



# ***STRUMENTI ECONOMICI PER L'AMBIENTE***

*Definire e misurare la sostenibilità: coniugazione nelle realtà operative e nelle applicazioni aziendali.*

“Lo sviluppo sostenibile è lo sviluppo che è in grado di soddisfare i  
bisogni della generazione presente, senza compromettere  
la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri”  
*WCED (World Commission on Environment and Development) 1987*

Nel 1987 l'Atto Unico **dell'Unione Europea** ha introdotto un nuovo titolo

«**AMBIENTE**»

“La tutela dell'ambiente è una delle dimensioni chiave dello sviluppo  
sostenibile dell'Unione Europea”.

*Regolamento CE n. 614/2007 del Parlamento Europeo e del Consiglio*

Da qui, negli anni successivi, nascono nuove sensibilità e approcci di  
**RESPONSABILITA'**

# **CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY**

**C** = Corporate

**S** = Social

**R** = Responsibility

**R** = Responsabilità

**S** = Sociale

**I** = d'Impresa

Modello competitivo d'impresa, in grado di affrontare la realtà di mercati globalizzati e dunque in continua evoluzione, sia nella sfera dimensionale, sia nella complessità della struttura compositiva.

Le aziende che non si adeguano rischiano:

- crisi nella supply-chain (catena di fornitura)
- perdita di consenso ed eventuali azioni di boicottaggio da parte della comunità sociale
- perdita di consenso e determinazioni valoriali negative da parte della comunità finanziaria
- responsabilità di tipo ambientale.

Le multinazionali che hanno seguito scelte aziendali non gradite ai consumatori, si sono trovate a fronteggiare crisi derivanti dal boicottaggio verso i loro prodotti:

- Nestlè
- General Motors
- Levi Strauss and Co
- Exxon Mobil
- Shell
- Nike e Converse
- Reebok
- McDonald's



- Danone
- Triumph
- Philip Morris
- Microsoft
- Apple
- Chiquita
- Coca-Cola
- Mattel



Le colpe di cui venivano imputate le suddette multinazionali riguardavano:

- violazioni delle norme di tutela e sicurezza dei lavoratori
- forme di sfruttamento e vessazione dei lavoratori
- discriminazioni razziali, religiose, sessuali
- sfruttamento del lavoro minorile
- produzioni in Paesi con regimi dittatoriali che ignorano i Diritti Umani
- appoggio a regimi dittatoriali
- produzioni geneticamente modificate
- danni all'ambiente
- inquinamento procurato con sversamenti di sostanze tossiche
- uso di pesticidi
- campagne pubblicitarie non etiche.

L'uomo, attivo in un sistema complesso di relazioni, non basa la qualità della sua vita su benefici puramente monetari.

Anche l'azienda, che opera in un contesto territoriale nel quale sono presenti portatori d'interesse a vario titolo, instaura con essi connessioni, relazioni, interdipendenze.

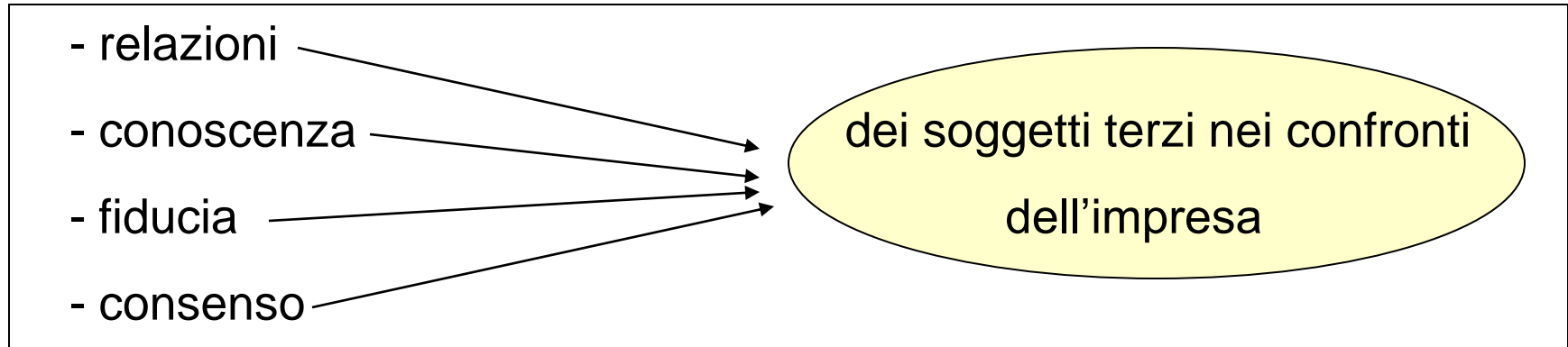
I soggetti interni (dipendenti) ed esterni (utenti) ricevono dall'impresa beni e servizi, contribuendo però ad un scambio interattivo vicendevole, formato di potenzialità e benefici bivalenti, e nei confronti di tali soggetti l'azienda deve sentirsi responsabile e non solo dal punto di vista economico.

Il mondo imprenditoriale, alla ricerca continua di **innovazioni tecnologiche**, al fine di migliorare le sue prestazioni e la sua produttività in termini di efficacia ed efficienza, vede nel futuro il temi sempre più pressanti della **sostenibilità ambientale** nei processi produttivi e della soddisfazione degli **obiettivi sociali** della comunità di riferimento.

In un'ottica prettamente economica sembra di essere in presenza di un "non-senso", ma l'innovazione contingente più efficace per una gestione strategica dell'attività aziendale e più gradita ai terzi, si basa sugli

## INTANGIBLE ASSETS

Tale termine è traducibile come "attività immateriali" e comprende



I portatori d'interesse in tal modo assumono un ruolo di valenza strategica e tra essi e l'impresa si instaura un **"accordo sociale"**, una sorta di partnership vantaggiosa per tutti.

Si tratta di un **"valore aggiunto strategico"**, interno all'azienda, ed è un indicatore non di natura economico-contabile.

Sono cambiati i tempi in cui l'ottimo della gestione aziendale si concretizzava nel determinare una

## “BOTTOM LINE”

ossia l'ultima riga del Conto Economico, cioè la differenza ricavi-costi rappresentante il risultato d'esercizio, di colore blu e non rossa (*perdita d'esercizio*), e con il valore numerico più alto possibile.

Tale visione evidenzia il **PROFITTO** (*Profit*).

Negli anni '90 per primo John Elkington\* parla di tripla rendicontazione, la cosiddetta *TBL*

## “TRIPLE BOTTOM LINE”

Secondo cui, oltre al PROFITTO, si considerano i risultati conseguiti in altri due ambiti

**AMBIENTE** = *Planet*

**SOCIALE** = *People*

\* cofondatore della Società di Consulenza internazionale SustainAbility, Membro del Consiglio Consultivo, Dow Jones Sustainability Indexes (DJSI), Membro della Commissione del Global Reporting Initiative (GRI).



## DEFINIRE LA CSR

### La CSR non è :

- un elemento accessorio nei comportamenti aziendali
- filantropia
- un modello comportamentale proprio dei soli ambiti non-profit.



### La CSR è:

- un modello di sviluppo sostenibile applicabile in ambito locale e globale
- l'elemento distintivo per modelli aziendali competitivi
- il fondamento per nuove relazioni tra organizzazioni d'impresa e società civile
- un elemento strategico e trasversale del target aziendale.

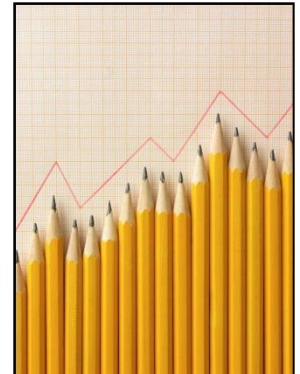
# Corporate Social Responsibility (Responsabilità Sociale d'Impresa)

*“La responsabilità sociale del commercio è di aumentare i relativi profitti...  
In un sistema di libero mercato non è pensabile preoccuparsi  
dell’aspetto “sociale”, che può essere oggetto d’attenzione per le  
aziende no profit e per le imprese in un’economia socialista, dove  
prevalgono meccanismi politici e non di mercato...”*

*Milton Friedman, The New York Times Magazine, **September 13, 1970***

*“Il concetto di responsabilità sociale delle  
imprese significa essenzialmente che esse  
decidono di propria iniziativa di contribuire  
a migliorare la società e rendere più pulita  
l’ambiente”.*

*Libro Verde U.E. - Promuovere un quadro europeo per  
la responsabilità sociale delle imprese - **18/07/2001***



Si riprendono le idee degli statunitensi Herman E. Daly e John B. Cobb che in:

## “UN'ECONOMIA PER IL BENE COMUNE”

scritto negli anni novanta, auspicano un nuovo **paradigma economico** orientato verso la comunità, l'ambiente e un futuro ecologicamente sostenibile.

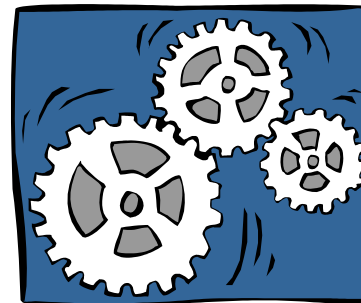
Il testo critica in particolare l'economia neoclassica, per la sua mancanza di rapporti con l'esterno, con l'ambiente naturale e sociale.

**Herman E. DALY** – (1938) economista ecologico, da più di 20 anni è un forte critico dell'economia della crescita (growth–mania). È senior-economist al Dipartimento dell'Ambiente della Banca Mondiale ed è docente di Economia alla Maryland University e uno dei fondatori della rivista “Ecological Economics”.

**John B. COBB** – (1925) teologo ecologico, è stato docente al Dipartimento di Scienze Religiose della Claremont Graduate School in California e negli anni '70 e '80 fu protagonista del dibattito in USA sui rapporti tra cristianesimo e questione ambientale.

I tempi oggi ormai maturi per un **approccio sistemico** alla RSI, derivante dalle seguenti motivazioni:

- ❑ apprensioni e aspettative di tutti i portatori di interesse che gravitano nell'ambito dell'azienda, maggiormente sentite in momenti di crisi epocali
- ❑ disequilibrio sociale ed economico che vede risorse distribuite in modo poco uniforme
- ❑ preoccupazioni derivanti dai problemi dell'inquinamento e dalle emissioni climalteranti, anche per rispettare degli obiettivi del Protocollo di Kyoto;
- ❑ dalla nuove tecnologie informatiche che permettono metodi di comunicazione veloci e capillari.



## GLI STAKEHOLDER

“To hold a stake” = possedere una posta, essere portatore di un interesse

*“Stakeholder sono tutti gli individui e i gruppi ben identificabili da cui dipende la sopravvivenza dell’impresa: azionisti, dipendenti, clienti, fornitori e istituzioni.*

*In senso più ampio si intende ogni individuo ben identificabile che può influenzare o essere influenzato dall’attività dell’organizzazione in termini di prodotti, politiche e processi lavorativi”.*

Definizione di **Robert Edward Freeman**, fondatore negli anni '90 della “Teoria degli stakeholder”, secondo la quale i portatori d’interesse sono parte fondante delle strategie di management.

Gli stakeholder appartengono a tre categorie principali:

1. Istituzioni pubbliche - Enti locali: comuni, province, regioni;
  - Agenzie: consorzi, CCIAA, ASL, ARPA, atenei;
  - Aziende controllate e partecipate.
  
2. Gruppi organizzati - Gruppi di pressione: sindacati, associazioni di categoria, parti, mass media;
  - Associazioni del territorio: culturali, ambientali, di consumatori, sociali, gruppi ricreativi.
  
3. Gruppi non organizzati – cittadini e comunità locale.

# ESEMPIO DI MAPPATURA DI STAKEHOLDER AZIENDALI

**LAVORATORI:** lavoratori dipendenti e lavoratori non dipendenti, rappresentanze sindacali

**CLIENTI:** clienti residenziali, clienti residenti nei territori serviti, clienti business, associazioni di consumatori e di categoria

**AZIONISTI:** azionisti pubblici, investitori istituzionali e privati, comunità finanziaria, fondi etici

**FINANZIATORI:** banche, mercato obbligazionario

**FORNITORI:** fornitori di beni, servizi e lavori, fornitori qualificati e locali

**PUBBLICA AMMINISTRAZIONE:** Enti locali di riferimento, Enti regolatori, Università, Amministrazioni statali

**COMUNITÀ LOCALE:** associazioni sul territorio e di categoria, media, residenti vicini agli impianti produttivi, comitati di cittadini

**AMBIENTE E GENERAZIONI FUTURE:** associazioni ambientaliste.

*Fonte: Hera*

## UN IMPORTANTE RIFERIMENTO PER LA CSR

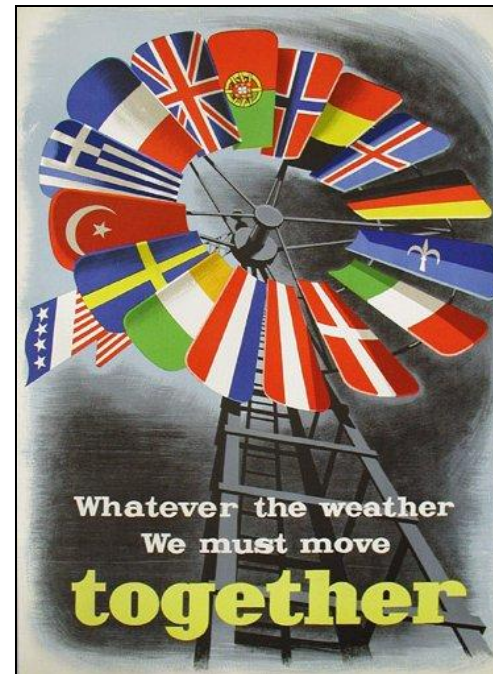
**OCSE** - Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico

**OECD** - Organisation for Economic Co-operation and Development

**OCDE** - Organisation de coopération et de développement économiques

La sede è a Parigi ed è per questo che l'organizzazione è nota in sede internazionale con l'acronimo che sottintende la terminologia francese, OCDE.

La prima Convenzione nasce il 28 luglio 1948, quale strumento di cooperazione economica a livello europeo e con il palese intento di sfruttare appieno gli aiuti forniti dal Piano Marshall (European Recovery Program).





Si denomina inizialmente “Organizzazione Europea per la Cooperazione Economica”.

Il Protocollo si perfeziona nel corso degli anni con l’intento primario di costituire una unione economica di stati che opera nella realtà dei mercati e, con l’inserirsi di altri Paesi anche extraeuropei, il 30 settembre 1961 entra in funzione l’attuale OCSE.

L’Unione Europea partecipa all’OCSE con la qualifica particolare di “quasi Stato Membro”.

***“For a stronger, cleaner, fairer world economy”***

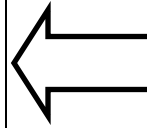


Oggi l'OCSE ha superato i confini europei e, pur traguardando verso i tradizionali obiettivi di integrazione e cooperazione, li ha collocati in un ambito economico-finanziario globalmente inteso.

Gli organismi istituzionali dell'OCSE sono:

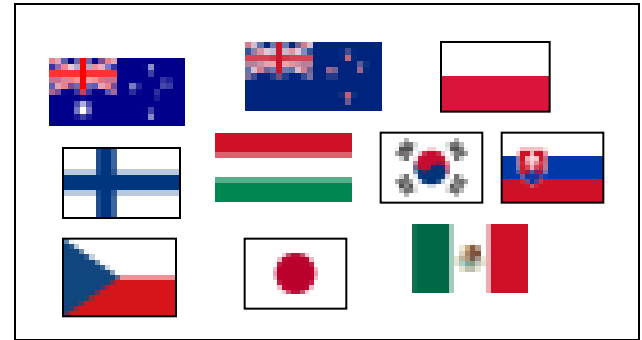
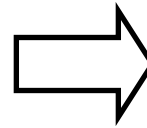
- il Consiglio formato da un rappresentante per ogni P.M.
- il Comitato Esecutivo formato dai rappresentanti delle delegazioni permanenti di 14 membri eletti ogni anno
- Comitati e Gruppi di Lavoro specializzati
- Delegazioni dei Paesi Membri guidate dagli ambasciatori
- Il Segretariato Internazionale a disposizione degli organi costitutivi.





**Membri fondatori (1961)**  
 Austria Belgio Canada Danimarca  
 Francia Germania Grecia Islanda  
 Irlanda Italia Lussemburgo  
 Paesi Bassi Norvegia Portogallo  
 Spagna Svezia Svizzera Turchia  
 Gran Bretagna Stati Uniti

**... ammissioni successive:**  
 Giappone (1964) Finlandia (1969)  
 Australia (1971) Nuova Zelanda (1973)  
 Messico (1994) Repubblica Ceca(1995)  
 Korea del Sud (1996) Ungheria (1996)  
 Polonia (1996) Slovacchia (2000)



**accession candidate countries:**  
 Cile Estonia Israele Russia Slovenia



**enhanced engagement countries:**  
 Brasile Cina India Indonesia Sud Africa



# PAESI MEMBRI OCSE



## LINEE GUIDA OCSE SULLA RSI

Sono raccomandazioni sistematiche e assolutamente volontarie, utili driver per l'internazionalizzazione delle imprese, riferite al concetto-base dello sviluppo sostenibile e ad una gestione aziendale responsabile nella triplice visione economico-sociale-ambientale.

Trovano fondamento sui seguenti principi:

- ◇ rispetto dei diritti umani
- ◇ norme fondamentali del lavoro
- ◇ riconoscimento del “principio precauzionale” per l'impatto ambientale
- ◇ impegni chiari sulla tutela dell'ambiente
- ◇ tutela dei consumatori
- ◇ controllo della catena produttiva
- ◇ impegno a fornire informazioni ai lavoratori
- ◇ lotta alla corruzione.

Fonte: [www.bilanciarsi.it](http://www.bilanciarsi.it)

# CONFERENZA DELLE NAZIONI UNITE SULL'AMBIENTE E LO SVILUPPO

*United Nations Conference on Environment and Development*

**RIO DE JANEIRO, 3-14 giugno 1992 (Carta della Terra)**

È stata la prima conferenza mondiale dei capi di Stato sul tema dell'ambiente e ha prodotto scelte politiche e di sviluppo fondamentali. Hanno partecipato 172 governi, 108 capi di Stato o di Governo, 2.400 rappresentanti di organizzazioni non governative.

Durante la Conferenza di Rio sono stati siglati i seguenti accordi internazionali:

- ✓ Dichiarazione di Rio sull'ambiente e lo sviluppo
- ✓ Agenda 21
- ✓ Convenzione sulla Diversità Biologica
- ✓ Principi sulle foreste
- ✓ Convenzione sul cambiamento climatico.

# ALCUNI PRINCIPI DELLA DICHIARAZIONE DI RIO

## Principio 1

*“Gli esseri umani sono al centro delle problematiche per lo **sviluppo sostenibile**. Essi hanno diritto ad una vita sana e produttiva in armonia con la natura.”*

## Principio 2

*Gli Stati, in conformità alla Carta delle Nazioni Unite e ai principi delle leggi internazionali, hanno il diritto sovrano di sfruttare le proprie risorse in funzione delle rispettive **politiche ambientali** e di sviluppo e hanno la responsabilità di assicurare che tali attività nel loro ambito di competenza o di controllo non provochino danni all'ambiente di altri Stati.*

## Principio 3

*“Il diritto allo sviluppo deve essere deve essere attuato in modo da **soddisfare equamente i bisogni di sviluppo e ambientali delle generazioni presenti e future**”.*

# I BENMERCHMARK EUROPEI DELLA CSR

I riferimenti che si occupano dell'approccio alla Responsabilità Sociale a livello europeo sono:

- **Libro Verde RSI**
- Carta di Copenhagen
- EFQM
- AA 1000
- **ISO 26000**
- SA 8000
- **GLOBAL COMPACT**



## Libro Verde UE RSI (18 07 2001)

### *Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese*

*“La RSI è l’integrazione volontaria delle preoccupazioni sociali ed ecologiche delle imprese nelle loro operazioni commerciali e nei loro rapporti con le parti interessate”.*

Il Libro Verde UE auspica che l’Unione promuova la RSI delle imprese a livello regionale ed internazionale. Il concetto di CSR deve diventare applicativo per tutti i tipi di azienda, di qualunque dimensione e forma societaria.

*“La responsabilità sociale dell’impresa, così come la gestione della qualità, deve essere considerata come un investimento e non come un costo.*

*Le imprese possono quindi adottare un approccio che integra gli aspetti finanziari, commerciali e sociali, elaborando in tal modo una strategia di lungo periodo che minimizzi i rischi collegati alle incertezze”.*

I concetti-base del documento sono:

- **la volontarietà** – *le prassi socialmente responsabili aprono una via che consente di gestire il cambiamento e di conciliare lo sviluppo sociale ed una maggiore competitività”;*
- **la triplice visione economico-sociale-ambientale** – *“...le imprese devono ad esempio, aggiungere una dimensione sociale o ecologica ai loro programmi o bilanci, valutare le prestazioni in questi settori, creare “comitati consultivi solidali”, realizzare audit sociali e ambientali e instaurare programmi di formazione continua”;*
- **gli stakeholder** - *“... dipendenti e, più in generale, tutte le parti interessate all’attività dell’impresa ma che possono a loro volta influire sulla sua riuscita”;*
- **la RSI come strategia aziendale** – *“...Impatto economico tipo diretto, come un migliore ambiente di lavoro, con una conseguente maggiore produttività dei lavoratori; o di tipo indiretto, nato dall’attenzione dei consumatori e degli investitori che premiano le aziende più virtuose”.*

*Commissione delle Comunità Europee Bruxelles, 18 07 2001*

*Libro Verde. Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese*

## **ISO 26000**

La norma sulla Responsabilità Sociale, ha avuto una gestazione di 5 anni ed è stata pubblicata nel 2010, poiché sua stesura è stata condivisa da 99 Paesi, dei quali 69 Paesi emergenti.

Essa contempla la **strategia dell'impresa vista in un'ottica socialmente responsabile**, privilegiando gli assets non tangibili, che diventano comunque una carta vincente anche sulla redditività.

Gli stakeholder esprimono consenso all'azienda virtuosa che opera con l'approccio alla sostenibilità e tale consenso diventa "pubblicità", una sorta di valore aggiunto spendibile sul mercato.

# GLOBAL COMPACT

Operativo dal luglio 2000, si autodefinisce come:

“ un'iniziativa internazionale di nove principi universali, dal Giugno 2004 diventati dieci, relativi ai diritti umani, al lavoro e all'ambiente che avrebbe unito imprese, Agenzie delle Nazioni Unite, organizzazioni sindacali e della società civile”

**il cui scopo è la diffusione della RSI**

**... oggi aderiscono 9.000 aziende e 4.000 enti no profit di 170 Paesi**

Si tratta di un network, cooperante con sei agenzie delle Nazioni Unite:

- Ufficio dell'Alto Commissariato per i Diritti Umani (UNHCHR),
- Programma delle Nazioni Unite sull'Ambiente (UNEP),
- Organizzazione Internazionale del Lavoro (ILO),
- Programma delle Nazioni Unite per lo Sviluppo (UNDP),
- Programma delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Industriale (UNIDO),
- Ufficio delle Nazioni Unite per le droghe ed il crimine (UNODC).

I principi costitutivi del GC, sottoscritti dalle imprese aderenti, sono:

1. rispettare i diritti umani universalmente riconosciuti
2. assicurarsi di non essere complici negli abusi dei diritti umani
3. sostenere la libertà di associazione dei lavoratori e il diritto alla contrattazione collettiva
4. eliminare il lavoro forzato e obbligatorio
5. sostenere l'eliminazione del lavoro minorile
6. sostenere l'eliminazione della discriminazione sul lavoro
7. sostenere un approccio preventivo nei confronti delle sfide ambientali
8. intraprendere iniziative per una maggiore responsabilità ambientale
9. incoraggiare sviluppo e diffusione di tecnologie rispettose dell'ambiente
10. contrastare la corruzione in ogni sua forma.

# **NORMATIVA VIGENTE sulla Responsabilità**

## ***Bilancio di Sostenibilità: la Direttiva 2014/95/UE***

Dal 2017 è obbligatorio il Bilancio di Sostenibilità  
per le grandi aziende,  
secondo la Direttiva 2013/34/UE  
per la comunicazione di informazioni di carattere **non finanziario**  
da parte di imprese e di gruppi di grandi dimensioni

*Direttiva 2014/95/UE.*

*Recepita in Italia con il decreto legislativo 254 del 30/12/2016,  
in GU n.7, del 10/01/2017*

## ***“Dichiarazione di carattere non finanziario”***

Le imprese di grandi dimensioni che costituiscono enti di interesse pubblico e che, alla data di chiusura del bilancio, presentano un **numero di dipendenti occupati in media durante l’esercizio pari a 500**, includono nella relazione sulla gestione **una dichiarazione di carattere non finanziario contenente informazioni ambientali, sociali, attinenti al personale, al rispetto dei diritti umani, alla lotta contro la corruzione attiva e passiva** in misura necessaria alla comprensione dell’andamento dell’impresa, dei suoi risultati, della sua situazione e dell’impatto della sua attività, tra cui:



- a) una breve descrizione del modello aziendale dell'impresa
- b) una descrizione delle politiche applicate dall'impresa in merito ai predetti aspetti, comprese le procedure applicate
- c) il risultato di tali politiche
- d) i principali rischi connessi a tali aspetti legati alle attività dell'impresa anche in riferimento ai suoi rapporti, prodotti e servizi commerciali che possono avere ripercussioni negative in tali ambiti, nonché le relative modalità di gestione adottate
- e) gli indicatori fondamentali di prestazione di carattere non finanziario pertinenti per l'attività specifica dell'impresa

Sono soggetti obbligati il “Gruppo di grandi dimensioni”, ossia il gruppo costituito da una società madre e una o più società figlie che, complessivamente, abbiano avuto su base consolidata, in media, durante l’esercizio finanziario

**un numero di occupati pari o superiore a cinquecento**  
ed il cui bilancio consolidato soddisfi  
**almeno** uno dei due seguenti criteri:

- Totale dell’attivo dello stato patrimoniale superiore a **20.000.000 di euro**
- Totale dei ricavi netti delle vendite e delle prestazioni superiore a **40.000.000 di euro**

## BILANCIO SOCIALE

Si tratta di un documento multiforme, che intende mettere in risalto la “socialità” a tutto tondo dell’impresa che analizza e, a seconda che sia privilegiato un aspetto piuttosto che l’altro, si può anche definire Bilancio Ambientale, Economico-Ambientale, di Sostenibilità, di Missione, della Responsabilità Sociale, ecc.

Esistono vari modelli di compilazione del BS, secondo standard di riferimento italiani e internazionali.

Esistono vari modelli di compilazione del BS, secondo standard di riferimento italiani e internazionali.

In Italia viene utilizzato di più il

- **Modello GBS**, per prerogative che vedremo in seguito
- mentre a livello internazionale lo schema maggiormente preso in considerazione è il **GRI Sustainability Reporting Standards**, che dal 1° luglio 2018 hanno sostituito la Version 4.

## MODELLO GBS

Il Gruppo di studio per il Bilancio Sociale nasce in Italia nel 1998 e considera il BS un documento autonomo dal Bilancio d'esercizio, compilato secondo principi di redazione riguardanti gli aspetti etici, giurisprudenziali, professionali.

Tale documento viene redatto nell'ottica del Gruppo, per la diffusione di una cultura d'impresa incentrata sull'importanza delle persone come valore centrale dell'azienda e della diffusione del Bilancio Sociale quale manifesto del Codice Etico, allo scopo di evitare comportamenti poco responsabili da parte delle aziende.

Per la diffusione della sua mission, GBS utilizza strumenti quali la creazione di Gruppi di studio, incontri, seminari, convegni, pubblicazioni di vario tipo e a diversi livelli, adesione ad accordi internazionali.

Il GBS struttura il Bilancio Sociale in più parti:

1. Definizione degli obiettivi del Bilancio Sociale
2. Definizione dei principi del Bilancio Sociale
3. Identità Aziendale
4. Produzione e distribuzione del Valore Aggiunto
5. Relazione Sociale

## ***1. Definizione obiettivi del Bilancio Sociale***

Fornire agli stakeholders le informazioni necessarie per una visione completa dell'attività dell'azienda, allo scopo di stabilire interazioni tra le parti.

## **2. Definizione principi del Bilancio Sociale**

Si sono statuiti 17 principi, che tengono conto dell'etica pubblica ed economica, della Costituzione e delle leggi nazionali e comunitarie, della Carta dei Diritti ONU, dei principi contabili nazionali e internazionali dei Dottori Commercialisti e dei Ragionieri.

Tali principi di redazione sono:

1. Responsabilità: possibilità di identificare gli stakeholder o le categorie di stakeholder ai quali rendicontare;
2. Identificazione: particolareggiata identificazione aziendale riguardo l'assetto di governo, le responsabilità, la missione;
3. Trasparenza: comprensibilità delle procedure e tecniche degli elementi utilizzati, in relazione a rilevazione, riclassificazione, formazione;
4. Inclusione: ascolto diretto o indiretto di tutti gli stakeholders, esplicitando la metodologia utilizzata e motivando le eventuali esclusioni;
5. Coerenza: conformità delle politiche del management secondo i valori dichiarati;
6. Neutralità: imparzialità e indipendenza del BS da interessi di parte;



7. Competenza di periodo: gli effetti delle operazioni si rilevano nel periodo della loro manifestazione sociale e non nel momento finanziario di accadimento;
8. Prudenza: gli effetti sociali positivi e negativi non devono sopravvalutare la realtà aziendale; se si tratta di valori contabili, si rilevano al costo;
9. Comparabilità: devono potersi confrontare bilanci redatti in tempi diversi e relativi a differenti settori;
10. Comprensibilità, chiarezza ed intelligibilità: il bilancio deve essere redatto con una struttura atta allo scopo di raggiungere tali caratteristiche;
11. Periodicità e ricorrenza: la compilazione deve coincidere con il periodo amministrativo del Bilancio d'esercizio, vista la complementarietà dei due documenti;
12. Omogeneità: i valori monetari devono avere una sola forma monetaria;
13. Utilità: le informazioni contenute devono soddisfare il pubblico in modo attendibile e completo;

14. Significatività e rilevanza: valutazione dell'impatto reale che i fatti aziendali hanno generato nel territorio;
15. Verificabilità dell'informazione: le notizie fornite dal BS devono essere verificabili attraverso l'indicazione e i procedimenti di raccolta delle fonti informative;
16. Attendibilità e fedele rappresentazione: le informazioni non devono contenere né errori né pregiudizi, ma rappresentare la completa verità e a tale scopo si privilegia il principio della sostanza sulla forma;
17. Autonomia delle terze parti: garanzia dell'indipendenza di giudizio dei terzi eventualmente coinvolti nella stesura di parti del bilancio.

### ***3. Identità Aziendale***

Dell'azienda vengono illustrati:

- struttura
- valori deontologici
- mission
- strategie di medio-lungo termine
- scelte strategiche.

### ***4. Produzione e distribuzione del Valore Aggiunto***

Il V.A. inteso come frutto dell'attività d'impresa applicata alle materie prime/risorse acquistate, arrivando a determinare anche aggregati intermedi di gestione, come nel seguente prospetto.

### ***5. Relazione Sociale***

In tale documento l'azienda rende conto degli impegni assunti nei confronti degli stakeholder, del livello informativo raggiunto nei confronti del pubblico, dei risultati ottenuti.

## MODELLO GRI

Il Global Reporting Initiative, nella sua versione più aggiornata, ha lo scopo di rendicontare la sostenibilità a livello internazionale e per ogni tipo di settore produttivo e, a tale scopo, ha redatto un “GRI Reporting Framework”, adattabile alle situazioni aziendali più diverse, grazie a standard e linguaggi omogenei, atti a fornire

- chiarezza,
- trasparenza
- omogeneità

alle informazioni divulgate, tenendo conto anche degli impatti che le organizzazioni hanno su ambiente e territorio.

Il Report, in forma cartacea o elettronica, talvolta allegato al Bilancio d’esercizio, oppure disponibile in fascicolo separato, è strutturato in due parti:

- la prima riguarda i Principi e la Guida per definire i contenuti del documento;
- la seconda sviluppa i contenuti in 5 sezioni.

## Parte Prima

Si deve fare distinzione tra

- ❖ **indicatori core** (universalmente applicabili) e
- ❖ **indicatori additional** (tipici di alcune aziende).

Esistono **4 Principi** per definire il **contenuto del Report**:

- ❑ **Principio di materialità**: si devono rilevare, attraverso indicatori e informazioni, gli impatti economici, ambientali, sociali che influiscono sulle decisioni degli stakeholder,
- ❑ **Principio di inclusività degli stakeholder**: identificazione e rispondenza alle attese,
- ❑ **Principio del contesto di sostenibilità**: approccio dell'attività aziendale nei confronti della sostenibilità,
- ❑ **Principio di completezza**: attività, indicatori e contesto del Report devono essere trattati in modo esauriente, al fine di poter apprezzare gli impatti economici, ambientali e sociali dell'azienda.

## Parte Prima

A questo punto, definiti i principi base della rendicontazione, si passa ad analizzare la struttura organizzativa nel senso più ampio, distinguendo in cinque parti:

1. **Strategia ed analisi** – si delineano la strategia dell'organizzazione nell'ottica della sostenibilità, nonché il grado di accuratezza della rilevazione
2. **Profilo dell'organizzazione** – si definiscono le coordinate dell'azienda nonché gli estremi della sua attività complessiva, per ciò che riguarda dimensioni, mercati, assetto sociale
3. **Parametri del report** – si determinano il campo d'azione del report e la tempistica relativa
4. **Governance e coinvolgimento stakeholder** – si indica la struttura del governo aziendale, evidenziando il ruolo dei portatori d'interesse

5. **Modalità di gestione e indicatori di performance** – utilizzo delle categorie di indicatori nelle realtà dell'organizzazione, suddivisi in indicatori *core* e *additional* nei tre ambiti:
- **economico** (performance economica, presenza sul mercato, impatti economici indiretti),
  - **ambientale** (relativi a materie prime, energia, acqua, biodiversità, emissioni, scarichi, rifiuti, conformità, trasporti),
  - **sociale** (pratiche di lavoro e adeguate condizioni di lavoro, relazioni industriali, salute e sicurezza sul lavoro, formazione e istruzione, diversità e pari opportunità), ulteriormente ripartiti nelle categorie
    - lavoro,
    - diritti umani,
    - società
    - responsabilità di prodotto.

Il punto di forza del modello GRI consiste nella minuziosa elencazione degli indicatori, sempre aggiornati, per meglio adattarsi alla realtà interna ed esterna all'azienda; si tratta di parametri rilevanti (core) e emergenti o specifici di settore (additional), suddivisi nei seguenti ambiti di performance:

❖ **Performance Economica:**

- classica (redditività operativa, investimenti, finanziamenti),
- di marketing (presenza sul mercato),
- di impatto indiretto (donazioni, attività pro-bono);



## ❖ Performance sulle Pratiche e sulle Condizioni di Lavoro Adeguate, riguardanti:

- occupazione ( numero dipendenti, tipologie contrattuali, anagrafiche),
- salute e sicurezza ( tasso di infortuni, giorni di assenza, educazione, formazione, prevenzione e controllo dei rischi),
- formazione ed istruzione (corsi di aggiornamento, ore impiegate),
- diversità e pari opportunità (composizione organigramma aziendale in base a sesso, età, fattori di diversità, remunerazioni);

## ❖ Performance Ambientale, riguardanti:

- materie prime ( quantità impiegate, utilizzo di materie originarie o riciclate)
- energia (consumi diretti e indiretti per fonte primaria, risparmio energetico),
- acqua (prelievi da fonte, riutilizzi, ricicli),
- biodiversità (impatto dell'attività aziendale sulle aree protette e non),
- emissioni, scarichi, rifiuti (emissioni dirette/indirette di GHG, sversamenti significativi, quantificazione, tipologia e smaltimento dei rifiuti);
- prodotti e servizi (loro impatto ambientale, riuso e/ riciclo degli imballi),
- conformità (multe e sanzioni per infrazioni codici ambientali),
- trasporti (impatti ambientali per trasporti materie, prodotti, lavoratori),
- generale (investimenti ed iniziative per la protezione dell'ambiente).

❖ **Performance Diritti Umani:** fanno riferimento chiaramente alle tematiche della SA 8000, di cui abbiamo trattato in precedenza.

❖ **Performance Società:** prendono in esame gli impatti che l'organizzazione ha nei confronti della comunità in cui opera, per ciò che concerne corruzione, comportamenti anti-collusivi, pressioni politiche.

❖ **Performance Responsabilità di Prodotto:**

- salute e sicurezza dei consumatori (prodotti/servizi: LCA, impatto sugli utenti, non conformità),
- etichettatura di prodotti e servizi (tipologia di informazioni nell'etichettatura, indagini di customer satisfaction),
- marketing communication (Codici volontari di promozione e pubblicità, rispetto della privacy).

# **LCA**

## ***Life Cycle Assessment: Etica nella progettazione***

**valutazione del ciclo di vita; LCA (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.

(Fonte: Norma UNI EN ISO 14040)

LCA - strumento utilizzato per analizzare gli impatti ambientali di un prodotto lungo tutte le fasi del suo ciclo di vita:

- estrazione delle materie prime
- lavorazione dei materiali
- assemblaggio del prodotto
- utilizzo del prodotto
- smaltimento finale.



**N.B. cradle to grave** (“*dalla culla alla tomba*”) dall’estrazione delle materie prime fino al ritorno alla terra sotto forma di rifiuti

Le implicazioni ambientali coprono tutti i tipi di impatto sull’ambiente, come il consumo di risorse e l’emissione di sostanze pericolose.

Recenti semplificazioni:

**“from cradle to gate”** (*dalla culla al cancello*): dall'estrazione delle materie prime fino alla produzione e all'assemblaggio del prodotto nell'azienda che lo immette sul mercato, lo studio esclude la fase di utilizzo e di smaltimento del prodotto;

**“from gate to gate”** (*dal cancello al cancello*): si considera solo ciò che sta all'interno dei “cancelli dell'azienda”, si escludono gli approvvigionamenti e la distribuzione del prodotto finito; lo studio analizza le fasi di fabbricazione e assemblaggio del prodotto;



**“from cradle to cradle”** (*dalla culla alla culla*): tiene conto del fine vita del prodotto attraverso il recupero di energia e materiali, nell'ottica di diminuire la quantità di rifiuti da inviare allo smaltimento in discarica.

**gate to grave:** include le fasi relative alla distribuzione, uso e smaltimento a fine utilizzo

# Origini e sviluppo della LCA



**Fine anni '60:** la preoccupazione per la crescente esauribilità delle risorse fossili, induce a redigere i primi studi sul consumo delle risorse nei processi industriali.

**Anni '70:** La crisi energetica degli anni '70 e poi la difficoltà a gestire i rifiuti, stimolano la messa a punto di nuove metodologie più virtuose. Lo studio base per la metodologia odierna, riguarda uno studio comparativo su 9 diversi contenitori per bevande e venne pubblicato nel 1974 dal Midwest Research Institute.

Per la prima volta lo studio è applicato ad un prodotto e non più ad un singolo processo industriale.

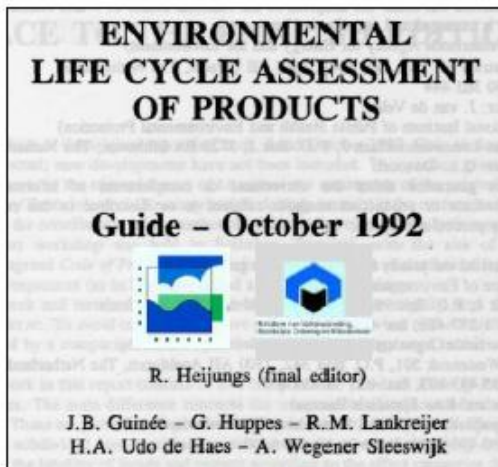
Vengono realizzati gli studi da REPA  
(**R**esource and **E**nvironmental **P**rofile **A**nalysis)  
per Coca Cola Company e Mobil Chemical Company



**Anni '80:** Viene pubblicato il manuale di Analisi Energetica Industriale (Boustead et al., 1979).

Cresce sempre di più la sensibilità ambientale.

**Anni '90:** Primi congressi mondiali di SETAC (**S**ociety of **E**nvironmental **T**oxicology and **C**hemistry), forum scientifico internazionale della LCA.



*CML Guide*

Si avvia un processo di standardizzazione per l'unificazione delle procedure che realizza la pubblicazione di manuali da parte di diversi gruppi di ricerca e la pubblicazione della norma ISO 14040 nel 1997



## Chi richiede uno studio LCA?

- Industrie e aziende
- Enti pubblici (Nazionali, Regionali, Locali)
- ONG (es. associazioni di consumatori, ambientaliste, ecc)

## Perché?

la LCA è uno strumento utile per:

- identificare le **opportunità di miglioramento** dal punto di vista ambientale, sia per l'ottimizzazione dell'impiego delle risorse
- commercializzare un prodotto mediante una dichiarazione o un sistema di **etichettatura ambientale**, migliorando l'immagine, le relazioni con le istituzioni, ecc.

# Fasi della LCA

Nella prima fase dello studio devono essere definiti con chiarezza: **obiettivo** e **campo di applicazione**. L'obiettivo di una LCA deve stabilire senza ambiguità l'applicazione prevista, le motivazioni che inducono a realizzare lo studio e il tipo di pubblico a cui è destinato.



Attraverso l'**analisi d'inventario** si quantificano i flussi dei materiali ed dell'energia in entrata ed in uscita di un sistema di prodotto.



La **valutazione degli impatti** stima la portata di potenziali impatti ambientali utilizzando i risultati dell'inventario.



L'**interpretazione e miglioramento** è la fase in cui i risultati ottenuti dall'analisi dell'inventario e dalla valutazione d'impatto sono combinati tra loro per trarre conclusioni e raccomandazioni, rivolte a coloro che prendono decisioni, in coerenza con l'obiettivo e il campo di applicazione dello studi.



### *Obiettivo e Campo di Applicazione (GOAL and SCOPE)*

In questa fase viene definita la **ragione per la quale viene effettuato uno studio LCA** e costituisce la fase preliminare.

Prima si devono definire i processi che fanno parte della LCA del sistema analizzato ed individuarne i confini.

Generalmente, nella fase di “*Goal and scope definition*” la "partita" si gioca tra chi commissiona lo studio e l'analista LCA.

Secondo quanto riportato nella **norma UNI EN ISO 14044 2006** l'obiettivo dello studio deve stabilire chiaramente :

#### 4.2.2

#### Obiettivo dello studio

Nel definire gli obiettivi di un LCA, i seguenti elementi devono essere chiaramente descritti:

- l'applicazione prevista;
- le motivazioni per effettuare lo studio;
- il tipo di pubblico a cui è destinato, cioè a quali persone si intendono comunicare i risultati dello studio;
- se i risultati sono destinati ad essere usati per effettuare asserzioni comparative destinate alla divulgazione al pubblico.

Chi sono i **Destinatari** (*intended audience*) dello studio?

- ✓ Sviluppatori di prodotto (*product developers*)
- ✓ Vertici dirigenziali (*top management*)
- ✓ Amministrazioni pubbliche
- ✓ Clienti privati
- ✓ Altri

Qual è il livello di dettaglio che si vuol ottenere?

Dipende dall'utente finale: se lo studio viene fatto per un uso interno all'azienda (es. migliorare le performance ambientali del prodotto), allora si può fare una LCA semplice; al contrario se lo studio deve essere divulgato l'elaborazione sarà più complessa.

Nel definire il campo di applicazione è necessario considerare e descrivere esplicitamente:

**unità funzionale:** Prestazione quantificata di un sistema di prodotto da utilizzare come unità di riferimento.

Fonte: Norma UNI EN ISO 14040

*L'unità funzionale* quantifica gli aspetti qualitativi e quantitativi della **funzione** attraverso le domande:

“che cosa“ (**what**)?

“quanto“ (**how much**)?

“quale livello di qualità (**how well**)?

“per quanto tempo“ (**for how long**)?

## Esempio: tinteggiatura pareti

**Unita funzionale** = mq di parete da tinteggiare

Dopo aver definito l'unità funzionale, bisogna determinare la quantità di prodotto necessaria a soddisfare la funzione quantificata tramite l'unità funzionale.



Tale quantità è il

**flusso di riferimento** → litri necessari per coprire la superficie fissata dall'unità funzionale ed essa

dipende dalle **caratteristiche di performance del prodotto**

## Unità funzionale - ESEMPI

LCA di una sedia

*Unità funzionale:* durata della sedia

LCA di una bottiglia in PET vs Bottiglia in vetro

*Unità funzionale:* acqua minerale consumata in Italia annualmente per ogni persona (172 litri/persona)

LCA comparazione prestazioni di 2 detersivi.

*Unità funzionale:* kg di biancheria pulita per detersivo.

L'unità funzionale è indispensabile per comparare i risultati di una LCA.



## *Fasi della LCA: analisi d'inventario*

L'inventario consiste nella descrizione quantitativa di tutti i flussi di materiali ed energia attraverso i confini del sistema sia in ingresso sia in uscita.



Il risultato dell'inventario è la stesura di una tabella d'inventario che mostra tutti gli usi delle risorse, le emissioni associate all'unità funzionale, comprese tutte le sostanze e i concimi chimici impiegati.

L'inventario è costituito da **5** parti:

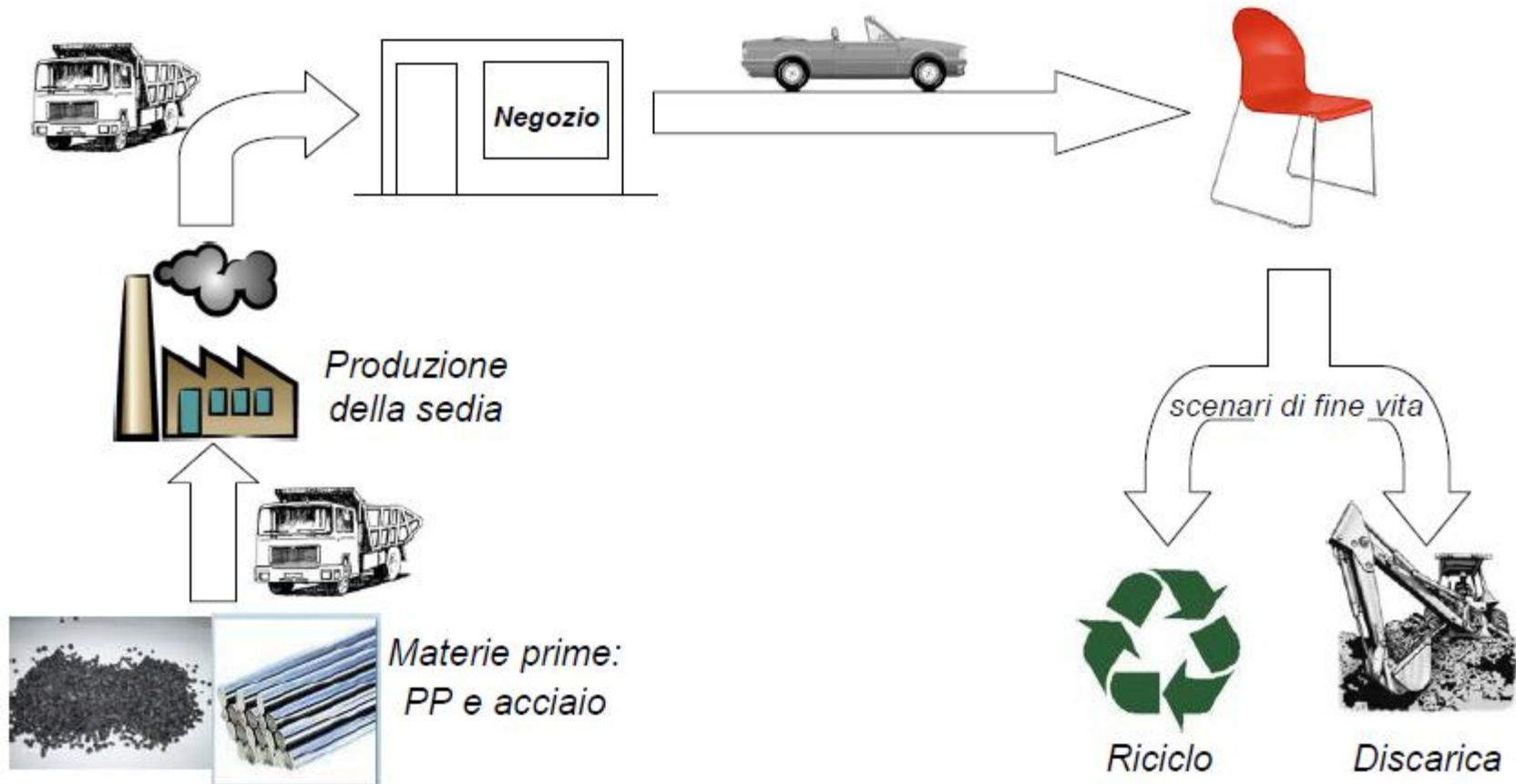
1. Confini del sistema (System Boundaries)
2. Diagramma di flusso (Process Flowchart)
3. Raccolta dati (Collection of Data)
4. Regole di allocazione degli impatti (Allocation Procedures)
5. Elaborazione dei dati (Processing Data).

# Ciclo di vita di un prodotto



## 1- Confini del sistema

Confini del sistema per una LCA semplificata di una sedia con la seduta in polipropilene PP e la struttura in acciaio



Prima di inserire i dati nel software è necessario definire i confini del sistema e costruire un diagramma di flusso del processo completo.

## 2- Diagramma di Flusso

Lo schema più rappresentativo tiene conto di:

1. Produzione principale
2. Produzione secondaria e co-prodotto
3. Produzione dei materiali ausiliari
4. Produzione di energia
5. Consumo di energia
6. Trasporti
7. Trattamento rifiuti

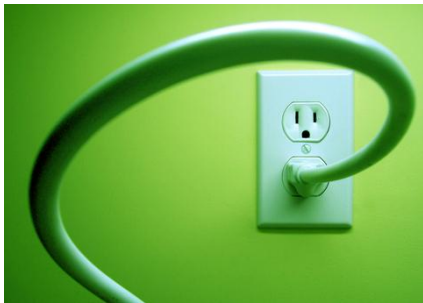
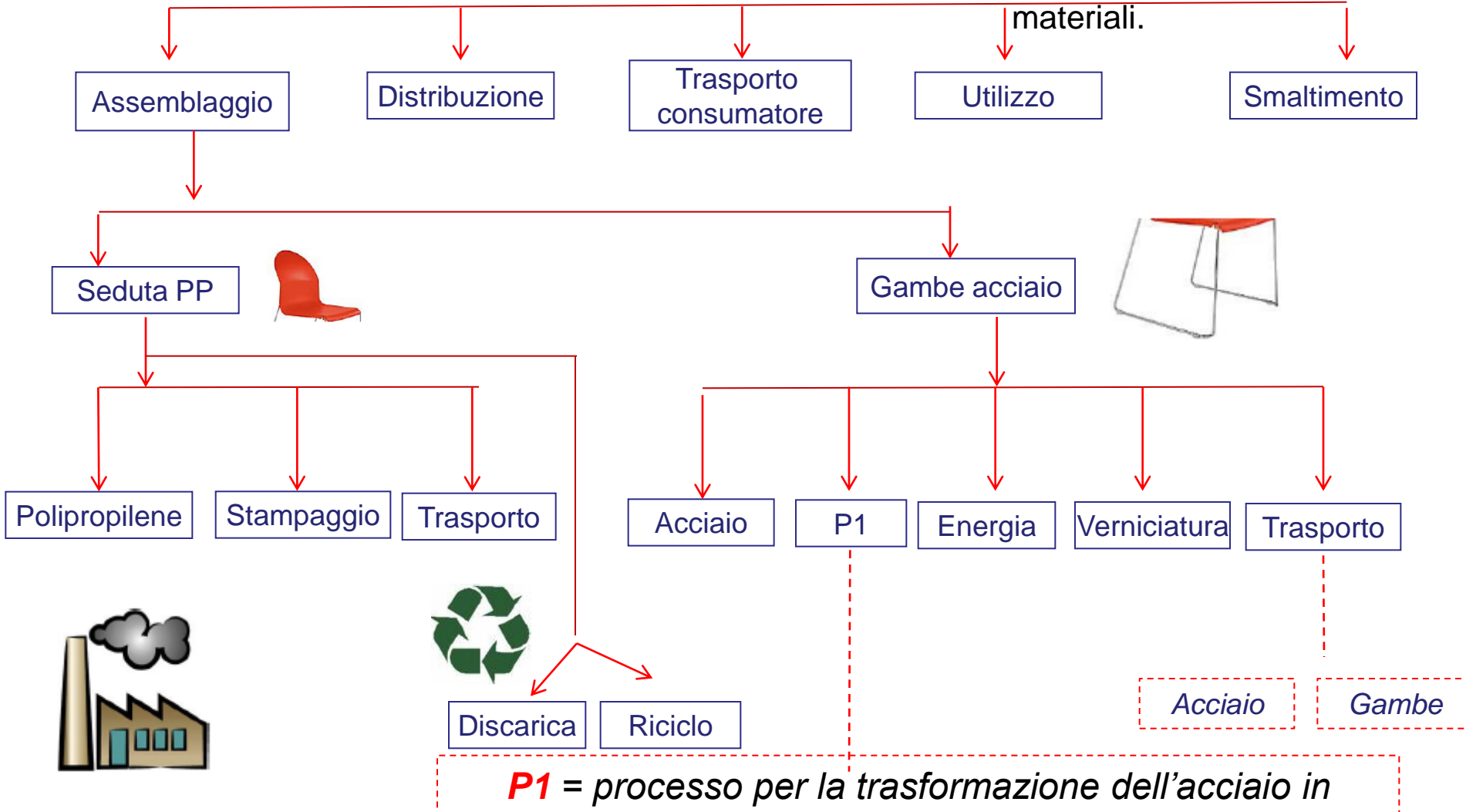


Diagramma di flusso per una LCA semplificata di una sedia con la seduta in polipropilene PP e la struttura in acciaio

**LCA**



Nel diagramma di flusso le scatole rappresentano le componenti del sistema mentre le frecce rappresentano i flussi di materiali.

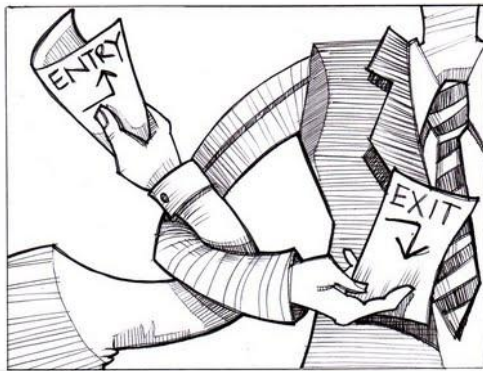




### 3- Raccolta Dati

I dati si riferiscono ai flussi in ingresso (INPUT) e quelli in uscita (OUTPUT).

Lo scopo è quello di redigere un vero e proprio bilancio ambientale, in questa fase bisogna fare attenzione alla qualità del dato.



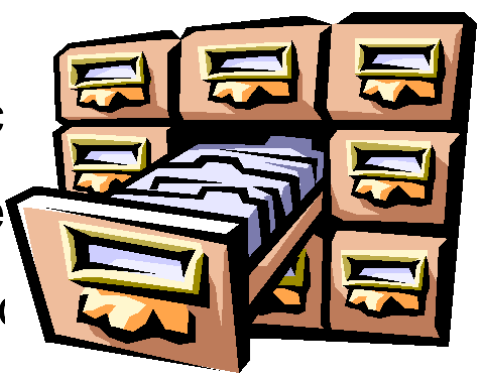
I dati raccolti possono essere distinti in **tre categorie**:

- Dati primari: si effettuano dei rilevamenti diretti oppure si recuperano da certificati di analisi ufficiali, MUD, analisi di laboratorio).
- Dati secondari: recuperati dalla letteratura ad esempio: riviste, libri, database.
  - Dati terziari: provenienti da stime e valori medi.

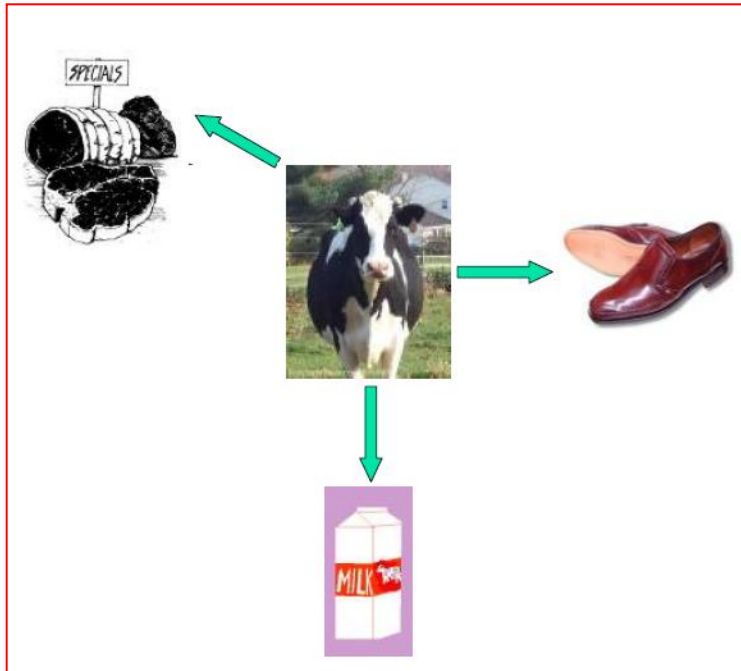
## Come si cercano i dati che servono?



- Conoscenza diretta
- Librerie e banche dati
  - Internet

- Motori di ricerca
  - Contatti tecnici
  - Sperimentazioni
- 
- Consigli richiesti ai fornitori di dati, a colleghi o conoscenti, etc.

## 4- Regole di allocazione degli impatti



Spesso per alcuni processi industriali si producono più beni e si ricicla i prodotti intermedi o di scarto come fossero materie prime.

I flussi di materia ed energia devono quindi essere allocati ossia ripartiti, ai differenti prodotti secondo procedure chiaramente definite.

Lo studio di LCA deve individuare i processi condivisi e analizzarli con procedure specifiche.



## 5- Elaborazione dei Dati

### Software utilizzati per lo studio LCA

I dati raccolti in relazione al ciclo produttivo sono inseriti in un software dedicato che crea una tabella d'impatto ambientali causati dall'unità funzionale in studio, la TABELLA dell'INVENTARIO.

SimaPro  
Umberto  
ECO-it  
ECO-edit

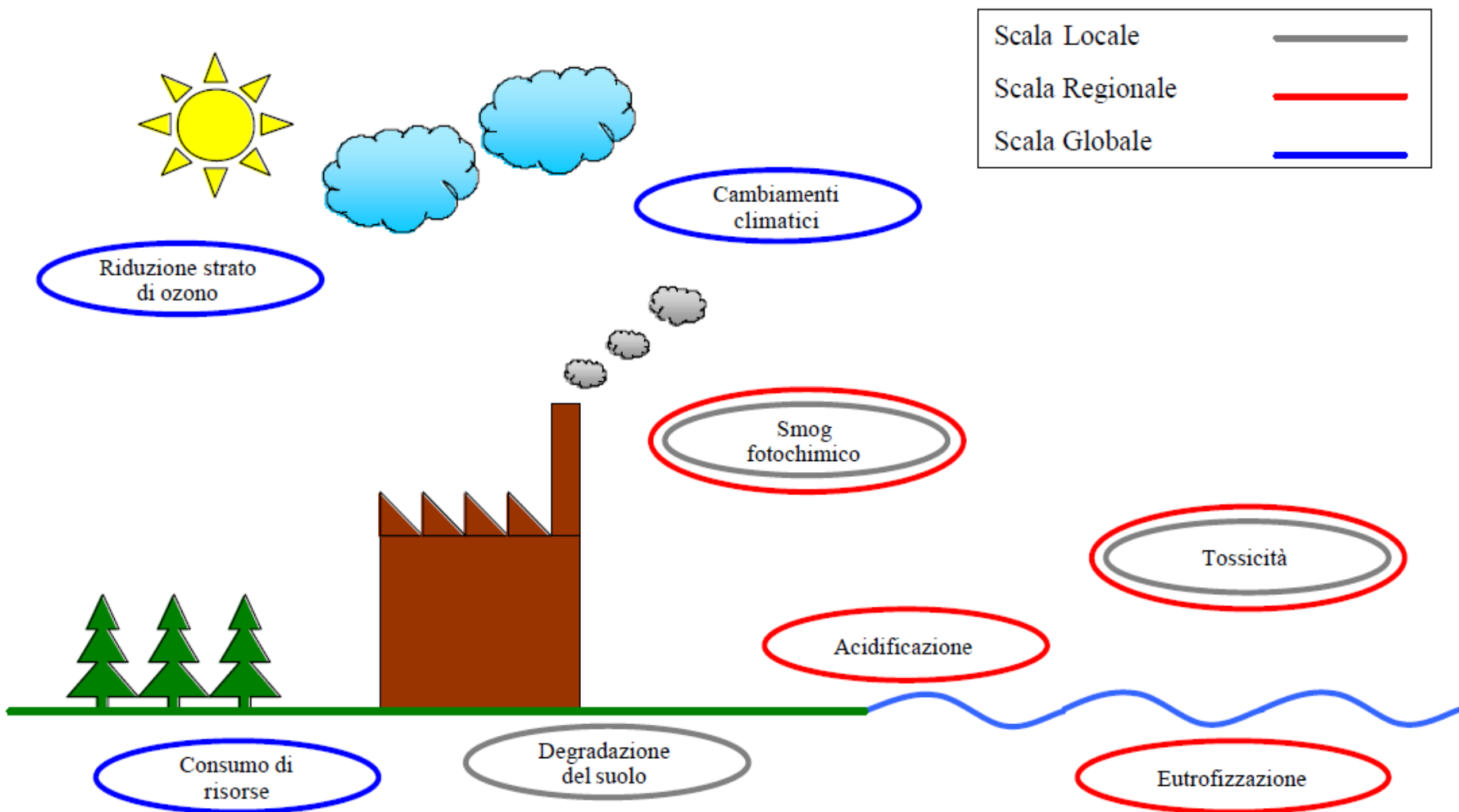


ATHENA Model  
KCL-ECO 3.01  
Design System 4.0  
GaBi 4  
LCAiT - CIT Ekologik  
PTLaserTM

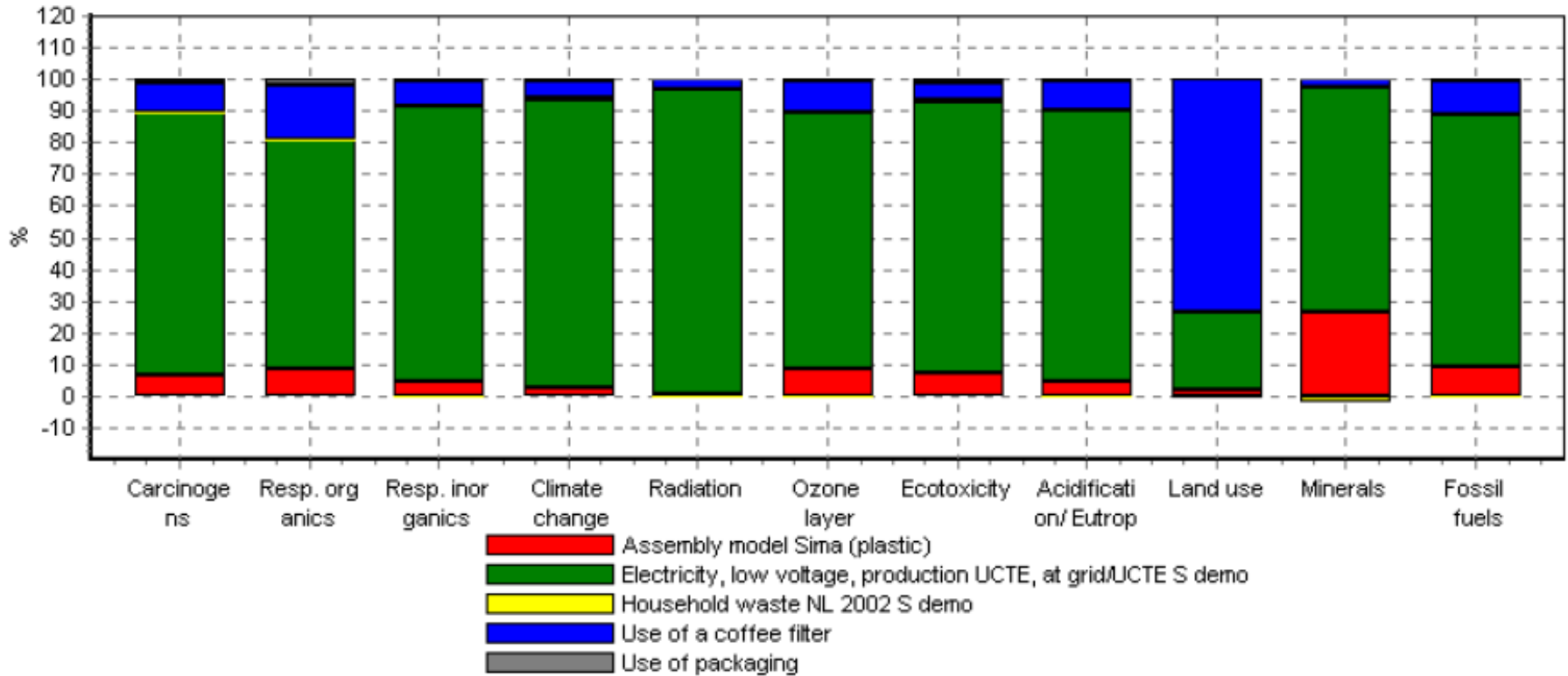
EcoScan 3.0  
TEAM™  
EcoLab



# Valutazione degli impatti



# Valutazione degli impatti



Analyzing 1 p life cycle 'Life cycle model Sima (plastic)'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.1 / Europe EI 99 H/A / characterization

## Valutazione impatti: macchina del caffè

Le informazioni ottenute nell'analisi dell'inventario vengono classificate e aggregate nelle diverse categorie d'impatto a seconda degli effetti che possono avere sull'ambiente a livello locale, regionale o su scala globale.

## **Classificazione**

- Esaurimento delle risorse, espresso come surplus di energia necessaria per la futura estrazione di minerali e combustibili fossili.
- Salute umana espresso come il numero di anni di vita persi <sup>(1)</sup> e il numero di anni vissuti in condizioni di disabilità <sup>(2)</sup>. [ (1)e (2) sono combinati nel cosiddetto DALYs, Disability Adjusted Life Years, un indice usato anche dalla Banca Mondiale (Worldbank) e dalla Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS, WHO, World Health Organization).]
- Conservazione dell'ambiente espresso come la perdita di specie presenti in una certa area durante un determinato periodo di tempo

Le **categorie d'impatto** possono essere divise in due categorie:

**categorie di input:** riguardano gli impatti connessi con le risorse e i materiali utilizzati e consumati (combustibili fossili, minerali, acque sotterranee e superficiali, sabbia, ghiaia, energia solare, vento, legname, biomassa, l'uso del territorio );



**categorie di output** si riferiscono agli impatti causati dai rilasci di varie sostanze nell'ambiente (l'effetto serra, l'assottigliamento dello fascia di ozono, la tossicità umana, l'ecotossicità, la formazione di smog fotochimico, l'acidificazione)



**Potenziale impoverimento delle risorse materiali ed energetiche:** il consumo di risorse si riferisce al fatto che le attività umane riducono le riserve e le risorse non rinnovabili correndo il rischio che in futuro non possano più essere utilizzate come input nel sistema produttivo.

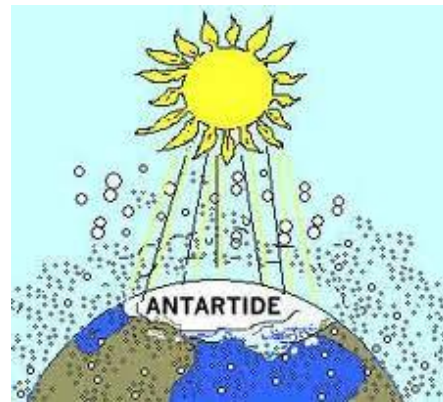


Come indicatore si utilizza l'Abiotic Depletion Factor (fattore di esaurimento abiotico, ADF): si determina stimando le riserve disponibili per le risorse considerate.



Oggi 1 miliardo e mezzo di persone non ha accesso all'acqua potabile.

**Potenziale impoverimento dello strato d'ozono** (ODP: Ozone Depletion Potential). Si utilizza il metodo sviluppato dal World Meteorological Organisation (Organizzazione Meteorologica Mondiale), che definisce il potenziale di esaurimento dell'ozono stratosferico di diversi gas, espressi tutti in kg CFC-11 equivalenti / kg emissione.





## Potenziale riscaldamento globale (effetto serra). (**GWP**: Global Warming Potential).

L'indicatore per l'effetto serra è espresso in kg di CO<sub>2</sub> equivalenti ed è calcolato secondo la formula: effetto serra =  $\Sigma_i \text{GWP}_i \times m_i$



I potenziali di riscaldamento globale dipendono dal tempo di esposizione, l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha compilato un elenco di valori dei GWP per differenti periodi di esposizione (20, 100 e 500 anni).



$m_i$  = massa di  
sostanza  $i$  rilasciata  
nell'ambiente (kg).

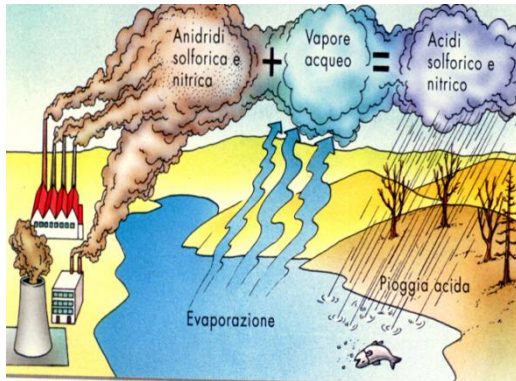
GHG (Greenhouse gases)	GWP (kg CO <sub>2</sub> eq.)
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	21
N <sub>2</sub> O	310
HFC (R-134 a)	1.300
HCFC (R-142 b)	1.650
FREON	9.300





**Ecotossicità delle acque e del suolo:** Le emissioni di metalli pesanti (in particolare il Nickel, presente nei fertilizzanti chimici) hanno un contributo significativo sull'*ecotossicità terrestre*.





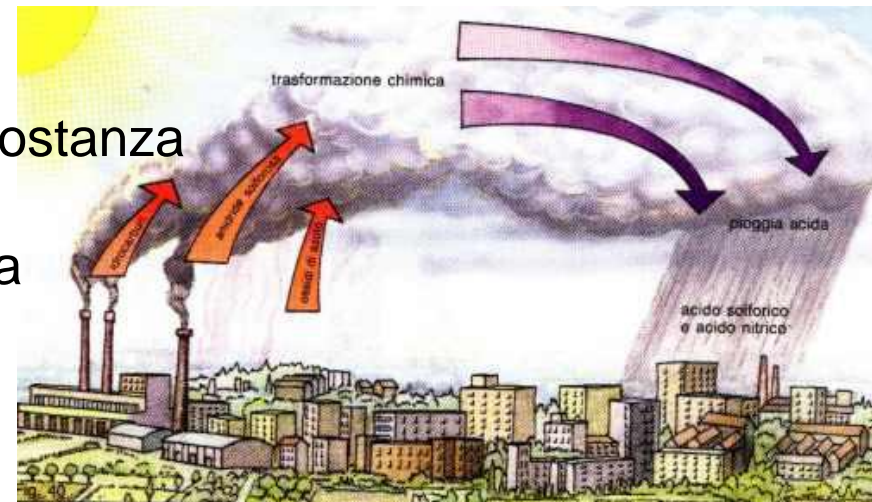
**Acidificazione:** la quantificazione degli impatti provocati da questo fenomeno avviene attraverso fattori di caratterizzazione denominati potenziali di acidificazione (Acidification Potential), che convertono tutte le emissioni in kg di SO<sub>2</sub> equivalenti.

L'indicatore dell'acidificazione è espresso in kg di SO<sub>2</sub> equivalente emessi:

$$\text{acidificazione} = \sum_i \text{AP}_i \times m_i$$

**AP<sub>i</sub>** = potenziale di acidificazione della sostanza i (kg SO<sub>2</sub> eq. kg<sup>-1</sup>)

**m<sub>i</sub>** = massa di sostanza i rilasciata nell'atmosfera (kg).



**Tossicità per l'uomo e per l'ambiente:** questo indicatore riferisce agli effetti di sostanze tossiche, presenti nell'ambiente, sulla salute umana.



È espresso in kg di 1,4 diclorobenzene equivalenti:  
 tossicità umana =  $\sum i \text{HTP}_i \times m_i$

$m_i$  = massa di sostanza  $i$   
 rilasciata nell'atmosfera (kg).

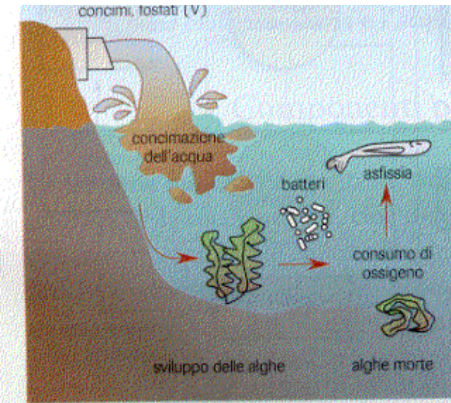
Inquinante	$\text{HTP}_\infty$ (kg 1,4-DCB eq. $\text{kg}^{-1}$ )	Inquinante	$\text{HTP}_\infty$ (kg 1,4-DCB eq. $\text{kg}^{-1}$ )
Diossine (I-TEQ)	1,9E+09	HF	2,9E+03
Cr <sup>6+</sup>	3,4E+06	Benzene	1,9E+03
IPA	5,7E+05	Cr <sup>3+</sup>	6,5E+02
As	3,5E+05	Pb	4,7E+02
Cd	1,5E+05	Zn	1,0E+02
Se	4,8E+04	NO <sub>x</sub> (come NO <sub>2</sub> )	1,2E+00
Ni	3,5E+04	PM <sub>10</sub>	8,2E-01
Cobalto	1,7E+04	HCl	5,0E-01
V	6,2E+03	H <sub>2</sub> S	2,2E-01
Hg	6,0E+03	NH <sub>3</sub>	1,0E-01
Cu	4,3E+03	SO <sub>2</sub>	9,6E-02

(FONTE: FRISCHKNECHT ET AL., 2007)

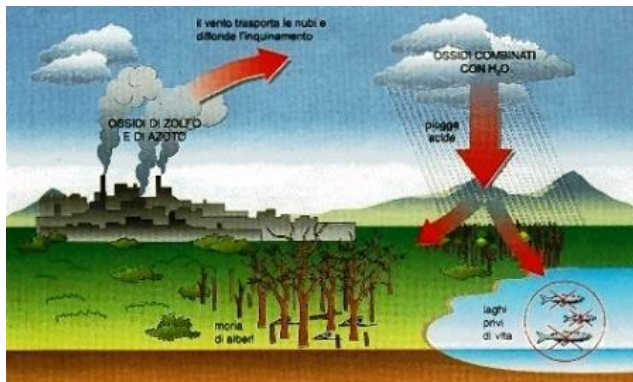




**Eutrofizzazione** si riferisce all'emissioni, in acqua e nell'aria, di nutrienti che raggiungono i vari ecosistemi e ne influenzano lo sviluppo e la crescita. La differente locazione geografica del sistema a cui si riferisce lo studio porta a diverse valutazioni di tale impatto.



Le fonti principali di eutrofizzazione sono l'uso agricolo di fertilizzanti e gli scarichi industriali e urbani, generalmente ricchi in azoto e fosforo.



Il potenziale di nitrificazione (NP, *Nitrification potential*) si basa su una procedura stechiometrica e viene espresso come kg di fosfati equivalenti/kg emissione.

# Fasi della LCA: Interpretazione e miglioramento

In questa fase sono valutate e selezionate le opzioni per ridurre gli impatti e i carichi ambientali dell'unità funzionale in studio.

Dove possibile, si attua un miglioramento dell'impatto ambientale come ad es. minor richiesta d'energia, minori emissioni, minor uso di risorse, ecc.



Ai risultati tecnico-ambientali forniti dalla LCA si uniscono altre informazioni che riguardano il prodotto di studio; informazioni di carattere economico-finanziario, politico-sociale, informazioni sulla ricettività-soddisfazione dei consumatori e sul consenso dell'opinione pubblica, al fine di trovare un prodotto eco-compatibile e prendere una corretta decisione circa la politica di prodotto aziendale.

La LCA, è un metodo basato sul confronto, quindi, non propone una soluzione assoluta, ma individua un insieme di alternative.

## LIMITI DELLA LCA

**Dispersione geografica:** durante tutto il ciclo di vita di un prodotto, i suoi impatti ambientali hanno degli effetti in diverse regioni geografiche (l'estrazione del materiale avviene in una regione, la produzione in un'altra, la distribuzione che ha un impatto lungo tutto il tragitto che separa il magazzino dall'utilizzatore del prodotto, ecc.).



A causa di questa disomogeneità gli impatti sono difficilmente valutabili. Studiando il sistema produttivo invece, questi problemi svanirebbero in quanto l'impatto ambientale è localizzato in una sola regione.

**Allocazione complessa:** a meno che il sistema non sia facilmente scomponibile in modo da rispettare le unità di prodotto, risulta complesso allocare a ogni singolo prodotto gli impatti ambientali del sistema di produzione. Il problema si risolve con uno studio orientato ai processi dove l'allocazione non è più necessaria;





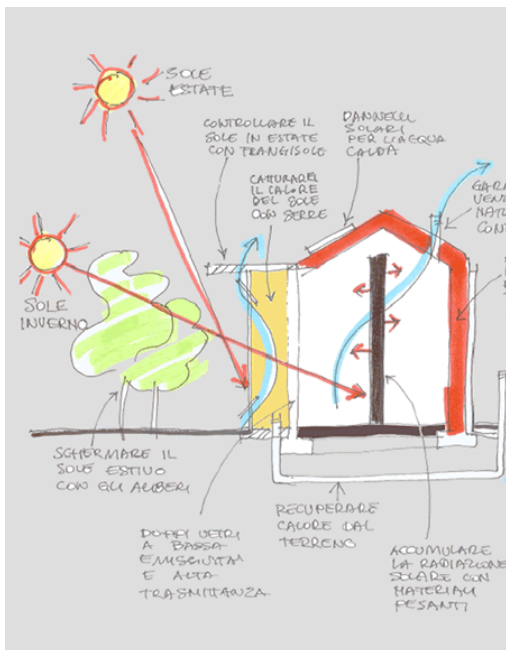
## LCA IN EDILIZIA

La LCA, nata in ambito industriale, è da molti anni applicata al settore edile, sia ai prodotti impiegati in edilizia, sia all'edificio stesso.



Il fondamento della metodologia è l'approccio che consente di acquisire consapevolezza del danno o delle potenzialità ambientali dovute a ciò che avviene in ognuna delle fasi che compongono il ciclo di vita di un prodotto/edificio: produzione, trasporto, uso, riciclo, riuso o dismissione.

L'applicazione del metodo LCA in edilizia ha come obiettivo prioritario quello di **fornire informazioni ambientali di supporto alle scelte di progetto**, tramite una valutazione integrale dei consumi e delle emissioni inquinanti derivanti, dalla scelta di certi materiali e componenti edili, di certe soluzioni tecnico-costruttive e di certe soluzioni impiantistiche, durante la costruzione dell'edificio.





Lo studio LCA può essere utilizzato sia dai progettisti come confronto di due prodotti per scegliere quello meno impattante da un punto di vista ambientale, sia dai produttori per individuare dei miglioramenti lungo il ciclo di vita di un prodotto.



Un aspetto importante dell'utilizzo del metodo LCA nella costruzione degli edifici è quello di considerare il consumo energetico, non solo nella fase di gestione dell'edificio (es. riscaldamento), ma anche il consumo durante la costruzione.

Applicazioni della LCA in edilizia:

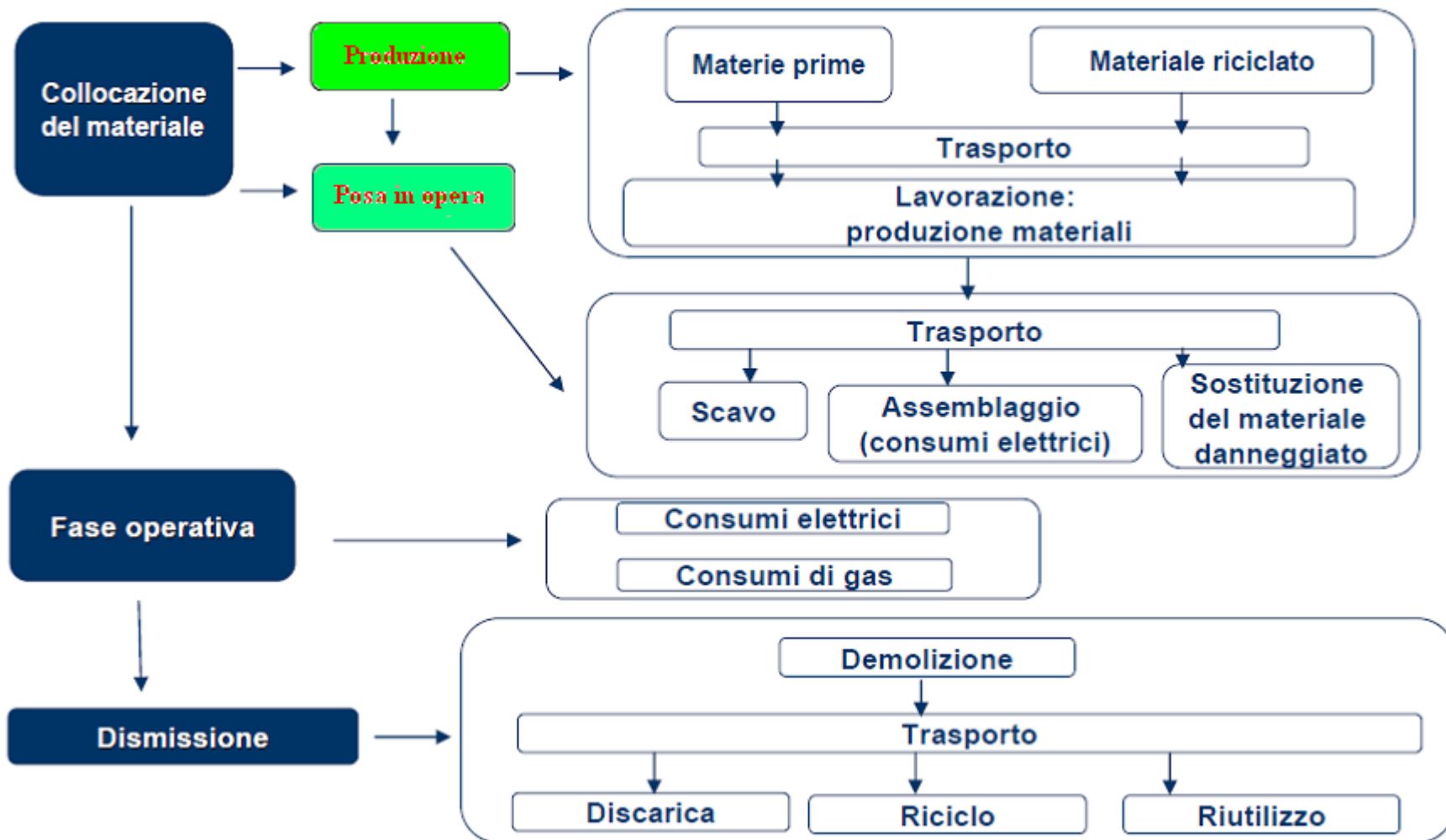
- metodo per la definizione dei criteri di assegnazione dell'ECOLABEL a materiali edili;
- metodo per lo sviluppo di banche dati di materiali e componenti edilizi;
- supporto per la definizione di metodi di valutazione dell'eco-compatibilità di manufatti architettonici.

Non esistono materiali, componenti, tecniche costruttive eco-compatibili in senso assoluto ma l'eco-compatibilità dipende dalla specifica applicazione e dall'uso.



Confine di sistema per lo studio di LCA di un edificio.

# Fasi del ciclo di vita di un edificio



## PRINCIPALI LIMITI:

1. complessità del processo edilizio accresciuta dalle interazioni tra manufatto e fattori esterni;
2. quantità di operatori interessati nel ciclo di vita dell'edificio;
3. difficoltà nel reperimento dati;
4. l'analisi d'inventario è complessa in quanto le banche dati non sono pensate per materiali edili, spesso mancano materiali impiegati in edilizia.

## PRINCIPALI POTENZIALITÀ

1. trasparenza del metodo: è un metodo quantitativo, quindi oggettivo;
2. quantificazione e qualificazione del danno ambientale del manufatto,
3. verifica del danno ambientale nelle diverse fasi del ciclo di vita del manufatto (costruzione-uso-manutenzione-dismissione)
4. comparazione tra soluzioni costruttive ed impiantistiche alternative-eco-design