



Concetti base di Ecodesign

Unità 04: Life Cycle Assessment e Costi

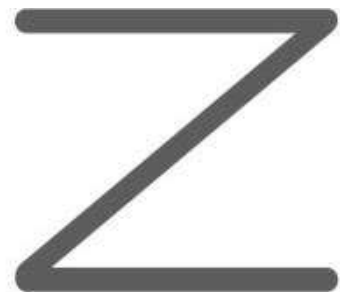
Carmen Fernández Fernández. c.fernandez@cetem.es

Traduzione italiana a cura di Enrico Gedi

4.1 Definizione di Life Cycle Assessment.....	2
4.2 Fasi della Life Cycle Assessment.....	4
4.2.1 Fase 1: Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione.....	5
4.2.2 Fase 2: Analisi dell'Inventario (LCI).....	6
4.2.3 Fase 3: Valutazione dell'Impatto.....	8
4.2.4 Fase 4: Interpretazione dei Risultati.....	12
4.3 Analisi dei costi del Ciclo di Vita	12
4.4 Software per l'implementazione di una LCA e una valutazione del LCC.....	13

Al termine di questa unità, lo studente sarà in grado di:

- Conoscere il Life Cycle Assessment e i costi associati.
- Conoscere le metodologie, gli strumenti e set di dati utilizzati per eseguire la valutazione del ciclo di vita.



4.1 Definizione di Life Cycle Assessment

Il Life Cycle Assessment (LCA) è una delle metodologie maggiormente utilizzate per migliorare il comportamento ambientale di prodotti, processi e attività.

Secondo lo standard ISO 14040¹, il *Ciclo di Vita* e il “Life Cycle Assessment” sono definiti come:

- “Ciclo di Vita”: fasi consecutive e interconnesse di un sistema di prodotto, dall'acquisizione delle materie prime o dalla generazione delle risorse naturali, fino allo smaltimento finale.
- “Life Cycle Assessment”: compilazione e valutazione attraverso tutto il ciclo di vita degli elementi in ingresso e in uscita, nonché i potenziali impatti ambientali di un sistema di prodotto.

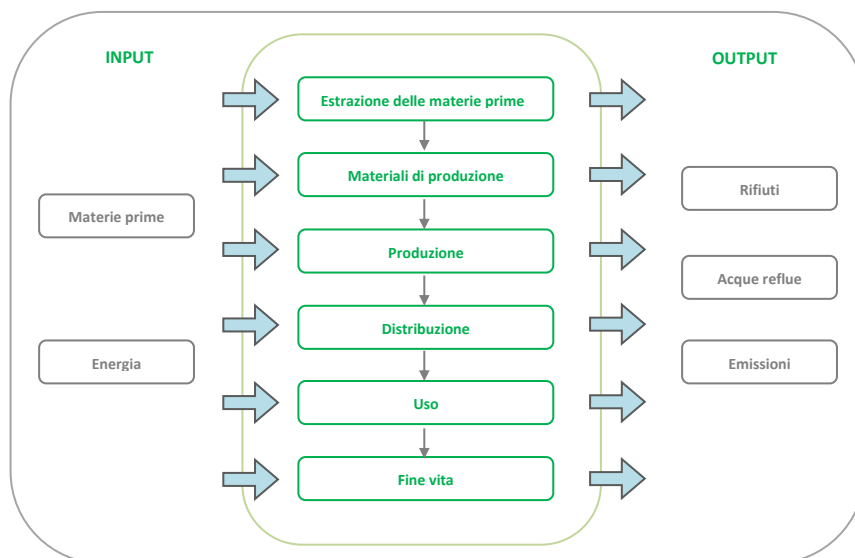


Figura 1. Fasi del Ciclo di Vita

L’LCA racchiude l’intero ciclo di vita di un prodotto, processo o attività, tenendo in considerazione dell’estrazione e della lavorazione delle materie prime, della produzione, del trasporto e della distribuzione, dell’uso, del riutilizzo e della manutenzione, del riciclaggio e delle fasi finali di smaltimento.

¹ UNI EN ISO 14040:2006. Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento.



Quando si svolge un'LCA secondo gli standard ISO 14040 e ISO 14044², in generale ci si focalizza sul consumo delle risorse e sugli impatti ambientali generati.

Attualmente, la Piattaforma Europea sul Life Cycle Assessment(EPLCA) – creata con la finalità di promuovere il lavoro e l'implementazione della metodologia LCA nell'industria e nell'amministrazione – sta lavorando alla standardizzazione di una metodologia e del trattamento dei dati, così che tutte le LCA utilizzino gli stessi strumenti.

Nel 2012 l'Istituto per l'Ambiente e la Sostenibilità (Institute for Environment and Sustainability – IES) del Centro comune di ricerca della Commissione Europea (European Commission's Joint Research Centre – JRC), in collaborazione con la Direzione generale dell'Ambiente della Commissione, ha pubblicato "ILCD Handbook" (International Reference Life Cycle Data System) con l'obiettivo di fornire tecniche, strumenti e fonti d'informazione comuni come riferimento per sviluppare una LCA. Il lavoro è essenzialmente "ILCD Handbook" (una guida allo standard ISO 14040, rapporti ecc.) e "ILCD Data Network" (lo sviluppo dei data set di riferimento).

Benefici della Life Cycle Assessment di un prodotto, un processo o un'attività:

- Fornisce informazioni relative agli impatti ambientali negative, partendo da un approccio olistico che racchiude tutte le fasi del Ciclo di Vita, non solo il processo produttivo in sé. Offre un'immagine chiara delle conseguenze effettive.
 - È utile per prendere decisioni e azioni per ridurre e rimuovere gli impatti ambientali negativi. Promuove lo sviluppo e la progettazione del prodotto con prestazioni ambientali migliori.
 - È utile per evitare che l'implementazione di una soluzione a un problema ambientale in una determinata fase del ciclo generi un problema ancora peggiore in un'altra.
 - È il supporto tecnico di Ecodesign e "Eco-labeling". Integrato (non solo) nella strategia di marketing del prodotto, aiuta a far conoscere i criteri ambientali considerati durante la progettazione.
 - L'LCA è uno strumento non solo per la protezione ambientale e la conservazione delle risorse naturali, ma anche per la riduzione dei costi e il miglioramento della competitività di un'azienda.
-
-
-

² UNI EN ISO 14044:2006. Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida.



L'LCA è la base per un consumo e una produzione sostenibili, è un supporto tecnico per:

- Ecodesign.
- Carbon footprints (emissioni di gas serra), Hydro, Environmental, ecc.
- Eco-labelling di tipo I (Ecolabel, ecc.) e tipo III (Environmental Product Declaration -EPD).
- GPP: Green Public Procurement.

4.2 Fasi del Life Cycle Assessment

Ogni documento incluso nel "ILCD Handbook", menzionato in precedenza, è in linea con gli standard internazionali per la Life Cycle Assessment, vale a dire:

- UNI EN ISO 14040:2006. Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento.
- UNI EN ISO 14044:2006. Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida.

Secondo questi standard, le fasi principali dell'LCA sono quattro:

- FASE 1: DEFINIZIONE DELL'OBIETTIVO E DEL CAMPO DI APPLICAZIONE
- FASE 2: ANALISI DELL'INVENTARIO
- FASE 3: VALUTAZIONE DELL'IMPATTO
- FASE 4: INTERPRETAZIONE

Quando è richiesta l'analisi dei costi, viene aggiunto una fase aggiuntiva:

- FASE 5: ANALISI DEI COSTI DEL CICLO DI VITA.

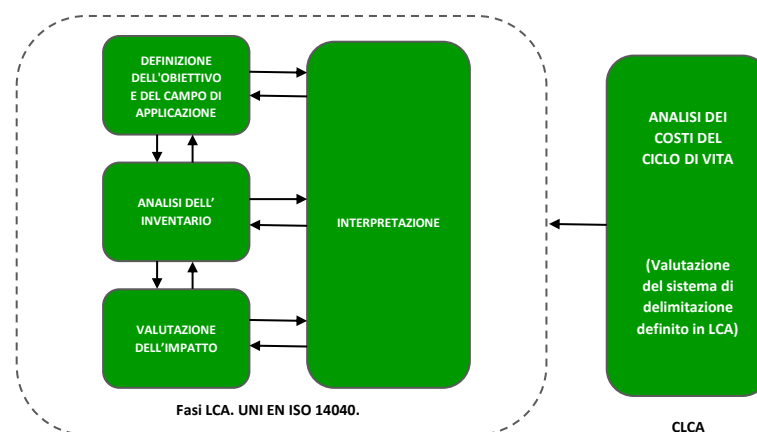


Figura 2. Fasi Life Cycle Assessment



Le fasi di un'LCA sono descritte nei paragrafi seguenti.

4.2.1 Fase 1: Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione

4.2.1.1 Obiettivo della fase 1 LCA

In questa fase vengono definiti: obiettivo dello studio, ragione per intraprendere lo studio, target audience e descrizione del sistema scelto - unità funzionale, confini del sistema, requisiti di qualità dei dati, ipotesi dichiarate, metodi di valutazione, selezione delle categorie di impatto, ecc.

L'LCA può essere applicata a un prodotto, processo o attività.

4.2.1.2 Concetti di base sull'LCA

Due concetti sono fondamentali per comprendere l'LCA sono: "unità funzionale" e "confini del sistema".

Unità funzionale

L'"unità funzionale" è l'unità di riferimento per misurare le prestazioni degli input e degli output del prodotto. La sua funzione deve essere identificata e quantificata al fine di confrontare diversi prodotti o sistemi.

L'"unità funzionale" è selezionata per confrontare e definire il livello di dettaglio. Un'unità funzionale può essere correlata all'uso potenziale del prodotto o potrebbe essere un'unità fisica reale

L'"unità funzionale" consente di lavorare in modo corrispondente ai sistemi alternativi per il suo confronto

Esempi di unità funzionale:

- Due prodotti differenti non possono essere paragonati, ma possono esserlo i loro servizi, come nel caso dei contenitori di liquidi, ad esempio il latte. Le confezioni sono realizzate in vetro e in HDPE. L'unità funzionale è "la distribuzione di una certa quantità di latte" (ad esempio 100.000 litri o un'altra quantità)
- Quando due prodotti appartengono alla stessa categoria, ad esempio due sedie, l'unità funzionale per lo studio di ciascun prodotto è "una sedia"

Confini del sistema



I confini del Sistema determinano quali processi unitari debbano essere inclusi nell’LCA. Questi processi saranno determinati considerando fattori come: valutazione dell’applicazione, ipotesi dichiarate, esclusioni, dati di qualità richiesti, limitazioni economiche, ecc.

I possibili “confini del sistema” di un’LCA sono:

- **Cradle to Gate** (Dalla culla al Cancellino): un ciclo di vita parziale, dall’estrazione delle materie prime, trasformazione e input di produzione, fino al cancello del produttore
- **Gate to Gate** (Dal Cancellino al Cancellino): una catena di approvvigionamento parziale che comprende esclusivamente i processi effettuati su un prodotto all’interno di una specifica organizzazione o sito (input e output)
- **Cradle to Grave** (Dalla Culla alla Tomba): un ciclo di vita del prodotto che comprende l’estrazione delle materie prime, i processi, la distribuzione, lo stoccaggio, l’uso, le fasi di smaltimento o di riciclo (fine vita)
- **Cradle to Cradle** (Dalla Culla alla Culla): uno specifico caso di cradle-to-grave, dove la fase di smaltimento a fine vita del prodotto è un processo di riciclo

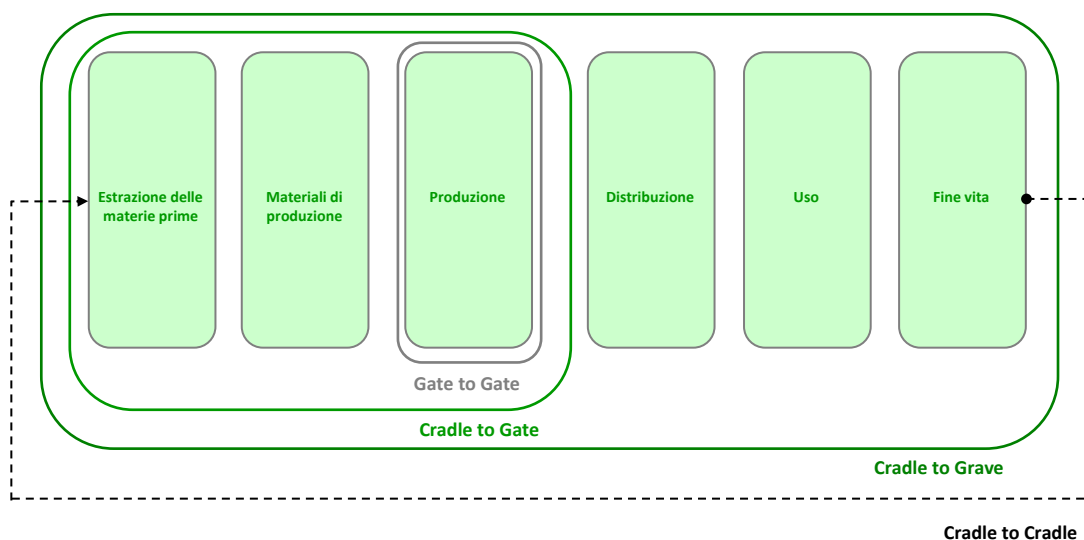


Figura 3. Confini del Sistema di un’LCA

4.2.2 Fase 2: Analisi dell’Inventario (LCI)

4.2.2.1 Obiettivo della fase 2 LCA

In questa fase vengono raccolti i dati necessari per la valutazione ambientale del prodotto, processo o attività sulla base di questo metodo.

La raccolta dei dati implica un grande lavoro, da un lato, la conoscenza dei materiali e la loro origine, i processi, l’energia consumata, i trasporti, ecc.; e dall’altra, la qualità dei dati e la loro



disponibilità. Quando i dati non possono essere raccolti direttamente, possono essere estratti da “set di dati esterni o interni”, alcuni dei quali sono menzionati nella sezione 4.2.2.2.

La convalida dei dati di inventario deve essere effettuata su base continuativa per verificare se sono rappresentativi e validi. Ciò avrà un impatto considerevole per ottenere una buona LCA.

Il bilancio di massa ed energia è il metodo principale per eseguire l'inventario del ciclo di vita.

Gli input e gli output del sistema definito sono identificati e quantificati per l’LCA, cioè gli “aspetti” ambientali relativi all’unità funzionale.

Esempi di “Input” e “Output”:

-Input: acqua, energia e consumo di carburante, materiali e beni di consumo, ecc.

-Output: acque reflue, rifiuti, emissioni, ecc.

Nell’unità 6 di questo corso (Aspetti Ambientali di un’Organizzazione) verranno trattati nel dettaglio l’identificazione e quantificazione degli aspetti ambientali.

4.2.2.2 Fonti d’informazione per un LCI (Data Set)

Esistono diverse fonti d’informazione per stendere un inventario del ciclo di vita. Devono necessariamente essere fonti affidabili.

Fonti ben note e tipologia dei dati presentati sono:

- ECOINVENT (Svizzera): dati su elettricità, fonti di energia, trasporti, materiali industriali, prodotti e processi agricoli, trattamento dei rifiuti, ecc. La sua fonte di informazione è l’Ufficio federale svizzero dell’ambiente
- IDEMAT (Paesi Bassi): dati su materiali industriali, energia e trasporti
- TEAM (Francia, Regno Unito, USA, Italia, Giappone): dati raccolti dalla consulenza multinazionale PWC relativa al trattamento dei rifiuti, ai prodotti elettronici, ecc.
- BUWAL 250 (Svizzera): dati relativi alle emissioni legate alla produzione di energia e ai diversi processi di produzione, trasporto e rifiuti
- ETH-ESU (Svizzera): dati sulla produzione e sull’importazione di carburante, sulla produzione e commercializzazione dell’energia elettrica, emissioni derivanti dall’estrazione di energia primaria, estrazione di risorse minerali, produzione di materie prime e materiali



4.2.3 Fase 3: Valutazione dell'Impatto

4.2.3.1 Obiettivo della fase 3 LCA

In questa fase l'Inventario viene tradotto in possibili indicatori dell'impatto ambientale in relazione all'ambiente, alla salute umana e al consumo di risorse naturali.

I dati di inventario del ciclo di vita vengono convertiti in ambientali.

4.2.3.2 Fasi del Life Cycle Impact Assessment

Ci sono 3 fasi:

1. **Classificazione delle categorie d'impatto** (Obbligatorio)
2. **Caratterizzazione o "modellizzazione" dei dati di inventario.** (Obbligatorio)
3. **Normalizzazione, raggruppamento e ponderazione.** (Opzionale)

Classificazione delle categorie d'impatto

Esistono una vasta gamma di categorie di impatto ambientale e la scelta di una determinata LCA dipende dallo scopo dello studio, dal profilo e dall'accuratezza dei risultati richiesti. Vengono assegnati i dati a ciascuna categoria di impatto in base all'effetto ambientale atteso. Una sostanza deve essere considerata in ciascuna categoria se contribuisce a diverse categorie di impatto.

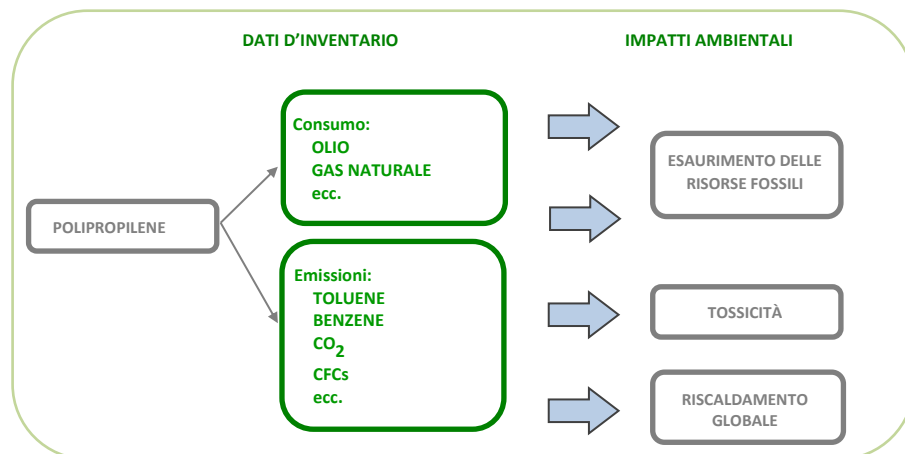


Figura 4. Esempio di categorie d'impatto associate al polipropilene

La tabella seguente mostra le categorie d'impatto definite dalla Società di Tossicologia e Chimica Ambientale (SETAC)

Tabella delle categorie di impatto secondo SETAC



CATEGORIE D'IMPATTO AMBIENTALE		Unità di riferimento	Fattore di caratterizzazione
Riscaldamento globale	Fenomeno osservato in misurazione della temperatura che mostra in media un aumento dell'atmosfera terrestre e della temperatura degli oceani negli ultimi decenni.	Kg. Eq. CO ₂	Potenziale di riscaldamento globale (GWP)
Uso di risorse energetiche	Energia consumata nella raccolta delle materie prime, nella produzione, nella distribuzione, nell'uso e nel fine vita dell'elemento valutato.	MJ	Quantità consumata
Riduzione dell'ozono	Effetti negativi dipendenti dalla capacità di protezione dello strato di ozono contro le radiazioni ultraviolette del sole.	Kg. Eq. CFC-11	Potenziale di riduzione dell'ozono (ODP)
Eutrofizzazione	Crescita eccessiva della popolazione di alghe per l'arricchimento artificiale dei fiumi e delle riserve idriche in conseguenza all'uso massivo di fertilizzanti e detersivi. Questo porta ad un alto consumo dell'ossigeno nelle acque.	Kg. Eq. de NO ₃	Potenziale di eutrofizzazione (EP)
Acidificazione	Perdita della capacità di neutralizzazione del suolo e dell'acqua come conseguenza degli ossidi di zolfo e di azoto scaricati nell'atmosfera che ritornano in superficie sotto forma di acidi.	Kg. Eq. SO ₂	Acidificazione potenziale (AP)
Consumo di materie prime	Consumo dei materiali estratti dalla natura.	Tm	Quantità consumata
Formazione di ossidanti fotochimici	Formazione di precursori dall'inquinamento fotochimico. L'impatto della luce solare naturale su quei precursori, causa la formazione di una serie di composti noti come ossidanti fotochimici (ad esempio Ozono-O ₃).	Kg. Eq. C ₂ H ₄	Potenziale di formazione di ossidanti fotochimici (POFP)

Caratterizzazione o “modellizzazione” dei dati di inventario:

Dopo aver assegnato una o più categorie d'impatto ambientale a ciascuna sostanza presente nell'inventario, utilizzando una classificazione, il loro valore è confrontato con la sostanza di riferimento di quella categoria.

Gli effetti ambientali diventano unità dell'indicatore usando i “fattori di caratterizzazione” per ciascuna categoria d'impatto. Perciò, si ottengono unità equivalenti, che possono aggiungersi l'una all'altra per misurare il contributo delle sostanze alla categoria d'impatto.

Normalizzazione, raggruppamento e ponderazione:

Queste fasi non sono obbligatorie, la loro applicazione dipende dall'obiettivo e dal campo d'applicazione dell'LCA.

- *Normalizzazione:* è la conversione dei risultati di caratterizzazione in unità globali neutre, dividendole ciascuna per un fattore di normalizzazione. Utilizzando questi fattori, viene illustrata l'entità del contributo a ciascuna categoria d'impatto sul problema ambientale locale



- *Raggruppamento*: è la classificazione delle categorie di impatto in gruppi che comprendono categorie di impatto con effetti simili
- *Ponderazione*: è la conversione dei risultati dei valori caratterizzati in un'unità comune, che può aggiungersi a vicenda (se la metodologia include una normalizzazione, quindi attraverso i valori normalizzati) e quindi moltiplicarli per il rispettivo fattore di ponderazione. Successivamente, si sommano tutti per ottenere un punteggio totale unico dell'impatto ambientale del sistema

Nelle ultime due fasi, “caratterizzazione” e “normalizzazione, raggruppamento e ponderazione”, si possono essere applicare metodologie differenti per calcolare l’impatto del ciclo di vita. Il metodo scelto varierà in base al livello di informazioni richieste e allo scopo dell’LCA (livello interno, livello esterno, confronto tra prodotti, ecc.). Alcuni metodi intendono definire un profilo ambientale che quantifica i “midpoint”, che rappresentano le varie categorie di impatto, altri cercano di valutare gli “endpoint” sull'ambiente

Differenze tra i metodi di valutazione dell'impatto: "ENDPOINT" e "MIDPOINT":

- “ENDPOINT”, valutazione dell'ultimo effetto ambientale: le categorie di impatto finale variano e influiscono direttamente sulla società. Sono più rilevanti e accessibili in tutto il mondo. Tuttavia, non c'è consenso scientifico, non sono completamente elaborati
 - “MIDPOINT”, valutazione degli effetti a medio termine: queste categorie sono più vicine all'intervento ambientale. Esistono modelli di calcolo che si adattano meglio all'intervento in queste categorie ambientali intermedie. Sono le più usate
-

Di seguito sono illustrate le principali metodologie per la “Life Cycle Impact Assessment”.

Tabella relativa alle metodologie disponibili per la valutazione degli impatti del ciclo di vita



Nome	Nazione	Anno	Osservazioni
CML-IA	Paesi Bassi	2001	Sviluppatore: Centre for Environmental Studies (CML), Università di Leida, 2001. Sostituisce il metodo CML 1992. Include: caratterizzazione e normalizzazione.
Ecological scarcity 2013	Germania	2013	Sviluppatore: il metodo della "scarsità ecologica", noto anche come Ecopoints o Umweltbelastungspunkte, è un monitoraggio della scarsità ecologica 2006 e del metodo Ecological Scarcity 1997, che era noto come Ecopoints 97 (CH). Include: caratterizzazione, normalizzazione e ponderazione.
EDIP 2003	Danimarca	2003	Sviluppatore: Institute for Product Development, Technical University of Denmark con cinque aziende danesi. Include: caratterizzazione, normalizzazione e ponderazione.
EPD (2013)	Svezia	2013	Sviluppatore: il metodo precedente era EPD (2008) ed è utilizzato per disegnare dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD), come spiegato nel sito web del Consiglio svedese di gestione ambientale (SEMC) Include: caratterizzazione, normalizzazione e ponderazione.
EPS 2015d e EPS 2015dx	Svezia	2015	La metodologia predefinita per l'EPS 2015 (Strategie di priorità ambientale sulla progettazione del prodotto) è un metodo orientato al danno, precedentemente EPS 2000. Include: caratterizzazione, normalizzazione e ponderazione.
ILCD 2011 Midpoint+	Europa	2011+	Sviluppatore: si tratta della metodologia rivista ed aggiornata della ILCD Midpoint 2011 (senza il +) che può essere trovato nella cartella Superate. In questa nuova versione, sono stati aggiunti i fattori di normalizzazione secondo "Normalisation method and data for Environmental Footprints, 2014, Lorenzo Benini, et al., Report EUR 26842 EN". Sono stati aggiornati fattori di caratterizzazione nella categoria "Uso del terreno" basandosi su "'ERRATA CORRIGE to ILCD - LCIA Characterization Factors" - Version06_02_2015(v. 1.0.6) - "List of changes to CFs for land use from v 1 0 5 to v 1 0 6_REVISIED.xlsx" ". Include: caratterizzazione.
Impact 2002+	Svezia	2002	Sviluppatore: IMPACT 2002+, acronimo di IMPACT Assessment of Chemical Toxics, è una metodologia di valutazione dell'impatto originariamente progettata dall'École Polytechnique Fédérale di Losanna (EPFL), con studi aggiornati condotti dal gruppo di ricerca stessi ora sotto il nome Sistemi Ecosystems-Life Cycle (Losanna). Include: caratterizzazione, normalizzazione e ponderazione.
ReCiPe 2016	Paesi Bassi	2016	Sviluppatore: ReCiPe 2016 è una versione aggiornata ed estesa di ReCiPe 2008. Come il predecessore, il ReCiPe 2016, include il midpoint (orientato ai problemi) e l'endpoint (orientato al danno) disponibili per tre diversi approcci (Individualista (I), Gerarchico (H) ed Egalitario (E)). Include: scelte di valore, caratterizzazione a livello medio, normalizzazione, valutazione dei danni e ponderazione.
BEES	USA	2010	Sviluppatore: BEES, acronimo di Building for Environmental and Economic Sustainability, uno strumento software sviluppato per l'Istituto nazionale degli standard e della tecnologia (NIST). BEES combina una valutazione parziale del ciclo di vita e il costo dei materiali da costruzione in un unico strumento. Include: caratterizzazione, normalizzazione e ponderazione.
TRACI 2.1	USA	2012	Sviluppatore: strumento per la riduzione e la valutazione delle sostanze chimiche e altri impatti ambientali (TRACI) è un software indipendente



Nome	Nazione	Anno	Osservazioni
CML-IA	Paesi Bassi	2001	Sviluppatore: Centre for Environmental Studies (CML), Università di Leida, 2001. Sostituisce il metodo CML 1992. Include: caratterizzazione e normalizzazione.
Ecological scarcity 2013	Germania	2013	Sviluppatore: il metodo della "scarsità ecologica", noto anche come Ecopoints o Umweltbelastungspunkte, è un monitoraggio della scarsità ecologica 2006 e del metodo Ecological Scarcity 1997, che era noto come Ecopoints 97 (CH). Include: caratterizzazione, normalizzazione e ponderazione.
EDIP 2003	Danimarca	2003	Sviluppatore: Institute for Product Development, Technical University of Denmark con cinque aziende danesi. Include: caratterizzazione, normalizzazione e ponderazione.
EPD (2013)	Svezia	2013	Sviluppatore: il metodo precedente era EPD (2008) ed è utilizzato per disegnare dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD), come spiegato nel sito web del Consiglio svedese di gestione ambientale (SEMC) Include: caratterizzazione, normalizzazione e ponderazione.
EPS 2015d e EPS 2015dx	Svezia	2015	La metodologia predefinita per l'EPS 2015 (Strategie di priorità ambientale sulla progettazione del prodotto) è un metodo orientato al danno, precedentemente EPS 2000. Include: caratterizzazione, normalizzazione e ponderazione.
			sviluppato dall'Agenzia per la protezione dell'ambiente degli Stati Uniti (EPA) specificamente per gli Stati Uniti, che utilizza parametri di input che si trovano negli Stati Uniti. Include: caratterizzazione, normalizzazione e ponderazione.

4.2.4 Fase 4: Interpretazione dei Risultati

In questa fase vengono interpretati i risultati delle due fasi precedenti, "analisi dell'inventario" e "valutazione dell'impatto", secondo gli obiettivi e il campo d'applicazione definito all'inizio.

Le conclusioni dell'interpretazione dei risultati vengono registrate, che consente di identificare gli stadi dell'LCA con il maggiore impatto ambientale, e quindi possono o devono essere migliorati. Nel caso in cui lo scopo dello studio sia quello di confrontare due prodotti, i risultati possono determinare quale ha un comportamento ambientale migliore.

4.3 Analisi dei costi del Ciclo di Vita

Il Life Cycle Costing (LCC) considera tutti i costi, incluso l'impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita, nella fase di progettazione e sviluppo di un prodotto, processo o attività.



I costi di un prodotto, di un processo o di un'attività sono facilmente identificabili durante l'intero ciclo di vita, ad es. costi diretti di materie prime, energia e manodopera. Tuttavia esistono altri costi meno visibili, come la perdita di produttività dovuta a rifiuti generati, emissioni, ecc.

LCC include ogni flusso di denaro relativo a un prodotto durante la sua intera vita, combina parametri economici e ambientali ed è utile nel processo decisionale.

4.4 Software per l'implementazione di un'LCA e una valutazione del LCC

Un'indagine LCA è complessa perché implica un grande lavoro di analisi, basato su calcoli di grandi dimensioni e sull'uso di set di dati. Data la complessità di queste operazioni, si ricorre ampiamente all'utilizzo di strumenti software per l'LCA. Alcuni strumenti software includono già un modulo per eseguire la valutazione del Life Cycle Costing (LCC).

Gli strumenti software facilitano lo studio LCA, in maniera particolare nelle seguenti fasi: inventario, valutazione dell'impatto e interpretazione dei risultati.

Nella seguente tabella vengono indicati GaBi e SimaPro, i software utilizzati maggiormente.



Tabella dei software per l'implementazione LCA

Nome	Azienda	Descrizione
GaBi 	Institute for Polymer Testing and Polymer Science (IKP) e Università di Stoccarda in collaborazione con PE EUROPE GMBH	Strumento LCA. Prodotti e sistemi, bilancio delle emissioni di input e output, i materiali e l'energia possono essere modulati e modificati in qualsiasi momento. Offre scenari di fine vita. Permette l'esportazione dei dati.
SimaPro 	PRE-Consultants	Software specializzato su strumenti LCA. Sono disponibili demo e guide di supporto, set di dati completi e diversificati. Permette di analizzare prodotti complessi, distribuendoli nei loro materiali e processi.
TEAM™	ECOBILAN PRICEWATERHOUSE COOPERS	Uno strumento completo, flessibile e potente. Consente l'inserimento di dati collegati ai costi, diagrammi di flussi, processi ecc. L'inserimento dei dati è simile a GaBi. I parametri del ciclo di vita di un prodotto possono essere modificati in qualsiasi momento. Permette la valutazione del fine vita e l'esportazione dei dati.
UMBERTO 	Ifu Hamburg GMBH	Offre dati di alta qualità e risultati trasparenti. Riflette l'intero ciclo di vita, gli input e gli output, i flussi tra i processi, ecc. Elevata flessibilità con i confini del sistema. Permette anche di studiare i costi del ciclo di vita. I dati possono essere esportati.
Eco-it 	IHOBE	Strumento specializzato in software per LCA semplificato e Carbon Footprint (CF) dei prodotti. Consigliato specialmente ai progettisti di prodotti e confezioni. Facile da gestire.
Air.e LCA 	Solid Forest	Per LCA e Carbon Footprint. Può essere applicato a un prodotto o ad un'organizzazione. Un'interfaccia grafica versatile per la rappresentazione di mappe del ciclo di vita e dei processi. Permette la generazione automatica di verifiche e report grafici.
Open LCA 	GreenDelta	Software open source, gratuito e multiplatforma per la realizzazione di LCA completi. È in fase di sviluppo dal 2006, le sue caratteristiche possono essere modificate per adattarsi alle diverse esigenze. È orientato all'LCA, ma consente anche il carbon e water footprint. Possiede una vasta gamma di database.

