



Dipartimento di Economia e Management

Cattedra di Entrepreneurship

Il Ciclo di Vita del Prodotto:
Strategie di Valorizzazione e Impatto sul
Mercato

Prof. Fabrizio Sammarco

RELATORE

Emanuela Ondeggia

CANDIDATO

Anno Accademico 2024/2025

Indice

INTRODUZIONE	3
CAPITOLO 1	5
IL CICLO DI VITA DEL PRODOTTO	5
1.1 Introduzione al Product Life Cycle	5
1.2 La teoria classica	6
1.3 Le fasi del ciclo di vita di un prodotto	8
1.4 L'importanza economica del Ciclo di Vita del Prodotto	14
1.5 Strategie di prezzo e marketing	14
1.6 Gestione dei costi e investimenti	17
1.7 Fattori di influenza sulla durata e andamento del PLC	18
1.8 Teorie relative alla validità del PLC	23
CAPITOLO 2	25
PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT	25
2.1 Introduzione al PLM	25
2.2 Vantaggi di un sistema PLM	29
2.3 Struttura delle funzionalità dei sistemi PLM	30
2.4 Implementazione di un sistema PLM	34
2.5 Strumento di analisi dei costi: Life Cycle Costing	35
CAPITOLO 3	37
SOSTENIBILITA' E CICLO DI VITA DEL PRODOTTO	37
3.1 Impatto ambientale nelle diverse fasi del ciclo di vita di un prodotto	37
3.2 Economia circolare ed estensione del CVP	41
CONCLUSIONI FINALI	43
Bibliografia	45
Sitografia	47

INTRODUZIONE

In un contesto economico sempre più competitivo e caratterizzato da un'evoluzione tecnologica costante, le aziende devono affrontare la crescente complessità del mercato basando le proprie strategie su **dati concreti** e **analisi quantitative**, poiché l'innovazione digitale ha trasformato radicalmente il comportamento dei consumatori, rendendoli più informati e consapevoli nelle loro decisioni d'acquisto e costringendo, quindi, le imprese a perfezionare il proprio approccio per anticipare le tendenze e soddisfare le necessità di un pubblico sempre più esigente. In questo scenario, la gestione e l'analisi dei dati assumono un ruolo centrale, poiché attraverso l'uso di strumenti avanzati e software specifici è possibile individuare i principali fattori che influenzano il mercato, comprendere il comportamento dei consumatori e sviluppare prodotti e **strategie di marketing** più efficaci, migliorano così il posizionamento dell'azienda e garantendo un **vantaggio competitivo** nel lungo periodo.

Un ambito in cui la gestione dei dati si è rivelata particolarmente importante è la gestione del **ciclo di vita del prodotto** (*Product Life Cycle, PLC*), un concetto essenziale per monitorare l'andamento delle vendite e definire interventi mirati nelle diverse fasi di sviluppo di un prodotto: dalla sua introduzione sul mercato, fino alla fase di maturità e al possibile declino, in cui è necessario valutare se modificare o sostituire il prodotto al fine di massimizzare i ricavi e ottimizzare la gestione del portafoglio aziendale. Il marketing moderno, sempre più *data-driven*, sfrutta l'analisi del PLC in combinazione con lo studio delle abitudini dei consumatori, delle performance di vendita e della concorrenza, consentendo alle imprese di prendere decisioni più informate e adattare tempestivamente le proprie strategie per rispondere alle evoluzioni del mercato.

Partendo da queste premesse, il presente lavoro di tesi si propone di approfondire il ciclo di vita del prodotto e le strategie adottate dalle aziende per gestirlo efficientemente, analizzando il suo ruolo nella pianificazione aziendale e nel marketing, con l'obiettivo di evidenziare come una gestione strategica del PLC possa favorire lo sviluppo e la crescita delle imprese in un contesto sempre più dinamico e competitivo. L'elaborato si

concentrerà sull'evoluzione del concetto di ciclo di vita del prodotto, dalle sue origini fino alle applicazioni più attuali, mettendo in luce le principali sfide e opportunità che le imprese devono affrontare nella gestione dei loro prodotti, con particolare attenzione alle implicazioni strategiche che derivano dall'analisi dei dati e dall'adozione di approcci innovativi nel marketing.

CAPITOLO 1

IL CICLO DI VITA DEL PRODOTTO

1.1 Introduzione al Product Life Cycle

Il Product Life Cycle (PLC) è un concetto ampiamente discusso nell'ambito del marketing, che negli anni ha attratto l'interesse di manager e teorici; questa attrattiva deriva dal parallelismo concettuale tra la vita biologica e l'andamento delle vendite di un prodotto. Alla base del PLC vi è l'idea che proprio come un organismo vivente, ogni prodotto abbia una esistenza "finita" e che una volta nati cresceranno sul mercato, si svilupperanno fino al raggiungimento della maturità ed eventualmente moriranno. Numerosi studi hanno evidenziato come la capacità di identificare e comprendere i cicli di vita dei prodotti e di quelli dei concorrenti possa aiutare le aziende a raggiungere un notevole **vantaggio strategico**.

Il concetto di ciclo di vita del prodotto iniziò a diffondersi negli anni '50 del secolo scorso, principalmente in ambito marketing, con l'obiettivo di creare un quadro coerente capace di spiegare il successo o il fallimento di un prodotto all'interno del mercato. I primi studi sul PLC guadagnarono popolarità grazie alla pubblicazione e diffusione di diversi articoli su riviste di primo piano come: l'*Harvard Business Review* e il *Journal of Business Research*. Cronologicamente, tra i principali pionieri della teoria si annoverano: J. Forrester¹ (1959), Patton² (1959), T. Levitt³ (1965), W. E. Jr. Cox⁴(1967) e R. Polli e V. Cook⁵ (1969); in

¹ Forrester J., 1959, "Advertising, a Problem in Industrial Dynamics", in Harvard Business Review

² Patton, "Top Management's Stake in the Product Life cycle", in Management Review, 1959

³ Levitt T., 1965, "Exploit the product life cycle", Harvard Business Review"

⁴ Cox W. E. Jr, Ottobre 1967, "The product life cycles as marketing models", The Journal of Business", Vol. 40, No. 4; Polli R., Cook J. V., 1967, "A test of the Product Life Cycle as a model of sales behavior", Market Science Institute Working Paper

⁵ Polli R., Cook V., 1969, "Validity of the product life cycle", Journal of Business, vol. 42, No. 1

particolare, l'articolo di Levitt del 1965: "Exploit the Product Life Cycle", è considerato una pietra miliare sull'argomento.

Il ciclo di vita del prodotto viene descritto come un'evoluzione misurata in funzione delle vendite nel tempo, si tratta di una relazione funzionale in cui le vendite rappresentano la variabile dipendente ed il tempo quella indipendente. Il ciclo, che inizia con l'introduzione del prodotto sul mercato e termina con la sua dismissione, (secondo la classificazione originaria di J. Forrester) è suddiviso in quattro fasi principali: introduzione, crescita, maturità e declino.

A grandi linee, il PLC può essere definito come una curva gaussiana suddivisa in stadi, che vanno da quattro a sei (normalmente viene adottata la ripartizione in quattro fasi, precedentemente citata). La teorica del PLC è sostanzialmente analoga ad altre teorie che tipizzano uno schema più o meno prevedibile nel tempo. Sebbene il tempo costituisca la principale variabile nello spiegare il PLC, Herppich ha scoperto che le vendite di prodotti strettamente correlati potrebbero fornire una buona approssimazione delle vendite del prodotto considerato; Nord, invece, ha rilevato che anche le variazioni nella qualità del prodotto giocano un ruolo significativo, tuttavia, misurare le "unità di qualità" rappresenta un'operazione piuttosto complessa.

In definitiva, il PLC descrive l'andamento delle vendite di un prodotto nel corso del tempo, dalla sua introduzione fino al declino, evidenziando come le dinamiche di mercato, le preferenze dei consumatori e la concorrenza influenzino il ciclo vitale. Sebbene esistano difficoltà nella misurazione e nell'applicazione pratica, il PLC rimane un concetto fondamentale per comprendere l'evoluzione di un prodotto e per orientare le decisioni strategiche delle aziende.

1.2 La teoria classica

Il concetto di PLC si traduce, come già accennato, nella rappresentazione grafica dello storico di vendite e profitti nel tempo (*Figura 1*). La curva del ciclo di vita è rappresentata da una curva delle vendite che cresce lentamente nella fase di introduzione, seguito da una crescita

più rapida durante la fase omonima (crescita). Nel periodo di maturità, la curva delle vendite inizia un progressivo *decalage*, per poi subire un crollo nell'ultima fase, ovvero il declino.

Secondo Cox, la fase di **introduzione** corrisponde al periodo che va dalla nascita ed inserimento del prodotto nel catalogo o portafoglio prodotti di un'azienda fino al suo debutto commerciale. Facendo un esempio di interpretazione della curva per quanto riguarda questo primo segmento, è possibile concettualizzarlo come un periodo normalmente di breve durata, caratterizzato dal bisogno di posizionarsi rapidamente sul mercato, accompagnato da un'intensa attività promozionale.

La fase successiva, quella di **crescita**, si può definire come il lasso di tempo che intercorre tra la "nascita commerciale" ed il raggiungimento del massimo ricavo mensile del prodotto. Studi dimostrano che la permanenza media in questa fase è di circa sei mesi. La maggior parte dei prodotti raggiunge il picco dei ricavi entro trenta mesi dalla "nascita commerciale". Combinando le fasi di introduzione e crescita.

Nel trattare lo stadio della **maturità**, è fondamentale definire preventivamente il concetto di "morte commerciale"; nel tempo sono stati adottati due criteri per determinarla: nel primo un prodotto viene considerato "morto" quando le sue entrate mensili scendono al 20% del massimo registrato; invece il secondo criterio sostiene che ciò avvenga quando le entrate si riducono del 10%. In sintesi, la maturità copre il periodo tra il picco delle entrate mensili e la morte commerciale del prodotto.

L'ultima fase del ciclo di vita, il **declino**, coincide con la morte commerciale e la conseguente eliminazione del prodotto dal catalogo aziendale.

Nello studio di Cox, solo pochi prodotti hanno raggiunto la fine definitiva entro i tempi concessi dalla ricerca, pertanto si è ipotizzato che tale fase sia la più longeva di tutte, forse con durata addirittura maggiore delle altre tre fasi combinate.

1.3 Le fasi del ciclo di vita di un prodotto

Il ciclo di vita del prodotto, anche noto come “PLC” (dall’inglese: *Product Life Cycle*), è l’insieme delle fasi che descrivono l’evoluzione di un prodotto nel tempo e la cui durata è strettamente legata all’andamento delle vendite. Queste sono quattro e sono identificabili in quattro momenti principali:

1. Lo **sviluppo** del prodotto con conseguente introduzione nel mercato
2. La sua **crescita**
3. La sua **maturità**
4. Il suo **declino**

Il tempo di permanenza di un prodotto nel mercato non si può stabilire a priori, ma dipende dalle condizioni dell’ambiente esterno, dalla concorrenza e dalla nascita di nuovi bisogni cui il prodotto non riesce a sopperire.

Ogni fase del PLC è caratterizzata dall’applicazione di **strategie specifiche**, che tengono conto di indicatori chiave della situazione di mercato, come: il grado di concorrenza, il prezzo, i costi, le vendite, la distribuzione ed il comportamento dei consumatori. L’analisi dell’andamento di questi fattori permette di rivedere e, se necessario, modificare tali strategie, con l’obiettivo di prolungare la presenza del prodotto all’interno del mercato.

Il modello di ciclo di vita del prodotto fu teorizzato per la prima volta nel 1965 da Theodore **Levitt** in un articolo della *Harvard Business Review* dal titolo “Sfruttare il ciclo di vita del prodotto”; secondo Levitt, il susseguirsi delle fasi di introduzione, crescita, maturità e declino implica l’adozione di diverse strategie di marketing e di posizionamento del prodotto.

Il grafico con cui viene rappresentato identifica sull’asse delle ascisse il tempo e sull’asse delle ordinate la domanda, dando origine alla curva delle vendite.

Il ciclo di vita di un prodotto

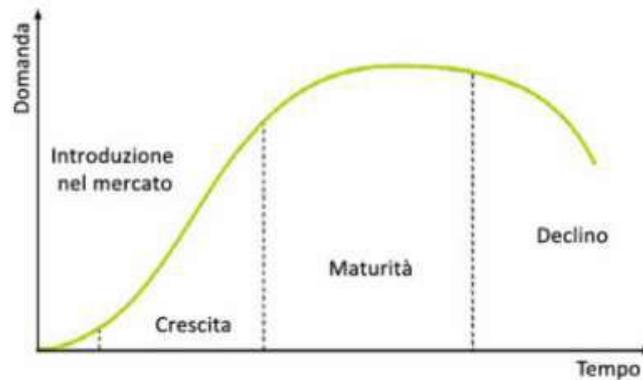


Figura 1

Partendo dal modello di Levitt, Chester Wasson⁶ ha successivamente identificato nove possibili varianti basate sull'andamento temporale del prodotto. Queste varianti si basano sulla rappresentazione grafica ottenuta dalle due variabili ortogonali: il tempo, rappresentato sull'asse delle ascisse, e la domanda, sull'asse delle ordinate. Tra i modelli individuati troviamo quelli caratterizzati da un rapido picco delle vendite, definiti "fuoco di paglia" e "fiasco", quelli in cui la scalabilità è veloce grazie ad un immediato "colpo di fulmine" tra prodotto e cliente, e quelli che garantiscono la sostenibilità economica attraverso cicli di vita lunghi.

⁶ Wasson C. R., Sturdivant F. D., McConaughy D. H., "Acceptance Cycle Length", 1970, in Britt S. H. ed., Consumer Behaviour in Theory and in Action, New York, John Wiley and sons

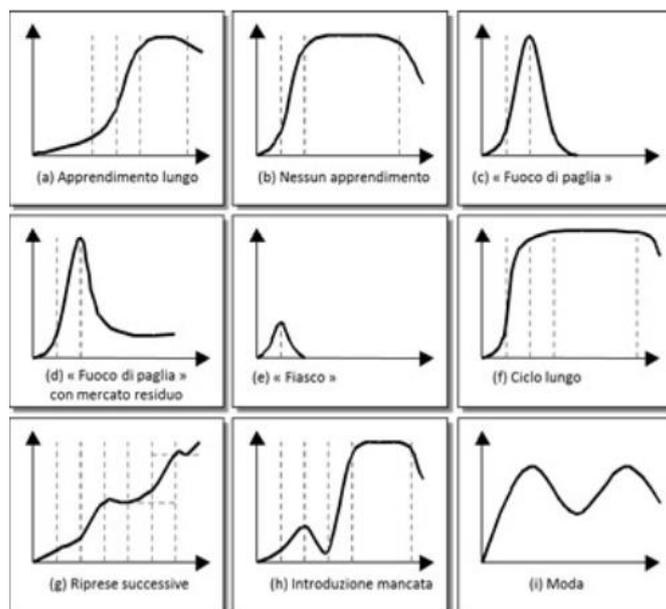


Figura 2

Sempre Chester Wasson, nel 1974, rielaborò il modello di Levitt identificando cinque fasi del ciclo di vita del prodotto: sviluppo del mercato, sviluppo veloce, turbolenza competitiva, saturazione/maturità e declino.

Nonostante le varie rielaborazioni, il modello di Levitt è ancora considerato il più attuale, che come è stato già accennato è caratterizzato da quattro fasi principali, ognuna delle quali è associata a specifici comportamenti sia dei consumatori che della concorrenza; di conseguenza, ogni fase richiede soluzioni e strategie differenti, pensate per rispondere alle dinamiche del mercato in continua evoluzione. Nello specifico esso prevede:

Introduzione

La prima fase del ciclo di vita del prodotto comprende la sua **ideazione**, sviluppo tecnico ed **introduzione sul mercato**. La durata di questa fase dipende dalla predisposizione del mercato di riferimento ad accogliere l'innovazione e dalla presenza di concorrenti già affermati. Poiché i prodotti iniziali sono spesso limitati e i costi unitari di produzione e distribuzione elevati, una fase iniziale breve rappresenta generalmente un vantaggio per l'impresa.

La crescita lenta delle vendite può essere influenzata da fattori come:

- La diffidenza del mercato verso un prodotto non ancora testato
- La concorrenza di prodotto similari già esistenti
- La difficoltà di modificare le abitudini di consumo
- La presenza di prodotti sostituibili che offrono alternative al nuovo prodotto

Per stimolare le vendite, l'azienda deve sviluppare un piano di marketing mirato, focalizzato su campagne promozionali che evidenzino le caratteristiche, i benefici ed il valore aggiunto del prodotto, con l'obiettivo di creare domanda. Durante questa fase, l'impresa registra spesso perdite a causa dei bassi ricavi iniziali e dei costi significativi legati alla commercializzazione e alla promozione necessarie per favorire la penetrazione del mercato.

Per quanto riguarda le politiche di prezzo, invece, si può applicare un prezzo elevato, adottando **strategie di price skimming** (o di scrematura), in modo da puntare ad un maggiore margine di profitto grazie all'assenza di imitazioni a breve termine; oppure si può preferire fissare un prezzo finale basso, adottando **strategie di penetrazione**, per conquistare rapidamente quote di mercato in contesti di elevata sostituibilità del prodotto.

In questa fase, i consumatori principali sono i cosiddetti **early adopters** (gli anticipatori): individui attratti dalle novità per distinguersi dalla massa. Secondo la teoria di Everett Rogers⁷ sull'adozione dell'innovazione, questi consumatori appartengono ai gruppi degli **innovatori** e degli *opinion leaders*, che giocano un ruolo cruciale nel successo iniziale del prodotto poiché: testando per primi le novità sono in grado di fornire feedback importanti non solo alle aziende ma anche agli altri consumatori. E' fondamentale, quindi, ottenere feedback positivi dagli anticipatori nella fase di lancio di un nuovo prodotto, in modo che questi influenzino positivamente altre persone, spingendole all'acquisto. Infatti, Rogers scrive nel suo libro che: *“Le innovazioni si percepiscono inizialmente come incerte e rischiose. Per superare l'incertezza, la maggior parte delle persone cerca altri simili che hanno già*

⁷ Rogers M. E., Stanfield J. D., 1968, *“Adoption and diffusion of new products: emerging generalizations and hypotheses”*, in Bass F. M., King C. W., Pessemer E. A., *Applications of the science to marketing management*, New York, Wiley Marketing Series

adottato la nuova idea. Il processo di diffusione si sviluppa grazie agli individui che per primi adottano un'innovazione e diffondono la parola [...]”.

Crescita

Quando la curva delle vendite inizia a salire e viene raggiunto il **break-even point**, ha inizio la fase di crescita. In questa fase, il prodotto acquisisce **maggior visibilità** grazie alla sua crescente disponibilità sul mercato, facilitandone la diffusione. Gli acquirenti soddisfatti tendono a ripetere gli acquisti e, attraverso il passaparola, influenzano altri potenziali clienti. Le vendite aumentano rapidamente e i profitti raggiungono il picco massimo, per poi stabilizzarsi gradualmente. Anche i costi unitari di produzione e distribuzione diminuiscono, grazie all'aumento dei volumi fabbricati e all'effetto esperienza che consolida la familiarità dei consumatori col prodotto.

Così come per la fase di introduzione, anche in questa fase la politica dei prezzi è soggetta a strategie di scrematura o di penetrazione del mercato e vengono aperti nuovi canali di distribuzione; le aziende più grandi cercano di guadagnare terreno acquisendo aziende più piccole già attive sul mercato, e stringendo alleanze strategiche.

Per quanto riguarda la comunicazione, l'azienda mira a campagne pubblicitarie più aggressive; l'attenzione si sposta, così, dal far conoscere il prodotto al differenziarlo dalla concorrenza, puntando su messaggi che rafforzino la preferenza per il proprio marchio. Infine, le azioni di marketing risultano orientate a: consolidare ed estendere la posizione del prodotto sul mercato, costruire un'**immagine forte del marchio** e promuovere il prodotto in modo da stimolare la fedeltà del cliente e rafforzare il vantaggio competitivo rispetto ai concorrenti.

Maturità

Una volta che il prodotto si diffonde completamente all'interno del mercato potenziale, si raggiunge la fase di **maturità**, caratterizzata dalla **saturatione del mercato**. In questa fase, il prodotto continua a generare profitti, sebbene in misura inferiore rispetto alla fase di crescita, ed i prezzi tendono ad essere più bassi ma stabili.

Il volume delle vendite si riduce progressivamente ed i consumatori possiedono ormai una conoscenza approfondita del prodotto. L'acquisizione di nuovi clienti avviene principalmente sottraendoli ai concorrenti, spesso attraverso strategie basate su prezzi più competitivi. Allo stesso tempo, i competitor cercano di differenziarsi offrendo beni complementari o servizi collegati. Inoltre, le attività promozionali e pubblicitarie restano intense per mantenere la quota di mercato, mentre il compito dell'area marketing è quello di esplorare nuove nicchie per espandere le opportunità di crescita, ricercare vantaggi competitivi di costo e di differenziazione e valorizzare l'esperienza d'uso del prodotto. L'attenzione del marketing si sposta, quindi, dal mero incremento delle vendite alla conservazione della posizione di mercato, rafforzando la fedeltà dei clienti e differenziandosi ulteriormente dalla concorrenza.

Declino

Quando la domanda inizia a calare, l'azienda deve valutare attentamente se il prodotto sta entrando in una vera e propria fase di declino o se si tratta di un semplice rallentamento temporaneo delle vendite. In questa fase, il mercato viene spesso influenzato dall'introduzione di nuovi prodotti con prestazioni superiori, da cambiamenti nelle preferenze e abitudini dei consumatori, o da evoluzioni dell'ambiente competitivo.

La competizione commerciale si concentra principalmente sul prezzo, e dove non è più sostenibile ridurlo a causa del rischio di marginalità negativa, l'azienda può decidere di eliminare il prodotto dal mercato o tentare di rilanciarlo. In quest'ultimo caso, si parla di **mietitura** del prodotto, in cui si riducono al minimo gli investimenti e le spese, sfruttandone comunque la redditività; si parla, invece, di **rivitalizzazione** quando apportando dei miglioramenti al prodotto, (con l'obiettivo di renderlo nuovamente interessante per i consumatori) si prova ad allungarne la vita in modo che generi ancora profitti. I consumatori perdono gradualmente interesse per il prodotto preferendo alternative più moderne o che soddisfano maggiormente le loro nuove esigenze, per cui gli investimenti in marketing e sviluppo del prodotto diminuiscono, poiché l'azienda concentrerà le risorse su prodotti più promettenti e nuove opportunità di mercato.

1.4 L'importanza economica del Ciclo di Vita del Prodotto

Nel contesto economico globale, la gestione efficace del ciclo di vita del prodotto, è fondamentale per garantire il successo a lungo termine delle aziende. Come già descritto, il PLC si articola in quattro fasi principali, ciascuna di queste presenta sfide ed opportunità specifiche che richiedono strategie mirate a massimare i profitti e minimizzare i costi. Ad esempio, nella fase di introduzione è fondamentale investire in marketing e ricerca e sviluppo, mentre nella fase di maturità l'attenzione si sposta sull'ottimizzazione dei processi produttivi e sulla riduzione dei costi.

Oltre a ottimizzare le risorse, la gestione del PLC stimola l'innovazione continua, spingendo le aziende a sviluppare nuovi prodotti o a migliorare quelli esistenti per rimanere competitive. Parallelamente, la sostenibilità sta assumendo un ruolo centrale: le aziende devono affrontare il "fine vita" dei prodotti con soluzioni responsabili, come il riciclaggio e la progettazione eco-sostenibile, trasformando la sostenibilità in un vantaggio competitivo. Inoltre la gestione del PLC influisce direttamente sulla redditività e sulla stabilità finanziaria, un prodotto ben gestito può garantire profitti significativi durante le fasi di crescita e maturità, mentre una gestione inefficace può portare a perdite e alla rapida obsolescenza del prodotto.

In conclusione, in un'economia sempre più competitiva e globale, una gestione ottimale del ciclo di vita di un prodotto rappresenta una leva strategica essenziale per il successo iniziale. Investire nel PLC significa ottenere vantaggi competitivi, ridurre i costi operativi, promuovere l'innovazione e contribuire attivamente alla sostenibilità ambientale. La chiave del successo risiede nella capacità di adattarsi alle dinamiche del mercato, ottimizzare le risorse e promuovere una cultura di miglioramento continuo.

1.5 Strategie di prezzo e marketing

La gestione efficace delle strategie di prezzo e di marketing è fondamentale per il successo di un prodotto durante il suo ciclo di vita. Ogni fase richiede approcci specifici per massimizzare le vendite, attrarre clienti e mantenere la competitività sul mercato.

Durante la fase di **introduzione**, le strategie di prezzo mirano spesso alla **penetrazione del mercato**, con l'applicazione di prezzi bassi per attirare rapidamente una base di clienti e guadagnare quote di mercato. Un'alternativa è la strategia dello *skimming* (scrematura), che prevede l'offerta del prodotto a prezzi inizialmente elevati per recuperare i costi di sviluppo e testare l'interesse dei consumatori, con eventuali riduzioni successive. Parallelamente, le strategie di marketing in questa fase puntano su promozioni aggressive per creare consapevolezza e interesse, oppure su iniziative come la distribuzione di campioni gratuiti per favorire l'esperienza diretta del prodotto e stimolarne l'acquisto.

Nella fase di **crescita**, le strategie di prezzo prevedono generalmente un **graduale aumento dei prezzi**, man mano che il prodotto guadagna popolarità e quote di mercato, migliorando così i margini di profitto. Sono frequenti anche campagne promozionali temporanee, come sconti e offerte speciali, per mantenere un alto volume di vendite e proteggere la propria posizione sul mercato. Le strategie di marketing, invece, in questa fase si concentrano sull'espansione dei canali di distribuzione, aumentando la disponibilità del prodotto nei mercati esistenti o entrando in nuovi segmenti. Inoltre, le campagne possono essere più mirate, indirizzandosi a specifici segmenti di mercato per consolidare la presenza o penetrare nuovi settori.

Nel corso della fase di **maturità**, le strategie di prezzo tendono a stabilizzarsi per garantire competitività, fidelizzare i clienti e scoraggiare la concorrenza. Le aziende possono offrire valore aggiunto attraverso pacchetti o servizi complementari, differenziandosi così dai concorrenti. Anche sul fronte del marketing, l'attenzione si sposta sulla fidelizzazione della clientela, con programmi di **loyalty** e incentivi, e sul miglioramento del prodotto, offrendo aggiornamenti o versioni migliorate per mantenere l'interesse e prolungare la fase di maturità.

La fase di **declino** richiede, invece, strategie di prezzo orientate alla riduzione, con sconti per eliminare le scorte nei magazzini e massimizzare le vendite residue, **promozioni aggressive** possono incoraggiare gli ultimi acquisti prima del ritiro del prodotto dal mercato. Le strategie di marketing, in questa fase, si concentrano sulle nicchie di consumatori ancora fedeli al prodotto, con iniziative di liquidazione mirate a ridurre al minimo le perdite.

Pertanto si deduce che le strategie di prezzo e marketing devono essere adattate dinamicamente alle diverse fasi del PLC del prodotto, poichè le aziende che le padroneggiano possono ottenere un maggiore successo nelle fasi di lancio, crescita e mantenimento dei loro prodotti. A seconda della fase in cui il prodotto si trova, l'impresa adotterà differenti strategie di **marketing mix** (Fig. 3):

<i>Fasi del Ciclo di Vita</i>	<i>Introduzione</i>	<i>Sviluppo</i>	<i>Maturità</i>	<i>Saturazione</i>	<i>Declino</i>
<i>Volume di vendita</i>	Basso	Forte crescita	Debole crescita	Stazionario	Decrescente
<i>Profitti</i>	Trascurabili o negativi	Crescenti	Crescenti	Decrescenti	Decrescenti
<i>Cash flow</i>	Negativo	Modesto	Elevato	Elevato	Modesto
<i>Numerosità concorrenti</i>	Trascurabile	Crescente	Elevata	In diminuzione	In ulteriore diminuzione
<i>Consumatori</i>	Esploratori	Pionieri	Maggioranza innovatrice	Maggioranza ritardataria	Ritardatari

Strategia di marketing	Espansione del mercato	Penetrazione del mercato	Difesa quota	Difesa o riduzione controllata quota	Aumento efficienza
Budget di marketing	Elevato	Elevato	Decrescente	Decrescente	Basso
Strumenti chiave	Prodotto e comunicazione	Distribuzione e comunicazione	Prodotto e prezzo	Prezzo e comunicazione	Prezzo e comunicazione
Prodotto	Versione iniziale e ulteriore messa a punto	Miglioramento	Differenziazione, ricerca nuovi usi, approfondimento linea	Miglioramento marginale	Razionalizzazione, riduzione profondità di linea
Distribuzione	Limitata	Intensiva	Intensiva	Intensiva/selettiva	Selettiva
Comunicazione	Conoscenza prodotto	Preferenza di marca	Fedeltà di marca	Fedeltà di marca	Convenienza prodotto
Prezzo	Scrematura o penetrazione	Mantenimento o diminuzione	Tendenziale diminuzione	Stabile	In diminuzione

Figura 3

1.6 Gestione dei costi e investimenti

La gestione efficace dei costi e degli investimenti è fondamentale per garantire la sostenibilità e la redditività di un prodotto durante l'intero ciclo di vita. Ogni fase del ciclo presenta sfide specifiche che richiedono strategie finanziarie mirate ad ottimizzare le risorse e massimizzare i profitti.

Nella fase di **introduzione**, gli investimenti si concentrano principalmente sulla ricerca e sviluppo (R&S), con spese significative dedicate a progettazione, sviluppo e test del prodotto, oltre che al marketing per finanziare campagne pubblicitarie e promozionali volte a generare consapevolezza e di interesse sul mercato. La gestione dei costi in questa fase si basa su un controllo rigoroso del budget, con monitoraggi attenti per evitare situazioni di *over budget* e riduzione delle spese non essenziali, dando la precedenza, invece, a quelle critiche.

Durante la fase di **crescita**, gli investimenti sono destinati all'espansione del prodotto sul mercato. Questi includono il potenziamento della capacità produttiva per soddisfare una domanda crescente e l'ingresso in nuovi mercati geografici o segmenti di clientela. La gestione dei costi si concentra sulle economie di scala volte a ridurre i costi unitari grazie all'aumento della produzione e su investimenti in tecnologie di automazione, che migliorano l'efficienza operativa e riducono i costi complessivi.

Nella fase di **maturità**, gli investimenti si orientano verso il mantenimento degli impianti e delle attrezzature per garantire continuità produttiva, oltre che verso l'innovazione, al fine di migliorare il prodotto e mantenere alto l'interesse dei clienti. La gestione dei costi in questa fase si focalizza sul monitoraggio ed il contenimento delle spese per mantenere un'alta redditività. Inoltre, l'efficienza operativa viene migliorata ottimizzando i processi produttivi per ridurre sprechi e massimizzare l'uso delle risorse.

Durante la fase di **declino**, gli investimenti si riducono sensibilmente, riflettendo una graduale dismissione delle risorse destinate al prodotto ormai in ridimensionamento sul mercato. Le risorse finanziarie vengono riorientate verso nuovi progetti o prodotti più promettenti. Parallelamente, la gestione dei costi punta alla riduzione dei costi fissi, attraverso il ridimensionamento della capacità produttiva e il consolidamento delle operazioni. Un'attenta gestione delle scorte diventa essenziale per evitare eccessivi accumuli o perdite legate a rimanere inutilizzabili.

1.7 Fattori di influenza sulla durata e andamento del PLC

Negli studi successivi, Meenaghan e O'Sullivan⁸ hanno ripartito i fattori di influenza nella gestione del PLC in quattro *clusters*:

- caratteristiche del prodotto
- strategie di marketing impiegate
- fattori ambientali esterni
- fattori connessi al mercato

⁸ Meenaghan J. A., O'Sullivan P. J. P., Primavera 1986, The Shape and Length of the Product Life Cycle, "Irish Marketing Review", Volume 1

Caratteristiche del prodotto

Alcune caratteristiche del prodotto influenzano la velocità con la quale questo verrà adottato e, secondo M. E. Rogers, i fattori principali sono cinque:

1. vantaggio relativo o superiorità percepita dell'innovazione
2. grado o complessità dell'apprendimento richiesto dall'innovazione
3. compatibilità con le esperienze di mercato già esistenti
4. grado di coinvolgimento richiesto al consumatore, che influenzerà il decollo delle vendite
5. comunicabilità, cioè capacità dei prodotti di stimolare un maggior passaparola, permettendo loro di penetrare nel mercato più velocemente.

Anche C. R. Wasson sostiene che l'innovazione sia l'elemento primario di influenza sulla curva delle vendite, definendolo "*newness*".

C. A. De Kluyver⁹ approfondisce ulteriormente l'argomento, evidenziando che l'incremento del volume delle vendite non cresce sempre in maniera proporzionale al grado di innovazione pura, egli osserva che è necessario considerare un periodo di adattamento tra una tecnologia o un design e l'altro. In questo contesto, De Kluyver afferma che i prodotti definiti "innovazioni discontinue" da T. S. Robertson¹⁰ richiedono un periodo più lungo prima di raggiungere il *sales take-off*, in quanto comportano un notevole sforzo di apprendimento da parte del consumatore prima che l'innovazione venga pienamente adottata.

D'altra parte, De Kluyver osserva che i prodotti con un livello medio di innovazione, identificati da Robertson come "innovazioni dinamicamente continue", raggiungono più rapidamente la fase di crescita, ma attraversano una fase di declino relativamente breve. Un altro fattore rilevante è il rischio percepito, ovvero l'ansia provata dal consumatore al momento della decisione di acquisto, questo rischio può essere legato al prodotto, alla situazione o all'individuo, e varia a seconda della categoria di prodotto.

⁹ De Kluyver C. A., 1967, Innovation and industrial product life cycles, "California Management Review", Vol. 20, No. 1

¹⁰ Robertson T. S., "The new product diffusion process", in Britt S. H., H.W. Boyd, Marketing Management

O. C. Nord¹¹ ritiene che il cambiamento nella qualità sia un elemento fondamentale, mentre G. Mickwitz¹² sottolinea che la qualità deve essere integrata con il servizio e il packaging per ottenere un impatto maggiore.

In conclusione, esiste una vasta gamma di opinioni su quali siano le caratteristiche del prodotto che influenzano forma e durata del ciclo di vita.

Strategie di marketing impiegate

Utilizzando i principi fondamentali del marketing mix, il management può modulare la strategia in base all'attuale contesto esterno e alle proiezioni per il futuro. Questo tema è stato ampiamente analizzato nella letteratura, con proposte su come adattare la strategia di marketing a ciascuna fase del ciclo di vita del prodotto, avanzate da autori come P. Doyle¹³, Wasson e Dhalla e Yuspeh¹⁴.

Nella fase introduttiva del PLC, un nuovo prodotto lanciato con un prezzo basso, un'elevata spesa promozionale e una distribuzione capillare ha maggiori probabilità di vedere una rapida crescita delle vendite. Al contrario, un prezzo elevato, una pubblicità limitata e una distribuzione ristretta tenderanno a rallentare l'ascesa nelle vendite, a parità di condizioni iniziali.

Durante la fase di maturità, il mercato raggiunge il massimo livello di competitività, con una forte enfasi sulla differenziazione e sulla segmentazione. In questa situazione, la competizione intensa porta spesso a riduzioni dei prezzi e a un incremento delle spese promozionali. Strategie innovative nella distribuzione o nell'introduzione di nuove caratteristiche del prodotto possono favorire un incremento delle vendite. Autori come

¹¹ Nord O. C., 1963, *"Growth of a new Product"*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press

¹² Mickwitz G., 1959, *"Marketing and Competition"*, Helsingor, Finland, Centraltryckeriet

¹³ Doyle P., 1976, *"The realities of the product life cycle"*, Quarterly Review of Marketing

¹⁴ Dhalla K. N., Yuspeh S., Gen.-Feb. 1976, *"Forget the product life cycle concept"*, Harvard Business Review, Vol. 54, No.1

Levitt, Luck¹⁵, Kotler¹⁶, Clifford¹⁷ e Smith¹⁸, tra gli altri, hanno proposto approcci strategici per contrastare l'inevitabile declino di un prodotto.

Nella fase di declino, quando vendite e profitti iniziano a calare, il management potrebbe valutare poco promettente il futuro del prodotto e optare per una strategia di mietitura, questa implica una riduzione della distribuzione, l'eliminazione delle linee meno redditizie e il possibile abbandono delle attività promozionali, con l'obiettivo di accelerare il ritiro dal mercato. Qualora, invece, il management decidesse di rivitalizzare il ciclo di vita del prodotto, potrebbe scegliere di reinvestire, tentando di invertire la tendenza al declino e rilanciare le vendite. Nielsen e Cox hanno osservato che questa strategia di rilancio è piuttosto comune in molte realtà di mercato.

Fattori ambientali esterni

Vi sono numerosi fattori esterni al controllo del marketing management che possono comunque influenzare il ciclo di vita del prodotto; tra questi la **tecnologia** gioca un ruolo cruciale: il progresso tecnologico tende a modificare sia la forma che la durata della curva del PLC. Secondo Toffler, l'accelerazione dell'innovazione tecnologica contribuisce a ridurre significativamente la durata del ciclo di vita dei prodotti.

Operare in ambienti caratterizzati da un rapido avanzamento tecnologico comporta una veloce obsolescenza dei prodotti, poiché questi subiscono ripercussioni in termini di "newness", complessità, percezione del rischio e capacità di apprendimento dei consumatori. Questo scenario incrementa la competitività del mercato, e gli effetti sul PLC dipendono fortemente dalle capacità gestionali e competitive delle aziende. Ad esempio, una piccola impresa innovatrice priva di protezioni, come barriere all'entrata, rischia di essere sopraffatta da un concorrente più grande e meglio dotato di risorse, attratto dal potenziale di mercato dell'innovazione; di conseguenza, la curva del ciclo di vita della piccola

¹⁵ Luck D. J., "Product Policy and Strategy", Foundation of Marketing Series, Prentice Hall, 1972

¹⁶ Kotler P., "Marketing Management: Analysis Planning and Control", 5th Edition, Englewood Cliffs, N.J. Foundation of Marketing Series, Prentice Hall, 1984

¹⁷ Clifford D. K. Jr, "Leverage in the product life cycle", in Westling J. H., Albaum G., ed., Modern Marketing Thought, 2nd edition, London, Macmillan, 1969, pp.247-252

¹⁸ Smith W. C., "Product life cycle strategy: how to stay on the growth curve", Management Review, Vol. 69, 1980

impresa sarà accelerata verso il declino. Al contrario, un'azienda innovatrice, con risorse adeguate e protetta da barriere all'entrata, può determinare in modo più autonomo la propria curva, mantenendo prezzi elevati nelle fasi iniziali per coprire gli alti costi iniziali, e successivamente adottando una strategia in funzione dell'arrivo di nuovi concorrenti.

Oltre alla tecnologia, le variabili sociali e culturali rivestono un ruolo importante, soprattutto per i prodotti non direttamente legati all'innovazione tecnologica. Tali variabili influenzano profondamente lo stile di vita e i cambiamenti che ne derivano, sfuggendo al controllo del management, è quindi fondamentale anticipare i **cambiamenti socio-culturali** rilevanti e rispondere in modo tempestivo, in quanto la dinamicità del contesto socio-culturale rappresenta al contempo una fonte di opportunità e di minacce, la sopravvivenza aziendale dipende dalla capacità di adattamento. Cambiamenti nel tessuto sociale o culturale possono influenzare il PLC a diversi livelli, portando a modifiche di prodotti esistenti o alla creazione di nuovi brand.

Infine, un altro fatto esterno di rilievo è l'**ambiente economico**; le condizioni economiche, spesso parzialmente determinate da decisioni governative, incidono significativamente sulle dimensioni del mercato. Decisioni politiche, regolamenti e interventi fiscali, come evidenziato da Tellis e Crawford¹⁹, possono modellare la lunghezza e la forma della curva del ciclo di vita del prodotto, determinando limiti inferiori o superiori alla domanda di mercato. In definitiva, le scelte politiche ed economiche, così come i cambiamenti tecnologici e socio-culturali, agiscono a diversi livelli di aggregazione, modificando la forma e l'evoluzione del ciclo di vita del prodotto e richiedendo una costante capacità di adattamento da parte delle imprese.

Fattori connessi al mercato

L'ultimo gruppo di fattori influenti si trova nell'ambito del mercato, in particolare nelle sue **dimensioni comportamentali**, spesso analizzate in termini di diffusione e adozione di nuovi prodotti. Questi fattori giocano un ruolo chiave nell'intermediazione tra il mercato finale e il **tasso di adozione**, evidenziando l'importante impatto che i canali distributivi esercitano sulla forma e sulla durata del PLC.

¹⁹ Tellis J. G., Crawford C. M., "An evolutionary approach to product growth theory", Journal of Marketing, vol.45, 1981

1.8 Teorie relative alla validità del PLC

Il ciclo di vita del prodotto è stato così frequentemente oggetto di studi e analisi nella letteratura di marketing, da trasformarsi, per molti dirigenti, in un dato acquisito e incontestabile.

Moon afferma: *“As marketers instinctively embrace the old life cycle paradigm, they needlessly consign their products to following the curve into maturity and decline”*, contestando il modello del PLC sulla base di una ricerca durata cinque anni, focalizzata su aziende di successo i cui prodotti hanno sfidato le regole tradizionali del ciclo di vita.

Non tutti, infatti, accettano la presunta validità di tale modello, il dibattito sulla sua accuratezza è ancora acceso. Tra gli studi più autorevoli spicca quello condotto dal Marketing Science Institute, che ha ipotizzato che il PLC fosse valido solo se in grado di spiegare l'andamento delle vendite meglio della semplice casualità. Analizzando oltre cento categorie di prodotti, i ricercatori hanno verificato quante osservazioni si discostassero dalla sequenza classica del modello (introduzione, crescita, maturità e declino) e confrontando queste osservazioni con sequenze numeriche casuali, hanno rilevato che solo il 17% delle sequenze delle classi di prodotti e il 20% di quelle delle tipologie di prodotti risultavano significativamente diverse dalla mera fortuna. Di conseguenza, hanno concluso: *“Dopo aver completato il test iniziale sul ciclo di vita inteso come comportamento delle vendite, dobbiamo esprimere forti riserve sulla sua validità generale, anche nella sua forma più debole e flessibile. Nei nostri test sul modello, basati su dati di vendita reali, esso non si è dimostrato universalmente efficace rispetto a standard oggettivi, né uniforme nei diversi livelli di aggregazione delle vendite. I nostri risultati suggeriscono con forza che il concetto di ciclo di vita, se utilizzato senza una formulazione accurata e una verifica esplicita, è più probabile che sia fuorviante piuttosto che utile”*.

Sulla scia di queste evidenze, Dhalla e Yuspeh hanno condotto un'indagine che invita a superare il concetto di ciclo di vita del prodotto; essi contestano radicalmente il modello, sostenendo che abbia indotto molte aziende a commettere errori costosi e a perdere preziose opportunità. Propongono, quindi, che il management si concentri su un sistema di attività, pubblicazioni e reti di opportunità produttive, per mantenersi aggiornati su pratiche

e teorie di marketing efficienti; ciò consentirebbe decisioni pragmatiche su come e se continuare a promuovere un prodotto.

A differenza del mondo biologico, in cui la durata di ogni fase vitale è ben definita e segue un ordine immutabile e irreversibile, il ciclo di vita di un prodotto commerciale non risponde a queste regole rigide, la durata delle diverse fasi varia a seconda del prodotto e l'ordine stabilito non sempre viene rispettato: alcuni prodotti passano direttamente dall'introduzione alla maturità, saltando quasi del tutto la fase di crescita, mentre altri diventano improvvisamente di moda, raggiungendo rapidamente il picco e svanendo poi nell'oblio, senza una vera fase di declino. Non è raro, inoltre, che il management riesca a ridare vita ad un prodotto attraverso una campagna pubblicitaria di successo, riportandolo dalla maturità a una nuova fase di crescita e bypassando il declino.

Dhalla e Yuspeh hanno, infine, esplorato la possibilità di verificare il modello classico del PLC a diversi livelli di aggregazione, rilevando che molte categorie di prodotti godono di una lunga fase di maturità e, in assenza di significative scoperte tecnologiche, potrebbero continuare a resistere alle pressioni tipiche del ciclo di vita. Alcuni prodotti, infatti, sembrano quasi immuni alle dinamiche tradizionali del PLC, conservando stabilità anche nel lungo periodo.

CAPITOLO 2

PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT

2.1 Introduzione al PLM

Il *Product Lifecycle Management* non nasce fin da subito come tale, ma è il risultato di una evoluzione di processi.

Inizialmente, per la gestione dei primi dati tecnici, necessari per lo sviluppo di un prodotto, gli ingegneri possedevano un sistema informatico chiamato **EDM** (*Electronic Document Management*) che era caratterizzato da un database con un relativo archivio elettronico di dati di progetto, dove ogni progettista possedeva la propria chiave di accesso per poter modificare i file. Un sistema EDM consentiva ad un'impresa di creare, archiviare, modificare, stampare, elaborare e gestire in modo elettronico i documenti, le immagini, i video e gli audio. Permetteva, inoltre, di gestire i dati e di classificarli per prodotto o per funzione, codificare i dati, definire liste di distribuzione e documenti.

L'EDM (*Figura 3*) era integrato con i *workflow*, ovvero la tecnologia che modifica, crea, esegue e gestisce i processi delle attività di un'azienda, è, in pratica, una tecnologia che permette di indicare il tipo di lavoro da fare all'utente incaricato, permettendogli di visualizzare i documenti di riferimento.

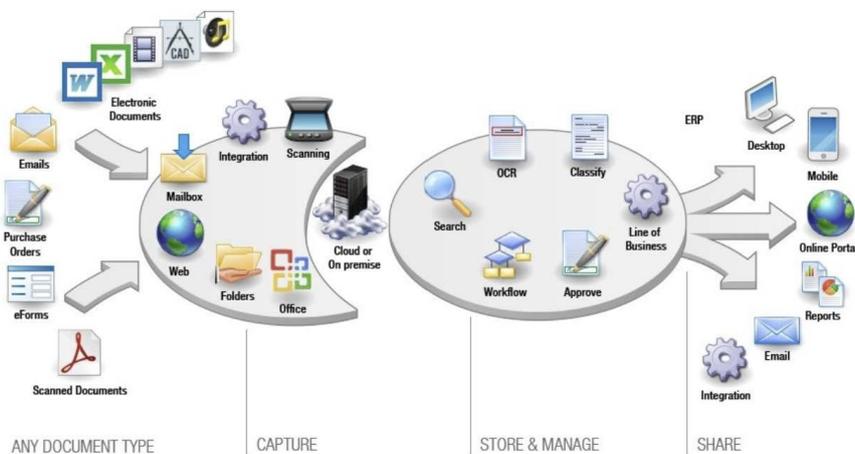


Figura 4

Un'evoluzione dell'EDM è stato il PDM. Mentre il primo era più orientato verso la gestione degli ambiti tecnici, il **PDM** (*Product Data Management*) si rivolgeva anche ad altri ambiti, soprattutto nell'area della supply chain, che consiste nella gestione della catena di distribuzione riguardante diverse attività logistiche trasversali delle aziende che spaziano dalla fornitura di un prodotto o servizio alla sua consegna, con l'obiettivo di controllarne le prestazioni e migliorarne l'efficienza.



Figura 5

Grazie ad una tecnologia PDM si andavano ad acquisire ed a gestire automaticamente le informazioni sui prodotti, facilitando la collaborazione all'interno dell'azienda ed in tutta la catena del valore. I sistemi PDM potevano essere integrati anche con altre tecnologie come: CAD (*Computer-Aided Design and Drawing*), ERP (*Enterprise Resource Planning*), SCM (*Supply Chain Management*) e CRM (*Customer Relationship Management*), andando a sfruttare la conoscenza del prodotto derivanti da altre aree come quella della: produzione, dell'assistenza post-vendita etc. Quindi i sistemi PDM servivano per permettere una collaborazione efficiente tra persone e processi, automatizzando e tenendo traccia dei workflows e della supply chain di un'organizzazione, aumentando il rendimento e la standardizzazione della gestione dei dati.

Tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80, venne utilizzato per la prima volta l'acronimo di **PLM (Product Lifecycle Management)**, che andava a identificare il complesso di studi di progettazione e produzione di compatibilità ambientale.

Successivamente, il termine PLM ebbe un ulteriore sviluppo verso la fine degli anni '90 e venne usato per indicare la gestione di tutte le attività relative al prodotto e alle sue fasi, avendo una visione più globale.

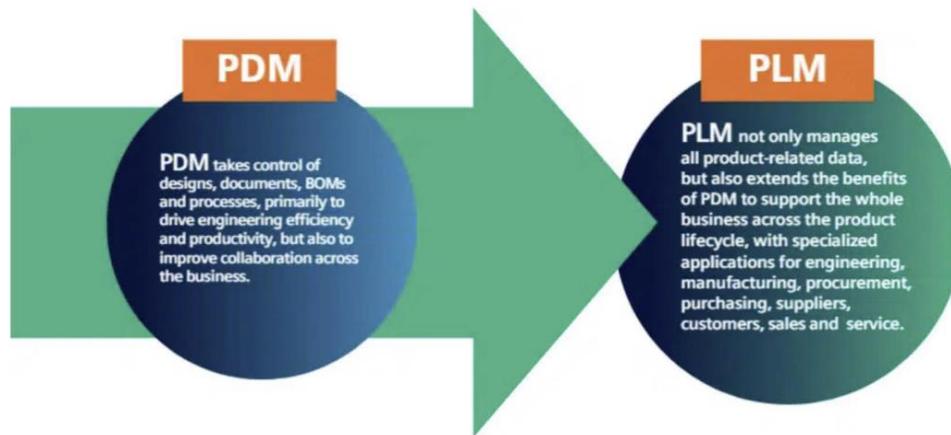


Figura 6

Di conseguenza questa nuova tecnologia ha spinto chi faceva uso dei sistemi PDM a fare un ulteriore passo in avanti andando a presentare i loro prodotti sotto nuove sembianze, funzionalità e prestazioni. I principali motivi per cui si passò ad un nuovo sistema di gestione di vita del prodotto erano:

- La richiesta di ridurre i tempi di sviluppo dei prodotti
- La conseguente necessità di accelerare i tempi che intercorrono dall'idea del prodotto alla progettazione e realizzazione
- L'adozione generalizzata di strumenti avanzati e dedicati per lo sviluppo dei prodotti (CAD, CAM, CIM, MRP) che, essendo soluzioni software indipendenti, richiedono un'integrazione ed un coordinamento a livello aziendale
- L'enorme aumento del volume dei dati generati dai prodotti software e l'affermarsi dell'utilizzo di sistemi informatici a qualsiasi livello dell'azienda

Quindi, quello del PLM (Figura 6), è un nuovo approccio strategico alla gestione delle informazioni, dei processi e delle risorse a supporto del ciclo di vita del prodotto che parte

da una gestione centralizzata di tutti i dati e di tutte le tecnologie utilizzate per accedere alle informazioni fondamentali per lo sviluppo del prodotto stesso.

Al giorno d'oggi, il PLM può essere visto come una tecnologia di altissimo livello e gli obiettivi che le imprese si prefiggono di raggiungere adottando questa nuova tecnologia normalmente sono diversi, tra cui:

- Migliore qualità dei dati: tutti i dati che si riferiscono allo stesso prodotto possono essere associati tra loro elettronicamente (anche se di tipi diversi)
- Maggiore congruenza dei dati: i dati divengono effettivi immediatamente dopo essere stati creati o aggiornati. Non vi sono più ritardi, eliminando così il rischio di progettisti che lavorano su diverse versioni dello stesso dato, senza sapere con certezza se stanno operando su quella corretta
- Maggiore trasparenza dei dati: anziché far esaminare i dati a turno da ogni progettista/revisore, l'intero progetto/prodotto viene analizzato contemporaneamente dall'intero gruppo di lavoro. Ad esempio, i tecnici di produzione possono iniziare a studiare le caratteristiche progettuali del prodotto (apportando la propria esperienza) molto tempo prima che i disegni arrivino sul tavolo degli addetti alla produzione
- Controllo e distribuzione dell'informazione: i dati possono essere resi disponibili agli utenti giusti al momento giusto, inibendo capacità di modifica a coloro non abilitati e fornendo automaticamente accesso alle nuove informazioni in base allo stato dei dati.



Figura 7

2.2 Vantaggi di un sistema PLM

Come è stato inteso precedentemente, la gestione del ciclo di vita del prodotto è una strategia di business per la gestione delle informazioni, dei processi e delle risorse all'interno di un'azienda, che parte dall'ideazione del prodotto fino al suo ritiro dal mercato.

Nelle imprese sussistono spesso problematiche legate al mancato controllo delle caratteristiche principali dei singoli prodotti, che a volte può portare l'azienda a prendere decisioni difficili come la revoca del prodotto stesso. A questo proposito un buon sistema PLM può aiutare le aziende a mantenere saldo il proprio status nel mondo del business consentendo di controllare scrupolosamente quelle che sono le caratteristiche dei loro prodotti e tutte le informazioni relative ad essi.

Qualsiasi prodotto prima di "uscire" da un'azienda e raggiungere il mercato ha bisogno di controlli frequenti ed approvazioni interne ed esterne, per cui la mancanza di un adeguato sistema PLM potrebbe comportare il rischio di immettere sul mercato prodotti che differiscono dalle richieste dei clienti o dell'azienda stessa; proprio per questo motivo chi adotta un sistema PLM potrà sfruttare tutte le potenzialità dei suoi componenti (di cui verrà discusso in seguito), e trarne enormi benefici.



Figura 8

I **principali vantaggi** derivanti dall'utilizzo di un software PLM sono molteplici. Innanzitutto, permette un controllo in tempo reale di tutti i dati di prodotto, contribuendo a ridurre gli errori e a migliorare la qualità e l'affidabilità, fattori chiave per aumentare la produttività e ottimizzare la collaborazione lungo la supply chain. Il sistema facilita, inoltre, la generazione di report accurati e la razionalizzazione sia della progettazione che del processo di approvazione, garantendo una gestione efficiente delle risorse e una riduzione dei costi.

In aggiunta, il PLM tiene traccia di documenti e risultati di collaudo relativi alle modifiche apportate al prodotto, minimizzando i rifacimenti e gli errori di progetto. Favorisce la risoluzione collaborativa dei problemi, poiché consente a tutti i partecipanti di accedere e condividere lo stesso "fascicolo di progetto".

Il PLM si integra perfettamente con l'organizzazione esistente, attivando automaticamente le applicazioni necessarie per la visualizzazione o modifica dei dati, e offrendo così, un ambiente di lavoro completo.

2.3 Struttura delle funzionalità dei sistemi PLM

L'obiettivo che si propongono i sistemi PLM è quello di accelerare il più possibile i cicli di sviluppo dei prodotti, mantenendo sempre un rigoroso controllo dei dati e dei processi operativi coinvolti nello sviluppo, assicurandosi che possano essere utilizzati facilmente. Essi svolgono il loro compito andando a gestire i dati in modalità univoca, costituendoli

all'interno di un "deposito" protetto per garantire la correttezza dei dati e documentando le modifiche che vengono attuate nel corso del tempo, i dati provenienti da queste operazioni poi sono nuovamente memorizzati tramite aggiornamenti.

Come precedentemente affermato, il PLM è un insieme di strumenti e soluzioni software di lavoro integrati fra di loro che servono per fronteggiare e connettere le varie fasi del ciclo di vita del prodotto e per gestire l'intero processo; le imprese possono compiere tali operazioni grazie alla struttura interna del PLM e grazie ai suoi componenti. Le strutture principali all'interno del PLM sono: il data manager, il workflow manager e la BOM manager.

1) **Data manager**: è un sistema atto alla **gestione dei dati** ed opera creando una gerarchia tra le informazioni gestite. I dati devono essere prima classificati per poi essere completati con una codifica ed infine gestiti. Un data manager può avere due strutture:

- struttura con "database unico" che può essere utilizzato sia per i dati tecnici che per quelli gestionali
- struttura con "database a ponte" dove si hanno dei database singoli per le varie aree tecniche e gestionali, che poi verranno sincronizzate con un database generale.

Ogni file all'interno del PLM deve essere codificato per poter essere rintracciato dagli utenti specializzati, esistono quattro tipi di codifica:

- Codice parlante
- Codice gerarchico
- Codice semiparlante
- Codice progressivo

Qui interviene il data manager che dà la possibilità di gestire qualsiasi codice come una cartella al cui interno è possibile inserire tutta la relativa documentazione, inoltre ha la capacità di gestire la cronologia delle revisioni e la memorizzazione delle note di modifica, per cui risulta essere molto utile perché permette di avere un archivio organizzato per classi, ovvero classi merceologiche, ognuna delle quali ha degli attributi specifici.

2) **Workflow manager**: è uno dei principali moduli del PLM, mentre nel data manager avviene la gestione dei dati, qui avviene la gestione del processo per automatizzare le attività del ciclo di vita del prodotto.

Il *workflow* (WF) è “l’automazione di tutto o parte di un processo di business, durante il quale documenti, informazioni o attività vengono trasferiti da un partecipante all’altro per essere elaborati in accordo ad un insieme di regole procedurali”. Il WF quindi aggiunge delle regole per poter **automatizzare i processi**, regole che derivano da conoscenze aziendali. È formato principalmente da 2 elementi:

- *Workflow designer*: è un modulo che si occupa di disegnare il vero e proprio flusso dei dati tramite schede standard.

- *Workflow engine*: è il motore che manda il *run* al flusso precedentemente costruito.

Il workflow manager fornisce tutto ciò che serve per andare dall’avvio alla conclusione del processo.

3) **BOM Manager**: il *Bill of Materials* è una tecnica di rappresentazione codificata della struttura del prodotto. Si presenta come un albero formato da sotto assiemi, parti e materiali costruttivi che integrati realizzano l’assieme completo del prodotto/sistema. Ciascuna parte e ciascun materiale costruttivo (*item*) è descritto con la quantità di materiale necessario per produrlo, (i componenti del BOM si strutturano attraverso relazioni padre-figlio) ciascun item del BOM è indicizzato a mezzo di un insieme di campi descrittivi, che comprendono il codice del componente e codici degli “item parenti”: sono campi che consentono di generare i legami tra due o più items. Dato un generico componente, il BOM consente di definire a quale albero di prodotto il componente appartiene, a quale livello dell’albero e qual è la sua esatta posizione nella struttura dei prodotti a cui è legato. Quanti più attributi riusciamo ad inserire nella BOM tanto più sarà completa e dettagliata la BOM stessa, da questo si riescono ad estrapolare più facilmente la distinta base.

Il BOM (*Figura 9*) è un report elettronico che contiene la completa descrizione del prodotto.

Esso può essere strutturato in modi diversi a seconda del tipo di informazione mostrata dal BOM, in particolare può essere strutturato come:

- livello singolo
- multi-livello
- modulare
- a matrice

- di costo

La struttura delle informazioni contenute nel BOM di prodotto viene generata automaticamente dal sistema in cui il modello di prodotto è stato creato, generalmente con sistema CAD parametrici. Dentro al CAD, nella rappresentazione dei vari componenti, è riportato il BOM. È quindi molto utile per strumenti PLM perché se il prodotto è costituito da dieci parti o da dieci milioni, per avere successo è essenziale gestire e configurare efficacemente la distinta base.

The screenshot shows the BOM Manager interface. At the top, it displays '3. Vessel Assembly (Hierarchical)' and 'Mechanical component'. Below this is a table with columns: No., Component, Physical material, Material density, kg/m³, Volume, cm³, Mass, kg, and Quantity. The table lists various components like CONNECTION H, ACTUATOR VALVE, TRANSITION PIECE, CONNECTION J, FLANGE, GASKET, HAND HOLE, HIGHT SPEED MIXER, HOMOGINIZER, ISO 4033, LEG, EURO-CHAN 24-62, MIXER_A, ANCHOR STIRRER, and AGTTATOR SHAFT. At the bottom, a 'Bill of materials properties' dialog box is open, showing fields for Title, Type, Property set, Filter, Sorting mode, Counting mode, and Footer title.

No.	Component	Physical material	Material density, kg/m³	Volume, cm³	Mass, kg	Quantity
1	CONNECTION H	ASTM-A276-316L	7900.00	80.28	0.63	1
1.1	ACTUATOR VALVE	ASTM-A276-316L	7900.00	32.76	0.26	1
1.2	TRANSITION PIECE	ASTM-A276-316L	7900.00	47.52	0.38	1
2	CONNECTION J	ASTM-A276-316L	7900.00	80.28	0.63	1
2.1	ACTUATOR VALVE	ASTM-A276-316L	7900.00	32.76	0.26	1
2.2	TRANSITION PIECE	ASTM-A276-316L	7900.00	47.52	0.38	1
3	FLANGE			2416.26		2
4	GASKET					1
5	HAND HOLE			4523.51		1
6	HIGHT SPEED MIXER			9762.24		1
7	HOMOGINIZER			10235.08		1
8	ISO 4033			6.03		60
9	LEG			1646.02		4
9.1	EURO-CHAN 24-62			1106.52		1
10	MIXER_A			13592.99	34.59	1
10.1	ANCHOR STIRRER			3949.21	30.66	1
10.1.1	AGTTATOR SHAFT	ASTM-A276-316L	7900.00	1507.30	11.91	1

Bill of materials properties	
Title	<NAME>
Type	Hierarchical
Property set	Mechanical only
Filter	
Sorting mode	Automatic order
Counting mode	Count instances in parent component
Footer title	TOTAL:

Figura 9

La descrizione del prodotto in ambito tecnico-produttivo avviene, quindi, attraverso la **distinta base**, dove i vari componenti sono legati con relazioni padre-figlio formando una struttura ad albero. Ciascun elemento della distinta può essere caratterizzato da una serie di priorità il cui tipo e numero dipendono dallo spazio in cui la distinta è utilizzata e letta.

La distinta risulta descritta da due tipi di dato:

- gli elementi di distinta
- legami di distinta

In ambito produttivo essa è descritta oltre che da elementi e legami anche dal ciclo di lavorazione, dal costo della lavorazione, (se interna o esterna all'azienda) e dal tipo di risorsa impiegata, da qui prende il nome di distinta di produzione.

È stato detto che nel BOM sono presenti anche multi-viste del BOM, ovvero delle rappresentazioni differenti del prodotto che consentono di vedere solo alcune informazioni organizzate in maniera differente a seconda dell'ambito aziendale in cui vengono utilizzate. È evidente che assicurare l'esistenza e la compatibilità delle informazioni contenute le rappresentazioni differenti non è banale. In questo i database relazionali e i sistemi PLM sono fondamentali nella garanzia di uniformità di dati, codici e modelli.

2.4 Implementazione di un sistema PLM

Nell'industria manifatturiera odierna c'è un dibattito vivace e acceso sul fatto che l'implementazione del Product Lifecycle Management (PLM) debba essere affrontato come un progetto di Ingegneria o come un'iniziativa IT.

Quale approccio è risultato essere il più vincente? La risposta è: nessuno dei due. O meglio: entrambi.

Benché sia il COO (*Chief Operating Officer*) che il CTO (*Chief Technology Officer*) sono due protagonisti chiave del progetto, essi dovrebbero operare in modo indipendente per poter trarre il maggior vantaggio e valore dal ROI del PLM in tutti i dipartimenti aziendali: Produzione, Acquisti, Progettazione, Controllo qualità, Gestione della garanzia e della qualità, ed IT. Il Dipartimento di Engineering ha un profondo interesse nel successo del progetto e nella sua rapida realizzazione per soddisfare i nuovi requisiti di progettazione del prodotto. Da parte sua, il CIO (*Chief Information Officer*) è anche responsabile del successo dell'implementazione, della manutenzione e del supporto dell'applicazione PLM. Entrambi dovrebbero essere consapevoli fin dall'inizio dell'importanza della loro collaborazione e della responsabilità che si assumono, come team, nei confronti delle altre business units. Molte imprese affrontano questo dilemma ogni giorno quando integrano nel loro sistema il PLM.

Il PLM, che prima veniva usato maggiormente per processi di ingegneria e per i dati CAD, ora è diventato una soluzione IT aziendale dove tutti i sistemi delle aziende sono collegati, diventando il “cuore” aziendale che racchiude in sé tutte le più complesse sinergie e iterazioni come Produzione, Acquisti, IT, Ingegneria, Controllo qualità e Gestione delle garanzie e della qualità.

Tutti coloro che hanno come obiettivo una riduzione del *Time-to-market* e dell’efficienza dei costi utilizzano un sistema PLM, e proprio per questo sarà importante compiere con successo l’implementazione di un sistema PLM.

2.5 Strumento di analisi dei costi: Life Cycle Costing

Il principale strumento utilizzato per analizzare i costi relativi al ciclo di vita di un prodotto è il **Life Cycle Costing** (LCC), una metodologia che riassume ed esamina tutti i costi associati all’intero ciclo di vita di un prodotto, processo o servizio. Questa analisi considera le spese sostenute da diversi attori come: fornitori, produttori, utilizzatori e gestori del fine vita.

Nel dettaglio, il Life Cycle Costing suddivide i costi in diverse categorie:

- **Costi di investimento:** che comprendono il prezzo d’acquisto e le spese correlate (consegna, installazione, garanzia, ecc.)
- **Costi operativi:** come quelli legati all’uso di energia, combustibile ed acqua
- **Costi di manutenzione:** relativi a sostituzioni, riparazioni e servizi
- **Costi di smaltimento** (o fine vita): che includono il ritiro, lo smaltimento e il valore residuo, ovvero le entrate derivanti dalla vendita del prodotto.

Dal punto di vista formale è possibile rappresentare il concetto in questo modo: $LCC = \text{Costi di investimento} + \text{Costi operativi} + \text{Costi di manutenzione e di riparazione} + \text{Costo di smaltimento} - \text{Valore Residuo}$.

Tra i principali vantaggi del Life Cycle Costing (LCC), il primo è il suo ruolo come **strumento decisionale manageriale**, che aiuta a individuare il progetto più vantaggioso tra diverse alternative, inoltre, l'LCC è utile per analizzare i compromessi tra l'Indicatore dei Costi Complessivi (ICC) di un investimento e i costi operativi futuri, con l'obiettivo di minimizzare il costo totale nel corso della durata del progetto, e inoltre, questo metodo fornisce informazioni strategiche utili per ridurre l'ICC e progettare apparecchiature ottimizzate, in modo da contenere al massimo i costi operativi e di manutenzione.

Mentre, il principale **limite** di questo metodo riguarda la **complessità dell'analisi**: per ottenere risultati affidabili, è essenziale raccogliere dati accurati sui costi futuri, cosa che può essere difficile. Errori nella previsione di variabili come il costo dell'energia, la durata effettiva di un prodotto o i costi di manutenzione, ma anche fattori esterni imprevedibili come l'inflazione o crisi economiche, possono compromettere l'efficacia dell'analisi.

CAPITOLO 3

SOSTENIBILITA' E CICLO DI VITA DEL PRODOTTO

3.1 Impatto ambientale nelle diverse fasi del ciclo di vita di un prodotto

Ogni prodotto immesso sul mercato passa attraverso una serie di fasi che lo portano a impattare in vari modi sull'ambiente. Per rendere il ciclo di vita di un prodotto maggiormente ecosostenibile, è necessario agire sulle varie fasi, facendo in modo che ognuna riduca il proprio impatto ambientale. Quest'ultimo può essere valutato ricorrendo al **Life Cycle Assessment o LCA**, (in italiano: Valutazione del Ciclo di Vita) strumento utile per analizzare l'impatto ambientale di un prodotto o servizio durante tutte le fasi del suo ciclo di vita, dalla "culla alla tomba" (*from cradle to grave*), ovvero dall'estrazione e lavorazione delle materie prime, attraverso la produzione, il trasporto, la fase d'uso e il fine vita.

A differenza del ciclo di vita degli esseri viventi, caratterizzato dall'assenza di scarti, i prodotti creati dall'uomo generano rifiuti e impatti ambientali in ogni fase della loro vita. Questi impatti, cioè il "peso ambientale" di un prodotto, sono causati dai flussi in entrata (risorse utilizzate quali ad esempio energia, acqua, ecc.), e dai flussi in uscita (emissioni in aria, acqua e suolo) di ogni singola fase dell'intero ciclo di vita. La funzione dell'LCA è proprio quella di quantificare gli impatti in tali fasi, al fine di migliorare le prestazioni ambientali del prodotto in generale, o delle singole fasi. La maggior parte dei prodotti è costituita da componenti diverse, ciascuna delle quali ha un proprio ciclo di vita, che il Life Cycle Assessment permette di analizzare singolarmente e poi di sommare per valutare il prodotto nel complesso.

L'LCA, quindi, prende in considerazione 5 fasi principali del ciclo di vita del prodotto:

1. **Estrazione delle risorse:** questa fase riguarda l'approvvigionamento delle materie prime, che può avvenire attraverso l'estrazione di materiali vergini o l'utilizzo di risorse riciclate. La scelta dei materiali e delle fonti di energia impiegate incide notevolmente sull'impatto ambientale, così come l'uso di terre rare o risorse non rinnovabili.

2. **Lavorazione:** la produzione è spesso una delle fasi più energivore e impattanti. L'impatto dipende dai processi produttivi adottati, dal consumo di acqua ed energia, dalla provenienza di quest'ultima e dalle emissioni generate. L'ottimizzazione di questi elementi consente di ridurre sprechi e inquinamento.
3. **Distribuzione:** il trasporto dei prodotti rappresenta un'altra fase critica, in quanto l'impatto ambientale dipende dai materiali utilizzati per l'imballaggio, dai mezzi di trasporto scelti e dalle distanze percorse. La logistica sostenibile prevede la riduzione delle emissioni attraverso la produzione locale, l'uso di carburanti a basso impatto o flotte elettriche, e la scelta di operatori certificati per la gestione ambientale.
4. **Utilizzo:** durante questa fase, l'impatto varia in base alla durata del prodotto e alle risorse necessarie per il suo funzionamento: alcuni prodotti (come gli elettrodomestici e i dispositivi elettronici) consumano energie per operare, mentre altri (come i beni monouso), generano impatti maggiori nelle fasi di produzione e smaltimento.
5. **Fine vita:** un prodotto, al termine del suo utilizzo, può essere smaltito, riciclato o riutilizzato. L'approccio *cradle to cradle* (dalla culla alla culla), tipico dell'economia circolare, mira a reintegrare i materiali nel ciclo produttivo, riducendo al minimo la produzione di rifiuti e l'impatto ambientale.

L'LCA è una metodologia riconosciuta e standardizzata a livello internazionale secondo le norme ISO 14040 e ISO 14044. La sua applicazione è prevista e disciplinata anche da norme europee, come la direttiva per l'Ecodesign (2009/125/EC), che impone criteri di sostenibilità nella progettazione dei prodotti.

L'analisi LCA si articola in quattro fasi:

- **Definizione degli obiettivi e del campo di applicazione:** determinazione del prodotto da analizzare, dei confini del sistema e delle finalità dello studio.
- **Analisi dell'inventario (LCI):** raccolta dei dati relativi ai flussi di materiali, energia ed emissioni in ogni fase del ciclo di vita.

- **Valutazione degli impatti (LCIA):** analisi della portata degli impatti ambientali basata sui dati dell'inventario.
- **Interpretazione:** identificazione delle aree critiche e formulazione di strategie per la riduzione dell'impatto.

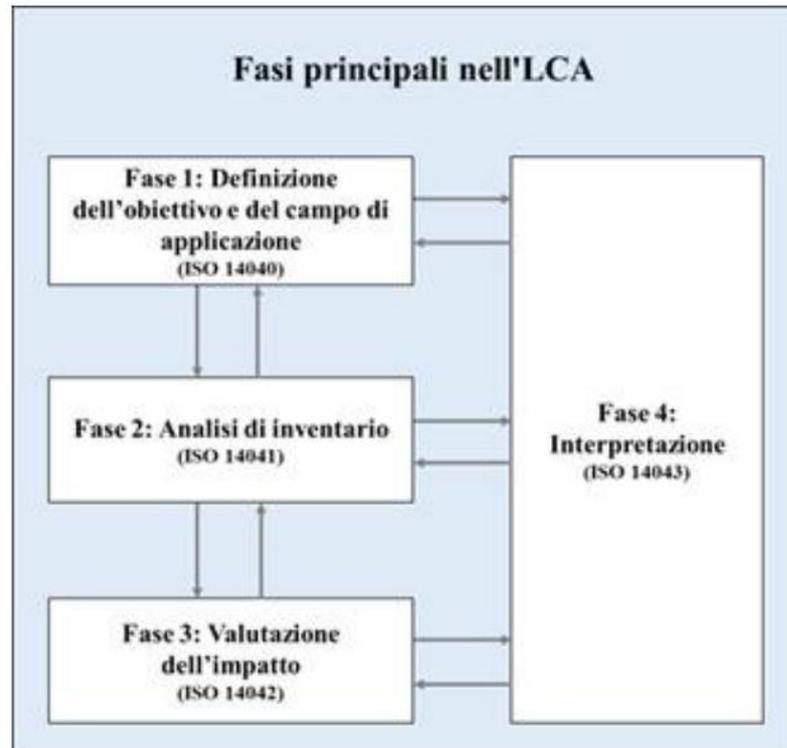


Figura 10

Questa metodologia fornisce una "fotografia" dettagliata dello stato attuale del prodotto, permettendo alle aziende di individuare le fasi di maggiore impatto ambientale e di inefficienza. Questa analisi è applicabile a qualsiasi settore industriale o di servizi.

L'adozione dell'LCA offre numerosi vantaggi per le aziende che desiderano migliorare la propria sostenibilità. In primo luogo, consente di localizzare le opportunità di riduzione dell'impronta ecologica, intervenendo su processi, prodotti e attività per minimizzare le emissioni nocive e l'uso di risorse. Inoltre, rappresenta uno strumento essenziale per supportare decisioni strategiche legate allo sviluppo di nuovi prodotti o servizi sostenibili e alla gestione efficiente delle risorse.

Uno degli aspetti chiave dell'LCA è il suo ruolo nel facilitare l'ottenimento di **certificazioni ambientali** riconosciute a livello internazionale come la **Dichiarazione Ambientale di**

Prodotto (EPD). Queste certificazioni attestano l'impegno dell'azienda verso la sostenibilità, rafforzando la percezione del marchio e offrendo trasparenza ai clienti e agli stakeholder. Parallelamente, l'LCA supporta il marketing e la comunicazione ambientale, contribuendo a distinguere l'azienda sul mercato e ad attrarre consumatori sempre più attenti alla sostenibilità.

Dal punto di vista finanziario, questa metodologia gioca un ruolo cruciale nella **finanza sostenibile**. Sempre più fondi di investimento e istituzioni finanziarie richiedono dati trasparenti sull'impatto ambientale dei prodotti come criterio per l'accesso ai finanziamenti. Disporre di un'analisi LCA dettagliata può facilitare l'ottenimento di **green bond**²⁰, dimostrando un impegno concreto nella riduzione delle emissioni.

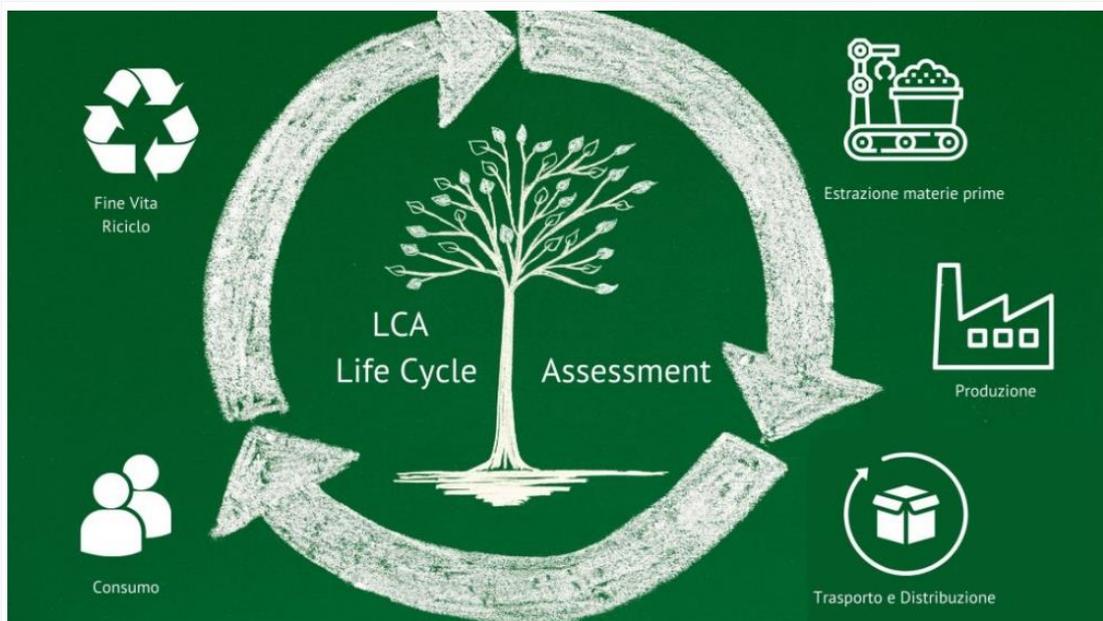


Figura 11

Per rendere un prodotto ecosostenibile è essenziale che ogni fase del suo ciclo di vita abbia il minor impatto possibile sull'ambiente. Le aziende devono quindi puntare sulla riduzione delle emissioni, sull'uso di energia pulita, materiali riciclati e riciclabili, e sull'estensione della durata del prodotto. Sebbene l'analisi LCA non sia obbligatoria, comprenderne il

²⁰ I green bond, sono degli strumenti finanziari progettati per sostenere investimenti e attività con impatto positivo sull'ambiente e/o che permettono di affrontare le problematiche legate al clima.

funzionamento è fondamentale per monitorare con precisione il livello di sostenibilità e individuare eventuali aree di miglioramento.

3.2 Economia circolare ed estensione del CVP

L'economia circolare è un modello produttivo e di consumo che mira a estendere il ciclo di vita dei prodotti riducendo significativamente la produzione di scarti. A differenza dell'economia lineare tradizionale, basata sul principio "prendi, produci, usa e getta", questo modello si fonda su un ciclo chiuso in cui materiali e prodotti vengono mantenuti in uso il più a lungo possibile attraverso riparazione, ricondizionamento, riutilizzo e riciclaggio.

Questo approccio si rivela particolarmente efficace nelle economie sviluppate, come l'Unione Europea, dove ogni anno si producono oltre 2,5 miliardi di tonnellate di rifiuti. L'adozione dell'economia circolare consente di mitigare gli squilibri generati dal modello lineare, migliorando la gestione delle risorse e la sostenibilità ambientale. La progettazione di prodotti durevoli, riparabili e riciclabili rappresenta un elemento chiave di questa strategia, riducendo l'obsolescenza programmata e promuovendo una maggiore efficienza.

Tra i principi fondamentali dell'economia circolare vi sono l'uso razionale delle risorse, la riduzione degli sprechi e l'adozione di modelli di business innovativi. Il concetto di "prodotto come servizio", ad esempio, favorisce l'accesso ai beni senza necessità di possederli, come avviene nel noleggio e nelle piattaforme di condivisione. Parallelamente, il recupero e la rigenerazione dei materiali, riducono la dipendenza da risorse vergini, abbassando i costi e incrementando la resilienza delle filiere produttive.

L'economia circolare non solo contribuisce a ridurre l'impatto ambientale, ma offre anche vantaggi economici e sociali. Tra i benefici principali vi sono la creazione di nuove opportunità lavorative nei settori del riciclaggio, della riparazione e della gestione sostenibile delle risorse, nonché una maggiore efficienza economica grazie alla riduzione della dipendenza da materie prime vergini. Inoltre, strategie di riutilizzo e ricondizionamento consentono di diminuire le emissioni di gas serra e l'inquinamento.

Esempi pratici di economia circolare includono: il riciclo delle batterie, che permette di recuperare materiali preziosi come litio e cobalto, la vendita di abiti usati e l'*upcycling*, che

trasforma vecchi materiali in nuovi prodotti creativi. Anche l'**economia della condivisione**, con servizi come Airbnb e Uber, ottimizza l'uso delle risorse riducendo sprechi e consumi.

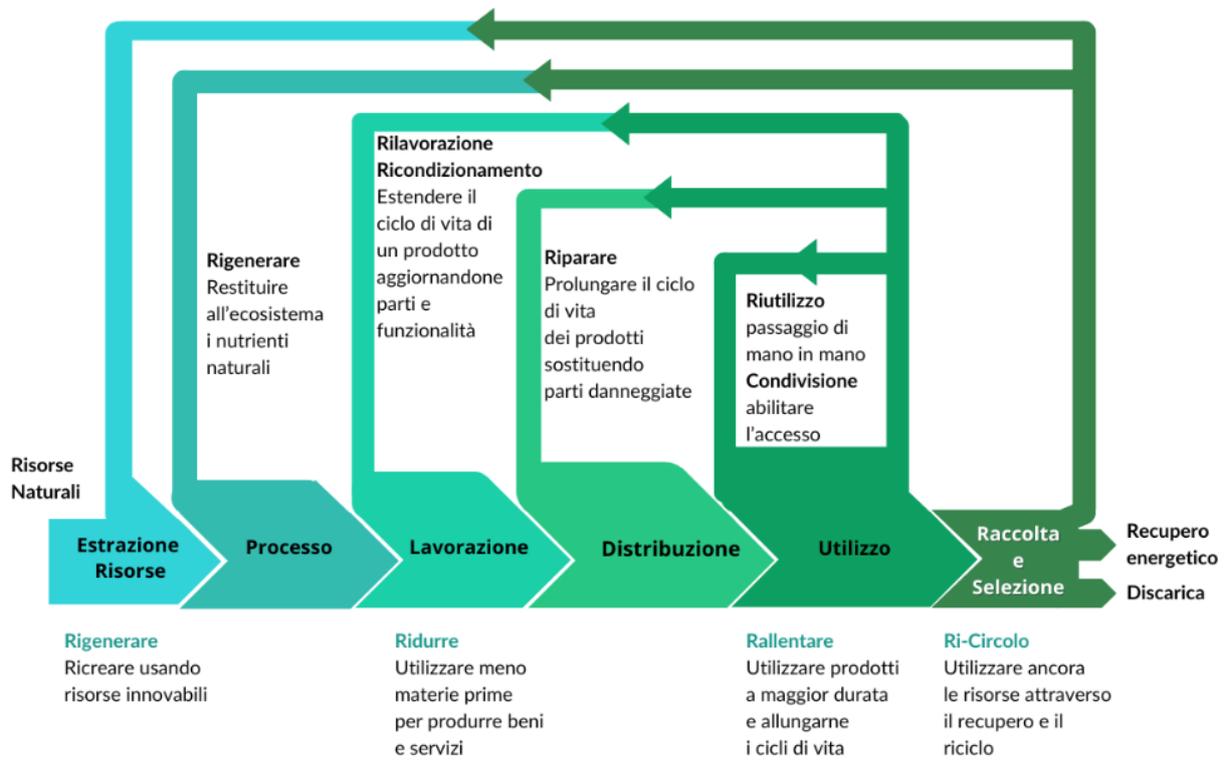


Figura 12 - Schema di economia circolare nel CVP

CONCLUSIONI FINALI

La presente tesi ha messo in luce l'importanza strategica del ciclo di vita del prodotto (PLC) come strumento essenziale per orientare le scelte di marketing, gestione dei costi e innovazione aziendale. Partendo dalla teoria classica, in cui il PLC viene interpretato come una curva che descrive le fasi di introduzione, crescita, maturità e declino, è stato possibile evidenziare come ciascuna fase richieda strategie specifiche, sia in termini di pricing e promozione, sia di allocazione delle risorse.

Successivamente, l'analisi si è estesa all'evoluzione del Product Lifecycle Management (PLM), dimostrando come l'adozione di sistemi integrati per la gestione dei dati e dei processi possa contribuire a migliorare la qualità delle informazioni, ridurre gli errori e aumentare l'efficienza operativa. L'applicazione del Life Cycle Costing (LCC) ha, inoltre, permesso di approfondire il legame tra investimenti iniziali, costi operativi e sostenibilità economica, andando ad offrire un quadro decisionale completo per la valutazione del ritorno economico nel tempo.

Infine, il lavoro ha affrontato il tema della sostenibilità, illustrando come l'analisi del ciclo di vita (LCA) e l'adozione di modelli di economia circolare possano estendere la durata utile dei prodotti e ridurre l'impatto ambientale. In questo contesto, è emerso come l'integrazione dei criteri ambientali e sociali rappresenti non solo un imperativo etico, ma anche un elemento di vantaggio competitivo in un mercato sempre più attento alla responsabilità d'impresa.

Il metodo di ragionamento seguito nel lavoro si è basato su una revisione critica della letteratura e un'analisi comparativa delle principali teorie e pratiche applicative, che ha permesso di collegare in maniera coerente le tematiche del marketing, della gestione operativa e della sostenibilità. Tale approccio multidisciplinare ha evidenziato la necessità di una visione integrata per affrontare le sfide del mercato contemporaneo e per supportare le aziende nel percorso verso l'innovazione e la competitività.

La tesi ha sottolineato come una gestione olistica del ciclo di vita del prodotto, che vada a coniugare strategie di marketing mirate, tecnologie avanzate di PLM e una forte attenzione

alla sostenibilità ambientale, sia fondamentale per il successo aziendale in un contesto dinamico e globale.

Bibliografia

- Forrester J., *"Advertising, a Problem in Industrial Dynamics"*, in Harvard Business Review, 1959
- Patton, *"Top Management's Stake in the Product Life cycle"*, in Management Review, 1959
- Levitt T., *"Exploit the product life cycle"*, Harvard Business Review, Nov.-Dic. 1965
- Cox W. E. Jr, *"The product life cycles as marketing models"*, The Journal of Business, Vol. 40, No. 4, Ottobre 1967; Polli R., Cook J. V., *"A test of the Product Life Cycle as a model of sales behavior"*, Market Science Institute Working Paper, 1967
- Polli R., Cook V., *"Validity of the product life cycle"*, Journal of Business, vol. 42, No. 1, 1969
- Chester R. Wasson, *"a Managerial Viewpoint"* (1975) e (con Richard Shreve) *"Interpreting and Using Quantitative Aids to Business Decision"* (1976), entrambi pubblicati dall'Austin Press, Austin, Texas
- Meenaghan J. A., O'Sullivan P. J. P., *The Shape and Length of the Product Life Cycle*, "Irish Marketing Review", Volume 1, 1986
- Rogers M. E., Stanfield J. D., *"Adoption and diffusion of new products: emerging generalizations and hypotheses"*, in Bass F. M., King C. W., Pessemier E. A., Applications of the science to marketing management, New York, Wiley Marketing Series, 1968
- Wasson C. R., Sturdivant F. D., McConaughy D. H., *"Acceptance Cycle Length"*, in Britt S. H. ed., Consumer Behaviour in Theory and in Action, New York, John Wiley and sons, 1970
- De Kluyver C. A., *Innovation and industrial product life cycles*, "California Management Review", Vol. 20, No. 1, 1967
- Robertson T. S., *"The new product diffusion process"*, in Britt S. H., H.W. Boyd, Marketing Management
- Nord O. C., *"Growth of a new Product"*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1963
- Mickwitz G., *"Marketing and Competition"*, Helsingors, Finland, Centralltryckeniet, 1959
- Doyle P., *"The realities of the product life cycle"*, Quarterly Review of Marketing, 1976
- Dhalla K. N., Yuspeh S., *"Forget the product life cycle concept"*, Harvard Business Review, Vol. 54, No.1, Jan-Feb 1976
- Luck D. J., *"Product Policy and Strategy"*, Foundation of Marketing Series, Prentice Hall, 1972
- Kotler P., *"Marketing Management: Analysis Planning and Control"*, 5th Edition, Englewood Cliffs, N.J. Foundation of Marketing Series, Prentice Hall, 1984
- Clifford D. K. Jr, *"Leverage in the product life cycle"*, in Westling J. H., Albaum G., ed., Modern Marketing Thought, 2nd edition, London, Macmillan, 1969, pp.247-252
- Smith W. C., *"Product life cycle strategy: how to stay on the growth curve"*, Management Review, Vol. 69, 1980
- Tellis J. G., Crawford C. M., *"An evolutionary approach to product growth theory"*, Journal of Marketing, vol.45, 1981

Figura 1: Cox W. Jr, "Product life cycle as marketing models", Journal of Business, Vol. 40, October 1967, pp. 377.

Sitografia

<https://www.insidemarketing.it/glossario/definizione/ciclo-di-vita-del-prodotto/>

[Ciclo di vita del Prodotto: Definizione, le 4 fasi e esempio](#)

[Attività-libretto.pdf](#)

[Life Cycle Assessment \(LCA\): cos'è la valutazione del ciclo di vita | Polo Innovativo](#)

[Calcolo LCA - Life Cycle Assessment | Ollum](#)

[Life Cycle Costing: perché è importante per il tuo business? | Sfridoo](#)

[Una panoramica completa dell'analisi dei costi del ciclo di vita \(LCCA\) – Definizioni](#)

[Life Cycle Costing: cos'è, tipologie - 2B](#)

www.u2y.io/blog/lca-life-cycle-assessment

www.ingenio-web.it/articoli/lca-e-le-4-fasi-dell-analisi-del-ciclo-di-vita/

[Green bond: cosa sono e cosa prevede il nuovo standard UE - ESG News](#)

[Economia circolare: definizione, significato, caratteristiche, obiettivi](#)

[Cos'è l'Economia Circolare, la sua importanza per la sostenibilità](#)

<https://blog.sprintlab.it/early-adopter/>

Figura 2: <https://www.insidemarketing.it/glossario/definizione/ciclo-di-vita-del-prodotto/>

Figura 4: <https://www.beninda.com/services/electronic-document-system/>

Figura 5: [What is Product Data Management \(PDM\)? | EnggKatta](#)

Figura 6: [Product Data Management \(PDM\) | PLM Nordic](#)

Figura 7: [Close loop product life-cycle | Download Scientific Diagram](#)

Figura 8: [PLM. Cos'è la gestione del ciclo di vita dei prodotti](#)

Figura 9: <https://help.bricsys.com/hc/en-us/articles/360010146779-Bill-of-Materials-Panel>

Figura 10: [Le 4 fasi dell'analisi del ciclo di vita con la metodologia LCA | Articoli | Ingenio](#)

Figura 11: [Certificazione LCA: cos'è, cosa valuta, come si ottiene](#)

Figura 12: [L'Economia Circolare nel ciclo di vita dei prodotti - Progetti Sostenibili](#)