

**“Ecodesign e comunicazione ambientale per
l’innovazione e la competitività delle imprese”**

Ravenna 01-10-2009

La metodologia LCA e l’ecoinnovazione di prodotto

Dr.ssa Grazia Barberio

Laboratorio LCA e ECODESIGN



Politiche europee per la sostenibilità

- Strategia per lo sviluppo sostenibile: Produzione e Consumo Sostenibili (PCS). OBIETTIVO: ridurre gli impatti ambientali, sociali ed economici di prodotti; coniugare la promozione della competitività del sistema produttivo con lo sviluppo sostenibile
- Politiche ambientali di settore: Direttive 2002/96/CE -RAEE, 2005/32/CE EuP, COM666(2005) (rifiuti)

Le parti interessate

- **Governi e PA** (sviluppo di politiche, decisioni su priorità degli interventi, supporto ai mercati mediante GPP...)
- **Aziende** (opportunità di mercato, possibilità di migliorare il sistema aziendale e le relazioni all'interno della catena di fornitura...)
- **Consumatori, associazioni e ONG** (acquisti verdi, uso più consapevole dei prodotti, formazione e promozione...)

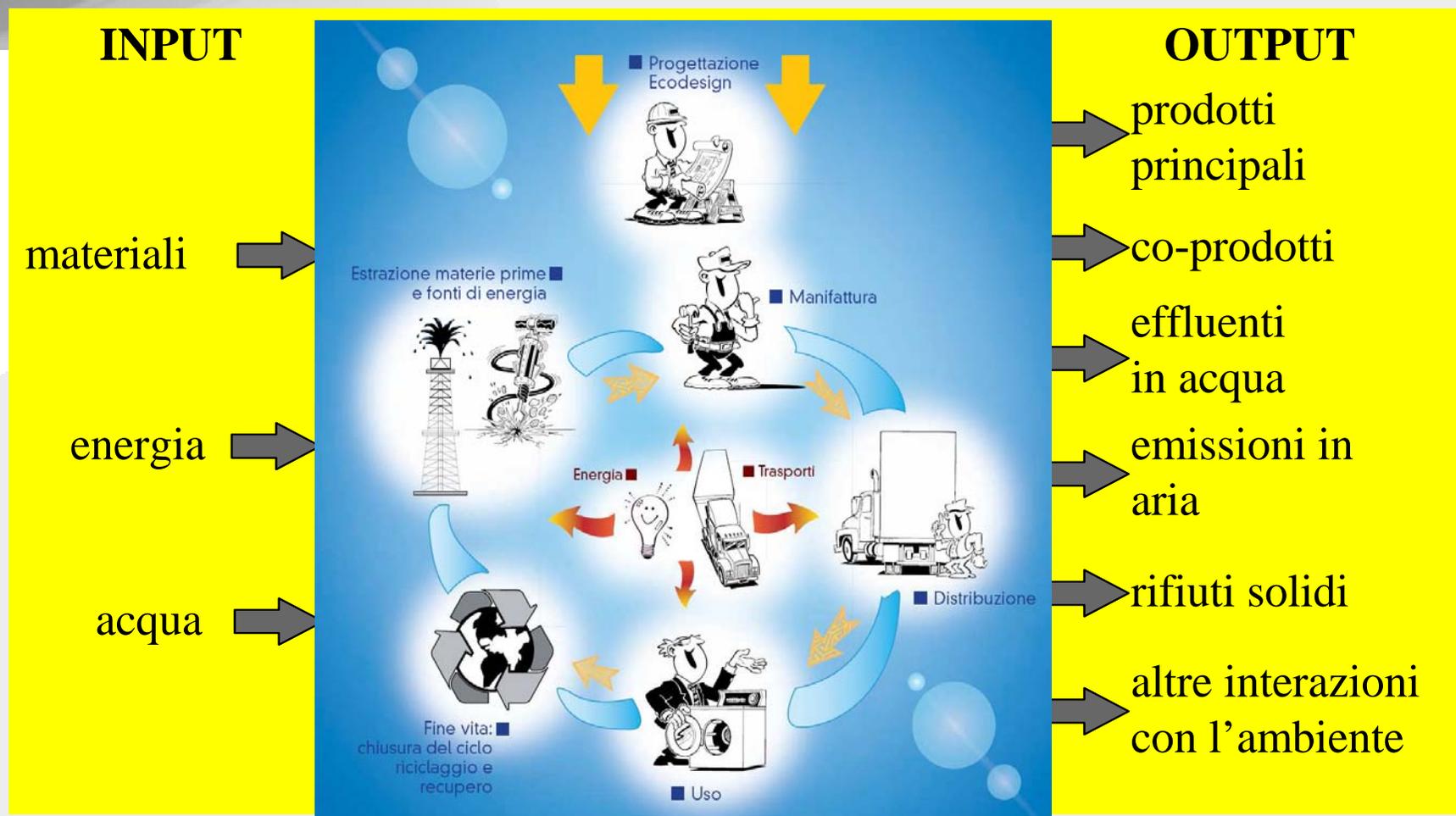
...gli strumenti: LCA, Ecoinnovazione

Life Cycle Assessment (LCA)

*”Il Life Cycle Assessment è uno strumento che permette di valutare gli impatti ambientali associati al ciclo di vita di un prodotto, processo o attività, attraverso l’identificazione e la quantificazione dei consumi di materia, energia ed emissioni nell’ambiente e l’identificazione e la valutazione delle opportunità per diminuire questi impatti” **SETAC**, 1993*

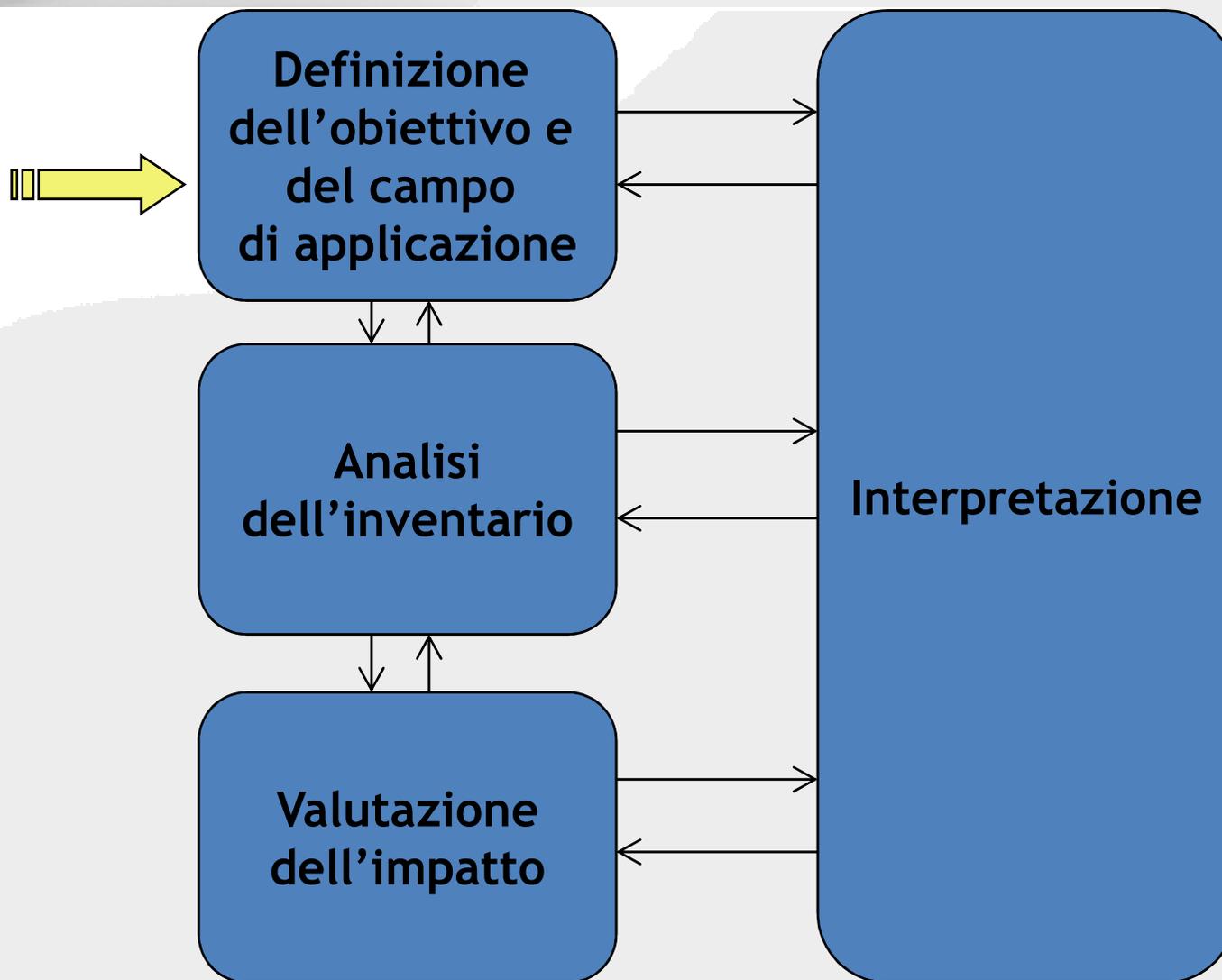
- La **Valutazione del Ciclo di Vita**, Life Cycle Assessment (LCA - ISO 14040), **è lo strumento tecnico principale** delle Politiche di Produzione e Consumo Sostenibile, per valutare se e quanto un prodotto è “verde”.
- **Quadro di riferimento normativo:**
 ISO 14040 (principi e quadro di riferimento);
 ISO 14044 (fasi della LCA);
 ISO 14048 (documentazione dei dati).
- E’ la base di **sistemi e strumenti certificativi** quali ad esempio: etichette e dichiarazioni ambientali (Ecolabel europeo, EPD), SGA (EMAS, ISO 14001), LCC, ecc.

LCA: dalla culla alla tomba...



Analizza gli **impatti potenziali** lungo tutta la vita di un sistema (*dalla culla alla tomba*): *utilizzo di risorse, salute dell'uomo e conseguenze ecologiche a scala regionale e globale.*

Fasi dell'LCA

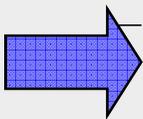


Definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione

- **Obiettivo:** applicazione prevista, motivazioni dello studio e il tipo di pubblico a cui é destinato
- **Campo di applicazione dello studio**
 - Confini del sistema (temporali, spaziali, ..): processi che si intendono includere nello studio e lasso di tempo considerato
 - Riferimento a cui legare i flussi in entrata e in uscita
 - Requisiti di qualità dei dati
 - Tipo di revisione critica
- **Funzione:** importante soprattutto nelle analisi comparative (es.gestione rifiuti, imballaggio)
- **Unita funzionale:** unità di prodotto (quantità e/o funzione) a cui andranno riferiti tutti i dati e i risultati dello studio LCA

Qualità dei dati: requisiti da descrivere

- Fattori temporali
- Correlazione geografica e tecnologica
- **Precisione:** misura della variabilità dei valori per ogni categoria di dati (es: varianza)
- **Completezza:** % siti da cui provengono dati primari rapportati al numero dei potenziali esistenti, per ogni categoria di dati in un'unità di processo
- **Rappresentatività:** valutazione qualitativa del grado con cui l'insieme di dati riflette la popolazione realmente interessata (es: geografia, tempo, tecnologia)
- **Coerenza:** valutazione di come la metodologia è applicata uniformemente a diverse parti
- **Riproducibilità:** un esecutore indipendente ha informazioni sufficienti sulla metodologia per poter riprodurre i risultati?



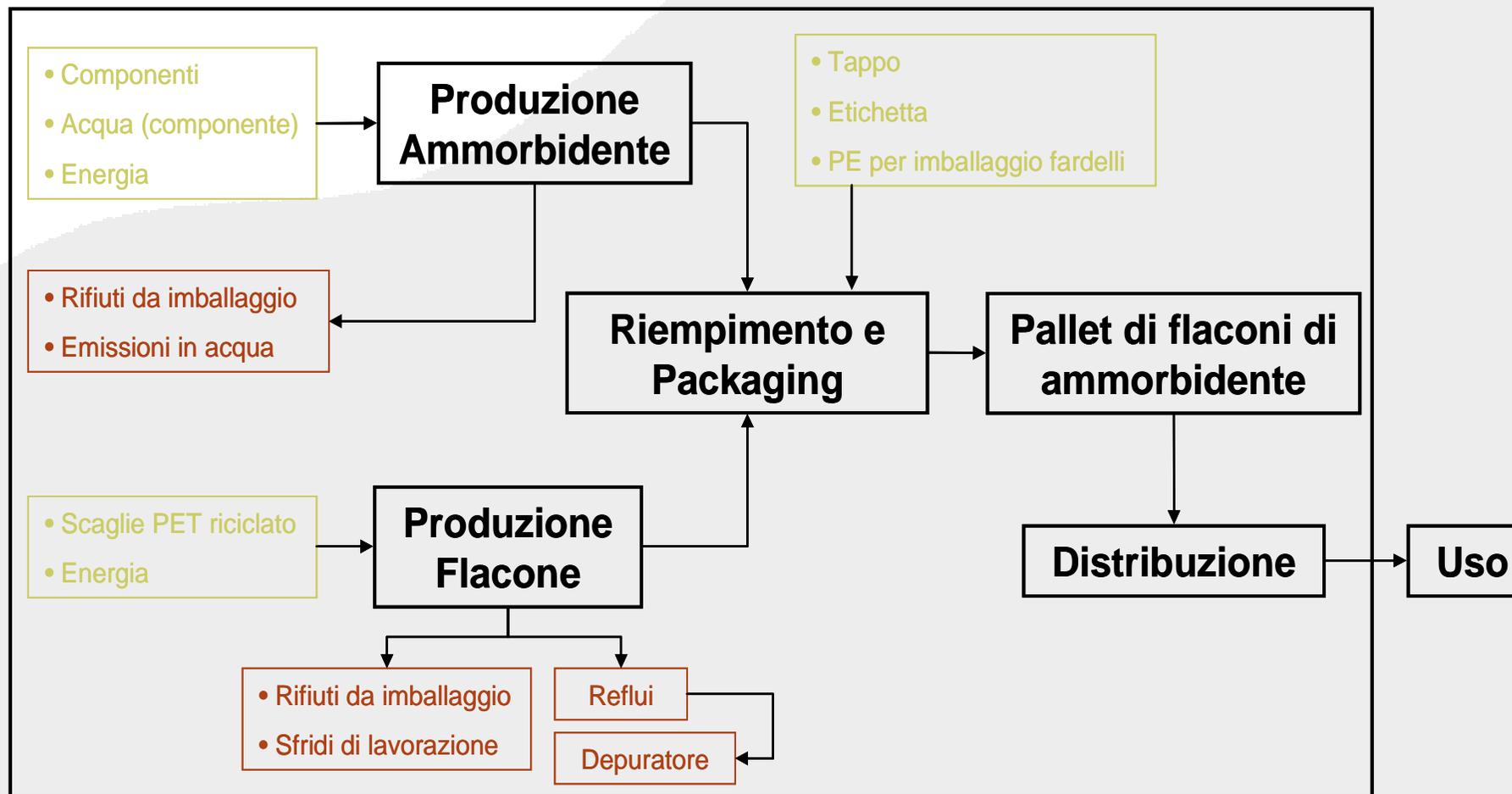
Esempio caso studio: LCA di ammorbidente da 750ml in flacone in PET riciclato

L'obiettivo di questo studio è la valutazione ambientale e l'identificazione dei punti critici delle fasi di pre-produzione, produzione e distribuzione di un flacone contenente ammorbidente da 750ml in PET riciclato.

Unità Funzionale (UF): 750ml di ammorbidente contenuto in un flacone di PET riciclato.

All'unità funzionale saranno riferiti tutti i dati di inventario e i risultati di analisi degli impatti ambientali.

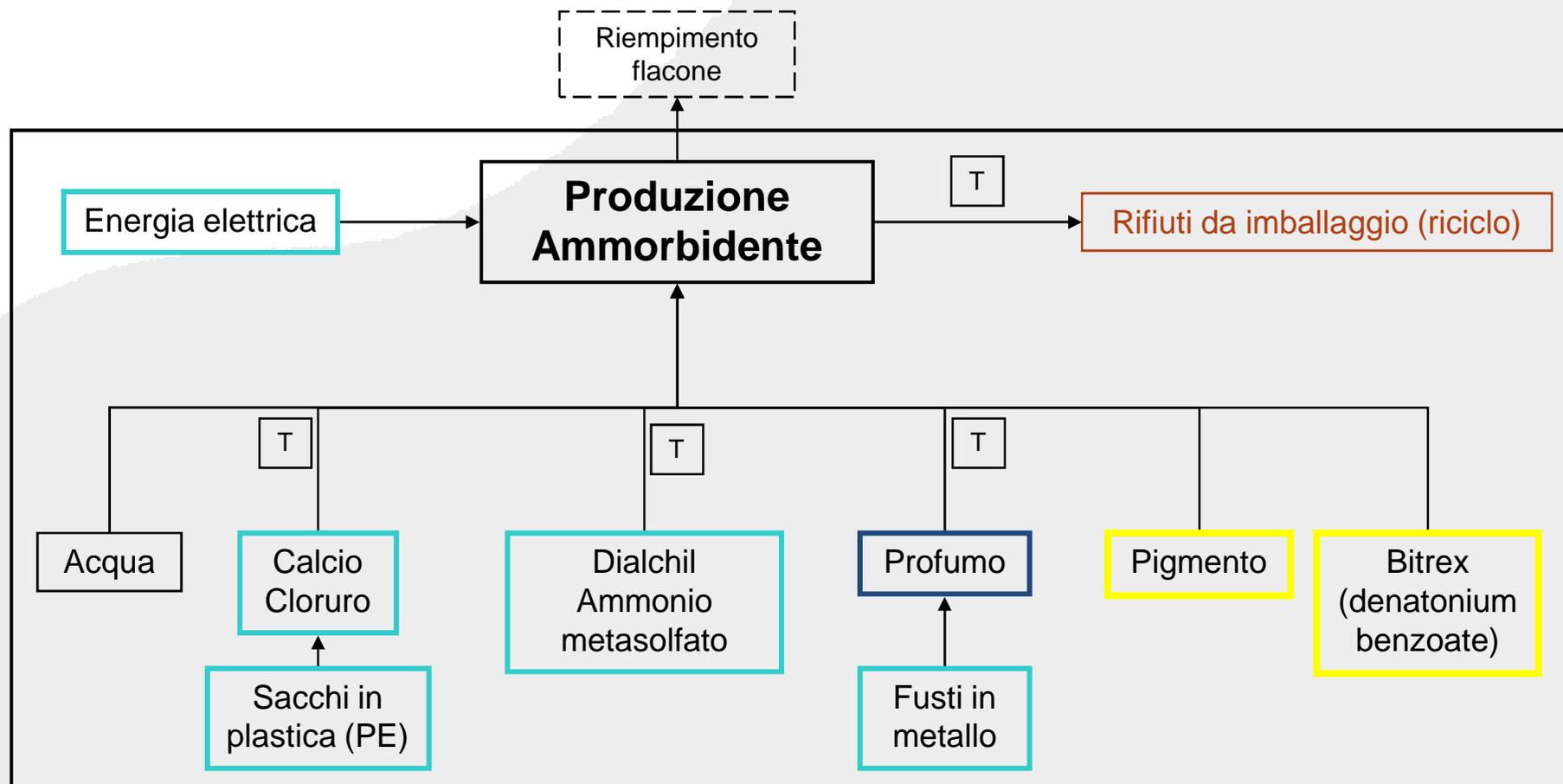
Confini del sistema Ammorbidente a marchio COOP



UF= 750ml di ammorbidente contenuto in un flacone di PET riciclato

Diagramma di flusso

Fase: produzione ammorbidente



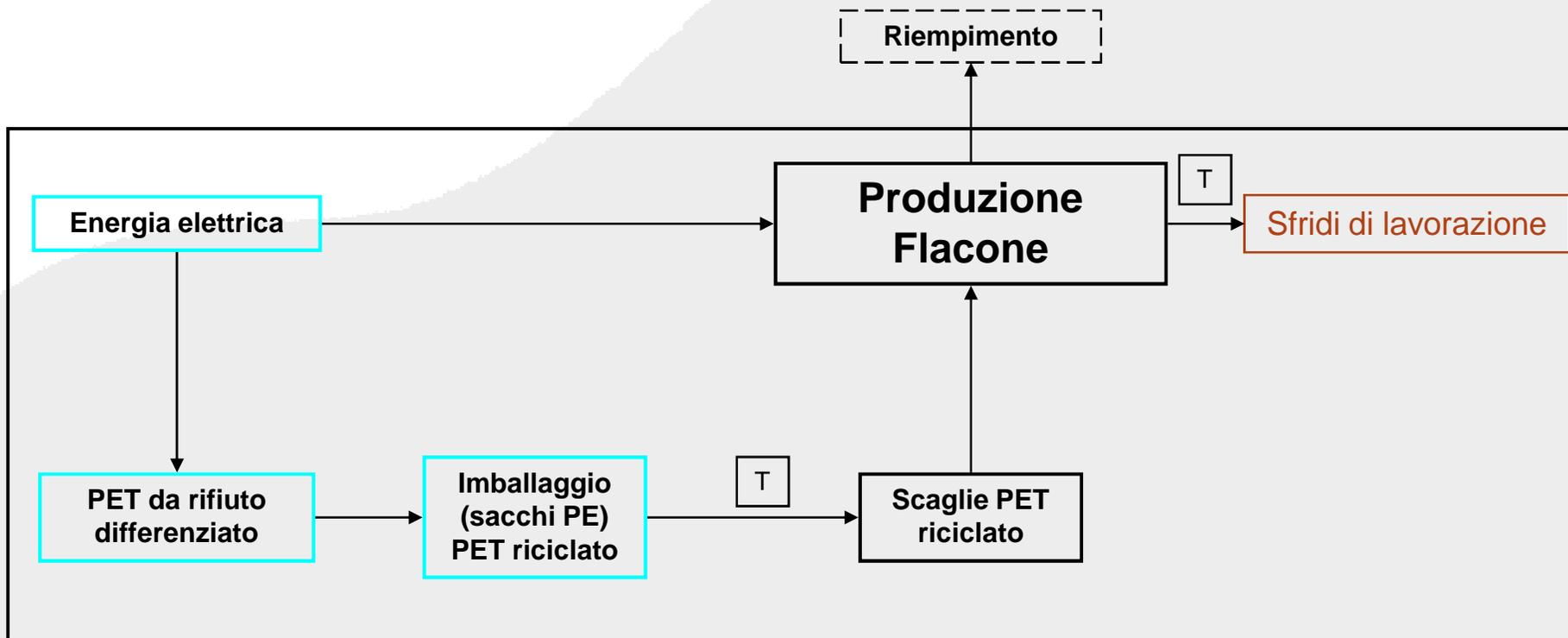
T Trasporto

Processi sotto limite del cut-off

Processi da database

Diagramma di flusso

Fase: produzione flacone

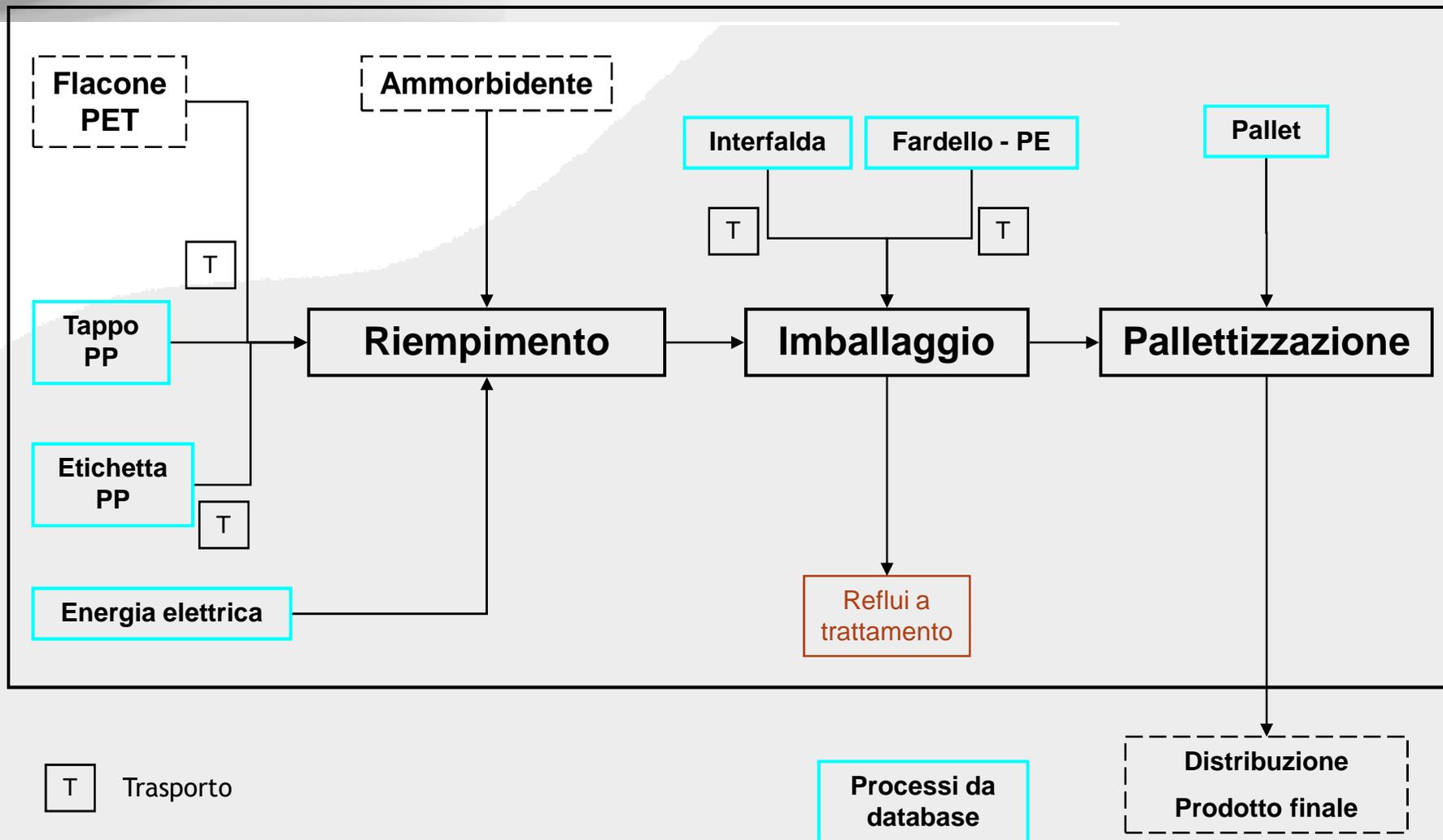


T Trasporto

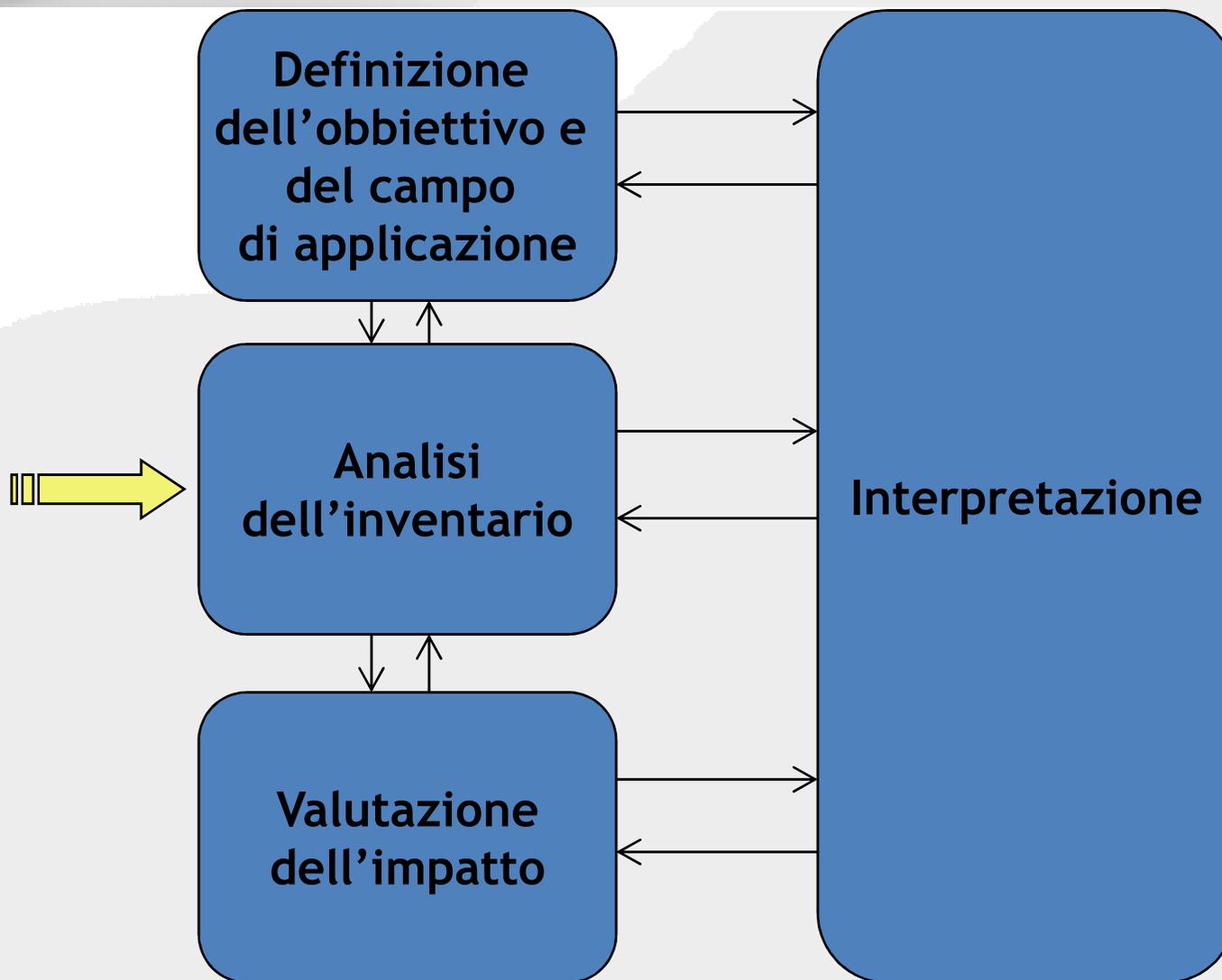
Processi da database

Diagramma di flusso

Fase: riempimento e packaging



Fasi di un LCA



Analisi d'inventario del ciclo di vita

- **Quantificazione per ogni fase del ciclo di vita:**
 - dei flussi in entrata **INPUT** (risorse naturali, materiali, energia);
 - dei flussi in uscita **OUTPUT** (prodotti, emissioni nell'aria, nell'acqua e nel suolo, rifiuti) di un sistema prodotto.
- **L'energia** è descritta in termini di **fonte primaria** (carbone, petrolio, uranio, gas metano, ecc..) ed è quindi anch'essa un flusso materiale;
- **Procedura iterativa**

Fonte di dati	Aspetti importanti
Processi reali (aziende, luoghi di produzione, ecc)	Questionari, report, manuali, comunicazioni..
Nuovi modelli o stime	Modelli di processo, estrapolazioni, modellazione da similarità, sostituti di dati reali, ecc
Database esterni e da letteratura	Trasparenza, prezzo, copyright, applicabilità
Database e relazioni riservate	Segretezza, applicabilità, rimodellazione

Fasi di un LCA -Allocazione-

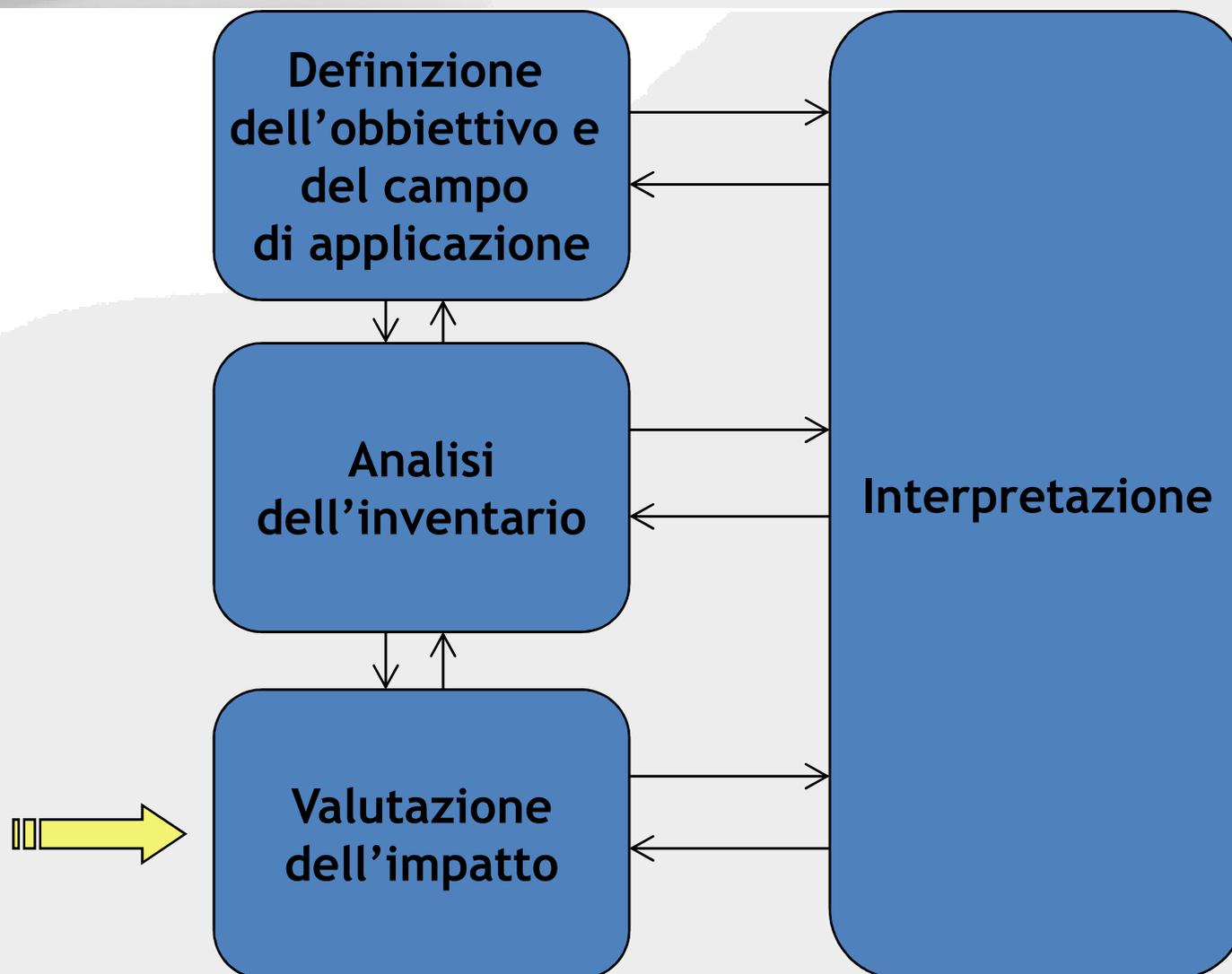
- Allocazione è la ripartizione dei flussi (quindi degli impatti) tra prodotti multipli
- L'allocazione deve riflettere una relazione tra i flussi e le funzioni per la migliore valutazione degli impatti ambientali del processo considerato
- Usare semplici relazioni quali quelle fisiche (massa, energia, contenuto di carbonio) o economiche
- Esempi di allocazioni: latte, inceneritore, calzature.

Analisi d'inventario: gestione dei dati raccolti

Utilizzo di **software dedicati** (Gabi, SimaPro, Bounsted) che:

- Consentono la modellizzazione del sistema analizzato
- Comprendono **database** relativi a varie categorie: materiali, energia, trasporti, processi, sistemi di recupero e smaltimento dei rifiuti
- Contengono diverse metodologie di analisi degli impatti ambientali
- Supportano la fase di elaborazione dei dati e di visualizzazione dei risultati.

Fasi di un LCA

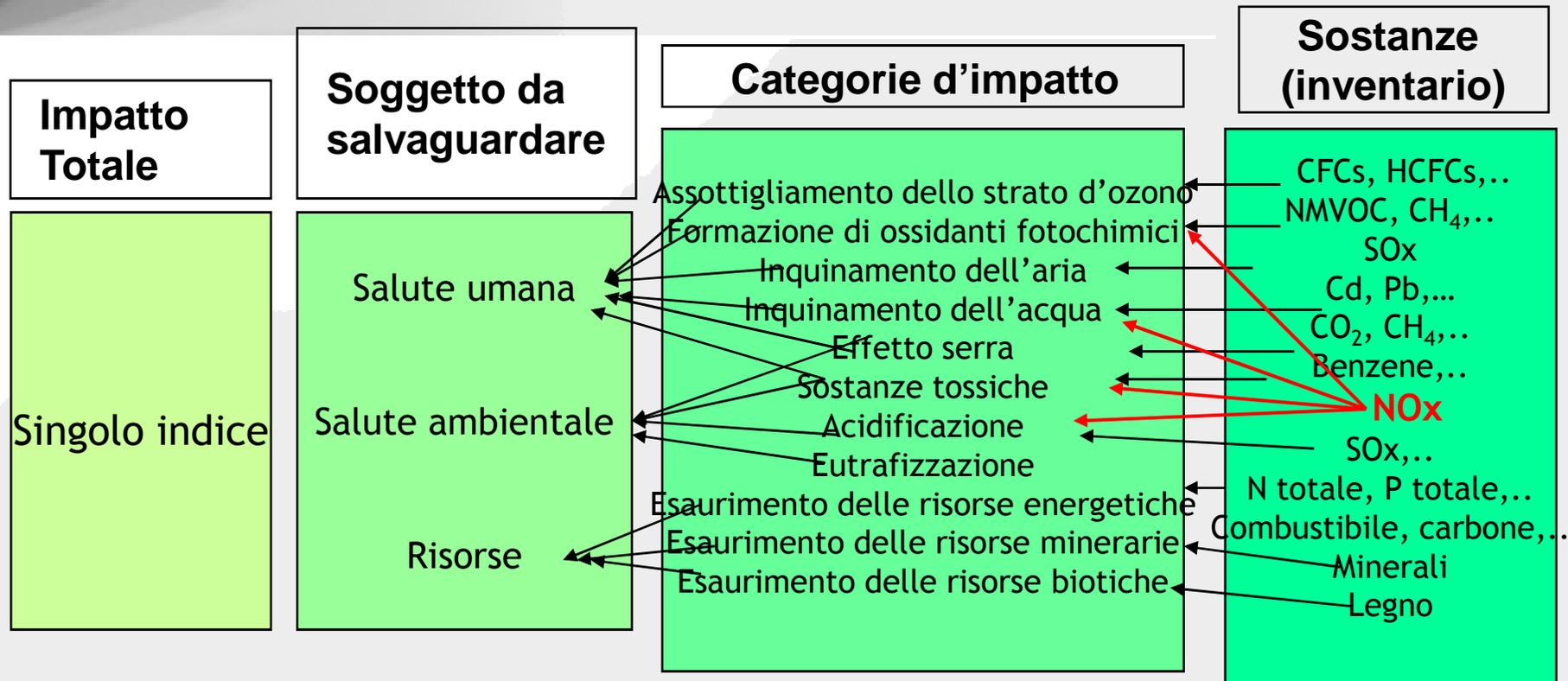


Fasi di un LCA: valutazione degli impatti

L'**analisi degli impatti** permette di calcolare l'impatto associato a un flusso di inventario, al fine di identificare:

- i principali **problemi ambientali** a cui il ciclo di vita del prodotto contribuisce (es. effetto serra, acidificazione, etc.);
- le **fasi del ciclo di vita** maggiormente critiche (es. uso del prodotto);
- **materiali/processi e componenti** responsabili degli impatti osservati;
- i **flussi elementari** (input/output) da cui l'impatto dipende.

Fasi di un LCA: valutazione degli impatti

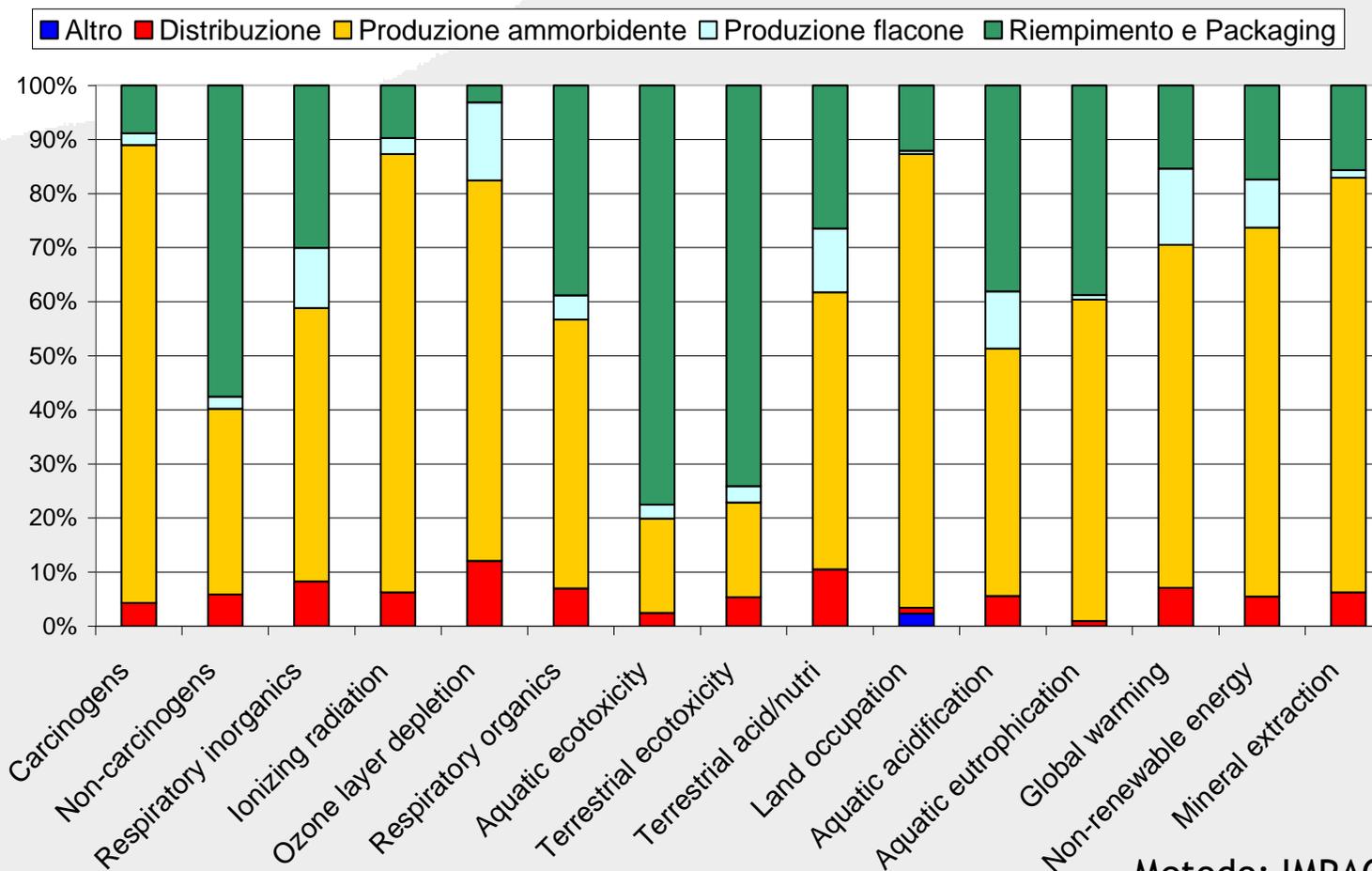


Step della valutazione:

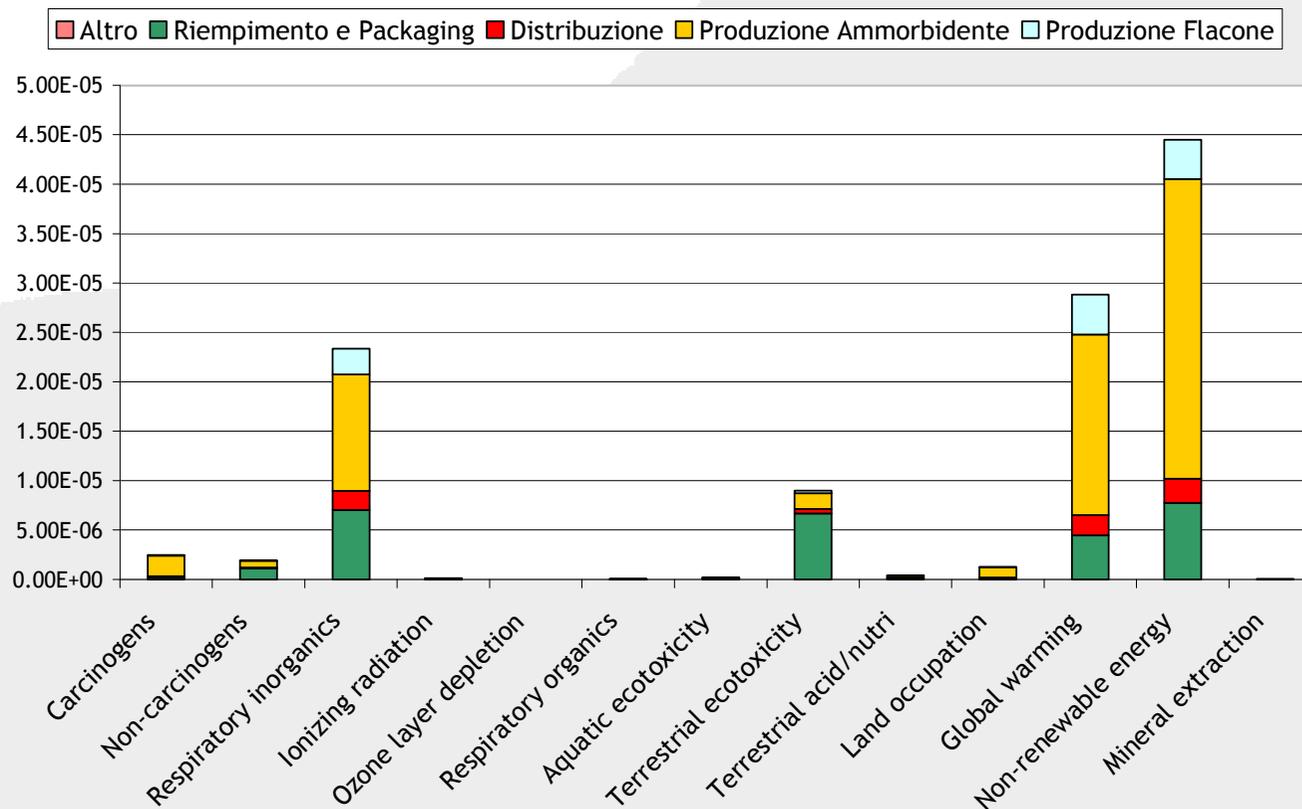
- Selezione del/i **metodo/i di valutazione**
- Assegnazione dei risultati di LCI (**classificazione**);
- Calcolo dei risultati per gli indicatori di categoria (**caratterizzazione**);
- **Normalizzazione e valutazione** degli impatti.

Profilo ambientale dell'intero ciclo di vita

Contributo delle fasi del ciclo di vita dell'ammorbidente a marchio COOP da 750 ml in flacone in PET riciclato sulle diverse categorie di impatto.



Normalizzazione



- L'impatto più significativo è dovuto alla produzione di ammorbidente nelle categorie "Non-renewable energy", "Global Warming" e "Respiratory Inorganics".
- La fase di imbottigliamento e packaging impatta anche nella categoria "Terrestrial ecotoxicity".

Contributo % delle fasi del ciclo di vita per le categorie più significative

	<i>Produzione Ammorbidente</i>	<i>Riempimento e Packaging</i>	<i>Produzione Flacone</i>	<i>Distribuzione</i>
NRE (MJ primary)	68%	17%	9%	5%
GWP (kg CO₂ eq)	63%	15%	14%	7%
RI (kg PM2.5 eq)	51%	30%	11%	8%
TE (kg TEG soil)	17%	74%	3%	5%

Contributo % delle fasi del ciclo di vita per le sostanze più impattanti

		<i>Produzione Ammorbidente</i>	<i>Riempimento e Packaging</i>	<i>Produzione Flacone</i>	<i>Distribuzione</i>
NRE (MJ primary)	Gas, natural, in ground (40%)	83%	1%	12%	1%
	Oil, crude, in ground (34%)	75%	1%	8%	12%
GWP (kg CO2 eq)	CO2 (96%)	64%	11%	14%	7%
RI (kg PM2.5 eq)	Nitrogen oxides (38%)	50%	18%	14%	14%
	Sulfur dioxide (22%)	73%	4%	17%	4%
	Particulates, < 2.5 um (19%)	73%	5%	11%	10%
	Sulfur oxides (17%)	-	95%	-	-
TE (kg TEG soil)	Aluminium (51%)	8%	89%	1%	1%
	Zinc (26%)	13%	71%	2%	14%

- La tabella riporta i contributi relativi dei principali flussi elementari per le categorie di impatto più significative e la loro distribuzione nelle principali fasi.
- La fase che risulta più impattante è quella della Produzione di Ammorbidente.

Conclusioni



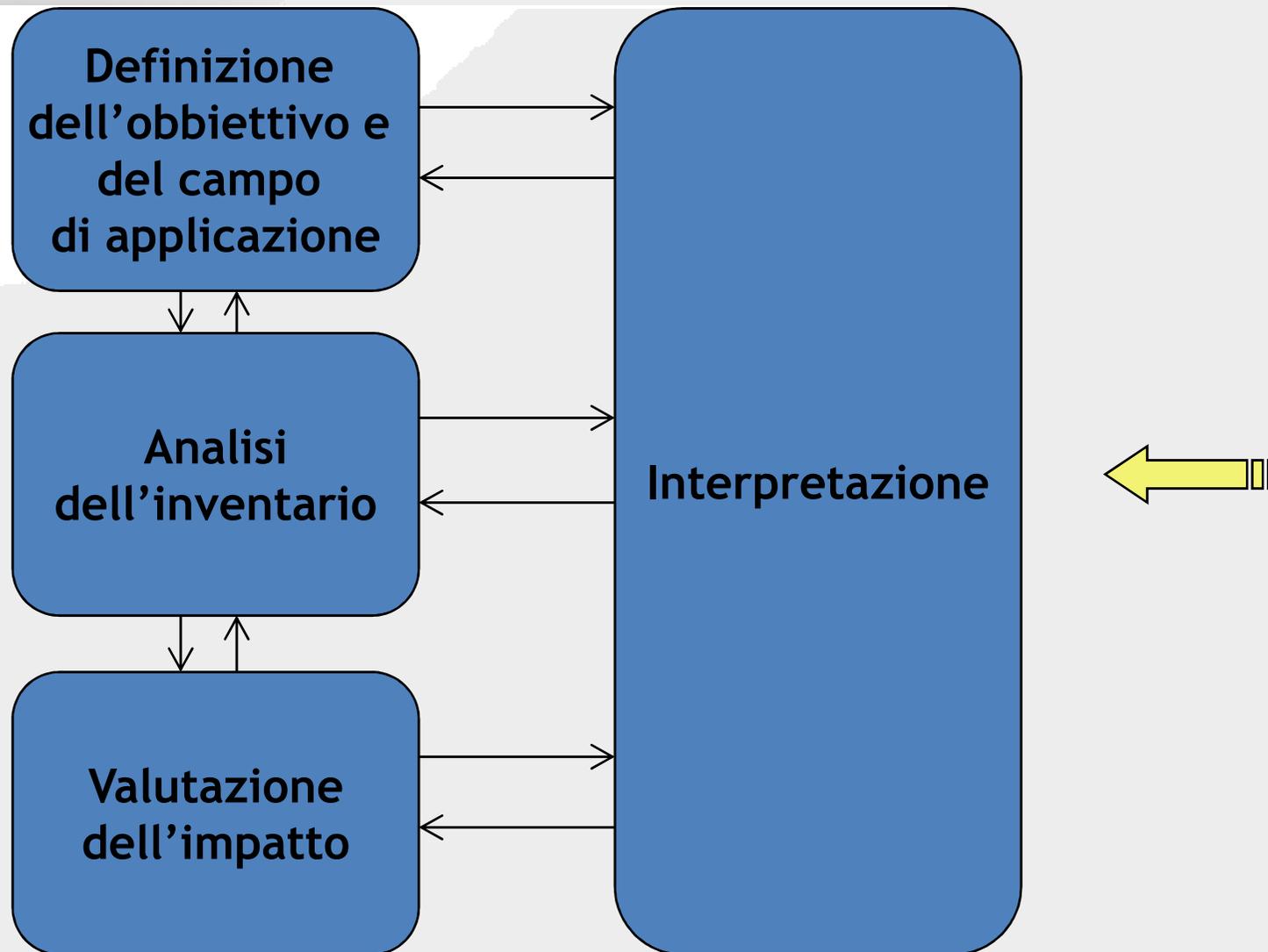
- Emissioni associate al consumo di un'auto: 0,13 kg CO₂/km



- Emissioni generate dalla produzione di **ammorbidente**:
0,29 kg CO₂eq

ovvero emissioni associate ad un percorso di 2,23 km

Fasi di un LCA



Interpretazione dei risultati

- **Identificazione** degli **aspetti significativi** sulla base dei risultati delle fasi di LCI e LCIA.
- Valutazione delle verifiche di completezza, **analisi di sensibilità** e consistenza.
- Conclusioni, limitazioni, raccomandazioni e stesura del report.

Usare l'LCA per ...

- Identificare i **processi** (hot spots) **più significativi** dal punto di vista dell'impatto ambientale all'interno del ciclo produttivo o del ciclo di vita del prodotto
- **Confrontare** l'impatto ambientale di **prodotti differenti** con la **stessa funzione**
- **Sviluppare e migliorare i prodotti** (la maggior parte degli impatti ambientali dei prodotti sono determinati proprio nella fase di progettazione) → APPROCCIO PREVENTIVO
- La segnalazione di **direzioni strategiche** per lo sviluppo, che consentano risparmi sia per l'azienda sia per il consumatore

Usare l'LCA per ...

- Supporto a gestione ambientale per PA e aziende
- Integrare gli aspetti ambientali per:
 - Richieste dei consumatori
 - Rispetto della normativa
 - Sicurezza dei fornitori
 - Opportunità di mercato
- Perseguire **strategie di marketing** (ad esempio in relazione all'ottenimento di etichettate ecologiche)
- L'ottenimento, dove possibile, di un eventuale **risparmio energetico**
- Supporto alla **scelta degli investimenti**

Eco innovazione di prodotto/servizio

Integrazione delle tematiche ambientali nelle aziende: drivers esterni (normativa) e interni (mercato).

Processi di ecoinnovazione:

1. Analisi delle caratteristiche ambientali del prodotto sull'intero ciclo di vita;
2. Interventi di miglioramento (ecodesign, tecnologie innovative, ..);
3. Comunicazione e certificazione a livello di mercato delle prestazioni ambientali: Ecolabel europeo, Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD), Carbon Footprint, criteri GPP.

L'ecoinnovazione di prodotto: ricadute sulle imprese

- L'ecoinnovazione di prodotto è un percorso di **valorizzazione e miglioramento dell'impresa**
- Possibilità per le imprese di aprirsi **nuovi spazi di mercato**:
 - Attuazione di acquisti verdi da parte della PA (*Green Public Procurement*);
 - La realizzazione di prodotti/servizi verdi rappresenta un elemento di differenziazione rispetto ai concorrenti;
 - Accresciuta immagine delle imprese sul mercato.
- Possibilità di ridurre i costi. Servono strumenti di facile utilizzo capaci di:
 - Individuare gli aspetti critici di un prodotto/servizio;
 - Identificare le aree di miglioramento;
 - Sviluppo di soluzioni di eco-design.

LCA per sviluppo e miglioramento di prodotto: ECODESIGN

Integrazione aspetti ambientali nella progettazione di un prodotto per migliorare le prestazioni ambientali nell'intero ciclo di vita.

Progettazione= fase "pulita" ma responsabile di ~80% dei costi ambientali di un prodotto.

Ecoprogettazione = prodotti più efficienti (economia&ambiente)

VANTAGGI



CONSUMATORI.

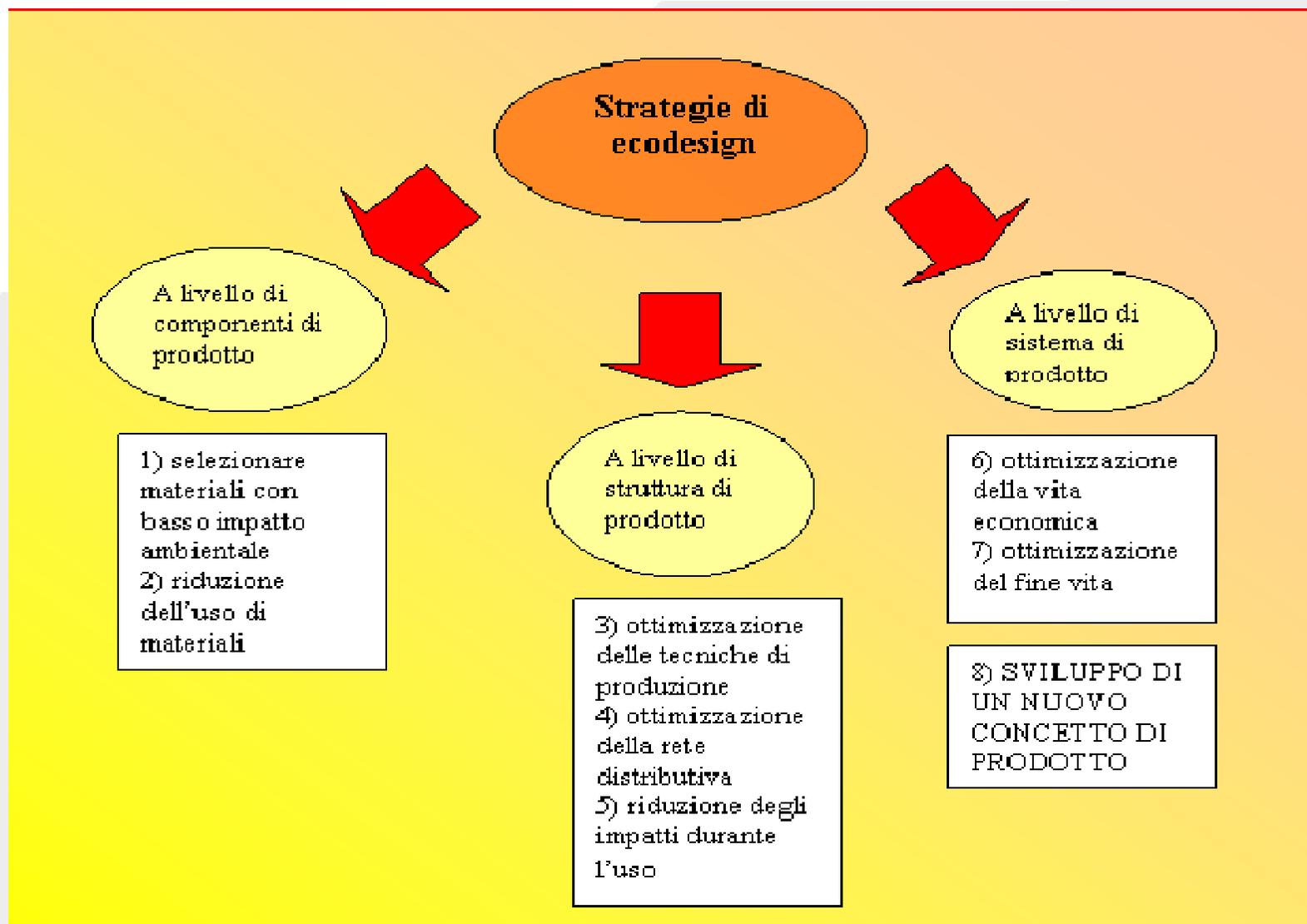
Comprano prodotti di qualità, sicuri, duraturi, facili da riparare e che consumano meno energia nell'uso


AZIENDE. Riduzione costi di produzione grazie al risparmio di materiali, acqua ed energia, minore produzione di rifiuti; **spinta all'innovazione e maggiore visibilità**


SOCIETÀ

Risparmia sui costi di risanamento ambientale poiché previene danni di carattere ambientale e incrementa la disponibilità futura di risorse.

Strategie di ECODESIGN

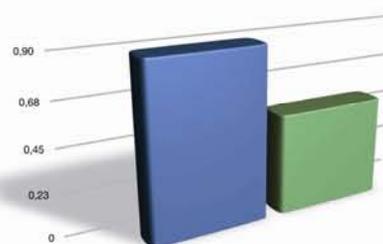


ESEMPIO DI REDESIGN AMBIENTALE DI UN BANCO SCOLASTICO ATTRAVERSO STRUMENTI E STRATEGIE DI LCA & ECODESIGN



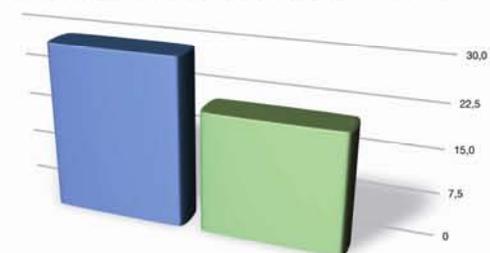
-40,8%

WAT_ consumo d'acqua (m3)



-29%

GWP_ cambiamento del clima (Kg CO2 eq.)



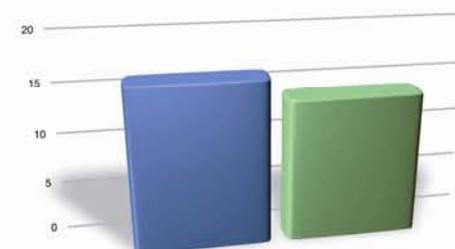
-27,4%

RNE_ consumo di energia non rinnovabile (MJ)



-27,4%

RE_ consumo di energia rinnovabile (MJ)



Impatti ambientali a confronto.

Nel grafico sono rappresentate solo le categorie di impatto più critiche per il prodotto in esame.

Green Public Procurement

Il Green Procurement è un sistema di acquisti di prodotti e servizi ecologicamente preferibili, ossia *"quei prodotti e servizi che hanno un minore, ovvero un ridotto, effetto sulla salute umana e sull'ambiente rispetto ad altri prodotti e servizi utilizzati allo stesso scopo"* (EPA 1995).

La pubblica amministrazione, che in Italia muove risorse economiche stimate intorno al 17% del PIL Italiano (dato 2004) sta introducendo (come in tutta Europa) pratiche di GPP.

Fonti di gas serra

CO₂ :

- Combustibile per energia e trasporti
- Processi di produzione

CH₄ :

Rifiuti (discariche, attività naturali)

N₂O :

- Industria chimica
- Agricoltura

SF₆ :

- Industria elettronica
- Fusione del magnesio

HCF e PFC :

- Refrigeranti
- Industria chimica, elettronica e di alluminio
- Spray e schiume



GAS SERRA	GLOBAL WARMING POTENTIAL
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310
HFCs	140-11700
PFCs	6500-9200
SF ₆	23900



Il carbon footprint, come si calcola?

$$(\text{Dati sulle attività}) * (\text{fattore di emissione}) = \text{kg CO}_2 \text{ eq}$$

ENEA coordina la **Rete Italiana LCA** (www.reteitalianalca.it):

finalizzata a favorire la diffusione della metodologia LCA, lo scambio di informazioni, metodologie e buone pratiche sullo stato dell'arte e sulle prospettive dell'LCA in Italia.

Gruppi di lavoro:

- *Alimentare e Agroindustriale*
- *Technology Assessment*
- *Edilizia e climatizzazione*
- *Prodotti e Processi Chimici*
- *Servizi Turistici*
- *Gestione e Trattamento Rifiuti*
- *Legno arredo*
- *Automotive & Elettrico-Elettronico*

Contatti:

e-mail: grazia.barberio@enea.it



+39 051 6098 677

Siti web di riferimento:

www.ecosmes.net

www.reteitalianalca.it