

Sara Tessitore  
Francesco Testa  
Fabio Iraldo

## **Strumenti e soluzioni per il Life Cycle Management**

LCA e PEF per una migliore sostenibilità  
ambientale di prodotti e servizi

**FrancoAngeli**

## Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con **Adobe Acrobat Reader**



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile **con Adobe Digital Editions**.

Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.

# d'impresa Gestione

**Coordinatori:** *Matteo Caroli, Marco Frey e Gian Luca Gregori*

**Comitato scientifico:** *Gaetano Aiello, Carlo Boschetti, Americo Cicchetti, Guido Cristini, Giovanni Battista Dagnino, Augusto D'Amico, Renato Fiocca, Roberto Grandinetti, GianLuigi Guido, Tonino Pencarelli, Carlo Alberto Pratesi, Andrea Prencipe, Riccardo Resciniti, Enzo Rullani, Maurizio Sobrero, Annalisa Tunisini, Riccardo Varaldo*

Nasce una nuova collana di scienze manageriali che vuole promuovere le pubblicazioni (in italiano e in inglese) della comunità scientifica italiana, rispettando i parametri di selettività e peer reviewing che si sono ormai affermate a livello internazionale.

La collana si propone di valorizzare contributi alla scienza e alle tecniche del management che presentino caratteristiche di originalità sia dal punto di vista metodologico e scientifico, sia come apporti all'operatore pubblico e alle imprese in termini di elaborazione delle policies.

Secondo quanto ha recentemente scritto Clayton M. Christensen su *Harvard Business Review*, Il "Management" è la professione più nobile se praticata bene, in quanto più di ogni altra professione aiuta altre persone ad apprendere e crescere, a farsi carico di responsabilità, vedendone riconosciuto il merito e contribuendo al successo del gruppo.

L'obiettivo ultimo dei docenti e degli studiosi di economia d'impresa nel loro complesso potrebbe essere quindi quello di proporre in modo rigoroso i risultati di elaborazioni e ricerche che formino e aiutino gli operatori pubblici e privati a gestire bene le loro organizzazioni, all'interno di un sistema economico in profonda trasformazione.

In questa prospettiva una particolare attenzione sarà dedicata nella collana alle problematiche di gestione del cambiamento, a livello delle imprese, con riferimento alle tecnologie, alle regole, ai sistemi organizzativi ed ai mercati allo scopo di tener conto delle diverse componenti e implicazioni delle trasformazioni in corso.

Saranno particolarmente graditi i risultati di ricerche su tematiche di frontiera, anche in una prospettiva di contaminazione disciplinare delle scienze manageriali, sempre più aperte all'apporto di approcci metodologici innovativi.

Sarà infine apprezzata la contestualizzazione in una visione internazionale degli studi e ricerche presentati che dovrebbero comunque nel loro complesso consentire di comprendere e valorizzare le specificità delle imprese italiane nella competizione internazionale.

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it) e iscriversi nella home page al servizio “Informatemi” per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Sara Tessitore  
Francesco Testa  
Fabio Iraldo

# **Strumenti e soluzioni per il Life Cycle Management**

LCA e PEF per una migliore sostenibilità  
ambientale di prodotti e servizi

**FrancoAngeli**

Il volume è stato pubblicato con il contributo dell'Istituto di Management della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa.

Isbn: 9788835167365

Copyright © 2024 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

*L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it).*

# INDICE

<b>Sigle</b>	pag.	7
<b>Introduzione</b>	»	9
<b>1. Il Life Cycle Management come risposta alla necessità di un management della sostenibilità ambientale</b>	»	13
1.1. Premessa	»	13
1.2. Un management della sostenibilità integrato nell'organizzazione: il LCM	»	17
1.3. Benefici e barriere nell'attuazione del LCM	»	23
1.4. Internalizzare la logica del ciclo di vita attraverso un processo di apprendimento organizzativo	»	33
1.5. Punti chiave trattati nel capitolo 1	»	38
<b>2. Il ruolo del contesto istituzionale come spinta per il LCM</b>	»	40
2.1. Premessa	»	40
2.2. Le pressioni istituzionali che hanno contribuito al consolidamento del concetto di ciclo di vita	»	43
2.3. Mercato e consumatori, le altre pressioni che incoraggiano il LCM	»	45
2.4. La logica di ciclo di vita nelle politiche e strategie internazionali	»	51
2.5. La logica del ciclo di vita nelle politiche EU e nelle strategie settoriali	»	56
2.6. Le nuove disposizioni comunitarie per coniugare competitività dell'impresa e sostenibilità ambientale	»	60
2.7. Punti chiave trattati nel capitolo 2	»	76

<b>3. Gli strumenti basati sulla logica di ciclo di vita: criteri e principi guida</b>	pag.	78
3.1. Premessa	»	78
3.2. Evoluzione del concetto di ciclo di vita	»	79
3.3. La metodologia Life Cycle Assessment	»	81
3.4. La metodologia per il conseguimento della EPD international	»	88
3.5. La metodologia per il calcolo dell'impronta di carbonio	»	92
3.6. La metodologia Product Environmental Footprint (PEF)	»	94
3.7. La metodologia alla base dello schema Made Green in Italy (MGI)	»	98
3.8. Caso di studio n. 1: Linea guida per l'applicazione della PEF nel settore legno italiano	»	101
3.9. Caso di studio n. 2. Il percorso di integrazione del LCM nell'impresa ECOFURNY	»	115
3.10. Punti chiave trattati nel capitolo 3	»	135
<b>4. Approccio collaborativo per supportare la diffusione di modelli di LCM</b>	»	136
4.1. Premessa	»	136
4.2. L'approccio collaborativo per il management della sostenibilità	»	137
4.3. Caso di studio n. 3. Superare le barriere alla logica del ciclo di vita applicando un approccio collaborativo multistakeholder	»	140
4.4. Caso di studio n. 4. L'approccio collaborativo per lo sviluppo di politiche ambientali basate sulla LCA	»	150
4.5. Punti chiave trattati nel capitolo 4	»	161
<b>Conclusioni</b>	»	163
<b>Riferimenti bibliografici</b>	»	169



## SIGLE

AGCM	Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato
CAM	Criteri Minimi Ambientali
CE	Commissione Europea
CF	Carbon Footprint
CSR	Corporate Social Responsibility
DGNB	Danimarca Green Building Council
DIAP	Dichiarazione Ambientale di Prodotto
DPP	Digital Product Passport
EC	Economia Circolare
ECAP	Environmental Compliance Assistance Programme
EPD	Environmental Product Declaration
ESPR	Ecodesign for Sustainable Products Regulation
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GPP	Green Public Procurement
IAP	Autorità garante della pubblicità
IEA	Agenzia internazionale per l'ambiente
JRC	Joint Research Centre / Centro Comune di Ricerca
LC	Life Cycle
LCA	Life Cycle Assessment
LCC	Analisi dei costi nell'ambito del ciclo di vita
LCI	Life Cycle Inventory
LCM	Life Cycle Management
LCT	Life Cycle Thinking
MGI	Made Green in Italy
OCF	Organization Carbon Footprint
OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico
OEF	Organization Environmental Footprint

OL	Organizational Learning
OLCA	Valutazione organizzativa del ciclo di vita
PCF	Product Carbon Footprint
PCR	Product Category Rule
PEF	Product Environmental Footprint
PEFCR	PEF Category Rules
PMI	Piccola Media Impresa
PR	Prodotto Rappresentati
RC	Regole di Categoria
RCP	Regole di Categoria di Prodotto
SCP	Sustainable Consumption and Production
SDGs	Sustainable Development Goals
SEPA	Agenzia svedese per la protezione dell'ambiente
SETAC	Society of Environmental Toxicology and Chemistry
SGA	Sistemi di Gestione Ambientale
SGC	Sectoral Cooperative Group
SLCA	Social Life Cycle Assessment of Products
SRPP	Appalti Pubblici Socialmente Responsabili
UE	Unione Europea
UNEP	Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente

# INTRODUZIONE

La crescente attenzione sulle tematiche ambientali ha reso indispensabile l'affermarsi di modelli di management della sostenibilità che aiutino l'impresa nella transizione ecologica e nell'ottimizzazione dei processi produttivi. Quando si parla di sostenibilità aziendale i manager spesso coniugano questioni sia ambientali sia sociali, dalla minimizzazione dell'impronta ambientale dell'azienda, alla protezione dell'ambiente, alla qualità della vita, alla salute, al benessere, al commercio equo e solidale, ai diritti dei consumatori e allo sviluppo delle comunità (Derqui, 2020). La sostenibilità aziendale non è quindi una semplice tendenza o una questione da affrontare a breve termine, ma ha invece una portata più ampia e una durata più estesa rispetto ad altri trend (Naisbitt, 1983) e, di conseguenza, dovrebbe essere inclusa come fattore rilevante dai manager nella competitività aziendale nel lungo periodo (Lubin ed Esty, 2010). Sebbene il management della sostenibilità stia diventando sempre più diffuso e molte aziende dichiarino di impegnarsi in questa direzione, è stata riscontrata una mancanza di strategia per quanto riguarda la gestione efficace delle questioni ambientali e sociali (Baumgartner, 2014). Così, spesso, le decisioni relative alla sostenibilità ampiamente intesa sono assunte indipendentemente dalla strategia aziendale e condotte in modo isolato (Silvestre e Fonseca, 2020). Questo comportamento implica che le aziende rinuncino a grandi opportunità legate soprattutto alla componente ambientale della sostenibilità come affermano Porter e Kramer (2006), sostenendo come le aziende che collegano la responsabilità d'impresa alla loro strategia possono favorire l'innovazione ed il vantaggio competitivo.

Molti studi hanno descritto l'evoluzione della sostenibilità ambientale all'interno delle imprese mettendola in relazione con diverse tipologie di strategie. Ad esempio, Baumgartner ed Ebner (2010) distinguono quattro approcci alla sostenibilità che potrebbero anche essere interpretati come diverse

fasi di sviluppo verso un management ambientale consolidato. Durante le prime fasi, la pressione è principalmente esterna e le azioni delle organizzazioni mirano a ridurre i rischi e gli impatti oppure ad ottenere l'accettabilità pubblica. Nelle fasi più avanzate, invece, si cerca di trovare vantaggi competitivi connessi alla sostenibilità che riescono ad essere perseguiti andando ad implementare ed integrare ulteriormente le logiche di sostenibilità permettendo all'impresa di differenziare i propri prodotti e servizi sul mercato e di favorire l'innovazione dei propri processi.

Questo percorso di sviluppo della sostenibilità da parte delle imprese, congiuntamente alla complessità dei sistemi industriali ha spinto verso strumenti e modelli di business in grado di misurare le prestazioni ambientali di prodotti, servizi e delle stesse organizzazioni, guidandole nelle proprie scelte, decisioni e strategie per perseguire gli obiettivi intrinseci nel modello di Economia Circolare a cui sempre più comunemente le aziende tendono.

In questo articolato scenario il concetto di ciclo di vita, fondamento del Life Cycle Management (LCM), rappresenta un criterio guida per introdurre nelle organizzazioni un approccio olistico alla sostenibilità che ne determini le strategie. Integrare il concetto di ciclo di vita significa pensare alle conseguenze sugli effetti ambientali, economici e sociali di un prodotto durante tutta la sua vita ed ovunque questi effetti siano generati. Un concetto apparentemente semplice e chiaro, ma la cui attuazione può non risultare altrettanto immediata.

Il LCM si propone quindi come un modello di gestione applicabile in contesti industriali, e non solo, che si fonda proprio sull'internalizzazione del concetto di ciclo di vita in tutti gli ambiti di un'impresa. Generalmente il LCM è attuato per migliorare prodotti e servizi e al tempo stesso le performance di sostenibilità dell'impresa e delle sue catene del valore. Allo stesso tempo rappresenta un'opportunità per differenziarsi sul mercato valorizzando l'impegno a favore dell'ambiente. Il raggiungimento di questi risultati implica però un cambiamento radicato nell'organizzazione favorendo la collaborazione con tutti i reparti di un'azienda come ricerca e sviluppo, approvvigionamento e marketing e promuovendo la collaborazione con gli stakeholder lungo la catena del valore di un'azienda. Questo modello trasforma i tradizionali confini del sistema produttivo verso orizzonti più ampi coinvolgendo contesti e territori dove l'impresa genera impatti, andando oltre l'ambito locale. Infine, applicare il LCM significa considerare dinamiche di lungo periodo senza limitarsi agli effetti della produzione nel breve termine.

L'attuazione del LCM rappresenta quindi un vero e proprio cambiamento nel management aziendale creando nuovi equilibri nelle priorità, modificando i sistemi relazionali e favorendo la logica di filiera. In questo processo

strumenti di misurazione come la Product Environmental Footprint (PEF) e il Life Cycle Assessment (LCA) possono sicuramente aiutare nell'acquisire maggiore consapevolezza sugli aspetti da affrontare con maggiore urgenza, ma non possono essere considerati esaustivi per integrare a pieno il concetto di ciclo di vita nell'organizzazione. Il LCM rappresenta quindi il percorso ideale per favorire questo processo e consentire che la sostenibilità diventi la determinate dei processi decisionali delle organizzazioni.

Nonostante questa complessità, negli ultimi anni le esperienze di LCM si sono notevolmente diffuse ed il concetto di ciclo di vita è ormai familiare nell'industria. Molte sono state le differenze nelle dinamiche di attuazione del LCM, nelle barriere incontrate e nelle conseguenze che ne sono derivate, sia in termini di miglioramenti raggiunti che di cambiamenti attuati. Proprio per questo emerge l'esigenza di un testo che chiarisca criteri e principi fondamentali del LCM, ne descriva l'evoluzione, gli strumenti correlati e le dinamiche che ne possono favorire l'attuazione da parte di qualsiasi organizzazione. A tali aspetti il presente testo contribuisce con molteplici evidenze empiriche derivanti dalle ricerche condotte dagli autori che hanno indagato ed approfondito tutte quelle dinamiche rilevate in imprese e filiere produttive che hanno sperimentato un approccio di LCM.

Numerosi progressi sono stati rilevati nell'implementazione di questo modello, e numerose sfide sono emerse nell'integrare il LCM sia nei modelli di business sia nelle politiche pubbliche, di cui abbiamo ritenuto valesse la pena riferire data la rilevanza assunta negli ultimi anni nelle politiche europee e italiane. A questo tema si aggiunge un'analisi dei benefici e delle barriere, oltre ad una panoramica degli strumenti che possono essere "promotori" del LCM. Il presente lavoro è infatti composto da quattro capitoli ognuno dei quali dedicato ad aspetti connessi al LCM ed in cui si riportano risultati di ricerche condotte dagli autori e da altri enti ricerca oppure istituzioni al fine di supportare le trattazioni inserite.

Nello specifico i capitoli che compongono il testo presentano i seguenti contenuti:

- il capitolo 1 introduce la logica del ciclo di vita e la sua evoluzione nell'approccio di LCM descrivendo gli elementi indispensabili per la sua attuazione, i benefici per le organizzazioni che si cimentano in questo processo e le barriere che potrebbero dover gestire;
- il capitolo 2 indaga le pressioni che hanno favorito il processo di diffusione degli strumenti basati sul concetto di ciclo di vita che hanno dato luogo a un cambiamento radicale nelle policy europee sempre più centrate su strumenti come il LCA, la PEF e il LCM indispensabili per monitorare e misurare il miglioramento ambientale;

- il capitolo 3 presenta un quadro degli strumenti basati su approcci di ciclo di vita per il management della sostenibilità ambientale e introduce due casi di studio sull'applicazione di questi strumenti;
- il capitolo 4 propone l'approccio collaborativo multi-stakeholder come modello per il superamento di quelle barriere tecniche e non tecniche al LCM e agli altri strumenti basati sull'approccio di ciclo di vita. Anche questo capitolo è corredato da due casi di studio finalizzati a dimostrare l'efficacia dell'approccio proposto.

Nelle esperienze empiriche riportate si sono sperimentate sia metodologie di ricerca quantitative (es. indagini questionarie) oppure approcci qualitativi (interviste, focus group) come nei casi di studio proposti condotti principalmente come “single or multiple case study” (Yin, 2003) e applicando la Action Research (Lewin, 1993).

Attraverso questa narrazione, il presente lavoro mira a fornire al lettore una visione accurata ed approfondita di come la logica del ciclo di vita possa essere integrata dall'organizzazione attraverso il LCM. Promuovendo un quadro conoscitivo articolato del LCM, gli autori si sono prefissati l'obiettivo di favorire la sua divulgazione aiutando le organizzazioni a penetrare nella sua complessità, ma allo stesso tempo supportandole nel superamento di ostacoli e barriere all'attuazione di un management della sostenibilità efficace ed efficiente.

# 1. IL LIFE CYCLE MANAGEMENT COME RISPOSTA ALLA NECESSITÀ DI UN MANAGEMENT DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

## 1.1. Premessa

Cambiamento climatico, inquinamento, perdita di risorse naturali sono solo alcune delle principali sfide ambientali che devono essere affrontate per consentire la realizzazione di un futuro sostenibile che coniughi le logiche di sviluppo con quelle di conservazione delle risorse naturali. La società odierna deve affrontare problemi persistenti in settori quali la perdita di biodiversità, l'uso di materie prime, l'impatto dei cambiamenti climatici ed i rischi ambientali per la salute e il benessere. In Europa come altrove, si continua a consumare più risorse di quanto sia possibile e il degrado dell'ambiente continua ad essere crescente. Le politiche adottate hanno portato al conseguimento di alcuni parziali risultati che non sono sufficienti per raggiungere gli ambiziosi obiettivi delle politiche internazionali ed europee per il 2030 e il 2050. L'8° Rapporto ambientale dell'Agenzia Europea per l'Ambiente ha dimostrato come l'estrazione di materie prime risulti ancora eccessiva nonostante la diminuzione registrata; nel 2022 infatti il valore pro capite di materie prime estratte è stato di 14.8 tonnellate, 46 in Finlandia, un dato questo che non può essere sostenibile nei prossimi anni. Le emissioni di GhG hanno registrato una diminuzione del 30% tra il 2010 e il 2021, ma, nonostante ciò, ci sono ancora molti sforzi da fare per raggiungere il traguardo della riduzione del 55% entro 2030 e la neutralità climatica prevista nel 2050 (8<sup>th</sup> Environment Action Programme, EEA 2023).

Le recenti politiche mirate alla protezione dell'ambiente e della natura hanno portato benefici in alcune aree tematiche, ma molti problemi persistono e alcuni stanno peggiorando. Ad esempio, la riduzione dell'inquinamento ha migliorato la qualità dell'acqua, ma solo il 40% delle acque superficiali dell'UE ha raggiunto un buono stato ecologico nel 2015 (AEA, 2018).

Si prevede che gli impatti dei cambiamenti climatici sulla biodiversità e sugli ecosistemi si intensificheranno, mentre attività come l'agricoltura, la pesca, i trasporti, l'industria e la produzione di energia continuano a causare la perdita di biodiversità, l'estrazione di risorse e le emissioni nocive. Le imprese devono adattarsi ai cambiamenti climatici e alle loro conseguenze, come lo stress termico. A livello mondiale, nel 2030 si perderà il 2,2% della produttività del lavoro a causa dell'aumento delle temperature, che comprometteranno la capacità delle persone di portare a termine i loro compiti ad un ritmo normale (Kjellstrom *et al.*, 2019).

In questo scenario il settore privato rappresenta uno dei principali utilizzatori di energia e di risorse naturali, emette gran parte dei gas serra e produce elevate quantità di rifiuti ma allo stesso tempo è il principale motore di innovazione, di know-how, di finanziamenti, di prospettive strategiche e sviluppo di nuove competenze indispensabili per affrontare la crisi ambientale (ILO, 2023).

Il ruolo delle imprese diventa quindi determinate per contribuire alle sfide globali sempre più ambiziose. Le imprese sono sempre più riconosciute come attori fondamentali per costruire un ambiente sano e per migliorare il processo del cambiamento climatico, oltre ad essere attori chiave per il raggiungimento di quella che è definita la *just transition*, una transizione ecologica basata sull'equità e sulla partecipazione di tutte le parti interessate. A tal fine, è importante considerare le imprese come luoghi in cui le persone lavorano, e non solo in termini di produzione di beni, ovvero contesti in cui lavoratori e datori di lavoro, nelle loro rispettive capacità, possono cambiare i processi produttivi in modo da migliorare l'efficienza delle risorse, ridurre la pressione sull'ambiente e rendere le imprese più ecologiche. Il nuovo ruolo dell'impresa implica non solo l'impegno nel raggiungere obiettivi individuali e il miglioramento delle proprie performance ma rende necessario un cambiamento radicale della governance aziendale in grado di connettere l'impresa ad un contesto più ampio rispetto al mero sito produttivo.

Negli ultimi anni l'interesse delle imprese per la sostenibilità è significativamente cresciuto; molte aziende soprattutto di grandi dimensioni si sono dotate di strumenti per gestire la propria componente ambientale attuando sistemi di monitoraggio e piani di miglioramento. Un'indagine dell'International Labour Organization in Europa dimostra che il 90% delle oltre 17.000 imprese intervistate ha attuato nel 2021 azioni per rendere più sostenibili i propri processi produttivi e la propria produzione. La percentuale di quelle che non hanno adottato misure ambientali varia notevolmente da un Paese all'altro, dal 42% in Albania a meno del 2% in Italia e Norvegia. Tra le misure più frequentemente realizzate quelle per il risparmio energetico, seguite



da misure antinquinamento e di gestione delle risorse idriche. Le iniziative ambientali aziendali hanno interessato anche l'attuazione di soluzioni più manageriali come i sistemi di gestione ambientale e le attività di rendicontazione in materia di ambiente, salute e sicurezza, ma in molti casi si è trattato solo di iniziative interne e confinate al mero stabilimento produttivo. Molte imprese si sono focalizzate solo sulla gestione dei propri aspetti ambientali consentendo un mero spostamento degli impatti e delle inefficienze da una parte all'altra della filiera del prodotto senza una loro reale risoluzione (Welford, 2003). In questo modo non hanno integrato la sostenibilità all'interno dei loro approcci aziendali, limitando così la loro gestione strategica e la pianificazione aziendale che solo raramente ha incluso la componente di sostenibilità (Shad *et al.*, 2019; Poltronieri *et al.*, 2019).

L'attuazione efficace di strategie di sostenibilità all'interno delle aziende richiede invece la loro integrazione nei processi e nelle pratiche quotidiane relative a governance, pianificazione strategica, gestione del rischio, performance (Bianchi *et al.*, 2022; Fortis *et al.*, 2018; Nilsson-Lindén *et al.*, 2020). Il management aziendale si trova quindi ad affrontare un cambiamento che implica l'acquisizione di nuove competenze e conoscenze, una visione integrata delle componenti aziendali e degli impatti sull'ambiente generati, l'acquisizione di una nuova mentalità più sensibile verso la sostenibilità e un maggiore coinvolgimento degli stakeholder interni ed esterni nei processi produttivi e decisionali. Per una piena integrazione della sostenibilità è quindi necessario che all'attuazione di strategie e di azioni di miglioramento delle performance ambientali concorrano ambiti gestionali e strumenti diversi applicati in modo sinergico ed integrato (Baumann e Tillman, 2004; Hunkeler *et al.*, 2003; Sonnemann e Margni, 2015). Per un'azienda, gestire in modo corretto ed efficace gli aspetti ambientali connessi con le proprie attività e con i propri prodotti significa saper integrare questi ambiti gestionali e utilizzare in modo coordinato gli strumenti a sua disposizione. Nella gestione ambientale dei prodotti, ad esempio, è essenziale integrare le fasi di progettazione, scelta delle materie prime e delle tecnologie di processo, organizzazione della produzione, distribuzione, commercializzazione, marketing, ecc. (e quindi garantire il coordinamento tra le relative funzioni aziendali) (Remmen *et al.*, 2007). Si afferma quindi un'esigenza di integrazione, intesa come una visione olistica della sostenibilità (Elias Mota *et al.*, 2020; Primc e Čater, 2016) che consolida la componente ambientale in tutte le dinamiche aziendali evitando che gli impatti prevenuti o arginati in uno specifico contesto si trasferiscano in un altro, magari distante dal luogo in cui i processi produttivi sono realizzati, causando problematiche altrettanto significative. Solo ragionando in termini di ciclo di vita è possibile attuare questo

processo di integrazione che permette di evitare lo spostamento degli impatti ambientali nella catena del valore. L'approccio del ciclo di vita nella gestione degli aspetti ambientali di un prodotto, servizio oppure processo, diventa l'unica logica coerente con questi obiettivi e con quelli delle politiche internazionali. Promuovere un approccio di *Life Cycle Thinking* consiste nel valutare i carichi ambientali connessi alle attività che si sviluppano nell'ambito delle diverse fasi del ciclo di vita di un prodotto e può essere definito come un approccio "culturale" avente l'obiettivo di focalizzare tutti gli aspetti legati alla gestione di un prodotto attraverso un'unica lente di ingrandimento: il suo ciclo di vita (Mazzi, 2020). Attuare una logica di ciclo di vita costituisce quindi un approccio strategico che mira a considerare gli impatti ambientali come variabile decisionale, fin dalla progettazione di prodotti, servizi e processi, ovvero, più in generale, nella programmazione e definizione di strategie aziendali e di politiche ambientali diversamente dall'applicazione di uno strumento volto essenzialmente alla valutazione e quantificazione degli impatti ambientali.

In altre parole, il *Life Cycle Thinking* consente di gestire dal punto di vista ambientale ogni singola fase della vita di un prodotto prestando attenzione a ciò che accade in tutte le altre (Chau *et al.*, 2015). Nella fase di progettazione, per esempio, adottare l'approccio del LCT significa preoccuparsi di realizzare prodotti che nelle successive fasi della loro vita, produzione, trasporto e distribuzione, uso e smaltimento, comportino il minor impatto ambientale possibile (Manda *et al.*, 2016).

Allo stesso modo la logica del ciclo di vita consente di non limitare la gestione degli impatti ambientali ai soli confini del sito produttivo, ma di considerare tutti gli ambiti che possono subire effetti connessi alla produzione di un bene cooperando con altri attori interessati al miglioramento delle prestazioni ambientali del prodotto. Gestire in modo strategico la sostenibilità implica quindi una visione sistemica di tutti gli impatti e delle conseguenze che un processo produttivo può comportare sia internamente che esternamente all'organizzazione. Pertanto, si afferma la necessità di modelli finalizzati ad improntare il management di un'impresa sulla sostenibilità e sul concetto di ciclo di vita (Bey, 2018). Per questo motivo, molti ricercatori sostengono una prospettiva olistica in cui l'attenzione ambientale dell'impresa copre l'intera catena del prodotto, come modello finalizzato a ridurre l'impatto complessivo (Testa *et al.*, 2022, Nilsson-Lindén *et al.*, 2019). La semplice adozione di strumenti e metodologie per il management della sostenibilità non è più sufficiente, ma è indispensabile incardinare nell'organizzazione una logica di ciclo di vita in un percorso che dovrebbe portare all'integrazione di questo concetto in tutti gli ambiti aziendali adottando il

modello definito di Life Cycle Management (LCM) (Bianchi *et al.*, 2022). Si conferma quindi un nuovo approccio alla gestione ambientale aziendale che si estende lungo tutto il ciclo di vita del prodotto, denominato dalla “culla alla tomba”, in un processo che coinvolge sia i diversi livelli organizzativi dell’impresa sia attori sociali che possono contribuire efficacemente agli obiettivi e alle strategie di sostenibilità di un’organizzazione (Fava, 1997; Hunkeler *et al.*, 2003; Baumann e Tillman, 2004; Sonnemann e de Leeuw 2006; Remmen *et al.*, 2007; Power, 2009; Jensen, 2009).

Nei paragrafi seguenti il concetto di LCM è declinato nelle sue caratteristiche fondamentali descrivendo le linee da seguire per una sua applicazione da cui possono scaturire molteplici benefici interni ed esterni all’organizzazione, ma, in alcune circostanze anche barriere e difficoltà che devono essere gestite e superate.

## **1.2. Un management della sostenibilità integrato nell’organizzazione: il LCM**

Le sfide del clima e della sostenibilità ambientale sono riuscite ad incoraggiare cambiamenti nelle catene di fornitura aziendali destinati a consolidarsi in futuro (Howard-Grenville *et al.*, 2014). Tale processo ha consentito l’affermarsi di nuovi concetti e modelli considerati soluzioni efficaci per le aziende che desiderano implementare pratiche produttive più sostenibili. Tra questi particolare attenzione è posta sul LCM, una prospettiva olistica e interconnessa sull’impatto ambientale lungo l’intero ciclo di vita del prodotto o servizio (Remmen *et al.*, 2007; Sonnemann e Margni, 2015). La prospettiva di LCM è stata descritta come il superamento della tradizionale attenzione ai singoli siti produttivi e ai processi di fabbricazione per includere l’impatto ambientale, sociale ed economico di un prodotto nel suo intero ciclo di vita ovvero dall’estrazione delle materie prime necessarie per la sua produzione fino al fine vita del bene (Remmen *et al.*, 2007; Bey, 2018). Nell’approccio di LCM il concetto di ciclo di vita si coniuga poi con la logica di minimizzazione dell’impatto ambientale, indipendentemente dal luogo in cui si verifica, il principio di efficienza e di collaborazione (ad es. Baumann e Tillman, 2004; Sonnemann *et al.*, 2015; Bianchi *et al.*, 2022).

Uno scenario complesso come quello attuale richiede che le aziende vadano oltre i loro confini nell’affrontare il tema della sostenibilità in una prospettiva più estesa rispetto al mero sito produttivo (Greenwood *et al.*, 2011). L’impresa che adotta un management della sostenibilità deve necessariamente assicurarsi che il suo impegno non sia compromesso dall’operato non

in linea con i principi di sostenibilità di altre organizzazioni coinvolte nella gestione del prodotto in fasi a monte o valle del ciclo di vita e quindi parte della filiera. L'impresa che mira a garantire la qualità ambientale del prodotto deve quindi assicurarsi che la fase di produzione e, più in generale, le attività dei siti in cui questa ha luogo siano gestite in modo ottimale per non mettere a rischio sia l'uniformità e la costanza delle caratteristiche del prodotto stesso (che possono determinare impatti ambientali in fasi successive), sia l'immagine e la credibilità nei confronti del consumatore. Se l'impresa, con l'attivazione di processi gestionali e organizzativi, responsabilità e compiti, procedure e prassi operative, sistemi di controllo e di sorveglianza degli impatti, ha in passato focalizzato l'attenzione soprattutto entro i confini della propria autonomia decisionale e del proprio controllo gestionale, oggi è indispensabile valutare l'impatto ambientale correlato ad un prodotto anche al di fuori dei propri confini in quella logica di ciclo di vita su cui si fonda il modello di LCM (Nilsson-Lindén *et al.*, 2018; Nilsson-Lindén *et al.*, 2019).

Il concetto di LCM è stato sviluppato sulla base dei principi fondamentali dello sviluppo sostenibile che sono le triple bottom line e il life cycle thinking come definito nella *Business Guide to Sustainability by Life Cycle Management* (Remmen *et al.*, 2007) e nella pionieristica pubblicazione SETAC sul Life Cycle Management di Hunkeler *et al.* (2004). Il background teorico del LCM è stato delineato dal gruppo di lavoro SETAC (Hunkeler *et al.*, 2004). Si tratta di un modello di gestione aziendale per prodotti sostenibili che può essere applicato nei settori dell'industria e dei servizi con l'obiettivo di migliorarne i prodotti realizzati e di accrescere la performance di sostenibilità complessiva dell'azienda e delle sue catene del valore. Inoltre nella definizione del SETAC Europe Working Group il LCM costituisce "un quadro integrato di concetti, tecniche e procedure per affrontare le problematiche ambientali, economiche, tecnologiche e di concetti, tecniche e procedure per affrontare gli aspetti ambientali, economici, tecnologici e sociali dei prodotti e delle organizzazioni" (Sonnemann *et al.*, 2001).

I concetti di ciclo di vita e di sostenibilità dei prodotti si coniugano quindi in un modello di business in cui le imprese mirano a ridurre il loro carico ambientale e socioeconomico, massimizzando al contempo i valori economici e sociali (Sonnemann e Margni, 2015). A questo proposito, il LCM viene attuato al di là del successo aziendale a breve termine, ma piuttosto mira a far progredire le aziende verso risultati a lungo termine e alla creazione di valore sostenibile. Questo approccio richiede quindi una visione olistica e una piena comprensione dell'interdipendenza tra le aziende, al fine di supportare le decisioni e le azioni pertinenti per migliorare le prestazioni ambientali, in modo da migliorare sia la componente di sostenibilità ambientale

sia quella sociale ed economica. Infine, il LCM comporta l'integrazione sistematica della tematica ambientale nella strategia e nella pianificazione aziendale, nella progettazione e nello sviluppo dei prodotti, nelle decisioni di acquisto e nei programmi di comunicazione (Remmen *et al.*, 2007).

Per poter contribuire efficacemente al processo di sviluppo sostenibile, la gestione ambientale d'impresa è quindi chiamata ad evolversi in particolare tenendo conto di tre principi fondamentali connessi al LCM (Klaver e Jonker, 2000) che si coniugano con l'estensione dei confini considerati nelle dinamiche aziendali:

- il principio di *responsabilità*, non solo sotto il profilo giuridico, ma in senso etico e sociale (l'impresa dovrebbe adottare un comportamento "responsabile" nei confronti delle generazioni future e degli individui – o popolazioni – svantaggiate<sup>1</sup>);
- il principio di *circularità dell'economia* (che dovrebbe ispirare il re-inserimento nei cicli produttivi e di consumo di tutto ciò che ne viene estromesso, in quanto scarto);
- il principio di *cooperazione* (alla base delle interazioni collaborative puntuali tra gli attori della catena del valore, e tra questi e i diversi stakeholders).

Solo internalizzando questi principi nelle proprie strategie, l'impresa può compiere un passo decisivo nella direzione di una visione olistica della sostenibilità.

L'approccio di LCM ha rappresentato quindi un'innovazione significativa nella gestione ambientale in cui questi principi sono progressivamente combinati. L'obiettivo di questo modello è rendere operativa la sostenibilità per le imprese che vogliono migliorare le proprie prestazioni ambientali aumentando al contempo i propri impatti economici e sociali (Sonnemann e Margni, 2015; UNEP, 2012).

Il LCM si configura come un modello composto da un'ampia varietà di approcci e strumenti metodologici. Le aziende lo applicano in diversi modi per raggiungere i risultati desiderati. Gli strumenti analitici sono la valutazione del ciclo di vita (ad esempio il LCA), l'analisi dei costi nell'ambito del ciclo di vita (LCC), la valutazione sociale del ciclo di vita (SLCA), la valutazione organizzativa del ciclo di vita (OLCA). A questi si possono aggiungere molti altri strumenti come l'analisi degli hotspot, diverse forme di footprinting come l'impronta idrica e l'impronta di carbonio, l'analisi costi-benefici ecc. Gli strumenti

<sup>1</sup> In questo senso si parla di equità "intergenerazionale" e "infragenerazionale" (cfr. Frey e Iraldo, 2000).