

20 novembre 2020

ing. Marco Barbanera

UTS (Linea L4)

Università degli Studi della Tuscia

Life Cycle Assessment e valutazione
dell'impronta ambientale per la PA:
istruzioni per un uso efficiente

METTIAMOCI
IN RIGA



***Definizione di obiettivi e scopi di uno studio LCA:
unità funzionale, confini del sistema, regole di cut-off***





Domande a cui può rispondere un'analisi LCA

- I sacchetti di carta, plastica o tessuto sono l'opzione più rispettosa dell'ambiente per riportare la spesa dal supermercato?
- Da un punto di vista ambientale dovremmo usare il composito in fibra di vetro o acciaio per la carrozzeria?
- Come si può ridurre al minimo l'impatto ambientale complessivo di un frigorifero con il minimo sforzo?
- Da una prospettiva ambientale, la plastica dovrebbe essere incenerita o riciclata e da quali parametri dipende la conclusione?
- È più ecologico lavare i piatti manualmente o utilizzando a lavastoviglie?
- Per ridurre gli impatti ambientali dei propri prodotti un'azienda deve puntare l'attenzione sui propri processi, sui propri fornitori, sui propri clienti o sul sistema di gestione dei rifiuti?



Domande a cui NON può rispondere un'analisi LCA

- Dovrebbero essere aumentate le tasse sulle vecchie auto diesel per ridurre le emissioni di particolato e quindi ridurre la spesa ospedaliera per la cura delle malattie polmonari?

LCA non può essere utilizzato per confrontare gli svantaggi sociali di tasse più alte con vantaggi di minore inquinamento

- Le attuali emissioni di una fabbrica portano a concentrazioni di inquinanti sopra le soglie normative negli ecosistemi acquatici vicini?

LCA non è progettato per valutare gli impatti di una singola emissione sugli ecosistemi locali e non contiene informazioni sui limiti normativi

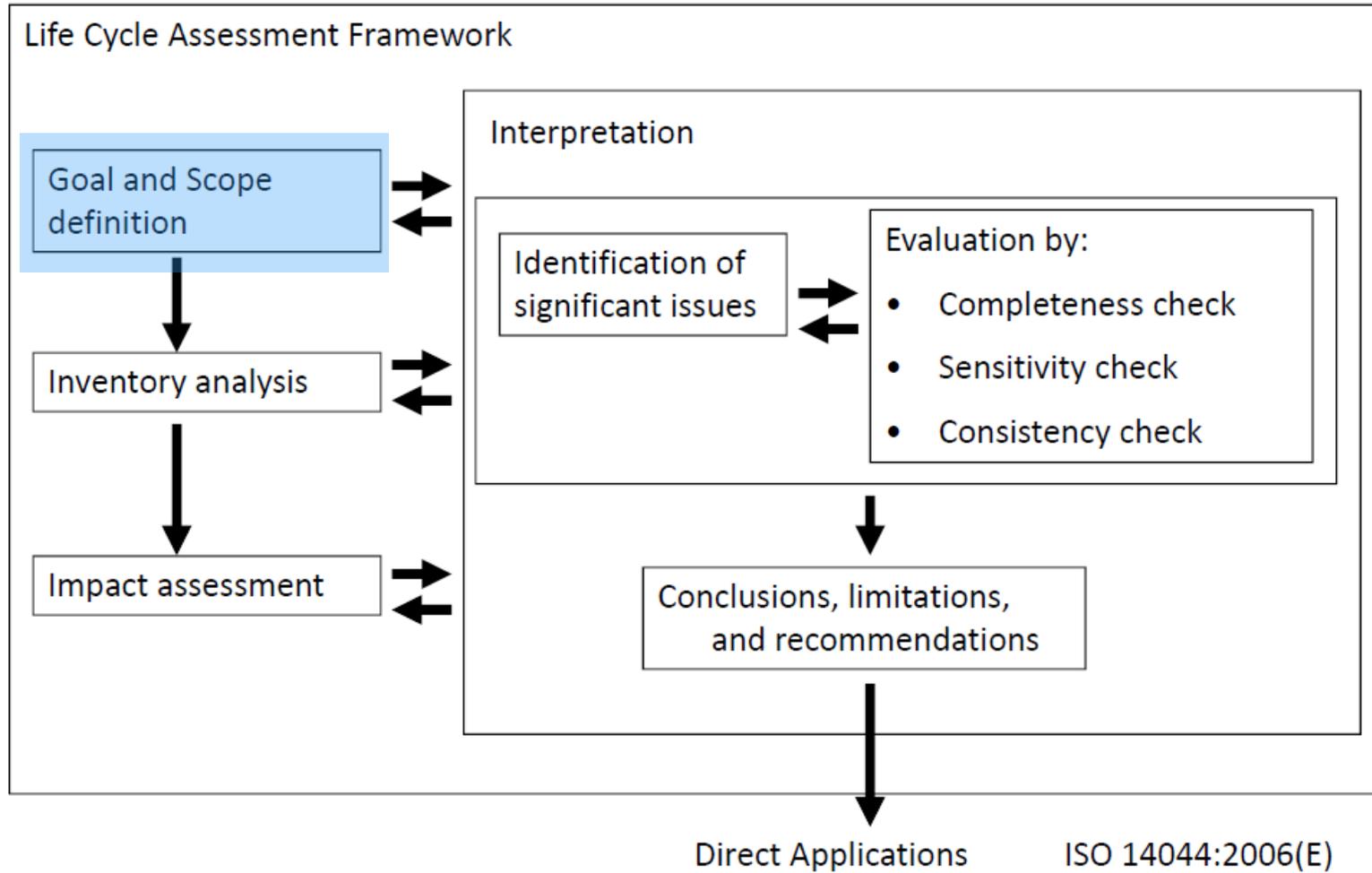
Perché condurre uno studio LCA?



Proprietà	Lampada incandescenza	Lampada fluorescente
Potenza elettrica	60 W	18 W
Durata	1000 h	5000 h
Peso	30 g	540 g
Contenuto di mercurio	0 mg	2 mg
etc...		

I dati grezzi relativi alle proprietà dei due prodotti sono difficili da confrontare

LCA Framework



Concetti chiave

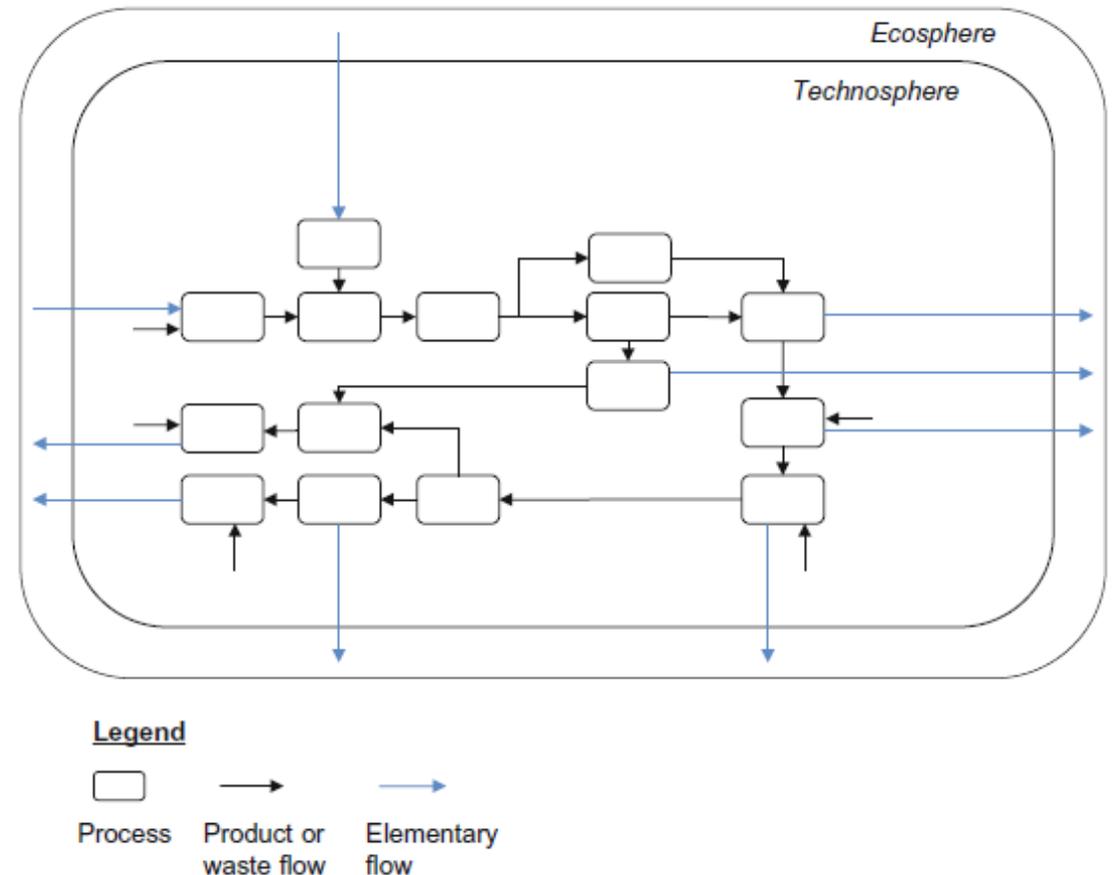
Tecnosfera ed Ecosfera

LCA divide il mondo in due ambiti: tecnosfera ed ecosfera

La tecnosfera può essere intesa come tutto ciò che è intenzionalmente "artificiale". Tutti i processi unitari di un modello LCI appartengono alla tecnosfera

L'ecosfera viene talvolta chiamata "ambiente" o "natura" e può essere intesa come tutto ciò che non è intenzionalmente "prodotto dall'uomo".

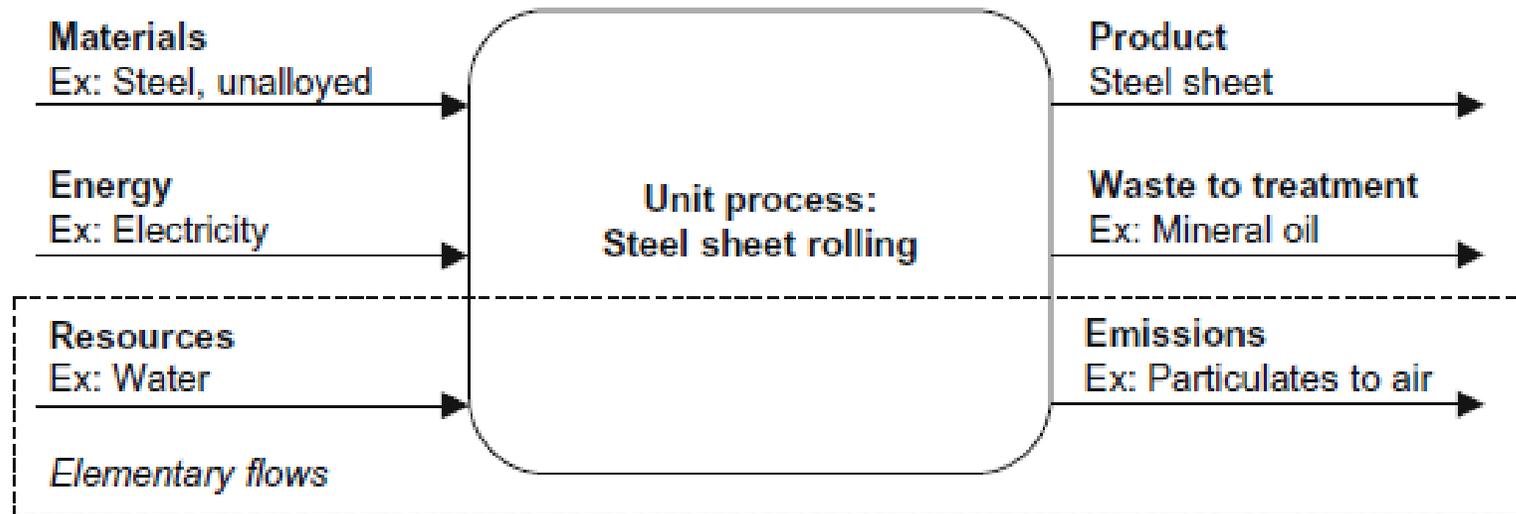
Ad esempio, le riserve naturali appartengono in gran parte all'ecosfera, ma le infrastrutture di trasporto e turistiche (strade, bidoni della spazzatura, ecc.) che le attraversano appartengono alla tecnosfera



Concetti chiave

Unità di processo

Una unità di processo è l'elemento più piccolo considerato in un LCI, per il quale vengono quantificati i dati di input e output.



Una unità di processo può rappresentare un singolo processo ma può anche rappresentare un'intera azienda che contiene diversi processi se ciò offre il sufficiente livello di dettaglio per l'analisi di inventario



Concetti chiave

Foreground and background systems

Foreground system: questo termine si riferisce a quei processi del ciclo di vita del prodotto per il quale è disponibile l'accesso diretto ad informazioni specifiche. Ad esempio, i processi del sito e quelli gestiti dal produttore o dai suoi (servizi di trasporto merci per esempio, ecc) appaltatori.

Background system: questo termine si riferisce a quei processi del ciclo di vita di un prodotto per il quale non è possibile un accesso diretto alle informazioni specifiche ovvero dati accessibili direttamente da chi produce il bene/servizio. Il processo in background è fuori dall'influenza diretta del produttore (come i dati in possesso dei fornitori).



Definizione dell'obiettivo

1. Applicazioni previste dei risultati

- *Confronto degli impatti ambientali di beni o servizi specifici*
- *Identificare le parti di un prodotto che contribuiscono maggiormente al suo impatto ambientale*
- *Valutazione dei potenziali miglioramenti derivanti dai cambiamenti nella progettazione del prodotto*
- *Documentare le prestazioni ambientali dei prodotti (ad es. nel marketing utilizzando dichiarazioni ambientali di prodotto)*
- *Sviluppo di criteri per un marchio di qualità ecologica*
- *Sviluppare politiche che considerino gli aspetti ambientali*

2. Limitazioni dovute a scelte metodologiche

3. Destinatari



Definizione dello scopo

La definizione dello scopo determina quali prodotti devono essere analizzati e come questa valutazione dovrebbe avvenire

I fattori che dovrebbero essere considerati e dichiarati sono i seguenti:

- La **funzione(i)** del sistema da analizzare
- L'**unità funzionale** su cui basare lo studio
- I **confini del sistema**
- Regole di **cut-off**
- Requisiti di **qualità dei dati**
- Modellazione dei **processi multifunzionali**



Definizione dello scopo

Funzione

L'analisi LCA è la valutazione ambientale del soddisfacimento dei bisogni concentrandosi prima sulle funzioni e poi sui prodotti necessari per fornire queste funzioni.

Due diverse tecnologie energetiche possono essere confrontate sulla base della funzione che svolgono per consentire la fornitura di elettricità alle famiglie.

Un tablet e un giornale svolgono entrambi la funzione di fornire notizie, ma poiché il tablet fornisce più funzioni (accesso ad altri siti Web, elaborazione di testi e altri software) un confronto diretto degli impatti ambientali di un giornale e di un tablet non sarebbe significativo.

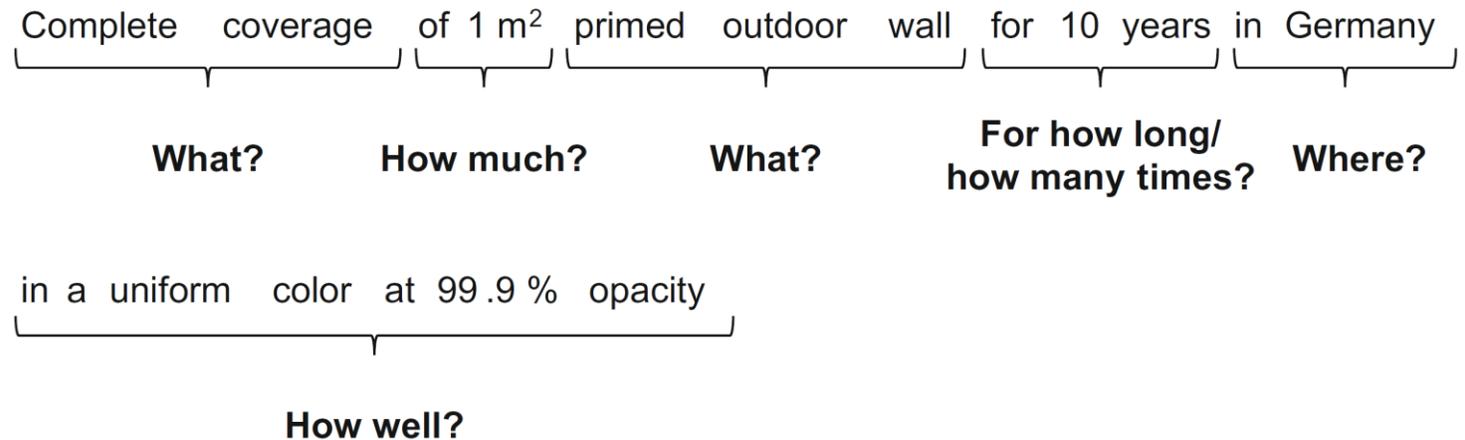


Definizione dello scopo

Unità Funzionale

Un aspetto particolarmente rilevante nel confronto tra diversi prodotti è l'unità funzionale, che definisce gli aspetti quantitativi della funzione (unità di misura), rispondendo alle seguenti domande:

- **“che cosa ?”**
- **“quanto ?”**
- **“per quanto tempo ?”**
- **“dove ?”**
- **“in che modo ?”**





Definizione dello scopo

Unità Funzionale - Esempi

Tipologia di prodotto	Esempi di Unità Funzionale
Cartello stradale	1 m ² /anno di comunicazione stradale
Sacchetto di carta	1 dm ³ per il confezionamento di prodotti da forno
Caffè	1 tazza di espresso (con caratteristiche ben definite)
Latte	1 kg di latte / 1 L di latte
Lavatrice	1 kg di vestiti lavati
Frigorifero	0,5 m ³ /anno refrigerati a 4°C
Automobile	1 km/persona di spostamento; veicolo/km (con un determinato carico)



Definizione dello scopo

Unità Funzionale - Esempi

La funzione del packaging di una bevanda è prima di tutto quella di contenere la bevanda stessa, prima della sua trasportabilità e capacità di conservazione. L'unità funzionale perciò, generalmente (nelle varie linee guida e regole internazionali), viene definita con il volume di liquido contenuto in modo da comprendere tutti gli aspetti tecnici prestazionali.

Tre esempi di sistemi di packaging che espletano la stessa funzione, da analizzare e comparare:

- Bottiglia di vetro da 0,5 litri riutilizzabile
- Cartone per bevande da 1 litro monouso
- Bottiglia in PET da 2 litri monouso

Unità funzionale: *1 litro di bevanda confezionata, distribuita al consumatore finale e consumata*



Definizione dello scopo

Flusso di riferimento

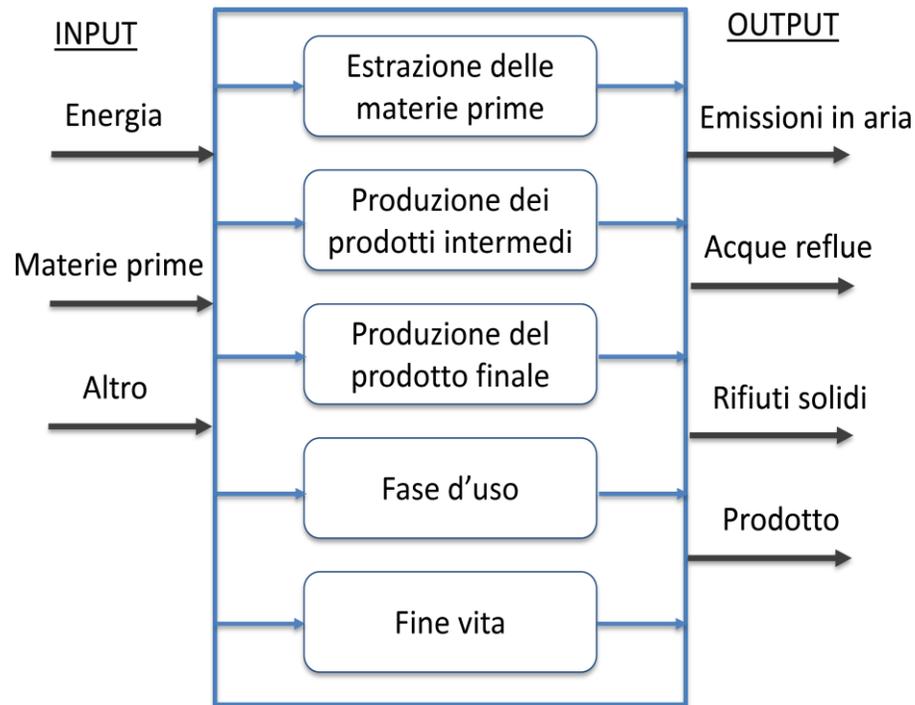
Data un'unità funzionale, la quantità di prodotto necessaria per svolgere quella funzione viene denominata flusso di riferimento

- **Funzione:** asciugatura mani
- **Sistemi studiati:** tovaglioli di carta vs getto d'aria calda
- **Unità funzionale:** 1 paio di mani asciugate
- **Flusso di riferimento:**
 - peso medio carta (per i tovaglioli) per 2 mani asciugate
 - volume medio di aria calda per 2 mani asciugate

Definizione dello scopo

Confini del sistema

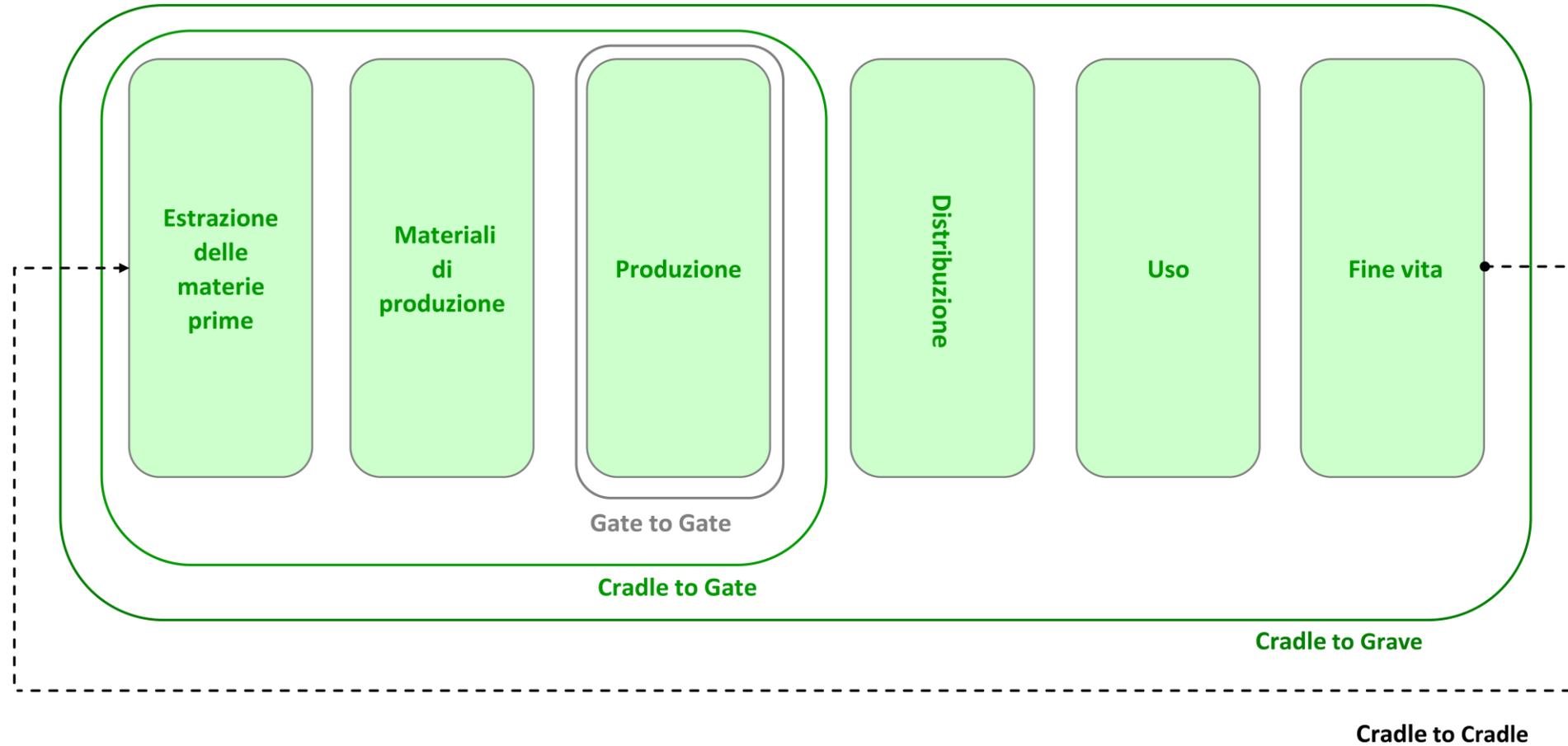
I confini del sistema determinano i processi unitari che devono essere inclusi nella LCA. Si deve decidere quali processi unitari includere nello studio e il livello di dettaglio con cui tali processi devono essere studiati. La selezione del confine del sistema deve essere coerente con l'obiettivo dello studio.



Il sistema analizzato riceve input dalla natura (ecosfera e tecnosfera non inclusa nell'analisi) e ne rilascia output

Definizione dello scopo

Confini del sistema





Definizione dello scopo

Regole di cut-off

La ISO 14044 indica tre criteri di cut-off da applicare all'intero sistema prodotto così come ai processi unitari:

1. massa;
2. energia;
3. rilevanza ambientale.

Spesso viene utilizzato come criterio il limite dell'1% (in massa, energia, etc.) dell'intero sistema.

Definizione dello scopo



Regole di cut-off - Esempio

Supponiamo che per produrre un prodotto servono 11 materiali diversi, come primo *step* si devono determinare le singole percentuali in termini di massa. Se applicassimo la regola di cut-off dell'1% noteremo che i materiali n. 5-6-9 sono sotto al 1%, perciò da escludere nell'analisi. Analizzando meglio, però, noteremmo che per produrre il componente 9 si necessita del 2,7% dell'energia totale richiesta. La regola dell'1% in massa potrebbe non essere corretta, il componente n.9 dovrebbe essere analizzato nel suo ciclo di vita.

Tipologia materiale	n. materiale	Massa [%]	Energia [%]
Materie prime	1	15,5	12,0
	2	33,3	54,7
	3	25,0	23,3
Materie ausiliari	4	1,2	1,3
	5	<0,1	<0,1
	6	0,1	<0,1
	7	1,7	0,6
	8	1,4	0,6
	9	0,2	2,7
	10	19,8	4,5
Semilavorati	11	1,8	0,3
Totale		100	100



Definizione dello scopo

Regole di cut-off - Esempio

Supponiamo che per produrre un prodotto servono 10 materiali

Ad una prima analisi i materiali da 4 a 10, avendo una massa sotto l'1%, sarebbero esclusi. La loro somma però contribuisce al 6,30% della massa totale utilizzata, valore non trascurabile.

La sola regola di cut-off dell'1% in termini di massa non basta. Dovrebbe essere corretta , ad esempio, con: possono essere omessi i flussi di materia in input aventi una massa minore dell'1% della massa totale, con valore cumulato totale inferiore al 5%.

Materiale	Massa [%]
1	52,2%
2	23,7%
3	9,5%
4	0,9%
5	0,9%
6	0,9%
7	0,9%
8	0,9%
9	0,9%
10	0,9%



Definizione dello scopo

Requisiti di qualità dei dati

I requisiti della qualità dei dati devono essere definiti per dare credibilità allo studio di LCA e in pratica caratterizzano quantitativamente e qualitativamente i metodi usati per raccogliere i dati.

Tra i requisiti dovrebbero essere fissati:

- la **copertura temporale**, cioè l'età dei dati, ad esempio gli ultimi cinque anni, e la durata della loro raccolta, ad esempio un anno;
- la **copertura geografica**, cioè l'area in cui dati verranno raccolti, ad esempio area locale, regionale, nazionale, continentale o globale;
- la **copertura tecnologica**, cioè quale tecnologia applicare nella raccolta dei dati.

Inoltre dovrà essere specificata la fonte dei dati: nel caso siano stati misurati vanno specificati gli strumenti impiegati; se calcolati con che algoritmi; se stimati con quali metodi statistici.



Definizione dello scopo

Requisiti di qualità dei dati

Nella metodologia proposta dalla Commissione Europea (PEF Guidance) la valutazione della qualità dei dati è effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- *rappresentatività tecnologica (TER)*
- *rappresentatività geografica (GR)*
- *rappresentatività temporale (TiR)*
- *incertezza dei parametri (P)*

5 livelli di qualità: Molto buono (1), Buono (2), Soddisfacente (3), Scarso (4) e Molto scarso (5).

La valutazione generale della qualità dei dati (DQR) è data da: **$DQR = (TER + GR + TiR + P) / 4$**

- **$DQR \leq 1,6$: qualità ottima**
- **DQR da 1,6 a 2,0: qualità molto buona**
- **DQR da 2,0 a 3,0: qualità buona**
- **DQR da 3,0 a 4,0: qualità soddisfacente**
- **$DQR > 4$: qualità scarsa**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

ing. Marco Barbanera

UTS Sogesid – Linea L4

Università degli Studi della Tuscia

METTIAMOCI IN RIGA

