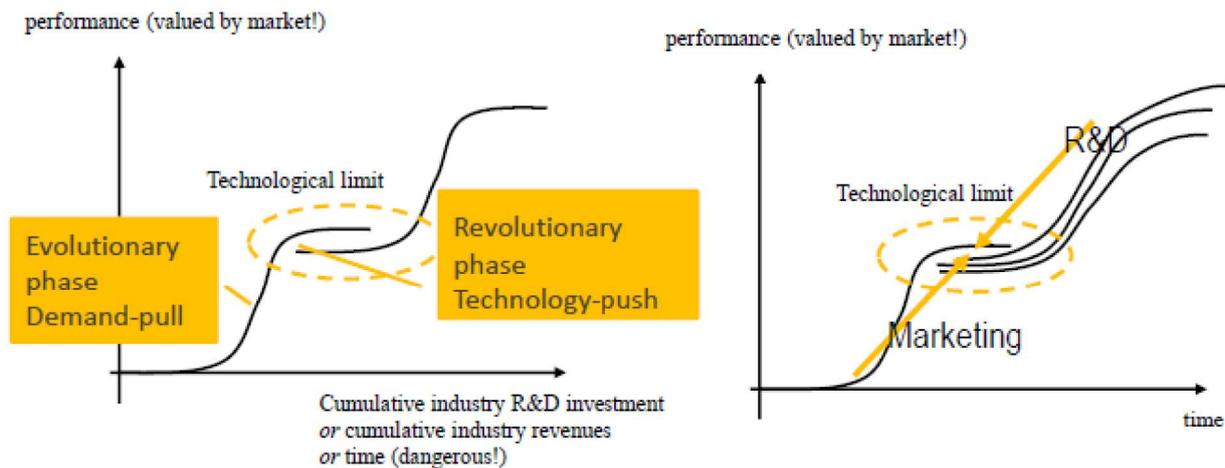
A livello teorico posso realizzare un nuovo paradigma (come il caso della carne), ma affinché si realizzi è necessario che il consumatore sia in grado di cambiare. Ci sono tutta una serie di elementi che riguardano il contesto nel quale i consumatori vengono inseriti che determinano le scelte e i bisogni.

Ciascun punto della curva, in quanto equilibrio, può essere un modo per supportare le scelte strategiche. Le aziende spesso usano le curve per capire a che punto si trova l'industry, stimare se

17/03/2020

la tecnologia è arrivata al proprio limite tecnologico e, in questo caso, quale sarà la curva emergente. Se si sbaglia a identificare la tecnologia entrante, si sbaglia il mercato.
Es: Kodak e Nokia non hanno saputo cogliere il paradigma emergente.

Il ruolo di alcune funzioni aziendali è determinato all'interno delle fasi.



***“If I had asked people what they wanted,
they would have said faster horses” (H.Ford)***

Nella fase di rivoluzione (tecnology push) i bisogni non sono così espliciti e chiari: è impossibile esprimere dei bisogni che abbiano un valore in merito a qualcosa di estremamente diverso dal paradigma tecnologico in corso e infatti i consumatori esprimono i loro bisogni sulla base dell'esperienza. In questa fase il ruolo del marketing non è così essenziale, mentre è rilevante lungo la curva. Il marketing ha come obiettivo la definizione dei bisogni e il loro soddisfacimento, ma non può cogliere da solo i bisogni rispetto a un nuovo paradigma tecnologico. Dunque il ruolo rilevante è quello del R&D con esperti tecnologi. Sarà questo a determinare i bisogni e, passato il salto della curva, subentrerà di nuovo il marketing.

Quindi anche all'interno dell'azienda questo “tira e molla” che esiste tra il demand pull e tecnology push si esplica attraverso il ruolo più o meno preponderante che le funzioni aziendali possono avere nelle varie fasi di innovazione.

17/03/2020

TIPOLOGIE DI INNOVAZIONE

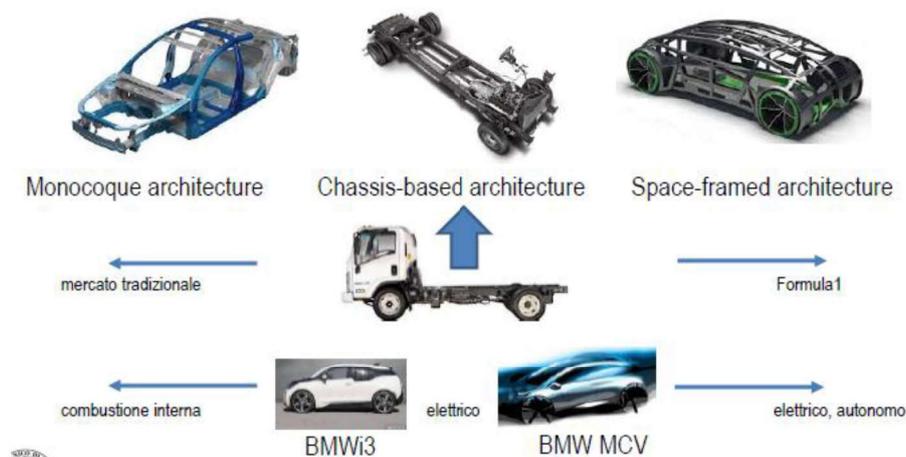
Ci focalizziamo sul concetto di INNOVAZIONE TECNOLOGICA. In questo contesto, le innovazioni sono definite secondo alcuni elementi chiave *[tipica domanda esame, con relativi nomi]*:

- **di prodotto o di processo**: cioè può essere nel prodotto o all'interno del processo manifatturiero del prodotto stesso [Utterback and Abernathy, 1975]
- **incrementale**, associabile a un certo paradigma tecnologico, o **radicale**, che provoca un salto di paradigma tecnologico [Dutton and Thomas, 1986]
- **competence enhancing** che rafforza le competenze esistenti, **competence destroying** che le distrugge. Riguarda le competenze delle imprese che sono all'interno di un settore, ma non ha effetti su di esso [Tushman and Anderson, 1990]
- **architetturale**, se impatta sull'intera architettura del prodotto/servizio, oppure **di componente**, se impatta su un componente del prodotto/servizio [Henderson and Clark, 1990]
- **core** se riguarda aspetti di funzionalità primaria, cioè localizzata centralmente all'interno di un'architettura di prodotto, oppure **periferica** se localizzata in una struttura di prodotto in modo periferico, lontano dalle funzionalità primarie.
- **sustaining** e **disruptive** (tutte le imprese che vivono in quel settore scompaiono e sono sostituite da altre, o sono costrette a convertirsi) con effetti sull'intero settore industriale [Christensen, 1995]

Esempi: carne stampata 3D (enhancing), e-book, touchscreen, auto elettriche (destroyng per alcuni aspetti), Zara (disruptive per alcune aziende, ma ha creato delle nuove competenze sulle quali le aziende di moda hanno potuto costruire un nuovo settore industriale).

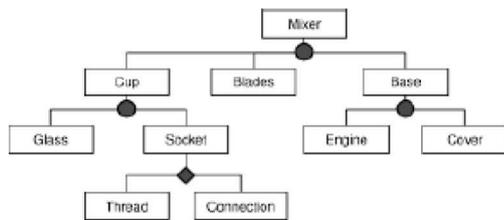
È estremamente complicato dare una definizione univoca e non è possibile definire a priori se l'innovazione è destroying o disruptive o incrementale. Non esiste un'unica tassonomia e non si può caratterizzare un'innovazione da un unico punto di vista, perché dipende pesantemente da come l'azienda/la tecnologia che sto considerando è collocata all'interno della supply chain. Esempio ABS: per il settore automotive in generale è incrementale, per i settori frenanti invece è un'innovazione radicale. Rispetto al mondo dell'automotive è un'innovazione di componente, mentre per il settore dei sistemi frenanti l'ABS è architetturale.

ARCHITETTURA DI PRODOTTO



L'architettura di prodotto è definita come l'insieme dei componenti e delle loro relazioni. Ne esistono di diversi tipi. Nell'esempio si vede come diverse architetture possono essere utilizzate per realizzare un'automobile. Dunque, dietro a un unico prodotto spesso posso avere delle architetture diverse.

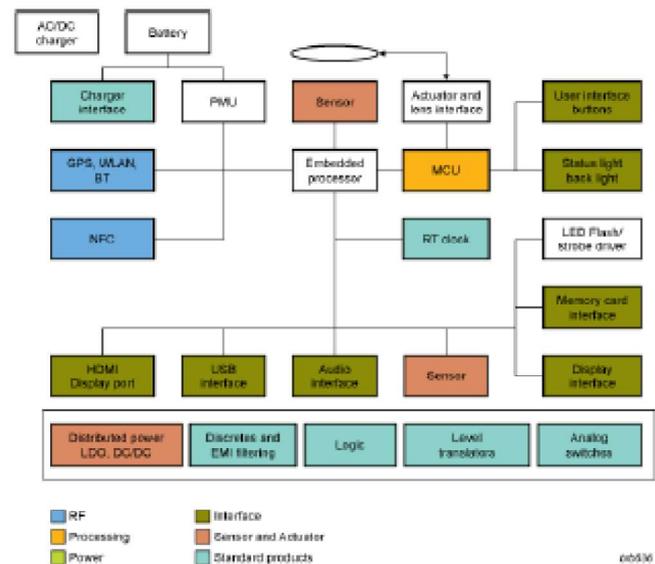
Un'architettura di prodotto, a prescindere dal prodotto, può essere rappresentata in diversi modi.



Component tree

Albero di prodotto: non corrisponde alla distinta base, in quanto questa comprende anche le quantità di componenti da utilizzare, mentre il CT no e indica solo quali elementi sono funzionalmente importanti per quel sistema.

Diagramma a blocchi: è più specifico del CT perché spiega come i componenti interagiscono tra loro.



Block diagram

Uno stesso prodotto posso svilupparlo con architetture differenti; una stessa architettura può essere rappresentata in modo diverso, ma comunque bisogna indicare i componenti e le loro relazioni.

Modularita'

Esistono delle architetture modulari, in cui assemblando i componenti in modo diverso si possono ottenere diverse soluzioni. Ci sono dei moduli che ripetuti e ricomposti più volte portano a diverse architetture. Esempio: i Lego, una cucina,

Modulo: componente che può essere ripetuto all'interno dell'architettura.

MODELLO DI HENDERSON E CLARK (1990)

Righe: possibili cambiamenti di una tecnologia

Colonne: possibili cambiamenti nella relazione tra componenti

4 tipologie di innovazione:

- **incrementale**: non cambia la tecnologia e non cambia la relazione tra componenti
- **radicale**: cambia la tecnologia e la relazione tra componenti
- **modulare**: cambia la tecnologia, ma non cambia la relazione tra componenti
- **architetturale**: non cambia la tecnologia, ma cambia la relazione tra componenti

Relationships between components Reference technologies	Do not change	Change
Change	Modular innovation	Radical innovation
Do not change	Incremental innovation	Architectural innovation

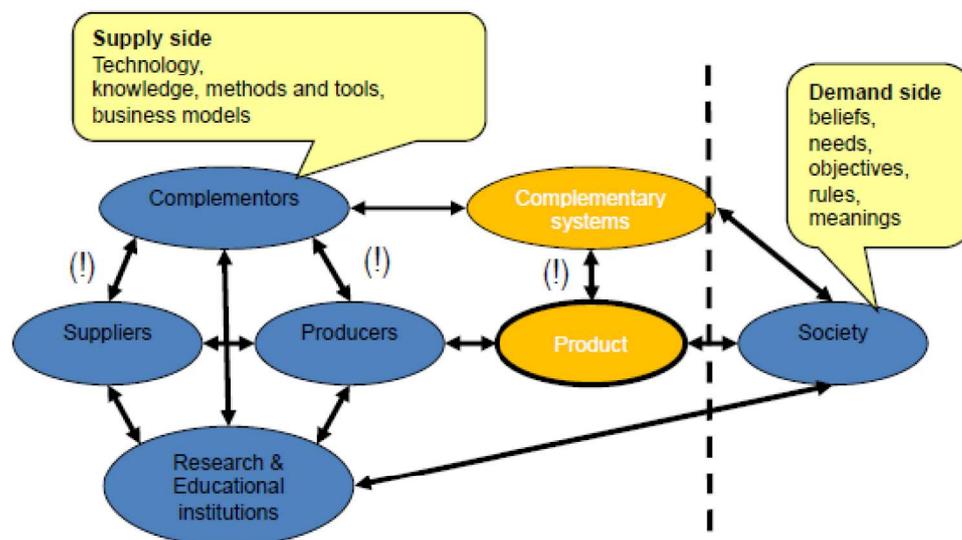
Es: nel passaggio da combustione interna all'elettrico nelle auto c'è cambio di tecnologia che impone un cambio di architettura. In questo caso ci sarà un salto architeturale e di tecnologia perché richiede nuove competenze → è innovazione radicale.

Il cambio architeturale è il più costoso ed è quello che ha effetti più devastanti: all'architettura fa riferimento l'organizzazione, in quanto l'organizzazione rispecchia l'architettura di prodotto.



Il legame tra i componenti richiede comunicazioni tra gli individui e queste devono essere più fluide possibili → le relazioni tra componenti si rispecchiano nelle relazioni all'interno dell'organizzazione e quando cambia l'architettura di prodotto cambia anche l'organizzazione. Un cambio architeturale determina un cambio nelle competenze che sono collegate dai componenti.

Nel momento in cui a una certa architettura è associata un'intera struttura organizzativa, allora è associato anche uno specifico sistema di settore industriale fatto di legami e relazioni e che sono esattamente quelli che vanno a definire un paradigma tecnologico.



Cambiando però l'architettura di prodotto, spezzo uno dei legami e genero un'innovazione radicale.

17/03/2020

Se in un settore c'è cambiamento architetturale e di tecnologia, si spezzano i legami all'interno di un paradigma tecnologico perché si modificano i legami della supply chain e della value chain associati a quel prodotto. In questo modo sull'intero settore si modificano le relazioni e gli elementi, generando un'innovazione radicale.

L'innovazione radicale non può esistere se non c'è innovazione architetturale.

Quando c'è un cambiamento architetturale che coinvolge l'intero settore industriale, questo va a spezzare i legami organizzativi e quindi si spezza il paradigma tecnologico.

DISRUPTIVE INNOVATION

Non tutte le innovazioni radicali sono disruptive. Si fa riferimento a beni che appartengono allo stesso mercato (bici e auto non si possono paragonare perché sono beni complementari. Invece la tv lcd rispetto a quella a tubo catodico è stata innovazione disruptive).

È disruptive se c'è un cambiamento radicale dell'intero settore, al punto che se le aziende non si adeguano allora escono dal mercato. Un'innovazione disruptive ha impatto sull'intero settore industriale. Può succedere però che alcune imprese incumbent non si accorgono che una nuova tecnologia sta emergendo.

Ci sono diverse ragioni per cui un'innovazione diventa disruptive: *[domanda esame]*

1. Le aziende incumbent sono incapaci di unirsi al paradigma emergente, o perché non se ne accorgono sbagliando curva, o perché sono in ritardo e non riescono a sostenere nuovi investimenti. Ciò avviene per 3 fattori che possono essere di carattere oggettivo, di carattere soggettivo e trappole cognitive.

Fattori oggettivi che riguardano la distanza oggettiva tra i due paradigmi in termini di tecnologia e di competenze

- la vecchia tecnologia non si riesce ad adattare ai bisogni emergenti. Es: piattaforma virtuale di cui necessitiamo in questo momento. Chi non si adatta esce dal mercato.
- la nuova tecnologia richiede cambiamenti importanti di competenze e assets aziendali e quelli che le aziende hanno a disposizione non sono più idonei. Es: grandi produttori di sistemi audio che si sono dovuti adattare all'introduzione di Alexa sul mercato, nato come assistente vocale.

Fattori soggettivi sono legati all'inerzia cognitiva e all'inerzia di azione, cioè legati a un sistema di competenze e learning organizzativo indirizzati però alla singola impresa e non al settore in generale. In questo caso, rispetto al punto precedente, i costi di cambiamento sono decisamente più ridotti.

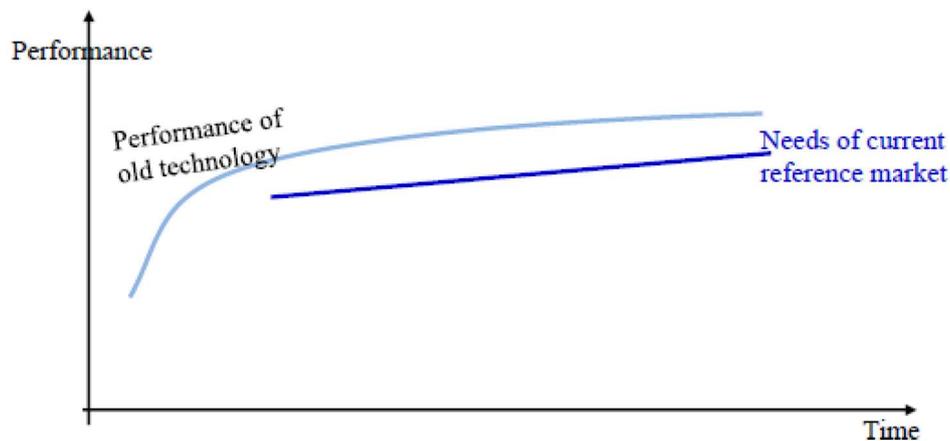
Trappole cognitive: possono essere dovute da fattori soggettivi e non.

- guardare al passato: essere convinti di non sbagliare per reputazioni passate.
- sunk cost: costi affondati associati a impianti, ricerca e sviluppo, innovazione. Quando un'impresa investe denaro, difficilmente discosta la sua operation da quell'investimento, continuando il suo sviluppo in quella direzione. Es: mondo dell'investimento nel 4.0 → molte imprese hanno investito in nuovi macchinari per ricevere incentivi.
- status quo e focus sulle low performance: quando un'impresa ha performance basse non punta tanto in alto. Es: Kodak.

17/03/2020

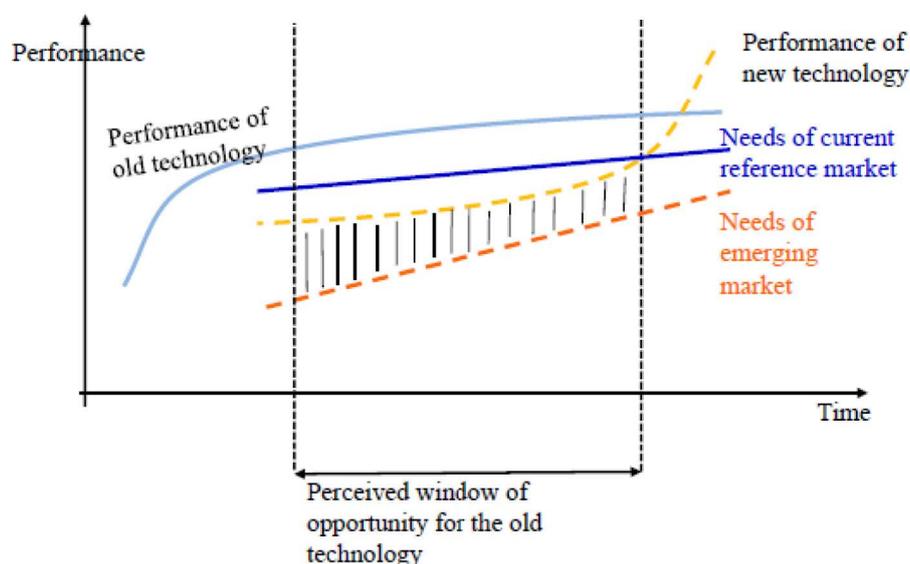
2. **Christensen Effect:** modello che spiega quando una tecnologia diventa disruptive.

Questo modello propone l'andamento delle performance nel tempo di una tecnologia, dimostrando come spesso gli incumbent sottovalutano la tecnologia emergente perché non tengono conto delle sue performance e di come possano rivolgersi a soddisfare bisogni sia di un mercato emergente che di quello già esistente.



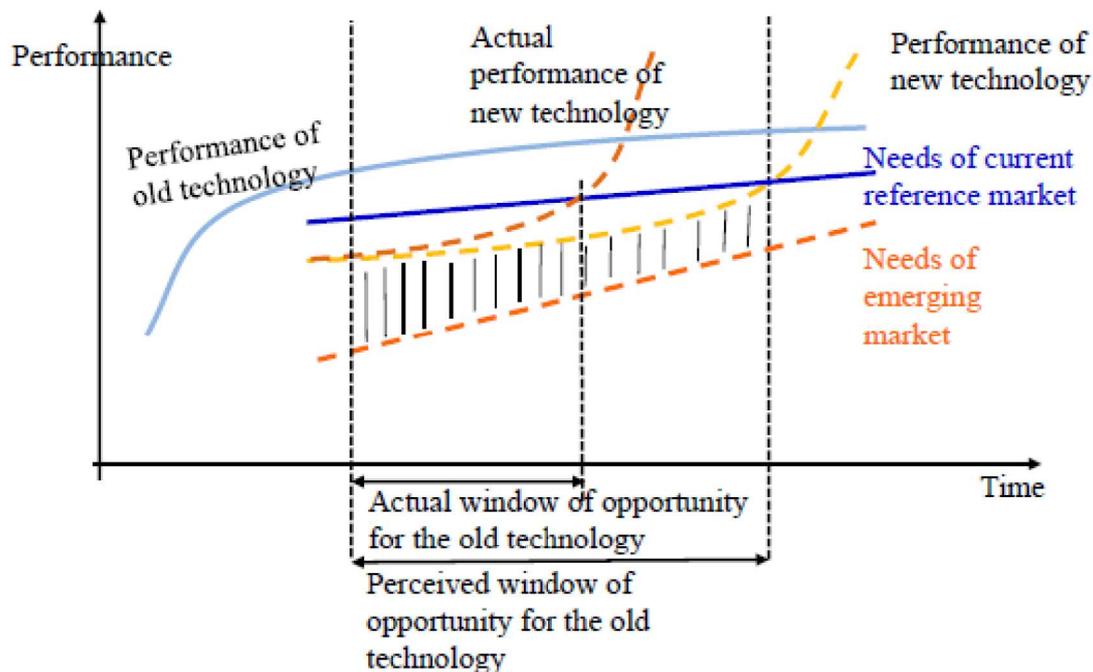
Tecnologia attuale ormai matura, quindi curva ad S verso la fine (tratto azzurro). Questa performance è sufficiente a soddisfare dei bisogni (retta blu).

Nasce una nuova tecnologia (gialla). Gli incumbent pensano che le performance siano talmente basse che prima che raggiungano le aspettative dei clienti ci voglia molto tempo. Dunque pensano di avere una finestra di opportunità, cioè un certo tempo a disposizione per investire nella nuova tecnologia.



Gli incumbent non sanno che esiste un altro mercato con bisogni di performance molto inferiori che possono essere soddisfatti dalla nuova tecnologia. Dunque, c'è uno spazio entro il quale questa è in grado di generare ricavi, che vengono a loro volta reinvestiti nella tecnologia stessa → avrà un miglioramento di performance che prenderà piede in modo molto più veloce rispetto a quanto stimato dagli incumbents, andando a incrociare la curva dei bisogni del mercato di riferimento molto prima. La reale finestra di opportunità è molto più ridotta e gli incumbents non fanno in tempo ad aggiornarsi.

17/03/2020



Esempio: Kodak è stata battuta dal mondo digitale. Le nuove aziende sono riuscite a migliorare le performance (la risoluzione) e hanno fatto sì che la curva delle performance valutate dal mercato digitale crescesse molto più velocemente. Kodak ha valutato le performance della tecnologia solo dal lato della fotografia comune e non per l'intero mercato.

Comportamento miope delle aziende incumbent

Perché ciò succede? Esistono dei motivi che portano il management a sottovalutare le forze dei new entrants:

- Le aziende si concentrano tendenzialmente sulla domanda, allocando le risorse e selezionando i progetti in funzione del mercato a cui normalmente si rivolgono. Dunque le imprese sono più interessate ai rischi di mercato rispetto ai rischi tecnici, ma in questo modo sottovalutano il fatto che la propria tecnologia può diventare obsoleta. Di conseguenza non si concentrano sul migliorarla alla luce delle nuove tecnologie emergenti. Ma una tecnologia che non è individuata nel momento opportuno può diventare disruptive.
- Problematiche legate al project portfolio: progetti innovativi selezionati dall'azienda. Quando una nuova tecnologia è immessa nel mercato e rischia di cannibalizzare il prodotto precedente questo porta delle difficoltà da parte del top management a spingere verso le innovazioni.
- Autorità del middle management: le innovazioni spesso nascono in questo contesto, di R&D e innovation management, che sono dei livelli aziendali che non godono della stessa autorità del top management. Da qui la difficoltà di farsi credere dai livelli superiori, i quali sono concentrati sui profitti raggiunti in un mercato specifico. È estremamente complicato per loro imporre un cambiamento di rotta e cambiamento strategico a livello aziendale in merito alle tecnologie. Nelle operatività day by day si è concentrati sugli aspetti di business regolare e corrente invece che guardare all'innovazione.

20/03/2020

3. Il terzo motivo che porta l'innovazione a essere disruptive è il **timing of entry**:

Vantaggi del first mover: sono i primi che entrano sul mercato e quindi impongono i prezzi, tempo maggiore sul mercato (quindi si fidelizza il cliente, hanno tempo per sviluppare le conoscenze, creare quelli che diventano "prodotti di riferimento", questo gli consente di creare economie di scala e quindi prezzi più elevati...), barriere all'ingresso per gli entranti (l'essere primo sul mercato consente di avere tempo per sviluppare le competenze per esempio), switching cost per i consumatori, ...

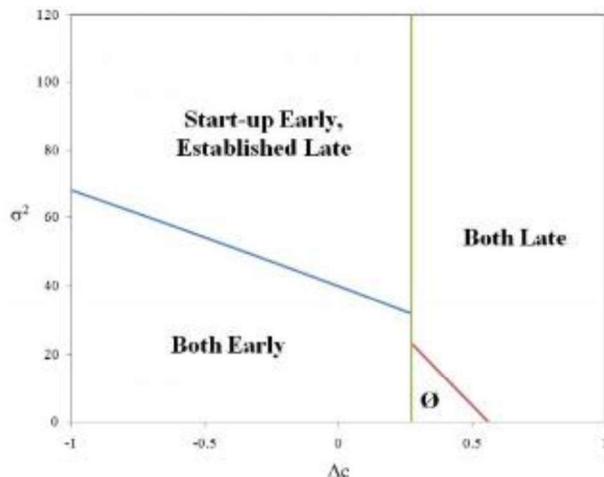
L'entrata sul mercato è un elemento chiave nelle decisioni strategiche. Essere first mover non è così scontato: sono incumbent o new entrant? Ma i new entrant non sono per forza first mover. Uno può essere incumbent su un mercato (es: carne) e first mover su un altro mercato (es: carne stampata 3D) → new entrant sul mercato della carne e portatore delle tecnologie di carne in vitro.

Per disaccoppiare new entrant dagli incumbent bisogna ragionare sugli obiettivi: gli incumbent tendono a massimizzare il loro profitto, mentre i new entrant, che non hanno robustezza organizzativa, tentano di sopravvivere minimizzando la probabilità che il profitto sia negativo.

Incumbents
Max E[NPV]

Entrants
Min P[NPV<0]

Grafico: ogni nuova avventura di carattere innovativo ha sempre un incremento di costi o un'incertezza associata. Nel tempo i costi possono avere un incremento positivo (si prevede che aumenteranno), possono restare costanti o avere un incremento negativo (si prevede che diminuiranno). La variabilità associata a un evento spiega che ogni impresa può essere più o meno rischiosa.



Asse x: costi di investimento

Asse y: variabilità e incertezza dell'impresa

Nota: il Δ costi è in termini di rapporto (0,5 è metà, 1 è il doppio) cioè è un rapporto tra i costi stessi. Devo entrare nel mercato: se sono new entrant o incumbent, sapendo che i costi possono aumentare, aspetto e guardo cosa capita. Laddove ci si aspetti che i costi tendano a diminuire, l'entrata sul mercato dipende dal livello di incertezza: se è bassa entrano entrambi, altrimenti se è alta per l'incumbent conviene aspettare, mentre le startup entrano in ogni caso perché sono disposte ad assumersi il rischio. Quindi incumbent e new entrant non si comportano nello stesso modo di fronte a una nuova tecnologia.

Ambidexterity: le organizzazioni devono mantenere efficienza nel business corrente e adattarsi alle tecnologie future.

20/03/2020

RIASSUMENTO 3 MOTOVI: [Domanda da esame]

- 1) trappole operative e cognitive (oggettive, soggettive, psicologiche)
- 2) modello Christensen (focus sul mercato di riferimento)
- 3) obiettivi differenti di timing of entry

Se questo non succede le innovazioni non generano disruption.

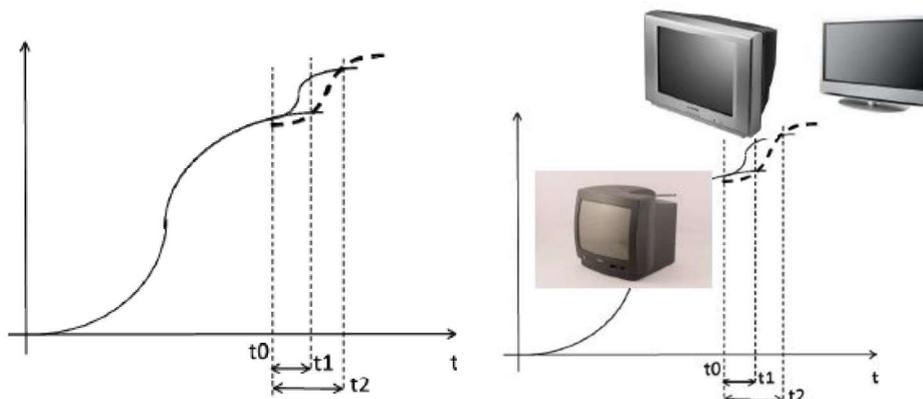
NO DISRUPTION:**1. Nested curve**

Solitamente una curva non è generata da una sola tecnologia, ma è un'insieme di tante piccole curve che si sono innestate l'una sull'altra nel tempo → una sola tecnologia che ha subito modifiche e cambiamenti nel tempo tramite dei piccoli salti.

Esempio: curva a S dei cellulari. Attenzione che è diversa da quella dello smartphone! Quello è un vero cambio di paradigma tecnologico.

**2. Sailing ship effect**

Data la curva associata a una tecnologia, arrivati a un certo punto sembra che sia stato raggiunto il limite tecnologico; può capitare che in realtà è l'industry che si è assestata. Quando parte una nuova curva S, si decide di investire per migliorare le performance della tecnologia tradizionale nell'ipotesi che quelle della nuova curva siano inferiori. In t_0 parte la nuova tecnologia e ci si aspetta che incroci la vecchia tecnologia in t_1 . In realtà questo succede in t_2 perché le aziende presenti sul mercato hanno deciso di dare un ultimo salto di coda alla vecchia tecnologia.



Esempio: tv con tubo catodico. Dal momento in cui sono iniziati a comparire gli schermi piatti si è pensato di ridurre lo spessore delle tv tradizionali, con tubo catodico ridotto, per farle assomigliare quanto più possibile ai nuovi schermi (che in seguito hanno soppiantato il mercato).

Quindi la vecchia tecnologia attraverso miglioramenti va a rallentare l'ingresso della nuova tecnologia, determinando comunque dei ricavi. Questo fenomeno prende il nome da alcune manovre nello sport della vela che servono per sfruttare l'onda e la corrente finale. Quindi è legato al concetto di "farsi trascinare". Avviene un'innovazione radicale, ma non c'è disruption. I player rimangono gli stessi, quindi c'è solo un cambio di paradigma, perché tutti hanno il tempo di adeguarsi.