



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M. FANNO"**

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

**"L'ORGANIZZAZIONE DEL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVI
PRODOTTI. STUDIO DELLE TECNICHE E PRATICHE DI
SIMULTANEOUS DEVELOPMENT AL FINE DI RIDURRE I TEMPI E
GLI ERRORI DEL PROCESSO DI CREAZIONE DI NUOVI
PRODOTTI"**

RELATORE:

CH.MO PROF. ANDREA FURLAN

LAUREANDO: NICOLA BELLIZIA

MATRICOLA N. 1135922

ANNO ACCADEMICO 2018 – 2019

Il candidato, sottoponendo il presente lavoro, dichiara, sotto la propria personale responsabilità, che il lavoro è originale e che non è stato già sottoposto, in tutto o in parte, dal candidato o da altri soggetti, in altre Università italiane o straniere ai fini del conseguimento di un titolo accademico. Il candidato dichiara altresì che tutti i materiali utilizzati ai fini della predisposizione dell'elaborato sono stati opportunamente citati nel testo e riportati nella sezione finale 'Riferimenti bibliografici' e che le eventuali citazioni testuali sono individuabili attraverso l'esplicito richiamo al documento originale.

INDICE

ABSTRACT	4
CAPITOLO 1: IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVI PRODOTTI	5
1.1 Introduzione	5
1.2 Cosa si intende con nuovo prodotto?	6
1.3 Le fasi del processo.....	7
1.3.1 <i>La pianificazione dei nuovi prodotti</i>	8
1.3.2 <i>La progettazione concettuale</i>	10
1.3.3 <i>La progettazione a livello sistema</i>	12
1.3.4 <i>La progettazione di dettaglio</i>	14
1.3.5 <i>La sperimentazione e miglioramento</i>	15
1.3.6 <i>L'avviamento della produzione</i>	17
CAPITOLO 2: IL SIMULTANEOUS DEVELOPMENT	19
2.1 Introduzione all'approccio del simultaneous development	19
2.1.1 <i>L'approccio sequenziale</i>	19
2.1.2 <i>Le tecniche di simultaneous development</i>	20
2.2 Applicazioni delle tecniche di SD: benefici, criticità, ambiti di applicazione.....	22
2.2.1 <i>Benefici dell'applicazione</i>	22
2.2.2 <i>Criticità dell'applicazione</i>	26
2.2.3 <i>Campi ed esempi di applicazione</i>	27
CONCLUSIONI	29
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	30
SITOGRAFIA	31

ABSTRACT

Nella moderna e competitiva economia globale, l'obiettivo fondamentale che guida l'operato di qualsiasi azienda è la sopravvivenza, seguita, ovviamente, dalla ricerca del profitto.

All'interno di questo sistema, vince chi si distingue, chi è in grado di offrire qualcosa di nuovo, o chi è in grado di fare ciò che fanno gli altri, ma in modo migliore.

La concreta realizzazione di un'idea innovativa avviene mediante il processo di sviluppo nuovi prodotti, mentre uno dei principali approcci in grado di ottimizzare un qualsiasi progetto, che tradizionalmente presenta una struttura sequenziale, è il *simultaneous development*.

L'elaborato, partendo da un'introduttiva definizione dei concetti, sviluppa, nel corso del primo capitolo, una panoramica complessiva ma puntuale delle diverse fasi che compongono il processo di sviluppo nuovi prodotti, evidenziando l'importanza delle differenti attività che compongono ciascuno stadio, nonché la rilevanza del supporto offerto dalle principali funzioni aziendali.

Il secondo capitolo, invece, prevede la trattazione del *simultaneous development*, e si apre con un'introduzione generale, utile per comprendere il suo funzionamento e le logiche su cui si fonda, per passare, successivamente, grazie anche all'ausilio di alcuni casi concreti estratti dalla letteratura, ad un approfondimento relativo ai benefici ed alle criticità derivanti dall'applicazione delle relative tecniche.

L'obiettivo è quello di evidenziare i risultati ed i miglioramenti che possono essere ottenuti durante il processo di sviluppo nuovi prodotti, mediante l'adozione di un approccio non ancora adeguatamente diffuso, basato sulla simultaneità.

CAPITOLO 1: IL PROCESSO DI SVILUPPO NUOVI PRODOTTI

1.1 Introduzione

In accordo con la definizione fornita dal dizionario di Economia e Finanza Treccani, un “Prodotto” si caratterizza come il risultato di un’attività produttiva, cioè come un bene od un servizio ottenuto mediante la trasformazione di altri beni o servizi, rispetto ai quali presenta un valore aggiunto, realizzato al fine di soddisfare uno o più bisogni dei consumatori.

Lo “Sviluppo di nuovi prodotti” è, invece, l’insieme delle attività che, partendo dall’individuazione di un’opportunità di mercato, o trainate da un’opportunità tecnologica, terminano con la produzione, vendita e distribuzione del prodotto. Per una corretta comprensione di questo complesso processo non si può prescindere da un’analisi interdisciplinare che coinvolga tutte le principali funzioni aziendali, anche se, nello specifico, un ruolo maggiormente centrale è svolto dal marketing, dalla progettazione e dalla produzione, in accordo con le pubblicazioni di Veryzer (2003). In particolare, la funzione **marketing**, entro la quale rientra tutto ciò che viene altresì identificato come “commerciale”, funge da interfaccia e crea un punto di contatto tra azienda e cliente, curando tutta la parte relativa alla comunicazione, definendo il prezzo del bene proposto sul mercato e coordinandone la promozione. In aggiunta, offre un contributo fondamentale attraverso analisi di mercato e raccolta dati finalizzati all’identificazione di trend da sfruttare per intercettare i bisogni ed il gradimento dei clienti, offrendo informazioni estremamente utili per definire e scegliere il proprio posizionamento relativamente ai diversi segmenti di mercato identificati. La funzione **progettazione**, a volte chiamata anche “funzione tecnica”, è, invece, incaricata di individuare, scegliere e definire le specifiche del prodotto, generalmente in termini di caratteristiche fisiche, nel tentativo di meglio rispondere e soddisfare le aspettative del cliente. Infine, la funzione **produzione** è responsabile della gestione del sistema produttivo per l’effettiva e concreta realizzazione del prodotto, cercando di massimizzare la qualità nel rispetto dei costi. All’interno di questa funzione si possono inoltre includere le attività che compongono la supply chain, ovvero gli acquisti, la distribuzione e l’installazione.

1.2 Cosa si intende con nuovo prodotto?

In accordo con Ulrich, Eppinger e Filippini (2007), esistono diverse tipologie di nuovi prodotti, che si distinguono principalmente sulla base della profondità dell'innovazione che apportano rispetto al mercato nel suo complesso, o rispetto alle attività usualmente svolte dall'azienda.

Si possono così identificare:

- **Nuovi prodotti**, completamente inesistenti sul mercato fino a quel momento, frutto di innovazione radicale ed in genere figli di un'idea imprenditoriale rivoluzionaria, che propone una soluzione ad un bisogno esistente ma non ancora soddisfatto, oppure favorisce la nascita di nuovi bisogni precedentemente non riconosciuti o percepiti.
- **Prodotti nuovi per l'azienda**, ma largamente presenti sul mercato, che costituiscono, dunque, una novità relativamente alle attività dell'azienda stessa, che può impiegare *know how*, risorse e tecnologie in suo possesso, già sfruttate all'interno dei processi necessari al proprio *core business*, per diversificare e produrre un altro bene, permettendo di esplorare nuovi segmenti del mercato. Il fine principale è, ovviamente, quello di ridurre i costi ed aumentare i ricavi, sfruttando economie di scala, canali distributivi comuni, sviluppando competenze e flessibilità, o facendo fronte a problemi di stagionalità. Queste prime due categorie di prodotti offrono potenzialmente grandi introiti ed opportunità di crescita, ma allo stesso tempo presentano elevati rischi, in quanto si è chiamati ad avere a che fare con tecnologie non familiari e con nuove dinamiche di mercato spesso poco conosciute.
- **Prodotti nuovi derivanti da un'estensione di linea**; in questo caso si tratta prevalentemente di un ampliamento della gamma di prodotti offerti, che pur mantenendo una struttura ed una base comune, si caratterizzano per piccole differenze, spesso associate ad un aumento di varietà dell'offerta, che può consistere in semplici differenze estetiche, come pure nell'aggiunta di qualche minima funzionalità.
- **Prodotti migliorati**, rientranti nella categoria di "nuovi prodotti" poiché si presentano come qualcosa di sostanzialmente diverso, modificato e dunque nuovo, rispetto a quanto visto in precedenza. Frutto di un'innovazione di tipo incrementale, questi beni sono il risultato di modifiche e miglioramenti apportati alle loro versioni già presenti sul mercato, grazie all'applicazione delle scoperte di R&S, o a seguito di suggerimenti o lamentele da parte dei consumatori.
- **Cost reduction**: la principale novità sta nel prezzo, e l'obiettivo è quello di limare i costi sostenuti per permettere di offrire sul mercato il bene ad un prezzo inferiore, in modo da poter sopravvivere e competere efficacemente ed efficientemente in uno

scenario internazionale come quello moderno, che in alcuni settori continua a far prevalere la legge del prezzo più basso.

1.3 Le fasi del processo

Un processo di sviluppo di prodotto si definisce come una sequenza di fasi ed attività, che possono essere più o meno fisicamente concrete, che hanno inizio con la raccolta di proposte ed idee, proseguono con l'identificazione del *concept* in grado di offrire i maggiori benefici sia all'azienda che ai clienti, per passare poi alla progettazione, alla concreta realizzazione del prodotto, ed infine, alla sua commercializzazione (Ulrich, Eppinger, Filippini, 2007). Ogni processo, però, differisce seppur lievemente da azienda ad azienda, e spesso anche da progetto a progetto. A volte è addirittura impossibile riconoscere e descrivere le fasi in cui si articola, ma nonostante ciò esiste un modello internazionalmente riconosciuto in grado di semplificare e descrivere la successione di attività di un tipico processo di sviluppo, in maniera essenziale ma completa. Questo modello, denominato *stage-gate* e proposto da Robert Cooper, prevede che il progetto sia composto, appunto, da alcuni *stage*, di norma cinque o sei, costituiti da una serie di attività definite che permettono di proseguire nel processo e di raggiungerne il completamento, e da *gate*, che non sono altro che punti di verifica e controllo delle operazioni effettuate (Shilling, Hill, 1998).

In breve, dunque, le fasi che compongono un processo di sviluppo nuovi prodotti sono:

1. La **pianificazione**, spesso intesa come “fase zero”, poiché precede l'effettivo avviamento delle attività di sviluppo.
2. La **progettazione concettuale**, al cui interno sono incluse, tra le altre, la generazione delle idee e la selezione delle idee.
3. La **progettazione a livello sistema**, che permette di ottenere come output finale l'architettura del prodotto.
4. La **progettazione di dettaglio**, dove avviene la definizione specifica delle componenti e dei materiali necessari per ultimare il prodotto, e dove vengono identificate tutte le parti standardizzate da acquistare presso i fornitori.
5. La **sperimentazione e miglioramento**, che consiste nella realizzazione e valutazione di differenti prototipi, con quelli più validi che vengono testati sia all'interno dell'azienda, che da alcune categorie di clienti, dunque all'esterno, possibilmente in un contesto realistico, cioè in un ambiente verosimile e che assomigli il più possibile a quello in cui il prodotto sarà effettivamente inserito una volta commercializzato.

6. Infine, l'**avviamento della produzione**, in cui il bene viene effettivamente, concretamente realizzato seguendo le procedure definite nelle fasi precedenti, per poi essere introdotto sul mercato.

1.3.1 La pianificazione dei nuovi prodotti

La prima fase del processo di sviluppo nuovi prodotti è, come anticipato, la pianificazione, o *product planning*. Nella realtà questa attività di caratura puramente teorica precede l'approvazione formale del processo ed anticipa ogni altra operazione, essendo responsabile, in primis, della valutazione e dell'individuazione, all'interno di una vasta rete di progetti proposti (il cosiddetto *portfolio*), di un sottoinsieme comprendente quelli che verranno successivamente perseguiti e avviati dall'impresa. Sulla base di queste direttive verranno successivamente stabilite le risorse da allocare ai diversi progetti e saranno definiti specifici archi temporali entro i quali si stima di poter sviluppare i processi.

Diverse sono le funzioni aziendali che contribuiscono alla stesura di un corretto ed efficace piano di prodotto, tra le quali, ad esempio, il marketing ricopre un ruolo predominante, raccogliendo informazioni su clienti e concorrenti. In realtà, poiché i piani devono essere sviluppati con coerenza rispetto agli obiettivi e alle strategie generali dell'azienda, usualmente le decisioni di pianificazione vengono prese a livello di direzione aziendale.

Nello specifico, una pianificazione che si potrebbe definire standard si articola in una serie di procedure che, se seguite, permettono di ottenere un output completo e preciso:

- **Individuare le opportunità**, primo passo verso una sana pianificazione. L'obiettivo è quello di effettuare una raccolta di tutte le possibili opportunità offerte dal mercato, accogliendo contributi interni ed esterni all'azienda. Tra le diverse fonti in grado di suggerire l'introduzione di nuove tecnologie o modifiche e miglioramenti a prodotti già esistenti, troviamo, sicuramente, il marketing ed i clienti, sia quelli soddisfatti, che quelli insoddisfatti. A questi, si aggiungono enti di ricerca, lavoratori e responsabili produzione e/o logistica, oltre che figure esterne quali fornitori, competitor o soci.
- **Valutare i progetti definendo le priorità**. In questa fase è decisamente rilevante definire ed aver chiari gli obiettivi che l'azienda ha intenzione di perseguire avvalendosi, tra le altre cose, dei nuovi prodotti. Superato lo step precedente, è probabile trovarsi a questo punto con una serie relativamente ampia di progetti in grado di sfruttare diverse opportunità. I vincoli di tempo e di budget impongono che solo alcuni di questi progetti vengano perseguiti ed avviati, ed a quelli ritenuti maggiormente profittevoli, viene in seguito assegnato un ordine di priorità. Il fine aziendale può essere quello di

espandere, difendere o consolidare la propria quota di mercato rispetto ai competitor, lanciando un prodotto capace di aggiudicarsi un segmento di mercato ancora inesplorato o talmente innovativo da porre barriere tra l'impresa e i concorrenti; oppure l'obiettivo può essere quello di diversificare la propria offerta, di ridurre il rischio o di cercare di recuperare profitti ormai erosi a causa dello stato di declino dei prodotti fino a quel momento offerti e che incorporano una tecnologia superata. Alcuni indicatori frequentemente utilizzati per valutare l'efficacia di lanciare o meno un nuovo prodotto sono, ad esempio, le dimensioni e la velocità di crescita del mercato, l'intensità della competizione, il livello di conoscenza della nuova tecnologia e del nuovo mercato, la possibilità di ottenere brevetti e di innalzare altre barriere all'ingresso o l'esistenza di prodotti sostitutivi. Alla luce di ciò, un'azienda può adottare una serie di strategie molto diverse tra di loro, per raggiungere gli obiettivi preposti. Si può quindi cercare di imporsi come leader tecnologici, oppure come leader di costo, si può puntare sulla differenziazione, sulla focalizzazione sul cliente o semplicemente sull'imitazione dei competitor. Ovviamente, ogni decisione e considerazione in questo processo viene effettuata sulla base di analisi relative al posizionamento competitivo, alla segmentazione di mercato, considerando le traiettorie tecnologiche (le curve a S della tecnologia) e cercando di ottenere un portfolio quanto più bilanciato possibile.

- **Attribuire le risorse e pianificare i tempi.** Come precedentemente anticipato, è probabile che l'azienda sia impossibilitata ad investire su tutti i progetti individuati. I principali vincoli riguardano le risorse a disposizione, intese anche in termini di tempo. Si rivela necessario, dunque, essere in grado di allocare queste risorse seguendo l'ordine di priorità attribuito ai progetti. Spesso accade che le aziende intraprendano troppi progetti senza considerare i vincoli a cui sono soggetti, usualmente distribuendo il capitale umano in modo insufficiente per ciascuna attività. Questo porta ad un drastico calo della produttività e ad una dilatazione dei tempi di completamento dei processi, ad immissioni ritardate dei prodotti sul mercato e ad una conseguente riduzione dei profitti. La soluzione è quella di studiare una pianificazione aggregata in grado di delineare le modalità attraverso cui impiegare efficientemente le risorse definite nel budget per lo sviluppo esclusivo di quei prodotti che hanno ragionevoli probabilità di successo. Un ulteriore accorgimento, utile per poter far fronte ad improvvisi inconvenienti o a spiacevoli sorprese, è quello di mantenere un livello di utilizzazione delle risorse genericamente inferiore al 100%. In questo modo si ha sempre a disposizione un margine da destinare a casistiche urgenti, garantendo velocità di risposta ed elasticità.

- **Completare la pianificazione pre-progettuale.** Arrivati a questo punto, prima di avviare la fase di progettazione, è necessario realizzare una dichiarazione di intenti o, più tecnicamente, un *mission statement*, in grado di elencare chiaramente una serie di specifiche utili per tutte le fasi successive che porteranno alla concreta realizzazione del prodotto. Possono essere fornite diverse tipologie di informazioni, partendo da una generale descrizione del prodotto, includendo i vantaggi che un cliente potrebbe ottenere dal suo impiego, chiarendo gli obiettivi principali, in termini di costi, qualità e risultati, identificando i mercati obiettivo del prodotto, evidenziando ipotesi e vincoli per l'attività di sviluppo e fornendo l'elenco degli stakeholders direttamente responsabili in caso di successo o insuccesso del nuovo prodotto.
- **Riflettere sui risultati.** L'ultima fase del processo di pianificazione consiste in una serie di riflessioni in grado di mettere in luce possibili criticità relativamente a quanto precedentemente stabilito. Alcune domande su cui è giusto interrogarsi riguardano la coerenza del progetto con la strategia competitiva dell'azienda, la sua capacità di cogliere e rispondere ad opportunità di mercato, la corretta distribuzione delle risorse e la disponibilità da parte del gruppo di lavoro a perseguire gli obiettivi prefissati.

1.3.2 La progettazione concettuale

Quella di progettazione concettuale è, forse, la fase più complessa, e per questo importante, dell'intero processo di sviluppo nuovi prodotti, poiché, necessitando di un coordinamento interfunzionale, corrisponde ad uno dei momenti nei quali vengono prese alcune delle decisioni in grado di influenzare il successo del prodotto. Molte di queste decisioni vengono però modificate con l'avanzare del processo e, dunque, adattate o rielaborate diverse volte nelle fasi successive alla progettazione concettuale. Per questo motivo questo paragrafo si sofferma principalmente sulle attività esclusive e caratteristiche di questa fase del processo, per affrontare più avanti le altre in maniera maggiormente dettagliata.

- **Individuazione dei bisogni dei clienti.** Il primo passo verso il successo all'interno della progettazione di un prodotto sta nella comprensione dei desideri e dei bisogni dei clienti. Senza avere una chiara idea di quale sia la sfida, di quale sia il risultato che si vuole raggiungere, è difficile, se non impossibile, realizzare un bene in grado di soddisfare a pieno il cliente. Per questo è importante comunicare e creare un rapporto con i propri consumatori finali, cercando condivisione, offrendo trasparenza e raccogliendo utili informazioni su cui fondare le proprie attività future. Una volta raccolte le indicazioni dai clienti, il che può avvenire, ad esempio, sottoforma di interviste o mediante

questionari sul web, è importante interpretare queste indicazioni in termini di bisogni, riconducendole ad una sensazione di mancanza o di desiderio colmabile mediante il consumo di un prodotto. Dopo essere stati interpretati, i bisogni vengono organizzati in ordine gerarchico, distinguendo quelli primari, più generali, da quelli secondari, più specifici, proseguendo eventualmente con i terziari e così via. Infine, è necessario determinare l'importanza relativa dei diversi bisogni, cercando di comprendere quali siano essenziali rispetto agli altri, poiché non tutti sono ritenuti ugualmente prioritari dai singoli clienti che sono per loro natura portati a cercare di soddisfare con maggiore urgenza quelli soggettivamente più rilevanti.

- **Generazione dei concetti di prodotto.** Il *concept* di prodotto consiste, secondo Ulrich, Eppinger e Filippini (2007, p.97), nella “traduzione dell’idea nell’ottica del cliente”. In pratica, si tratta della descrizione sintetica delle caratteristiche generali che il prodotto dovrà avere, seguita da una spiegazione di come soddisferà i bisogni dei clienti. Considerando come punto di partenza la consapevolezza di quali bisogni dei clienti si ha intenzione di soddisfare, nella generazione del *concept* di prodotto è fondamentale cercare di raccogliere il maggior numero di contributi possibili, accogliendo idee da fonti interne, quali possono essere i lavoratori o le diverse funzioni aziendali, ma anche da fonti esterne, spesso maggiormente stimolanti, in quanto composte da esperti, clienti chiave, brevetti o competitor. Fondamentale è mantenere un’attitudine aperta al confronto e non bocciare a priori nessun tipo di possibilità. L’obiettivo di questa fase è di ottenere diversi possibili *concept* verosimilmente realizzabili, in grado di fornire rilevanti linee guida ai progettisti e di comunicare quali si presume saranno le specifiche del prodotto.
- **Selezione del concetto di prodotto.** L’obiettivo di questa fase è quello di scremare e ridurre la numerosità dei *concept* precedentemente generati, mettendoli a confronto, evidenziando punti di forza e di debolezza, cercando di eliminare quelli meno adatti a soddisfare i bisogni dei clienti, considerando, inoltre, parametri quali i costi di realizzazione o le risorse effettivamente a disposizione. Come evidenziato da Slack, Brandon-Jones e Johnston (2016), questo processo permette di ottenere come output uno o pochi più concetti dominanti, quelli verosimilmente più efficaci e concretamente realizzabili nel rispetto dei vincoli aziendali. La selezione, chiamata anche *concept screening*, avviene secondo una logica di valutazione e classificazione delle diverse opzioni, dove solo i concetti migliori proseguono il percorso all’interno di quello che simbolicamente viene chiamato *funnel*, imbuto, richiamando l’idea di una struttura che va sempre più a restringersi, consentendo solo il passaggio delle idee migliori. Durante

il processo di valutazione è fondamentale confrontare ogni *concept* con tre variabili critiche:

- 1) **fattibilità**, cioè se l'idea è concretamente realizzabile considerando le competenze e le risorse possedute;
- 2) **accettabilità**, cioè se il *concept* in esame è la soluzione desiderata, in termini di potenziale ritorno economico o di immagine aziendale trasmessa al cliente;
- 3) **vulnerabilità**, ovvero se si è pronti a sostenere ogni rischio, anche il più drastico, collegato allo sviluppo di quell'idea.

1.3.3 La progettazione a livello sistema

Durante la fase di progettazione a livello sistema, altrimenti conosciuta come progettazione preliminare o *pre-design*, vengono prese le decisioni relative all'architettura di prodotto ed alla variabilità dell'offerta nel tempo. Per architettura di prodotto si intende la definizione ad alto livello delle funzioni del prodotto e il loro raggruppamento a seguito di una mappatura nei diversi componenti fisici che andranno a comporre il prodotto finale. Risulta, dunque, fondamentale, definire le singole funzioni svolte dal prodotto, poiché queste sono le soluzioni ai bisogni dei clienti che il prodotto può offrire. Una volta chiarite le funzioni, è importante eseguire una mappatura, cioè associare ciascuna funzione ad uno o più componenti fisici del prodotto, in modo da poter comprendere il ruolo e l'importanza di ciascuna parte costituente il bene. Quando si parla di architettura si fa riferimento principalmente a due opzioni: **integrale** o **modulare**. La prima prevede che ogni componente possa essere responsabile anche di più di una funzione e viceversa, una funzione possa essere svolta da più componenti. Inoltre, le diverse parti che compongono il bene presentano interfacce di tipo accoppiato, che si incastrano perfettamente solo l'una con l'altra. Un'architettura modulare, invece, richiede che ogni componente sia accoppiato ad una specifica funzione e che le interfacce siano di tipo disaccoppiato, cioè compatibili con una pluralità di altri pezzi. A quest'ultima tipologia di architettura è spesso associata la possibilità di standardizzare i diversi moduli, ossia le parti caratterizzate da limitata varietà che vanno a comporre i beni, ottenendo economie di scala, contenendo la variabilità interna ma offrendo comunque un'ampia gamma di prodotti. Questo rende più facile la gestione di processi *assembly to order*, snellisce i magazzini e riduce i *lead time*. Il delicato processo di definizione dell'architettura si articola in quattro passi, successivamente elencati e brevemente riassunti:

- **Creazione di uno schema di prodotto**, cioè di un diagramma in grado di rappresentare l'idea generale degli elementi costitutivi del prodotto. Alcuni di questi elementi, i

pilastrini su cui si basa il *concept*, vengono descritti in termini fisici e concreti, mentre i restanti, che ricoprono in genere funzioni ausiliarie, restano descritti solo sulla base della loro funzionalità. Lo schema ottenuto abbozza l'architettura di prodotto e riflette ciò che si è compreso del *concept*.

- **Raggruppamento degli elementi dello schema.** L'obiettivo di questa fase è quello di assegnare ad ogni elemento identificato in precedenza, un gruppo funzionale, cercando di porre all'interno degli stessi blocchi unità affini o che condividono alcune funzionalità. Nell'accorpamento degli elementi è buona pratica considerare casi di condivisione di funzioni, similitudini nella tecnologia di produzione, familiarità ed esperienza con determinate componenti, e localizzazione delle modifiche, poiché se si prevede che saranno apportati cambiamenti, è utile mantenere insieme gli elementi che verranno modificati.
- **Creazione di una configurazione geometrica.** La realizzazione di una configurazione geometrica, che può essere in due o tre dimensioni, realizzata con stampanti 3D o mediante interfacce virtuali, permette di visualizzare concretamente le diverse componenti che si stima costituiranno il prodotto finito, consentendo di valutare la fattibilità del progetto e di evidenziare potenziali incompatibilità o miglioramenti effettuabili.
- **Identificazione delle interazioni.** In genere ogni blocco è progettato da persone diverse, ma poiché i blocchi sono chiamati ad interagire tra loro, è importante che i progettisti si scambino informazioni tra loro e riescano ad agire in maniera coordinata. Per questo è necessario identificare le interazioni tra diversi blocchi; in genere si considera la distinzione tra interazioni primarie, quelle fondamentali rappresentate dalle linee che congiungono i blocchi nello schema di prodotto, e interazioni secondarie, cioè quelle emerse a causa della particolare disposizione fisica delle componenti, come conseguenza dell'implementazione concreta degli elementi funzionali.

Per varietà nel tempo, definita esterna per diversificarla da quanto discusso in precedenza con l'architettura modulare, si intende la realizzazione e commercializzazione nel tempo di versioni differenti di prodotti, sia in termini di nuove proposte che di semplici miglioramenti delle versioni già esistenti. Questa tipologia di varietà è un'attività che viene pianificata centralmente dall'azienda, con l'ausilio di una rappresentanza interfunzionale, alla luce della crescente importanza che questa operazione ha acquisito negli ultimi anni a causa della concorrenza internazionale, che spinge le imprese a dover moltiplicare la propria offerta per mantenersi competitive.

1.3.4 La progettazione di dettaglio

Arrivati a questo punto, si dovrebbe avere un'idea generale ma chiara di quali saranno le caratteristiche del prodotto, della sua struttura fisica, delle funzionalità che avrà e dei bisogni che sarà in grado di soddisfare. Ma il passaggio dall'astratta immaginazione del prodotto, al suo concreto sviluppo è tutt'altro che banale, ed è ciò di cui si occupa questa fase. Per prima cosa, è necessario essere in grado di **definire in maniera completa la geometria** di ciò che ci si appresta a realizzare, cioè bisogna esplicitare nella sua interezza quella che sarà la struttura del prodotto, considerando tutte le singole componenti fisiche necessarie. Ovviamente, una volta definita la geometria, bisogna valutare e **scegliere quali parti verranno standardizzate, il materiale** delle diverse componenti, che può incidere in maniera significativa sui costi di sviluppo e di conseguenza sul prezzo di mercato del prodotto. In seguito, è necessario ricercare ed **individuare tra un'ampia gamma di fornitori, quelli migliori**, in termini ovviamente di prezzo, ma tenendo conto di ulteriori variabili, quali la possibilità di instaurare relazioni redditizie di lungo termine, l'affidabilità, la capacità di esercitare potere di mercato nei confronti dell'azienda, o la reputazione dell'ente con il quale ci si vuole legare.

Si rivela palese, dunque, la fondamentale importanza del sostegno interfunzionale al processo di sviluppo nuovi prodotti. In particolare, il **marketing**, soprattutto in questa fase, svolge un ruolo centrale, essendo incaricato di sostenere la progettazione indirizzando la scelta verso i migliori fornitori e le migliori soluzioni in termini di efficienza ed efficacia (Cooper, 1983). In linea generale, prima dell'avvio della produzione e durante la fase di progettazione, vengono effettuate diverse analisi economiche, spesso con il supporto del team di controllo di gestione, per valutare il proseguimento del processo, oltre che test di mercato, per definire il posizionamento del nuovo prodotto, tenendo conto ed analizzando l'offerta dei concorrenti. Attraverso l'attività di *benchmarking* è possibile ricavare informazioni rilevanti per la scelta del mercato dove lanciare il proprio prodotto, ma anche utili spunti per la definizione o modifica del *concept*, oltre che esempi di episodi positivi, e dunque da imitare, o negativi, e quindi da evitare, scongiurando il rischio di sprecare tempo e risorse in attività superflue ed improduttive. La fase di progettazione di dettaglio comprende, inoltre, la **definizione del piano di produzione**, ovvero l'insieme di linee guida ed attività che la funzione produzione dovrà attuare per rendere concreta l'idea iniziale che al momento si trova in uno stato digitale e si limita alla geometria realizzata precedentemente. Di conseguenza, a questo punto vengono **definite anche le singole lavorazioni richieste per ciascun componente** che può essere fabbricato internamente dal sistema produttivo aziendale, e che solo in seguito verrà combinato con gli altri elementi, talvolta anche esterni, per la realizzazione definitiva del prodotto. Nel frattempo,

il marketing, sulla base degli studi effettuati e precedentemente citati, comincia ad **abbozzare il marketing mix**, stabilendo il prezzo di vendita, grazie alle stime dei costi derivanti dalla scelta dei materiali e dei fornitori, definendo le funzionalità del prodotto, anticipando le modalità con cui questo verrà promosso e ipotizzando l'utilizzo dei più indicati canali distributivi. Una volta effettuate tutte queste operazioni, dopo aver rivisto e confermato ogni decisione presa, il processo di progettazione di dettaglio si conclude con la **realizzazione di una documentazione tecnica** che include progetti, disegni che descrivono i diversi componenti, con le necessarie lavorazioni, ed il modo in cui verranno assemblati tra di loro, oltre che file che racchiudono le riflessioni e le decisioni definitive relative ai fornitori, alle parti da acquistare ed alla pianificazione del processo di produzione.

1.3.5 La sperimentazione e miglioramento

La fase di sperimentazione e miglioramento, altresì chiamata “*testing and refinement*”, prevede la realizzazione di diversi prototipi, che possono essere relativamente molto diversi tra loro in base allo scopo perseguito. Mediante tali prototipi è possibile raccogliere informazioni rilevanti, sulla cui base decidere se proseguire con il processo di sviluppo, o se intervenire, applicando qualche modifica alle specifiche del prodotto, prima della sua produzione e commercializzazione. Come deducibile da quanto affermato poc'anzi, esistono diverse tipologie di prototipi: si distinguono, inizialmente, **prototipi fisici** e **prototipi analitici**, dove i primi sono riproduzioni concrete che mirano ad offrire un'approssimazione tangibile del prodotto, mentre i secondi rappresentano il bene in un modo non concreto, ma usualmente matematico o virtuale. Una seconda distinzione riguarda il grado di specificità del prototipo in base al numero di attributi che si vogliono approssimare. I **prototipi generali** mirano ad una rappresentazione globale del prodotto, comprendendo quasi sempre tutte le componenti, cercando di riprodurre una versione che, seppur non definitiva, sia allo stesso modo funzionante ed assomigli il più possibile al potenziale prodotto finale. I **prototipi specifici**, al contrario, implementano uno o pochi attributi del prodotto, cercando di focalizzare l'attenzione su particolari caratteristiche ed interazioni tra esse, piuttosto che offrire una panoramica generale e cercando, quindi, risposte specifiche a precisi dubbi. I prototipi analitici sono generalmente più flessibili di quelli fisici, poiché, essendo normalmente approssimazioni matematiche, è sufficiente modificare un parametro o sostituire una variabile all'interno della formula, per ottenere informazioni relative all'utilizzo, per esempio, di materiali alternativi in fase di produzione. Questa attività, se altrimenti eseguita in un prototipo fisico, avrebbe richiesto l'acquisto e la concreta sostituzione dei componenti materiali, con conseguenti spese e perdite

di tempo. Reciprocamente, un prototipo fisico è in grado di scoprire ed evidenziare fenomeni inaspettati, non previsti durante la progettazione. Questi imprevisti possono essere positivi o negativi, e possono, dunque, contribuire apportando migliorie al processo o richiedere che alcune decisioni vengano riviste. In ogni caso è da considerarsi positivo il fatto che queste situazioni siano emerse a questo punto del processo, perché altrimenti non sarebbero state considerate e corrette fino al momento dell'avviamento della produzione, quando avrebbero causato ingenti costi e ritardi. In ogni caso, generalmente i prototipi vengono realizzati e sfruttati per quattro ragioni:

- **Apprendimento.** I prototipi con scopi di apprendimento vengono realizzati per poter comprendere in maniera più diretta e tangibile il funzionamento del prodotto, inteso in termini di cosa il bene può o non può fare, quali sono le sue specifiche funzionalità e come può soddisfare i clienti. Una volta avute le risposte a questi interrogativi, è legittimo decidere se intervenire in qualche maniera, andando ad introdurre nuove specifiche che permettano al prodotto di performare diversamente, oppure ritenere soddisfacenti i risultati ottenuti e procedere con le fasi successive del processo di sviluppo.
- **Comunicazione.** I prototipi possono essere utilizzati anche come strumento di comunicazione tra diverse funzioni, o con la direzione aziendale, con enti esterni quali clienti e fornitori, con stakeholders o altri componenti del gruppo di sviluppo. Particolarmente efficaci si rivelano essere i prototipi fisici; una rappresentazione concreta, tangibile, tridimensionale ed osservabile in relazione con la realtà che la circonda, permette di comunicare univocamente il prodotto con le sue specifiche particolarità, in una maniera più convincente e credibile rispetto ad un'elaborazione matematica o a dei grafici virtuali. In questo modo è possibile comunicare le funzionalità e l'estetica del bene ai clienti, che reagiscono e rispondono fornendo un feedback che rispecchia le loro preferenze, e che, recepito dall'azienda, permette ai progettisti di adattare il prodotto soddisfacendo i bisogni dei consumatori.
- **Integrazione.** Un'altra funzionalità dell'attività di prototipazione, anche in questo caso riguardante prevalentemente i prototipi di tipo fisico, è quella di integrazione. Attraverso un prototipo fisico, che per sua natura richiede la concreta produzione delle diverse componenti, nonché il loro assemblaggio, è possibile verificare che gli elementi congiuntamente risultino compatibili e siano in grado di adempiere alle loro funzionalità. In aggiunta, lo sviluppo del prototipo coinvolge anche i membri dei diversi gruppi di lavoro responsabili della progettazione dei componenti, stimolandone il coordinamento e l'interazione, promuovendo la nascita di nuove profittevoli idee.

- **Milestone.** All'interno del processo di sviluppo è fondamentale avere la possibilità di verificare il raggiungimento degli obiettivi ed il superamento di determinati ostacoli. I prototipi milestone servono esattamente a questo, a dimostrare che il prodotto ha acquisito un desiderato livello di funzionalità ed è in grado di garantire determinate performance. Questi prototipi incentivano il rispetto delle scadenze e certificano risultati concreti, dimostrando i progressi fatti e definendo lo stato di avanzamento.

1.3.6 L'avviamento della produzione

L'avviamento della produzione, fase conclusiva del processo di sviluppo nuovi prodotti, comprende una serie di attività di natura generalmente più concreta rispetto alle fasi precedentemente analizzate. Questo è, infatti, il momento in cui, una volta effettuati ulteriori studi di mercato e definita chiaramente l'attività di marketing, vengono realizzati i primi prodotti, che, sebbene necessitino di essere ulteriormente testati, cominciano ad essere introdotti sul mercato ed utilizzati dai clienti. Si tratta, dunque, di una fase tutt'altro che banale; sarebbe errato ritenere di aver già superato gli scogli più impegnativi e di essere ormai giunti alla conclusione del processo, ad un momento in cui non resta altro che osservare e valutare l'esito del proprio lavoro. In particolare, nella fase di avviamento vengono **controllate e confermate le geometrie** e le specifiche dei prodotti, permettendo l'inizio dell'effettiva produzione, utilizzando il sistema produttivo previsto. Il fine principale di questo primo stadio è quello di **formare il personale** rendendolo competente ed in grado di eseguire le direttive necessarie per la buona riuscita delle operazioni, nonché di individuare e fronteggiare i problemi che causano ritardi o malfunzionamenti nei processi produttivi. I prodotti realizzati durante l'avviamento vengono spesso considerati un ibrido tra l'idea di prototipo e quello che può essere un prodotto finale definitivo, e per questo **testati nell'intento di ottenere feedback** utili alla definizione del prodotto perfetto. Una delle modalità di test più efficaci e diffuse consiste nella consegna di questi primi prodotti ad alcuni utenti selezionati, i cosiddetti *lead user*, spesso estremamente competenti ed esperti nell'utilizzo di beni simili, oltre che informati sugli ultimi trend di mercato. Il principale vantaggio di questa pratica consiste nella possibilità di avere riscontri di qualità, permettendo di eliminare ogni difetto residuo emerso durante l'utilizzo del prodotto da parte di questi utenti esperti. Simultaneamente, la funzione marketing **controlla e aggiusta il marketing mix**, sulla base delle informazioni raccolte grazie ai **marketing test** condotti parallelamente alla fase di avviamento. Questi test prevedono l'inserimento dei prodotti non ancora commercializzati in determinati mercati controllati, spesso di piccole dimensioni, ma con caratteristiche compatibili con mercati più profittevoli. Possono essere

scelte alcune città rappresentative che rispecchiano il funzionamento di quello che potrebbe essere il mercato target, oppure si possono utilizzare dei modelli in grado di simulare una determinata economia sulla base di diverse variabili prestabilite, oppure ancora si possono cercare evidenze passate di prodotti simili venduti in mercati affini rispetto a quelli valutati internamente, in modo da poter osservare gli esiti di un'operazione analoga a quella che si intende intraprendere. In questo modo è possibile valutare se le scelte di promozione, di prezzo, relative alle specifiche di prodotto o ai canali distributivi utilizzati, sono corrette, funzionali e permettono il raggiungimento degli obiettivi definiti per il particolare prodotto. Alla luce delle risposte ottenute, si procede alla effettiva produzione e, successivamente, alla commercializzazione del prodotto utilizzando il marketing mix confermato, oppure si valutano le possibili modifiche da applicare alla strategia di immissione nel mercato e si eseguono nuovi marketing test. Ottenuto il via libera, viene, dunque, **avviata la produzione** dei diversi componenti che verranno successivamente assemblati in modo da ottenere prodotti pronti per essere lanciati sul mercato. Superata una determinata soglia di produzione, cioè quando è possibile affermare con relativa tranquillità che si dispone di una quantità sufficiente di prodotti, si procede con la **commercializzazione** del prodotto nei mercati identificati come target, nelle aree geografiche prestabilite, sfruttando tutte le leve del marketing mix precedentemente individuate. Una delle principali criticità a cui si deve far fronte nel momento della commercializzazione è la **scelta del timing**, cioè del momento giusto per presentarsi sul mercato. Un lancio eccessivamente anticipato potrebbe rischiare di compromettere l'immagine aziendale, poiché il prodotto potrebbe non essere ancora perfettamente funzionante o potrebbe presentare alcuni difetti che avrebbero richiesto maggior tempo per essere corretti. Al contrario, un ritardo nella commercializzazione porterebbe sicuramente a dover sostenere ulteriori costi di sviluppo, ritardando e probabilmente riducendo i ricavi. Infine, anche dopo aver raggiunto il mercato ed aver quasi ultimato il processo di sviluppo del prodotto, è necessario **riflettere sui propri risultati**, mantenersi vigili, osservando le dinamiche economiche, monitorando i trend e le variazioni nei bisogni dei consumatori. Ciò significa cercare di cogliere, dove possibile, ulteriori opportunità, facendo tesoro dei propri errori e dei propri successi, per essere pronti a migliorare il prodotto offerto mediante aggiornamenti o nuove versioni.

CAPITOLO 2: IL SIMULTANEOUS DEVELOPMENT

2.1 Introduzione all'approccio del simultaneous development

2.1.1 *L'approccio sequenziale*

Il processo di sviluppo nuovi prodotti appena descritto rappresenta un tipico esempio di generico processo produttivo; solitamente, ogni processo produttivo presenta determinate caratteristiche comuni, tra le quali una struttura chiaramente definita, una successione di fasi che trasformano gli input in output, l'impiego di risorse di diversa natura o il coinvolgimento di più funzioni. Nella maggior parte dei casi, le distinte fasi che compongono l'intero procedimento vengono considerate quasi come dei progetti indipendenti, delle attività che devono essere svolte nella loro interezza dall'inizio alla fine, concentrando energie e risorse senza considerare quello che è stato realizzato precedentemente o quello che sarà necessario svolgere in futuro. In questo modo l'intero processo viene visto come una semplice sequenza di stadi individuali e predeterminati, dove è concesso il passaggio allo step successivo solo a seguito del completamento definitivo, o quasi, del precedente. Questo approccio, tradizionalmente approvato e, come anticipato, utilizzato per la maggior parte dei processi di sviluppo, presenta alcuni innegabili vantaggi: è generalmente semplice da organizzare, gestire e controllare, poiché ogni fase è chiaramente definita, inoltre permette di focalizzare energie e personale qualificato su una serie limitata ma essenziale di attività. Il problema principale di questo approccio sequenziale, in accordo con le pubblicazioni di Slack, Brandon-Jones e Johnston (2016), è legato alle implicazioni derivanti dalla possibilità di incorrere in inconvenienti o difficoltà durante il procedimento. Ogni necessaria modifica, ogni intervento che sia al di fuori delle attività strettamente attinenti alla fase in cui ci si trova, impone l'arresto delle operazioni, e dunque dell'avanzamento del processo, ed il ritorno ad uno step precedente. Questo comporta inevitabili dilatazioni dei tempi, che corrispondono a perdite di efficienza, ed impongono di dover rischedulare le attività, aumentando i costi e potenzialmente riducendo i guadagni.

2.1.2 Le tecniche di simultaneous development

Nella realtà, esistono veramente poche casistiche dove è richiesto il totale completamento di uno stadio, prima di poter procedere con l'avviamento di quello successivo.

La più valida alternativa all'approccio sequenziale fin qui descritto è costituita dall'applicazione delle tecniche di *simultaneous development*. Il *simultaneous development* si può considerare come un nuovo sistema di gestione e organizzazione delle attività che compongono un processo di sviluppo o un processo produttivo, in grado di distaccarsi da quanto tradizionalmente applicato e di fornire un approccio innovativo, capace di rispondere con successo alle problematiche derivanti dalla sequenzialità. In particolare, in accordo con quanto scritto da Baglieri (2013), esistono due concetti fondamentali su cui si ancora l'intera idea dello sviluppo simultaneo. La prima idea prevede che ogni elemento del processo di sviluppo, ogni attività, decisione o criticità, vengano considerati, condivisi e discussi già dalle fasi embrionali del processo stesso. Si richiede, quindi, che tutte le tematiche che sarà necessario affrontare durante l'intero procedimento, vengano definite e tenute in considerazione fin dal principio, indipendentemente dallo stato del prodotto o dall'avanzamento delle operazioni. Fondamentale è la condivisione delle idee, il coinvolgimento di personale avente formazioni e competenze differenti, l'inclusione interfunzionale di unità diverse, avendo come obiettivo la possibilità di ridurre inutili perdite di tempo, anticipando l'insorgere degli stessi problemi che si sarebbero altrimenti verificati in un secondo momento. La seconda idea, come facilmente intuibile dal nome stesso, si basa sulla simultaneità; ogni fase, ogni operazione, non deve attendere il completamento della precedente per poter avviare le proprie attività, ma, al contrario, partendo dallo stadio di pianificazione e raccolta delle informazioni, fino ad arrivare alla definitiva produzione e commercializzazione del prodotto, è fondamentale che tutti i processi avvengano e si sviluppino parallelamente. In definitiva, il contributo apportato da ciascuna fase non è misurato in termini di velocità di esecuzione o di completezza dell'operazione, ma in relazione al "servizio" che offre alle successive attività, in quanto permette loro di svolgere anticipatamente gli incarichi di pertinenza (*Id.*, 2013). In questo modo è possibile risolvere e far fronte alle criticità emerse mediante l'applicazione di un approccio sequenziale: nel caso si verificassero improvvisi incidenti o si renda necessario applicare determinate modifiche, è possibile notificare istantaneamente le variazioni desiderate ai responsabili delle specifiche attività, che non saranno già state ultimate, ma saranno ancora in via di sviluppo, dotate, quindi, della flessibilità necessaria per accogliere ed implementare gli aggiustamenti richiesti. Normalmente, utilizzando una suddivisione di tipo sequenziale, risulta difficile cogliere le possibilità di creare e sfruttare sinergie, poiché si è spesso troppo concentrati unicamente sulle

proprie responsabilità e sui propri obiettivi di breve termine. Contrariamente, adottando l'ideologia della simultaneità, i membri del team di sviluppo sono spinti, quasi obbligati, a prendere in considerazione ciò che a livello logico viene prima o dopo quello che si sta facendo, correggendo quanto già fatto o anticipando e suggerendo quello che può essere fatto più avanti. Solo un tipo di approccio come quello del *simultaneous development* permette, inoltre, di procedere nello sviluppo del prodotto in maniera incrementale, cioè “aggiustando” col procedere delle attività gli errori che si presentano, modificando alcune decisioni prese, alterando le specifiche del prodotto, in modo da migliorare e perfezionare il risultato finale, andando incontro alle esigenze del mercato emerse durante l'avanzamento delle operazioni. Generalmente, l'idea della sovrapposizione delle attività viene considerata come una soluzione estrema da tentare in casi di forte stress, per cercare di rispettare le scadenze a discapito della qualità dei prodotti finali, o come una pratica che conduce inevitabilmente alla suddivisione delle competenze, che spesso risultano così insufficienti per la realizzazione ed il completamento soddisfacente e nel rispetto dei criteri prestabiliti delle diverse operazioni. Il *SD*, al contrario, dimostra che l'*overlapping* non solo stimola il raggiungimento degli obiettivi prefissati, ma permette di raggiungerli in maniera più rapida, più efficiente, favorendo la diffusione della cooperazione e accrescendo la soddisfazione non solo dei clienti, ma anche dei lavoratori. Un ulteriore vantaggio derivante dalla possibilità di sviluppare in maniera parallela le diverse operazioni, come evidenziato da Singer, Doerry, e Buckley (2009), consiste nel raggiungimento della solidità concettuale, che si ottiene quando le decisioni ingegneristiche riguardanti un aspetto del progetto rimangono inalterate e vengono mantenute valide, di fronte a diverse decisioni di progettazione intraprese in altri ambiti. Le tecniche del *simultaneous development* trovano applicazione nelle più svariate discipline, come si vedrà più avanti nel prossimo capitolo, ma generalmente sono legate al mondo ingegneristico e della produzione, finalizzate alla riduzione dei tempi e degli errori delle diverse operazioni. Per questo motivo, riferendosi alle stesse pratiche ed agli stessi principi, nonché applicazioni e benefici derivanti, spesso si sente parlare di *concurrent engineering*, di *simultaneous engineering*, o di *set-based product development*.

2.2 Applicazioni delle tecniche di SD: benefici, criticità, ambiti di applicazione

Giunti a questo punto della trattazione, si considerano compresi la natura ed il funzionamento del *simultaneous development*. Intuitivo sui concetti su cui si basa, il *SD* ha trovato negli anni un'applicazione sempre più capillare, incrementando gli ambiti di applicazione e sovvertendo molte volte la tradizione che predilige un approccio più sequenziale delle operazioni. Già queste considerazioni dovrebbero essere sufficienti per spingere ad interrogarsi sui motivi di tale successo. Assodate le criticità e le difficoltà che è necessario affrontare per implementare un sistema di questo tipo, la risposta a tali interrogativi è data dai numerosi benefici che il *concurrent engineering* offre, relativi, prevalentemente, alla contrazione dei tempi ed alla riduzione dei costi, ma senza dimenticare altri effetti, comunque rilevanti, quali il coinvolgimento e la maggior produttività dei lavoratori, o l'aumento della flessibilità dell'intero progetto. La presentazione degli effetti derivanti dall'applicazione di queste tecniche inizia con la descrizione dei suoi benefici, per procedere, successivamente, con un'analisi delle sue criticità.

2.2.1 Benefici dell'applicazione

- **Contrazione dei tempi.** Come brevemente accennato nel capitolo precedente, l'applicazione delle tecniche di *simultaneous development* permette di ridurre significativamente i tempi di sviluppo. Per questo motivo uno dei primi campi in cui questo approccio ha trovato applicazione è stato nel settore dell'ingegneria aerospaziale, per poi diffondersi in molti altri ambiti, specialmente quelli industriali, dove da sempre vige una lotta contro il tempo, dove le scadenze sono importanti e dove tutt'ora è forte la competizione fondata sulla rapidità di lancio e sul *time to market*. Il *time to market* corrisponde all'intervallo di tempo necessario per l'intera progettazione del prodotto che si intende realizzare, ed è, quindi, compreso tra la scelta del *concept* e la sua effettiva commercializzazione. Secondo Slack, Brandon-Jones e Johnston (2016), l'importanza della contrazione del *time to market* è giustificata dalla possibilità di ottenere un rilevante vantaggio competitivo nei confronti dei competitor. Semplificando, il concetto di *time to market* esprime il tempo necessario per produrre e commercializzare un nuovo prodotto. Se un concorrente possiede un *TTM* inferiore rispetto a quello dell'azienda in esame, egli sarà in grado di presentarsi sul mercato con un nuovo prodotto con ciclicità più breve, integrando le nuove tecnologie in tempi minori, catturando la fetta di clienti

interessati a conoscere e godere per primi delle innovative funzionalità. Quando, a distanza di tempo, anche la seconda azienda avrà terminato la produzione del proprio bene, ormai i gusti dei consumatori potrebbero essere cambiati, e la nuova tecnologia potrebbe non essere più così desiderabile. Inoltre, senza considerare il caso dell'introduzione di nuove tecnologie, un'azienda con un *time to market* più veloce è in grado di rispondere in maniera celere alle richieste dei consumatori, poiché ha la possibilità di offrire con maggiore frequenza prodotti leggermente modificati e migliorati, apportando, se desiderata, un'innovazione continua di tipo incrementale. Il concetto di *time to market* è utile per comprendere un altro dei benefici apportati dal *simultaneous development*, che permette, appunto, di ridurre i tempi di sviluppo: se il processo richiede più tempo di quanto previsto o è più lungo rispetto a quello dei concorrenti, è probabile ottenere un aumento dei costi ed una riduzione dei profitti, con conseguente contrazione della redditività. In particolare, un ritardo nelle operazioni, rispetto ai tempi previsti, porta inevitabilmente a dover continuare a sostenere le spese relative alle risorse impiegate nel progetto, a dover prolungare il pagamento dei salari dei progettisti, dei tecnici, includendo i costi relativi all'utilizzo delle strutture e degli impianti. Ovviamente, quanto maggiore è la durata del progetto, tanto maggiori saranno le spese da sostenere. A questo si aggiunge la già menzionata contrazione dei ricavi; come anticipato, l'introduzione tardiva del prodotto o del servizio ritarderà i ricavi di vendita, ed eventualmente li ridurrà ulteriormente nel caso in cui i concorrenti siano già arrivati sul mercato con i loro prodotti. Il risultato netto della presenza congiunta di questi effetti collaterali porta ad una evidente riduzione del *cash flow*, cioè ad una perdita di redditività, oltre che alla dilazione del tempo necessario per raggiungere il *break even point*, cioè il momento il cui *cash flow* è uguale a zero e si ha pareggio tra costi e ricavi. Naturalmente, la maggior velocità nella realizzazione e commercializzazione del prodotto si traduce anche in un più rapido *payback period*, cioè in un minor tempo necessario per rientrare della spesa effettuata per la realizzazione del prodotto, coprendo i costi sostenuti con i ricavi.

- **Riduzione dei costi e degli errori.** L'approccio del *simultaneous development* consente di ottenere una contrazione dei costi grazie all'aumento dell'efficienza ed alla riduzione degli sprechi. Nello specifico, il *SD* permette di limitare l'impiego delle risorse umane, promuovendo la nascita e l'utilizzo di team interfunzionali e dinamici, che permettono di occupare e dover gestire un numero minore di lavoratori rispetto ai gruppi di dipendenti specializzati unicamente in determinate, ridotte operazioni. Come conseguenza, mediante l'utilizzo di gruppi di lavoro misti, si favorisce la diffusione di

una conoscenza di tipo trasversale tra i diversi membri, che sono soggetti ad economie di apprendimento maggiormente accentuate, che permettono, col tempo, di operare in maniera più efficiente ed efficace, ottenendo output sempre migliori. In particolare, il coinvolgimento all'interno di gruppi eterogenei promuove lo sviluppo di abilità comunicative, di *leadership* e di *problem solving*, utili e spendibili dai membri anche all'interno di eventuali progetti futuri. In aggiunta, sulla sostanziosa contrazione delle spese, influisce anche la drastica riduzione dei già citati costi necessari per le modifiche; avendo l'opportunità di discutere sin dal principio delle specifiche e delle caratteristiche sia tecniche che funzionali o estetiche del prodotto, si riducono le possibilità che emergano necessità di correzioni o modifiche durante le fasi più a valle, come invece succede nei processi di tipo sequenziale. Una modifica a monte si traduce, generalmente, in una correzione concettuale o progettuale, mentre una a valle comporta spesso l'abbandono delle operazioni in corso e l'impossibilità di recuperare i costi affondati ormai sostenuti, come l'acquisto di determinati macchinari, la realizzazione di stampi ad hoc, di prototipi, il tempo e le risorse dedicate a progetti che si sono rivelati insoddisfacenti. Inoltre, il costo da sostenere per effettuare una modifica una volta raggiunta una fase a valle aumenta esponenzialmente e cresce proporzionalmente al tempo necessario per accorgersi che qualche decisione presa a monte deve essere rivista e modificata. Infine, per quanto riguarda un effetto prettamente finanziario, l'applicazione delle tecniche di *simultaneous development* permette di trasferire lungo il processo di sviluppo l'incidenza delle spese più pesanti. Attraverso il coinvolgimento di team interfunzionali e la definizione di alcuni degli aspetti più critici della progettazione durante le prime fasi del progetto, il picco delle spese viene traslato da valle, dove si trova tradizionalmente a causa dei costi produttivi, a monte, destinato alle decisioni di design e di progettazione.

- **Coinvolgimento degli stakeholders.** Un ulteriore vantaggio apportato dal *simultaneous development* deriva dal fatto che gli ingegneri, i progettisti, o chiunque sia responsabile di una qualche operazione, possano avere la possibilità di intervenire e di condividere le loro conoscenze con il resto del gruppo. Più volte, infatti, come confermano le pubblicazioni di Bassi (2004), è stata sottolineata la diffusione e l'importanza della costituzione di gruppi di lavoro eterogenei, in grado di apprendere continuamente attraverso la condivisione di esperienze e conoscenze, e di ottenere, col passare del tempo, una comprensione d'insieme del progetto, in cui ogni lavoratore non si limita più ad intervenire ed operare esclusivamente nel proprio campo di appartenenza. Nello specifico, affidare in qualche modo al capitale umano la

responsabilità dell'intero processo di sviluppo, piuttosto che circoscriverla a singole attività od operazioni, permette di coinvolgere maggiormente i dipendenti, che si sentono motivati, valorizzati, influenti, e per questo disposti a compiere maggiori sforzi ai fini di ottenere un miglior risultato, accrescendo, quindi, la produttività e la qualità del loro operato.

- **Flessibilità.** Come abbozzato in precedenza, nel capitolo 2.1.2, una delle caratteristiche fondamentali del *simultaneous development* consiste nella discussione a monte delle specificità concettuali e progettuali che, con un approccio sequenziale, sarebbero, invece, state affrontate solo quando strettamente necessario, ovvero una volta giunti allo stadio dove queste operazioni vengono eseguite e dove determinate tipologie di decisioni devono, dunque, necessariamente essere prese. Grazie all'approccio del *SD*, nel caso in cui si verificano degli imprevisti, o in cui si decida di applicare qualche modifica per migliorare il prodotto, a processo di sviluppo già avviato, gli addetti alla progettazione o alla produzione possono intervenire adeguatamente, senza interrompere il flusso delle altre operazioni, che, nel frattempo, proseguono evitando inutili sprechi di tempo e la sottoutilizzazione delle risorse. Questo approccio, inoltre, mediante un confronto interdisciplinare, permette di evidenziare già dalle prime fasi del processo, la presenza di incongruenze, incompatibilità ed errori che possono essere risolti a monte, finché il progetto presenta ancora un'elevata flessibilità, grazie al confronto con i responsabili delle diverse operazioni. Per flessibilità, infatti, secondo l'Enciclopedia Treccani si intende la "Capacità di un sistema economico di adattarsi ai mutamenti della realtà", dove questi mutamenti spesso corrispondono a modifiche da apportare al proprio prodotto per renderlo più performante o in grado di soddisfare determinati bisogni dei clienti. Risolvendo queste criticità all'inizio delle attività, il team di sviluppo potrà concentrarsi maggiormente sugli obiettivi di performance, realizzando prodotti qualitativamente superiori ed evitando di incorrere in questi stessi problemi una volta che alcuni costi, per esempio per attività di sviluppo o di prototipazione, saranno già stati sostenuti.

2.2.2 Criticità dell'applicazione

Alla luce dei numerosi benefici apportati dall'utilizzo delle tecniche di *simultaneous development*, è importante evidenziare anche quelli che sono i rischi collegati alla sua applicazione. La principale criticità riguarda **l'aumento della complessità** della fase di progettazione, con un conseguente leggero incremento dei costi strettamente legati, appunto, alla progettazione stessa. Si dimostra necessario dover gestire una grande mole di informazioni, proveniente da unità aziendali diverse, cercando di coinvolgere e di raccogliere il maggior numero di contributi possibili, il tutto assicurando coordinamento, trasparenza ed efficienza. A questo si aggiunge, nella maggior parte dei casi, la necessità di **modificare la propria struttura organizzativa**, passando da una che sia funzionale alla suddivisione delle operazioni in maniera sequenziale, ad una nuova, più adatta al coinvolgimento interfunzionale ed alla parallelizzazione delle attività. Questo, oltre a comportare delle spese ulteriori, spesso non trascurabili, richiede che venga modificata completamente la gestione dei rapporti e la filosofia aziendale, che da un'idea di verticalità, rigidità e rispetto dei ruoli, si trasforma in condivisione ed integrazione. Per quanto questo possa sembrare positivo, è importante evidenziare la difficoltà che un'azienda, soprattutto di grandi dimensioni, può incontrare nel modificare l'attitudine e la gerarchizzazione che l'hanno caratterizzata nel corso degli anni. A questo proposito, è rilevante sottolineare l'importanza e le criticità che si possono incontrare nel tentativo di rispondere alla **dipendenza da una piattaforma di comunicazione efficace**; essendo fondamentale la condivisione all'interno dei diversi gruppi, è necessario assicurare che le diverse parti coinvolte possano interagire in totale autonomia e sicurezza. Questo significa, ad esempio, implementare una rete software stabile ed accessibile, attraverso cui potersi confrontare in qualsiasi momento, o promuovere la realizzazione di spazi comuni sufficientemente ampi da essere in grado di accogliere il personale. Un'ulteriore controindicazione, se di questo si può parlare, consiste in un **lieve incremento del lead time**, ma come evidenziato da Strojinski e Raudberget (2010), è probabile che ciò sia dovuto essenzialmente alla scarsa familiarità iniziale dei lavoratori, che, cambiando modo di interagire ed operare, non sono abituati alle logiche di contemporaneità ed inclusione del *SD*. Con il tempo, dunque, e sfruttando, come già detto, le curve di apprendimento, si potrà eliminare questo problema, raggiungendo le performance desiderate ed aumentando la produttività.

2.2.3 Campi ed esempi di applicazione

Dati gli effetti derivanti dall'implementazione delle tecniche di *simultaneous development*, dove, come appena visto, i benefici sono trasversali e, generalmente, superano i rischi e le criticità collegate, è facile ipotizzare che questo approccio sia ormai adoperato dalla maggior parte delle aziende, all'interno dei più svariati settori. Nella realtà non è esattamente così, in quanto, come evidenziato nella sezione dedicata alle criticità, la modifica strutturale e organizzativa delle attività, così come la diffusione di un nuovo modo di vedere e considerare le operazioni, richiedono del tempo e sono parecchio costose. Per questo, almeno inizialmente, il *SD* trovava applicazione in poche imprese. La prima è stata *Toyota*, considerata l'azienda che, attribuendosi il ruolo di pioniere, ha praticamente inventato questo tipo di approccio, ponendolo come principale fondamento della *lean production*, mettendo il lavoratore al centro del progetto, attribuendogli autonomia, responsabilità e possibilità di condividere le proprie idee. Le pubblicazioni di Ward (1995), che ha analizzato gli effetti di queste tecniche, all'epoca completamente rivoluzionarie, osservando, appunto, *Toyota*, evidenziano che l'azienda giapponese è stata in grado di produrre dei prodotti qualitativamente superiori rispetto ai concorrenti, offrendoli sul mercato a prezzi più bassi rispetto ai suoi competitor, e realizzandoli con una velocità superiore e con costi minori. Questi risultati, in accordo con quanto affermato nei capitoli che precedono, sono dovuti alla condivisione di idee ed al confronto nelle fasi iniziali tra lavoratori, che acquisendo consapevolezza e accrescendo le proprie competenze sono maggiormente produttivi. Inoltre, integrando l'idea della parallelizzazione, si è creata una vera e propria filosofia aziendale, insita nel DNA di ogni operazione e percepita da ciascuno dei dipendenti aziendali. Successivamente queste tecniche hanno iniziato ad essere adottate anche da altre aziende, alla luce dell'incredibile successo di *Toyota*; partendo, inizialmente, dalle più semplici applicazioni in imprese caratterizzate da produzione di massa di oggetti relativamente semplici, sono oggi particolarmente diffuse in molte aziende industriali, che sono rimaste affascinate dalla possibilità di ridurre i costi senza inficiare le proprie performance. Inoltre, a partire dagli anni Novanta, il *SD* ha cominciato a trovare applicazione anche nell'industria dell'automazione, dell'informazione e della creazione di contenuti, discostandosi, dunque, dalla mera produzione di oggetti fisici e concreti. Molto interessante, è il largo impiego che il *simultaneous development* sta acquisendo all'interno di *project processes*, cioè di progetti in cui viene realizzato un prodotto unitario, spesso di grandi dimensioni ed estremamente personalizzato. Il *concurrent engineering* si presta perfettamente a queste tipologie di attività, poiché per la realizzazione di un progetto molto complesso è fondamentale evidenziare e ridurre dal principio i possibili errori, affrontando le criticità e proponendo quante più soluzioni

possibili, grazie all'intervento di tutti coloro che contribuiranno alla realizzazione del prodotto. Un primo esempio è fornito dalle pubblicazioni di Singer, Doerry, e Buckley, (2009), dove vengono messi in luce gli effetti conseguenti all'applicazione delle tecniche di *concurrent engineering* al processo di progettazione di una nave. Le conclusioni riportano evidenti benefici derivanti dall'utilizzo di questo approccio e dal lavoro svolto da un team interfunzionale. Nello specifico sono stati risolti preventivamente potenziali conflitti tra le parti, il processo si è dimostrato robusto ad errori di progettazione intermedi, che, nonostante si siano verificati, non hanno creato particolari difficoltà al gruppo di lavoro che ha potuto intervenire e risolvere questi problemi, approfittando della flessibilità delle operazioni. Anche in questo caso, infine, i lavoratori hanno avuto la possibilità di apprendere notevolmente dalle attività svolte congiuntamente, e si sono rivelati maggiormente motivati e produttivi.

Un ulteriore ed interessante esempio è fornito dall'articolo di Al-Ashaab et al., (2013), che riporta i risultati dell'applicazione del *SD* allo sviluppo di un motore per elicotteri. Nel documento è presentato un caso di studio, dove le tecniche di *concurrent engineering* sono state applicate ad un processo produttivo precedentemente di tipo sequenziale. Concretamente, l'applicazione di queste tecniche ha reso possibile la definizione di specifici obiettivi e la chiarificazione delle attività necessarie per raggiungerli. In particolare, è stata promossa l'adozione di soluzioni condivise, la contemporaneità delle operazioni, l'integrazione della documentazione e delle idee, favorendo la creazione di conoscenza e l'innovazione. I miglioramenti più rilevanti sono stati riscontrati dai lavoratori stessi, in termini di disponibilità di soluzioni alternative e di diminuzione del rischio e degli errori. Le evidenze sottolineano che, grazie ad un incremento nella qualità della comunicazione, con conseguente maggiore solidità delle decisioni prese, la consapevolezza e competenza degli ingegneri è incredibilmente aumentata. Questo ha permesso di ridurre sensibilmente i tempi necessari per documentare e comunicare tra loro i motivi alla base di ogni decisione, consentendo di essere qualitativamente più produttivi. Inoltre, ha stimolato una maggiore serenità e positività generale, poiché, alla luce delle molteplici opzioni valutate in fase di progettazione, si è diffusa la convinzione di aver scelto le soluzioni migliori.

CONCLUSIONI

Alla luce di quanto emerso da questo elaborato, il processo di sviluppo nuovi prodotti è stato, negli anni, caratterizzato da una struttura definita, immutata, sequenziale, che l'ha reso riproducibile, facile da apprendere e realizzare. Malgrado il successo riscontrato, solo da qualche decennio le tecniche di *simultaneous development* stanno cominciando a diffondersi con sempre maggiore capillarità, ridisegnando le logiche tradizionali, promuovendo un approccio fondato sulla condivisione e sulla simultaneità delle operazioni. Nonostante le difficoltà, specialmente di tipo organizzativo, che è chiamato ad affrontare chiunque desideri trasformare la propria progettazione tradizionale in una di tipo parallelo, i benefici offerti dal *SD* rendono l'investimento più che giustificato. La riduzione dei tempi di progettazione e produzione, la possibilità di evitare errori e con essi sprechi di risorse, l'opportunità di sostenere costi inferiori e di garantire flessibilità alle operazioni, così come di avere lavoratori soddisfatti e con questo più produttivi, sono tutte caratteristiche che nell'economia moderna, citata nell'abstract di questo documento, permettono di distinguersi dai competitor, e, dunque, di primeggiare, raggiungendo i famosi obiettivi di sopravvivenza e profitto. Ulteriori approfondimenti sono necessari per poter esplorare nuovi campi di applicazione, specialmente nel settore dell'immateriale, nella speranza di poter ottimizzare anche la maggior parte dei processi che non prevedono l'utilizzo di risorse concrete.

In ogni caso si può già essere soddisfatti, poiché sono in aumento le aziende che decidono di affidarsi a questo approccio, anche in ottica di *green economy* e rispetto ambientale: minori errori e minori sprechi significano migliori performance qualitative, ma soprattutto miglior utilizzo delle risorse a disposizione.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

AL-ASHAAB, A., et al., 2013. The transformation of product development process into lean environment using set-based concurrent engineering: A case study from an aerospace industry. *Concurrent Engineering*, 21(4), 268–285.

BAGLIERI, E., 2013. *Dall'idea al valore: Organizzazione e gestione del processo di sviluppo dei nuovi prodotti*. 3° ed. Milano: Etas.

BASSI, G., 2004. Simultaneous Product Development Provides a New Approach to Design Collaboration. *NASA Tech Briefs* [online]. Disponibile su <https://www.techbriefs.com/component/content/article/tb/techbriefs/information-sciences/1609#> [Data di accesso: 14/06/2019].

COOPER, R., 1983. A process model for industrial new product development. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 30 (1), 2-11.

SCHILLING, M., e HILL, C., 1998. Managing the New Product Development Process: Strategic Imperatives. *The Academy of Management Executive*, 12 (3), 67-81.

SINGER, D., DOERRY, C., e BUCKLEY, M., 2009. What Is Set-Based Design?. *Naval Engineers Journal*, 121 (4), 31-43.

SLACK, N., BRANDON-JONES, A., e JOHNSTON, R., 2016. *Operations management*. 8° ed. Harlow: Pearson Education.

STROJNISKI, V., e RAUDBERGET, D., 2010. Practical Applications of Set-Based Concurrent Engineering in Industry. *Journal of Mechanical Engineering*, 56 (11), 685-695.

ULRICH, K., EPPINGER, S., e FILIPPINI, R., 2007. *Progettazione e sviluppo prodotto*. 2° ed. Milano: The McGraw-Hill Companies.

VERYZER, R., 2003. Discontinuous Innovation and the New Product Development Process. *Product innovation management*, 15 (4), 304-321.

WARD, A., et al., 1995. “Toyota, concurrent engineering, and set-based design”, in *Engineered in Japan: Japanese technology management practices*. 1° ed. New York: Oxford University Press, 192–216.

SITOGRAFIA

ENCICLOPEDIA TRECCANI: <http://www.treccani.it>

GOOGLE BOOKS: <https://books.google.it>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.it>

MICROSOFT ACADEMIC: <https://academic.microsoft.com>

SCOPUS: <https://www.scopus.com>¹

¹ Conteggio parole: 9.999