



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale
in
Economia e Gestione delle Aziende

Tesi di Laurea:

**“COME GESTIRE L’ESTERNALIZZAZIONE
NEI PRODOTTI COMPLESSI E NELL’AUTOMOBILE”**

Il caso “TESLA”

Relatore

Ch. Prof. Francesco Zirpoli

Laureando

Alessio Zulian

Matricola 862557

Anno Accademico

2021 / 2022

INDICE

INTRODUZIONE

1. UNA LINEA DEL TEMPO DELL'INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA

1.1. Introduzione storica

1.2. L'evoluzione del processo produttivo

1.3. Una fotografia attuale del settore automobilistico

2. COMPRENDERE L'INNOVAZIONE E IL SUO MODO DI AFFERMARSI

2.1. La storia del rapporto tra l'innovazione e l'impresa

2.2. Definizione del concetto di innovazione

2.3. Le fonti dell'innovazione

2.4. Tipologie e modelli di sviluppo dell'innovazione

2.5. I cicli tecnologici

3. Gestione dell'innovazione nei prodotti complessi e nell'automotive industry

3.1. I prodotti complessi e la loro innovazione

3.2. Modulare per semplificare la complessità e il ruolo

dell'integratore di sistema

3.3. Organizzare l'innovazione strategica nell'industria dell'auto

3.4. Direzione strategica e il processo di digitalizzazione nell'auto

4. IL CASO "TESLA"

4.1. L'azienda e il suo business model

4.2. Il caso della crisi dei semiconduttori

CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA

INTRODUZIONE:

L'elaborato si prefigge l'obiettivo di approfondire il tema della gestione del processo di esternalizzazione per quanto riguarda il processo sviluppo dei prodotti complessi ovvero prodotti composti da numerosissimi apparati composti anch'essi da altrettante componenti, ognuno dei quali fornisce una determinata performance e presentano un tasso di sviluppo e di innovazione indipendente. La peculiarità è che la somma delle singole performance di ogni sottosistema non è direttamente uguale alla performance complessiva del prodotto finale, di conseguenza il risultato finale sarà una performance complessiva derivata dalla gestione delle singole prestazioni unite fra loro.

All'interno dell'elaborato prenderemo come esempio l'automobile e le scelte strategiche delle aziende automobilistiche, essendo questa un'industria con un esempio perfetto di prodotto complesso. L'interesse per questo tema deriva dai recenti accadimenti che hanno interessato proprio l'industria dell'auto, le quali, a causa di una dispersione di conoscenza molto spesso dovuta alle scelte di esternalizzazione, hanno mostrato molti aspetti di debolezza legati appunto alla compatibilità delle componenti e del raggiungimento delle performance prefissate in fase di progettazione, ma non solo, anche di difficoltà nel fronteggiare le fluttuazioni di mercato e di un consumatore sempre più esigente rispetto alle funzioni che il prodotto finale deve fornirli.

Il contesto in cui esse operano vede un processo sempre più indirizzato verso il raggiungimento di una sostenibilità che fino ad oggi è sempre stato sicuramente un punto scoperto. La soluzione rispetto agli effetti che l'utilizzo dell'auto produce sul clima e sulla sicurezza dell'utente stesso ad oggi sono un tema centrale dei manager aziendali, i quali devono rivedere le loro strategie tradizionali per abbracciare una strategia maggiormente responsabile e green per il futuro. La soluzione rispetto a tale problematica è sicuramente offerta dall'innovazione tecnologica, la quale può essere sfruttata a vantaggio per tutti i portatori d'interesse dell'industria automobilistica ma non solo.

L'elaborato procede verso la disamina della problematica e cerca di dimostrare come alcune aziende in realtà abbiano già trovato una risposta e una strada che sicuramente è migliore di quella del passato.

Per capire la situazione attuale sarà necessario capire le radici dell'industria automobilistica; infatti, all'interno del primo capitolo troviamo un approfondimento di come è nata e si è sviluppata la storia dell'auto e della sua produzione, cercando di approfondire come nel tempo vi sia stata un'evoluzione proprio all'interno del processo produttivo che poi hanno avuto conseguenze sull'intero settore. Il capitolo si conclude con una piccola fotografia del contesto attuale.

Il capitolo successivo effettua un approfondimento sul ruolo centrale che ha l'innovazione per il funzionamento e l'efficacia dell'operato delle aziende dei diversi settori; quindi, dopo uno studio storico sul ruolo dell'innovazione e averla definita, abbiamo scelto di capire come si produce e qual è il ciclo che un cambiamento tecnologico, radicale o incrementale o architetturale che sia, ha sull'intero settore di riferimento.

Il terzo capitolo, che viene considerato il cuore dell'intero elaborato, approfondisce la gestione dell'innovazione nei prodotti complessi e nell'industria dell'automotive e quindi quali siano le scelte dei relativi manager di fronte alla gestione della complessità derivante dal processo di sviluppo del prodotto. Successivamente ci addentreremo sempre più in modo specifico all'interno del settore auto, cercando di chiarire come le scelte ingegneristiche potrebbero risultare fuorvianti per le scelte strategico organizzative dei manager e per il futuro dell'azienda che gestiscono. Da qui diventa importante cercare di gestire quelli che sono i trade-off conseguiti alle scelte che poi avranno effetti anche sul prodotto finito e sulla gestione della conoscenza dei propri dipendenti. Il capitolo si chiude introducendo quello successivo ovvero parlando della direzione digitale che l'industria automobilistica ha intrapreso nel XXI secolo.

Nell'ultimo capitolo è stato scelto di approfondire Tesla, considerata ad oggi come una delle aziende automobilistiche maggiormente rivoluzionarie e leader tecnologico nello sviluppo del loro prodotto di forza ossia l'auto elettrica. Inizialmente si approfondisce il

loro business model e la visione da cui è nata e di conseguenza il processo di sviluppo della stessa per ottenere quella conoscenza che le ha permesso nel tempo di coprire un ruolo da protagonista nel loro segmento di riferimento ma non solo. Il capitolo si chiude con la reazione della stessa azienda americana di fronte alla crisi dei semiconduttori e come appunto grazie alla loro piena conoscenza e alta integrazione verticale, sia riuscita ad arginarla meglio rispetto alle altre competitors con un bagaglio di esperienza maggiore rispetto alla giovane Tesla.

CAPITOLO 1:

1.1 UN'INTRODUZIONE STORICA

Tra i settori produttivi di maggior rilevanza negli ultimi secoli sicuramente troviamo il settore automobilistico che attraverso le proprie attività (dirette ed indirette) produce un introito importante sull'economia a livello globale.

Oltre a quanto detto sopra, l'industria dell'automotive ha da sempre rappresentato un campo fertile per applicare nuove organizzazioni di lavoro, nuovi risvolti informatici e tecnologici.

La storia dell'industria automobilistica, breve rispetto a quella di molte altre industrie, ha un interesse eccezionale per i suoi effetti a partire dal XX secolo. Sebbene l'automobile sia nata in Europa alla fine del XIX secolo (veicoli stradali a vapore), gli Stati Uniti hanno completamente dominato l'industria mondiale per la prima metà del XX secolo attraverso l'invenzione di tecniche di produzione di massa. Nella seconda metà del secolo la situazione è cambiata drasticamente quando i paesi dell'Europa occidentale e il Giappone sono diventati i principali produttori ed esportatori.

L'impresa automobilistica e gli avvenimenti storici dell'industria e le conseguenze economico-sociali ad essa correlate dimostrano come vi sia un chiaro collegamento tra esse e di conseguenza come la macchina, ormai oggi parte della nostra routine, potesse influenzare sotto diversi aspetti la vita dell'uomo ed addirittura le diverse potenze nazionali anche nei secoli precedenti.

Il passaggio dalla classica carrozza utilizzata come mezzo di trasporto nel 1800 ai primi veicoli pensati soprattutto per un trasporto più agile e versatile si intravede nel secolo successivo.

La manodopera artigianale aveva caratterizzato il mercato automobilistico fino a quel momento, di fatti venivano prodotte pochi pezzi unici che spingevano verso l'alto i prezzi di vendita caratterizzando tale bene per la fama di essere un bene di lusso e non alla portata di tutta la popolazione.

In principio è giusto tenere in considerazione il fatto che se sotto un punto di vista di avanzamento tecnologico l'Europa deteneva una sorta di vantaggio competitivo rispetto agli Stati Uniti, questi ultimi, grazie ad un mercato più ampio e quindi ad una domanda

maggior rispetto a quella Europea, riescono a invertire le gerarchie iniziali e a svilupparsi ad un ritmo maggiore.

Il tipo di mercato differente tra i due continenti ha spinto quindi le industrie automobilistiche americane ed europee a svilupparsi in maniera differente:

- In Europa, il mercato risulta essere ancora arretrato e miope nei confronti delle grandi potenzialità che risiedono nell'automobile. Quindi viene visto come un mercato per persone facoltose
- Negli stati unitivi domina l'idea dell'auto per il più ampio numero di utilizzatori, in questo mercato la domanda aveva colto già i vantaggi che avrebbe fornito.

Negli Stati Uniti le prime industrie che si affacciarono su mercato furono General Motors e Ford, quest'ultima molto importante sotto l'aspetto organizzativo-produttivo per l'introduzione da parte del suo fondatore Henry Ford di nuove metodologie che avrebbero stravolto il mercato.

In Europa lo sviluppo dell'industria segue sempre quel filo storico a cui facevamo riferimento in precedenza, difatti con la Prima guerra mondiale, se in un primo momento si riscontra un blocco della produzione caratteristica, nel momento della riconversione dalla produzione bellica si sono iniziati ad intuire i grandi potenziali ed evoluzioni che avrebbero investito l'industria automobilistica.

L'intuizione di come l'automobile avrebbe potuto stravolgere il day by day delle persone, con un miglioramento evidente della qualità della vita, si intravide proprio durante la Prima guerra mondiale dove si utilizzavano i mezzi motorizzati per lo spostamento e l'approvvigionamento delle truppe al fronte.

Proseguendo all'interno della linea del tempo di evoluzione dell'auto, troviamo altri due avvenimenti molto importanti:

- La grande crisi del 1929
- La Seconda Guerra Mondiale

L'industria dell'automobile, seppur in un primo momento incontrò una certa flessione sotto il profilo produttivo, continuò il proprio processo di sviluppo e crescita anche du-

rante la “Grande Crisi” fino allo scoppiare della Seconda Guerra Mondiale. Il primo avvenimento portò a crescere nelle persone un certo sentimento di sfiducia nei confronti della democrazia favorendo l’instaurazione di diversi regimi totalitari, che come ben sappiamo portarono poi allo scoppio della Seconda guerra mondiale. Per quanto deplorabili e gravi furono le azioni intraprese all’interno dei regimi totalitari come il fascismo e il nazismo, i dittatori consideravano la creazione e la commercializzazione di modelli di auto a prezzi accessibili come una pura forma di propaganda per fornire a tutti i cittadini un veicolo a motore, poiché l’auto era ancora considerata un lusso.

Quindi iniziarono i progetti "auto del popolo" sia nella Germania nazista che nell'Italia fascista.

La Germania commissionò un'auto per tutti al famoso designer dell'epoca, Ferdinand Porsche, che presentò un autoveicolo con la capacità a bordo per 5 persone o 3 soldati e una mitragliatrice.

Questo progetto fu finalmente commercializzato nel 1938, dando vita alla nota industria automobilistica Volkswagen e all'ancor più noto "Maggiolino".

L'Italia e Mussolini, allo stesso tempo, decisero di assumere l’ingegnere Giacosa per progettare un'auto il cui prezzo non superasse le 5.000 lire.

Nel 1936 la Fiat 500 fu commercializzata conosciuta come "Topolino", sebbene i suoi costi superassero di gran lunga i prezzi fissati dal Duce.

In questo modo anche la domanda europea modificò la propria mentalità e cominciò ad aumentare la richiesta di quelle auto che non erano più solo un bene di lusso ma di massa.

La Seconda guerra mondiale inoltre spinse tutti i produttori di veicoli a convertire la produzione automobilistica a servizio degli eserciti impegnati.

Le case automobilistiche dovettero rivedere la propria strategia produttiva fino a farla evolvere in modo tale da aumentare la produzione ed essere in grado di assecondare le numerosissime esigenze delle forze belliche.

I successivi vent’anni, dopo la conclusione della guerra, videro l’affermarsi delle industrie dell’automobile come mercato di punta sia per gli Stati Uniti che per l’Europa. Il mercato dell’auto cominciò a seguire due percorsi differenti:

- L'auto di massa che divenne un modello reso accessibile a tutti stravolgendo la vita sociale delle persone e aumentandone di gran lunga il benessere di tutti i giorni.
- L'auto di lusso che manteneva un certo tipo di stile e avanzamento tecnologico che solo una ristretta parte della popolazione poteva acquistarla.

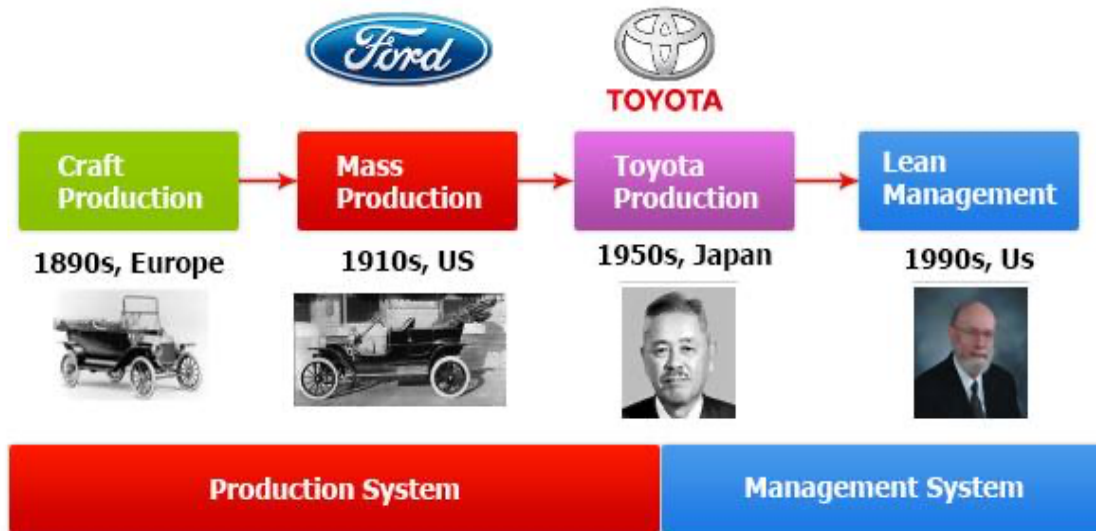
Da questo momento l'automobile, intesa fino a qualche anno prima come un "giocattolo" accessibile a poche persone, divenne quello strumento in grado di allargare gli orizzonti delle persone permettendo loro di esplorare nuovi posti da visitare e migliorando di gran lunga i tempi di spostamento fino a quel momento garantiti dall'infrastruttura ferroviaria.

Il mercato con il tempo ha visto sempre più uno sviluppo anche grazie alla globalizzazione e all'introduzione di sempre più importanti innovazioni come quelle introdotte dal mercato giapponese e Toyota, i quali riuscirono ad entrare nel mercato nonostante l'inesperienza rispetto alle più "vecchie" rivali statunitensi ed europee, proprio grazie ad un'innovazione produttiva che permetteva loro di offrire automobili ottenute a costi molto bassi e quindi vendute ad un prezzo inferiore.

Nel 1973 vi fu la prima grande crisi energetica durante la quale i prezzi del petrolio aumentarono in maniera drastica. Il prezzo del petrolio passò da un prezzo per barile di due dollari fino a toccare i quaranta. La seconda crisi petrolifera qualche anno più tardi (1979) spinse le aziende automobilistiche a riformulare la propria organizzazione lavorativa e di conseguenza la propria offerta sul mercato riducendo i volumi produttivi a favore di una maggior ampia gamma di modelli.

Negli anni poi tale industria si è trovata ad affrontare diverse crisi e nuove sfide nate principalmente dalle nuove esigenze dettate da un consumatore "etico" e sempre più consapevole verso temi come l'ambiente e la sicurezza. Questi temi appena citati hanno direzionato i casi automobilistici a riporre sempre più un'importanza verso la ricerca e lo sviluppo tecnologico, processo che per un prodotto complesso com'è l'automobile e per come si è evoluta non è per nulla scontato e semplice da affrontare.

CAPITOLO 1.2.: L'EVOLUZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO DELL'AUTO



L'industria automobilistica è stata a lungo all'avanguardia nelle migliori pratiche di produzione e nell'innovazione tecnologica. In effetti, il settore è tra i più pionieristici della storia, con miglioramenti rivoluzionari e metodi di produzione di nuova generazione che definiscono lo standard per l'intero panorama produttivo.

Come già detto nel precedente paragrafo, la prima tipologia di produzione dell'automobile poggiava esclusivamente sull'ingegno e la manodopera dell'uomo la quale comportava dei costi e un tempo di produzione molto elevato. Tali vincoli produttivi comportavano che la relazione tra costi sostenuti e automobili prodotte portassero ad una fornitura di beni molto esigua e alla portata solo di pochi.

Alla luce di quanto detto fino ad ora, ci fu il bisogno di modificare il processo di produzione e divenne di fondamentale importanza trovare una soluzione per abbattere i costi. Alla fine del XIX sec. e i primi anni del XX sec., Frederick W. Taylor, noto ingegnere e imprenditore americano, porta a termine una ricerca riguardante il problema della poca efficienza produttiva nei primi stabilimenti industriali. Il "Taylorismo", teoria coniata e pubblicata sotto il nome di "Scientific Management" (1911) appunto dall'ingegnere sopracitato, è una pratica che punta allo sfruttamento massimo dei macchinari industriali tale per cui permettesse un recupero rapido degli ingenti capitali investiti. La ricerca, effettuata osservando il processo produttivo, ha portato ad osservare che modificando

l'organizzazione del lavoro e unendo le capacità umane con quelle dei macchinari si poteva ottenere una maggior efficacia ed efficienze di tutto il processo produttivo con una maggior capacità aziendale di aumentare la produzione e di conseguenza abbassando i costi e aumentando i profitti. Il terreno più fertile ovviamente su cui applicare tali teorie sono ovviamente gli Stati Uniti, luogo in cui la domanda e i mercati avevano confini molto più ampi rispetto a quelli europei che in un primo momento trovavano tali fondamenti poco praticabili a causa di una domanda ancora molto statica e ristretta.

Alla base delle teorie tayloriste vi è la scomposizione scientifica di ogni processo produttivo in operazioni elementari. In questo modo semplificando estremamente le operazioni affidate agli operai e facendo sì che questi ultimi potessero ripetere continuamente la propria mansione per un elevato numero di volte, portavano i lavoratori ad ottenere livelli di specializzazione talmente elevati da ottenere la massima efficienza da ognuno di loro.

L'efficienza, quindi, diveniva il vantaggio competitivo che permetteva agli imprenditori di ottenere un grandissimo risparmio di costi, di tempo e aumentando produttivi e profitti.

Henry Ford, fondatore ed imprenditore della Ford Motor Company, trovò nella teoria di Taylor la chiave che permetteva il raggiungimento dei propri obiettivi: ottenere una macchina che non fu più considerata solo un bene di lusso ma che fosse alla portata di tutti in modo tale da allargare il bacino di possibili acquirenti interessati con un conseguente aumento delle vendite e diminuzione del prezzo unitario di produzione. Il modello T, prodotto a Detroit, fu il primo progetto prodotto applicando gli studi dell'ingegnere e utilizzando l'innovazione della "catena di montaggio".

La catena di montaggio permise a Ford di concentrare tutta la propria produzione ad un unico modello e semplificando ai minimi termini ogni passaggio all'interno della stessa linea produttiva riuscendo ad ottenere la massima efficienza e un'ingente riduzione dei costi. Il punto di forza di tale innovazione era inoltre il comando e controllo effettuato solo ed esclusivamente dal vertice (Henry Ford).

L'imprenditore statunitense riuscì in questo modo ad ottenere un'autorità tale per cui riusciva a prodursi autonomamente i componenti per il prodotto finale e quindi ad ottenere un'integrazione verticale totale fino agli anni Venti del XX sec.

Il periodo successivo all'egemonia fordista sul piano industriale con lo sfruttamento delle economie di scale e la nascita del consumo di massa ha però cambiato il consumatore medio.

La domanda, a seguito dell'allargamento del bacino di utenza dei prodotti, ha reso il consumatore sempre più attento ed esigente rispetto ai propri bisogni. La conseguenza a tutto ciò fu che il prodotto standardizzato e impartito dalle aziende come Ford non era più in grado di rispondere in maniera adeguata alle esigenze dei consumatori a causa della rigidità del comando, del controllo e della linea produttiva impartita in maniera rigorosa dall'imprenditore.

Il fatto che sconvolse il mercato fu quindi l'influenza che il consumatore aveva assunto e la perdita della capacità dell'imprenditore di condizionare il mercato con i propri prodotti.

La formula organizzativa e di gestione caratteristica della grande azienda americana utilizzata fino a quel momento era la "U-form" nella quale erano individuate funzioni come la produzione, logistica, risorse umane, marketing, finanza e i servizi legali. Tutte queste funzioni però funzionava sotto la supervisione del proprietario e l'autorità era fortemente centralizzata.

Tra i primi a cogliere la problematica strutturale delle aziende industriali in quegli anni fu proprio una diretta concorrente della Ford Motor company: la General Motors.

La General Motors, rappresentata dall'imprenditore Alfred Sloan, ebbe un ruolo pionieristico alle soluzioni dei problemi sorti ridisegnando totalmente la struttura di comando e responsabilità. Da qui nasce la c.d. "M-Form" o meglio conosciuta struttura multidivisionale.

La forma multidivisionale è stata in grado di separare le figure manageriali dalla figura proprietaria permettendo di seguire con successo la strategia di diversificazione, l'unica in quel momento storico di poter rispondere in modo flessibile e dinamico alle emergenti richieste del consumatore.

Nel 1921 Ford era di gran lunga il numero uno al mondo nella produzione automobilistica: deteneva il 55,7% delle quote di mercato mentre la General Motors occupava la seconda posizione coprendo solo il 12,3 %.

GM adottando la nuova struttura riuscì ad articolarsi in divisioni indipendenti: produzione di auto, autocarri e altri veicoli commerciali, oltre a fabbricare singoli componenti per automobili. Ogni divisione era quindi dotata di una propria organizzazione per la produzione e la distribuzione.

Se il motto di Ford era «di ogni colore, purché sia nero», la filosofia di Sloan era invece riassunta nella frase «un'automobile per ogni borsa e per ogni scopo».¹

Il contrasto quindi tra le due filosofie risulta essere evidente facendo emergere il cambiamento dettato dal mercato ovvero dalla standardizzazione alla personalizzazione.

Tra il 1927 e il 1937, Ford arrivò a perdere circa 15,9 milioni di dollari. Allo stesso tempo, l'utile netto di GM era di poco inferiore ai 2 miliardi di dollari. Il 1940 fu un anno di declino fatale: la quota di mercato di Ford scese al 18,9%, dietro al 23,7% di Chrysler, mentre GM nel giro di pochi anni riuscì a conquistare all'incirca la metà di mercato con il 47,5% delle quote.

Le azioni politiche ed economiche effettuate durante la prima metà del 1900 non fecero altro che rafforzare una supremazia americana come potenza economica ed industriale. La Seconda guerra mondiale, a differenza dell'Europa e il Giappone, non ha fatto altro che affermare la supremazia.

L'industria non ha subito alcun danneggiamento dal conflitto bensì vennero erogati una serie di finanziamenti direttamente dallo stato a sostegno della difesa nazionale, che ebbero come effetto collaterale positivo di consolidare maggiormente le produzioni permettendo una maggior quantità di fondi per la ricerca e ad allargare la domanda.

La potenza economica industriale a statunitense cominciò a barcollare a partire dagli anni Cinquanta. Da quel momento emerse uno scenario totalmente nuovo, caratterizzato da una forte competitività sul mercato a cui la stragrande maggioranza delle aziende americane, tra le quali quelle automobilistiche, che non erano abituate. Le cause di questo disorientamento sono da attribuire alla rinascita del tessuto economico europeo e giapponese.

¹ F. Amatori, A. Colli. Storia dell'impresa. Complessità e comparazioni, B. Mondadori, 2011

Proprio in Giappone sotto il profilo industriale della produzione automobilistica abbiamo l'innovazione che ha rivoluzionato il modo di produrre le auto e di soddisfare la domanda.

Da qui l'idea originaria di produrre l'automobile in maniera standardizzata attraverso la catena di montaggio venne superata dal c.d. "Toyotismo".

Il toyotismo nasce nel dopoguerra e trova il suo pieno sviluppo tra gli anni Sessanta fino agli anni Ottanta ad opera dei propri fondatori Sakichi Toyoda, Shigeo Shingo, Kiichiro Toyoda e Taiichi Ono.

L'idea di Toyota fu quella di andare a rivedere e modificare i capisaldi organizzativi fino a quel momento dettati dalla Ford Motor Company e ribaltare completamente l'idea per cui i manager fossero le sole persone in grado di dettare ordini all'interno dell'azienda e gli operai avessero solo il compito di eseguire il proprio lavoro senza aver nessuna voce in capitolo e possibilità di eliminare le inefficienze. Da questa ideologia nasce il Toyota Production System (TPS) definito dalla stessa Toyota come *"Il metodo Toyota è un modo ragionevole di produrre, in quanto elimina completamente quanto c'è di superfluo nella produzione, al fine di ridurre i costi."*

Tale ideologia quindi punta a produrre in maniera efficiente, flessibile e di qualità per eliminare le inefficienze produttive utilizzando il minimo delle risorse disponibili quindi persone, macchine e scorte in modo tale da ridurre i costi di produzione.

Le differenze tra l'idea fordista e quella di Toyota possono essere riassunte in questo modo:

- **Scorte:** Per Ford erano fondamentali per permettere di rispondere in maniera rapida alle problematiche che si presentavano lungo il processo produttivo. Toyota invece considerava le scorte come un modo per nascondere le anomalie produttive e quindi non andare a risolvere alla radice il problema ed evitare la ripetizione degli stessi errori nel futuro.
- **Flusso di lavoro:** A differenza di Ford all'interno del quale la catena di montaggio non doveva mai interrompersi, Toyota decide di affidare la responsabilità ai propri operai di interrompere il flusso qualora si verificasse un'anomalia permettendo ai tecnici di intervenire per risolverla.

- Qualità: Secondo Henry Ford era un costo da sostenere perché portava a scartare o sistemare quelle componenti che lungo la filiera risultavano essere difettose. In Toyota invece la qualità è parte integrante del lavoro perché permette di prevenire componenti difettose e ridurre in questo modo gli sprechi e i costi.
- Lotto di produzione: In Toyota l'obiettivo era quello di ridurre al minimo le scorte e questo era permesso solo da un lotto di produzione molto piccolo invece in Ford più grande era il lotto e migliore era la distribuzione dei costi fissi su tutta la produzione.

Il vantaggio competitivo quindi di Toyota derivava dal fatto che la capacità di creazione del valore da parte dell'azienda non era più figlio solo delle scelte del top management bensì dalla partecipazione congiunta di tutti al suo interno e ciò permetteva un continuo miglioramento, una continua innovazione del prodotto guidata dalla scelta del consumatore. La partecipazione che andava a sostituire la gerarchia prendeva il nome di Total Quality management

Il valore e la sua creazione non è altro che il fine per cui un'azienda opera sul mercato, se un'azienda crea valore per il consumatore significa che la domanda sceglie di pagare quel determinato prezzo scelto dall'azienda per usufruire delle funzioni del bene prodotto.

Toyota, date le circostanze in cui verteva nel dopoguerra, non poteva essere in grado di produrre un'automobile in maniera completamente autonoma senza dipendere da fornitori esterne perché non aveva né gli spazi né tanto meno capitale per permetterselo. La soluzione trovata a tale problematica fu quella di instaurare delle partnership con i fornitori di componenti o di apparati interi per il funzionamento dell'automobile. Toyota, collaborando e condividendo le informazioni con i fornitori, fece comprendere loro gli obiettivi da raggiungere e direzionare tutti verso un'unica direzione in grado di creare valore.

L'ulteriore direzione fu quella dell'eliminazione delle scorte e quindi sviluppò la produzione "Just in time", tale produzione partiva dal presupposto per cui ogni fase del processo produttivo fosse affidabile, che la partnership con i fornitori fosse in grado di erogare l'esatto numero di componenti necessari per la produzione dell'intero prodotto finale nell'esatto momento ci fosse il bisogno.

La mossa vincente di Toyota fu proprio quella di riuscire a gestire la catena di fornitura ponendo non più la produzione come fulcro bensì la soddisfazione del cliente come chiave di successo sul mercato, inoltre la condivisione delle informazioni tra Toyota e i propri fornitori e la cooperazione tagli stessi portò ad ottenere vantaggi per tutti i portatori d'interesse.

Il TPS permise quindi di ampliare il mercato immettendo nel mercato un maggior numero di automobili ad un prezzo accessibile ad un bacino di clienti sempre più ampio riuscendo anche a modulare la produzione per meglio soddisfare le richieste e i gusti degli stessi.

Nel tempo, la crescente richiesta di automobili e l'eliminazione dei confini territoriali per la domanda grazie alla globalizzazione, ha fatto sì di imporre a tutte le case automobilistiche un ritmo produttivo che mischiasse le organizzazioni di lavoro e di produzione fin qui presentate al fine di ottenere un flusso produttivo che fosse veloce, che limitasse gli sprechi attraverso una produzione snella.

Al giorno d'oggi possiamo riconoscere tre tipologie principali di processi produttivi ognuna delle quali che permetta di incontrare il proprio segmento:

- Le case automobilistiche europee tipicamente cercano di offrire al mercato un vasto numero di personalizzazioni del prodotto e conseguentemente un proporzionato aumento del costo e quindi del prezzo finale di vendita
- Le case automobilistiche statunitensi e giapponesi invece propongono una più bassa possibilità di personalizzazione offrendo ogni modello auto con pochi varianti di equipaggiamento, in modo tale da ridurre al minimo i costi di attrezzaggio del processo produttivo.
- Le case automobilistiche di lusso invece hanno riposto invece il loro focus sulla qualità ed unicità del prodotto facendo leva sull'artigianalità del prodotto ovviamente con un prezzo di vendita a portata solo di pochi

La differenza di prezzo e di qualità del prodotto finale, quindi, è riposta tutta nella strategia di produzione che farà più o meno affidamento all'automazione derivante dalla tecnologia e delle macchine utilizzate oppure per mantenere il massimo della qualità si

farà ricorso principalmente, come in passato, all'artigianato delle persone laddove sia possibile.

Con il passare del tempo due fenomeni ormai parte integrante dell'industria automobilistica sono l'offshoring e l'outsourcing, dove soprattutto il secondo cercheremo di approfondirlo presentando vantaggi e svantaggi e cercando di contestualizzarlo ai giorni nostri.

L'offshoring è la pratica con cui diverse industrie dislocano all'estero alcune unità aziendali o addirittura l'intero complesso al fine di ridurre i costi derivanti dalla tassazione, del costo del lavoro, dei costi delle materie prime o di avere accesso ad alcune risorse scarse.

Un esempio della pratica dell'offshore è quello di Ford che detiene diversi stabilimenti in Messico dove il costo del lavoro è minore per poi importarle negli Stati Uniti e immetterle sul mercato americano.

L'outsourcing invece riguarda l'esternalizzazione a terze di un'unità aziendale che realizza una determinata componente o interi sistemi (Tier one - Fornitori di primo livello), le quali si prenderanno cura dell'intera gestione del compito affidato dalla casa automobilistica madre (OEM – Original Equipment Manufacturer)

Nel prossimo paragrafo cercheremo di fare una fotografia attuale del settore automobilistico andando ad analizzare come le crisi attuali stiano in qualche modo influenzando le strategie di esternalizzazione e le modalità di produzione nell'industria di riferimento. Nel successivo capitolo invece andremo ad analizzare il cuore dell'elaborato ovvero l'innovazione e l'impatto che hanno le pratiche di esternalizzazione per lo sfruttamento della stessa.

1.3: UNA FOTOGRAFIA ATTUALE DEL SETTORE AUTOMOBILISTICO

L'industria dell'auto e tutto l'indotto ad essa correlato anno dopo anno continua ad affermarsi uno tra i più importanti settori, grazie soprattutto all'impatto che ha sotto l'aspetto produttivo, occupazionale e finanziario. La globalizzazione ha fatto sì di rendere l'auto non più un prodotto distintivo di un determinato stato bensì con l'aumento della concorrenza sul piano mondiale ha spinto grandi e storiche aziende a fondersi per riuscire ad essere in qualche modo più influente e presente sul mercato; quindi, ottenere una maggior competitività di quanto ognuna di esse potrebbero fare singolarmente.

Il cliente al giorno d'oggi è un soggetto molto più consapevole ed attento a dettagli/prestazioni dell'auto che in passato non venivano considerate con la stessa importanza come, ad esempio, l'impatto ambientale oppure la sicurezza dell'auto in strada.

Questi due temi, sul piano politico, su quello legislativo che su quello dello sviluppo di ogni singola azienda, stanno segnando in maniera chiara quale sia la direzione intrapresa delle diverse case madre per poter sopravvivere sul mercato.

Di conseguenza se è vero quanto detto all'inizio di questo paragrafo ovvero di quanto sia importante l'esportazione delle auto, che tutti i processi di ricerca e sviluppo in questo campo poi portano a innovazioni anche per altri rami d'industria e quanto sia importante l'automobile per un maggior benessere dell'individuo, è anche giusto ricordare anche le esternalità negative che vengono prodotte. L'inquinamento ambientale che di anno in anno sta aumentando sempre di più è in parte riconducibile al numero di auto in circolazione e obbliga il legislatore e i governi nazionali ad operare degli accorgimenti in grado di invertire la tendenza negativa e alla situazione catastrofica a cui stiamo andando incontro. Da qui l'impegno sempre maggiore delle case produttrici nel cercare di offrire auto per lo più elettriche o ibride con zero o un numero inferiore di emissioni, tendenza che comincerà a prendere piede nel momento in cui le infrastrutture a supporto per questa tipologia di automobile saranno più diffuse, accessibili ma soprattutto che non andranno ad interferire con la routine del consumatore.

Il secondo aspetto importante riguarda la sicurezza dell'automobile, l'obiettivo è ovviamente quello di ridurre le morti/ i feriti gravi dovuti agli incidenti stradali che risultano essere la prima causa di morte tra i giovani di età compresa tra i cinque e i ventinove anni secondo il rapporto dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Durante la V Settimana globale dell'Onu sulla sicurezza stradale, che si è celebrata dal 6 al 12 maggio 2022, è intervenuto a riguardo Etienne Krug, il direttore del dipartimento di prevenzione della violenza e infortuni dell'OMS, dicendo: *“Le morti e le ferite causate dagli incidenti stradali sono un prezzo inaccettabile da pagare alla mobilità. Non si può giustificare la mancanza di interventi. È un problema che ha delle soluzioni verificate. I governi devono prendere l'iniziativa e accelerare l'implementazione di azioni efficaci per salvare vite”*. Nel tempo sono state prese delle misure legislative per imporre degli obblighi per salvaguardare la salute delle persone alla guida come, ad esempio, l'aumento del numero degli airbag che salvano diverse vite o come l'importanza della cintura di sicurezza allacciata ma la strada, alla luce dei dati, risulta essere ancora lunga e sicuramente vi sarà sempre un maggior investimento per migliorare tale criticità.

Da un punto di vista meramente produttivo-quantitativo, la situazione attuale dell'industria automotive vede un trend in crescita dopo la crisi del 2009, anche se a partire dal 2018 prima si è registrata una diminuzione dell'1,1% e successivamente nel 2019 del 5,7%. Gli anni successivi ai precedenti vanno considerati e analizzati in maniera differente a causa degli effetti del Covid-19 e successivamente della crisi dei semiconduttori, i quali hanno frenato in maniera consistente la produzione.

Fig.1 – Produzione mondiale di auto dal 2010 al 2021

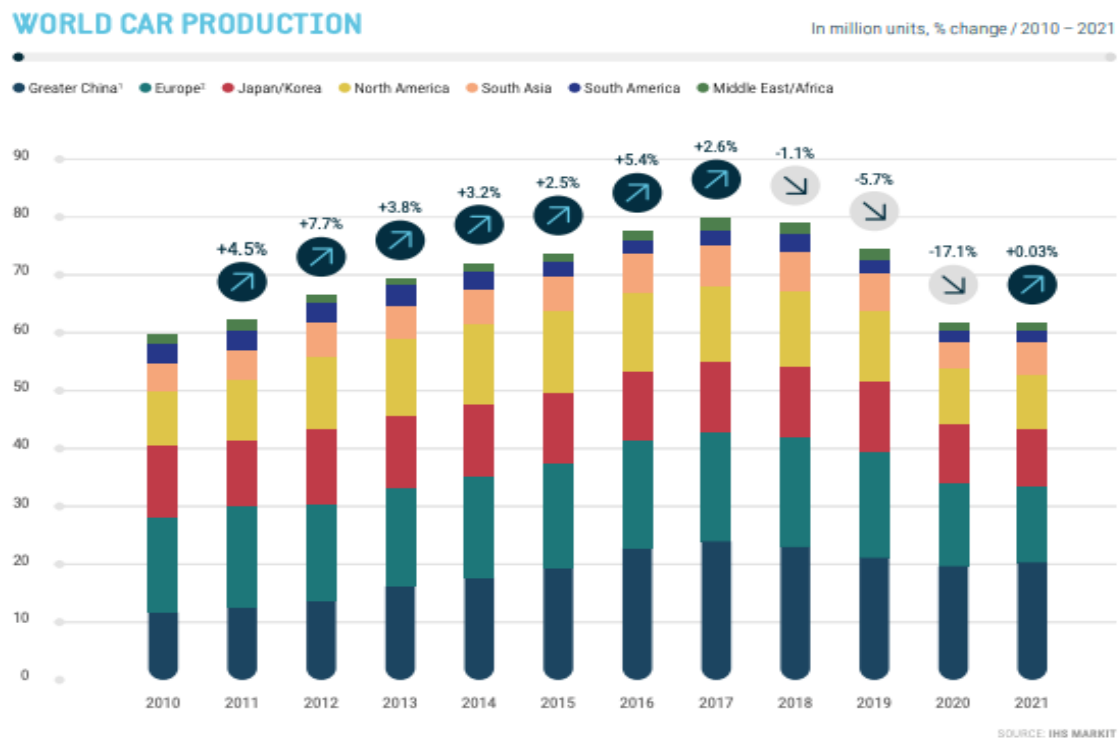


Fig.2: Variazione nella produzione mondiale nell'intervallo pre-pandemico (2010 – 2019)

	2010	%	2019	%	var%-chg% 2019/2010	Δ 2019-2010
MONDO	77.696.615	100,0	92.096.876	100,0	18,5	14.400.261
EUROPA	19.825.965	25,5	21.748.356	23,6	9,7	1.922.391
UE28	17.107.450	22,0	18.271.434	19,8	6,8	1.163.984
UE15	13.825.946	17,8	13.896.417	15,1	0,5	70.471
UE NUOVI MEMBRI	3.281.504	4,2	4.375.017	4,8	33,3	1.093.513
RUSSIA	1.403.244	1,8	1.719.784	1,9	22,6	316.540
TURCHIA	1.094.557	1,4	1.461.244	1,6	33,5	366.687
NORD AMERICA	12.158.140	15,6	16.779.130	18,2	38,0	4.620.990
CANADA	2.069.289	2,7	1.916.585	2,1	-7,4	-152.704
MESSICO	2.345.104	3,0	3.988.878	4,3	70,1	1.643.774
USA	7.743.747	10,0	10.873.667	11,8	40,4	3.129.920
SUD AMERICA	4.190.273	5,4	3.279.361	3,6	-21,7	-910.912
ARGENTINA	716.540	0,9	314.787	0,3	-56,1	-401.753
BRASILE	3.382.135	4,4	2.944.988	3,2	-12,9	-437.147
ASIA-OCEANIA	41.010.879	52,8	49.162.456	53,4	19,9	8.151.577
CINA	18.264.761	23,5	25.720.665	27,9	40,8	7.455.904
GIAPPONE	9.628.875	12,4	9.684.294	10,5	0,6	55.419
INDIA	3.557.073	4,6	4.515.991	4,9	27,0	958.918
SUD COREA	4.271.741	5,5	3.950.614	4,3	-7,5	-321.127
AFRICA	511.358	0,7	1.127.573	1,2	120,5	616.215

I dati includono autovetture/veicoli commerciali leggeri/autocarri/autobus

The figures include passenger cars/LCV/M&H trucks/buses

fonte: ANFIA/Associazioni nazionali/OICA

Nel prosieguo dell'analisi ci concentreremo prima sul periodo (2010→2019) non intaccato dagli eventi straordinari precedentemente citati.

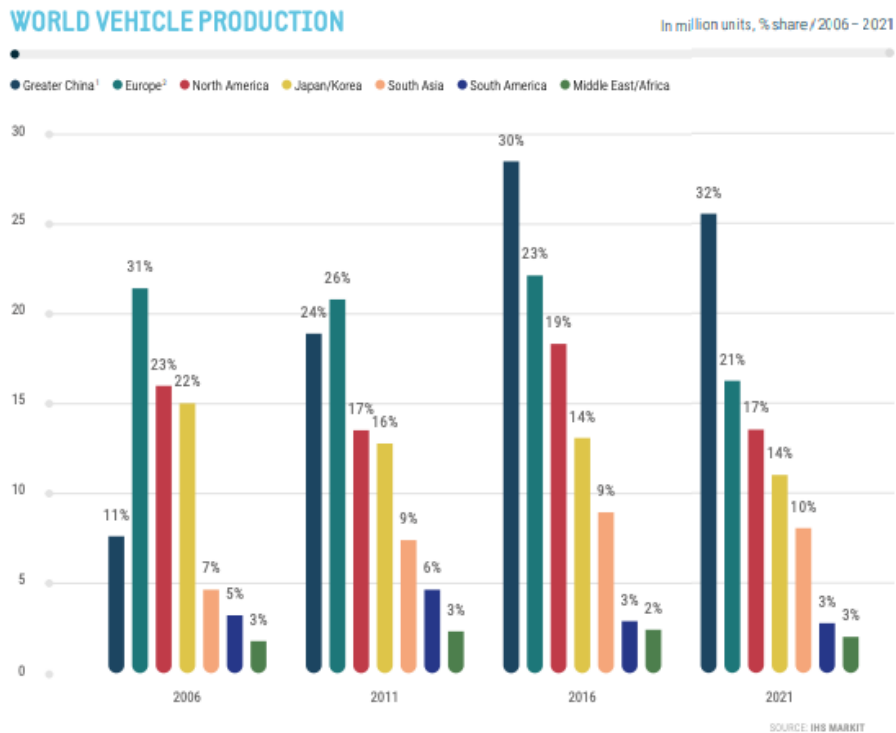
Come possiamo notare nella tabella resa disponibile da uno studio dell'“associazione nazionale filiera industria automobilistica”, l'aumento produttivo nel periodo di riferimento è stato di un 18,5% e la Cina nel tempo è riuscita a piazzarsi come leader produttivo mondiale. Le favorevoli condizioni di mercato cinesi caratterizzate da un'elevata produttività a basso, la presenza di elevati capitali disponibili ad essere investiti nell'industria e nel suo sviluppo sommato ad un mercato interno molto sviluppato ed ampio

Fig.1 Acea - The automobile industry Pocket guide 2022/2023 pag. 19

Fig.2 - Anfia, “industria automobilistica mondiale 2010-2019”

hanno permesso il raggiungimento della prima posizione mondiale. Nella successiva figura invece si può notare come l'evoluzione delle quote di produzione confermino quanto scritto nelle precedenti.

Fig.3: Quote di produzione suddivise per area geografica



Inoltre, il mercato ha dato dei segnali incoraggianti per ciò che riguarda la domanda di mezzi raggiungendo nel 2017 il suo momento migliore e poi, in linea con quanto detto prima per la produzione, ha subito un calo a partire dal 2018.

	2010		2019		var%-chg%	▲ 2019-2010
	75.091.627	%	91.489.863	%	2019/2010	
MONDO (stime)					21,8	16.398.236
UE+EFTA	15.672.186	20,9	18.450.922	20,2	17,7	2.778.736
UE15 +EFTA	14.700.557	19,6	16.682.073	18,2	13,5	1.981.516
Germania	3.198.417	4,3	4.017.059	4,4	25,6	818.642
Regno Unito	2.293.576	3,1	2.742.114	3,0	19,6	448.538
Francia	2.708.883	3,6	2.755.695	3,0	1,7	46.812
Italia	2.164.608	2,9	2.132.745	2,3	-1,5	-31.863
Spagna	1.114.119	1,5	1.501.260	1,6	34,7	387.141
UE NUOVI MEMBRI	971.629	1,3	1.768.849	1,9	82,0	797.220
RUSSIA	2.107.135	2,8	1.778.841	1,9	-15,6	-328.294
TURCHIA	795.496	1,1	491.909	0,5	-38,2	-303.587
NORD AMERICA	14.201.260	18,9	20.815.530	22,8	46,6	6.614.270
USA	11.772.526	15,7	17.480.004	19,1	48,5	5.707.478
Canada	1.583.388	2,1	1.975.855	2,2	24,8	392.467
Messico	845.346	1,1	1.359.671	1,5	60,8	514.325
ARGENTINA	698.404	0,9	408.674	0,4	-41,5	-289.730
BRASILE	3.515.064	4,7	2.787.850	3,0	-20,7	-727.214
CINA	18.061.936	24,1	25.754.482	28,2	42,6	7.692.546
GIAPPONE	4.956.136	6,6	5.195.216	5,7	4,8	239.080
INDIA	3.040.390	4,0	3.816.891	4,2	25,5	776.501
SUD COREA	1.592.148	2,1	1.832.737	2,0	15,1	240.589
USA/CANADA/EUROPA OCC/J	32.274.565	43,0	40.716.964	44,5	26,2	8.442.399
BRIC	26.724.525	35,6	34.138.064	37,3	27,7	7.413.539

Fonte: ANFIA/Associazioni nazionali

L'occupazione legata al settore dell'automotive dimostra quanto sia importante tale settore per l'economia di ogni paese tant'è che i dati che riguardano l'Europa dimostrano che circa l'11,5% degli aventi lavoro in Europa sono impiegati nel settore e che l'indotto direttamente ed indirettamente prodotto segue molto spesso quello che è il Prodotto interno lordo dimostrando come l'andamento economico sia fortemente correlato con quello dell'automobile.

Fig.5: Trend occupazione diretta/indiretta settore automotive in UE.

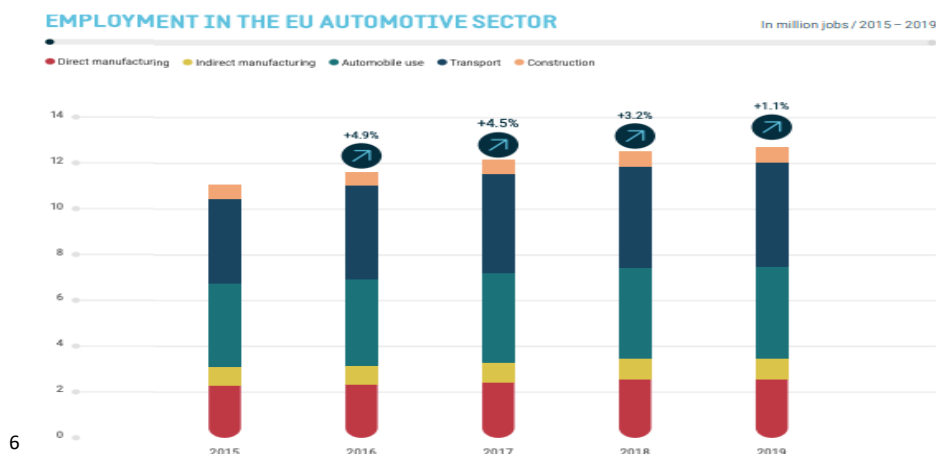
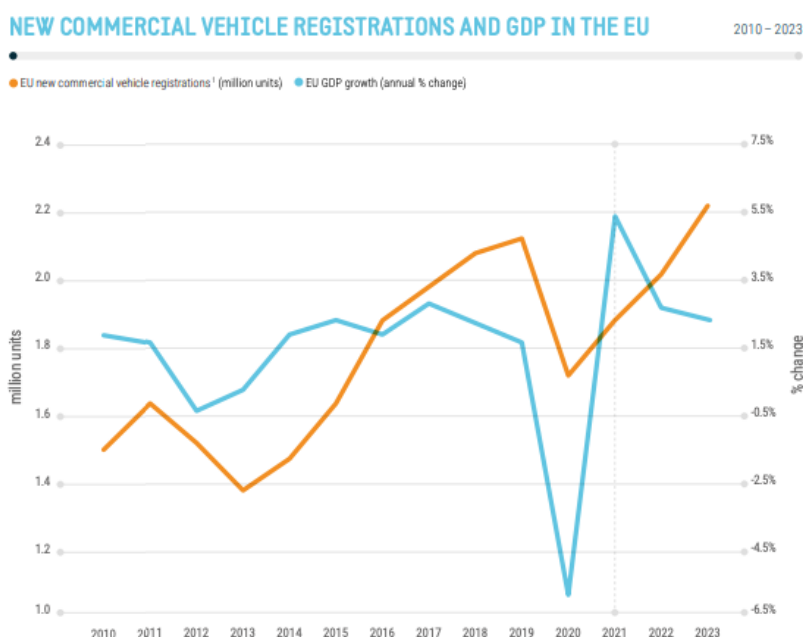


Fig.6: Andamento immatricolazione veicoli e crescita del PIL UE.

Fig.4 - Anfia, "industria automobilistica mondiale 2010-2019"

Fig. 5/6: Acea - The automobile industry Pocket guide 2022/2023 – Pagg.10/39



Dal 2020 lo scenario ha iniziato a cambiare a causa della pandemia dovuta al virus “Co-vid-19” e le conseguenze ad essa annesse, senza dimenticare le più recenti vicende ovvero la guerra in Ucraina, l’inflazione e la crisi energetica.

Come possiamo notare dai precedenti grafici, il trend è tornato ad essere instabile e con dei picchi verso il basso preoccupanti.

Il virus, scoperto per la prima volta nell’inverno del 2019 nella città di Wuhan in Cina, ha iniziato a diffondersi in maniera decisa nei diversi territori del mondo portando i governi nazionali a prendere diverse scelte d’emergenza al fine di poter bloccare in qualche modo la catena di contagio del virus, ormai ben avviata. La soluzione maggiormente adottata fu il c.d. “lockdown”, il quale prevedeva la chiusura di tutti i settori non considerati di prima necessità e l’obbligo di rimanere confinati in casa. Le conseguenze furono il vero e proprio stallo di diversi mercati che comportarono all’inizio di una crisi che ancora oggi non ha una fine.

Le contromisure adottate dai governi ebbero, e in alcune zone della Cina tutt’ora hanno, un effetto devastante per tutta la catena produttiva delle auto causando dei veri e propri stop.

Inoltre, gli stili di vita delle persone, ormai stravolti dalla pandemia, videro un cambiamento sulle necessità tecnologiche che devono essere soddisfatte. Il risultato legato a questi cambiamenti fu un’esponentiale crescita della domanda per le apparecchiature

elettroniche, richiesta che arrivò a superare abbondantemente la capacità produttiva e le materie prime necessarie ponendo interi settori in crisi, primo tra i quali proprio quello dell'automotive.

A pesare ulteriormente sul c.d. "chip shortage" fu anche l'errore di programmazione iniziale delle aziende produttrici dei semiconduttori, che diminuirono la produzione prevedendo un calo laddove invece ci fu un boom di vendite e quindi una richiesta elevatissima di tali materie.

Le quote di mercato delle aziende produttrici di semiconduttori secondo trendforce sono in mano per il 70% a due aziende asiatiche ovvero la "TSMC" di Taiwan e la "Samsung" in Corea, le quali per evitare di vedere in ginocchio anche il loro mercato interno ha privilegiato le forniture dei loro mercati.

Va da sé che le case automobilistiche si videro obbligate a prendere degli accorgimenti per affrontare anche questa crisi in coda alla pandemia. Lungo tale elaborato cercherò appunto di dimostrare come alcune case automobilistiche a differenza di altre, avendo mantenuto in house lo sviluppo di certi componenti/software, siano riuscite a fronteggiare in modo migliore la scarsità di tale materia prima e non far attendere la soddisfazione della domanda.

CAPITOLO 2: L'INNOVAZIONE

2.1 Lo studio della storia dell'impresa per capire l'importanza dell'innovazione

Il capitolo che segue si concentrerà sul concetto di innovazione correlato all'impresa e su come la tecnologia e l'evoluzione della stessa abbiano avuto un ruolo centrale per il successo o insuccesso di una determinata organizzazione.

L'innovazione e la sua relativa gestione con il passare del tempo sono divenute pratiche fondamentali per l'accrescimento e il mantenimento di un'organizzazione all'interno del mercato e quindi è divenuta uno tra i principali driver di successo aziendali permettendo di:

- Concede la possibilità ad un'azienda di differenziare la propria offerta sul mercato concorrenziale e di conseguenza di mantenere i margini di profitto inalterati.
- Attraverso le innovazioni di processo molto spesso si riesce ad ottenere una maggior efficienza del processo produttivo e di conseguenza un abbassamento dei costi marginali di produzione ed ottenere un prezzo di mercato maggiormente competitivo.
- Inoltre, qualsiasi essa sia la tipologia aumenta la crescita e il benessere sociale generale.

L'allargamento dei mercati dovuto all'introduzione di nuove tecnologie e alla globalizzazione ha fatto sì di eliminare i confini territoriali con un conseguente aumento spropositato della pressione competitiva, ormai sempre più globale. Inoltre, la riduzione del tempo di vita di un prodotto sommato a quanto detto sopra ha fatto sì che un'azienda debba innovarsi continuamente perché possa continuare a sopravvivere sul mercato.

Fin dall'inizio degli studi sulla storia del pensiero economico, l'innovazione ha da sempre ricoperto un ruolo centrale seppur fino alla Seconda guerra mondiale, il progresso tecnologico ha avuto un ruolo di co-protagonista nel capire il funzionamento dell'industria moderna.

Agli albori degli studi, la tecnologia non veniva considerata come una variabile prodotta all'interno delle mura aziendali, in quanto si pensava arrivasse da variabili esterne quindi esogene. Diventa importante per una migliore comprensione di quanto verrà detto e spiegato successivamente definire i concetti di esogeno ed endogeno:

“Termine riferito alle variabili, che vengono dette endogene se sono spiegate da altre, appartenenti allo stesso modello e, specularmente, esogene, se non sono determinate all’interno del modello, bensì hanno un valore predeterminato dall’esterno.”²

In realtà più tardi, precisamente durante il XX sec., diversi studiosi dimostrarono che la capacità di sviluppo e di affermazione delle aziende derivasse proprio dalla capacità interna di promuovere e combinare in modo innovativo i fattori produttivi.

I primi studiosi ad occuparsi in qualche modo di innovazione tecnologica sono Adam Smith David Ricardo.

La loro scuola di pensiero conosciuta come pensiero economico classico mirava ad analizzare il sistema produttivo del XVIII secolo inglese.

Il loro focus primario era quello di concentrarsi e di trovare una relazione tra il progresso tecnologico e la crescita economica del paese.

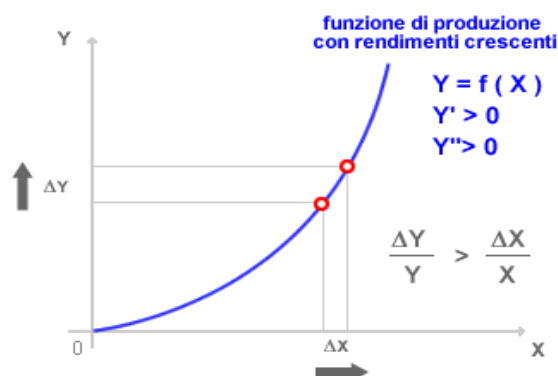
Adam Smith, filosofo economista scozzese, viene considerato il padre di questa prima scuola di pensiero e colui che gettò le basi per gli studi legati all’economia politica. Per queste ragioni, all’interno della sua opera principale “La ricchezza delle nazioni – 1776” si concentra sulle variabili che spingevano un’economia nazionale a crescere e quali fossero i presupposti attraverso cui tale sviluppo avveniva. Smith prende in considerazione l’innovazione non come la capacità di combinare qualcosa di nuovo per il mercato bensì come la capacità dell’imprenditore di sfruttare il progresso tecnologico nei beni capitali preesistenti ed ottenere in questo modo benefici sulla produttività, la specializzazione della manodopera nell’utilizzare i macchinari e, di conseguenza, il crescente bisogno di forza lavoro ottenendo benefici per ciò che riguarda l’occupazione. L’economista considera appunto il progresso tecnico come una forza endogena dipendente però dall’ampiezza del mercato. Infatti, all’interno dei suoi studi, diviene importante l’aumento di estensione del mercato di riferimento.

L’estensione della domanda porta l’imprenditore ad aumentare gli investimenti di capitali questo comporta un maggior progresso tecnologico e una maggior divisione del lavoro con una conseguente specializzazione della manodopera con benefici generali per

²: <https://www.treccani.it/enciclopedia/endogeno-esogeno>.

la produttività. Quanto detto fino ad ora vede l'ottenimento dei c.d. "rendimenti di scala crescenti" ovvero la situazione per cui alla variazione dei fattori produttivi corrisponde una variazione più che proporzionale dell'output finale.

Nella figura 7 qui sotto è possibile vedere come ad un aumento di input (x) corrisponda una variazione maggiore degli output (y).



David Ricardo, economista britannico, all'interno del suo saggio "Principles of political economy – 1817" si interessa del progresso tecnologico e tecnico incorporato nei beni capitali ponendo la sua attenzione sugli effetti che il cambiamento tecnologico avrebbero avuto sull'occupazione. Comincia ad analizzare i meccanismi di natura endogena (Innalzamento della domanda dovuto ad un abbassamento dei prezzi causato dal progresso tecnico) e quelli esogeni come la produzione dei macchinari derivanti dal progresso tecnologico.

Le sue riflessioni portano ad introdurre la c.d. "teoria della compensazione": La sostituzione della forza lavoro causata dall'introduzione di nuovi macchinari sempre più avanzati viene compensata dalla nascita di nuove imprese che dovranno produrre i macchinari che li hanno sostituiti e conseguentemente assorbiranno quel surplus di lavoratori che si è venuto a creare.

Un ulteriore principio introdotto dall'economista è quello della "scarsità relativa" collegato alle materie prime o ai beni intermedi necessari alla produzione di un determinato bene.

Ricardo dice appunto che il progresso tecnologico è in grado di modificare o addirittura di eliminare tale scarsità solo qualora i vantaggi ottenuti nella produzione non vengano

Fig. 7: https://www.okpedia.it/rendimenti_di_scala_crescenti

eliminati dai costi sostenuti per l'innovazione tecnologica. Se invece tale scarsità non permette il pieno sfruttamento produttivo dell'innovazione introdotta si parlerà di scarsità tecnologica. Entrambe se non vengono evitate possono portare ad uno stop della crescita economica e quindi viene meno l'incentivo ad investire nuovi capitali.

Ultimo, ma non per importanza, all'interno della scuola del pensiero economico classico troviamo Karl Marx che oltre ad essere un filosofo ed economista è conosciuto anche come politico e storico tedesco. Lui analizza l'innovazione invece come un processo sociale sospinto dalla pressione competitiva e dalla sempre maggior ampiezza dei mercati di riferimento. Marx considera il processo di cambiamento della tecnologia come endogeno e che il progresso tecnico si sviluppa grazie al conflitto tra lavoratori e capitalisti.

Alla fine del XIX secolo nasce una nuova scuola di pensiero economico: la prospettiva neoclassica. Lo sviluppo di questi ideali nasce da un cambiamento di approccio passando dall'analizzare l'economia come una scienza sociale ad un'ottica più teorica dettata dalle scienze esatte come la fisica, cercando in questo modo di teorizzare e creare dei modelli esatti dei fenomeni economici osservati. Tale punto di vista è piuttosto analitico e statico dato che analizza le manifestazioni economiche in un arco di tempo definito. Inoltre, le assunzioni di tale scuola di pensiero sono:

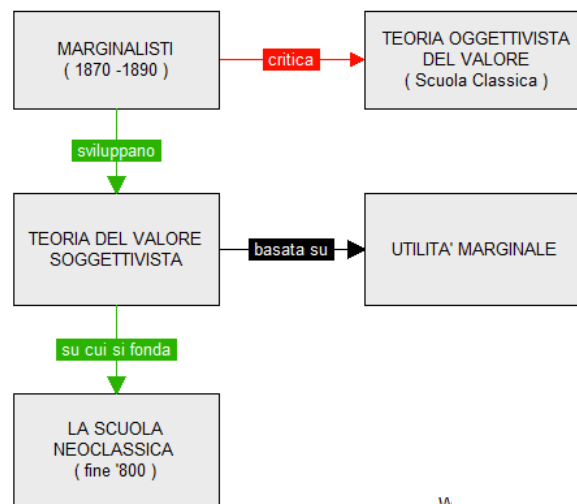
- Informazione perfetta, quindi, non esistono asimmetrie informative e ogni indicazione riguardante il mercato era liberamente disponibile od ottenibile sostenendo dei costi esigui
- Le imprese operano in maniera efficiente al punto più basso della curva di costo marginale
- Le imprese vengono definite "price-taker" perché non hanno la forza contrattuale che gli permette di influenzare i mercati
- La tecnologia è considerata esogena, di conseguenza, l'operato degli attori economici interni all'impresa non risulta rilevante
- Le imprese prese in considerazione sono medio-piccole e svolgono produzioni semplici e quindi non assemblaggi di prodotti complessi

Tale prospettiva risulta rilevante per l'attività d'impresa che collochiamo storicamente nella prima rivoluzione industriale (1760 – 1850). Tale svolta economica non diede vita

alla tipica impresa di grandi dimensioni con un elevato investimento di capitali a cui siamo abituati oggi bensì risulta importante per l'evoluzione storica delle imprese per le prime innovazioni tecnologiche che furono introdotte: macchina a vapore e innovazioni in campo tessile e metallurgico. La rivoluzione sotto il punto di vista tecnologico riguardò il processo di innovazione che era determinato da una serie di innovazioni incrementali. Tali novità si diffusero in maniera libera attraverso un meccanismo di "innovazione collettiva" che prevedeva la libera circolazione delle conoscenze e ogni utente che si trovava ad affrontare le nuove informazioni derivanti dal mercato, dopo averle assimilate, tendeva ad elaborarle ed incrementarle in modo che vi fosse un continuo miglioramento.

I padri di questa scuola di pensiero risultano essere Léon Walras, Stanley William Jevons e Carl Menger.

Gli economisti in questione criticano l'idea classica applicando un approccio scientifico all'economia.



W

fig.8

Gli studiosi sopraccitati per analizzare gli avvenimenti economici del mercato sfruttano il calcolo infinitesimale che è alla base dell'approccio marginale. Tale approccio definisce i fenomeni collettivi come il risultato degli atteggiamenti, delle azioni e delle credenze di ogni individuo. Le scelte di ogni soggetto dipendono sempre da preferenze autodeterminate sulla base di variabili esogene. Inoltre, Walras teorizza "L'equilibrio economico

Fig. 8: www.okpedia.it

generale" detto "generale" perché la condizione di equilibrio deve attuarsi contemporaneamente su tutti i mercati. I mercati sono connessi e dipendenti tra loro e per far sì che sia valida la teoria ogni singolo mercato deve rispettare la condizione per la quale il prezzo della quantità offerta eguagli la quantità domandata sul mercato.

Il presupposto ovviamente dettato dalla teoria economica è che non vi è stabilità economica del singolo mercato se non risultano essere in equilibrio anche gli altri mercati.

Diversi anni dopo l'austriaco economista Joseph Schumpeter mise in discussione l'approccio neoclassico costruendo il suo credo su due assunti fondamentali:

- la propensione competitiva dell'impresa intesa quale motore principale della crescita economica, soprattutto grazie all'azione dell'imprenditore.
- In secondo luogo, l'austriaco credeva che il disequilibrio fosse più importante dell'omogeneità fra le imprese ipotizzata dell'apparato teorico classico.

Nei suoi ultimi studi pubblicati, egli sottolineò il ruolo della grande impresa come il motore in grado di fungere da agente della crescita e del cambiamento.

L'economista austriaco, in questo modo, criticava e metteva in discussione l'idea di fare impresa "disegnata" dalle teorie neoclassiche. Il suo focus principale era l'interesse per il ruolo innovativo che ricopriva l'impresa e al modo in cui l'innovazione tecnologica venisse realizzata e governata sotto la guida dell'imprenditore seppur ponesse ancora poca importanza sulle strutture organizzative interne.

In sintesi, le imprese analizzate da Schumpeter crescevano sfruttando le competenze esclusive degli agenti aziendali, i quali avevano l'obiettivo di cercare di innovarsi sempre per consolidare le posizioni di rilievo nei mercati grazie al vantaggio competitivo costruito dalle innovazioni introdotte, nonostante l'organizzazione interna su come avvenisse il processo innovativo fosse ancora un'incognita.

Il cambio di paradigma per quanto riguarda la dimensione aziendale avvenne successivamente alla Seconda guerra mondiale dove si sviluppò la tipica grande impresa che anche noi oggi conosciamo. Alcuni studiosi iniziarono a riporre un interesse sempre più crescente attorno all'impresa caratterizzata dalla grande dimensione, multidivisionale, verticalmente integrata e a guida manageriale.

Nel secondo dopoguerra le aziende con queste caratteristiche conquistarono la leadership di mercato con l'America a fare da "capofila" tra gli stati nello sviluppo di queste attività, grazie soprattutto alle caratteristiche di mercato che il territorio americano offriva e soprattutto a non aver risentito della Seconda guerra mondiale

Lo sviluppo che avveniva all'interno delle aziende americane e la loro crescita fiorente si rifletteva in maniera diretta sulla ricchezza della nazione, risaltando la stretta relazione che intercorreva sotto il punto di vista microeconomico (quindi le scelte di ogni impresa) e a livello macroeconomico.

Peter Drucker è considerato un luminaire per ciò che concerne i temi della gestione aziendale. Le sue conoscenze si sono venute a sviluppare soprattutto grazie allo studio da vicino di società importanti come la General Motors sfociato poi in una delle sue più grandi opere "Concept of corporation" oppure IBM e Procter & Gamble.

Partendo proprio dall'osservazione di G.M. è riuscito a descrivere in maniera dettagliata l'evoluzione del nuovo modo di organizzare l'impresa sostenendo che per comprendere nel modo migliore le scelte manageriali dovevano essere analizzate tre variabili:

- I principi tecnologici alla base dell'attività aziendale
- Lo sforzo per coordinare il grande numero di soggetti operanti all'interno per ottenere una massimizzazione dell'efficienza
- L'impatto sociale che l'azienda aveva a livello macroeconomico

Grazie a questo nuovo approccio teorico si venivano a superare i precedenti grazie soprattutto al cambiamento di angolazione dell'osservazione dell'impresa, indagando quindi anche all'interno delle mura aziendali più precisamente le dinamiche aziendali.

In questo gruppo di studiosi oltre a Drucker troviamo altri economisti come Simon, March e Cyert, i quali per sviluppare i loro studi si focalizzarono:

1. Comprendere le cause e le conseguenze relativamente alla crescita delle imprese
2. Cogliere le scelte strategiche che guidano la gestione aziendale
3. Architettura ottimale dell'azienda
4. Focalizzazione sui ruoli, le dinamiche degli attori operante all'interno dell'organizzazione e i modelli di comportamento

All'interno delle nuove teorie d'impresa venne riposto il giusto grado di attenzione attorno alla variabile tecnologica, definita come il motore della crescita aziendale.

Alfred Chandler ha evidenziato che l'organizzazione e le performance di impresa è direttamente collegata allo sviluppo della variabile tecnologica e conseguentemente ha analizzato le risposte imprenditoriali sul piano organizzativo rispetto al cambiamento tecnologico.

Egli fu pioniere di una serie di studi che tendevano ad avere un punto di vista sempre più interno all'azienda, diversamente dal passato, mettendo quindi in relazione le strategie e l'organizzazione interna dell'azienda.

Chandler considerava il cambiamento tecnologico come una forza esogena che aveva un impatto decisivo sulle scelte imprenditoriali.

Dal filone dei diversi studi che andavano sviluppandosi, all'interno delle mura aziendali prendeva sempre più importanza il ruolo dei laboratori di ricerca e sviluppo potendo così affermare che l'evoluzione tecnologica non era più una variabile esterna bensì assumeva un ruolo endogeno, quindi che trova le sue radici all'interno dell'azienda.

Le grandi aziende avevano colto l'importanza dello sviluppo tecnologico che permetteva loro di poter essere competitivi sul mercato e allo stesso tempo differenziarsi dalla concorrenza. Le competenze del personale e gli investimenti aziendali non erano sempre sufficienti per costruire un vantaggio competitivo o colmare il divario che vi era rispetto alla concorrenza, da qui divenne importante coinvolgere altri istituti che potessero supportare il processo innovativo aziendale attraverso partnership o collaborazioni.

Tale inclinazione ha portato ad includere ed approfondire, per una miglior comprensione delle scelte strategiche, un'ampia serie di soggetti diversi dell'impresa, quali università, associazioni e istituzioni governative.

Quando la tecnologia viene generata all'interno delle imprese molto spesso è origine di uno dei più importanti vantaggi competitivi dell'impresa dato che si presenta come conoscenza unica ed esclusiva.

Un'altra economista storica importante fu Penrose che grazie alla sua opera, "The Theory of the growth of the Firm" (1959), mise le basi per la nascita di una nuova corrente

economica denominata “teoria evolutiva”. Il suo contributo deriva da una profonda analisi delle imprese che vengono considerata come “una stratificazione di competenze e risorse”. L’organizzazione, attraverso uno sfruttamento efficace ed efficiente delle proprie risorse umane e materiali, tende ad evolversi producendo nuove conoscenze strategiche utili per affermarsi all’interno del mercato e ottenere vantaggi nei confronti della concorrenza. In questo modo si possono ottenere diversi vantaggi non solo sotto l’aspetto organizzativo ma anche per introdurre sempre più innovazioni tecniche e tecnologiche che facilitano e migliorano la vita dell’impresa.

Le idee elaborate da Schumpeter e Penrose hanno permesso a Nelson e Winter di elaborare un concetto organizzativo molto importante per le attività aziendali: Le routine. Una routine organizzativa fa riferimento ad un qualcosa che si ripete in modo molto simile di volta in volta, una pratica collettiva cioè un’interazione ricorrente che segue una struttura concordata e ben definita.

Nelson e Winter, grazie alle loro conoscenze pregresse, si pongono come risultato da raggiungere il riuscire a descrivere e dare una spiegazione rispetto alla direzione verso una sempre maggiore concentrazione intrapresa dalle grandi imprese impegnate nel progresso tecnologico e influite da cambiamenti interni ed esterni. Il presupposto da cui partono è che l’essere umano, e quindi l’agente economico, è caratterizzato da razionalità limitata e da un apprendimento cumulativo che permette di non incorrere più volte sugli stessi errori durante un determinato processo. La routine permette in questo modo di ridurre l’incertezza, grazie al fatto che inducono i diversi soggetti impegnati nella propria attività a ripercorrere gli stessi passi seguiti in precedenza che avevano permesso loro di ottenere i risultati sperati.

Nelson e Winter sviluppano un modello con l’obiettivo di descrivere, spiegare e simulare la concentrazione industriale in settori sottoposti al fenomeno di progresso tecnologico, le reazioni delle imprese al cambiamento delle condizioni esterne e i processi evolutivi caratterizzati da innovazione e imitazione. Questo concetto permette di spiegare la “Path Dependence” ovvero la resistenza al cambiamento che gli individui hanno di fronte ai cambiamenti dell’ambiente ad essi circostante.

Le tecnologie della terza rivoluzione industriale hanno avuto un importante impatto sulle dinamiche aziendali e sulle strutture che la reggevano, facendo emergere nuovi modelli organizzativi e approcci teorici.

Richard Normand Langlois è un economista americano e attualmente professore all'Università del Connecticut. Egli ha sostenuto che il processo di globalizzazione ha spinto il mercato ad espandersi sempre di più, innescando un processo di specializzazione dell'unità produttiva ed una riduzione dei costi di transazione dovuto alla facilitazione degli scambi informativi delle nuove tecnologie che hanno permesso un miglior coordinamento intraaziendale e interaziendale.

Di conseguenza, le innovazioni tecnologiche, introdotte e sviluppate all'interno e all'esterno delle aziende, hanno favorito la diffusione dell'organizzazione della produzione modulare a discapito delle grandi imprese integrate a guida manageriale del passato. Quest'organizzazione produttiva si basa sulla creazione di singoli componenti collegabili/assemblabili tra loro secondo regole standard pre-accordate tra le unità produttive. Questo comporta che il processo di innovazione viene portato avanti da più piccole unità indipendenti, le quali per poter raggiungere l'obiettivo comune del prodotto finale mantengono un alto grado di coordinamento.

Quindi questo trend porta ad un processo di disintegrazione rispetto a quanto successo in passato, che nel secolo precedente aveva visto invece la tendenza ad internalizzare tutte le funzioni sotto un'unica guida manageriale che permetteva in questo modo la massima integrazione.

Questo capitolo dimostra come sia cambiato nell'arco di qualche secolo il punto di vista degli economisti rispetto all'azienda e la capacità della tecnologia e delle relative innovazioni di influenzarla, sottolineando sempre di più nel tempo quale sia il ruolo fondamentale della variabile in oggetto di influenzare in modo positivo o negativo la capacità dell'azienda di sopravvivere nel mercato

Nei successivi capitoli appunto approfondiremo tale orientamento e cercheremo di sottolineare quali siano i "pro" e i "contro" per quanto riguarda l'innovazione e la capacità delle aziende di reagire ai cambiamenti dell'ambiente che la circondano.

2.2. IL CONCETTO DI INNOVAZIONE:

Alla luce degli studi effettuati nel tempo, il nostro obiettivo ora è di comprendere cosa sia l'innovazione, come si produce/ottiene e come si diffonde.

Per cominciare questo paragrafo cerchiamo di trovare una definizione appropriata di innovazione e ricominciamo proprio da Joseph Schumpeter, il primo a cercare di definire ed approfondire il tema.

L'economista austriaco, come abbiamo già visto nel precedente paragrafo, considera l'innovazione come il motore principale che spinge un'azienda a mutare il modo di fare impresa ed a spingere le stesse a svilupparsi. Egli fu il primo a distinguere l'innovazione dall'invenzione, che nel parlare comune possono quasi risultare la stessa cosa ma in realtà non è così:

- L'invenzione non è altro che la combinazione di conoscenze nuove o preesistenti che possono o meno concretizzarsi realmente in un progetto economico.
- L'innovazione invece è il pieno sfruttamento economico e commerciale di un'invenzione che riesce a perdurare in futuro facendo parte dei driver del successo competitivo di un'azienda. Altra possibile definizione è quella di Paul Trott che la definisce come la "commercializzazione dell'invenzione, ovvero gestione di tutte le attività coinvolte nel processo di generazione dell'idea, sviluppo tecnologia, produzione e marketing di un prodotto, processo e macchinario/impianto nuovo (o migliorato)"³

Andando analizzare meglio la definizione di innovazione possiamo cogliere diverse caratteristiche ovvero:

1. L'innovazione è la risposta di un'impresa ai cambiamenti dei bisogni dei consumatori, i quali, attraverso lo sfruttamento di nuove conoscenze, riescono ad offrire nuovi prodotti o servizi
2. Il processo di innovazione non può essere estraneo/separato dalle strategie dell'impresa e questo comporta che si cerchi un modo per fare "cose" nuove che siano strettamente correlate allo scopo aziendale.

³: Paul Trott – Innovation management and New Product development - 2004

3. L'innovazione vista come "nuove combinazioni" ovvero cercare di differenziarsi e far risaltare l'innovazione all'interno del contesto competitivo.

L'innovazione, quindi, non è altro che il processo che porta ad ottenere qualcosa di nuovo, di conseguenza affinché si finalizzi il processo innovativo è necessario che si susseguano tre differenti fasi:

- Variazione: Emergono diverse alternative innovative
- Selezione: Durante alcune prove di affidabilità e attuabilità di tutte le alternative emerse solo alcune di queste riescono a passare alla fase successiva
- Ritenzione: Solo una piccola parte delle diverse alternative sviluppate si consolida e genera valore per l'azienda.

Le alternative sono la combinazione di oggetti, risorse, idee, ecc ... che esistono, vengono ricombinate e che tramite un processo vengono nel tempo selezionate, fino a consolidarsi.

Una rappresentazione grafica di quanto detto sopra è il c.d. "Tunnel dell'innovazione". Il disegno dimostra graficamente come una moltitudine di idee emergono all'interno dell'azienda ma con il passare del tempo solo una o pochissime di esse riescano a trovare una loro applicazione nel mercato e a riuscire a creare valore per l'azienda.

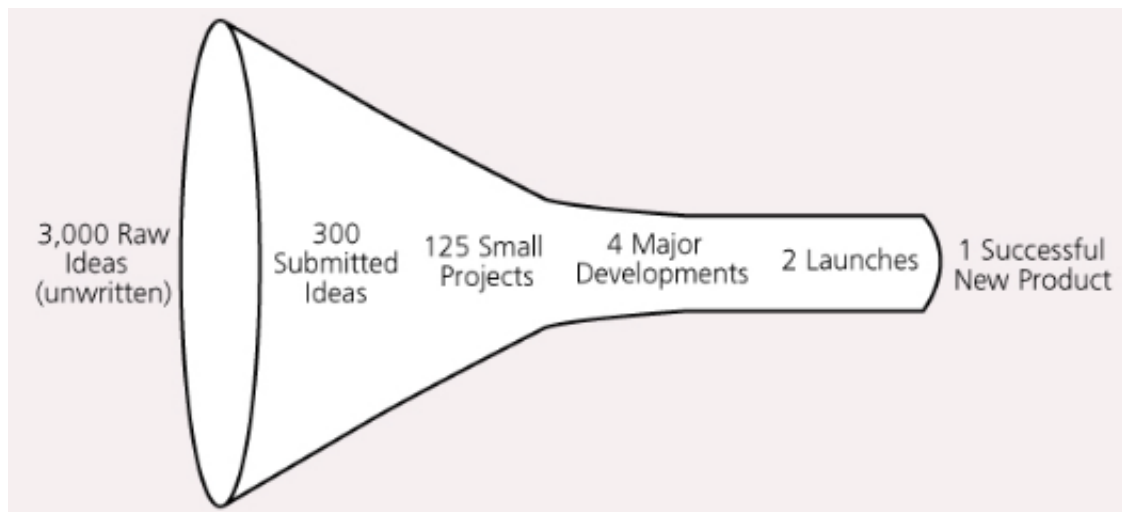


figura 9

Fig. 9: imbuto dell'innovazione -

Le prospettive sotto cui possono essere classificate le innovazioni si riferiscono principalmente a tutte quelle attività legate alla generazione dell'idea, alle modalità di sviluppo della tecnologia o legate ad un processo nuovo. Tra queste prospettive troviamo:

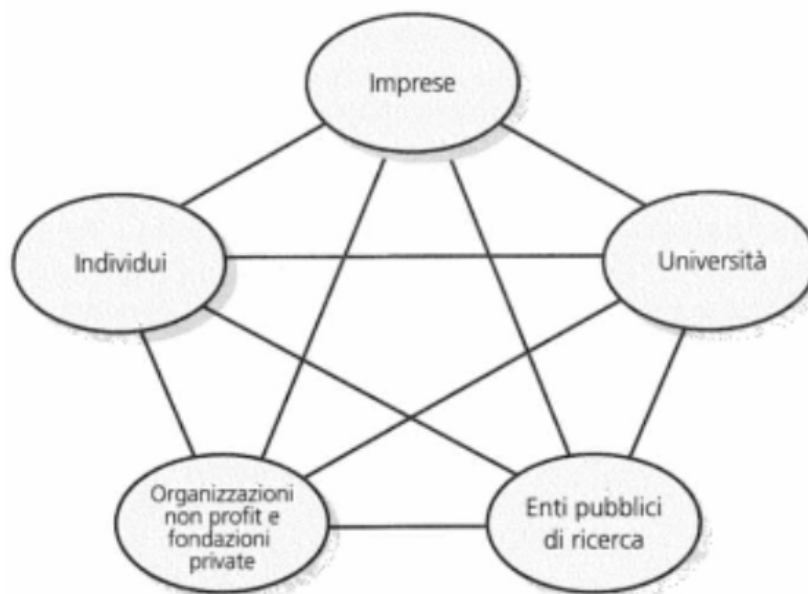
- Innovazione di prodotto: Viene introdotto un prodotto totalmente nuovo per il mercato
- Innovazione di processo: in una certa industria si scoprono nuove modalità per produrre un determinato bene od erogare un servizio
- Un'innovazione di processo solo per una certa impresa che sfrutta metodologie già appurate in altri mercati/settori
- Innovazione per il consumatore: Arriva nelle mani del consumatore un qualcosa che magari era già tipico nelle pratiche aziendali, come ad esempio le videoconferenze.

2.3: LE FONTI DELL'INNOVAZIONE

La parola d'ordine nell'innovazione è la creatività e quindi l'impresa deve essere in grado di realizzare qualcosa non solo di nuovo ma che sia anche utile per il mercato a cui decide di rivolgersi. La creatività può essere definita come la capacità, di un individuo o di un gruppo di essi, di creare qualcosa che sia considerato unico ed utile.

Le aziende per essere in grado di essere competitive sotto questo aspetto devono essere in grado di contornarsi di individui creativi e complementari tra loro, fornendo loro inoltre un'organizzazione che inventi le loro capacità individuali per poterle sfruttare a servizio dell'intera azienda.

La nascita dell'innovazione molto spesso, però, non dipende da un singolo istituto (università, enti pubblici) o da una singola impresa bensì dalle relazioni che intercorrono tra esse.



10

Le fonti di innovazione, che un'azienda può sfruttare, hanno quindi una duplice origine:

Fig10: Melissa A. Shilling e Francesco Izzo, Gestione dell'innovazione, V edizione, 2022, Mc Graw-Hill

- INTERNA: Reparto di Ricerca e sviluppo o elaborazioni di informazioni rilevanti per il core business dell'azienda
- ESTERNE: Collaborazioni con clienti, fornitori, concorrenti o produttori di beni complementari, università e ricerca pubblica, organizzazioni private no profit e network collaborativi.

La fonte d'innovazione interna ad un'azienda è rappresentata sicuramente dal reparto di ricerca e sviluppo, il quale attraverso lo sfruttamento della ricerca di base (ricerca atta ad approfondire la conoscenza di un argomento o di una scoperta scientifica) o della ricerca applicata (volta in questo caso a prendere maggior coscienza di un determinato bisogno del mercato e quindi scoprire il modo per soddisfarlo) cerca di sviluppare nuovi prodotti, materiali o processi in grado di sfruttare quanto studiato e scoperto.

Esistono due differenti approcci alla ricerca e sviluppo:

- Science push: Tale approccio deriva da una scoperta scientifica innovativa, la quale applicata al campo d'interesse dell'azienda può permettere la nascita di una nuova invenzione. Una volta superate tutte le fasi di sviluppo e di funzionalità, arriva al processo produttivo e di distribuzione nel mercato.
- Demand Pull: In questo caso, gli approfondimenti del reparto di ricerca e sviluppo avvengono grazie ai riscontri e problematiche incontrate dai consumatori. L'azienda, essendo attenta al rapporto con i clienti, si impegna cercando una soluzione o creando un bene innovativo che permetta la piena soddisfazione dei bisogni dei propri consumatori

L'organizzazione aziendale nella sua interezza in questo caso diviene fondamentale perché la raccolta d'informazioni derivanti dal contesto interno ed esterno all'azienda possono facilitare il lavoro del reparto di ricerca e sviluppo. Tra le fonti interne con un grado di affidabilità maggiore possiamo citare sicuramente il successo o il fallimento di un processo di sviluppo prodotto. Tale fenomeno dev'essere considerato positivamente dall'imprenditore, perché gli permette di avere tutta una serie di informazioni

che delineano il percorso su cui in futuro dovrà muoversi per ottenere un nuovo successo o in caso contrario di evitare eventuali errori avvenuti nel fallimento.

Il mercato in cui si cimentano le aziende al giorno d'oggi è turbolento e dinamico. La causa principale è da attribuire al processo di globalizzazione e all'introduzione delle nuove tecnologie, le quali hanno eliminato qualsiasi confine di mercato. Di conseguenza, potremmo trovarci piccole imprese che si trovano a concorrere assieme a delle big dei settori di riferimento. Queste attività possono sopravvivere all'interno di questa elevata concorrenza solo grazie allo sfruttamento di collaborazioni con istituti esterni che la supportano.

Alla luce di quanto detto sopra, l'azienda, per la propria ricerca in-house, dev'essere in grado di mantenere sempre un dialogo aperto con i propri clienti ma anche con i fornitori aziendali stessi. Questi ultimi devono comprendere la direzione strategica aziendale e supportare il processo produttivo ed innovativo senza intralciarlo anzi supportandolo rispettando le direttive in termini di qualità o di compliance che l'azienda richiede. Gli stessi concorrenti dell'azienda e l'impresa stessa possono stringere una partnership, molto spesso questo accade per collaborare in un progetto innovativo e quindi condividere le spese e rischi di sviluppo oppure per scambiarsi informazioni strategiche o risorse per la ricerca innovativa.

Altre risorse, studi ed informazioni importanti possono essere fornite dalle università, dagli investimenti pubblici in ricerca o dalle organizzazioni no profit. Queste ultime contribuiscono conducendo processi di ricerca in-house o finanziando attività private che vengono ritenute degne di nota. Un esempio di queste collaborazioni strategiche sono i c.d. parchi scientifici, i quali hanno proprio lo scopo di fungere da luogo comune per gli enti di ricerca pubblica/organizzazioni pubbliche, le imprese private e le università.

L'azienda però alla luce della grandissima mole di informazioni a cui può avere accesso, come può sfruttarle a proprio vantaggio?

Il requisito fondamentale è la c.d. "Capacità di assorbimento", definita come l'insieme dei processi di organizzazione interni e abitudine degli operatori interni ad assimilare le

informazioni. Questa capacità se diffusa all'interno degli ambienti aziendali, dal vertice fino al punto più basso della piramide informativa aziendale, permette all'impresa nel suo complesso di migliorare le facoltà di acquisizione, assimilazione e trasformazione in conoscenza capace di migliorare l'attività aziendale.

2.4: TIPOLOGIE E MODELLI DI SVILUPPO DELL'INNOVAZIONE

Il processo di sviluppo di un'innovazione può essere considerato riuscito solo quando è in grado di abbattere le barriere all'entrata nel mercato e/o capace di soddisfare un bisogno fino a quel momento non soddisfatto pienamente oppure quando riesce a superare la resistenza al cambiamento dei consumatori, i quali dovranno adattarsi e modificare le proprie abitudini per ottenere un maggior benessere.

La durata del già menzionato processo è stata oggetto di studio da parte di Abbie Griffin. Abbie Griffin detiene la Royal L. Garff Presidential Chair in Marketing presso la David Eccles School of Business dello Utah ed è Associate Dean of Business Innovation per la School of Medicine.

La ricerca della professoressa Griffin indaga i mezzi per misurare e migliorare i processi di innovazione, sviluppo di nuovi prodotti e gestione della tecnologia.

La prof.ssa Griffin ha riconosciuto che con l'aumento della pressione competitiva globale e la compressione dei cicli di vita dei prodotti, molte aziende stanno cercando di accorciare i loro cicli di sviluppo dei prodotti. Le aziende stanno implementando un'ampia varietà di tecniche, processi di gestione e strategie di sviluppo diversi nella loro ricerca dei cicli di sviluppo più brevi. La variabile centrale, per cui un progetto innovativo risulta essere più lungo o breve rispetto ad altri, risulta essere il grado di innovatività del processo.

Tale grado di innovatività è misurato sulla base di quanto risulta essere distante un'innovazione rispetto ad un processo o un prodotto già esistente. Tale distanza si misura attraverso due definizioni dell'innovazione stessa:

- Innovazione radicale
- Innovazione incrementale

Per meglio definire quanto scritto sopra analizzeremo le implicazioni di entrambe sotto un aspetto meramente economico e sotto un aspetto esclusivamente organizzativo.

La visione economica misura l'effetto delle suddette innovazioni che avranno sul mercato concorrenziale, dove con un'innovazione radicale, proprio come dice la parola, è in grado di proporre un prodotto o un servizio nettamente superiore in termini di performance, che ha degli attributi migliori rispetto ai beni precedenti o che viene prodotto

attraverso un processo nuovo che faccia sostenere minori costi all'azienda, quindi migliorandone i margini di profitto. L'innovazione incrementale invece non stravolge il mercato bensì aggiunge un qualcosa di relativamente importante tanto da non far perdere livello di competitività dei prodotti preesistenti. Le basi di partenza, che riguardano le conoscenze di entrambe le innovazioni, fanno intendere quanto siano diametralmente opposte. Di conseguenza, il costo che un'azienda deve sostenere per procedere con lo sviluppo di un'innovazione radicale è nettamente più alto rispetto alla produzione di un'innovazione incrementale. Questo ci può far intendere che un'azienda che vuole entrare e farsi spazio in un mercato con un'alta densità aziendale, avendo poco da perdere, investiranno molti soldi per poter essere in grado, in caso di esito positivo del processo, di poter competere fin da subito con la concorrenza. Le aziende invece già impegnate sul mercato vorranno correre meno rischi sotto l'aspetto economico, di conseguenza per mantenere la propria posizione di mercato, tenderà ad investire per migliorare attraverso tante piccole innovazioni il prodotto già esistente sul mercato.

L'effetto della tipologia d'innovazione ha effetti anche all'interno delle mura aziendali. Un'innovazione è radicale per un'organizzazione aziendale quando le conoscenze e le competenze per sviluppare il nuovo prodotto risultano essere completamente nuove e diverse dalle conoscenze precedenti rendendole di fatto obsolete. L'effetto dato è definito di "competence destroying". Invece, l'innovazione incrementale ha un effetto diverso sulle competenze aziendali, di fatto si serve delle basi di conoscenza preesistenti migliorandole e accrescendole ("competence enhancing"). Per quanto riguarda il mercato, l'entrata di nuove aziende è supportata solo dall'introduzione di un'innovazione radicale perché le stesse non hanno bisogno di averne già maturate in precedenza mentre l'introduzione di innovazioni incrementali da parte delle aziende già presenti comportano una maggior difficoltà per chiunque voglia entrare nel mercato, la motivazione è data dallo sforzo che dovranno sostenere al fine di costruire una nuova conoscenza partendo dalle fondamenta.

Dall'analisi fin qui effettuata possiamo dedurre che gli incumbent, ovvero le imprese di uno specifico mercato, che attraverso la loro strategia di dominio del mercato tentano

di bloccare l'entrata di altre imprese, faranno meglio quando riescono ad innovare la loro offerta in modo incrementale. Le altre imprese, che abbiamo definito nuovi entranti, tenderanno di introdurre una conoscenza totalmente nuova con le innovazioni radicali, in modo tale da scalzare dalle posizioni di dominio quelle preesistenti. Gli incumbent, all'introduzione di un'innovazione radicale da parte dei nuovi entranti, potrebbero incontrare due difficoltà:

- Non essere in grado di rispondere sul piano delle competenze necessarie perché quelle richieste sono completamente diverse da quelle esistenti. Per adeguarsi all'innovazione introdotta vi è il bisogno di effettuare un investimento in ricerca e sviluppo che richiedono costi sia monetari sia di tempo. Mentre gli incumbent si adeguano, i nuovi entranti rafforzeranno sempre di più la loro posizione dominante
- Le competenze già sviluppate al loro interno possono bloccare il processo di cambiamento perché risultano ben radicate e fondamentali per l'interno funzionamento aziendale. Di conseguenza, il fenomeno della "core rigidity", blocca l'azienda nello sviluppare la nuova innovazione radicale.

L'innovazione tecnologica è stata una forza che ha permesso lo sviluppo industriale, la crescita della produttività e il nostro crescente tenore di vita nel corso della storia. Lo studio attorno a tale variabile, come abbiamo visto nei precedenti capitoli e paragrafi, è una tendenza recente, infatti, nello studio dell'economia tradizionale, è da tempo consuetudine trattare l'innovazione tecnologica come qualcosa che è avvenuto nel sistema economico ma che non è stato determinato al suo interno.

Alcuni lavori recenti hanno esaminato i fattori determinanti dell'innovazione, sottolineando il ruolo della domanda di mercato e l'influenza della struttura del mercato. L'accento non è stato posto sul processo di innovazione in sé, ma piuttosto su quegli aspetti dell'ambiente dell'impresa (o dell'industria) che stimolano o ritardano il progresso tecnologico.

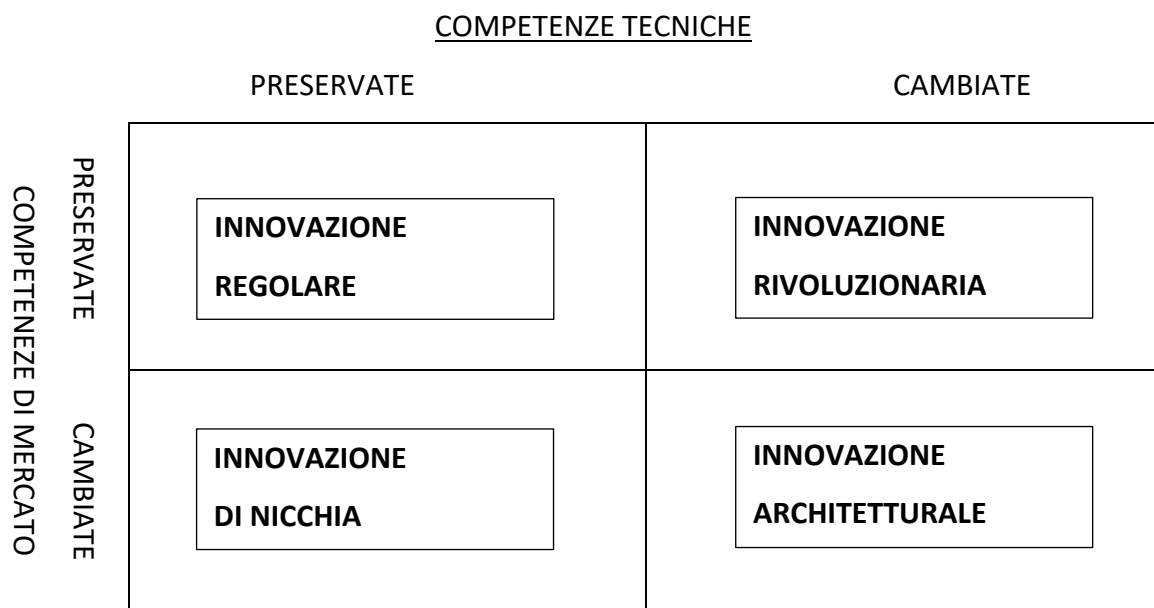
Tra i primi modelli analitici che ci permettono di classificare le tipologie di innovazione sulla base delle variabili del contesto in cui opera l'azienda, troviamo sicuramente quello di Abernathy and Clark (1985). I due economisti, cavalcando l'onda venutasi a creare

attorno al tema dell'innovazione, hanno sviluppato un modello che permette di collocare in maniera corretta il fenomeno innovativo, sulla base di due variabili:

- Le competenze di mercato: Riguardano le conoscenze che riguardano il mercato di riferimento. La capacità di mercato è definita come la capacità di un'organizzazione di comprendere e soddisfare le esigenze dei clienti al momento giusto, al posto giusto (attraverso i giusti canali distributivi e aree) e al giusto costo.
- Le competenze tecniche: Riguardano le conoscenze tecniche e tecnologiche sfruttate all'interno delle mura aziendali. Tra queste possiamo trovare le modalità di progettazione/realizzazione della tecnologia, i sistemi di produzione/organizzazione, le competenze aziendali (lavoro, manageriale, tecnico), le relazioni con i fornitori, il patrimonio dei macchinari produttivi e la base di conoscenze ed esperienza.

Secondo il framework introdotto dai due economisti sopracitati all'interno del loro studio "Innovation: Mapping the winds of creative destruction" (1984), valuta le competenze descritte sopra nel caso vengano preservate o distrutte. In base alla tipologia di innovazione potremmo trovarne quattro diverse:

MODELLO DI ABERNATHY AND CLARK (1985)



Ora cerchiamo di definire le innovazioni risultate dall'incrocio della matrice:

- INNOVAZIONE REGOLARE: Significa che entrambe le competenze vengono preservate e quindi l'innovazione non è altro che il risultato di piccoli e regolari cambiamenti che avvengono in ogni prodotto/servizio.
- INNOVAZIONE DI NICCHIA: Qualora le competenze tecniche rimangono inalterate ma una determinata azienda ottiene l'accesso a delle nuove informazioni di mercato che permette di ottenere una nuova posizione di mercato su cui sviluppare il proprio business.
- INNOVAZIONE RIVOLUZIONARIA: Quando viene introdotta una nuova tecnologia che però può continuare a sfruttare gli stessi canali distributivi o conoscenze di mercato utilizzate per precedente. I DVD quando hanno sostituito le cassette ad esempio.
- INNOVAZIONE ARCHITETTURALE: Entrambe le competenze vengono cambiate e superate. Un esempio di questa tipologia è l'introduzione da parte di Ford delle nuove tecniche produttive che hanno permesso non solo di avere un'auto tecnologicamente innovativa ma anche alla portata di una fetta di consumatori sempre maggiore che ha spinto l'impresa americana a trovare nuovi canali distributivi e clienti ad essa interessati.

Un ulteriore modello che ora andremo ad analizzare è quello strutturato da Henderson e Clark. Il modello di innovazione Henderson-Clark si concentra specificamente sui prodotti e fa una distinzione tra componenti e architettura. In parole povere, possiamo pensare all'architettura di un prodotto come alla struttura fisica o strutturale all'interno della quale è costruito. Allo stesso modo, possiamo pensare ai componenti di un prodotto come parti fisiche o strumenti tecnici e codici che si adattano all'architettura.

Il punto centrale del modello Henderson-Clark è che ci sono questi due diversi fattori in relazione alla maggior parte dei nostri prodotti. Il modello dice che mentre è possibile innovare ciascuna di queste aree in modo indipendente (possiamo cambiare la scatola in cui mettiamo le cose e metterci ancora le stesse cose, oppure possiamo mantenere la scatola uguale e metterci delle nuove cose), le innovazioni più radicali arrivano quando

facciamo entrambe le cose contemporaneamente (creiamo una nuova scatola e ci mettiamo dentro nuove cose).

L'esigenza di analizzare queste due variabili nasce dall'osservazione che spesso gli incumbent riscontrano elevate difficoltà con la commercializzazione di prodotti che sembrano apparentemente innovazioni incrementalì e dove non sembrano riscontrarsi difficoltà legate all'introduzione di nuove tecnologie o nuove conoscenze.

Il modello di Henderson-Clark può essere visualizzato come una matrice 2x2. L'asse verticale può mostrare la scala dell'innovazione architettonica del prodotto e l'asse orizzontale la scala dell'innovazione dei componenti. Quando entrambi i livelli di innovazione sono elevati, si verifica "l'innovazione radicale". Quando entrambi sono bassi, si verifica "innovazione incrementale". E quando solo un livello di innovazione è elevato, si ottiene innovazione "architettonica" o "modulare".

		<u>CONOSCENZE ARCHITETTURALI</u>	
		MIGLIORATE	DISTRUTTE
<u>CONOSCENZE DELLE COMPONENTI</u>	MIGLIORATE	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> INNOVAZIONE INCREMENTALE </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> INNOVAZIONE ARCHITETTURALE </div>
	DISTRUTTE	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> INNOVAZIONE MODULARE </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> INNOVAZIONE RADICALE </div>

Un ulteriore modello legato all'innovazione è il modello di Teece. Questo framework consente di spiegare come ottenere un vantaggio competitivo attraverso l'innovazione. Il modello, che prese il nome dal suo creatore Teece David, utilizza una matrice che riesce a spiegare le modalità con cui si possa monetizzare ottenendo dei profitti sfruttando l'introduzione dell'innovazione.

Teece ha osservato che essere il primo a commercializzare un nuovo prodotto non era garanzia di successo. Ha anche sostenuto che nella storia dell'innovazione alcune aziende sono state vincenti e altre perdenti. In definitiva, se un'azienda vince o perde è il risultato della facilità con cui viene replicata la sua innovazione.

L'interesse dell'economista crebbe e divenne degno del suo interesse nel momento in cui si è imbatte nel caso della RC-Cola: Questa azienda fu la prima ad introdurre la cola senza zucchero ma questa innovazione venne presto appropriata in termini di valore dai giganti del mercato della bevanda che in quel momento erano Coca-cola e Pepsi.

Teece definisce un modello dove sostiene che sono due i fattori strumentali alla capacità di estrarre valore dall'innovazione:

- regime appropriabilità: può essere debole o molto forte e fa riferimento sia al grado di imitabilità dell'innovazione che dipende dal problema del tipo di conoscenza che può essere da un lato non visibile e quindi segreta oppure se è visibile se c'è molta conoscenza tacita come sappiamo non essendo tradotta in un manuale diventa difficile da acquisire; un altro motivo sono i brevetti, cioè la capacità di proteggere le innovazioni.
- presenza di asset complementari: che possono essere sono liberamente disponibili oppure possono essere detenuti da qualcuno ed essere particolarmente importanti.

Quando Teece nel 1986 scrive questo articolo, il problema sembrava risolto tramite l'attività di brevettazione ma ci si rende conto che non tutto era brevettabile, bisognava quindi stare attenti alle circostanze e ad introdurre anche elementi di natura diversi. Inoltre ipotizzando di poter brevettare, anche in caso di un regime di appropriabilità forte, non per forza l'inventore

Se guardiamo le quattro caselle della matrice sotto descritta vediamo che:

- se il regime di appropriabilità è debole e gli asset complementari sono poco importanti o non ci sono è difficile estrarre valore perché sarà facile imitarlo e quindi rapidamente i profitti che si possono generare tenderanno a svanire.
- Nel caso di appropriabilità debole ma asset complementari importanti possiamo collocare il caso della RC Cola: gli asset importanti affinché vi fosse successo erano i canali distributivi che però erano assorbiti da cola e pepsi che avevano

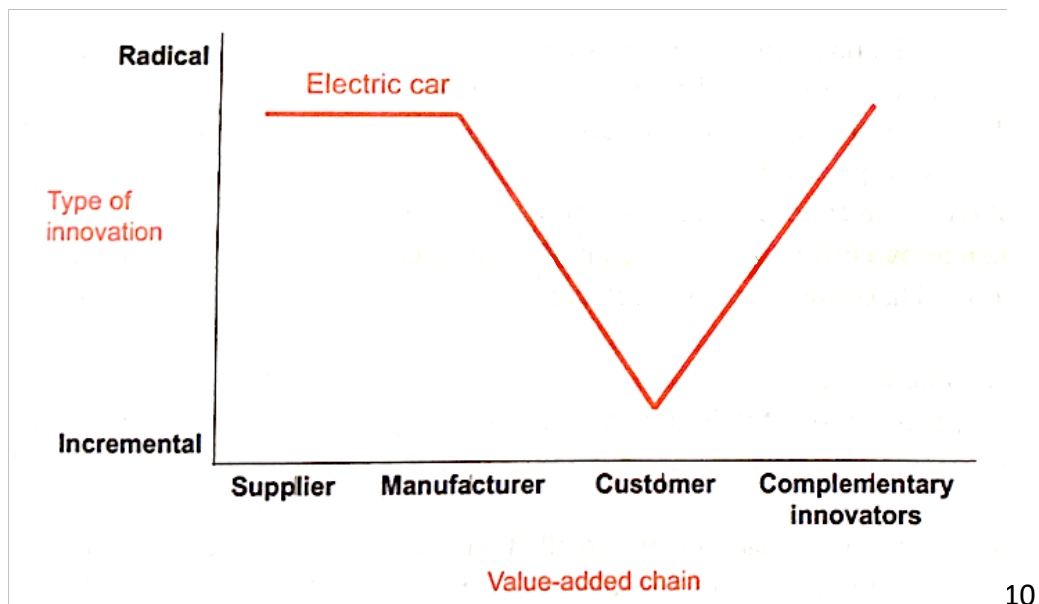
un domino che di fatto rende il prodotto di RC debole e non in grado di penetrare sul mercato; altro elemento importante a livello astratto è anche la fama e l'immagine, in quanto sviluppano fiducia agli occhi dei consumatori.

- Quando l'appropriabilità è molto forte e gli asset complementari non ci sono, io posso brevettare, arrivo nel mercato e quindi solo l'inventore stesso è in grado di estrarre valore.
- Ultimo caso siamo in presenza di un regime di appropriabilità molto forte e asset complementari importanti

		<u>ASSET COMPLEMENTARI</u>	
		LIBERAMENTE DISP. NON IMPORTANTI	FORTEMENTE DETENUTE IMPORTANTI
REGIME DI APPROPRIABILITÀ	SCARSO	DIFFICOLTÀ NEL RIUSCIRE A FARE PROFITTI	PROFITTO PER COLORO CHE DETENGONO GLI ASSET
	FORTE	PROFITTO PER L'INVENTORE	PROFITTO PER L'INVENTORE O COLLABORAZIONI INTERAZIENDALI

I modelli descritti fino a questo momento non considerano e prescindono dal considerare tutti i fattori collegati alla catena del valore. Di conseguenza, molto spesso un'innovazione, per quanto possa essere radicale o portare un valore aggiunto per tutti i portatori d'interesse attorno al prodotto/servizio introdotto, potrebbe scontrarsi con la resistenza al cambiamento dei soggetti che la dovranno utilizzare o peggio ancora non esser accompagnata dai beni complementari che massimizzano l'utilità e anche il successo dell'innovazione stessa. Riassumendo, oltre alle incertezze tecnologiche, commerciali e organizzative, gli sviluppatori di tale tecnologia devono tipicamente risolvere incertezze sociali, un'attività particolarmente difficile a causa delle complessità aggiuntive e delle

preoccupazioni spesso contrastanti e/o difficili da conciliare da parte di stakeholder secondari. Un grafico che può supportare il management nell' eseguire una valutazione globale prima di procedere il processo di sviluppo prodotto è appunto il grafico cartesiano della catena del valore aggiunto dell'innovazione. Il grafico si costruisce ponendo sull'asse delle ordinate (y) il tipo di innovazione che dev'essere prodotta da un minimo che è l'innovazione incrementale ad un massimo che è l'innovazione radicale mentre sull'asse delle ascisse (x) il valore aggiunto che si procrea nei confronti dei portatori d'interesse attorno alla nuova tecnologia, quindi fornitori, produttori, clienti e aziende innovatrici complementari all'introduzione dell'innovazione.



10

Nell'esempio sopra vediamo come il valore aggiunto dettato dall'introduzione dell'auto elettrica è molto elevato per tutti gli stakeholder operanti nell'industria dell'automotive. Questo è dettato da un processo di sviluppo completamente nuovo di produrre l'auto mentre per i clienti l'innovazione è considerata semplicemente incrementale dato che l'utilizzo della stessa non va a stravolgere l'utilizzo del bene stesso.

Fig.10: Slide Professor Zirpoli (2021)

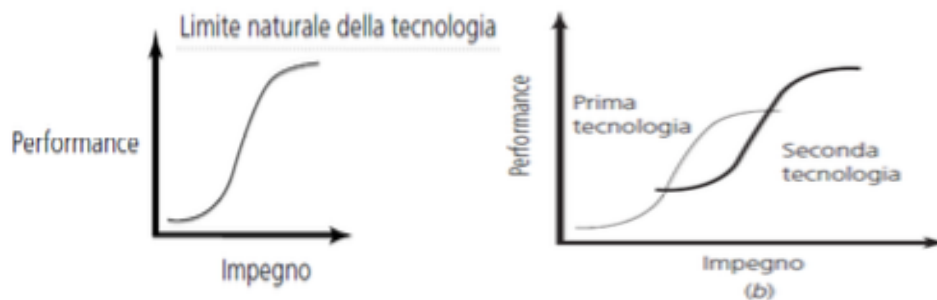
Tutti i diversi modelli fin qui esposti vengono affiancati da una serie di framework più dinamici, i quali soddisfano maggiormente il fabbisogno informativo dei manager all'interno di un mercato sempre più in fermento. Tali modelli si costruiscono attraverso l'osservazione empirica dei fenomeni a cui il management aziendale è interessato e cercano di supportarli nel prendere le scelte e le decisioni più giuste.

Dall'osservazione dell'introduzione nel mercato di un'innovazione, si è osservato che sia il tasso di miglioramento delle performance che il tasso di diffusione del prodotto tendono ad avere un andamento a "S".

Le due curve appena citate sono correlate tra loro perché il miglioramento della performance può incentivare e accelerare la diffusione della tecnologia mentre un maggiore tasso di adozione può sollecitare le imprese a fare nuovi investimenti per migliorare la propria performance. Tuttavia, i due processi vanno analizzati separatamente motivo per cui andremo a vedere le due curve in maniera distinta.

- La curva del Miglioramento tecnologico rappresenta la performance della tecnologia e il suo miglioramento. La rappresentazione dell'andamento dello sviluppo di una determinata tecnologia prevede che nella sua fase iniziale il miglioramento della performance è lento poiché i principi di base della tecnologia sono stati compresi solo in misura parziale dai ricercatori; in seguito, però quando aumenta la conoscenza sulla tecnologia, il miglioramento comincia ad essere più rapido; infine, quando la tecnologia si avvicina al proprio limite naturale la curva tende ad appiattirsi. Spesso la curva è tracciata in base al rapporto tra le performance (cioè indicatore di potenza) e l'impegno profuso per il suo sviluppo (investimento dell'impresa sommato al tempo tecnico che richiede l'implementazione). e tecnologie non sempre riescono a raggiungere i propri limiti perché potrebbero essere rimpiazzate dall'avvento di nuove tecnologie DISCONTINUE. L'innovazione è discontinua quando risponde ad una richiesta di mercato simile a quella già soddisfatta da una tecnologia preesistente ma partendo da una base di conoscenze totalmente nuova. Di norma le imprese che entrano per la prima volta in settore optano per una tecnologia **discontinua**, mentre le imprese che

già operano all'interno di quel settore devono decidere se tenere ancora attiva la tecnologia attuale o se passare ad una nuova tecnologia.



14

- **Curve della diffusione di una tecnologia** esprime il rapporto tra il numero complessivo degli utilizzatori di una tecnologia e il tempo. In una fase iniziale quando una tecnologia risulta ancora poco conosciuta e viene introdotta nel mercato, l'adozione da parte degli utilizzatori è lenta; in seguito, quando gli utilizzatori ne acquisiscono una comprensione più profonda, il tasso di adozione tende ad aumentare; infine, quando il mercato tende ad essere saturo il tasso di adozione comincia a diminuire. Un aspetto da sottolineare sulla diffusione della tecnologia è che richiede tempi molto lunghi rispetto alla diffusione delle informazioni ad essa collegate. Molto spesso risulta che una nuova tecnologia ha molti vantaggi ma viene adottata dalle imprese/dai consumatori solo a distanza di tempo perché la complessità annessa all'innovazione richiede un certo tipo di conoscenze ed esperienza. Altro motivo è dato dal fatto che molte tecnologie richiedono lo sviluppo di risorse complementari (vedi le colonnine per la ricarica dell'auto elettrica) perché possano davvero generare valore per chi decide di adottarle.

Le "curve a S" come detto prima possono essere utilizzate come uno strumento di pianificazione: i manager possono avvalersi di questi modelli per analizzare i dati relativi agli investimenti e alla performance delle proprie tecnologie o del settore nel suo complesso e prevedere così quando una tecnologia raggiungerà i suoi limiti naturali.

Tuttavia, questo modello presenta dei limiti:

Figg.11: Slide Professor Zirpoli (2021)

- È raro conoscere tutti i limiti effettivi di una tecnologia, spesso le imprese li riconoscono quando li raggiungono durante l'utilizzo della tecnologia;
- La forma ad S non è una regola scritta, pertanto, non è detto sia applicabile ad ogni processo di innovazione dato che sono difficili da prevedere i cambiamenti inattesi del mercato, le innovazioni nei componenti o nelle tecnologie complementari, le quali possono accorciare o allungare il ciclo di vita di una tecnologia;
- Le imprese che decidono di seguire in maniera rigorosa il percorso della curva ad S corrono il rischio di compiere il passaggio alla nuova tecnologia troppo presto o troppo tardi.

Alla luce dei modelli esaminati possiamo concludere il paragrafo dicendo che spesso il management aziendale prende fa delle scelte sulla base di informazioni rilevanti già note e di conseguenza in ritardo rispetto alle regole del mercato.

Per poter provare ad anticipare l'andamento o addirittura condurlo è importante che un'azienda costruisca un'organizzazione definita "ambidestra" cioè in grado sia di esplorare ed analizzare l'emergere di nuovi trend o anticipare futuri bisogni del consumatore ma allo stesso tempo di far leva sulla base di conoscenza aziendale.

Questa capacità di alternare questi due atteggiamenti devono essere pervasivi delle routine organizzativa in modo che si rispecchi nelle scelte di allocazione delle risorse.

Mettendo in correlazione la visione statica e quella dinamica è emerso come da un lato i comportamenti strategici sono ad alto rischio e che il fallimento sia sempre dietro l'angolo ma allo stesso tempo dall'altro lato come gli errori strategici possono essere generati molto spesso da comportamenti molto conservativi che vengono facilmente spiazzati dai nuovi entranti che introducono nuove tecnologie in grado di scalzare dalle posizioni dominanti anche le aziende più radicate nel mercato.

2.5: I CICLI TECNOLOGICI

La maggior parte dei modelli precedenti erano di natura statica, fatta eccezione per le curve a S, nel senso che consideravano i fattori che influenzano l'innovazione sotto una prospettiva fissa.

I cambiamenti tecnologici però tendono ad essere ciclici: Il concetto di ciclo ci dà una visione di modello un po' più ampia, soprattutto in termini temporali, di quello che è il nostro mercato di riferimento; abbiamo potuto dedurre dallo studio delle curve ad S che hanno un andamento ciclico: tutte cominciano con una fase iniziale di crescita, proseguono con un rapido miglioramento, segue una fase di rendimenti crescenti e si conclude con il superamento o la sostituzione della tecnologia. Tutte queste fasi sono legate all'avvento di una nuova discontinuità tecnologica e Schumpeter ha definito questo processo "DISTRUZIONE CREATIVA", cioè gli innovatori sopravvivono a discapito di chi non innova e questo è il motore per il progresso di un'economia di mercato. I cicli tecnologici normalmente corrispondono sul mercato a momenti che vedono alternarsi fasi fluide dove c'è molta sperimentazione, a fasi in cui invece emerge un disegno dominante e c'è stabilizzazione interno ad esso.

Abernathy e Utterback hanno cercato di creare un modello in cui l'innovazione di prodotto, l'innovazione di processo, l'ambiente competitivo e la struttura organizzativa erano tutti collegati tra loro (Abernathy, WJ e Utterback, JM – *Patterns of Innovation in Technology*, *Technology Review* 1978).

Lo sviluppo dell'intero sistema passerà attraverso tre fasi principali, ognuna delle quali impatterà in modo diverso sulle singole aziende, sul mercato e sulle capacità e risorse necessarie per sviluppare l'innovazione.

1. Fase fluida, dove c'è molta incertezza rispetto alla tecnologia e al suo mercato: le aziende sperimentano diverse forme e diverse combinazioni di caratteristiche per valutare la risposta del mercato.

2. Fase Transitoria– man mano che i produttori iniziano a conoscere meglio l'applicazione della tecnologia e le esigenze dei clienti, emergerà una certa standardizzazione. Di solito a questo punto l'accettazione dell'innovazione inizia ad aumentare e il mercato inizia a crescere, segnali che stiamo entrando in quella che gli autori chiamano la fase di transizione. Il modello di convergenza in questa fase porterà alla comparsa di un "design dominante", ovvero un design di prodotto i cui componenti principali e le caratteristiche fondamentali sottostanti non variano da un modello all'altro, spesso risulta come un nuovo prodotto sintetizzato da singole innovazioni introdotte indipendentemente nelle precedenti varianti di prodotto.
3. Fase specifica, Dato l'emergere del disegno dominante come conseguenza della convergenza tra gli ideali dei produttori e le esigenze che manifestano i consumatori, vengono fissati i principi dell'architettura e le imprese possono concentrarsi sulle innovazioni di processo che permetteranno la realizzazione di quel disegno in modo più efficace ed efficiente, oppure sulle innovazioni incrementali che miglioreranno i singoli componenti all'interno dell'architettura. La concorrenza diventa più intensa e il mercato si muove verso un oligopolio. Di conseguenza, le aziende pioniere sono in grado di garantire la propria posizione dominante attraverso relazioni con i fornitori, canali di distribuzione e altri asset complementari che creeranno barriere all'ingresso per i nuovi entranti.

Fig.12

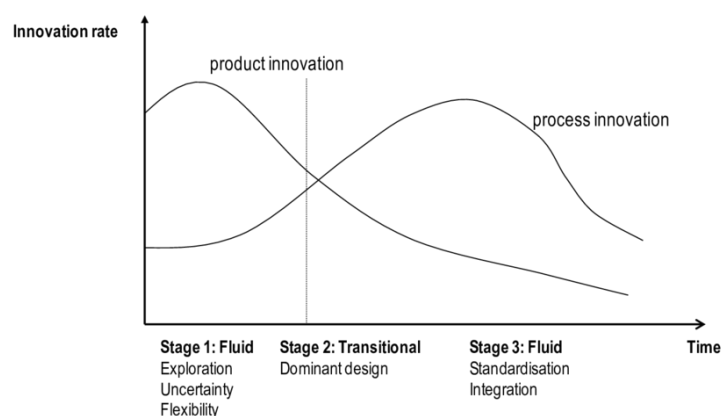


Fig.12: Modello di Abernathy e Utterback (1975) - researchgate.net

Anderson e Tushman, qualche anno dopo il precedente modello, propongono un nuovo paradigma evolutivo del cambiamento tecnologico in cui una discontinuità tecnologica dà inizio a un'era di diverse variazioni culminate in un unico progetto dominante. Il loro modello, che considera due momenti in più rispetto a quello dei precedenti economisti, nasce dall'osservazione di tre industrie diverse:

- industrie del cemento (1888-1980)
- industria del vetro (1893-1980)
- industria dei minicomputer (1958-1982)

La prima fase che identificano è individuata come “era di fermento” causata dalla discontinuità tecnologica che genera turbolenza e incertezza, quindi anche concorrenza attesa tra i diversi disegni perché le aziende sperimentano forme e soluzioni differenti per una stessa tecnologia: la traiettoria ancora non è definita e il campo entro cui sviluppare la tecnologia è in via di sviluppo.

La seconda fase è identificata come “era del cambiamento incrementale”: qui abbiamo poi la selezione del disegno dominante ed ecco che la traiettoria tecnologica è identificata.

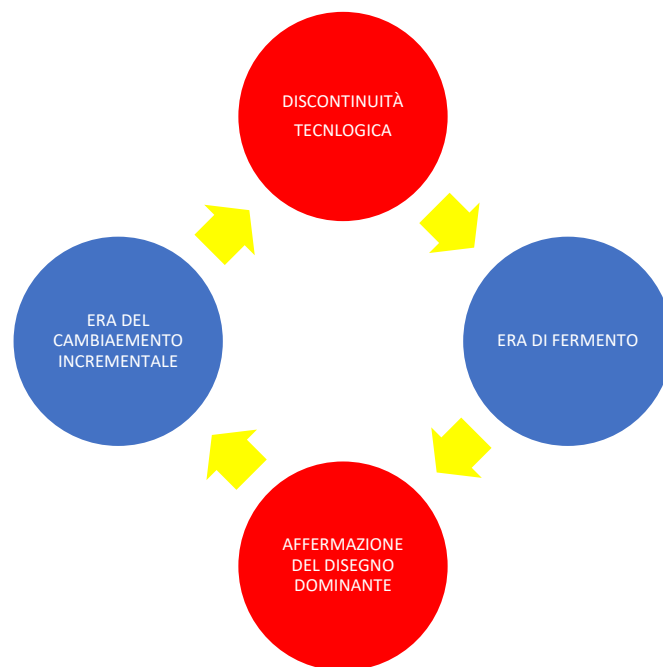
Anderson e Tushman hanno osservato che quando un disegno diventa dominante riesce a coprire la maggior parte delle quote di mercato, a meno che nel frattempo il ciclo non venga interrotto dall'emergere di una nuova discontinuità tecnologica o alcune imprese non decidano di brevettare la propria tecnologia.

Inoltre, hanno riscontrato che il progetto dominante tende a non coincidere con la discontinuità tecnologica originaria né riesce a raggiungere mai la frontiera tecnologica, questo perché le imprese piuttosto che massimizzare la performance di ogni dimensione tecnologica preferiscono offrire la miglior combinazione di caratteristiche del prodotto/servizio per soddisfare una più ampia quota di mercato.

Durante la fase del cambiamento incrementale, le imprese impegnate nel processo di sviluppo rinunceranno ad investire risorse, in termini di tempo e di denaro, in proget-

tazioni alternative bensì la loro attenzione sarà focalizzata su ciò che riguarda la miglio-
ria del disegno dominante emerso

Questo spiega perché le aziende di successo spesso si oppongono alla transizione verso
nuove tecnologie, anche quando queste potrebbero avere dei notevoli vantaggi.



Sono diversi i fattori che spingono una certa tecnologia ad assumere la posizione di di-
segno dominante. Nei settori di mercato caratterizzati da rendimenti crescenti da ado-
zione avviene l'affermazione di un disegno dominante quando i benefici legati alla dif-
fusione di una determinata tecnologia e la diffusione di uno standard di prodotto, fa-
ranno crescere il valore dell'innovazione.

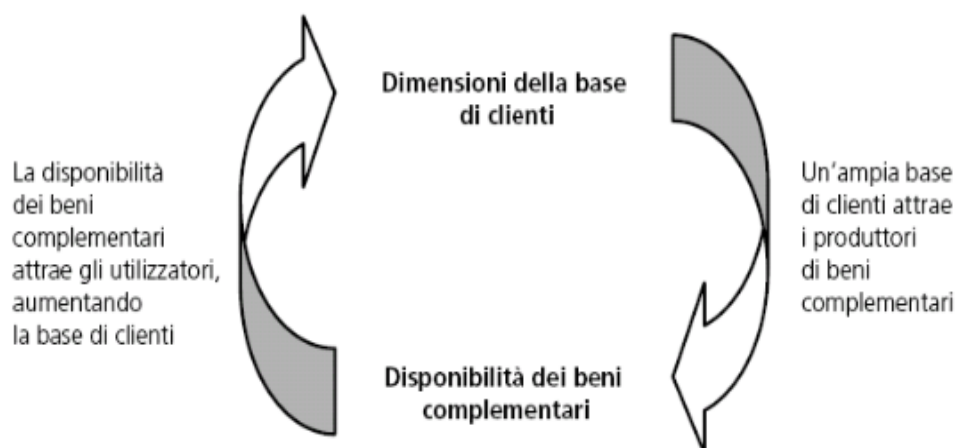
La definizione di uno standard avviene non solo per meriti tecnologici ma quanto più per
ragioni e variabili indipendenti non direttamente correlate alla tecnologia. Tra le ragioni
di affermazione di un disegno dominante possiamo citare:

- Effetti legati all'apprendimento: Coloro che investono per primi in una determi-
nata tecnologia possono acquisire una conoscenza tale per cui riescono ad otte-
nere un vantaggio competitivo rispetto alla concorrenza e inoltre riusciranno a
sviluppare capacità di apprendimento e assorbimento di informazioni dal mer-
cato che potranno risultare importanti nel rendere una tecnologia più efficace

ed efficiente, a volte sviluppando nuove soluzioni in grado di ridurre il costo degli input o l'impiego delle risorse utilizzate.

- Effetti legati all'esternalità di rete: all'aumentare degli utilizzatori di un bene (base di installazione o base di clienti), il valore che deriva dalla fruizione del bene stesso aumenta. Oltre all'aumentare della base di clienti di un determinato bene, è molto importante la presenza di beni complementari che ne affianchino l'introduzione. In questo modo si viene ad innescare un circolo che con il tempo fa aumentare il valore dei beni, perché una tecnologia con un'ampia base di clienti attrae i produttori di beni complementari, a sua volta la disponibilità di beni complementari attrae gli utilizzatori aumentando la base di installazione.

Fig. 13: Il circolo virtuoso delle esternalità di rete



- Effetti legati alle politiche pubbliche: sono effetti indotti dai governi pubblici, i quali intervengono imponendo l'adesione della popolazione ad uno standard tecnologico. Tali misure vengono prese dalle istituzioni qualora l'adesione allo standard determini un beneficio per i settori sensibili ai consumatori.

Fig.13 : Slide Professor Zirpoli (2021)

CAPITOLO 3: L'INNOVAZIONE DEI PRDOTTI COMPLESSI e L'AUTOMOBILE

Al giorno d'oggi, possiamo definire l'innovazione come risultato della collaborazione di diversi soggetti economici, i quali detengono risorse e competenze complementari per l'introduzione della nuova tecnologia.

In questo capitolo, ci concentreremo sui prodotti complessi, ovvero prodotti composti da tantissime tecnologie diverse e con un tempo di sviluppo altrettanto diverso che per far funzionare il bene finale devono essere in grado di essere coordinati e dialoganti tra loro, in modo tale da raggiungere il funzionamento complessivo del prodotto.

La caratteristica legata alla complessità deriva principalmente dall'essere in grado di allineare lo sviluppo ingegneristico/tecnologico del prodotto finale con lo sviluppo delle componenti di origine esterna alle mura aziendali.

Un esempio della complessità del prodotto è sicuramente l'automobile, la quale è composta da numerosissimi apparati composti da altrettante componenti, ognuna delle quali con un tasso di sviluppo e di innovazione indipendente.

Fig.14: Rappresentazione del prodotto complesso "automobile" e rappresentazione di tutti i fornitori di primo livello che operano per conto degli OEM.

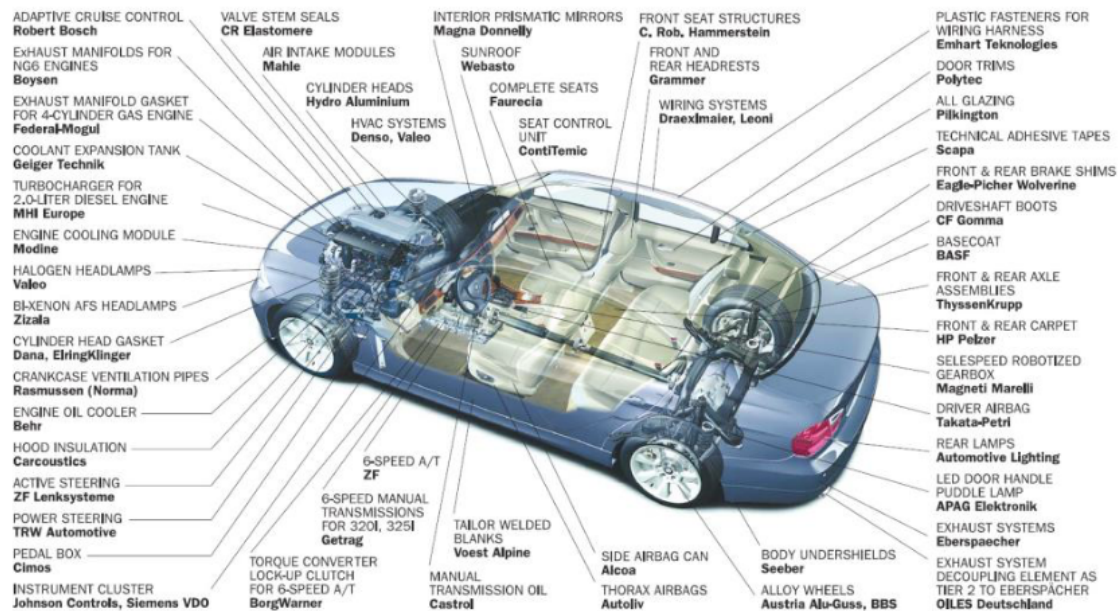


Fig.14: Slide Professor Zirpoli (2021)

Quando parliamo di prodotti complessi si va incontro ad un modello di “distributed innovation”. L’innovazione distribuita significa seguire il processo di sviluppo prodotto in modo tale che la conoscenza e l’attività avvenga in parte all’interno dell’azienda di riferimento (quindi “in-house”) e in parte al di fuori, attraverso collaborazioni di esternalizzazione che più tardi meglio approfondiremo.

I manager di fronte alla complessità dei prodotti per poterla semplificare devono essere in grado di definire quale sia la metodologia di scomposizione migliore del bene preso in considerazione, in modo tale da riuscire a prendere decisioni migliori in termini di:

- Semplificazione del processo di problem solving, ovvero grazie alla suddivisione dell’intero prodotto in sottoinsiemi di sistemi e componenti, tenuto in considerazione che per il funzionamento finale del prodotto è il risultato della combinazione e del funzionamento di ogni sotto-funzione, è possibile demandare le funzioni legate ad un determinato sistema ad un team che se ne occupi per intero e che sappia rispondere di ogni problematica che potrebbe sorgere.
- Una volta identificate le varie aree di sviluppo di ogni sottogruppo, bisognerà individuare quali gruppi si concentreranno sugli stessi e quindi avverrà un problema non più carattere ingegneristico ma di gestione strategica, dove l’OEM dovrà scegliere se sviluppare in house o affidare a terzi lo sviluppo di quella parte del prodotto finale.

La granularità è il metro di misura che mi permette di disarticolare il prodotto complesso allo scopo di esaudire le funzioni sopradescritte e mitigare i potenziali errori di valutazione del manager.



La gestione strategica del prodotto complesso non è di facile lettura perché appunto essendo composto da tecnologie eterogenee tra loro, diventa difficile tenere o sviluppare internamente tutte le conoscenze e le competenze di ognuna di esse; quindi, la scomposizione del prodotto non permette solo di definire i diversi compiti legati al prodotto ma anche i confini dell'organizzazione inerenti all'approfondimento di ognuna delle parti considerate.

Quando si tratta di analizzare il processo di sviluppo e innovativo di un prodotto complesso e si deve decidere se esternalizzare o mantenere in house la produzione di alcune parti bisogna considerare in primis i benefici legati ad una produzione propria degli stessi e non soffermarsi solo sull'analisi dei costi.

Certamente, i benefici di esternalizzare lo sviluppo/produzione di una componente specifica permettono di avere accesso a conoscenze specialistiche e permette all'assemblatore finale di avere più tempo per focalizzarsi sulle interfacce delle componenti che devono dialogare all'interno dell'architettura prodotto.

I benefici della produzione integrale di un prodotto all'interno di un'azienda possono essere schematizzati in questo modo:

- Il learning by doing ovvero imparare dal fare qualcosa. Questo sta a significare che qualora l'assemblatore finale decida di esternalizzare la totalità o buona parte delle componenti ad aziende terze, rischia di disperdere la conoscenza approfondita di ognuna di queste parti e allo stesso tempo la capacità di far dialogare tra loro gli stessi. Visto che come abbiamo già detto che un prodotto complesso vive delle interdipendenze tra le componenti, in questo modo si rischia di fallire o investire un maggior numero di risorse qualora si verificassero incongruenze tra le parti o di funzionamento generale del prodotto.
- Sviluppa una miglior capacità degli OEM di reagire ad eventuali cambiamenti tecnologici e data la rapidità dei cambiamenti a cui è soggetta con il passare del tempo, si correrebbe il rischio di risultare obsoleti e non competitivi sul mercato a causa di una lacuna al giorno d'oggi fondamentale.

- Permette di sviluppare una maggior conoscenza architettonica, la quale è direttamente collegata ad una buona conoscenza di ogni singolo componente
- Riduzione del rischio legato ai deficit di competenza di una componente tra l'OEM e il fornitore. Riducendo questo rischia si evita di dover integrare parte del team del fornitore all'interno dell'azienda finale per riuscire a risolvere problemi di interdipendenze tra le componenti; L'altro problema evitabile è quello legato al fenomeno dell'"over-design". La conseguenza di questo fatto è spendere più soldi per accaparrarsi delle componenti che assicurino prestazioni di alto livello quando in realtà se si avessero le competenze adatte ci si potrebbe probabilmente adattare ad una componente più economica ma che allo stesso tempo fornisca delle performance in linea con l'idea prestazionale del bene che voglio produrre. Se combiniamo le due cose, per un altissimo numero di prodotti da dover immettere nel mercato, significherebbe sperperare un ingente numero di capitali in più facendo salire il prezzo di vendita e rendendolo poco competitivo sul mercato.

Il problema più grande legato all'allocazione dei compiti all'esterno dei confini organizzativi non comporta uno svantaggio nell'immediato bensì nel medio/lungo periodo. Il motivo di questa affermazione trova le sue basi sul concetto di innovazione architettonica/conoscenza architettonica del bene. Nel medio lungo periodo avendo allocato il compito di occuparsi di quella determinata componente al di fuori delle mura aziendali ne fa derivare uno scompensato nell'opportunità di apprendimento che ne deriverebbe una trattazione esclusivamente interna.

Alla luce però dei benefici finora esposti delle due diverse scelte strategiche percorribili, quale dev'essere il giusto equilibrio per non disperdere troppa conoscenza ma allo stesso tempo non sperperare troppe risorse inutilmente?

Un possibile fattore che può dirimere tale problematica ricade sicuramente sul valore che una data tecnologia ha sulla performance complessiva del bene finale. Le caratteristiche che possono rendermi unico sul mercato o che mi concedono la possibilità di

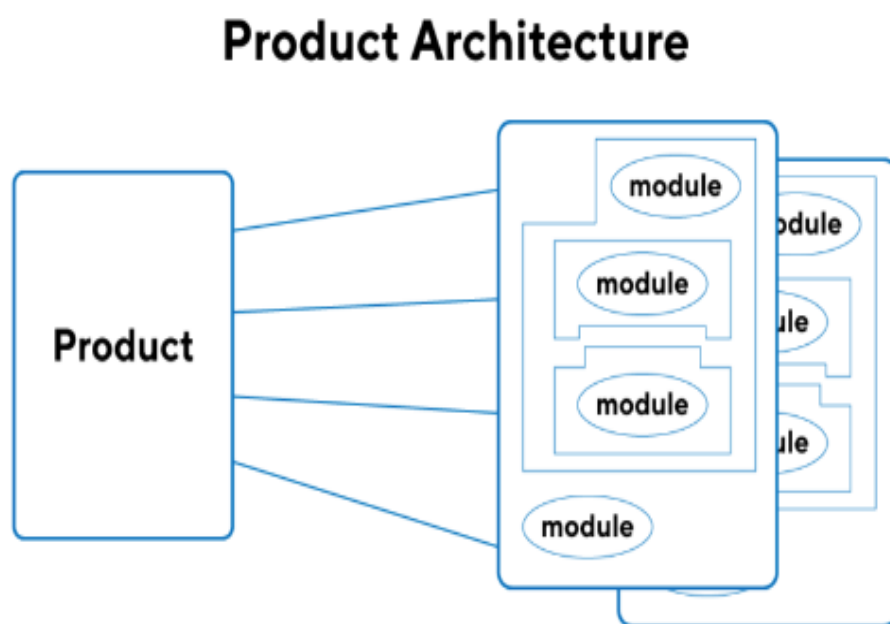
mantenermi competitivo qualora venissero effettuate delle innovazioni incrementali, sono considerate componenti di grande valore ed esternalizzandole rischierei di perdere una conoscenza fondamentale per la buona riuscita del mio progetto. Se invece, un'azienda ingenuamente facesse una valutazione solo monetaria potrebbe cadere nella trappola per cui in futuro si troverà povera di conoscenze e competenze inerenti alle componenti e di conseguenza dovrà investire molti più soldi per riacquisire quelle lacune che non permettono la finalizzazione del progetto di sviluppo del prodotto.

3.2: Modulare per semplificare la complessità e il ruolo dell'integratore di sistema

Oggi molte industrie si trovano ad affrontare un aumento della concorrenza che comprende: cicli di vita dei prodotti più brevi, cambiamenti nel comportamento della domanda, livelli più elevati di varietà dei prodotti richiesti dai clienti e frammentazione dei mercati tradizionali. A seguito di questa situazione, le aziende di vari settori hanno mostrato un crescente interesse per lo studio di architetture di prodotto modulari, le quali risultano essere la risposta alle difficoltà di mercato emergenti.

L'architettura di un prodotto è definita da Karl T. Ulrich, autore che ha scritto molto sulla progettazione e lo sviluppo del prodotto. Descrive l'architettura del prodotto come lo "schema mediante il quale la funzione di un prodotto è assegnata ai componenti fisici. L'architettura è particolarmente rilevante per la funzione di ricerca e sviluppo (R&S) di un'azienda [...] le decisioni architettoniche vengono prese durante le prime fasi del processo di innovazione in cui la funzione di ricerca e sviluppo spesso gioca un ruolo guida."

Fig. 15: Come semplificare i prodotti complessi



15: <https://www.productplan.com/glossary/product-architecture>

L'architettura prodotto e le relazioni tra la stessa, la sua conoscenza e quella specifica di ogni componente che ne fa parte hanno assunto sempre più importanza all'interno delle scelte manageriali e organizzative delle aziende.

Henderson e Clark, gli economisti che si concentrarono con il loro modello di riconoscere e classificare le diverse tipologie di innovazioni facendo introdurre il concetto di "innovazione architettonica", hanno sottolineato come un'impresa, che possa essere ritenuta di successo, dev'essere in grado di plasmare e adattare la propria strategia in funzione dei cambiamenti e delle innovazioni architettoniche che vengono introdotte nel mercato. Questa definizione conferma il fatto che l'architettura del prodotto è direttamente correlata e influenza in modo importante le modalità con cui le aziende organizzano il loro processo produttivo e la divisione del lavoro al suo interno.

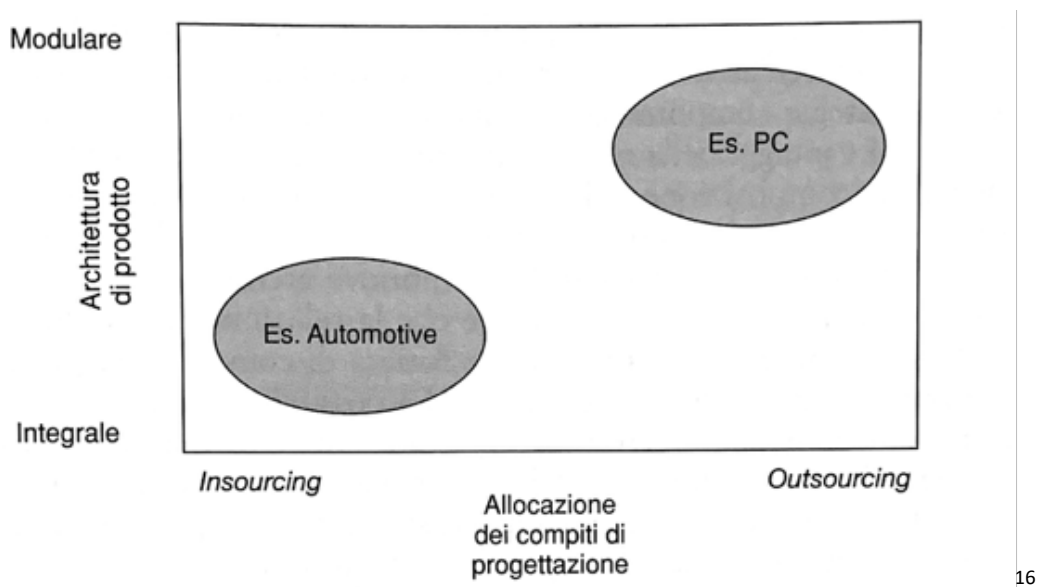
Inizialmente, negli studi manageriali, la modularità ha rappresentato la risposta più semplice ed intuitiva per reagire alla complessità di un prodotto, potendo far leva su vantaggi come:

- Riduzione dei tempi di sviluppo: alla luce del fatto che i moduli erano autonomi tra loro, i loro sviluppi potevano avanzare in modo parallelo, con velocità differenti. Lo sviluppo poi, essendo affidato al miglior gruppo di ricerca e implementazione (interno od esterno), faceva sì che potenzialmente si potesse ottenere il risultato finale migliore.
- Riduzione dei costi di sviluppo: Per facilitare e aumentare il bacino di scelta dei fornitori che avrebbero collaborato con gli OEM, l'integratore finale poneva delle interfacce standard su cui ogni componente si sarebbe dovuto basare, a vantaggio di una maggior semplificazione in sede di integrazione finale.
- Maggior flessibilità e coordinamento organizzativo: La standardizzazione delle interfacce delle componenti e la relativa progettazione permettono un maggior coordinamento. Inoltre, le architetture modulari del prodotto favoriscono, come già detto, la condizione per cui sia possibili suddividere i compiti di sviluppo in diverse aree (interne o esterne) facilitando la flessibilità aziendale in caso di riorganizzazioni aziendali.

Allo stesso tempo però l'influenza di riorganizzazione produttiva indotta dall'architettura scomposta può portare con sé alcuni limiti soprattutto per l'OEM che dovrà affrontare l'integrazione finale.

È sempre vero che la modularità semplifica di molto l'organizzazione aziendale nel caso in cui si dovessero affrontare prodotti complessi come i personali computer, i quali presentano un'architettura e delle interfacce standard e con le componenti che sono facilmente distribuibili al di fuori dei confini.

Nel caso invece dell'automobile, che presenta un'architettura integrale, è certo che l'OEM dovrà far ricorso a delle forme organizzative che prevedano un'altissima integrazione e coordinamento con i collaboratori esterni. La difficoltà in questo caso non risiede principalmente sulla difficoltà di far produrre e progettare esternamente la componente in oggetto bensì è legata dalla performance complessiva che il ricongiungimento di tutti questi sotto moduli comporta in sede di assemblaggio finale del prodotto.



L'integratore finale, per meglio gestire le interdipendenze dell'architettura prodotto, non ha altra scelta che mantenere un presidio sull'intera conoscenza dei meccanismi di funzionamento del prodotto e di ogni componente al suo interno e modificare il livello

16: F. Zirpoli – Organizzare l'innovazione – strategie di esternalizzazione e processi di Apprendimento in Fiat Auto (2010) – pag. 51

di esternalizzazione in ragione della possibilità di poter far leva sul processo di granularità del prodotto.

Altri limiti legati all'esternalizzazione possono essere:

- Il rischio dello svuotamento delle conoscenze: se le imprese (nel caso più estremo) abbiano investito unicamente sullo sviluppo delle conoscenze legate all'architettura del bene finale e fatto completamente ricorso all'outsourcing della conoscenza specifica delle componenti potrebbero incorrere in diverse problematiche quali la difficoltà a fornire specifiche informazioni e conseguentemente a valutare le componenti, ad identificare le offerte più qualificate (over - design), a supportare i fornitori sotto l'aspetto tecnico ed operativo, a migliorare il componente offerto o infine un giorno di riuscire a produrlo in-house.
- La c.d. "trappola della modularità" è conseguenza dei mercati sempre più competitivi e caratterizzati da continui progressi tecnologici che guidano il mondo verso una direzione comune. Come abbiamo già detto l'adozione della "modularità" sembra essere sempre più allettante per le aziende e le imprese che desiderano adattarsi alle varie condizioni di mercato e beneficiare di innovazioni decentralizzate. Tuttavia, la decisione di adottare un'architettura di prodotto modulare spesso comporta la necessità di analizzare in profondità l'attuale stato del mercato e di prevedere i futuri cambiamenti tecnologici, minimizzando così il rischio di cadere nella "trappola della modularità" che è causa di un "disallineamento" tra l'architettura di prodotto e la struttura organizzativa di un'azienda. La causa di tale fenomeno risiede nel fatto che se una data azienda ha giovato da questa strategia competitiva decentralizzata e continua ad averne piena fiducia, nel caso di modifiche sostanziali, si troverebbero ad affrontare problematiche legate all'integrazione integrale delle diverse tecnologie e data la mancanza di conoscenza specialistica non sarebbero in grado di far dialogare e funzionare le diverse interdipendenze. La possibile soluzione per un'architettura di tipo integrale è cercare di centralizzare il più possibile tutte le competenze e data la dinamicità del mercato di questi prodotti mantenere un

controllo costante su tutte le competenze per poter predire cosa dev'essere necessariamente internalizzato e sviluppato e cosa posso affidare a terzi collaboratori esterni.

- La focalizzazione di un'impresa finale solo su quella che è l'architettura prodotto fa sì che le aziende possano beneficiare di una maggiore flessibilità strategica e sicuramente una riduzione di costi. Allo stesso tempo è necessario, per mantenere un'eccellente capacità di integratore, detenere un presidio anche su quella che è la conoscenza specifica delle componenti di cui è composto il prodotto. Il rischio di una completa esternalizzazione di ogni componente e sotto-componente è quello di non essere in grado di ottenere lo sviluppo del prodotto finale nei tempi e costi prestabiliti, dato che qual ora latitassero alcune competenze il rischio sarebbe quello di allungare il processo di sviluppo del prodotto e investire altrettante risorse per riallineare le conoscenze.

L'automobile è sicuramente un prodotto complesso alla luce del fatto che la somma dei diversi moduli di cui è composta deve avere come risultato una performance globale adeguata ed indipendente dal funzionamento individuale di ogni singola componente. Le difficoltà legate allo sviluppo di conoscenze, sempre più slegate e specifiche di ogni componente dell'auto, hanno spinto le aziende a procedere verso un processo di disintegrazione verticale, che ha reso i confini aziendali sempre più aperti a relazioni esterne. Il quadro riguardante il processo di sviluppo del prodotto è cambiato negli anni, dato che nel tempo, si è ampiamente capito, che una sola azienda che segue una propria direzione strategica in modo esclusivo non è in grado di fare leva solamente sulle proprie risorse e competenze.

Il risultato di questo processo prevede che l'innovazione delle automobili non sia più figlio di una sola grande impresa bensì dell'attività di cooperazione di tante aziende operanti sullo stesso progetto.

Le industrie di prodotti complessi sono riuscite a fare affidamento su conoscenze esterne ai confini della propria area aziendale, ponendo le basi per nuovi modelli di business accomunati dall'"open innovation" o "distributed innovation":

- L'“open innovation” prevede che diverse aziende cooperino mettendo a disposizione tra loro le licenze di utilizzo, cioè non esiste alcuna protezione della proprietà intellettuale e in cui ogni azienda è messa in condizione di poter accedere a informazioni, componenti, parti innovative ecc ...
- La “distributed innovation” sta a significare letteralmente che l'innovazione si sviluppa in modo distribuito tra l'impresa madre e i diversi fornitori/collaboratori con cui entra in contatto, procedendo verso un unico scopo che prevede uno svolgimento in parte in-house e altre parti esternalizzate.

In principio l'industria automobilistica si basava su quanto pensava uno dei suoi pionieri ovvero Henry Ford, il quale riteneva di poter ottenere la massima efficienza mantenendo il controllo completo di tutto il processo produttivo, quindi dalla materia prima al prodotto finito. A metà del XX secolo, però, la tendenza dei grandi marchi automobilistici del tempo come Fiat fu quella di cominciare a rifornire i propri magazzini di componenti anche all'esterno mantenendo al contempo il controllo su tutta la filiera produttiva.

Il cambiamento radicale in termini produttivi e gestionali dell'intera filiera arriva all'inizio degli anni 80, durante i quali l'egemonia americana ed europea nel settore fu intaccata dall'arrivo delle case automobilistiche giapponesi.

I marchi giapponesi riuscirono ad espandersi grazie proprio all'esternalizzazione non solo della produzione ma anche di fasi precedenti quali la progettazione e innovazioni di componenti dell'automobile. Il fenomeno da loro introdotto, nominato “co-design”, permetteva di ottenere allo stesso modo ottimi risultati qualitativi del prodotto finale, facendo leva soprattutto sulle competenze specialistiche che venivano sviluppate al di fuori dei propri confini organizzativi. I fornitori esterni, in questo modo, potevano apportare un valore aggiunto rispetto a quanto fosse possibile qualora l'intero processo fosse totalmente internamente integrato. L'ottima riuscita è dovuta al modello giapponese dei “Kyorikukai” cioè associazioni di fornitori che risultavano apparentemente indipendenti tra loro ma che sottostavano ad un'organizzazione basata su un forte coordinamento reciproco.

Alla luce degli ottimi risultati ottenuti a oriente anche l'Europa e l'America cercarono di procedere lungo la stessa direzione strategica, che all'apparenza sembrava far emergere solo benefici come:

- Semplicità nell'implementazione
- Riduzione degli investimenti interni
- Aumento dei livelli di profitto
- Maggior flessibilità
- Maggior concentrazione sulle performance complessive dell'auto

Il risultato fu che le aziende automobilistiche via via nel tempo cominciarono a disperdere buona parte del proprio patrimonio conoscitivo, il quale risultava di elevata importanza per la sopravvivenza nel mercato.

Nel caso dell'industria automobilistica, a differenza di altre, il processo di deverticalizzazione intrapreso ha portato a problematiche legate alla complessità insorta in fase di integrazione e adattamento dei vari componenti e sistemi del prodotto finale.

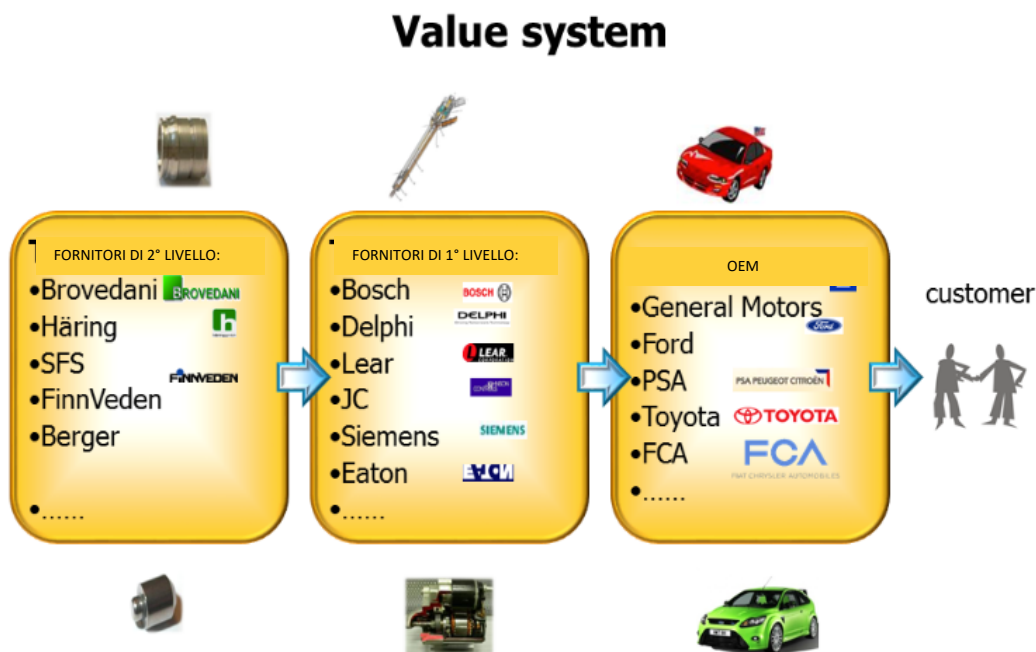
Al giorno d'oggi prevale un tessuto industriale composto dagli assemblatori finali, i carmi makers, che sono riusciti a mantenere un controllo su diverse fasi della value chain e sulle attività di progettazione adesso riconducibili.

Le relazioni instaurate tra i produttori (OEM) e i fornitori possono essere di diverso livello, al variare della distanza commerciale tra il car maker finale e colui che fornisce i beni di cui necessita il prodotto finale.

Ora cerchiamo di rendere più chiare le definizioni più comunemente utilizzate per descrivere gli operatori del settore automotive:

- OEM: original equipment manufacturer cioè sta ad indicare tutte quelle aziende che producono il prodotto finale che verrà immesso sul mercato dei consumatori. Esempi di OEM possono essere FCA, Volkswagen, Ford e sono società che producono e vendono sul mercato autoveicoli.

- I fornitori di primo livello sono aziende che forniscono direttamente loro in prima linea gli OEM. Ad esempio, Bosch è un fornitore di primo livello.
- I fornitori di secondo livello sono i principali fornitori delle aziende Tier One, fondamentali perché queste ultime possano rifornire gli OEM.

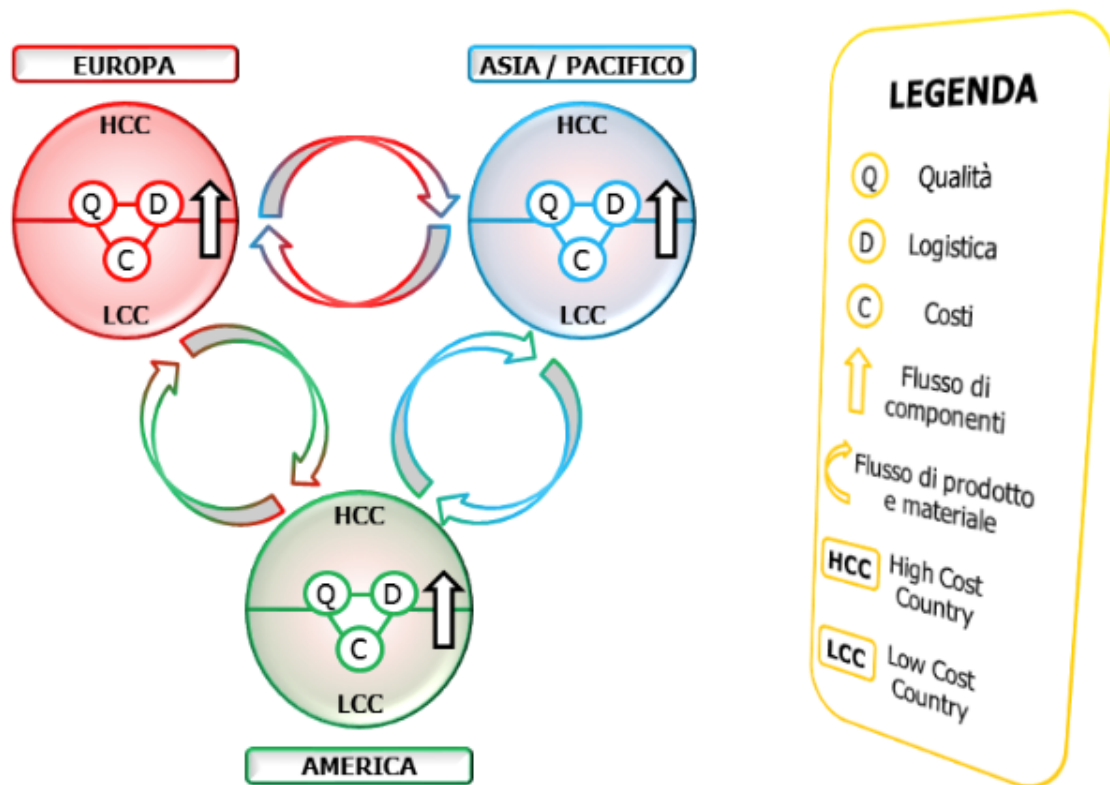


17

I tempi, costi e la qualità della fornitura sono molto importanti per i car makers finali, i quali devono instaurare tali rapporti pressoché vicini nello stesso continente per avere un rapporto sia di vicinanza e di coordinamento tempestivo.

In ogni continente del mondo è possibile trovare dei paesi a basso e ad alto costo, quindi, risulta inefficace la strategia di trasferire materie prime e componenti da una zona continentale del mondo all'altra.

¹⁷: <https://www.pdf.com/news/333/il-value-system-nel-settore-automotive/>



18

Gli Original Equipment Manufacturer non sono altro che integratori di sistema con la responsabilità di far raggiungere al prodotto finale tutti gli obiettivi prefissati in fase di progettazione nonché di compliance legale.

L'azienda a capo dell'intera filiera produttiva non ha solo il compito di assemblare il prodotto finale, ma dev'essere anche in grado di far in modo che tutta la rete di collaboratori attorno ad essa sia coordinata e fare in modo che il management sviluppi e mantenga in continuo monitoraggio le conoscenze dell'impresa in modo tale da preservare la centralità all'interno del progetto di sviluppo. La base di conoscenza che un integratore di sistema deve detenere e monitorare è molto importante.

Tale importanza è legata al momento in cui si dovranno gestire gli squilibri legati ai tassi di sviluppo eterogenei delle diverse tecnologie che compongono il prodotto finale e, quindi, permettere la gestione delle problematiche che potrebbero insorgere nel caso in cui si dovessero verificare alcune incompatibilità.

18: <https://www.pdfcor.com/news/333/il-value-system-nel-settore-automotive/>

All'aumentare dei vincoli prestazionali del prodotto complesso, quindi all'aumentare dell'esigenza di integrazione tra i sistemi interagenti all'interno del prodotto, cresce la problematica legata all'organizzazione interna all'azienda. Ad esempio, l'automobile è facilmente scomponibile in diversi apparati e ognuno di questi in componenti facilmente esternalizzabili ma la complessità aumenta nel momento in cui i numerosissimi vincoli prestazionali che li correla, derivante dalla performance complessiva dell'auto, portano ad una gestione non semplice e in cui la scelta di cosa produrre internamente e cosa far fare esternamente senza disperdere conoscenza che leda la mia capacità di integrazione.

La strategia che guida l'integratore finale dovrebbe essere quella di mantenere il presidio riguardante quelle componenti ormai definite "standard" o per cui la tipologia di prestazione è ritenuta rilevante ma non solo. Una regola più generale, quindi, potrebbe essere quella di realizzare o cambiare la strategia di produzione interna in funzione delle prestazioni che intendo ottenere o della difficoltà di gestione che potrebbe riservare la compliance di alcune componenti, con lo scopo di non perdere conoscenza specialistica che in futuro potrebbe rilevarsi fondamentale.

3.3 Come organizzare l'innovazione strategica nell'industria dell'auto

L'esempio dell'industria automobilistica è da sempre oggetto di molte riflessioni e studi manageriali perché porta con sé differenti osservazioni legate alla gestione di come sviluppare un prodotto così complesso e con un'elevata interdipendenza dai sottosistemi di cui è composta.

Diversi studi sulla gestione della progettazione di un'automobile e della sua relativa immissione sul mercato hanno evidenziato come le scelte effettuate dai manager abbiano poi conseguenze non solo sul singolo progetto bensì sull'intera performance aziendale. Le scelte riguardanti lo sviluppo in-house o esterno ai propri confini aziendali fanno sì che vi sia un impatto sia sulle performance tecniche del prodotto finale sia sulle risorse in termini di tempo, qualità e costi investiti dall'azienda con un'ovvia ricaduta sulla prestazione complessiva della casa automobilistica analizzata.

Il caso delle aziende automobilistiche europee e americane, che cominciarono a percorrere lo stesso percorso di quanto fatto in Giappone, hanno dimostrato come le scelte di make or buy possano pesantemente influenzare la performance dell'azienda sotto l'aspetto competitivo, in quanto la mancanza del learning by doing e la perdita di capacità di assorbimento della conoscenza di origine esterna porta con sé via via nel tempo uno svuotamento totale della conoscenza degli ingegneri dell'OEM.

Lo svuotamento di conoscenza da parte dell'ingegneria dei car maker ricade poi sulla scarsa capacità di poter progettare con anticipo la prestazione del bene finale e di conseguenza in fase di assemblaggio finale di poter far leva sugli sviluppi tecnologici apportati dai fornitori esterni.

Il compito degli ingegneri di un OEM è quello di riuscire a progettare un bene, come l'automobile, formato da tanti sistemi a loro volta composti da tante componenti, in grado di restituire, una volta ultimato l'assemblaggio, una performance adeguata in modo sistematico. La sistematicità di tale risultato sta a significare che il risultato atteso e quello ottenuto non sia frutto di casualità bensì di una piena conoscenza delle parti e dell'intera architettura del prodotto.

La peculiarità del prodotto complesso sta appunto che la relazione che intercorre tra la prestazione complessiva e la prestazione di ogni singolo sottosistema non è direttamente correlata e quindi risulta difficile imporre un obiettivo di performance ad ognuna delle componenti perché un ottimo risultato di ognuna di esse non è diretta conseguenza della performance programmata dagli ingegneri.

Il motivo di questa affermazione risiede non solo nelle interdipendenze dei diversi sistemi che compone il prodotto ma anche perché spesso all'interno dello stesso ci sono alcuni di essi che sono in contrasto e quindi per gestire tale situazione è auspicabile incontrare il giusto trade-off ovvero il giusto compromesso.

Per meglio specificare quanto detto ora possiamo utilizzare l'automobile come esempio dove, ad esempio, la rigidità è in contrasto, ad esempio, con il comfort dell'automobile.

Ma quindi una domanda che possiamo porci è se davvero la modularità sia effettivamente in grado di rispondere in modo adeguato ai bisogni che i car makers devono veder soddisfatti per ultimare il progetto. La cosa certa è che sicuramente la modularità favorisce come abbiamo visto in precedenza il coordinamento all'interno e al di fuori dei confini aziendali ma allo stesso tempo è imprescindibile avere una conoscenza approfondita delle tecnologie operanti all'interno delle componenti per essere in grado di definire in modo univoco le performance e le caratteristiche necessarie di ogni singolo componente.

Di conseguenza, senza una conoscenza specifica delle componenti, la modularità non porta ad ottenere un risparmio di risorse per il coordinamento delle parti in discussione dato che la centralità del progetto non è la singola componente e il suo relativo sviluppo ma la piena concordanza delle stesse per ottenere la performance globale designata durante la fase progettuale.

Quindi la chiave di volta che permette la miglior gestione dei processi di make or buy è senz'altro il mantenimento di una base di conoscenza specifica che permetta allo stesso tempo di presidiare la conoscenza architettonica ed ottenere uno sviluppo tecnologico dipendente dalle singole componenti.

Il fenomeno centrale che permette la gestione di tutto questo sapere è sicuramente il “learning by doing”, il quale permette agli assemblatori finali di mantenere quella competenza utile sia ex-ante che ex-post all’interno del processo di sviluppo prodotto.

Gli studi effettuati da molti studiosi del management, compreso quello del professor Zirpoli presso Fiat (*Organizzare l’innovazione – strategie di esternalizzazione e processi di Apprendimento in Fiat Auto - 2010*), hanno evidenziato quindi come vi sia una stretta correlazione tra la progettazione, la fase più “teorica” del progetto, e la fase finale ovvero quella più operativa, perché è proprio questa parte qui che guida le scelte di cosa si può esternalizzare e cosa in realtà dev’essere mantenuto all’interno.

Assunto il fatto che non esistono tanti meccanismi in grado di sostituire l’esperienza e la conoscenza che viene sviluppata attraverso la predisposizione in-house delle componenti, le strade che un’impresa produttrice di prodotti complessi può percorrere sono quelle relative al mantenimento in house della progettazione di quelle componenti che presentano due caratteristiche:

- Componenti che coprono un ruolo centrale e diretto sulla prestazione complessiva del bene finale.
- Componenti che detengono un elevato livello di interdipendenza con l’avanzamento tecnologico correlato alla performance globale del prodotto.

La valutazione della prestazione complessiva del prodotto finale dipende dai livelli che l’azienda cercherà di raggiungere e in base a come e quali bisogni del mercato vuole soddisfare maggiormente.

Quanto detto fino ad ora può essere chiarito maggiormente attraverso un esempio esplicativo trovato all’interno del libro del professor Zirpoli “*Organizzare l’innovazione – strategie di esternalizzazione e processi di Apprendimento in Fiat Auto (2010)*”, il quale sulla base di questo esempio è riuscito a costruire una matrice molto utile per capire il concetto di come gestire al meglio le scelte di make or buy.

“Nello sviluppo di un’auto sportiva l’*Handling* (che determina le sensazioni di guida del conduttore del veicolo) è in genere un elemento importante di valutazione da parte del cliente e una performance chiave”. Sulla base di questo esempio e delle due carat-

teristiche che ci devono guidare per effettuare la scelta di progettazione e implementazione in-house o attraverso lo sfruttamento della conoscenza esterna, dobbiamo valutare le componenti fondamentali per ottenere le massime performance del Handling. La prima caratteristica che dobbiamo analizzare è quella relativa alla valutazione delle componenti che vanno ad impattare sulla performance complessiva del prodotto e quindi sulla variabile chiave che abbiamo individuato. Secondo questo principio l'OEM dovrebbe mantenere all'interno dei propri confini organizzativi la progettazione e lo sviluppo di tutte quelle componenti che hanno un importante impatto sulla variabile "Handling" dato che come abbiamo detto fino ad ora non vi è conoscenza architettonica senza una base di competenze specifiche delle componenti. Di conseguenza, se scegliamo di esternalizzare una parte di queste, in futuro avremo un tale svuotamento delle conoscenze che non ci permetterà di sopravvivere in questo caso all'interno del mercato delle auto sportive.

Il secondo criterio da valutare concerne l'analisi delle componenti con un alto livello di interdipendenza con gli altri sistemi dell'automobile. Nel caso di alte interdipendenze, l'azienda automobilistica finalizzerà solo al suo interno lo sviluppo e l'implementazione delle competenze mentre in caso di un basso livello di interdipendenza ci si potrà affidare alla logica denominata "black box". La logica black box prevede che i fornitori realizzino in proprio lo sviluppo di componenti o parti per i clienti (OEM), quest'ultimi forniranno le interfacce standard su cui l'azienda specialistica si dovrà concentrare e fornire poi la componente in modo che sia compatibile con l'intero prodotto finale. Questa logica permette in questo modo di avere una miglior gestione progettuale sia nell'attività di progettazione e previsione del prodotto che dopo potendo far ricorso, in caso di alcune incongruenze, a dei piccoli compromessi capaci di ottenere la performance globale prevista.

Fig. 19: Criteri di scelta sulle tecnologie dei componenti da mantenere in-house

		IMPATTO RELATIVO DEL COMPONENTE SULLE PERFORMANCE COMPLESSIVE DEL PRODOTTO (ES. AUTO SPORTIVA)	
		BASSO	ALTO
LIVELLO RELATIVO DI INTERDIPENDENZA DEL COMPONENTE CON IL RESTO DEL PRODOTTO (ES. AUTO SPORTIVA)	BASSO	<p><i>A/C system</i> (l'OEM delega al fornitore la totalità dello sviluppo e fornisce specifiche generali)</p>	<p><i>Sistema frenante</i> (l'OEM fornisce specifiche molto dettagliate ma delega al fornitore lo sviluppo dei componenti)</p>
	ALTO	<p><i>Safety system</i> (l'OEM sviluppa il sistema in <i>co-design</i> ma le competenze specialistiche sono detenute dal fornitore)</p>	<p><i>Sospensioni/handling</i> (l'OEM sviluppa competenze di progettazione del sistema <i>in-house</i>)</p>

Nella tabella sopradescritta, troviamo tre riquadri colorati in grigio e la motivazione ricade sul fatto che in base alla valutazione effettuata dall'OEM rispetto al progetto "Auto sportiva" fa sì che le tre componenti abbiano un ruolo più o meno importante rispetto alla performance globale del prodotto finale. La soluzione ne fa derivare che il car maker in questo caso dovrà presidiare e alimentare le proprie conoscenze in modo tale da gestire in modo migliore le interdipendenze e i trade-off tra le componenti per far arrivare sul mercato l'auto com'era progettata ex-ante dagli ingegneri sulla base delle indicazioni derivanti dal mercato in cui opera.

La partecipazione dell'OEM nella produzione o progettazione di queste componenti non dev'essere né marginale né superficiale perché potrebbe trovarsi in una situazione di ritardo che la renderebbe obsoleta rispetto la concorrenza ma soprattutto perdere quel ruolo centrale d'innovatore che una casa automobilistica dovrebbe ricoprire per i suoi prodotti.

Le scelte di esternalizzazione effettuate dalle case automobilistiche sono stato molto spesso "miopi" e spinte da un'esigenza di flessibilità organizzativa ed economica che avrebbe pagato solo nel breve periodo ma nel mentre il processo di svuotamento di

Fig.19 -Organizzare l'innovazione – strategie di esternalizzazione e processi di apprendimento in Fiat Auto (2010) – Zirpoli Francesco

conoscenza e i suoi relativi avanzamenti andavano via via disperdendosi e nel momento in cui l'OEM si accorge dell'errore in cui è incappato rende tardiva e difficile qualsiasi azione intrapresa per salvare la situazione.

Alla luce di quanto scritto fino ad ora possiamo affermare che la modularità del prodotto complesso e dell'auto più nello specifico può essere una scelta agevole in termini di suddivisione ma rischiosa e bisognerebbe spostare, per meglio gestire il coordinamento lungo tutta la filiera, il focus non più sull'integrazione fisica di tutte le componenti bensì sull'integrazione delle performance dei vari sistemi.

Questo diverso punto di vista ha lo scopo di mantenere la base di conoscenza adatta al fine di integrare in modo corretto le performance fornite dai diversi apparati di cui è composta l'automobile.

La soluzione organizzativa da adottare quindi all'interno dell'industria automobilistica è quella per cui si riesca a favorire una filosofia spinta ad aumentare le competenze specialistiche per incoraggiare l'intera organizzazione ad aumentare la propria capacità apprendimento e di assorbimento di nozioni esterne che possono essere sfruttate lungo tutto il processo.

Un esempio analizzato dal Dottor Zirpoli nel suo libro è quello di Fiat che all'inizio del XXI secolo si è trovata ad aver sperperato praticamente l'intera conoscenza specialistica sviluppata lungo tutta la sua storia. La causa è direttamente riconducibile alle scelte strategiche effettuate dal manager dell'azienda che ha scelto esternalizzare fino all'85% (in termini di valore) delle componenti del modello di auto, attraverso dei principi di outsourcing molto contestabili. L'idea era mossa principalmente dalla possibilità di suddividere la progettazione e la produzione delle componenti facenti parte dell'architettura prodotto a terze aziende fornitrici mantenendo un rigido controllo e presidio della conoscenza architettonica che sarebbe stata utile in fase di integrazione. Come si può evincere dalla letteratura di questo elaborato, la dicotomia tra conoscenza specifica e conoscenza architettonica è del tutto basata su scelte non oculate e spinte da obiettivi di breve periodo e per lo più finanziari, che non tengono in considerazione, proprio come ha fatto Fiat, delle conseguenze di lungo periodo che avrebbero procurato.

All'inizio dei primi anni del secolo in corso, le conseguenze delle scelte strategiche degli anni precedenti si fecero palesi e sottolinearono come un riallineamento di tutta la conoscenza dispersa non fosse semplice né sotto l'aspetto strategico né sotto l'aspetto delle risorse necessarie per poter implementare il tutto.

Nel 2005 all'interno di Fiat vi è un cambiamento radicale di tutte le più alte gerarchie manageriali e un conseguente cambiamento su quella che era la gestione dei progetti di sviluppo prodotto.

La situazione di Fiat prima della riorganizzazione vedeva l'esternalizzazione di quasi tutti i sistemi di cui è composta l'automobile, facendo assegnare i compiti di progettazione alle più esperte aziende fornitrici.

Dopo la riorganizzazione, la strategia di allocazione dei compiti venne modificata e denominata "template". Tale strategia allocativa prevedeva una riorganizzazione dell'assegnazione dei compiti lungo tutta la filiera che internamente ai confini aziendali.

Il "template process", così nominato dal Dottor Zirpoli, prevede lo sviluppo interno di un determinato modello d'auto che fungerà anche in futuro come base su cui sviluppare altri set di esemplari basati sull'architettura del modello che definiamo template.

Di conseguenza, si svilupparono tanti template quanti erano i segmenti di mercato che Fiat si era prefissata di soddisfare, ognuno di essi caratterizzato da alcune performance chiave che differenziava ogni modello. La novità in grado di sconvolgere e arricchire nuovamente il sapere aziendale è dovuta al fatto che finalmente gli ingegneri aziendali erano di nuovo tornati in campo e sulle loro conoscenze era affidata nuovamente la progettazione di un modello. In questo modo si riassicurava la capacità e la conoscenza derivante dal learning by doing e ritornare all'abitudine di riuscire ad assorbire e interiorizzare meglio le conoscenze sviluppate all'esterno dell'azienda.

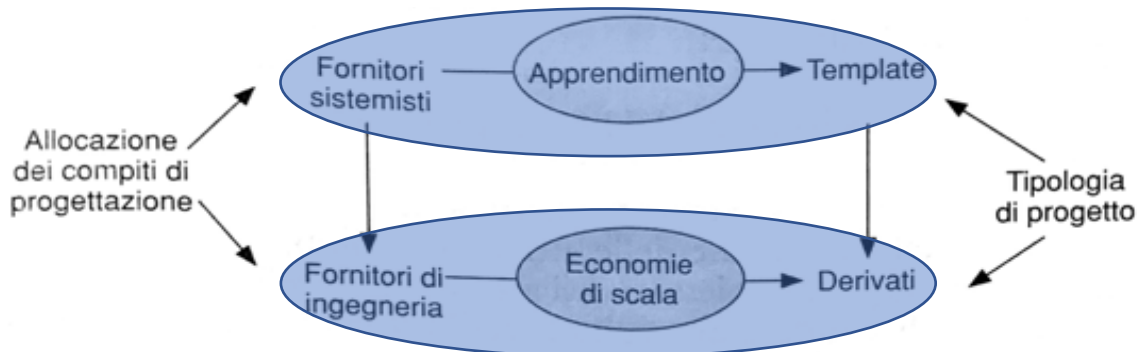
In conclusione, Fiat fu capace attraverso lo sfruttamento delle conoscenze sviluppatesi attorno al modello template di affidarsi all'esternalizzazione delle componenti dei modelli derivati, in questo modo le conoscenze e le innovazioni apportate dagli ingegneri esterni potevano essere più facilmente comprese e sfruttate potendo ora far leva sulle competenze accresciute sullo sviluppo del modello principale o di base.

Le competenze accumulate attraverso il learning by doing su interdipendenze e performance trade-off non solo garantiscono il raggiungimento delle performance di prodotto attese ma producono anche l'effetto di migliorare il controllo sui fornitori responsabili di sviluppare sistemi, componenti e modelli derivati.

Perciò, Fiat stravolse il modo con cui si relaziona con i fornitori di primo livello, intervallando rapporti stretti e cooperativi con la progettazione con i fornitori di primo livello ma allo stesso tempo mantenendo, e questa è la chiave di svolta, il controllo pieno sui progetti fondamentali per lo sviluppo aziendale come quelli template. Tale presidio permette di non sostituire il meccanismo di learning by doing e investire in questi progetti e allo stesso di ammortizzare le risorse impiegate facendo leva sui meccanismi di esternalizzazione per gli archetipi di progettazione derivanti dal modello fondamentale (il modello template).

Il nuovo approccio adottato ovviamente nasce da un risvolto organizzativo che lo permette ovvero differenziando la varietà dei programmi in base che esso sia derivato o template.

Fig.20: Gestione dei progetti in Fiat auto



L'utilizzo di questa modalità di approccio permette da un lato di avvantaggiare Fiat con lo sviluppo di conoscenza specialistica, architeturale e di integrazione grazie alla gestione de progetto template ma allo stesso, come si può notare dalla figura sopra, eseguendo le stesse funzioni del modello template, ma affidandole a fornitori esterni, riesce a far leva sulle economie di scala. In questo modo Fiat è riuscita a gestire il trade-

Fig.20: Organizzare l'innovazione – strategie di esternalizzazione e processi di apprendimento in Fiat Auto (2010) – Zirpoli Francesco

off tra internalizzazione ed esternalizzazione che per lei fino a qualche tempo prima sembrava utopia.

Quanto detto fino ad ora quindi sostiene la tesi per cui la scelta di esternalizzare l'intera progettazione di componenti di un prodotto complesso come l'automobile porta le OEM ad incappare in errori organizzativi che non prendono in considerazione la correlazione tra lo sviluppo di conoscenza e la sua relativa crescita con l'allocazione dei compiti in-house e all'esterno. Il caso del "template process" è un esempio di soluzione organizzativa invece che tratta le due problematiche in modo simultaneo, ponendo il concetto di apprendimento al centro delle scelte di make or buy a differenza di quanto si faceva in principio, in quanto il focus principal era rappresentato dalle possibilità di risparmio e flessibilità organizzativa che l'outsourcing permetteva.

Queste soluzioni organizzative riescono quindi a superare il dilemma che la soluzione offerta dall'architettura prodotto offriva apparentemente nel breve periodo per poi rendere inoperosi gli ingegneri per troppo tempo concentrati solo sull'assemblamento finale e le interdipendenze che le componenti fornite esternamente dovevano rispettare. In questo modo rendeva inevitabile la completa scomparsa di quella che è la conoscenza specialistica delle componenti, fondamentale per gli scenari futuri dello sviluppo tecnico e tecnologico di un prodotto.

3.4. La direzione strategica e la digitalizzazione nel settore auto

L'attuale scenario in cui le aziende automobilistiche si trovano ad operare è in costante cambiamento a causa delle pressioni delle istituzioni governative e la presenza di un consumatore sempre più responsabile e con bisogni da soddisfare sempre più sofisticati. La risposta a tutti questi cambiamenti sembra dipendere sempre più dalla capacità della tecnologia di rispondere a queste problematiche, quesiti che fino all'inizio del secolo in corso non venivano nemmeno prese in considerazione dalla maggioranza delle industrie in attività.

Al giorno d'oggi, sia gli individui che le aziende stanno abbracciando la rivoluzione digitale, utilizzando strumenti interattivi mobili per comunicare, prendere decisioni e facilitare gli acquisti.

Colpendo praticamente ogni settore, questa tendenza globale è sicuramente al primo posto per le aziende automobilistiche.

La rivoluzione in corso richiede all'intero settore automobilistico di modificare ed allargare tutte quelle competenze e conoscenze che possiamo definire tradizionali per essere in grado di rimodellare l'intero processo sviluppo prodotto con lo scopo di soddisfare un cliente sempre più interessato in misura crescente alle funzioni software ponendo in secondo piano tutto ciò che riguardano i motori e la carrozzeria dell'automobile.

L'attuale focus essenziale di un'industria che produce veicoli è quello di immettere sul mercato un prodotto capace di diminuire drasticamente l'impatto ambientale facendo leva su progetti di sviluppo prodotto completamente innovativi e tecnologicamente avanzati. È fondamentale quindi che le aziende investano sempre di più nella ricerca e sviluppo aziendale e che si stringano strette collaborazioni con aziende aventi già ottime competenze sulle componenti chiave e che unendo le forze riescano a portare un valore aggiunto all'automobile.

I manager del settore automobilistico quindi si trovano a ripensare le strategie per fornire ciò che i clienti apprezzano di più e creano modelli operativi che sfruttano le nuove possibilità di differenziazione competitiva in aree come i veicoli connessi e i servizi di mobilità.

Le novità che vengono inserite nel panorama automobilistico hanno lo scopo di massimizzare la sostenibilità di un prodotto, che da solo con le vecchie tecnologie è tra i maggior esponenti dell'inquinamento globale. Il risultato è possibile solo se riescano ad integrare all'interno del prodotto quelle innovazioni tecnologiche che vengono fornite unicamente dal mercato del digitale. È proprio questa l'origine dove lo scopo di raggiungere la sostenibilità di settore e la digitalizzazione del prodotto si combinano per essere in grado di riuscire a realizzare un prodotto innovativo, sicuro e soprattutto che l'ecosistema riesca a tollerare maggiormente rispetto allo stato attuale.

Inoltre, le maggiori aspettative dei clienti hanno esercitato un'enorme pressione sulle case automobilistiche affinché cambiassero il modo in cui stabiliscono le loro strategie e gestiscono le loro organizzazioni. I nuovi requisiti per incorporare informazioni e interattività fanno rapidamente aumentare i costi e la complessità. Allo stesso tempo, l'industria automobilistica deve essere più creativa per catturare una quota maggiore dell'attenzione del consumatore e della spesa complessiva per i trasporti, sia all'interno che al di là dell'utilizzo dei veicoli,

Le aziende automobilistiche utilizzano da tempo la tecnologia informatica per migliorare la produttività e l'efficienza, raggiungere nuovi mercati e ottimizzare le catene di approvvigionamento. L'industria automobilistica si trova a un bivio in cui il veicolo stesso e l'esperienza del consumatore con esso stanno rapidamente passando dal fisico al digitale.

Le aziende con una strategia coerente per l'integrazione di elementi digitali e fisici possono trasformare con successo i loro modelli di business e persino stabilire una nuova direzione per l'intero settore.

Le aziende di successo vanno avanti concentrandosi su due strategie:

- Rimodellare la proposta di valore per il cliente
- Rimodellare il modello operativo.

Le case automobilistiche di tutti i segmenti stanno sviluppando nuove strategie, costruendo soluzioni innovative e introducendo nuove offerte nel tentativo di rimodellare la proposta di valore per il cliente.

I necessari investimenti tecnologici per far convivere le conoscenze delle componenti fisiche e la connettività offerta dalle innovazioni tecnologiche, richiedono una serie di

nuovi partner e le case automobilistiche devono essere sempre più agili attraverso una rete di collaborazione sempre più complessa.

L'allargamento a nuovi partner che sono al di fuori dell'industria automobilistica tradizionale comprendono fornitori di telecomunicazioni, software e contenuti, nonché altri produttori di elettronica con cicli di innovazione tradizionalmente più rapidi.

La gestione di alleanze complesse con aziende che non svolgono la maggior parte delle loro attività nel settore automobilistico può essere una sfida, la quale se viene gestita al meglio può consegnare all'azienda un enorme vantaggio competitivo e di mercato.

La sfida attuale degli OEM è quindi conciliare, oltre ai tassi di sviluppi eterogenei di tutte quelle componenti fisiche anche quelle tempistiche correlate allo sviluppo automobilistico e dello sviluppo IT. Mentre le case automobilistiche stanno diventando sempre più efficienti con lo sviluppo di nuovi veicoli, la loro velocità e competenze legate a conoscenze IT e di telecomunicazione molto stanno ancora maturando e non permettono un pieno controllo delle stesse.

La capacità di innovare e implementare soluzioni di connettività al prodotto in un lasso di tempo breve sarà una capacità operativa critica e un fattore di successo per le case automobilistiche da qui in avanti.

Il miglioramento e la creazione di nuove funzionalità relative ai veicoli connessi e ai servizi di mobilità richiede un'ampia trasformazione interna delle operazioni di una casa automobilistica. Per essere efficaci, redditizie ed efficienti, le case automobilistiche dovrebbero considerare alcuni fattori chiave:

- La domanda di veicoli e servizi di mobilità potrebbe spingere le case automobilistiche ad espandere o razionalizzare le loro linee di prodotti per rispondere alla domanda emergente.
- La catena di approvvigionamento degli OEM potrebbe dover adattare la propria strategia di produzione e distribuzione per soddisfare profili di domanda potenzialmente diversi.
- Può essere necessario considerare la gestione delle alleanze come competenza organizzativa critica per gestire efficacemente nuove partnership ed estensioni della catena del valore in grado di apportare nuovo valore al prodotto finale.

Nell'era digitale odierna, le aziende automobilistiche e i relativi fornitori devono sviluppare un nuovo portafoglio di capacità per la flessibilità e la reattività ai requisiti dei consumatori in rapida evoluzione, integrando e rendendo compatibili tra loro e funzionali quella che è l'infrastruttura fisica e tecnologica dell'auto. Solo in questo modo l'azienda potrà essere in grado di sopravvivere all'interno dell'attuale mercato.

CAPITOLO 4: IL CASO “TESLA”

4.1: Il business model di Tesla e le condizioni chiave per il successo



“Failure is an option here. if things are not failing, you're not innovating enough”

Elon Musk – intervista con fast company nel 2015

All'interno della frase citata qui sopra di Elon Musk, imprenditore sudafricano e CEO di Tesla, vi è tutta l'essenza di un'azienda che ha sconvolto il mercato e l'industria dell'automotive.

L'innovazione è alla base del suo progetto e probabilmente, come vedremo nel prosieguo, la forza del suo marchio è stata propria quella di intervenire sul mercato per soddisfare le nuove richieste effettuate dai consumatori e dai governi.

La direzione intrapresa da Tesla alla sua nascita era proprio quella di sfruttare l'innovazione allo scopo di produrre auto esclusivamente elettriche, che fossero capaci di ritagliarsi uno spazio all'interno del mercato controllato dalle grandi aziende automobilistiche tradizionali, con l'idea di dimostrare come l'innovazione tecnologica potesse indirizzare la produzione delle automobili verso nuove strade.

Grazie alle capacità e alle intuizioni impartite dalla guida strategica di Tesla, Musk fu in grado di dare alla luce ad un business model completamente nuovo per il settore di riferimento.

La mission aziendale sin dalla sua nascita non ha subito variazioni, nonostante la sua storia abbia visto l'alternarsi di fallimenti e successi lungo il suo cammino, a prova dell'importanza che essa ha per l'esistenza di Tesla.

Tesla è stata fondata nel 2003 da Elon Musk, Martin Eberhard, JB Straubel, Marc Tarpenning e Ian Wrigh. La denominazione sociale è un tributo a Nikola Tesla, un inventore e ingegnere serbo a cavallo del XIX e XX secolo che ha dedicato la sua vita e i suoi studi ai principi del magnetismo e dell'elettricità.

Inizialmente, Tesla fu fondata con l'unico scopo di produrre veicoli elettrici contraddistinti da un'elevata qualità del prodotto finale riservando una certa attenzione sulle prestazioni e la sostenibilità ambientale. In principio, però, risultava essere utopistico la predisposizione di un'automobile avanzata tecnologicamente che non fosse caratterizzata da elevatissimi costi di produzione e, di conseguenza, un prezzo di mercato non alla portata. La scelta fu quella di concorrere con aziende automobilistiche sportive che quindi avessero un target di mercato con una più alta capacità di acquisto e in questo modo fu possibile raccogliere le risorse utili per la progettazione di nuovi modelli futuri.

Per Elon Musk alla luce degli emergenti bisogni di mercato, sottolineati anche all'inizio di questo elaborato, non vi è solo lo scopo di proporre un prodotto che sia sostenibile sotto l'aspetto ambientale ma anche che sia caratterizzato e distinto per il tasso di sicurezza che offre. Infatti, al centro della propria idea di business troviamo anche la sicurezza dei consumatori, i quali, grazie alle componenti e i servizi offerti all'acquisto dell'automobile, possono considerarsi in un'auto sicura e sempre pronta a supportare il pilota alla guida.

Seppur appaiano slegati, i due principali scopi percorsi da Elon Musk risultano strettamente correlati, perché senza la percezione di sicurezza offerta dell'automobile non si riuscirebbe ad innescare quel circolo in grado di promuovere il trasporto sostenibile ad una quota sempre più ampia della popolazione mondiale, aumentando in questo modo a dismisura il rischio di ritrovarsi ad un punto di non ritorno per la salute del nostro pianeta.

Ricapitolando quindi al centro di tutte le progettazioni di Tesla vi è lo sfruttamento delle tecnologie a vantaggio di una maggiore sostenibilità ambientale e sicurezza dei propri consumatori.

Le condizioni chiave che permettono lo sviluppo di Tesla e il compimento globale di tutti i suoi scopi, al fine di ottenere un vantaggio competitivo crescente nel tempo, possono essere così sintetizzati:

1. Tecnologia avanzata: Tesla fa dell'innovazione tecnologica il proprio “marchio di fabbrica” e distribuisce la propria conoscenza sia sul prodotto principale ovvero la macchina elettrica ma anche sulle altre soluzioni che offre come la rete di ricarica e i pannelli solari.
2. Produzione in scala: Tesla per riuscire a portare a compimento i propri obiettivi di breve e lungo termine e quindi riuscire a competere anche sul piano del prezzo di vendita con le altre case automobilistiche, dovrà continuare ad espandere la propria produzione al fine di riuscire a soddisfare una domanda che di anno in anno è sempre in crescita.
3. Rete di ricarica: Tesla deve continuare a espandere la sua rete di Supercharger per offrire un'esperienza di guida senza problemi ai propri clienti, essendo essa una tecnologia abilitante e a supporto di una maggior diffusione dei mezzi elettrici. Assieme a questo, dovrà continuare a migliorare le tempistiche legate alla ricarica delle proprie batterie per eliminare del tutto la sfiducia e gli interrogativi che sono bloccati dal passare dalle tradizionali fonti energetiche a quelle nuove.
4. Politiche governative favorevoli: Il futuro di Tesla ma della macchina elettrica più in generale dipende molto dalle politiche governative che possono supportare o meno lo sviluppo dell'industria dei veicoli elettrici. La cosa certa è che se non un giorno le istituzioni pubbliche dovessero con una legge dare pieno supporto e obbligare i consumatori ad utilizzare solo macchina a fonte energetica elettrica, in quel caso potremmo avere l'affermazione del nuovo disegno dominante dell'industria dell'automotive.
5. Adozione delle energie rinnovabili: Tesla cerca di collegare la sua produzione di veicoli elettrici con l'adozione delle energie rinnovabili, per ridurre l'impatto ambientale.

Infatti, Tesla non opera solo all'interno dell'industria dell'automotive ma anche in tutte quelle tecnologie e infrastrutture che risultano essere fortemente collegate per ciò che riguarda la produzione di energie pulite e l'eliminazione degli sprechi.

Di fatti potremmo riassumere e definire il core business di Tesla attraverso la produzione e vendita di veicoli elettrici, batterie per l'energia di stoccaggio e soluzioni per l'energia solare. L'azienda proprio grazie all'avanzamento ingegneristico e tecnologico costruito nel tempo è stata in grado di espandere la sua produzione di veicoli, di conseguenza incrementare le vendite globali e facilitare l'entrata in nuovi mercati globali.

Le attività hanno permesso quindi di essere correlate e a supporto tra loro per riuscire a completare un'offerta sempre più ampia delle soluzioni per l'energia sostenibile.

Producendo altri prodotti e sviluppando sempre più una maggior conoscenza specifica, Tesla è riuscita a diversificare le proprie fonti di entrate e aumentare la stabilità finanziaria dell'azienda e grazie alla propria visione a lungo termine, che include la creazione di un ecosistema di prodotti e servizi a basso impatto ambientale, consente all'azienda di muoversi verso altri prodotti come batterie per la casa e sistemi solari supportando i propri clienti a ridurre il loro impatto ambientale e contribuendo a creare un futuro sostenibile.

Come abbiamo visto nei precedenti capitoli, per poter essere in grado di competere sul mercato è necessario costruire una base di conoscenza che supporti le attività che Tesla ha scelto di implementare. Di conseguenza, Tesla ha dovuto percorrere una strategia organizzativa che fosse in grado di sviluppare tutte le competenze e le nozioni utili allo sviluppo dei prodotti finali mantenendo un focus su come dovevano essere sviluppate queste conoscenze.

I fatti accaduti nel settore automobilistico, che abbiamo potuto sottolineare nelle pagine precedenti, hanno fatto emergere una tendenza dell'OEM a scegliere di esternalizzare gran parte della produzione del prodotto finale a fornitori esterni con conseguenze difficili da gestire nel lungo periodo, in cui il portafoglio di conoscenze tende a svuotarsi. L'obiettivo è quello di considerare la correlazione tra lo sviluppo di conoscenza, e la sua relativa crescita, con l'allocazione dei compiti in-house e all'esterno.

Tesla in controtendenza invece ha scelto di internalizzare, secondo Forbes, più del 70% del valore lungo tutta la filiera.

Tesla cerca di internalizzare il più possibile la produzione delle componenti chiave dei suoi veicoli elettrici, al fine di controllare la qualità e ridurre i costi. La società ha acquisito o sviluppato internamente molte delle tecnologie ritenute chiave per il prodotto e le sue performance finali tra queste componenti sicuramente ricoprono un ruolo fondamentale le batterie, i sistemi di propulsione e sistemi tecnologici che supportano il sistema di guida.

Per Tesla, il governo americano ha sempre avuto e continua ad avere un ruolo importante fornendo incentivi fiscali per l'acquisto di veicoli elettrici e sostenendo lo sviluppo della tecnologia attraverso programmi di ricerca e finanziamenti. Inoltre, le politiche energetiche del governo influiscono sul mercato per la mobilità elettrica, che è un pilastro fondamentale della crescita di Tesla.

Ma è anche giusto riconoscere che i finanziamenti pubblici non sono sufficienti per lanciare e sostenere una piccola startup di veicoli elettrici e renderla competitiva a livello globale. Tesla è unica nel suo successo nell'attrarre finanziamenti pubblici e privati.

Elon Musk ha avuto un'incredibile capacità di entusiasmare gli investitori grazie alla sua visione di un futuro di veicoli elettrici e di spingerli a supporto che anche assieme a loro sarebbe stato in grado di realizzare quella visione. Nessun'altra start-up di veicoli elettrici ha avuto altrettanto successo nell'attrarre finanziamenti sostenuti da investitori privati o pubblici.

Oltre alle risorse raccolte per i diversi investimenti effettuati dall'azienda americana, un punto forte della stessa è stata proprio quella di sviluppare le conoscenze specifiche delle componenti chiave attraverso una combinazione di acquisizioni, sviluppo interno e collaborazioni con partner esterni. Ad esempio, ha acquisito società specializzate in tutti quei sistemi ed apparati dell'automobile che risultano avere un ruolo chiave sin dalla sua progettazione fino alla sua immissione nel mercato.

Alcune delle acquisizioni più rilevanti effettuate da Tesla:

Grohmann Engineering (2016) - specializzata in sistemi di produzione automatizzati

SolarCity (2016) - società specializzata in soluzioni energetiche rinnovabili

Maxwell Technologies (2019) - fornitore di soluzioni avanzate per le batterie

Rivian (2022) - start-up automobilistica specializzata in veicoli elettrici

Queste acquisizioni hanno consentito a Tesla di ampliare le sue competenze tecnologiche e tecniche, di integrare la produzione di componenti chiave nella sua filiera produttiva e di diversificare la sua offerta di prodotto.

Inoltre, Tesla ha investito significativamente in ricerca e sviluppo interno per sviluppare in-house competenze specifiche.

La struttura organizzativa adottata è una struttura aziendale a livelli multipli, in cui al proprio interno ci sono diverse divisioni e dipartimenti che lavorano insieme per raggiungere gli obiettivi aziendali ma allo stesso tempo costruiti in relazione alla filosofia per cui ogni giorno vi sia una crescita e un miglioramento in grado di far nascere innovazione. La struttura è guidata da un consiglio di amministrazione e un amministratore delegato che in maniera congiunta prendono le decisioni strategiche e dirigono l'intera azienda.

Le divisioni chiave che potremmo citare all'interno dell'organizzazione di Tesla sono:

- **Produzione e ingegneria:** Il reparto di produzione ed ingegneria di Tesla è responsabile della progettazione, sviluppo e produzione dei veicoli elettrici di Tesla. Questo dipartimento è diviso in diverse sezioni, tra cui ingegneria meccanica, ingegneria elettronica, ingegneria dei materiali e ingegneria del software. La progettazione dei veicoli di Tesla inizia con un team di ingegneri che lavorano insieme per creare prototipi dei veicoli. Una volta che un prototipo è stato completato, viene testato per assicurarsi che soddisfi i requisiti di sicurezza, prestazioni e qualità. Se necessario, il prototipo viene modificato e testato di nuovo fino a quando non soddisfa i requisiti. Una volta che un veicolo è stato progettato e testato, inizia la fase di produzione. Il reparto di produzione ed ingegneria lavora con i fornitori per acquistare i componenti necessari per la produzione dei veicoli. I componenti vengono quindi assemblati negli stabilimenti di produzione di Tesla, utilizzando tecnologie automatizzate e robotiche avanzate per garantire la massima efficienza e qualità.
- Il reparto di produzione ed ingegneria è anche responsabile dell'aggiornamento e della manutenzione dei veicoli esistenti, per garantire che siano sempre all'avanguardia della tecnologia e soddisfino gli standard di qualità e sicurezza.

- **Vendite e marketing:** Il reparto di vendita e marketing di Tesla utilizza una combinazione di canali per promuovere e vendere i propri veicoli. Tesla possiede una rete globale di punti vendita fisici dove i clienti possono vedere i veicoli in mostra, parlare con un rappresentante delle vendite e prenotare un test drive. Inoltre, il sito web di Tesla offre informazioni dettagliate sui veicoli, consente di configurare e ordinare un veicolo online, e fornisce informazioni sui prezzi e le opzioni di finanziamento. L'azienda americana utilizza i social media per promuovere i propri veicoli e comunicare con i propri clienti, e utilizza anche la pubblicità tradizionale per raggiungere un pubblico più ampio. Tesla incentiva i propri clienti a parlare dei propri veicoli ai propri amici e familiari con un programma denominato "referral" che premia i clienti con denaro o crediti per l'acquisto di un veicolo per ogni nuova vendita generata dalle loro referenze. In generale, il reparto di vendita e marketing di Tesla mira a creare un'esperienza di acquisto semplice e trasparente per i clienti e a costruire una forte relazione con essi attraverso la comunicazione continua e le opportunità di partecipazione alla community.
- **Servizi e assistenza:** Il servizio di assistenza e post-vendita di Tesla fornisce supporto per i propri veicoli attraverso una rete globale di centri di assistenza, riparazione e ricambi. I clienti possono prenotare un appuntamento per la manutenzione del proprio veicolo tramite l'app mobile Tesla o il sito web, e possono anche acquistare ricambi e accessori attraverso lo stesso canale. In caso di problemi con il veicolo, i clienti possono anche utilizzare la funzione di diagnostica remota per inviare informazioni sul problema all'assistenza Tesla, che può quindi diagnosticare e risolvere il problema senza la necessità di un appuntamento in officina. In caso di guasti o incidenti, Tesla offre anche un servizio di soccorso stradale 24 ore su 24.
- **Finanza e amministrazione:** responsabile della gestione finanziaria e amministrativa dell'azienda.
- **Energia:** responsabile delle soluzioni di energia rinnovabile di Tesla.

All'interno di ogni divisione, ci sono diversi dipartimenti e team che lavorano insieme per raggiungere gli obiettivi della divisione. La struttura organizzativa di Tesla è in continua evoluzione per adattarsi alle esigenze in rapida evoluzione del mercato e del settore.

La società ha inoltre stretto collaborazioni con altre aziende esperte del settore, università e istituzioni di ricerca per cercare, unendo le diverse conoscenze, di sviluppare soluzioni innovative e riuscire a portare a compimento l'idea di base per cui è nata Tesla.

Tra le collaborazioni strette all'interno del settore automobilistico citiamo sicuramente la partnership con Toyota e Daimler, due aziende che hanno sfruttato le conoscenze innovative di Tesla nel segmento "auto elettrica" per sviluppare i progetti che esse avevano sviluppato. Ovviamente, Tesla grazie a queste due collaborazioni ha potuto accedere a competenze e tecnologie avanzate per lo sviluppo dei suoi veicoli elettrici, accelerando il suo processo di sviluppo e migliorando la qualità dei suoi prodotti ma allo stesso tempo di espandere la sua base di clienti e di stabilire partnership strategiche con altre aziende leader del settore automotive. Questo ha potenziato la sua posizione di mercato e aumentato la sua visibilità a livello globale, aumentando allo stesso tempo le risorse finanziarie a disposizione per continuare lo sviluppo dei suoi veicoli elettrici e a espandere sempre più le sue attività.

Nel 2011, inoltre, Toyota ha venduto a Tesla la sua fabbrica di produzione di veicoli elettrici a Fremont, in California, per supportare lo sviluppo e la produzione di veicoli elettrici da parte di Tesla. La fabbrica di Fremont è stata la prima fabbrica automobilistica completamente automatizzata negli Stati Uniti e ha permesso a Tesla di aumentare la propria capacità produttiva e di migliorare la qualità dei suoi veicoli. La fabbrica di Fremont è stata progettata per essere altamente efficiente, con un'architettura modulare che permette una rapida produzione e modifica dei veicoli.

Inoltre, la fabbrica di Fremont è stata progettata per essere sostenibile, con un'efficienza energetica elevata e fonti rinnovabili di energia.

Un'altra collaborazione chiave è quella stretta con Panasonic per la produzione di batterie per i suoi veicoli elettrici. Infatti, per Tesla il ruolo chiave che hanno le batterie per i suoi veicoli è di vitale importanza perché oltre a portare dei vantaggi in termini di performance e di autonomia per l'automobile, in termini produttivi dev'esserci un perfetto allineamento tra l'assemblaggio finale dell'automobile e la disponibilità delle batterie.

La collaborazione consiste in un continuo dialogo tra le due aziende e prevede che Panasonic fornisca a Tesla batterie agli ioni di litio di alta qualità permettendo alla casa automobilistica americana di ottenere prezzi più convenienti, riducendo i costi dei suoi veicoli elettrici e supportando la sua posizione competitiva sul mercato.

La collaborazione tra gli ingegneri di Tesla e Panasonic è una collaborazione tecnica in cui i due team lavorano insieme per sviluppare batterie per i veicoli elettrici di Tesla. Questa collaborazione prevede la cooperazione su diversi aspetti tecnici, come la progettazione, lo sviluppo e la produzione delle batterie, e l'obiettivo è quello di migliorare le prestazioni e l'efficienza delle batterie utilizzate nei veicoli di Tesla.

Gli ingegneri di entrambe le aziende lavorano a stretto contatto per definire le specifiche tecniche delle batterie, per ottimizzare la loro produzione e per risolvere eventuali problemi tecnici. Questa collaborazione tecnica supporta la missione di Tesla di accelerare la transizione verso un mondo a zero emissioni, rendendo possibile l'utilizzo di veicoli elettrici a lunga autonomia a prezzi accessibili.

La Gigafactory è un esempio della capacità della collaborazione tra Tesla e Panasonic di creare soluzioni innovative per la produzione di veicoli elettrici e di batterie, supportando la loro posizione competitiva sul mercato. L'impianto di produzione di batterie e veicoli elettrici è situato in Nevada, Stati Uniti. La fabbrica è stata costruita da Tesla in collaborazione con Panasonic per aumentare la produzione di batterie agli ioni di litio e veicoli elettrici.

Grazie alla nascita della Gigafactory 1, l'azienda è riuscita ad ottenere un decremento delle spese legate all'assemblaggio del pacco batteria vicino al 30%, riuscendo ad ottenere delle batterie in grado di essere utilizzate in ogni modello proposto da Tesla senza dover rinunciare alle prestazioni che ognuna di esse deve riuscire a fornire.

I successi riportati spinsero Elon Musk alla fondazione della Gigafactory di New York, di Shanghai e di Berlino, la quale è ancora in fase di costruzione. Ovviamente lo scopo è quello di diminuire i costi di produzione e trasporto aumentando la presenza sulla totalità dei mercati globali.

Tesla ha anche stretto una collaborazione con Bosch, una delle più grandi aziende di componenti automobilistici al mondo. Questa collaborazione ha portato i seguenti vantaggi a Tesla:

1. Accesso a componenti di alta qualità: Bosch fornisce a Tesla componenti avanzati per i suoi veicoli elettrici, come sensori, sistemi di frenata, sistemi di infotainment e sistemi di assistenza alla guida.
2. Supporto nello sviluppo di nuove tecnologie: Bosch ha una lunga esperienza nello sviluppo di tecnologie per l'automotive, e la sua collaborazione con Tesla ha supportato lo sviluppo di nuove tecnologie, come l'autonomia dei veicoli.
3. Costi ridotti: Grazie alla collaborazione con Bosch, Tesla ha potuto accedere a componenti di alta qualità a prezzi più convenienti, riducendo i costi complessivi dei suoi veicoli elettrici.

Oltre a stipulare collaborazioni con imprese affermate al vertice dei diversi settori industriali ritenuti chiave per lo sviluppo migliore dell'automobile, essendo la stessa Tesla un'azienda alla ricerca sempre di nuove conoscenze e di lavorare su nuove idee regolarmente, si è affidata agli studi di alcune università come l'Università di Stanford per la collaborazione per lo sviluppo di sistemi di guida autonoma (progetto attuale e futuro di Elon Musk) e l'Università del Michigan per quanto riguarda lo sviluppo di tecnologie avanzate per la produzione di batterie.

Potremmo riassumere la gestione dei rapporti di Tesla con i fornitori attraverso una combinazione di contratti a lungo termine, programmi di partnership e processi di valutazione rigorosi.

Per quanto riguarda i contratti a lungo termine, Tesla cerca di stabilire relazioni di lunga durata con i fornitori chiave per garantire la disponibilità a lungo termine dei componenti e delle materie prime necessari per la produzione dei veicoli. Ciò include

l'acquisto di componenti in grandi quantità per ottenere sconti sui prezzi e ridurre l'incertezza delle materie prime. Allo stesso tempo però stringe diversi contratti di fornitura per componenti di importanza “minore” con molte aziende nel mondo, questo la rende meno suscettibile alle fluttuazioni di mercato e indipendente in termini di produttività.

Tesla offre anche programmi di partnership ai fornitori, in cui i fornitori lavorano a stretto contatto con l'azienda per sviluppare soluzioni innovative e migliorare l'efficienza dei processi di produzione. Ciò consente a Tesla di sfruttare l'esperienza e le competenze dei fornitori per migliorare i propri prodotti e processi.

Inoltre, Tesla utilizza un processo di valutazione rigoroso per selezionare i fornitori e monitorare costantemente la loro performance. I fornitori sono valutati su base regolare in base a criteri quali qualità, prezzo, consegna e innovazione. I fornitori che non soddisfano gli standard richiesti possono essere messi in discussione e, se necessario, sostituiti.

La rete di collaborazione e fornitura in cui si è inserita Tesla è ciò che permette di avere sempre una miglior conoscenza del prodotto e grazie a quelle pregresse, di poter mantenere un certo vantaggio competitivo sulla concorrenza grazie al continuo sviluppo d'innovazione del prodotto finale. Alla base vi è una filosofia di opensource, ovvero di libera condivisione della conoscenza, in cui nelle diverse partnership e collaborazioni strategiche hanno permesso di implementare e dare sempre più forma al proprio business, prendendo come ipotesi certe che la condivisione di risorse e idee incrementasse l'ascesa della tecnologia e soprattutto l'affermazione dell'auto elettrica sul mercato globale.

Le fondamenta su cui è costruita Tesla e il ruolo che con il tempo è riuscita sempre più a cucirsi addosso è quello di rappresentare un punto di riferimento per quella che è l'era attuale della digitalizzazione, dei temi legati alla sostenibilità ambientale e sociale e ne è faro guida dei prossimi sviluppi a cui l'intero settore industriale si vede obbligato ad affrontare. In questo modo è riuscita a sedersi al tavolo con qualsiasi azienda, essa ritenesse fosse utile fare, non in una posizione di “debolezza” anzi in una posizione in cui avesse qualcosa da offrire che le altre aziende non avevano e in modo da poter esigere in cambio qualcosa che permettesse a Tesla di apprendere sempre qualcosa di

nuovo che avrebbe reso in futuro il proprio prodotto migliorato e sempre con un vantaggio verso coloro che si affacciano sul segmento delle auto elettrificate (ma non solo). In questo modo la visione di lungo termine di Tesla e della sua guida manageriale potrà avere compimento in un tempo minore rispetto a quanto potrebbe impiegare qualsiasi altra azienda.

Secondo J. P. Mcduffie all'interno del suo articolo "Response to Perkins and Murmann: Pay Attention to What Is and Isn't Unique about Tesla" (2018) i veicoli elettrici di Tesla non hanno un'architettura di prodotto modulare in cui fornitori indipendenti controllano i moduli chiave e il coordinamento è garantito da interfacce di moduli predefiniti. L'esigenza di Tesla di fornire prestazioni elevate su varie dimensioni richiede un elevato livello di integrazione a livello di sistema tra componenti interdipendenti. La funzionalità in una Tesla non è a uno a uno (modulare) da componente a funzione ma uno a molti (un "pezzo" fornisce parte di più funzioni) o molti a uno (sono necessari molti componenti per completare la funzione completa). Per ribadire, Tesla ha dovuto imparare a essere un efficace integratore di sistemi, enfatizzando l'integrazione verticale e il coordinamento basato sulla conoscenza come gli OEM che l'hanno preceduto. Tuttavia, per Tesla, enfatizzare l'effettiva integrazione tra componenti è un modo per ottenere prestazioni di sistema più elevate e stabilire caratteristiche distintive del veicolo, controllando al contempo la qualità e sviluppando un'apparenza visiva e di interazione distintiva. Tesla, assumendo l'intero ruolo di integratore di sistemi, sta facendo esattamente ciò che gli OEM automobilistici di lunga data hanno fatto per mantenere il valore.

All'interno di questo contesto, di cui Tesla è parte integrante e chiave, la sua forza è stata proprio quella di riuscire a combinare due mondi (quello automobilistico e quello tecnologico) facendoli dialogare con lo scopo di ottenere un prodotto finale che fosse apparentemente sempre lo stesso ma offrendo una serie di servizi che all'interno del settore non erano mai stati offerti.

Quindi la capacità di integrare hardware e software diventerà la capacità fondamentale sia per gli operatori storici che per i nuovi entranti, e questa capacità richiederà una combinazione di tecnologia digitale e competenza automobilistica crescente, dove le stesse interdipendenze diventeranno sempre più difficili da controllare e solo una

piena conoscenza di entrambi i mondi e un continuo aggiornamento delle stesse permetterà alle case automobilistiche di continuare a concorrere nel mercato senza diventare obsoleti rispetto al tasso di sviluppo della tecnologia e rispetto ai nuovi bisogni che i consumatori vogliono soddisfare.

In questo ecosistema emergente, le relazioni tra aziende specializzate (di entrambi i settori) che possiedono risorse complementari saranno necessarie per un'efficace integrazione delle conoscenze e allineamento strategico, in questo campo sicuramente Tesla ne è il migliore esempio.

Per tutte le ragioni appena esposte possiamo definire Tesla come un'azienda fortemente integrata perché controlla la maggior parte della catena del valore, dalla progettazione e produzione permettendo all'azienda stessa di avere un maggiore controllo sui costi e la qualità dei propri prodotti, migliorando l'efficienza e la redditività ma soprattutto per riuscire in questo modo a proteggere la propria posizione di pioniera del settore.

4.2. Tesla e la crisi dei semiconduttori

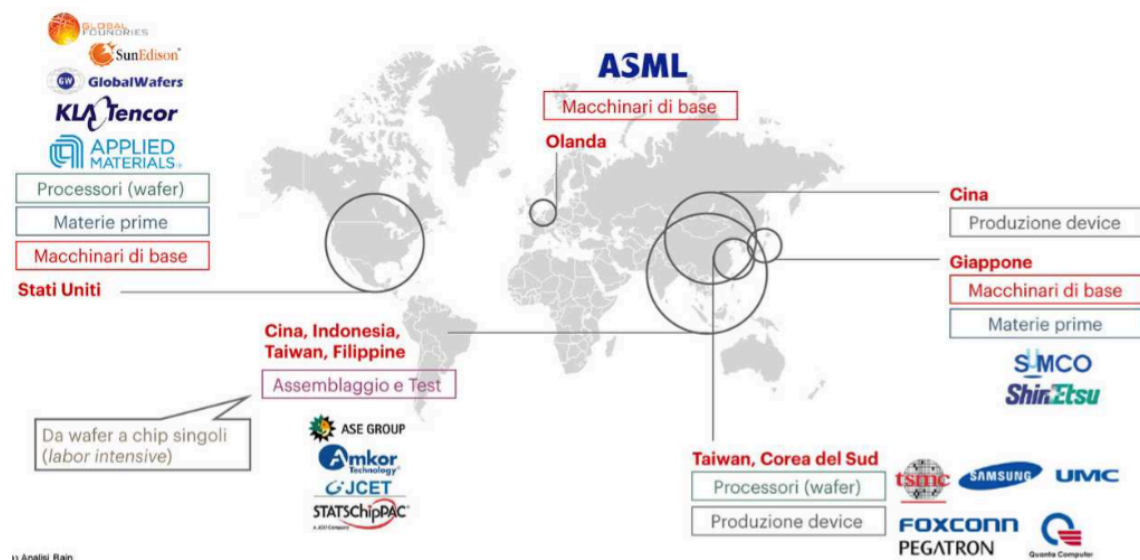
In questo capitolo analizzeremo il caso recentemente accaduto legato alla crisi dei semiconduttori e vedremo come Tesla grazie alla gestione strategico organizzativa del proprio processo sviluppo prodotto dell'auto sia riuscita ad arginare questa crisi e di fatto risentirne in misura minore in termini produttivi rispetto alle aziende concorrenti. La crisi dei semiconduttori è scoppiata nella seconda metà del 2020, in concomitanza con i primi effetti legati alla pandemia da Covid-19, a causa di una combinazione di fattori, tra i quali oltre al virus possiamo citare sicuramente la crescente domanda per i prodotti elettronici, le difficoltà incontrate nella catena di approvvigionamento e la scarsità di alcune materie prime. Tutte queste cause hanno fatto sì che si creasse una domanda molto più grande di quanto si fosse programmato e conseguentemente una carenza di forniture, facendo salire i prezzi e ritardando le consegne.

Entrando più nel dettaglio, potremmo attribuire alla crescita della domanda il fatto che durante la pandemia la richiesta di dispositivi elettronici come telefoni cellulari, computer e automobili sia cresciuta ad un ritmo molto elevato, molto più di quanto fosse in grado di gestire l'intera attività industriale.

La pandemia poi ha fatto sì che la produzione e la distribuzione fossero ostacolate dalle restrizioni alle attività produttive, le quali molto spesso a causa di lockdown dei governi nazionali o per veri e propri cluster di contagio interni ai siti produttivi, vedevano l'imprenditore ad essere obbligato a bloccare la produzione. Lo stesso discorso valeva per l'estrazione e la fornitura delle materie prime che componevano il microchip, come il silicio che è sempre stato considerato fondamentale per la produzione. Riprendendo ciò che abbiamo detto prima, oltre a tutte le limitazioni derivanti dalle restrizioni pandemiche, vi è anche stata una scarsa capacità di gestione degli imprevisti legati alla crescita produttiva. La motivazione ricade sul fatto che negli anni non vi è mai stato un vero e proprio investimento da parte delle aziende produttive di semiconduttori nell'aumentare la propria capacità produttiva e si sono viste sopraffatte dalle richieste sempre più elevate del componente, che in futuro diventerà sempre più centrale in ogni dispositivo che ogni consumatore utilizzerà visto che la direzione dei prodotti è sempre più indirizzata verso la digitalizzazione e l'interconnessione dei prodotti.

La concentrazione della produzione di alcuni componenti in poche aziende rende la catena di approvvigionamento vulnerabile alle interruzioni e alle carenze di forniture e il basso peso specifico che ha l'industria automobilistica sugli introiti delle aziende fornitrici di microchip è molto basso, ovvero l'8%, secondo un report di Bain & Company. Come si può vedere dalla mappa, i colossi produttivi in questa industria risiedono nell'est dell'Asia e controllano una così ampia quota di mercato da rendere in pratica un oligopolio il mercato ad essa correlato.

Fig. 21: Mappa delle aziende produttrici di microchip



Taiwan è il luogo in cui si localizzano i veri e propri big del settore, dove Tsmc e Samsung ne fanno da padrona.

Taiwan semiconductor manufacturing company (Tsmc), sottolinea l'analisi di Bain, è il produttore che di fatto domina la tecnologia dei chip sotto i 28 nm quelli appunto destinati all'automotive.

Quindi di fatto, questo mercato essendo controllato da poche aziende fa sì che il potere contrattuale delle aziende automobilistiche sia basso e dipendente in termini di fornitura solo da loro, in questo modo le strade alternative che possono percorrere sono molto limitate e di conseguenza amplifica ancora di più la crisi.

Fig. 21: Analisi Bain & Company – Gianluca Di Loreto

Inoltre, molti governi hanno adottato misure per supportare la produzione locale di componenti chiave e promuovere la resilienza delle catene di approvvigionamento, un esempio è stata la strategia adottata dall'Unione Europea che attraverso un piano strategico ed investimento (c.d. "European Chips Act"), di circa quarantacinque miliardi, in dieci anni vuole, provare a conquistare un quinto delle quote di mercato per superare e dimenticare il ruolo che da sempre ricopre ovvero quello dell'importatore.

Per affrontare la crisi, molte aziende automobilistiche hanno diversificato le loro fonti di approvvigionamento e provato ad ottimizzare i loro processi per ridurre la dipendenza da componenti specifici, molto spesso rinunciando a numerosi "optional" con lo scopo di riuscire a garantire le funzioni basiche dell'automobile e quindi di riuscire a produrre e consegnare al cliente finale il prodotto.

Tesla, invece, è riuscita a prevedere meglio la domanda rispetto alle altre aziende che detengono una capacità produttiva sicuramente maggiore. Le altre case automobilistiche sono rimaste sorprese dalla rapidità con cui il mercato automobilistico si è ripreso dal forte calo dovuto all'inizio della pandemia e semplicemente non avevano ordinato abbastanza chip e parti abbastanza velocemente.

Quando Tesla non è riuscita a ottenere i chip su cui contava, ha preso quelli disponibili sul mercato e ha riscritto il software, di cui è proprietario e sviluppatore, che li gestiva per soddisfare le proprie esigenze produttive. Le aziende automobilistiche più grandi non potevano farlo perché si affidano a fornitori esterni per gran parte della loro esperienza in software e informatica. In molti casi, anche le case automobilistiche si sono affidate a questi fornitori per trattare con i produttori di chip, incorrendo in casi di over-design e quindi un aumento del prezzo di acquisto delle componenti con un elevato livello di speculazione sugli stessi. Quando la crisi ha colpito, le case automobilistiche non avevano le conoscenze e le competenze per avere forza contrattuale, situazione completamente opposta invece era quella di Tesla che grazie al suo bagaglio di conoscenze è riuscita ad avere comunque un'importante forza sul tavolo delle contrattazioni.

Tesla ha affrontato la crisi dei microchip utilizzando una combinazione di diversi approcci. In primo luogo, ha aumentato la sua indipendenza dai fornitori di microchip diversificando la sua base di fornitori in modo che non fosse troppo dipendente da un

singolo fornitore. In secondo luogo, ha investito in capacità di produzione propria per le componenti critiche. Il fatto di avere sempre internalizzato la maggioranza delle componenti hardware e software all'interno dei propri confini aziendali ha permesso a Tesla di poter contare sulla conoscenza dei propri ingegneri, i quali nel tempo avevano costruito un know-how tale da poter essere sia indipendenti dai fornitori esterni ma anche di riuscire a rispondere con una miglior tempestività alle crisi di mercato o ai cambiamenti che lo stesso richiede nel tempo. In terzo luogo, ha utilizzato le sue risorse finanziarie per acquisire società che producevano microchip, come Maxwell Technologies nel 2019, per aumentare la sua capacità di produzione di microchip. Inoltre, ha aumentato l'efficienza della produzione e ha rivisto le sue previsioni di vendita per adeguarsi alla situazione. Di conseguenza, Tesla ha utilizzato la propria rete di fornitori e la sua posizione di leader del mercato nel segmento elettrico per ottenere priorità nell'acquisto di microchip, essendo un cliente importante per i diversi fornitori sia nel breve che nel lungo termine, avendo ottenuto il riconoscimento di punto di riferimento per il processo di digitalizzazione dell'industria automobilistica. Infatti, Le auto stanno diventando sempre più digitali, definite dal loro software tanto quanto dai loro motori e trasmissioni. È una realtà che alcune case automobilistiche della vecchia linea avevano inizialmente ignorato ma che oggi riconoscono sempre più che questo è il presente e il futuro dell'industria.

Tesla che è nata all'interno della Silicon Valley, e quindi ha di fatto potuto sfruttare una conoscenza che circola proprio nell'aria di quell'area industriale, ha ottenuto un accesso maggiormente agevolato per ottenere la conoscenza legata alla programmazione digitale e allo sviluppo di componenti hardware e software.

La conoscenza sviluppata nel tempo e la capacità di Tesla di unire i due mondi (digitale e meccanico) per riuscire a costruire un futuro maggiormente sostenibile e sicuro, ha fatto intuire all'azienda americana di costruire e scrivere internamente un sistema operativo, uguali a quelli che vengono utilizzati per ogni dispositivo digitale come i telefoni o i personal computer. La geniale intuizione di Tesla di interpretare l'auto come i dispositivi mobili che ogni persona utilizza ogni giorno e i quali si aggiornano in automatico per sistemare qualsivoglia problematica principalmente di compatibilità delle parti hardware e software, ha consentito a Tesla di costruire un rapporto più diretto

con il cliente finale e soprattutto di non obbligare sempre al consumatore di recarsi presso le officine autorizzate per risolvere il problema perché la stessa casa madre è in grado di diagnosticare i problemi anticipatamente senza dover per forza smontare l'auto e talvolta anche di risolvere i problemi che sorgono direttamente in remoto. Tesla ha codificato e costruito il suo sistema operativo proprietario chiamato Tesla Operating System (TOS) per tutti i suoi veicoli elettrici. TOS fornisce un'interfaccia utente intuitiva e personalizzata per i conducenti, consentendo loro di controllare e monitorare varie funzioni del veicolo, come la navigazione, l'energia, le impostazioni di sicurezza e i servizi di connettività. Come detto prima TOS consente a Tesla di effettuare aggiornamenti software a distanza, il che significa che i veicoli possono ricevere nuove funzionalità e correzioni di errori senza la necessità di portare il veicolo in un'officina.

La forza di questo sistema operativo in questo caso non è solo l'aver offerto un servizio nuovo ai clienti e un maggior supporto bensì è stata la completa conoscenza dello stesso che ha permesso a Tesla di essere molto più flessibile. Tale flessibilità si è riflessa e dimostrata durante appunto la crisi dei semiconduttori dimostrando quanto meno Tesla sia stata sensibile alla fluttuazione di mercato e di conseguenza non ha visto interrompersi la propria produzione a causa della mancanza delle materie prime designate in principio, andando appunto a riscrivere il software capace in questo modo di utilizzare microchip di origini diverse e magari accorpare una o più funzionalità dell'auto a un minor numero di semiconduttori diminuendo di fatto la dipendenza in termini numerici degli stessi.

I dati che dimostrano come Tesla abbia bypassato il problema è testimoniata dalla produzione di automobili e consegnate ai clienti che di anno in anno cresce senza mai vedere un trend verso il basso.

ANNO	AUTO PRODOTTE/VENDUTE	RICAVI	PROFITTO
2019	366.000	24 mld.	- 862 mln.
2020	499.535	32 mld.	721 mln.
2021	930.422	54 mld.	5,5 mld.
2022	1.313.851	81,5 mld	12,5 mld.

La crescita delle auto prodotte e consegnate al consumatore finale è la fotografia di come Tesla sia in continua crescita e non intende fermarsi nonostante le crisi che la stessa ha dovuto superare prima su tutte la pandemia del 2020 e la crisi dei semiconduttori poi. Nonostante questi ostacoli, l'azienda americana ha dimostrato che se si mantengono al proprio interno determinate conoscenze e si sviluppano siti produttivi altamente automatizzati, la produzione ne risente in maniera minore e soprattutto non in intacca in modo altamente significativo il risultato finale che l'azienda si era prefissata in fase di programmazione. Alla luce di quanto detto all'interno di questo caso e lungo tutto l'elaborato possiamo tranquillamente affermare che la vera e propria differenza all'interno di un'azienda la facciano le scelte strategiche che siano lungimiranti e non mirate a risultati di breve termine, dove molto spesso le scelte vengono prese secondo una logica unicamente di costi e flessibilità, le quali rischiano alla lunga di tagliare fuori dal mercato anche quelle aziende che hanno da sempre ricoperto un ruolo di spessore a causa dello svuotamento o dell'obsolescenze delle conoscenze detenute. Diventa fondamentale intraprendere quindi strategie che riescano a far coesistere l'internalizzazione al ricorso ai fornitori esterni, sulla base della valutazione delle performance che si vogliono ottenere e della visione che l'azienda vuole realizzare in futuro. Tesla ha dimostrato che, attraverso una visione lungimirante come la sua, sia sicuramente sulla strada giusta per l'attuale contesto in cui le aziende automobilistiche stanno operando e che nel prossimo futuro potrà avere sempre più un ruolo centrale per le altre concorrenti, mantenendo sempre quel vantaggio competitivo che ha ottenuto grazie all'anticipazione in passato dei bisogni che avrebbe avuto in futuro il consumatore e il mondo più in generale.

CONCLUSIONE:

Alla luce della disamina della letteratura e del caso presentato possiamo affermare come molto spesso le scelte di esternalizzazione, per quanto riguardano i prodotti complessi e più precisamente per il prodotto “auto”, appaiano apparentemente semplici da implementare e soprattutto portatrici di una maggior flessibilità organizzativa e migliorativa per la struttura dei costi dello sviluppo di un prodotto.

L'apparente semplicità è dovuta alla capacità degli ingegneri di scomporre il prodotto in tanti componenti, ognuno dei quali con una performance e con un proprio tasso di sviluppo, e affidare lo sviluppo degli stessi ad aziende esterne, quindi esternamente ai confini organizzativi.

La soluzione, che apparentemente risulta funzionale, prevede di assegnare una determinata interfaccia standard per garantire la compatibilità con le altre componenti e affidando a terze aziende una performance obiettivo di produzione; nella realtà, come abbiamo potuto osservare, comporta delle scelte strategiche aziendali “miopi” che spingono verso questa soluzione solo per ottenere la possibilità di aumentare esclusivamente i margini di profitto e di soprattutto avere una maggior capacità dell'OEM di gestire esclusivamente le interdipendenze derivanti dall'assemblaggio finale del prodotto e quindi di risparmiare diverse risorse, in termini monetarie e di tempo, che altrimenti si sarebbero consumate per approfondire la conoscenza di ognuna delle funzionalità del prodotto finito.

In realtà la letteratura e i fatti hanno dimostrato come queste possibili soluzioni abbiano delle pesanti ricadute sulle conoscenze specifiche detenute dall'original equipment manufacturer con ovvie ricadute sulla conoscenza architettonica del prodotto. Alla lunga si verifica una perdita di conoscenza che produce l'effetto contrario di quanto ci si aspetterebbe da tale strategia. Il tempo ha dimostrato, come nel caso Fiat, che le risorse risparmiate nel breve termine sono risultate vane dal fatto che nel lungo termine per recuperare il gap conoscitivo creatosi si rende necessario un altrettanto più alto consumo di mezzi monetari, di tempo ed organizzazione per riuscire a recuperare una situazione che rischia di essere fatale per tutta l'azienda e per il ruolo fin lì ricoperto nel mercato.

Infatti, la conoscenza architettonica non è slegata da quella specifica e non si può rinunciare a certi meccanismi che solo progettando e producendo da sé le stesse componenti esternalizzate comporterebbero.

I meccanismi di learning by doing ovvero imparare dal fare qualcosa, la miglior capacità degli OEM di reagire ad eventuali cambiamenti tecnologici, lo sviluppo di una maggior conoscenza architettonica derivante dalla maggior conoscenza specifica e la riduzione del gap conoscitivo tra OEM e fornitore/partner non possono essere in alcun modo sostituite dal momento che si vuole percorrere una strategia di esternalizzazione pura.

Tesla è un esempio invece di un'azienda che grazie alla propria capacità di integrare al suo interno la stragrande maggioranza delle componenti chiave e la stipulazione di strette partnership collaborative sulle restanti componenti è un modello strategico in cui l'esternalizzazione è una scelta di condivisione di idee per lo sviluppo generale di un'auto per il futuro. La visione alla base del loro business è di già di per sé un punto a favore, il quale sicuramente trova pareri favorevoli al suo sviluppo e supporto da ogni istituzione e dagli stessi consumatori. La capacità degli stessi di combinare due mondi come le tecnologie e la meccanica allo scopo di produrre un'auto tecnologicamente avanzata è risultata fino ad oggi una mossa vincente. La capacità di Elon Musk di invertire la tendenza strategica tradizionale e di scegliere un percorso di crescita simile a quella di Henry Ford agli albori dell'industria automobilistica adattandola ai giorni nostri, ha fatto sì di sviluppare una buona integrazione verticale che ha permesso di accrescere un enorme bagaglio di conoscenze del prodotto. Il sistema descritto ha garantito all'intera organizzazione, dal vertice alla base della piramide aziendale, di rimanere al passo con l'avanzo delle tecnologie e allo stesso tempo di gestire al meglio i trade-off di performance del prodotto finale.

La miglior fotografia della capacità dell'azienda americana di riuscire, grazie alle proprie conoscenze, a superare gli ostacoli che il mercato ha posto sulla strada del suo sviluppo è proprio quella della crisi legata ai semiconduttori.

L'azienda, forte della propria posizione sul tavolo delle contrattazioni con le aziende fornitrici e della capacità maturata in campo software, è riuscita a diversificare le forniture e ad utilizzare un minor numero di microchip per automobile potendo far leva

sulle proprie conoscenze interne e quindi a riprogrammare il codice del proprio sistema operativo, senza dover dipendere da sviluppatori esterni. Tesla in questo modo è riuscita, nonostante le difficoltà, a registrare record su record aziendali, in termini di produzione, e a proseguire il suo percorso di crescita. L'eccezionalità della sua strategia è testimoniata dal fatto che le altre aziende, definite tradizionali per la loro storia all'interno del settore, sono ricorse a strategie diverse rinunciando a molti servizi per il consumatore medio oppure si sono imbattute in vere e proprie serrate dei loro siti produttivi per mancanza della materia prima.

Quindi possiamo chiudere l'elaborato dicendo che la gestione dell'esternalizzazione non è semplice ma possiamo affermare che sicuramente non potrà mai sostituire tutti i vantaggi derivanti dalla gestione interna delle componenti. Le scelte di esternalizzazione devono essere fatte sia considerando quelle che sono le componenti chiave, le quali dovranno essere presidiate e l'approfondimento delle stesse deve alimentare la conoscenza generale dell'azienda, ma anche pensare a riuscire a gestire in modo migliore le interdipendenze e i trade-off di performance tra le componenti.

Lo scopo finale dev'essere quello di immettere sul mercato l'auto com'era progettata e studiata dagli ingegneri sulla base delle indicazioni derivanti dal mercato in cui opera. La partecipazione dell'OEM nella produzione o progettazione di queste componenti non dev'essere né marginale né superficiale perché in caso contrario potrebbe ritrovarsi in una situazione di ritardo che la renderebbe obsoleta rispetto alla concorrenza. La soluzione organizzativa da adottare quindi all'interno dell'industria automobilistica è quella per cui si riesca a favorire una filosofia spinta ad aumentare le competenze specialistiche per incoraggiare l'intera organizzazione ad aumentare la propria capacità apprendimento e di assorbimento di nozioni esterne che possono essere sfruttate lungo tutto il processo.

BIBLIOGRAFIA:

- L'impresa, in P.A. Toninelli, 1997
- Melissa A. Shilling e Francesco Izzo, Gestione dell'innovazione, V edizione, 2022, Mc Graw-Hill
- F. Amatori, A. Colli. Storia dell'impresa. Complessità e comparazioni, B. Mondadori, 2011
- W. J. Abernathy, K. B. Clark – Innovation: Mapping the winds of creative destruction – 1984
- J. P. Mcduffie - Response to Perkins and Murmann: Pay Attention to What Is and Isn't Unique about Tesla - 2018
- Thomas M. Siebel - Why digital transformation is now on the CEO's shoulders - 2017
- IBM Institute for Business Value - Digital transformation in the automotive industry "Creating new business models where digital meets physical" - 2011
- Michael Naor, Alex Coman and Anat Wiznizer - Vertically Integrated Supply Chain of Batteries, Electric Vehicles, and Charging Infrastructure: A Review of Three Milestone Projects from Theory of Constraints Perspective - 2021
- F. ZIRPOLI, Organizzare l'innovazione. Strategie di esternalizzazione e processi di apprendimento in Fiat auto, Il mulino, Bologna 2010;
- *L'industria automotive mondiale*, ANFIA
- J. Ewing - The New York Times - Why Tesla Soared as Other Automakers Struggled to Make Cars - 2022
- Glenn Parry e Jens K. Roehrich - Verso l'esternalizzazione strategica delle competenze chiave nell'industria automobilistica: minaccia o opportunità? - Int. J. Automotive Technology and Management, Vol. 9, No. 1, 200
- U. Bertelè, Strategia, EGEA, Milano, 2016.
- A. Monsellato, Tesla Motors: a business model innovation in the automotive industry, 2016.
- Tesla - Tesla Reports

- Yurong Chen, Yannick Perez. Business Model Design: Lessons Learned from Tesla Motors. Towards a Sustainable Economy: Paradoxes and Trends in Energy and Transportation, Springer, 2018
- Michael Nilles Andreas Hinterhuber - Digital transformation, the Holy Grail, and the disruption of business models: An interview with Michael Nilles - 2021
- Gerard H. Th. Bruijl - Tesla Motors, Inc.: Driving Digital Transformation And The Digital Ecosystem
- Adrian E. Coronado Mondragon, Christian E. Coronado'Mondragon - Gestire prodotti complessi e modulari: come l'incertezza tecnologica influenza il ruolo degli integratori di sistemi nella catena di fornitura automobilistica, International Journal of Production Research (2018)
- Glenn Parry, Jens K. Roehrich - Towards the strategic outsourcing of core competencies in the automotive industry: threat or opportunity? - Int. J. Automotive Technology and Management, Vol. 9, No. 1, 2009
- Rita De Cassia Coelho Soares, Fordismo, taylorismo e toyotismo: apontamentos sobre suas rupturas e continuidades
- D. M. Jahin - Current and Future Trends in the Automotive Industry - Journal of Mechanical Engineering Research and Developments - Vol. 39, No. 1, 2016, pp. 97-100
- C. Young - La carenza di semiconduttori: un'analisi di sforzi di riparazione potenziali e in corso e loro implicazioni sull'industria e sulla macroeconomia
- M. Saglietto - L'evoluzione della mobilità e la trasformazione dell'industria automotive - Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2018, 75-86
- Glen Parry Jens K.Roehrich - Verso l'esternalizzazione strategica delle competenze chiave nell'industria automobilistica: minaccia o opportunità? - marzo 2009 pp 40-53
- Paul Trott – Innovation management and New Product development - 2004

SITOGRAFIA:

- <https://it.motor1.com/news/566389/crisi-chip-produttori-mondiali-semiconduttori/>
- <https://ir.tesla.com/#quarterly-disclosure>
- <https://garanziamec.com/2020/12/02/scenario-internazionale-nel-settore-automotive/>
- <https://www.matchplat.com/settore-automotive-scenari-attuali-e-prospettive-future/>
- <https://www.ilsole24ore.com/art/perche-l-industria-dell-auto-oggi-e-cosi-fragile-AEZE8vFH>
- <https://www.acea.auto/>
- <https://quifinanza.it/innovazione/pandemia-e-crisi-microchip-effetto-domino-cose-e-cosa-puo-succedere/490303/>
- <https://www.sicurauto.it/news/attualita-e-curiosita/produzione-auto-la-pandemia-non-e-finita-e-la-crisi-dei-chip-peggiora/>
- <https://www.ilsole24ore.com/art/auto-mercato-europeo-torna-positivo-13-mesi-agosto-chiude-34percento-AEZUvo0B>
- <https://www.portomotori.it/lp-promo/crisi-microchip-effetti-nel-automotive/>
- <https://www.okpedia.it/>
- <https://www.treccani.it/enciclopedia>
- <https://www.pdfor.com/news/333/il-value-system-nel-settore-automotive/>
- <https://sharazad.com/lautomobile-ovvero-il-piu-complesso-device-digitale-del-futuro/>
- <https://www.productplan.com/glossary/product-architecture>
- <https://www.community.thriveglobal.com/tesla-leading-digital-transformation-in-the-automotive-industry/>
- <https://fabric.inc/blog/tesla-strategy/>
- <https://www.randstad.it/candidato/career-lab/news-lavoro/settore-automotive/>

- <https://forbes.it/2021/06/25/tesla-panasonic-venduto-tutte-azioni-partnership-continuera/>
- <https://www.bloomberg.com/>
- <https://www.nytimes.com/>
- <https://www.evaluation.it/aziende/bilanci-aziende/tesla/>
- <https://it.motor1.com>
- <https://www.msoithepost.org/2021/11/05/la-crisi-dei-semiconduttori-cause-impatto-e-strategie-risolutive/>
- <https://video.milanofinanza.it/video/tesla-da-record-punti-di-forza-e-di-debolezza-rispetto-alle-rivali-Xoya6XGDTYn7>
- <https://www.elettronica-av.it/2021/04/02/supply-chain-del-settore-automotive-e-shortage-componenti/>
- <https://www.agi.it/economia/news/2021-04-14/chip-crisi-cause-semiconduttori-cosa-sono-12147886/>
- <https://civitas-schola.it/2021/11/26/la-crisi-dei-semiconduttori/>
- <https://www.editorialedomani.it/economia/emergenza-crisi-globale-semiconduttori-chip-bi5e3adn>
- <https://www.weforum.org/agenda/2022/02/semiconductor-chip-shortage-supply-chain/>
- <https://www.bbc.com/>
- <https://glginsights.com/articles/the-reason-why-there-is-a-global-semiconductor-shortage/>
- <https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/industry/technology/technology-media-and-telecom-predictions/2022/semiconductor-chip-shortage.html>
- <https://it.helpleft.com/manufacturing/what-is-the-semiconductor-industry.html>
- <https://insideevs.it/news/558682/tesla-record-2021-crisi-chip/>
- <https://auto.everyeye.it/articoli/speciale-tesla-non-conosce-crisi-come-elon-musk-aggirare-chip-55889.html>
- <https://www.fleetmagazine.com/chip-shortage-record-tesla/>
- <https://am.vontobel.com/it/insights/semiconductors-a-coming-of-age-story>