

Il Life Cycle Assessment (LCA), le cui prime applicazioni risalgono alla fine degli anni '80, è un **procedimento oggettivo di valutazione dei carichi energetici ed ambientali relativi ad un processo od un'attività**, effettuato attraverso l'identificazione dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente.

La **valutazione include l'intero ciclo di vita** del processo o attività, comprendendo l'estrazione ed il trasporto delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, l'uso, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale".

Un LCA, quindi, è fondamentalmente una **tecnica quantitativa** che permette di **determinare fattori d'ingresso**(materie prime, uso di risorse, energia, ecc) **e d'uscita** (scarichi idrici, produzione di rifiuti, emissioni inquinanti) dal ciclo di vita di ciascun prodotto valutandone i conseguenti impatti ambientali.

Esso si fonda su un unico principio padre: un prodotto va seguito e analizzato in ogni fase della sua vita, **dalla culla alla tomba**, da quando è prodotto a quando è smaltito, in quanto ogni azione associata ad una fase può avere riflessi su fasi precedenti o successive.

Attraverso lo studio di un LCA si finiranno allora con l'individuare le fasi e i momenti in cui si concentrano maggiormente le criticità ambientali, i soggetti che dovranno farsene carico (produttore, utilizzatore, ecc) e le informazioni necessarie per realizzare gli interventi di miglioramento.

A differenza d'altri metodi di valutazione ambientale, **l'LCA si concentra anche sul tema economico** e sui risultati che esso produce che possono essere definiti in termini di benefici, funzioni o servizi.

Per produrre tali risultati, il sistema economico richiede risorse di materiali ed energia e genera emissioni nell'aria, nell'acqua e nel suolo. L'insieme delle risorse e delle emissioni rappresenta l'impatto ambientale del sistema economico. Da ciò discende il ruolo della gestione ambientale: aumentare l'efficienza del sistema economico diminuendo l'impatto ambientale.

Le applicazioni di LCA riguardano:

- Confronto tra sistemi alternativi di prodotto e produzione con la medesima funzione.
- Confronto degli impatti ambientali di un prodotto con uno standard di riferimento.
- Identificazione degli stadi del ciclo di vita di un prodotto che presenta l'impatto ambientale dominante.
- Confronto tra sistemi alternativi per la gestione di rifiuti che derivano dal fine vita del prodotto.
- Riduzione dei costi tramite l'individuazione d'aree dove realizzare economie o livelli maggiori d'ottimizzazione.
- Comunicazione d'informazioni ambientali.

Le norme internazionali di riferimento sono:

- UNI EN ISO 14041: - Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita – Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione e analisi dell'inventario del ciclo di vita;
- UNI EN ISO 14040 : - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento;
- UNI EN ISO 14042: - Valutazione del ciclo di vita - Valutazione dell'impatto del ciclo di vita.

Secondo queste norme, l'LCA è una tecnica per valutare gli aspetti ambientali e i potenziali impatti ambientali associati a un prodotto, mediante:

- la compilazione di un inventario di ciò che di rilevante entra ed esce da un sistema di prodotto;
- la valutazione dei potenziali impatti ambientali associati a ciò che entra e a ciò che esce;
- l'interpretazione dei risultati riguardanti le fasi di analisi dell'inventario e di stima degli impatti in relazione agli obiettivi dello studio.
-

L'LCA studia gli aspetti ambientali e gli impatti potenziali lungo tutta la vita del prodotto (cioè dalla culla alla tomba), dall'acquisizione delle materie prime, attraverso la fabbricazione e l'utilizzazione, fino allo smaltimento. Le principali categorie di impatto ambientale da tenere in considerazione riguardano **l'utilizzo di risorse, la salute dell'uomo e le conseguenze ecologiche**.

L' LCA può dare supporto a:

- identificare le opportunità di migliorare gli aspetti ambientali dei prodotti nei diversi stadi del loro ciclo di vita;
- prendere delle decisioni nell'industria e nelle organizzazioni governative e non governative (per esempio pianificazione strategica, scelta di priorità, progettazione o riprogettazione di prodotti o di processi);
- scegliere indicatori rilevanti di prestazione ambientale con le relative tecniche di misurazione;
- commercializzare (per esempio una dichiarazione ecologica, un sistema di etichetta ecologica, o un'asserzione di prodotto ecologico).

La valutazione del ciclo di vita comprende:

1. la **definizione dell'obiettivo** e del **campo di applicazione** dello studio,
2. l'analisi dell'**inventario**,
3. la **valutazione dell'impatto**,
4. l'**interpretazione** dei risultati,

come è illustrato nella figura 1.

I risultati di un LCA possono costituire un'informazione utile per numerosi processi decisionali.

Gli studi d'inventario del ciclo di vita devono comprendere la definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione, l'analisi dell'inventario e l'interpretazione dei risultati. I requisiti e le raccomandazioni della presente norma internazionale, con l'eccezione delle disposizioni relative alla valutazione dell'impatto, si applicano anche agli studi d'inventario del ciclo di vita.

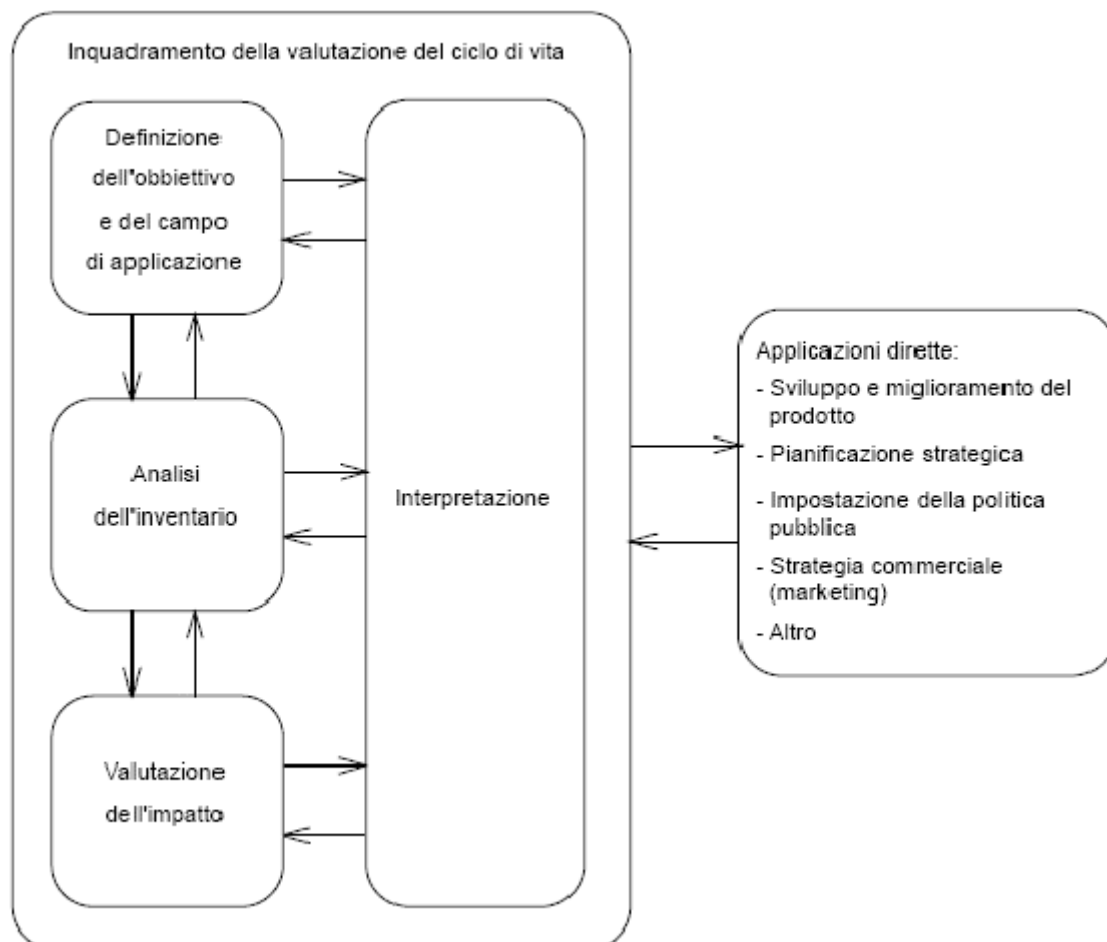


Fig. 1: Fasi di un LCA

La fase di valutazione dell'impatto di un LCA ha lo scopo di valutare la portata di potenziali impatti ambientali utilizzando i risultati dell'analisi d'inventario del ciclo di vita.

La norma internazionale di riferimento è la **UNI EN ISO 14040**.

In generale questo procedimento comporta l'associare i dati d'inventario a specifici impatti ambientali e l'approfondire la comprensione di questi impatti. Il livello di dettaglio, la scelta degli impatti valutati e le metodologie da usare dipendono dall'obiettivo e dal campo di applicazione dello studio.

Questa valutazione può includere un procedimento iterativo di revisione dell'obiettivo e del campo di applicazione dello studio di LCA, per determinare quando gli obiettivi dello studio siano stati conseguiti, o per modificare l'obiettivo e il campo di applicazione, se la valutazione indica che essi non possono essere raggiunti.

La fase di valutazione dell'impatto può includere fra gli altri i seguenti elementi:

- l'attribuire i dati d'inventario alle categorie di impatto (**classificazione**);
- la modellazione dei dati d'inventario entro le categorie di impatto (**caratterizzazione**);
- la possibile aggregazione dei risultati in casi molto specifici e unicamente se sono significativi (**ponderazione**).

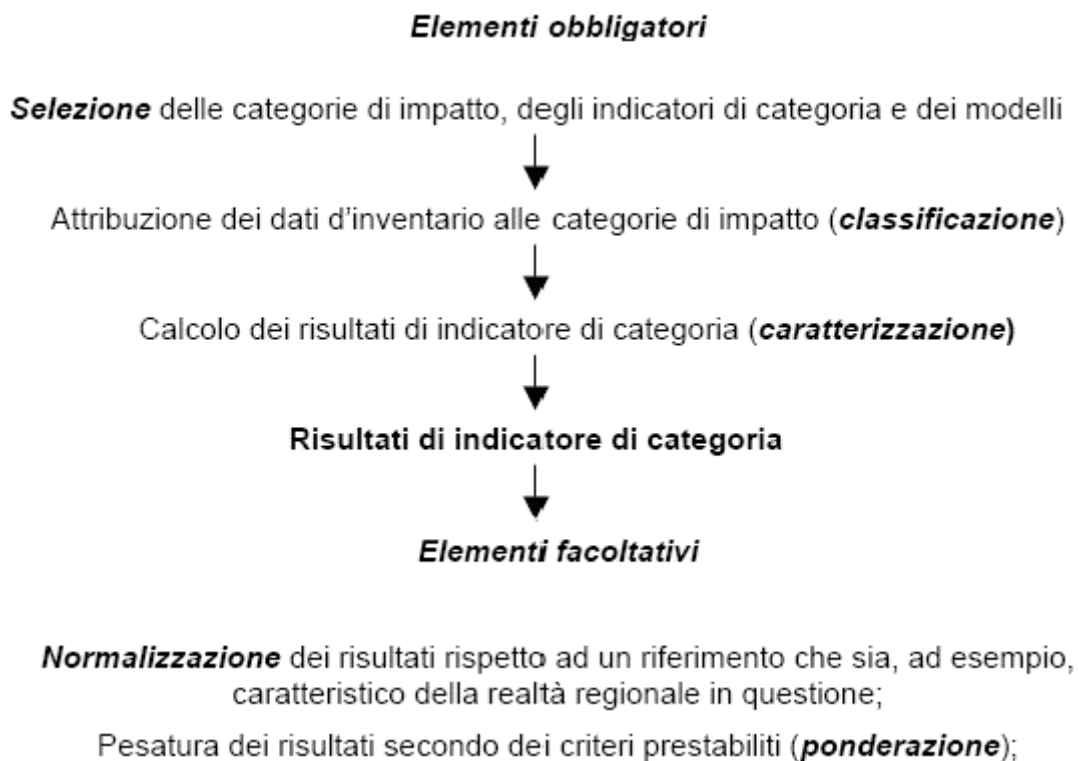


Fig 2: Valutazione dell'impatto del ciclo di vita

Fonti bibliografiche

- Norme UNI EN ISO 14040, UNI EN ISO 14041, UNI EN ISO 14042
- Maurizio Cellura, Fulvio Ardente, Sonia Longo, materiali del convegno scientifico Rete Italiana LCA "LCA applicata alle tecnologie alimentate da fonti rinnovabili di energia", Università di Palermo, Dipartimento di Ricerche Energetiche ed Ambientali, giugno 2009;
- G. A. Blengini, M. Fantoni, *Life cycle assessment di scenari alternativi per il trattamento della Forsu*, Politecnico di Torino, Torino (Ecomondo 2009);

- Paolo Masoni , Alessandra Zamagni, Andrea Raggi, *Integrazione di modelli economici e ambientali nella Life Cycle Sustainability Analysis*, ENEA, Centro Ricerche E. Clementel – Dipartimento Scienze Aziendali, Statistiche, Tecnologiche e Ambientali Università G. D'Annunzio (Ecomondo 2009);
- Andrea de Lieto Vollaro, *La valutazione del ciclo di vita (LCA) e le sue applicazioni alla gestione dei rifiuti*, Università di Roma, Roma 2004;
- La Casermetta del Col de la Seigne - Sostenibilità d'alta quota (sito www.rinnovabili.it)