

7. La variabile tecnologica

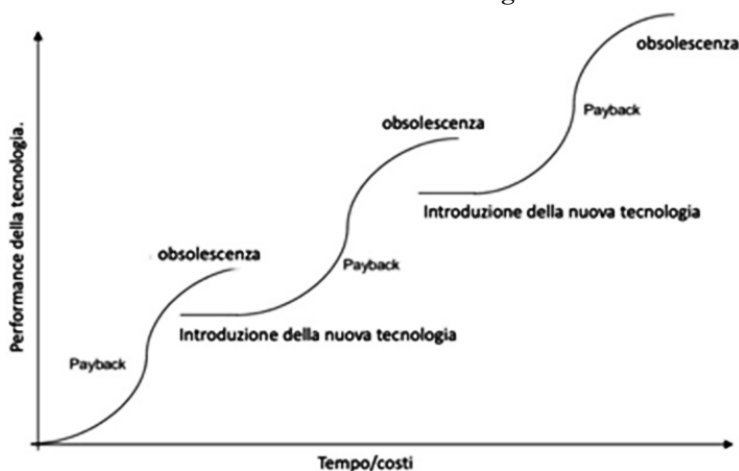
Carlo Alberto Pratesi

Una volta appurata l'esistenza di un bisogno percepito da uno specifico segmento di clientela, il prodotto viene progettato per essere la migliore soluzione a quella esigenza. In alcuni casi la nuova soluzione non è basata su una nuova tecnologia: può essere, per esempio, una semplice innovazione nello stile (come avviene nella moda) o un modo diverso di svolgere un certo servizio (cambia per esempio a modalità di pagamento), mentre in altri casi l'innovazione è trainata dai risultati della ricerca (nuovi materiali, nuovi microprocessori, nuovi software ecc.). In questo caso quello che conta è scegliere la tecnologia più competitiva in termini di rapporto costo/qualità, avendo ben presenti le diverse alternative.

7.1 Il ciclo di vita delle tecnologie

Mentre i bisogni restano sostanzialmente immutati nel tempo, le tecnologie con le quali realizzare le soluzioni evolvono e si sostituiscono l'una con l'altra man mano che la ricerca scientifica va avanti.

Figura 7.1
Le curve a S delle tecnologie



Si parla propriamente di “curve a S delle tecnologie”, intese come una successione di cicli di vita che vengono introdotti in un determinato intervallo di tempo, ognuno dei quali è caratterizzato da un periodo di introduzione, seguito da un periodo di sviluppo, nel quale vengono prodotti risultati economici che consentono di ripagare l’investimento iniziale (pay-back), seguito da un periodo di obsolescenza e infine un periodo di declino.

Un caso ben noto a tutti è quello della telefonia mobile che si è prima basata su connessioni analogiche, poi è passata al digitale con protocolli diversi via via più performanti in termini di capacità di trasferimento dei dati: 3G (la lettera G sta per “generazione”), 4G, 5G ecc. Il passaggio da una tecnologia a quella successiva, rappresenta per le aziende un’opportunità ma anche un rischio se lo si fa nel momento sbagliato. Bisogna capire qual è il modo giusto per adottare una nuova tecnologia, in alcuni casi può essere conveniente utilizzare quella attuale (più consolidata che va verso la fase di obsolescenza) in altri casi è meglio saltare quanto prima su quella successiva.

Ci sono poi le innovazioni incrementali nelle quali si utilizza la stessa tecnologia ma si migliora la performance, e quelle radicali caratterizzate dal passaggio da un tipo di tecnologia ad un’altra completamente differente (come è successo per la tv da analogica a digitale).

Il difficile sta nel capire quando si deve passare alla tecnologia successiva. Nel mondo dell’auto è evidente come le aziende automobilistiche hanno deciso di passare in tempi diversi dal motore a combustione a quello ibrido e poi elettrico. C’è chi, come Tesla, ha deciso di partire con la tecnologia più recente e chi, come Toyota, di specializzarsi nell’ibrido in attesa dell’idrogeno.

Occorre tenere conto di quanto la tecnologia successiva sta surclassando quella precedente in termini di prestazioni, quanto sia economicamente accessibile la tecnologia nuova (che dipende anche dalla sua diffusione), quanto il mercato è pronto e soprattutto, visto il livello di incertezza, quanto l’azienda è disposta a rischiare.

Un esempio classico è quello relativo alla riproduzione dei documenti. L’uomo ha sempre avuto la necessità di rendere un proprio contenuto testuale replicabile per renderlo accessibile a più persone e lo ha fatto con tecnologie diverse: prima esistevano gli amanuensi che copiavano i papiri e prima ancora c’erano le tavolette d’argilla. Nel secolo scorso per riprodurre un documento si utilizzava la macchina da scrivere, dove veniva usata la carta carbone, posta tra un foglio bianco e un altro, che consentiva di fare fino a cinque copie con una singola passata, ed era un lavoro lungo e laborioso. Negli anni ’70-’80, lo stesso lavoro veniva svolto dalle fotocopiatrici

che ottenevano lo stesso risultato ma con un'efficienza straordinaria rispetto alla carta carbone, che scomparve presto dal mercato. Ma anche la fotocopiatrice, che inizialmente fu un'invenzione straordinaria, iniziò a entrare nella sua fase di declino, perché grazie alla digitalizzazione, si scoprì che il documento poteva essere riprodotto senza essere stampato, per esempio attraverso le chiavette usb, i CD-Rom e i Dvd: tutti supporti magnetici che, a ben vedere, hanno poi avuto un ciclo di vita piuttosto breve. Oggi sono stati sostituiti dai servizi di storage condivisi come iCloud o su Dropbox.

L'esempio è interessante anche perché consente di notare come, da un punto di vista strettamente tecnologico, cartacarboni, fotocopiatrici, chiavetta usb, Cd/Dvd e cloud sono tecnologicamente molto diversi. Ma hanno in comune il fatto di rivolgersi alla stessa esigenza e quindi, di fatto, sono in concorrenza tra loro. Una dopo l'altra, le tecnologie più recenti hanno fatto concorrenza a quelle precedenti fino al punto di farle sparire dal mercato.

Ma non accade sempre così. Ci sono casi in cui è la tecnologia "nuova" che soccombe alla precedente, in quanto non riesce ad essere più performante in termini di capacità di soddisfare una specifica esigenza. Un buon esempio è ancora quello della telefonia mobile. Negli anni '90, una volta stabilizzata la tecnologia di connessione con il GSM, diverse Telecom pensarono che per essere più competitive dovessero offrire un servizio che fosse "internazionale" (all'epoca un cellulare italiano non poteva connettersi alle reti quando si era all'estero: una volta usciti dal proprio paese bisognava utilizzare un device locale) fosse necessario fare un "salto" tecnologico. La soluzione che sembrò più adatta si basava sulla creazione di una rete di satelliti attorno alla Terra, che avrebbe consentito ai telefoni "satellitari" (e quindi non più "cellulari", ossia basati su una rete di antenne terrestri che coprono le diverse "celle" del territorio) di connettersi da ogni luogo, anche il più sperduto. L'idea sembrò talmente affascinante agli ingegneri delle società telefoniche che decisero investimenti straordinari per mettere in orbita i satelliti e produrre la rete e terminali in grado di connettersi¹.

¹ Per farsi un'idea di quello che fu l'investimento, si consideri che per mandare in orbita i satelliti furono lanciati dei missili (alti più o meno come la torre di Pisa) che partirono dalle pochissime basi di lancio adatte allo scopo. La rete sarebbe stata adeguata a svolgere il servizio di telefonia se fosse stata costituita da almeno 77 satelliti (il consorzio che produsse questo servizio avveniristico si chiamava "Iridium", perché il numero atomico dell'Iridio è 77) per un investimento di circa 66 miliardi di dollari. Nel 2000 (poco tempo dopo il lancio) furono spesi 50 milioni per distruggere i satelliti che erano stati messi in orbita, non essendo possibile lasciare nello spazio apparecchi che non abbiano una reale funzionalità (vengono considerati "rifiuti spaziali")

Purtroppo, il servizio, una volta inaugurato, si dimostrò da subito un grande fallimento. Si erano sottovalutate le dimensioni del terminale (ossia del telefono satellitare), che era molto ingombrante e con un'antenna che non consentiva di tenerlo in tasca, e in più aveva un altro difetto ancora più grave: il dispositivo non era raggiungibile all'interno delle abitazioni (per funzionare doveva potersi connettere con il satellite).

Quello del telefono satellitare è un tipico esempio di come non dovrebbe mai essere concepito un nuovo prodotto: nonostante il bisogno fosse reale, per soddisfarlo fu inventata una tecnologia avveniristica che non rappresentava affatto la soluzione più efficiente.

Poco tempo dopo si scoprì che esisteva un'alternativa molto più semplice ed economica. Di fatto fu il "roaming" ossia un'innovazione di tipo contrattuale (e non tecnologica) che mise d'accordo i gestori e permise ai cellulari di essere "ospitati" sulle reti degli altri paesi, pagando un sovrapprezzo. In altre parole, è stata usata la stessa tecnologia (il GSM), già attiva e matura, migliorata nella sua funzionalità all'estero.

7.2 Qual è la killer app?

In genere si cerca la tecnologia giusta per il tipo di prodotto che si vuole sviluppare, ma accade anche che si ha a disposizione una nuova tecnologia, frutto della ricerca di base o di una scoperta, e si deve capire qual è il miglior uso che se ne può fare per renderla economicamente produttiva. Infatti, non tutte le tecnologie nascono già con una loro funzionalità, alcune vedono la luce in quanto risultato della ricerca di base, oppure come adattamento di qualcosa nata con per altri scopi (militari, medici, ecc.). Nella storia, la ricerca e le scoperte vanno avanti indipendentemente dalla richiesta del mercato e talvolta solo anni dopo la loro nascita si capisce come queste nuove tecnologie possono essere trasformate in soluzioni.

Nel gergo informatico, killer app è il termine che si usa per indicare quel tipo di uso (applicazione) che permette a una nuova tecnologia di imporsi sul mercato, a scapito (da qui il termine "killer") della tecnologia che veniva precedentemente utilizzata per svolgere la stessa funzione.

Ad esempio, il fonografo ideato da Edison richiese molto tempo prima di raggiungere la sua fase di larga diffusione, perché nonostante fosse un apparecchio che registrava i suoni, all'epoca nessuno aveva immaginato che potesse essere utilizzata per fruire della musica a scopo ricreativo. Al momento del deposito del brevetto, nel 1877 Edison suggerì diversi possibili usi per il fonografo, tra questi: registrare le ultime parole di un mori-

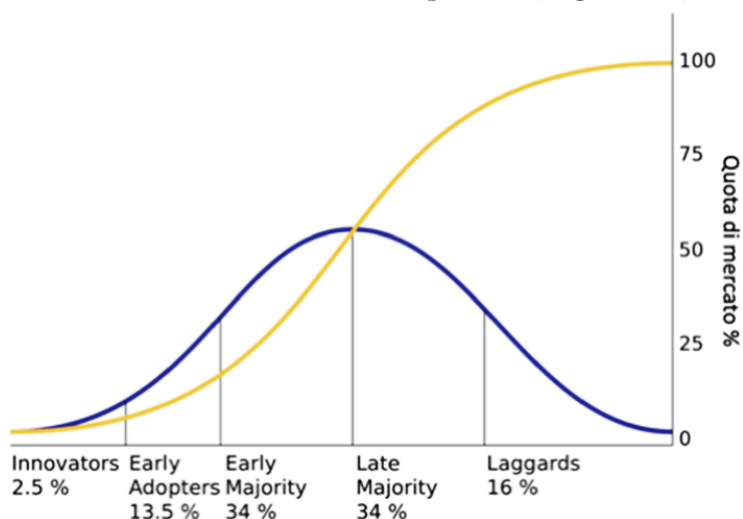
bondo (al posto di un testamento olografo); registrare libri per non vedenti (come poi sarebbe successo molti anni dopo con gli audiolibri); annunciare l'ora esatta, e così via: nulla che avesse un qualche riferimento alla musica. Soltanto venti anni dopo fu inventato il jukebox, e si scoprì che la musica registrata aveva un mercato sconfinato.

Un altro esempio è quello del personal computer, progettato con grandi investimenti tecnologici (il primo fu quello creato dal matematico Alan Turing per decrittare il codice Enigma dei nazisti) come un calcolatore la cui funzione d'uso era indirizzata verso un mercato molto ridotto, fatto di istituzioni, centri di ricerca e università. Solo quando venne inserito nell'apparecchio un software che consentiva la videoscrittura, il nuovo prodotto si diffuse realmente sostituendo di fatto l'enorme mercato delle macchine da scrivere. Quindi si può dire che la killer app del calcolatore, non fu il calcolo (come era previsto da chi lo aveva progettato e battezzato) ma la possibilità di scrivere un testo, correggerlo ed eventualmente stamparlo. Solo più tardi, con il collegamento a internet il computer iniziò a svolgere tutte le altre funzioni che oggi lo rendono indispensabile.

7.3 La curva di adozione dei nuovi prodotti

L'ingresso di un prodotto basato su una nuova tecnologia non è mai immediato. All'inizio deve "crearsi" il suo mercato, convincendo ed educando i consumatori a provarlo e poi adottarlo. La curva di Rogers² descrive qual è il tipico andamento progressivo dell'adozione nel mercato.

Figura 7.2
Curva dell'adozione di un nuovo prodotto (Rogers, 1995)



Si tratta di una classica curva a campana (gaussiana) che individua e distribuisce le cinque categorie di utilizzatori e la percentuale di individui corrispondente a ognuna di esse. Ogni categoria raccoglie le persone che condividono uno stesso atteggiamento quando si tratta di decidere o meno l'acquisto di un prodotto realmente innovativo. C'è chi è più propenso a rischiare, e quindi ad acquistare anche senza aspettare che altri abbiano già testato e garantito il buon funzionamento del prodotto, e chi non volendo volendo brutte sorprese preferisce comprare ciò che è già diffuso ampiamente sul mercato. Secondo Rogers, all'inizio della curva, con il 2,5% del totale si trovano gli innovatori, ossia quei consumatori (o aziende) che hanno una propensione al rischio e che sono disposti a pagare un costo iniziale (spesso più alto) per qualcosa di nuovo che non si sa come e quanto resterà sul mercato.

² ROGERS (1995). Diffusion of Innovations, cit.

Sono fonte preziosa di feedback per l'ottimizzazione di prodotti appena lanciati sul mercato e servono ad aprire la strada, che viene poi allargata dagli "early adopters", ossia i primi adottanti che sono il 13,5%. Anche loro hanno una certa propensione al rischio, ma non se la sentono di essere i primi a fare quel tipo di acquisto e quindi si limitano a imitare gli innovatori rispetto ai quali possiedono meno conoscenze tecniche ma un più alto grado di influenza sulle opinioni delle masse. Agli early adopters, quando il prodotto comincia ad avere un "appeal" sul mercato, segue la "maggioranza anticipatrice" (early majority), equivalenti al 34% del totale. Seguiti dalla maggioranza tardiva (late majority 34%) fatta di individui che, essendo più diffidenti, adottano i prodotti solo quando questi sono ben collaudati e senza rischi. Chiudono il ciclo i ritardatari (laggards) che hanno una vera e propria avversione ai cambiamenti e rappresentano il 16% del totale.

Due esempi attuali aiutano a capire dove possono trovarsi le tecnologie di oggi lungo questa curva – e perché la posizione conta per chi si occupa di marketing:

Gli occhiali smart con AI: il territorio degli early adopters. Nel 2023 Meta ha lanciato i Ray-Ban Meta Smart Glasses, un paio di occhiali da sole che sembrano normali Ray-Ban Wayfarer ma integrano fotocamera, altoparlanti, microfoni e un assistente AI capace di rispondere a domande su ciò che l'utente sta guardando. Vuoi sapere che monumento hai davanti? Lo chiedi agli occhiali. Vuoi tradurre il menù di un ristorante a Tokyo? Idem. Il prezzo parte da circa 300 dollari – accessibile, specie se confrontato con un visore di realtà aumentata da migliaia di dollari.

Chi li compra? Appassionati di tecnologia, content creator che vogliono filmare in prima persona senza tirare fuori lo smartphone, viaggiatori curiosi. Il profilo è quello classico dell'early adopter secondo Rogers: persone che percepiscono un vantaggio concreto nel prodotto e accettano i limiti attuali (autonomia della batteria modesta, funzionalità AI ancora circoscritte, ecosistema di app in costruzione). Secondo uno studio Ericsson, la maggior parte degli acquirenti si autodefinisce "più curiosa della media verso le nuove tecnologie"³. Non la maggioranza del mercato, appunto. I curiosi.

C'è però un segnale interessante. Un terzo degli acquirenti sceglie questi occhiali anche per ragioni estetiche – perché sono belli da indossare⁴:

³ ERICSSON (2025). AI Powered Smart Glasses: Promises and Issues. Studio qualitativo su 45 utenti in USA, UK e Cina.

⁴ Business of Fashion/McKinsey (2025). The State of Fashion 2026: Smart Glasses. Dati su vendite Ray-Ban Meta, capacità produttiva e fattori d'acquisto.

se un wearable vuole uscire dalla nicchia tech, deve prima essere un oggetto che le persone desiderano portare addosso. La domanda aperta è se troveranno la loro “killer application”, cioè quella funzione talmente utile da convincere anche chi non si definisce un appassionato di tecnologia. La traduzione in tempo reale? La navigazione sovrapposta al campo visivo? Non lo sappiamo ancora. E questa incertezza è esattamente ciò che caratterizza la fase degli early adopters: il prodotto funziona, piace a chi lo prova, ma non ha ancora dimostrato di essere indispensabile per tutti.

L'auto elettrica: il passaggio alla early majority. Nel 2025, un'auto nuova su quattro venduta nel mondo è elettrica⁵. Nel 2019, solo 4 paesi avevano superato il 10% di quota di mercato per le auto elettriche. Nel 2025 sono 39⁶. L'auto elettrica ha attraversato quello che Geoffrey Moore chiamava il “chasm” – quello spazio vuoto tra early adopters e early majority dove molte tecnologie si arenano – ed è entrata nella fase della maggioranza anticipatrice.

Ma la curva di Rogers non dice che l'adozione avvenga alla stessa velocità ovunque, che infatti varia significativamente tra paese e paese (per esempio, in Cina quasi la metà delle auto vendute è elettrica, mentre in Europa siamo intorno al 25% appena sopra il 10% negli Stati Uniti).

I motivi di queste differenze sono molteplici: il costo del veicolo resta la barriera principale per la maggioranza dei consumatori, seguito dalla preoccupazione per i tempi di ricarica e la disponibilità di colonnine⁷. In altre parole, l'auto elettrica ha convinto la maggioranza anticipatrice nei mercati dove le condizioni erano favorevoli (incentivi pubblici, infrastruttura di ricarica diffusa, offerta di modelli a prezzi competitivi), mentre altrove si trova ancora nella transizione. Un caso particolarmente istruttivo: sempre il rapporto Ember mostra che l'Indonesia ha raggiunto il 15% di quota nel 2025, superando gli Stati Uniti in penetrazione. Non sempre sono i mercati più ricchi ad adottare per primi.

Confrontare questi due casi è utile. I Ray-Ban Meta si trovano dove l'auto elettrica era una decina di anni fa: un prodotto che funziona, che piace a chi lo prova, ma che non ha ancora convinto la maggioranza. L'auto elettrica è dove lo smartphone era nel 2012: in piena espansione, con prezzi in discesa e infrastruttura in crescita, ma con sacche di resistenza ancora signi-

⁵ IEA - International Energy Agency (2025). Global EV Outlook 2025.

⁶ EMBER (2025). The EV Leapfrog: How Emerging Markets Are Driving a Global EV Boom.

⁷ S&P Global Mobility (2025). EV Adoption Rates: How the US and Other Markets Compare in 2025.

ficative. Per chi fa marketing, sapere dove si colloca una tecnologia su questa curva non è un esercizio teorico. Determina il tipo di messaggio (educativo per gli early adopters, rassicurante per la maggioranza), il canale (community verticali per i primi, media generalisti per i secondi), e persino il pricing (premium per chi vuole il nuovo, competitivo per chi vuole il sicuro).

Le tecnologie non sono solo lo strumento che serve alle aziende per sviluppare i nuovi prodotti, ma sono esse stesse motore di cambiamento, sia dei mercati che dei comportamenti umani. Oggi, in particolare, viviamo un momento di straordinaria accelerazione tecnologica che produce cambiamenti sempre più veloci della nostra società.

Tra queste, le tecnologie esponenziali sono tecnologie che migliorano in modo estremamente rapido le loro prestazioni e le loro capacità in un determinato tempo. Grazie alla continua innovazione e al miglioramento degli elementi che le compongono, il tasso di sviluppo delle loro performance non è lineare, ma accelera nel tempo, con straordinari impatti sulla società e sull'economia. L'esempio sicuramente più attuale di questo è l'Intelligenza Artificiale, che sta cambiando velocemente ed in profondità le nostre abitudini di vita e il nostro modo di lavorare; ce ne occuperemo più approfonditamente nel prossimo capitolo.