



Settore Territorio, Ambiente, Energia

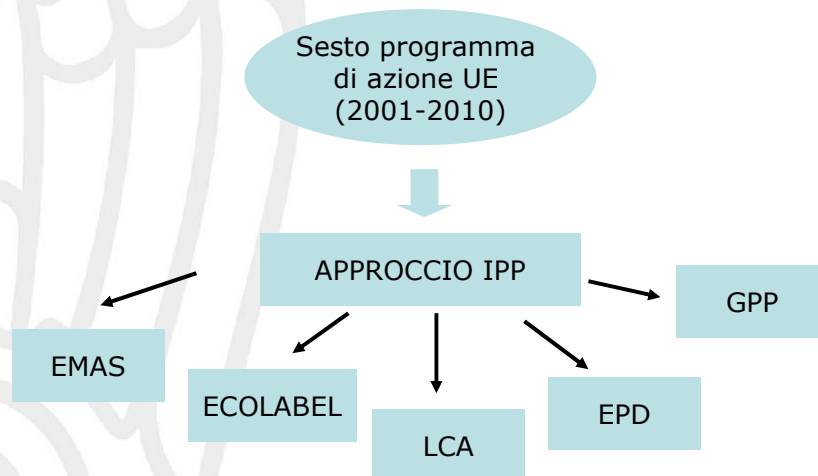
Incontro informativo

“Come valutare e comunicare l’impatto ambientale del prodotto: dall’analisi del ciclo di vita (LCA – Life Cycle Assessment) alle etichette ambientali ed environmental footprints, per una valorizzazione delle sostenibilità in chiave di marketing”

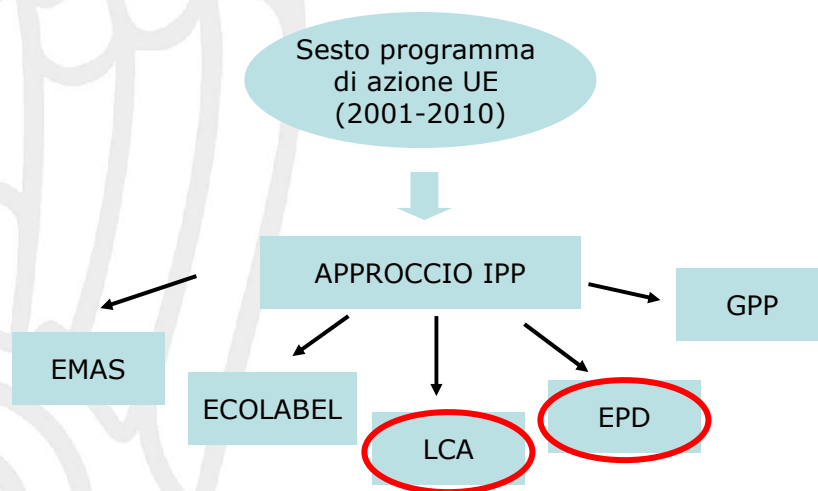
**Presentazione
Fabio Iraldo – IEFE Bocconi**

Milano, 15 maggio 2012

Oggi sono disponibili strumenti innovativi di gestione e comunicazione ambientale:



Oggi sono disponibili strumenti innovativi di gestione e comunicazione ambientale:



Questi strumenti nascono dalla consapevolezza che non si può migliorare e gestire l'impatto ambientale concentrandosi solo sulla...

Produzione



... ma...

INPUT

Energia



Fornitori



Materie prime



Produzione



OUTPUT

Trasporti



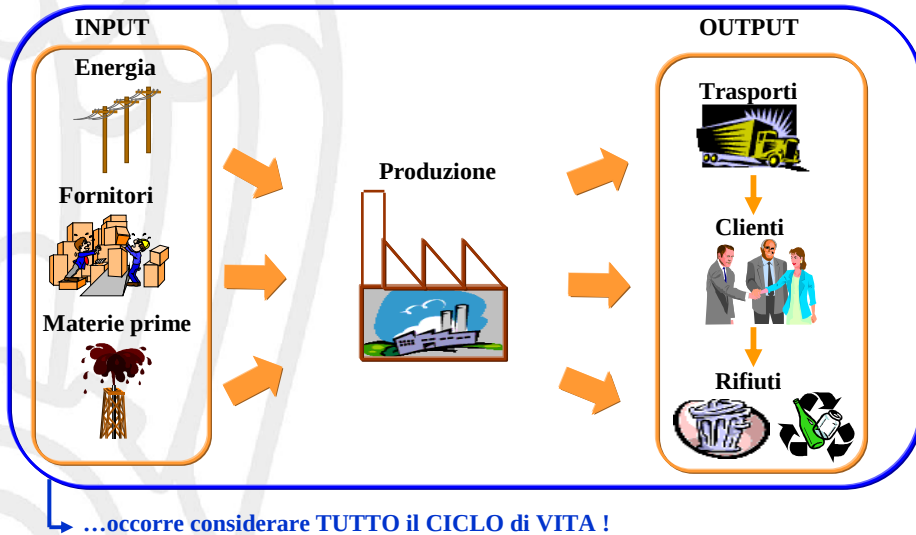
Clienti



Rifiuti



... ma...



Come orientarsi?

- Per valutare correttamente la capacità di un prodotto di offrire migliori *performance* dal punto di vista ambientale occorre considerare **TUTTI** gli impatti che esso produce nell'arco dell'intero suo ciclo di vita
- Se fosse considerato l'impatto ambientale della sola fase produttiva e/o di consumo, l'esito sarebbe vistosamente ingannevole (es.: elettrodomestici)

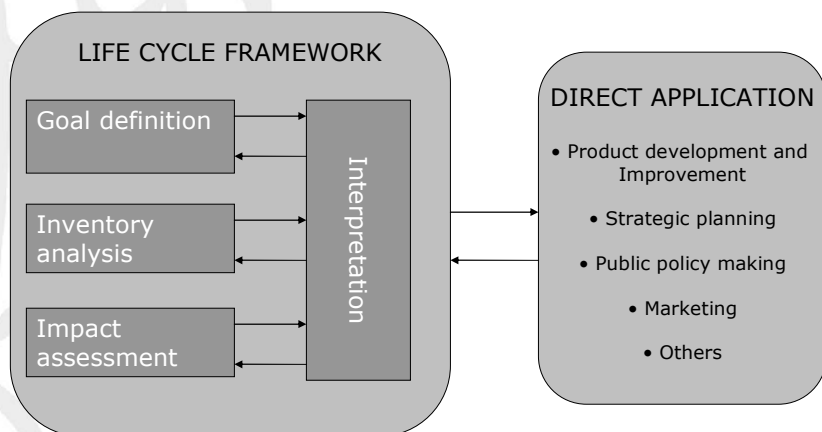
Fasi del ciclo di vita

- **PRE PRODUZIONE:** progettazione e R&S, selezione e acquisto materie prime, trasporto e stoccaggio, approvvigionamento energetico, ecc.
- **PRODUZIONE:** trasformazione dei materiali, assemblaggio e finitura, gestione e organizzazione aziendale
- **DISTRIBUZIONE:** logistica e vendita del prodotto
- **CONSUMO / USO:** utilizzazione e impiego (anche come prodotto intermedio)
- **SMALTIMENTO:** gestione del fine vita, riutilizzo, recupero, riciclaggio

Un primo strumento utile a tal fine è l'LCA: Life Cycle Assessment:

“Processo oggettivo di **valutazione dei carichi ambientali** connessi con un prodotto, attraverso l'identificazione e la **quantificazione** dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente, per **valutarne l'impatto** e realizzare le opportunità di **miglioramento ambientale**. La valutazione include l'intero ciclo di vita del prodotto, comprendendo l'estrazione e il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, l'uso, la manutenzione, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale” (SETAC,1993).

La struttura della LCA: schema logico



Ma in termini pratici...

	Pre-produzione	Produzione	Distribuzione	Consumo e uso	Fine vita
Emissioni in atmosfera	•Co •Co2 •No _x •...				
Scarichi idrici	•COD •Metali pesanti •Cloruri •Fosfati •....				
Rifiuti					
Consumi di energia					
Consumi di acqua					
Consumi di materie prime					
...					

Classi di impatto ambientale: GWP, ODP, ecc.

Lo strumento LCA è oggi diffuso soprattutto fra le grandi imprese nella progettazione dei prodotti

- Basti pensare che più del 50% delle prime 500 aziende selezionate da Fortune già nel 2000 utilizzava LCA nella progettazione dei prodotti o nella selezione degli input produttivi (Heiskanen, 2000)

Situazione attuale

- Forte sviluppo di strumenti operativi e metodologie per la valutazione degli impatti ambientali legati al prodotto, basati sulla logica del ciclo di vita.
- Crescente offerta sul mercato di servizi consulenziali e pacchetti informatici: Bousted, Simapro, ecc.
- Forte limite incontrato nella scarsità e incompletezza di database, con specifico riferimento a settori produttivi e filiere.

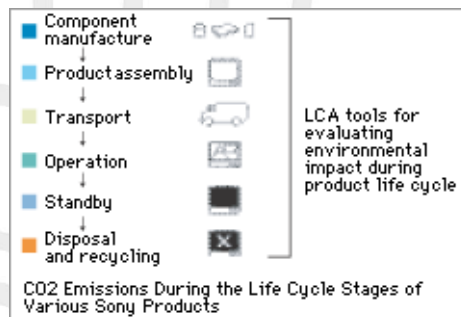
LCA - Funzione e obiettivi

- Creare un sistema informativo che supporti il sistema di gestione dell'azienda, tenendo sotto controllo consumi di risorse, emissioni e connessi effetti ambientali
- identificare i punti critici all'interno del ciclo produttivo o del ciclo di vita dei prodotti per individuare le aree di miglioramento
- comparare i carichi ambientali connessi a processi o prodotti alternativi, in fase di selezione dei fornitori e di scelte di integrazione/disintegrazione verticale
- guidare la progettazione di nuovi prodotti/processi, al fine di minimizzarne l'impatto ambientale
- fornire un supporto scientifico alla comunicazione esterna e all'informazione dei consumatori

Come utilizzare la LCA nelle strategie di green marketing?

- LCA nella progettazione
- LCA nella gestione del cliente
- LCA nella gestione dei fornitori
- LCA nella comunicazione
(Environmental Product Declaration - EPD)

Progettazione, esempio:



Sony ha sviluppato un approccio alla progettazione basato sulla LCA, al fine di individuare le fasi del ciclo di vita a maggiore impatto e intervenire in un'ottica preventiva

Altro esempio



ECOSYS

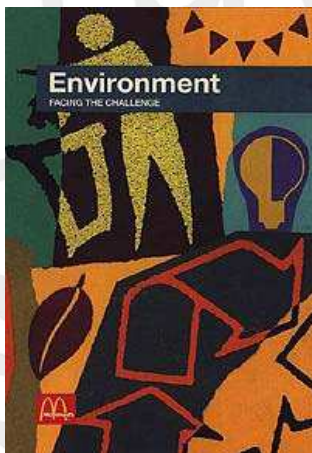
"Kyocera Mita's ECOSYS Technology provides customers with a printing solution that incorporates long-life consumables and the lowest comparable cost per print - Welcome to Economical Efficiency and a Better Environment".

- la Kyocera Mita ha realizzato stampanti laser che usano tamburi con una vita utile coincidente con quella della macchina. Questo determina anche un vantaggio economico, se si confronta il prodotto con alternative meno durevoli, in quanto esso consente di risparmiare il materiale e l'energia che sarebbero necessarie per la produzione delle parti da sostituire.

LCA nella gestione del cliente

- General Detergents con la comekership in collaborazione col cliente Esselunga
- Baxter con il *waste auditing service*
- Gruppo di aziende statunitensi con la gestione del magazzino del cliente a distanza per minimizzare le scorte e gli sprechi

LCA nella gestione dei fornitori (1):



- McDonald's con il materiale in plastica post consumo (campagna stampa e data base)

"All our picnic benches, drive-thru lane traffic bollards and most of the fencing panels at new restaurants are made from recycled polystyrene"

LCA nella gestione dei fornitori (2):



- Volvo con l'“*Environmental Priority Strategy*” (EPS), il quale consente di comparare gli impatti ambientali dei diversi materiali alternativi valutati per la componentistica delle auto

Life Cycle Assessment - Definizione

Una LCA è un processo oggettivo di **valutazione dei carichi ambientali connessi con un prodotto, un processo o una attività**, attraverso **l'identificazione e la quantificazione dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente, per valutare l'impatto** di questi usi di energia e di materiali e dei rilasci nell'ambiente e per **valutare e realizzare le opportunità di miglioramento ambientale.**

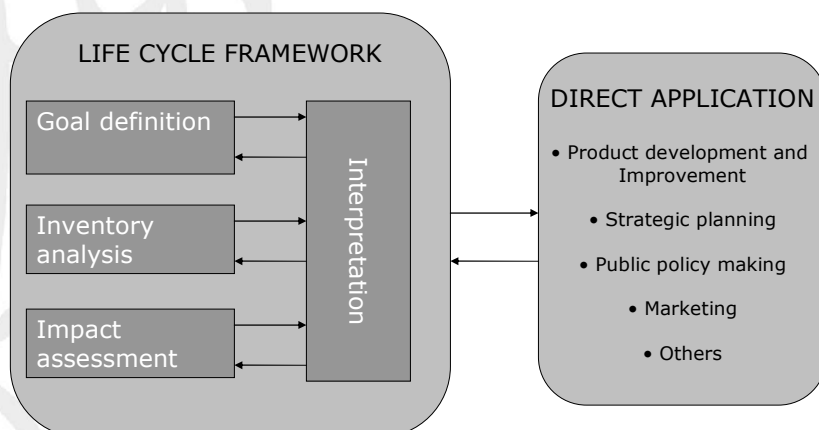
La valutazione include l'intero ciclo di vita del prodotto, processo o attività, comprendendo l'estrazione e il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, l'uso, la manutenzione, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale" (SETAC - Society of Environmental Toxicology and Chemistry, 1993).

LCA - Struttura e fasi (ISO 14040)

- Goal and scope definition (ISO 14041)
- Inventory Analysis (ISO 14041)
- Life Cycle Impact assessment (ISO 14042)
- Interpretation (ISO 14043)

LCA

La struttura della LCA: schema logico



Le fasi della LCA :

1) Goal definition

E' la fase preliminare in cui vengono definiti:

le finalità dello studio LCA;

l'unità funzionale;

i confini del sistema studiato;

il fabbisogno di dati (categorie; qualità);

le assunzioni e i limiti

1) Goal definition

La fase di "goal and scope definition" di uno studio LCA è importante perché determina le motivazioni per cui lo studio viene realizzato e descrive il sistema oggetto di studio e le categorie di dati da utilizzare

1) Goal definition : definizione del sistema

In ottica LCA viene definito "**sistema**" un qualsiasi insieme di dispositivi che realizzano una o più operazioni (industriali o non) aventi una determinata funzione.

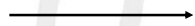
Il sistema è delimitato da appropriati confini fisici rispetto all'ambiente, con cui ha scambi di input ed output

- In uno studio LCA il sistema studiato traccia la produzione di tutti i materiali ed energie dall'estrazione dalla terra fino al loro utilizzo

1) Goal definition : definizione del sistema

Sistema ambiente

Combustibili/Energia



Materie prime



Sistema

Calore disperso

Emissioni in aria

Emissioni in acqua

Emissioni solide

1) Goal definition : definizione del sistema

Un sistema esteso quindi consiste in
3 principali gruppi di operazioni :

- sequenza produttiva
- produzione dei materiali
- produzione dell'energia

1) Goal definition : definizione del sistema

- Descrivere una sequenza estesa di fasi produttive è un esercizio volto a descrivere un sistema industriale più che uno o più prodotti
- I prodotti sono solo un flusso all'interno del sistema
- LCA non deve essere utilizzata per comparare prodotti, ma sistemi
- Solo nel caso in cui i sistemi svolgano la stessa funzione è possibile effettuare un confronto

1) Goal definition : definizione dell'unità funzionale

- E' l'unità di misura delle prestazioni del sistema
- Lo scopo è fornire un riferimento a cui legare i flussi in entrata ed in uscita (comparabilità risultati)
- Un sistema può avere un gran numero di funzioni possibili e la funzione scelta deve essere
 - definita e misurabile
 - coerente con gli scopi dello studio

1) Goal definition : flusso di riferimento e unità funzionale

- Data un'unità funzionale, la quantità di prodotto necessaria per svolgere quella funzione viene denominata flusso di riferimento
- esempio (segue)

1) Goal definition : flusso di riferimento e unità funzionale

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

1) Goal definition : esempi di unità funzionale

Sistema	Possibili unità funzionali
Produzione e distribuzione di energia elettrica	- n 1kwh immesso in rete - n 1kwh fornito all'utente
Produzione di lavatrici	- n 1 lavatrice - n 1kg di bucato
Produzione di imballaggi di cartone	- n 1kg di imballaggio di cartone - n kg di imballaggio di cartone/m³ di prodotto
Produzione di farmaci	- n 1 confezione di farmaco - n quantità di farmaco necessaria per il trattamento annuale di un paziente medio

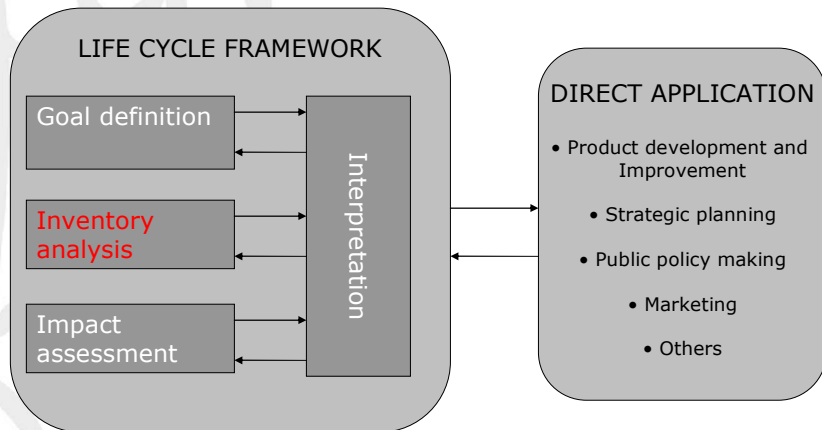
1) Goal definition : definizione dei confini del sistema

- Si tratta di definire le singole operazioni (unità di processo) che compongono il processo e che devono essere incluse nello studio
- Ogni unità di processo riceve i propri input dalle unità "a monte" ed i propri output costituiscono gli input delle unità "a valle" secondo lo schema del processo studiato (costruzione del diagramma di flusso del sistema)
- Criteri di definizione dei confini:
 - ✓ geografici,
 - ✓ tecnologici,
 - ✓ temporali,
 - ✓ pratici
- I criteri adottati per definire i confini devono essere identificati e giustificati (campo di applicazione dello studio)

1) Goal definition : definizione dei confini del sistema

- Un vero studio LCA parte dalle materie prime estratte dalla terra e termina con lo smaltimento dei rifiuti che tornano nella terra
- In pratica, qualsiasi sistema può essere descritto come somma di flussi di input e output, ma se non soddisfa la condizione di cui sopra ... non è un vero studio LCA

La struttura della LCA: schema logico



Le fasi della LCA : 2) Inventory analysis

- ⇒ E' la fase più importante dello studio LCA, nella quale si procede alla costruzione di un modello analogico della realtà in grado di rappresentare nella maniera più fedele possibile gli scambi tra le singole operazioni in ogni fase del ciclo di vita
- ⇒ L'obiettivo è realizzare un inventario che fornisca dati oggettivi relativi a :
 - materie prime e materiali (rinnovabili e non),
 - energia (da fonti rinnovabili e non),
 - emissioni in atmosfera e in corpi idrici, rifiuti solidi

Strumenti :

- ✓ flow charts;
- ✓ procedure di raccolta dati (database) e di allocazione

2) Inventory analysis : tipologie di dati - 1

Dati primari vs dati secondari

Sono definiti primari i dati raccolti direttamente sul campo e riferiti agli impianti e ai processi specifici oggetto di studio

Sono definiti secondari i dati derivati, ricavati dalla letteratura tecnica esistente o da banche dati appositamente predisposte

⇒ Maggiore è la percentuale di dati primari, migliori sono i risultati dello studio LCA

2) Inventory analysis : tipologie di dati - 2

Dati specifici vs generici

Sono specifici quei dati (primari o secondari) che si riferiscono al sistema considerato o ad uno "tecnologicamente equivalente" (ossia con fonti di energia, materie prime, fasi del processo e struttura impiantistica simili)

Sono generici i dati secondari riferiti a sistemi generici (es. dati medi relativi a diverse tecnologie)

⇒ Maggiore è la percentuale di dati specifici, migliori sono i risultati dello studio LCA

2) Inventory analysis : qualità dei dati

I parametri da considerare sono:

- periodo temporale di riferimento
- area geografica di riferimento
- tecnologia di riferimento
- ◆ precisione : misura (varianza) della variabilità
- ◆ completezza
- ◆ rappresentatività
- ◆ coerenza : livello di uniformità di applicazione della metodologia ai diversi componenti dell'analisi
- ◆ riproducibilità

2) Inventory analysis : qualità dei dati

➤ L'accuratezza del risultato finale dipende crucialmente dall'accuratezza dei dati primari e specifici forniti dall'organizzazione.

➤ Spesso è problematico valutare la qualità di queste informazioni

I principali problemi legati all'accuratezza dei dati in campo industriali sono connessi a :

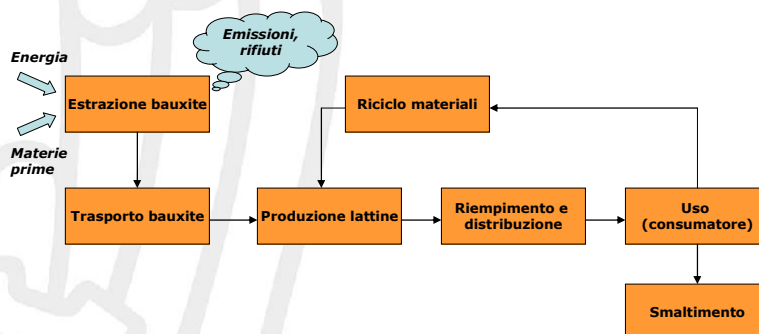
- complessità degli impianti
- accuratezza delle registrazioni
- formati delle registrazioni
- condivisione di strutture

2) Inventory analysis : categorie di dati

- I dati utilizzati per uno studio LCA comprendono le seguenti categorie :
 - input energetici, input di materie prime e altri input di tipo fisico
 - prodotti
 - emissioni in aria, acqua, suolo

2) Inventory analysis : diagramma di flusso

ES. FLOW CHART PRODUZIONE ED USO LATTINA DI ALLUMINIO

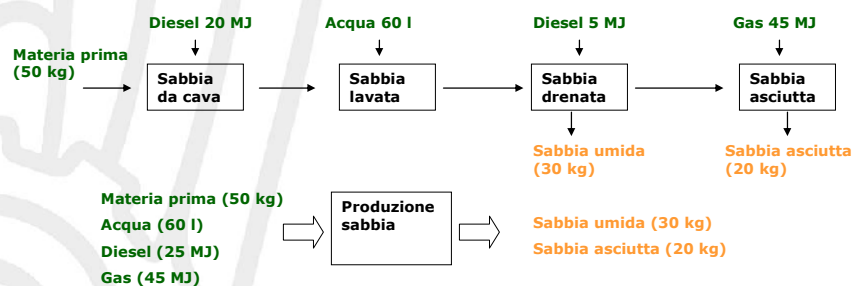


2) Inventory analysis : unità di processo

- I sistemi/prodotto sono suddivisi in unità di processo in maniera tale che ogni unità svolga un'operazione ben definita
- Le unità sono legate:
 - l'una con l'altra per mezzo di flussi di prodotti intermedi e/o rifiuti per il trattamento finale
 - ad altri sistemi/prodotto per mezzo di flussi di prodotti
 - all'ambiente mediante i flussi elementari (materie prime, energia, emissioni)

2) Inventory analysis : unità di processo

- Ogni unità di processo deve rispettare la legge della conservazione della massa e dell'energia (vedi esempio)



2) Inventory analysis – esempio: analisi energetica

Energia diretta: quota di energia consumata per il funzionamento del processo

Energia indiretta: energia necessaria per produrre e trasportare l'energia e i materiali utilizzati nel processo

Energia feedstock: energia contenuta nei materiali, potenzialmente combustibili, che non sono usati come combustibili (es. plastica). Tale energia è potenzialmente disponibile alla fine della vita utile del prodotto (es. termovalorizzazione)

2) Inventory analysis : analisi energetica – GER

⇒ **Consumo di energia globale (GER – Gross Energy Requirement):**

energia che occorre estrarre dalla terra per avere un'unità del bene economico in questione

E' la somma dei contributi di tutte le quote rilevanti di energia di ogni singola operazione :

GER = energia diretta + energia indiretta + energia feedstock

2) Inventory analysis : analisi energetica – Unità di misura

⇒ **L'unità di misura dei consumi energetici è il MJ**

1 MJ consente di :

- ❖ far funzionare una lampadina da 100W per 2.8 ore
- ❖ far percorrere 400 m ad un'automobile di media cilindrata
- ❖ mantenere un essere umano per 2.5 ore
- ❖ produrre 10 grammi di polietilene
- ❖ produrre 6 grammi di fogli di alluminio
- ❖ produrre 63 grammi di contenitori di vetro...

2) Inventory analysis : analisi energetica – energia elettrica

Il mix energetico per la produzione di energia elettrica è variabile da paese a paese, sia per i contributi forniti dalle varie fonti primarie utilizzate, sia per le tecnologie (E_p)

Mix % di combustibili primari impiegati per generare energia elettrica in alcuni paesi (International Energy Agency, 1998)

Nazione	fonte idro	fonte nucleare	fonte fossile e rifiuti	altre fonti
Austria	65	-	35	-
Francia	13,7	77,5	8,7	0,1
Germania	4,8	30	65,2	-
Giappone	8,8	30	61	0,2
Italia	19,3	-	79	1,7
Norvegia	99,2	-	0,8	-
Spagna	23,5	32,3	44	0,2
Svizzera	52,4	44,3	3,3	-
UK	1,4	27,2	71,3	0,1

2) Inventory analysis : analisi energetica – energia elettrica

Lo stesso processo industriale in 2 paesi diversi...

Gran Bretagna (MJ)

Tipo	En.di produz. e trasporto	En.direttam. consumata	En.totale
En.elettrica	15.9	4.0	19.9
Oli combustibili	0.1	1.0	1.1
Altri combust.	1.0	6.0	7.0
Energia totale	17.0	11.0	28.0

Norvegia (MJ)

Tipo	En.di produz. e trasporto	En.direttam. consumata	En.totale
En.elettrica	1.2	4.0	5.2
Oli combustibili	0.1	1.0	1.1
Altri combust.	1.0	6.0	7.0
Energia totale	2.3	11.0	13.3

2) Inventory analysis – altro esempio: i trasporti

- In uno studio LCA la fase dei trasporti è molto ricorrente (materie prime, semilavorati, additivi, prodotti, rifiuti...)
- E' importante analizzare:
 - le distanze percorse
 - i mezzi utilizzati
 - il carico trasportato

2) Inventory analysis : i trasporti

- I trasporti forniscono 3 principali contributi al GER e al carico ambientale :
 - carburanti consumati direttamente dal mezzo e le relative industrie di produzione (del carburante)
 - la costruzione e manutenzione del mezzo
 - le infrastrutture necessarie per far circolare il mezzo (strade, ferrovie, ...)
- Esistono banche dati che forniscono informazioni sugli impatti ambientali associati ai principali mezzi di trasporto (emissioni in atmosfera, consumi di carburante, ...)

2) Inventory analysis : i trasporti

- L'energia consumata per unità di massa di prodotto trasportato, a parità di distanza, dipende non solo dall'efficienza energetica del mezzo utilizzato
- L'unità più utilizzata nelle banche dati è :
 - energia per tonnellata-km
- Questa unità di misura assume implicitamente che il veicolo/mezzo viaggi a pieno carico (ipotesi non sempre vera)

2) Inventory analysis : i trasporti

- Per ovviare al problema del carico trasportato si può utilizzare la seguente formula:
- $\text{veicolo per km} = 1/\text{capacità di carico} \times \text{distanza} \times (1+m)$
 , dove $(1+m)$ tiene in considerazione il viaggio di ritorno (1 è l'andata, m il ritorno)

Un veicolo vuoto consuma circa il 70% rispetto ad uno a pieno carico ($m = 0.7$) . Se il veicolo torna pieno allora $m = 1$.

2) Inventory analysis : allocazione

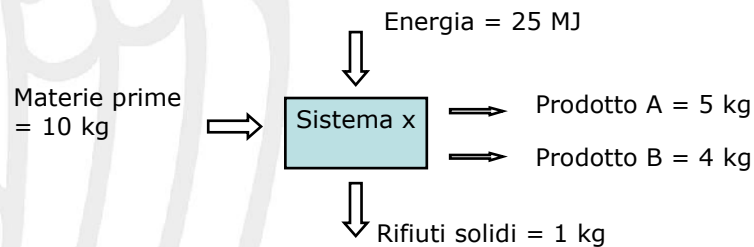
- Un processo produttivo può generare, oltre a quello principale, diversi co-prodotti o sottoprodotti

⇒ problema della ripartizione di consumi e impatti relativi a prodotti differenti
(allocazione)

- **Allocazione sulla base di grandezze fisiche** : ripartizione proporzionale in base a massa, volume, energia, ecc. La scelta del parametro richiede una dettagliata conoscenza del processo studiato
- **Allocazione economica** : ripartizione proporzionale al valore economico dei co-prodotti o sottoprodotti (**N.B** : da utilizzare solo se l'allocazione fisica non è applicabile)

⇒ creazione di tanti sottosistemi quanti sono i co-prodotti

2) Inventory analysis : allocazione fisica - esempio

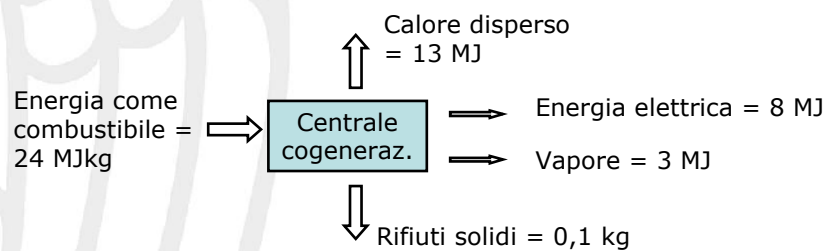


Materie prime/kg prodotto = $10/(5+4) = 1.111$ kg/kg di prodotto

Energia/kg prodotto = $25/(5+4) = 2.778$ MJ/kg di prodotto

Rifiuti solidi/kg di prodotto = $1/(5+4) = 0.111$ kg/kg di prodotto

2) Inventory analysis : allocazione fisica - esempio



Input energetico/MJ output = $24/(8+3) = 2.182$

Rifiuti solidi/ MJ output = $0.1/(8+3) = 0.009$ kg/MJ

2) Inventory analysis : Alcune assunzioni

- Gli impatti ambientali associati ai trasporti del personale solitamente non vengono considerati nello studio LCA in quanto poco significativi rispetto agli impatti totali
- Gli impatti (energia ed emissioni) associati alla costruzione delle strutture impiantistiche ("capital equipment"), come edifici, impianti, ecc. non sono di solito considerati, data la loro notevole durata. Tuttavia vi sono casi in cui l'impatto è così elevato da essere significativo (e quindi da includere):
 - oleodotti
 - dighe
 - infrastrutture viarie

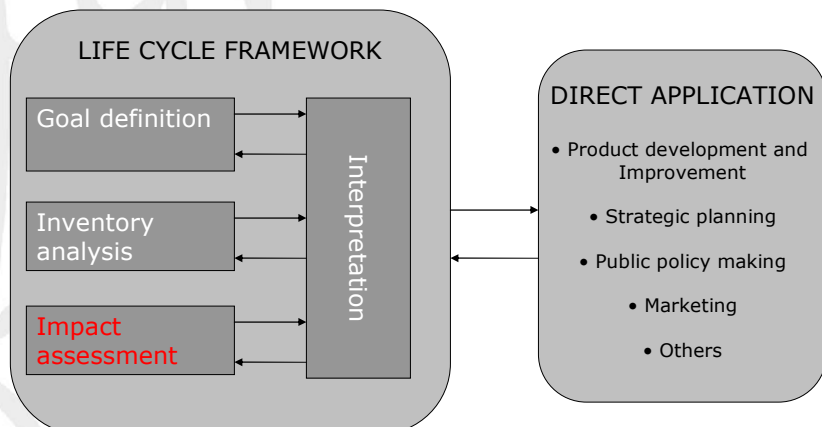
2) Inventory analysis : Raccolta dati

- Le procedure utilizzate per la raccolta dati variano a seconda del sistema studiato.
- Tutti i siti eventualmente coinvolti nello studio devono fornire il flow chart relativo alle operazioni svolte, identificare quelle per cui è possibile ottenere i dati internamente (materie prime, energia, emissioni)
- Solitamente per la raccolta dati si utilizzano questionari specifici per sito
- Dopo aver verificato i flow chart, i questionari devono essere verificati e adattati ed inviati ai siti
- Una volta ricevuti i questionari compilati è necessario effettuare una verifica dei dati, standardizzare e normalizzare i dati rispetto all'unità funzionale considerata

2) Inventory analysis : i risultati (categorie)

- I risultati della fase di inventory analysis vengono solitamente raggruppati secondo le seguenti categorie:
 - ✓ **Risorse naturali rinnovabili e non** (es. ferro, sabbia, legno, acqua, ...)
 - ✓ **Risorse energetiche rinnovabili e non** (es. gasolio, gas, carbone, uranio, energia eolica, idroelettrica, solare...)
 - ✓ **Emissioni in atmosfera**
 - ✓ **Emissioni in corpi idrici**
 - ✓ **Rifiuti solidi**
- I dati possono essere riportati **per fasi distinte** (es. estrazione materie prime; trasporto; produzione; distribuzione ed uso, fine vita)

La struttura della LCA: schema logico



Le fasi della LCA : 3) Impact assessment

- ⇒ E' lo studio dell'impatto ambientale potenziale provocato dal processo
- ⇒ Obiettivi:
 - imputare i consumi e le emissioni ottenuti nell'inventario a specifiche categorie di impatto riferibili ad effetti ambientali conosciuti
 - quantificare, con opportuni metodi di caratterizzazione, l'entità del contributo complessivo che il processo o il prodotto arrecano agli effetti considerati
- ⇒ Passaggio dal dato oggettivo calcolato nell'inventario al giudizio di pericolosità ambientale

3) Impact assessment: Dinamica degli inquinanti

- Un impatto è il risultato fisico immediato di una data operazione (emissione)
- Un effetto è la conseguenza sull'ambiente di un impatto
- Ad un impatto possono essere associati più effetti

In LCA l'impatto è ciò che prelude ad un effetto (potenziale)

- Problema degli effetti secondari (es. ossidanti fotochimici: idrocarburi da cui si forma ozono troposferico)

3) Impact assessment : Effetto serra

- ⇒ Categoria di impatto universalmente riconosciuta
- ⇒ Esistono organismi che misurano il potenziale effetto serra di diverse sostanze (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change; WMO – World Meteorological Organisation; UNEP – United Nations Environmental Program)

3) Impact assessment : Assottigliamento fascia ozono

- ⇒ La fascia di ozono stratosferico si trova ad un'altezza compresa fra 10-40 km
- ⇒ La massima produzione di ozono avviene negli strati più esterni, dove le molecole di ossigeno (O_2) reagiscono con ossigeno atomico
- ⇒ La presenza di composti alogenati e altri composti accelera la decomposizione di questo ozono, in presenza di radiazioni UV
- ⇒ Come conseguenza una quota maggiore di radiazioni UV riesce a raggiungere la superficie terrestre
- ⇒ La WMO ha prodotto una lista di sostanze responsabili di tale impatto ed i relativi coefficienti

3) Impact assessment : Formazione di smog fotochimico

- ⇒ La degradazione di composti organici volatili (VOC) in presenza di luce e ossidi di azoto (NO_x) è causa sia di effetti locali, sotto forma di smog, sia regionali, sotto forma di formazione di ozono atmosferico.
- ⇒ La presenza di ozono negli strati più bassi dell'atmosfera produce potenziali effetti dannosi sia alla flora che alla fauna, anche se i meccanismi non sono tuttora chiari
- ⇒ L'esposizione di un essere umano ad ozono può provocare problemi respiratori (specialmente per asmatici) e di irritazione agli occhi
- ⇒ L'ozono può inoltre danneggiare la superficie delle foglie

3) Impact assessment : Eutrofizzazione

- ⇒ Il rilascio di azoto, fosforo e sostanze organiche degradabili in acqua può provocare un aumento delle sostanze nutrienti che si traduce in un aumento della vegetazione acquatica e di un conseguente peggioramento della qualità della stessa

3) Impact assessment : struttura

Fasi obbligatorie (ISO 14042)

Selezione delle categorie di impatto da considerare e dei relativi indicatori (acidificazione → SO_2 , effetto serra → CO_2 , eutrofizzazione → NO_3^- , ozono depletion → CFC11, ecc.)



Assegnazione dei risultati dell'inventario alle categorie di impatto selezionate (**classificazione**);



Calcolo degli indicatori di ogni categoria di impatto (es. GWP, ecc.) (**caratterizzazione**)

Fasi opzionali (ISO 14042)

Confronto indicatori calcolati con valori di riferimento (**normalizzazione**)



Determinazione dell'importanza dei singoli effetti ambientali (**pesatura**)

3) Impact assessment : scelta categorie d'impatto e classificazione

⇒ Le categorie di impatto possono essere distinte a seconda degli effetti prodotti su scala : locale (uso del terreno, tossicità delle emissioni, danni specifici alla salute umana, ecc.); regionale (processi di eutrofizzazione e di acidificazione); globale (depauperamento delle risorse, impoverimento dell'ozono, cambiamento climatico)

Classificare significa organizzare i valori di inventario di tutte le emissioni gassose, liquide, solide, provocate direttamente ed indirettamente dalle operazioni considerate, distribuendoli nelle diverse categorie di impatto

⇒ Problemi :

- una stessa sostanza costituente un'emissione può contribuire a più impatti (es. CH_4 → effetto serra, ozono depletion)
- tutte le emissioni sono considerate nello stesso modo, indipendentemente dal superamento di concentrazioni pericolose
- I giudizi non hanno valore "assoluto", ma relativo (cfr 2 processi)

3) Impact assessment : caratterizzazione

⇒ Permette di determinare in modo omogeneo e quantitativo il contributo delle singole emissioni (valori degli indicatori di categoria)

Sono necessarie tabelle riportanti l'elenco delle singole sostanze e dei rispettivi coefficienti di caratterizzazione (dibattito scientifico)

Es. : risultati della fase di caratterizzazione di alcuni processi industriali (Boustead model)

INDICATORI DI CATEGORIA	Raffinazione di 1 kg di petrolio	Produzione di 1 kg di alluminio primario	Utilizzo di 1 MJ di energia elettrica in Italia
GWP100 (g CO ₂)	600	9850	170
Acidificazione potenziale (g SO ₂)	8	136	4
Eutrofizzazione (g NO ₃)	4	104	2

3) Impact assessment : coefficienti di caratterizzazione effetto serra (GWP)

⇒ **Indicatore di categoria: CO₂**

RISULTATO DI INVENTARIO	Fattore di caratterizzazione (Fonte 1)	Fattore di caratterizzazione (Fonte 2)
CO ₂ Anidride carbonica	1	1
CH ₄ Metano	21	24,5
N ₂ O Protossido di azoto	310	320
CFC11 Clorofluorocarburi	3800	4000
CO Monossido di carbonio	2	-
HC Idrocarburi	3	-
CHCl ₃ Cloroformio	4	5
SF ₆ Esafluoruro di zolfo	23900	24900
CH ₂ Cl ₂ Diclorometano	9	9

Fonte 1 : IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change (1996)

Fonte 2 : WMO World Meteorological Organisation (1994)

3) Impact assessment : coefficienti di caratterizzazione acidificazione

⇒ **Indicatore di categoria: biossido di zolfo (SO₂)**

RISULTATO DI INVENTARIO		Fattore di caratterizzazione (Fonte 1)
SO2	Anidride solforosa	1
SO3	Anidride solforica	0.80
NO2	Biossido di azoto	0.70
NO	Monossido di azoto	1.07
HCl	Acido cloridrico	0.88
H2SO4	Acido solforico	0.65
HF	Acido fluoridrico	1.60
H2S	Acido solfidrico	1.88
NH3	Ammoniaca	1.88

Fonte : IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change (1996)

3) Impact assessment : caratterizzazione

⇒ E' possibile trovare fattori di caratterizzazione anche per il consumo di risorse?

= Consumo risorse/totale riserve

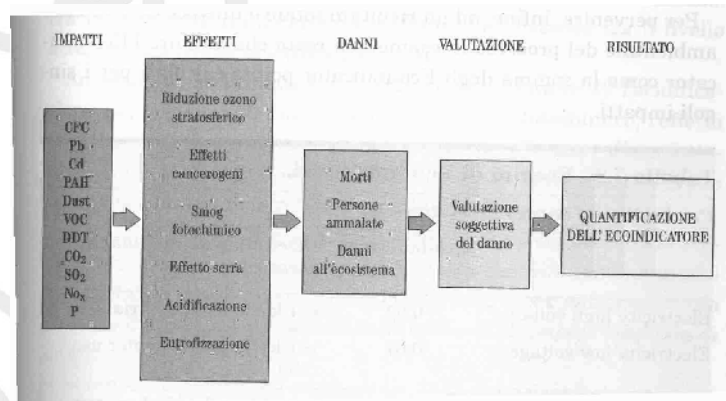
3) Impact assessment : normalizzazione e pesatura

- Elaborazione dei risultati della fase di caratterizzazione al fine di ottenere degli indici sintetici con cui valutare il sistema nel suo complesso (aggregazione dei risultati delle diverse categorie di impatto)
- Esistono diversi metodi di normalizzazione , solitamente proposti dai più diffusi strumenti software LCA (Boustead, Sima-Pro, ecc.)

3) Impact assessment : Ecoindicator 99

- Sviluppato dal centro CML dell'Università di Leiden
- si arriva ad un singolo valore che aggrega la valutazione ambientale complessiva
- prevede le fasi di classificazione, caratterizzazione e normalizzazione, prima della valutazione
- uno dei metodi più utilizzati in Europa

3) Impact assessment : Ecoindicator 99



3) Impact assessment : Ecoindicator 99

Classificazione

- esaurimento energia
- esaurimento materie prime
- assottigliamento ozono
- effetto serra
- smog (estivo e invernale)
- acidificazione
- eutrofizzazione
- rifiuti solidi
- metalli pesanti in acqua e in aria
- sostanze cancerogene
- pesticidi

3) Impact assessment : Ecoindicator 99

Caratterizzazione

- Si utilizzano fattori di equivalenza che indicano il contributo di una emissione o estrazione, relativamente ai problemi ambientali classificati in precedenza
- *ESEMPI*: ODP, GWP, Photochemical Ozone Creation Potential, Acidification Potential, Nutrification Potential, Air Quality Guidelines, etc.

3) Impact assessment : Ecoindicator 99

Normalizzazione

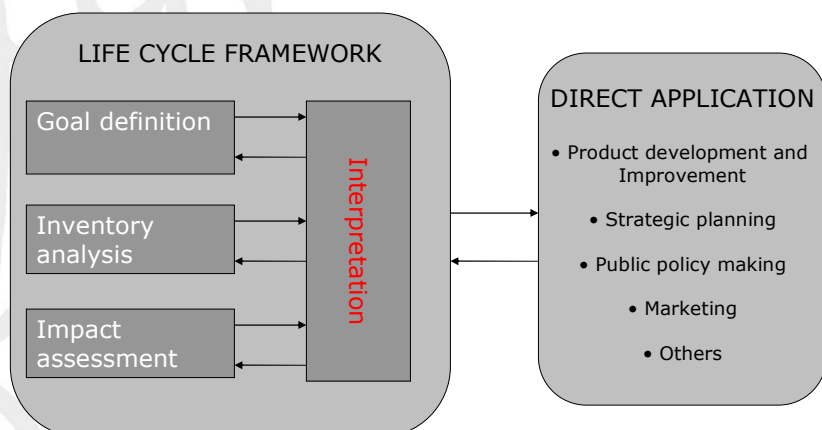
- Si riporta ciascun effetto registrato al relativo “effetto normale”, cioè il “contributo medio di un europeo all’impatto ambientale in questione per un determinato periodo”.
- In pratica si divide il valore di ogni effetto per il valore di riferimento sopra citato
- In questo modo tutti gli effetti ambientali sono confrontabili tra loro

3) Impact assessment : Ecoindicator 99

Pesatura

- L'importanza relativa dei diversi effetti viene stabilita mediante opportuni fattori di pesatura che consentano il confronto della gravità dei diversi impatti su una stessa scala di riferimento (es. l'effetto causa 1 decesso su 1 milione di abitanti in un anno o pregiudica meno del 5% degli ecosistemi europei, ...)

La struttura della LCA: schema logico



Le fasi della LCA : 4) Interpretation

I risultati delle fasi precedenti vengono sintetizzati, analizzati, controllati e discussi in relazione agli obiettivi dello studio, a supporto del processo decisionale dell'azienda

La norma di riferimento (ISO 14043) suggerisce di raccogliere i risultati della LCA in una relazione per comunicarli alle parti interessate

Elementi "chiave" della relazione, per renderla trasparente, sono ad esempio: assunzioni, metodologie, fonti di dati, ecc.

Le fasi della LCA : 4) Interpretation

La LCA può essere utilizzata per diversi scopi, dal miglioramento dei processi all'innovazione dei prodotti secondo i nuovi standard della produzione sostenibile, fino allo sviluppo di strategie di politica ambientale

Il miglioramento della produzione (scelta tra alternative atte a massimizzare l'efficienza energetico-ambientale globale) richiede grossi sforzi progettuali e organizzativi

La fase di interpretazione dei risultati è finalizzata a concretizzare tali azioni di miglioramento

LCA - requisiti di "qualità"

- ❖ trasparenza
- ❖ riproducibilità
- ❖ rintracciabilità delle fonti
- ❖ equità e correttezza

Environmental Claims: classificazione

norme ISO serie 14020		
Asserzioni ambientali	Tipo I ISO 14024	Etichetta ambientale - Ecolabels
	Tipo II ISO 14021	Asserzione ambientale auto-dichiarata
	Tipo III ISO TR 14025	Dichiarazione ambientale di prodotto - EPD

	TIPO I (ISO 14024)	TIPO II (ISO 14021)	TIPO III (ISO CD 14025)
Finalità	Selezione comparativa dei prodotti più "ecologici"	Comunicazione non ingannevole sulle prestazioni ambientali del prodotto	Informazione garantita per favorire il confronto fra prodotti sulla base di indicatori di categorie d'impatto ambientale
Destinatario preferenziale	Consumatore finale	Consumatore finale	Cliente intermedio
Verifica indipendente di parte terza	Sì	No	Sì
Strumento comunicativo	Marchio (+ eventuali frasi esplicative)	Asserzione (es.: pubblicitaria)	Dichiarazione ambientale di prodotto (o Eco-profile)
Utilizzo dell'approccio LCA	Obbligatorio per lo sviluppo dei criteri per il rilascio del label	Suggerito come fonte attendibile da cui trarre le informazioni da comunicare	Obbligatorio per elaborare gli indicatori da inserire nella dichiarazione ambientale di prodotto o Eco-profile
Programmi esistenti	Eco-label (EU) Blauer Angel (Germania) White Swan (Scandinavia) Milieukeur (Olanda) Forest Stewardship Council	Compostabile Degradabile Riciclabile Riutilizzabile Ricaricabile	EPDs program (Canada) JEMAI Type III program (Giappone) NHO Type III program (Norvegia) EPD System (Svezia)

Certificazioni di tipo I

- Le certificazioni ambientali "di tipo I" si presentano come un marchio ecologico (tipicamente un simbolo o un logo identificativo) che segnala la migliore performance del prodotto sotto il profilo ambientale rispetto a tutti quei prodotti concorrenti che non possono vantare lo stesso riconoscimento.
- L'elemento distintivo di questo tipo di certificazioni di prodotto è quindi la selettività, ovvero il fatto che il marchio venga assegnato soltanto ai prodotti con le performance ambientali migliori all'interno di una certa categoria, sulla base di standard di qualità predefiniti (normalmente sotto forma di indicatori di prestazione ambientale).



L'Ecolabel europeo (www.ecolabel.eu)
 E' il marchio europeo di qualità ecologica, nato nel 1992 ed oggi giunto alla sua terza versione (Reg. CE 66/2010). I fabbricanti, gli importatori o i distributori possono richiederlo, una volta verificato il rispetto dei criteri previsti dallo schema da parte dei prodotti o dei servizi che intendono offrire sul mercato.

L'Angelo Blu tedesco (www.blaue-engel.de)
 E' storicamente il primo programma ufficiale d'etichettatura ecologica dei prodotti, nato in Germania nel 1978 e rimasto l'unico per circa un decennio. Fa capo il Ministero federale tedesco per l'ambiente, la protezione della natura e la sicurezza nucleare ed è gestito dall'Agenzia federale per l'ambiente tedesca e dall'Istituto tedesco per la garanzia di qualità e la certificazione.

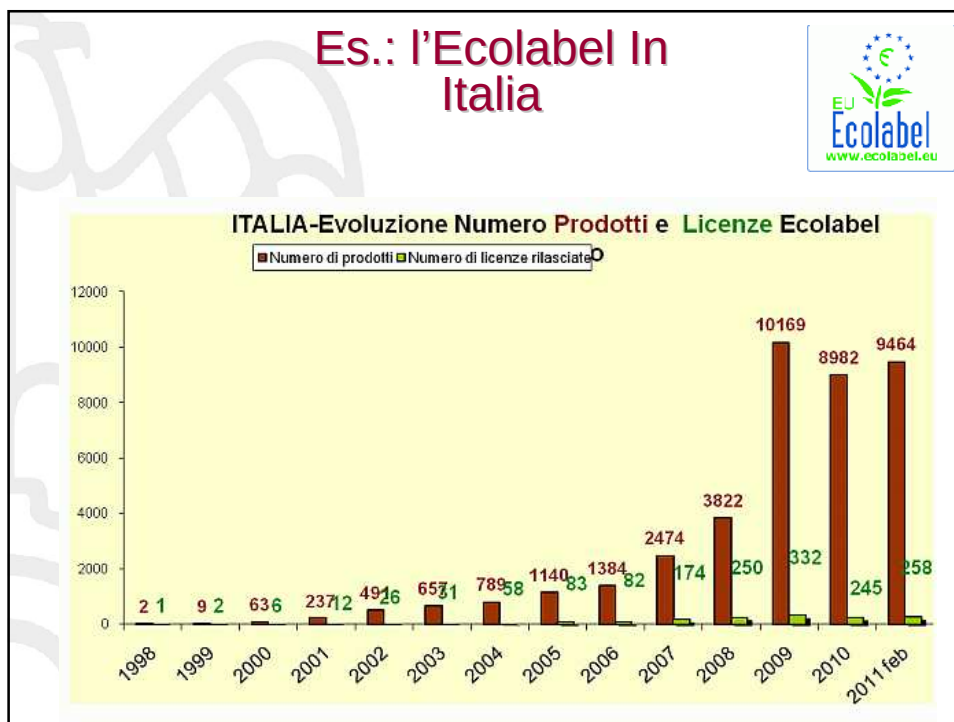
Il Cigno Bianco scandinavo (www.svanen.se)
 E' il primo marchio ambientale di prodotto a carattere sovranazionale, attivo dal 1989 in Danimarca, Finlandia, Islanda, Norvegia e Svezia. Fa capo al Governo svedese e allo Swedish Standards Council.

L'Ecomark giapponese (www.ecomark.jp)
 E' il marchio ecologico nazionale giapponese dal 1989. Prende spunto dal modello dell'Angelo Blu tedesco ed è gestito da l'Associazione Nazionale per l'Ambiente Japan Environment Association (JEA) Ecomark Office.

L'NS Environment francese (www.marque-nf.com)
 Attivo dal 1991, è il marchio nazionale francese e gestito dal network internazionale AFNOR.

Il Green Crane ucraino (www.ecolabel.org.ua)
 E' il marchio nazionale ucraino, gestito dal Program for Development of Ecological Marking in Ukraine.

Certificazioni di tipo I



Molto utilizzato nelle pubblicità

Ecolabel: la più grande garanzia di affidabilità.

Un marchio che garantisce la qualità ambientale dei prodotti e dei servizi. Ecolabel è la più grande garanzia di affidabilità. È un marchio che garantisce la qualità ambientale dei prodotti e dei servizi. Ecolabel è la più grande garanzia di affidabilità.

Carta Ecologica Ecolucart
PROVA DI TENEREZZA

UNA GARANZIA DI QUALITÀ AMBIENTALE
Ecolucart è un marchio che garantisce la qualità ambientale dei prodotti e dei servizi. Ecolucart è la più grande garanzia di affidabilità.

Ecolabel
LA QUALITÀ PIÙ GRADITA DALLA NATURA

Un marchio che garantisce la qualità ambientale dei prodotti e dei servizi. Ecolabel è la più grande garanzia di affidabilità.

ECOLUCART
LA QUALITÀ PIÙ GRADITA DALLA NATURA

Un marchio che garantisce la qualità ambientale dei prodotti e dei servizi. Ecolucart è la più grande garanzia di affidabilità.

L'importanza di un consumo "ecologico"

Il consumo ecologico è un modo di consumare che tiene conto dell'impatto ambientale dei prodotti e dei servizi. È un modo di consumare che tiene conto dell'impatto ambientale dei prodotti e dei servizi. È un modo di consumare che tiene conto dell'impatto ambientale dei prodotti e dei servizi.

L'Europa garantisce

EcoCopia: la carta ecologica al 100%

EcoCopia è una carta ecologica al 100%. È una carta ecologica al 100%. È una carta ecologica al 100%. È una carta ecologica al 100%. È una carta ecologica al 100%.

	100% ECOLOGICA	100% ECOLOGICA	100% ECOLOGICA	100% ECOLOGICA
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%

Ecologica... senza rinunciare alla qualità!

	100% ECOLOGICA	100% ECOLOGICA	100% ECOLOGICA	100% ECOLOGICA
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%
100% ECOLOGICA	100%	100%	100%	100%

Un marchio che garantisce la qualità ambientale dei prodotti e dei servizi. Ecolabel è la più grande garanzia di affidabilità.

Un marchio che garantisce la qualità ambientale dei prodotti e dei servizi. Ecolabel è la più grande garanzia di affidabilità.

L'importanza di essere responsabili

Essere responsabili significa essere consapevoli dell'impatto ambientale dei prodotti e dei servizi. È un modo di consumare che tiene conto dell'impatto ambientale dei prodotti e dei servizi. È un modo di consumare che tiene conto dell'impatto ambientale dei prodotti e dei servizi.

Anche la Pubblica Amministrazione diventa "ecologica"

La Pubblica Amministrazione può diventare "ecologica" adottando misure che riducono l'impatto ambientale dei prodotti e dei servizi. È un modo di consumare che tiene conto dell'impatto ambientale dei prodotti e dei servizi. È un modo di consumare che tiene conto dell'impatto ambientale dei prodotti e dei servizi.

Assertazioni di Tipo II

- gli *environmental claims* costituiscono delle asserzioni ambientali “auto-dichiarate” da parte dell’azienda produttrice in merito a specifiche caratteristiche ambientali del proprio prodotto.
- Questo elemento rappresenta il connotato distintivo di questa tipologia di “etichette” previste dall’ISO, che le differenzia nettamente dalle altre due, in quanto consente all’azienda di scegliere a priori un ambito di valorizzazione delle prestazioni ambientali del proprio prodotto e di impennare la propria strategia di comunicazione ambientale rivolta al cliente/consumatore su quest’unico vantaggio ambientale.

Certificazioni anche per il Tipo II ISO

- Nei casi più evoluti, le asserzioni di tipo II possono costituire il fondamento di veri e propri schemi di certificazione, nel cui ambito un soggetto gestore sviluppa e applica un set di requisiti riferiti ad una determinata caratteristica ambientale del prodotto.
- Si tratta delle certificazioni di prodotto cosiddette “*single criterion*”.
- Ad esempio, uno schema di certificazione può concentrarsi sulle emissioni di gas serra da parte di un prodotto nel suo ciclo di vita e sulla loro eventuale compensazione da parte dell'azienda produttrice (si pensi alle numerose etichette, anche di matrice privatistica, disponibili in questo ambito), ovvero sulla provenienza da foreste gestite secondo criteri di “sostenibilità” della cellulosa per prodotti in carta (ad es.: le etichette FSC o PEFC).

Quali strumenti? CARBON FOOTPRINT

Esempio: Carbon Footprint: è una misura che esprime, in termini di CO₂ equivalente, il totale delle emissioni di gas ad effetto serra (GHG), associate ad un **Prodotto**, un'**Organizzazione** o un **servizio**.

Esistono diversi approcci normati e riconosciuti a livello internazionale, ma per i prodotti: Norme ISO 14040-44, BSI-PAS 2050.

Il gruppo ISO/TC 207 sta discutendo la pubblicazione di uno standard ISO per il CF di prodotto (**ISO 14067**)



International
Organization for
Standardization

Sistemi Carbon Footprint

- il “*Carbon Footprint*” sviluppato da Carbon Trust nel Regno Unito,
- il “*Certified Carbon Free*” utilizzato negli Stati Uniti e sviluppato da CarbonFund.org Foundation,
- il “*CarbonConnect*” utilizzato in Canada e sviluppato da *CarbonCounted*.
- Esperienze analoghe di recente si stanno sviluppando in Svizzera, Italia, in Spagna e in Svezia

Ma anche: Water Footprint



- Indicatore che vuole fornire una misura dell'appropriazione, da parte dell'uomo, dell'acqua dolce disponibile a livello globale
- Guarda non solo all'utilizzo diretto ma anche all'utilizzo indiretto
- **WF di prodotto** → volume totale di acqua dolce consumata in modo diretto e in modo indiretto per realizzare il prodotto, viene calcolata considerando l'utilizzo di acqua in tutte le fasi della catena di produzione

Attualmente ISO ha emanato una norma per il calcolo del Water Footprint (ISO 14046)

Esempi di applicazione



Prodotto	Contenuto di virtual water (l)		Prodotto
1 bicchiere di birra (250 ml)	75	120	1 bicchiere di vino (125 ml)
1 tazza di caffè (125 ml)	140	35	1 tazza di tè (250 ml)
1 fetta di pane (30 g)	40	90	1 fetta di pane e formaggio (10 g)
1 pomodoro (70 g)	13	25	1 patata (100 g)
1 paio di scarpe (pelle bovina)	8'000	4'100	1 T-shirt cotone (500 g)

Fonte: Chapagain A. K., Hoekstra A. Y., 2004, *Water footprints of Nations, Volume one, main report*, Value of Water Research Report Series No. 16, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.



“Certificazioni” di Tipo III

- Cosiddette “dichiarazioni ambientali di prodotto” o “Ecoprofiles”: Environmental Product Declaration (EPD - Dichiarazioni Ambientali di Prodotto), basate sulla norma ISO 14025
- Scopo della norma: fornire uno schema di riferimento per lo sviluppo di EPD certificabili
- Il logo EPD:



Le EPD sono:

- Dichiarazioni che contengono una **quantificazione** dei potenziali impatti ambientali associati al ciclo di vita di un prodotto/servizio
- Documenti che permettono di comunicare informazioni **oggettive, confrontabili e credibili** relative alla prestazione ambientale di prodotti e servizi.
- Le informazioni contenute nella EPD hanno carattere esclusivamente informativo, la dichiarazione **non contiene** criteri di valutazione, preferibilità o livelli minimi da rispettare

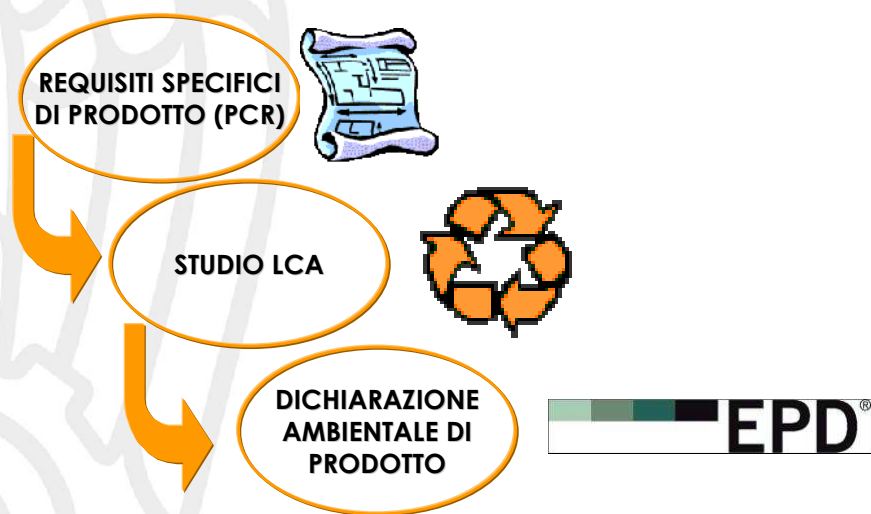
Oggettività come requisito essenziale

- La EPD **deve** essere sviluppata utilizzando la Valutazione del Ciclo di Vita (LCA) come metodologia per l'identificazione e la quantificazione degli impatti ambientali.
- L'applicazione della metodologia LCA deve essere in accordo con quanto previsto dalle norme della serie ISO 14040

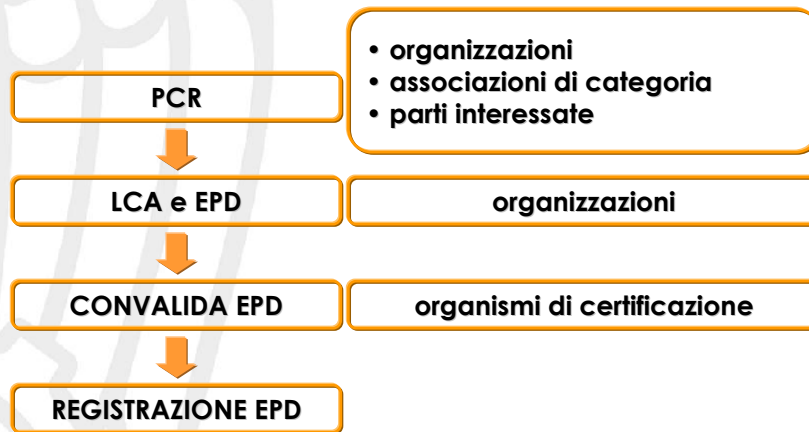
I documenti del sistema EPD

- La norma ISO 14025 fa riferimento ai seguenti documenti quali elementi alla base del sistema:
 - 1) Requisiti Specifici di Prodotto (Product Category Rules - PCR)
 - 2) studio LCA
 - 3) Dichiarazione Ambientale di Prodotto (la vera e propria EPD)

In sintesi, come funziona lo schema EPD:



Schema di convalida



Schema di certificazione



Struttura della EPD - sezione 1

DESCRIZIONE GENERALE



- descrizione dell'organizzazione
- descrizione del prodotto o del servizio
- considerazioni sul processo e sugli aspetti ambientali connessi
- esistenza di sistemi di gestione ambientale
- "declaration of content" relativa a materiali e sostanze chimiche
- informazioni specifiche volte ai destinatari

Struttura della EPD - sezione 2

DICHIARAZIONE DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI



FASE di PRODUZIONE:

- consumo di risorse rinnovabili e non
- consumo energia elettrica
- impatto ambientale potenziale (5 categorie d'impatto)
- rifiuti prodotti, suddivisi tra pericolosi e non

FASE D'USO:

- descrizione delle fasi di distribuzione, uso e fine vita e relativi consumi, impatti ambientali e rifiuti generati.

Struttura della EPD - sezione 3

INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

- “recycling declaration”: smaltimento, riciclaggio, riutilizzo dei materiali
- uso del prodotto in fase d'uso e di fine vita per ridurre gli impatti
- aspetti significativi per le parti interessate
- informazioni riguardanti l'iter di certificazione



Sistema EPD: la situazione attuale

- Nato in Svezia, è oggi diffuso a livello mondiale e annovera prodotti in molti Paesi europei (Svezia, Italia, Francia, Danimarca, Belgio, Polonia, Repubblica Ceca...) e non (Giappone, Corea del sud).
- A fine 2010 i prodotti dotati di una certificazione EPD risultavano essere circa 200.
- Dal sistema non sono escluse le piccole imprese più innovative, le cui esperienze dimostrano come questo strumento sia così flessibile da potersi adattare alle esigenze di sintesi delle informazioni ambientali, semplificazione dei tecnicismi e promozione dell'immagine “ecologica” dell'impresa, tipiche delle minori dimensioni produttive e dei settori più tradizionali.

Alcune esperienze in Italia:



Tetra Pak A3/Speed



Caso studio: LCA ed EPD in Carlsberg

Prodotti:

Birra Tuborg® e Carlsberg®

Unità funzionale:

100l di birra infustata/imbottigliata ed erogata al consumatore finale (presso pub, bar e ristoranti).

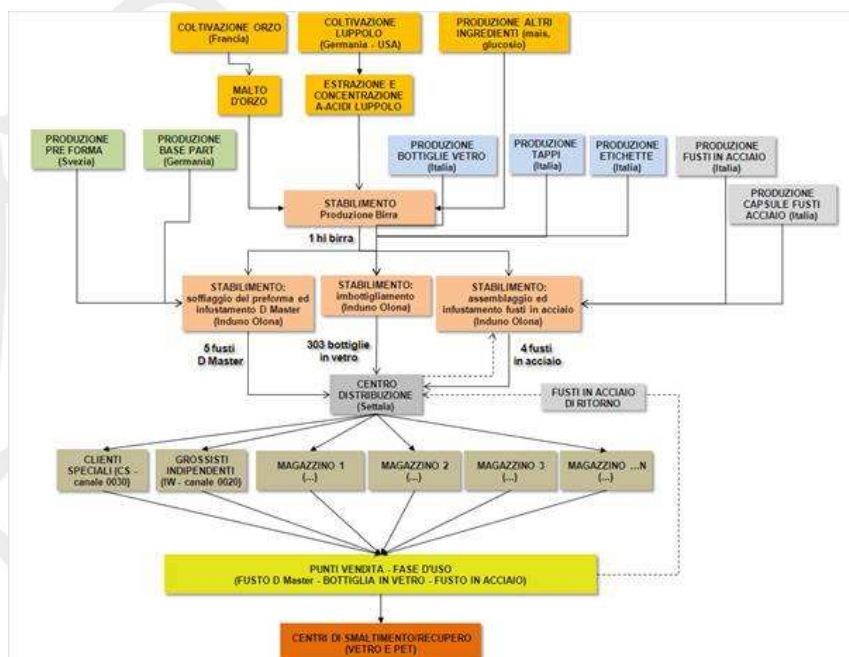
Focus dello studio

TRE MODALITA' DISTRIBUTIVE:

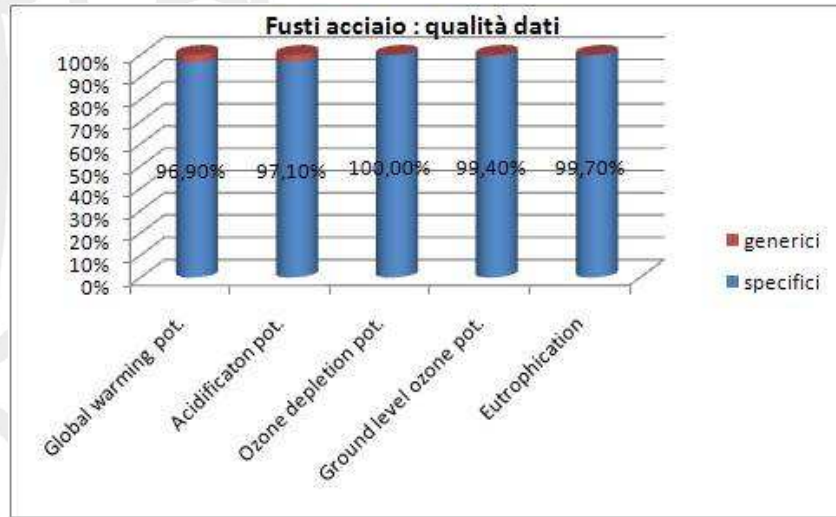
- Birra in fusto d'acciaio (a rendere)
25 lt
- Birra in fusto in PET (a perdere)
20 lt
- Birra in bottiglie di vetro (a perdere)
33 cl



Confini del sistema



Qualità dei dati



Fonti dei dati secondari

- banca dati *Software Boustead Model 5.11*;
- banca dati ELCD - *European Life Cycle Database* (<http://lca.jrc.ec.europa.eu>);
- banca dati *Ecoinvent* (<http://www.ecoinvent.ch>);
- “*The Carbon Footprint of Fat Tire® Amber Ale*”, *THE CLIMATE CO2NSERVANCY*.

Dati di input sui fusti (es.: acciaio)

Tipologia di materiale	Peso per fusto	Distanza km da Induno	Tipologia di dato
Acciaio	8 kg	1112 (Italia - Lecce)	Specifico
Capsula in polipropilene	7,8 g	1395 (Burton-on-trent - UK)	Specifico
Valvola (acciaio + gomma)	13,4 g	1385 (Odense - DK)	Specifico
Guarnizioni (gomma)	1 g	1385 (Odense - DK)	Specifico

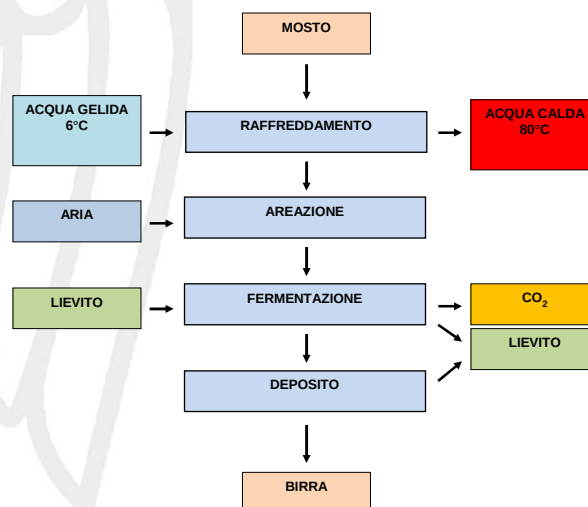
Dati di input su materie prime (es.: malto d'orzo)

Malto d'orzo			Tipologia di dato
Provenienza: Francia, Brazey	540	km	Specifico
Quantitativo di orzo necessario alla produzione di 1 kg di malto	1,111	kg	Specifico
Consumi energetici per produrre 1 ton di malto	850	kWh	Specifico
Consumi idrici per produrre 1 ton di malto	5,1	m3	Specifico
Rifiuti Industriali Ordinari (DIB)	0,0136	kg/ton di malto	Specifico
Rifiuti organici (radici da germinazione orzo) avviati a recupero per produzione di compost	8,3333	kg/ton di malto	Specifico

Quadro sintesi delle materie prime

Ingrediente	Valore		Tipologia di dato
Acqua:			Specifico
N° Fonti	2		
Portata	140	M3/h	Specifico
Quantitativo utilizzato	500	l/hl birra	Specifico
Malto	14,494821	Kg/hl birra	Specifico
<i>Quantitativo trebbie vendute per alimentazione animale</i>	11,93824858	kg/hl birra	Specifico
Sciroppo di glucosio	2,414862	Kg/hl birra	Specifico
Mais	0,46	Kg/hl birra	Specifico
Luppolo	0,005139314	kgaa/hl birra	Specifico

Dati di processo (es.: fermentazione)



Dati sui trasporti

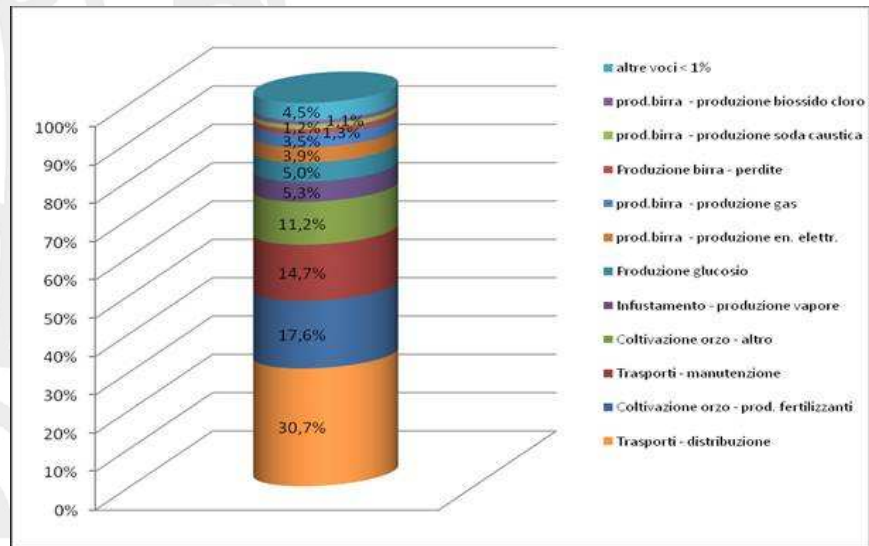
	Fusti in Acciaio	Fusti D Master	Bottiglie in Vetro	Distanze (km)
Produzione totale di Induno (ettoltri)	118.887			
Viaggi minimi annuali data <i>shelf life</i> massima	2,0	1,3	2,0	
Peso contenitore vuoto (kg)	8	0,299	0,2	
Volume contenitore (l)	25	20	0,33	
N° contenitori totali 2009	475.548	594.435	36.026.364	
Capacità max camion >25 t (in contenitori)	858,00	1166,00	52830,189	
Capacità max camion <2 t (in contenitori)	54,55	88,67	3396,23	
Capacità utilizzata camion <2 t (in contenitori)	5,45	8,87	339,62	
Capacità max camion <2 t per smaltimento (in contenitori)		6010,82	9000,00	
N° camion totali INDUNO-SETTALA:	554,25	509,81	681,93	92
di cui per canale IW e CS	310,04	285,18	381,46	92
di cui per canale T e C	244,21	224,63	300,46	92
N° camion totali SETTALA-CS	36,76	33,81	45,22	273
N° camion totali SETTALA-IW	273,28	251,37	336,24	398
N° camion totali IW-CLIENTI	42.987	33.054	52.303	52
N° camion totali SETTALA-MAGAZZINI	244,21	224,63	300,46	246
N° camion totali MAGAZZINI-CLIENTI	38414,02	29537,26	46738,82	52
N° camion totali CLIENTI IW e CS - SMALTIMENTO		55,32045	2239,2003	10
N° camion totali CLIENTI T e C - SMALTIMENTO		43,57372	1763,729	10

Scenari sul fine vita

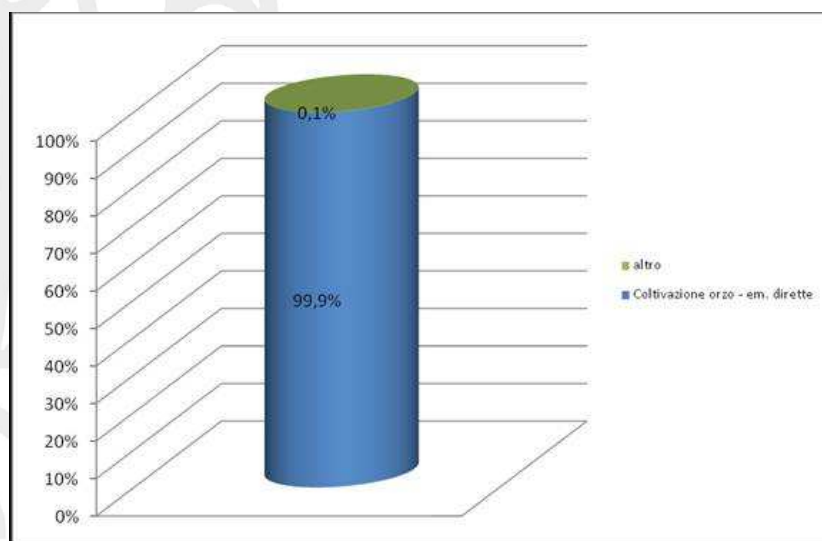
	Fusti D Master	Bottiglie in Vetro
Scenario fine vita	30,50%: recupero di materiale da raccolta differenziata	60%: recupero materiale da raccolta differenziata
	30,11%: recupero energetico	40%: discarica
	39,39%: discarica	

Per gli scenari di fine vita della plastica e del vetro si sono utilizzate le percentuali nazionali pubblicate sulle relazioni annuali del Consorzio Recupero Plastica (Co.Re.Pla) ("Relazione sulla Gestione", 2009) e del Consorzio Recupero Vetro (Co.Re.Ve) ("Risultati 2009 – Raccolta e Riciclo del Vetro").

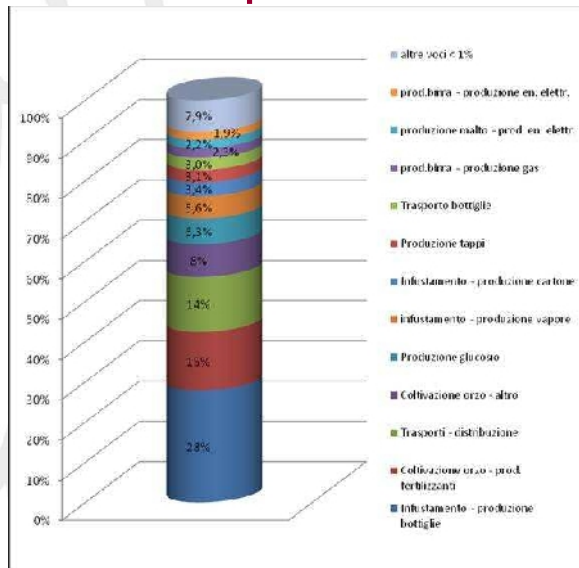
Risultati: contributi delle diverse fasi (es.: CO2 eq – acciaio)



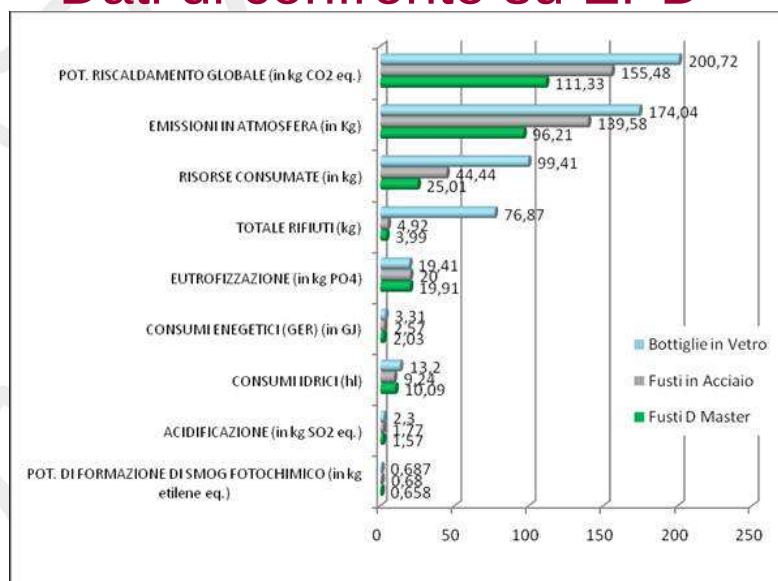
Altro esempio: eutrofizzazione



Altro esempio: GER vetro



Dati di confronto su EPD

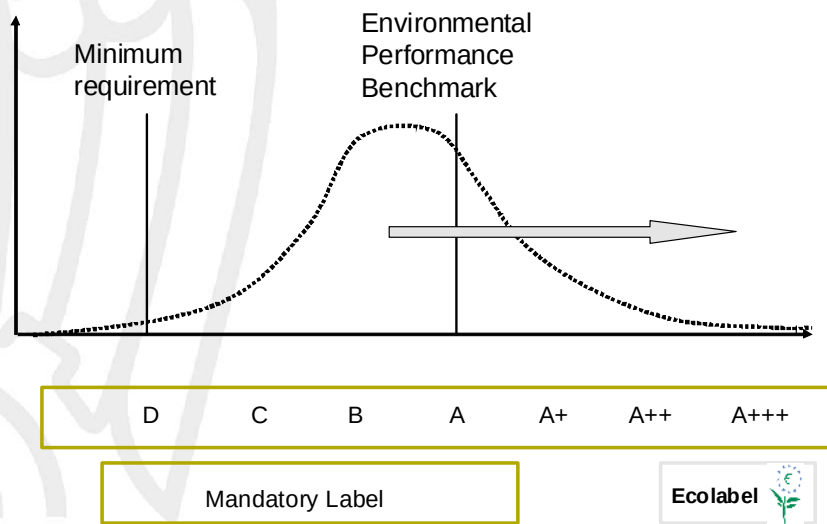


EPD convalidata

Eco-profiles: ulteriori prospettive con cui fare i conti...

- La Commissione Europea con una direttiva del 2005 (32/2005/CE) ha istituito un quadro per l'elaborazione di specifiche tecniche e gestionali per la progettazione ecocompatibile di prodotti che consumano energia.
- L'approccio profondamente innovativo della direttiva, ispirata ad un principio di prevenzione e basata sul concetto di "ciclo di vita", l'ha diffusa e fatta conoscere con il termine generico di Direttiva "EcoDesign", anche se essa si riferisce esclusivamente agli *Energy-using Products* (EuP).
- Revisionata dalla recente direttiva 2009/125/CE, che ha esteso l'applicazione ai cosiddetti *ErP – Energy-related Products*, che includono ad esempio i materiali da edilizia, ma l'obiettivo è estendere la Direttiva a **TUTTE LE CATEGORIE DI PRODOTTI** entro il 2012.

L'approccio seguito dalla CE è chiaro:



Applicazione della Direttiva EuP

- I prodotti che ottemperano alle specifiche per la progettazione ecocompatibile fissate nelle misure attuative della Direttiva saranno dotati della marcatura CE (e delle associate diciture e informazioni).



- Solo in presenza di tale marcatura sarà consentita la loro immissione sul mercato interno dell'UE e la loro libera circolazione.
- A tal fine, le disposizioni della Direttiva saranno attuate e la loro corretta applicazione sul mercato sarà sorvegliata da autorità competenti opportunamente designate dagli Stati Membri.

Fra le specifiche della Direttiva ErP...

- ... valutazione degli aspetti ambientali su tutto il ciclo di vita del prodotto
- ... messa a punto di un Eco-profile, da mettere eventualmente a disposizione del consumatore / cliente
- ... possibilità di far certificare da parte terza indipendente quanto realizzato e, come suggello al percorso, il marchio CE apposto sul prodotto

Grazie per l'attenzione!

fabio.iraldo@unibocconi.it