

# TRRM

## Tecnologie di recupero e riciclo dei materiali

Alberto Simboli

# 2

## PRODUZIONE INDUSTRIALE E RISVOLTI AMBIENTALI

# 2.1

## INTRODUZIONE

# INPUT



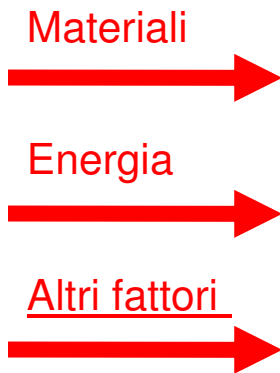
(Biosfera)

(Acqua, MP estratte, ect)



ESSO  
ATTIVO  
(n-1)

(Tecnosfera)



PROCESSO  
PRODUTTIVO  
(n)



PROCE  
PRODU  
(n+1)



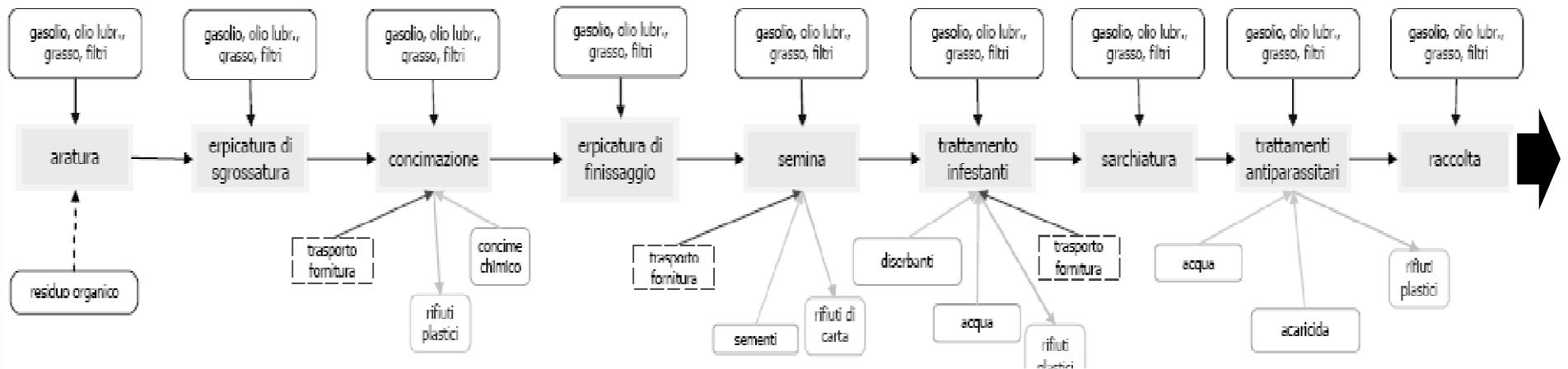
**Emissioni solide,  
liquide, gassose**

[scarti, energia, acqua di processo, etc]



# OUTPUT

# Input e output di un processo agricolo



**Input energetici per unità di prodotto\* nei comparti manifatturieri**  
**Anno 2009**

*Fonte: elaborazioni Centro Studi Unioncamere su dati Istat*

Settori di attività	Gasolio (1000 lt)	Olio combu- stibile	Metano (1000 m3)	Biomasse e rifiuti	Energia elettrica (1000 Kwh)
Alimentari, bevande e tabacco	2,4	1,5	14,0	0,0	24,6
Tessile e abbigliamento	0,8	0,7	9,0	0,1	14,9
Cuoio, pelli e calzature	0,7	0,6	4,2	0,0	9,3
Legno e prodotti in legno	3,0	1,0	6,2	0,3	23,2
Pasta, carta, stampa ed editoria	1,0	0,8	31,5	0,0	24,2
Chimica e farmaceutica	0,5	2,4	18,7	0,2	31,5
Gomma e plastica	1,1	0,6	10,3	0,0	38,6
Lavorazione di mine- rali non metalliferi	10,4	8,0	52,7	0,8	54,7
Metallurgia e prodotti in metallo	2,0	1,2	20,5	0,0	38,5
Meccanica	1,2	0,2	4,0	0,0	9,6
Elettronica e app. elet- triche ed ottiche	0,7	0,1	3,4	0,0	11,6
Mezzi di trasporto	0,5	0,1	5,8	0,0	15,5
Altre industrie manifatturiere	1,5	0,5	3,9	0,1	14,1
<b>Industria Manifatturiera</b>	<b>1,8</b>	<b>1,2</b>	<b>13,9</b>	<b>0,1</b>	<b>23,9</b>

\* Le unità di prodotto sono considerate in milioni di euro.

## Composizione percentuale dei comparti manifatturieri per tipologia di emissione atmosferica Anno 2009

Fonte: elaborazioni Centro Studi Unioncamere su dati Istat

Settori di attività	CH4	CO	CO2	COV	N2O	NH3	NOX	PM10	PM2,5	SOX
Alimentari, bevande e tabacco	34,5	2,0	7,1	10,7	4,6	0,3	7,4	3,2	3,9	1,8
Tessile e abbigliamento	3,3	1,2	4,9	0,3	2,2	0,1	4,6	1,7	2,2	1,1
Cuoio, pelli e calzature	3,3	0,1	0,6	11,8	0,2	0,0	0,6	0,2	0,3	0,1
Legno e prodotti in legno	0,0	0,2	0,7	6,9	0,2	0,1	1,0	0,4	0,5	0,1
Pasta, carta, stampa ed editoria	1,4	0,6	4,4	6,0	1,8	0,1	1,8	0,6	0,8	0,1
Prodotti petroliferi	11,6	1,4	20,0	11,4	7,0	0,1	12,1	5,2	6,8	50,2
Chimica e farmaceutica	35,1	9,8	10,0	8,9	45,2	15,3	9,3	5,2	5,2	6,0
Gomma e plastica	0,2	0,4	1,8	9,3	0,4	0,1	1,5	0,5	0,5	0,2
Lavorazione minerali non metalliferi	2,0	12,8	31,4	0,7	28,4	82,7	42,4	39,6	28,2	30,7
Metallurgia e prodotti in metallo	7,5	68,3	11,5	14,9	5,1	0,7	9,8	40,2	47,5	9,1
Meccanica	0,4	1,3	2,9	4,4	2,0	0,2	3,9	1,4	1,8	0,3
Elettronica e app. elettriche ed ottiche	0,2	0,6	1,4	2,8	1,1	0,1	2,1	0,7	1,0	0,2
Mezzi di trasporto	0,3	0,7	2,6	3,4	0,9	0,1	2,0	0,5	0,6	0,1
Altre industrie manifatturiere	0,1	0,5	0,8	8,5	0,8	0,1	1,6	0,6	0,8	0,1
<b>Industria Manifatturiera</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

### LEGENDA

CH4	Metano
CO	Monossido di carbonio
CO2	Anidride carbonica (escluso combustione da biomassa)
COV	Composti organici volatili (non metanici)
N2O	Protossido di azoto
NH3	Ammoniaca
NOX	Ossidi di azoto
PM10	Particolato
PM2,5	Particolato fine
SOX	Ossidi di zolfo

## Composizione percentuale dei comparti manifatturieri per produzione di rifiuti e valori per unità di prodotto\*

Anno 2010

Fonte: elaborazioni Centro Studi Unioncamere su dati Ecocerved

Settori di attività	Composizione %	Tonnellate per unità di prodotto*
Alimentari, bevande e tabacco	3,9	42,1
Tessile e abbigliamento	0,7	18,0
Cuoio, pelli e calzature	0,9	32,6
Legno e prodotti in legno	3,2	183,4
Pasta, carta, stampa ed editoria	4,6	81,6
Prodotti petroliferi	16,7	406,1
Chimica e farmaceutica	28,7	229,7
Gomma e plastica	1,5	25,6
Lavorazione di minerali non metalliferi	10,0	243,7
Metallurgia e prodotti in metallo	23,2	134,1
Meccanica	2,3	12,1
Elettronica e apparecchiature elettriche ed ottiche	0,8	10,8
Mezzi di trasporto	2,1	22,0
Altre industrie manifatturiere	1,3	35,0
<b>Industria Manifatturiera</b>	<b>100,0</b>	<b>91,5</b>

\* Le unità di prodotto sono considerate in milioni di euro.

2.2

PROVVEDIMENTI  
NORMATIVI DI RILIEVO



# Politiche ambientali

## 1972 : Dichiarazione di Stoccolma sull'ambiente umano

*"dobbiamo condurre le nostre azioni in tutto il mondo con più prudente attenzione per le loro **conseguenze sull'ambiente**".*

## 1980 : Strategia mondiale per la conservazione

*"Per affrontare le sfide di una rapida globalizzazione del mondo una coerente e coordinata **politica ambientale** deve andare di pari passo con lo sviluppo economico e l'impegno sociale"*

## 1987 : Rapporto Brundtland "Il nostro futuro comune"

*"**Sviluppo Sostenibile**: 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"*

## 1992 : V Piano d'Azione Ambientale dell'UE - "Per uno sviluppo durevole e sostenibile" (Rio de Janeiro)

*"industria manifatturiera ("occorre incoraggiare diverse forme di **accordi** su base volontaria e di autocontrollo")*

## 2001 : VI Piano d'Azione Ambientale dell'UE - "Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta"

*"Dobbiamo riuscire a sganciare dalla crescita economica l'impatto ed il degrado ambientale, ad esempio aumentando in misura significativa **l'eco-efficienza**, ovvero diminuendo la quantità di risorse naturali utilizzate in ingresso per produrre una data quantità di beni o servizi. I modelli di consumo devono diventare più sostenibili.*

## > 2001 : "Libro verde sulla politica integrata relativa ai prodotti"

*"Approccio al **ciclo di vita**"*

## > 2004: Piano d'azione per le tecnologie ambientali (ETAP)

*Il piano, riguarda un'ampia gamma di attività volte a promuovere **l'eco-innovazione** ed il ricorso a tecnologie rispettose dell'ambiente. Il suo obiettivo è quello di migliorare la **competitività** europea nel settore e fare dell'UE il leader mondiale indiscusso in questo campo.*

## > 2008: Direttiva 98/CE del Parlamento Europeo

*"...misure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana prevenendo o riducendo gli impatti negativi della produzione e della gestione dei rifiuti, riducendo gli impatti complessivi dell'uso delle risorse e migliorandone l'efficacia"*

# 1 – IPP: libro verde\_2001

## LIBRO VERDE SULLA POLITICA INTEGRATA DI PRODOTTO

### SINTESI

In linea di principio rientrano nell'applicazione del presente Libro verde **tutti i prodotti e tutti i servizi**.

La strategia proposta esige la **partecipazione di tutte le parti in causa durante l'intero ciclo di vita** dei prodotti.

La strategia della politica integrata dei prodotti (Integrated Product Policy - IPP) si impernia sulle **tre tappe del processo decisionale che condizionano l'impatto ambientale** del ciclo di vita dei prodotti, cioè :

#### 1. Il meccanismo dei prezzi dei prodotti

- Le prestazioni ambientali dei prodotti possono essere ottimizzate dal mercato se i prezzi riflettono costantemente i veri costi ambientali dei prodotti.

#### 2. La scelta informata dei consumatori

- Il Libro verde considera che l'educazione dei consumatori e delle imprese sia uno dei principali fattori trainanti per far aumentare la domanda di prodotti rispettosi dell'ambiente e il consumo più ecologico.
- Il marchio ecologico comunitario costituisce già una fonte di informazioni per il consumatore, ma dovrebbe essere applicato a un maggior numero di prodotti.
- Il settore degli approvvigionamenti pubblici rappresenta il 12 % del PIL dell'Unione europea e dovrebbe incoraggiare i produttori ad aumentare la produzione di prodotti più "verdi" acquistando i prodotti compatibili con l'ambiente.

#### 3. La progettazione ecologica dei prodotti

- Per promuovere la progettazione ecologica dei prodotti, è necessario elaborare e pubblicare informazioni sull'impatto ambientale dei prodotti durante tutto il ciclo di vita.
- I sistemi di gestione e di audit ambientale, come il sistema EMAS, rappresentano un valido strumento per conoscere e gestire l'impatto ambientale dei prodotti e possono contribuire a diffondere l'approccio IPP.

# 2 - ETAP\_COM (2004) 38

## PIANO D'AZIONE PER LE TECNOLOGIE AMBIENTALI NELL'UNIONE EUROPEA

### SINTESI

Il piano d'azione per le tecnologie ambientali fa riferimento a **tecnologie finalizzate a gestire l'inquinamento, a prodotti e servizi meno inquinanti e a minore intensità di risorse**. Tali tecnologie abbattano i costi riducendo il consumo di risorse e di energia e portano quindi a un incremento della competitività con una minore produzione di emissioni e di rifiuti.

### Fattori determinanti per promuovere le tecnologie compatibili con l'ambiente

La Commissione menziona alcuni fattori che ritiene determinanti per promuovere le tecnologie compatibili con l'ambiente:

- le tecnologie ambientali sono molto diverse tra loro e possono essere applicate in tutti i settori di attività economica;
- molte tecnologie ambientali non sono sfruttate adeguatamente, a causa tra l'altro della scarsa sensibilizzazione dei consumatori, della difficoltà di accesso ai finanziamenti e delle politiche di prezzo che favoriscono soluzioni meno ecocompatibili;
- incentivi mirati ed efficaci a favore dell'introduzione delle tecnologie ambientali possono portare ad un loro successo duraturo;
- l'adozione delle tecnologie ambientali può essere accelerata facendo un uso ottimale degli strumenti politici ed economici disponibili (normativa, misure di carattere volontario ecc.);
- in alcuni casi ci può volere del tempo prima che le misure richieste per promuovere le tecnologie ambientali incidano sulle decisioni di investimento.

### Azioni proposte dal piano d'azione

Le azioni proposte dal piano rientrano in tre categorie, corrispondenti alle finalità perseguite:

- a) far passare le tecnologie ambientali dal laboratorio di ricerca al mercato;
- b) migliorare le condizioni di mercato per favorire l'adozione delle tecnologie ambientali;
- c) promuovere le tecnologie ambientali su scala mondiale.

# 3 - STRAT.RISORSE COM(2005) 666

## STRATEGIA PER L'USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI

### SINTESI

Questa strategia definisce gli **orientamenti dell'azione dell'Unione europea (UE) per i prossimi 25 anni**, ai fini di un **uso più efficace e sostenibile delle risorse naturali lungo il loro ciclo di vita**.

La strategia è **finalizzata alla riduzione degli impatti ambientali negativi derivanti dall'uso delle risorse naturali** (esaurimento delle risorse e inquinamento), nel rispetto degli obiettivi stabiliti dal Consiglio europeo di Lisbona in materia di crescita economica e occupazione.

### **Integrare nelle politiche esistenti l'approccio basato sul ciclo di vita delle risorse**

- La strategia mira a ridurre le pressioni ambientali in ogni fase del ciclo di vita delle risorse, che comprende l'estrazione, la raccolta, l'utilizzo e lo smaltimento finale. Si tratta quindi di integrare la nozione di ciclo di vita e di impatto delle risorse nelle politiche ad esse associate.
- Alcune azioni, quali la politica integrata dei prodotti o il piano d'azione per le eco tecnologie sono complementari a tale approccio.
- Il ricorso agli studi di impatto sarà inoltre determinante in alcuni settori industriali o infrastrutturali.

### **Nuove misure istituite dalla strategia**

- Al fine di migliorare le conoscenze relative all'uso delle risorse e al loro impatto sull'ambiente, la strategia propone la creazione di un centro dati sulle risorse industriali, gestito dalla Commissione, verso il quale confluiranno le informazioni provenienti da diversi organismi di analisi e ricerca (sia interni che esterni alla Commissione). Il centro favorirà lo scambio delle informazioni e ne agevolerà l'accesso da parte dei responsabili politici.
- Entro il 2008 la Commissione prevede di elaborare indicatori atti a consentire un monitoraggio e una valutazione regolare dei progressi compiuti nella realizzazione dell'obiettivo della strategia.
- Da parte loro, gli Stati membri sono invitati a elaborare misure e programmi a livello nazionale (segnatamente in materia di istruzione, formazione o incentivi economici).

# 4 - REACH Reg.CE\_n1907\_18\_12\_2006

## REGOLAMENTO PER LA REGISTRAZIONE, VALUTAZIONE, AUTORIZZAZIONE E LA RESTRIZIONE DELLE SOSTANZE CHIMICHE

L'Unione europea (UE) ha istituito il sistema REACH, un **sistema integrato di registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche**, e istituisce **un'agenzia europea per tali prodotti**. Il sistema REACH obbliga le imprese che fabbricano e importano sostanze chimiche a valutare i rischi derivanti dal loro uso ed a prendere le misure necessarie per gestire qualsiasi rischio venga individuato. *L'onere della prova con riguardo alla sicurezza delle sostanze chimiche fabbricate o commercializzate spetta all'industria.*

### **CAMPO D'APPLICAZIONE:**

Il campo d'applicazione del regolamento copre **tutte le sostanze fabbricate, importate, commercializzate o utilizzate, in quanto tali o nelle miscele**. Il regolamento esclude dal suo campo d'applicazione:

- *le sostanze radioattive (a cui si applica la direttiva 96/29/Euratom);*
- *le sostanze assoggettate a controllo doganale che sono in deposito temporaneo, in zone franche o in depositi franchi in vista di una riesportazione oppure ancora in transito;*
- *le sostanze intermedie non isolate;*
- *il trasporto di sostanze pericolose; e*
- *i rifiuti.*

### **ASPETTI CARATTERIZZANTI:**

- a) Registrazione
- b) Condivisione dei dati
- c) Informazioni nella catena d'approvvigionamento
- d) Utilizzatori a valle
- e) Valutazione
- f) Autorizzazione
- g) Restrizioni
- h) Agenzia europea delle sostanze chimiche

# 5 - D.LGS 3 dicembre 2010, n. 205.

DISPOSIZIONI DI ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA  
2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
DEL 19 NOVEMBRE 2008 RELATIVA AI RIFIUTI E CHE ABROGA  
ALCUNE DIRETTIVE.

## DEFINIZIONI

Rifiuto “**qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi**”

La nozione di rifiuto è stata, però, circoscritta meglio attraverso l'inserimento di **norme specifiche per:**

- *i sottoprodotti che non sono rifiuti* (ossia qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfi tutte le condizioni, criteri e requisiti sanciti dall'art. 184-bis)
- *le materie prime secondarie* (definite dall'art. 181-bis)
- *l'end-of-waste* ossia di quando un rifiuto cessa di essere tale (ovvero quando è stato sottoposto ad un'operazione di recupero, incluso il riciclaggio e la preparazione per il riutilizzo, e soddisfi i criteri specifici previsti dall'art. 184)

# 6 - LCA\_RACC. (2013-179-UE)

## RACCOMANDAZIONE DELLA COMMISSIONE DEL 9 APRILE 2013 RELATIVA A RELATIVA ALL'USO DI METODOLOGIE COMUNI PER MISURARE E COMUNICARE LE PRESTAZIONI AMBIENTALI NEL CORSO DEL CICLO DI VITA DEI PRODOTTI E DELLE ORGANIZZAZIONI

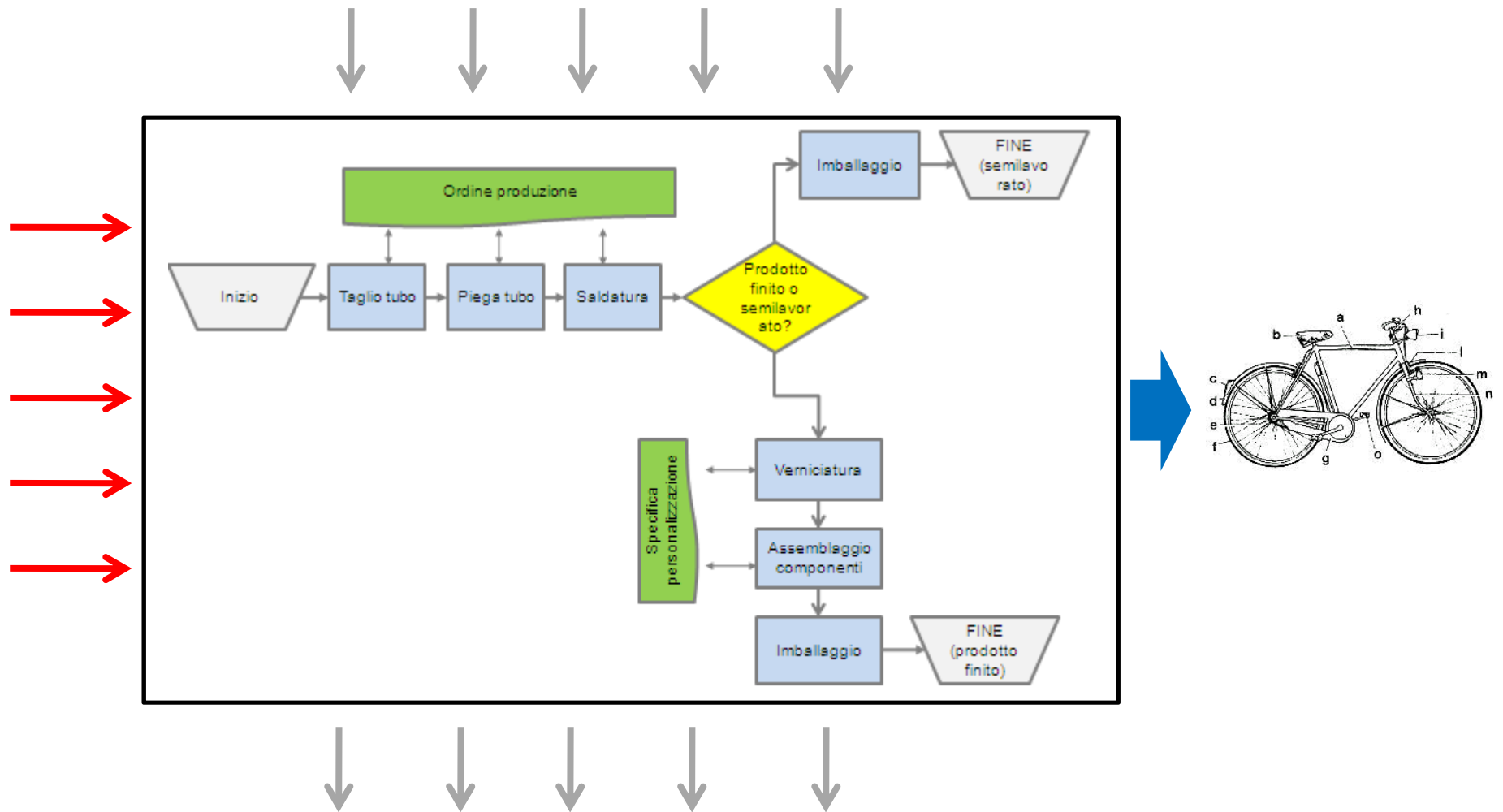
### LA RACCOMANDAZIONE:

- 1. Promuove due metodologie che consentono di misurare le prestazioni ambientali per tutto il ciclo di vita dei prodotti** (Product Environmental Footprint - PEF) **e delle organizzazioni** (Organisation Environmental Footprint - OEF);
- 2. Raccomanda agli Stati membri**, alle imprese, alle organizzazioni private e alla comunità finanziaria **di applicare su base volontaria queste metodologie**;
- 3. Preannuncia una fase di prova di tre anni** che consenta di sviluppare norme specifiche per prodotto e per settore nel quadro di un processo che coinvolge portatori d'interesse a diversi livelli, dando modo alle organizzazioni che si avvalgono di altre metodologie di valutare queste ultime;
- 4. Formula principi per comunicare le prestazioni ambientali**, tra cui la trasparenza, l'affidabilità, la completezza, la comparabilità e la chiarezza;
- 5. Sostiene gli sforzi compiuti a livello internazionale per un maggiore coordinamento nello sviluppo di metodologie e nella messa a disposizione dei dati.**

*Queste azioni contribuiscono ad attuare la tabella di marcia per un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, in particolare la sezione dedicata al consumo e alla produzione sostenibili*

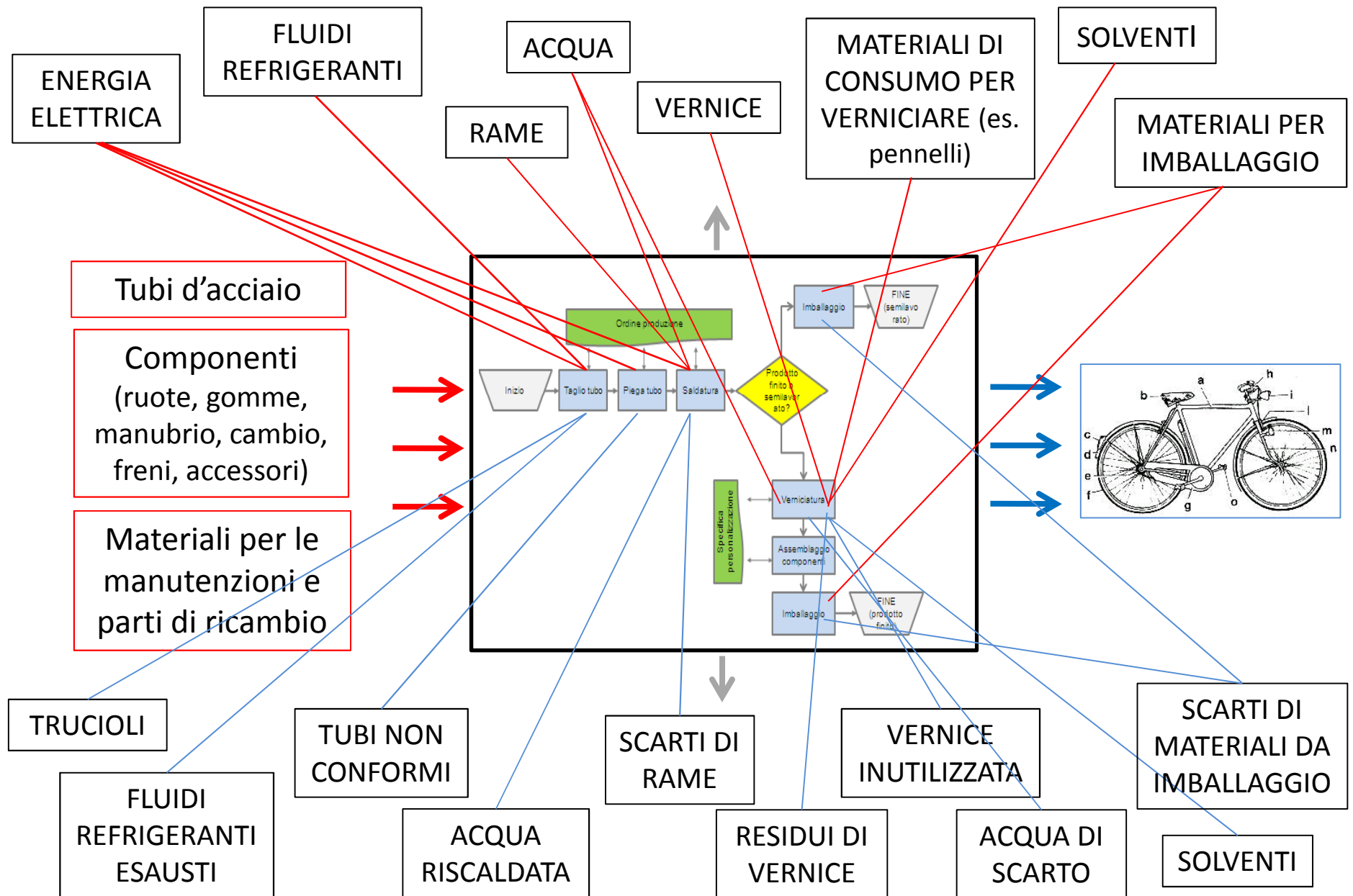
# 😊 HOMWORK/EXERCISE

## INPUT ED OUTPUT NELLA PRODUZIONE DELLA BICI





# INPUT ED OUTPUT NELLA PRODUZIONE DELLA BICI



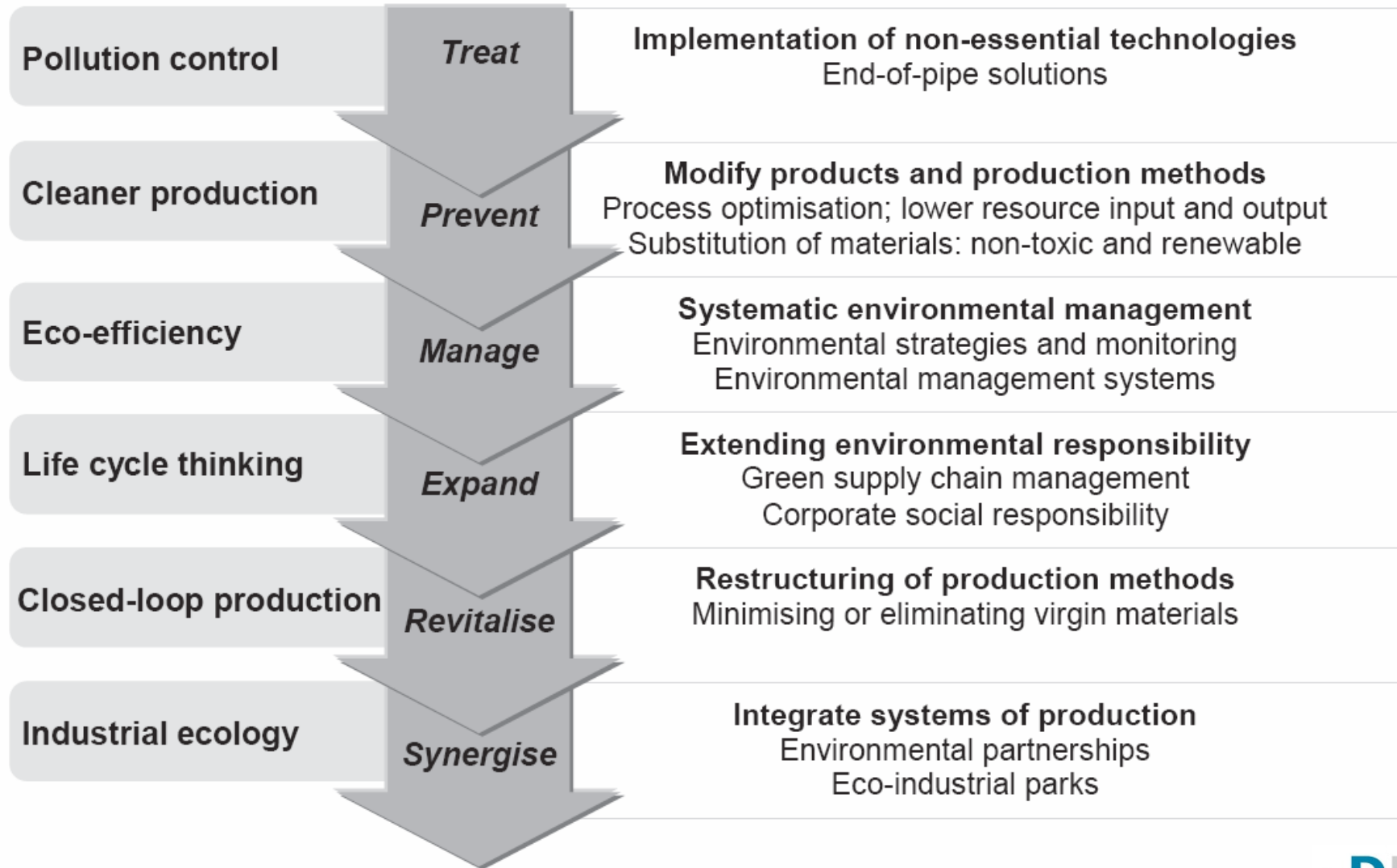
# GLI “APPROCCI” AL PROBLEMA

# Direzioni di sviluppo [eco-innovazioni]:

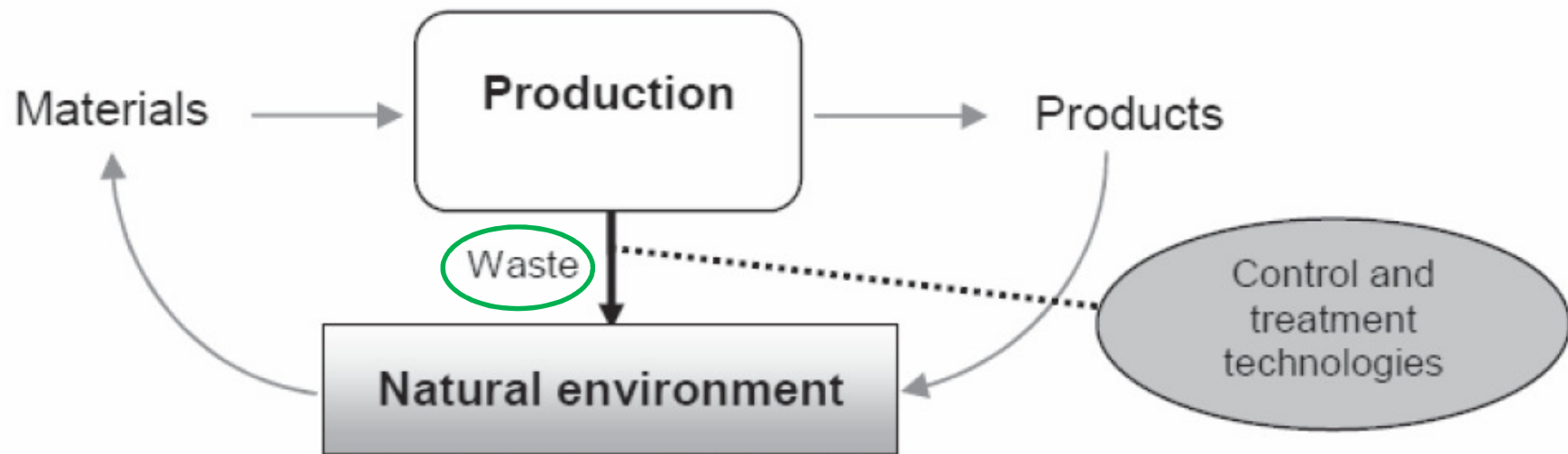
*WBCSD, 2002*

1. Ridurre **l'intensità materica ed energetica**
2. Massimizzare l'uso di **risorse rinnovabili**
3. Ridurre le **emissioni (s/l/g)** ed abbattere il loro **potenziale impatto**
4. Aumentare la **durata dei prodotti**
5. Aumentare **l'intensità dei servizi**
6. Favorire la **riciclabilità dei materiali**

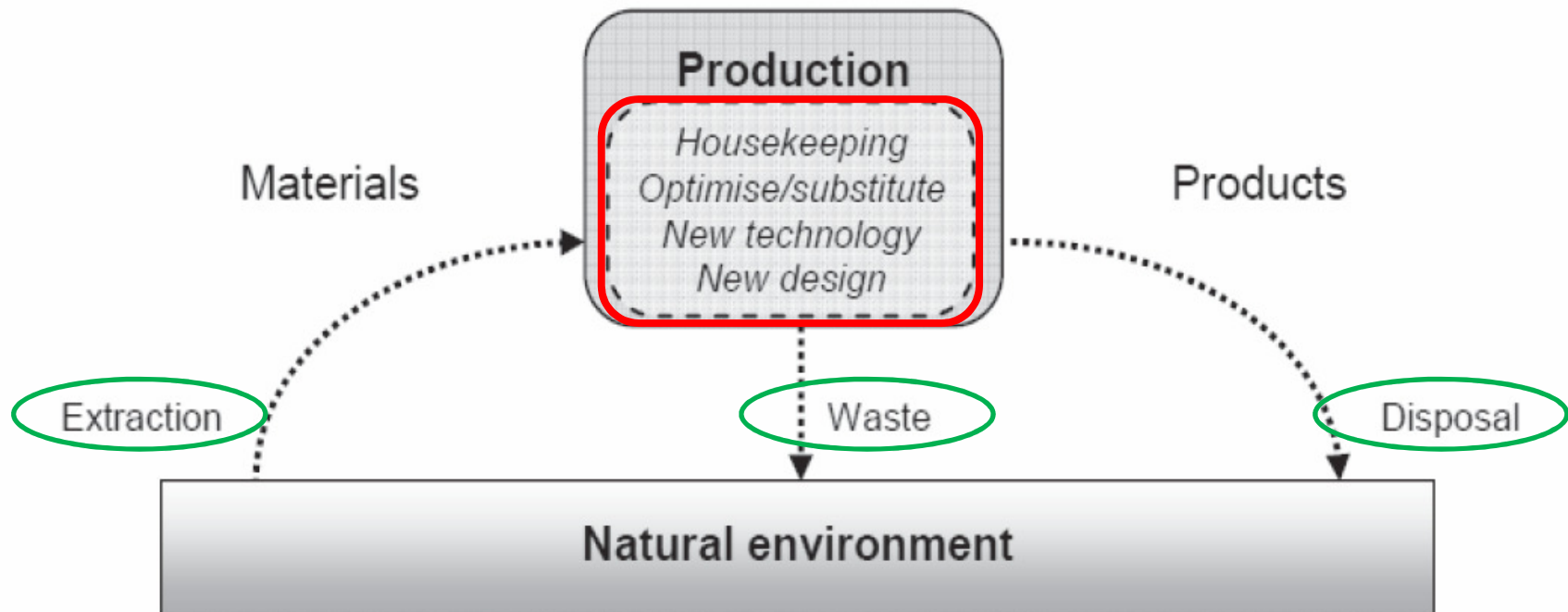
# Produzione/ambiente: approcci



# 1) Prevenzione e controllo



## 2) Tecnologie più pulite

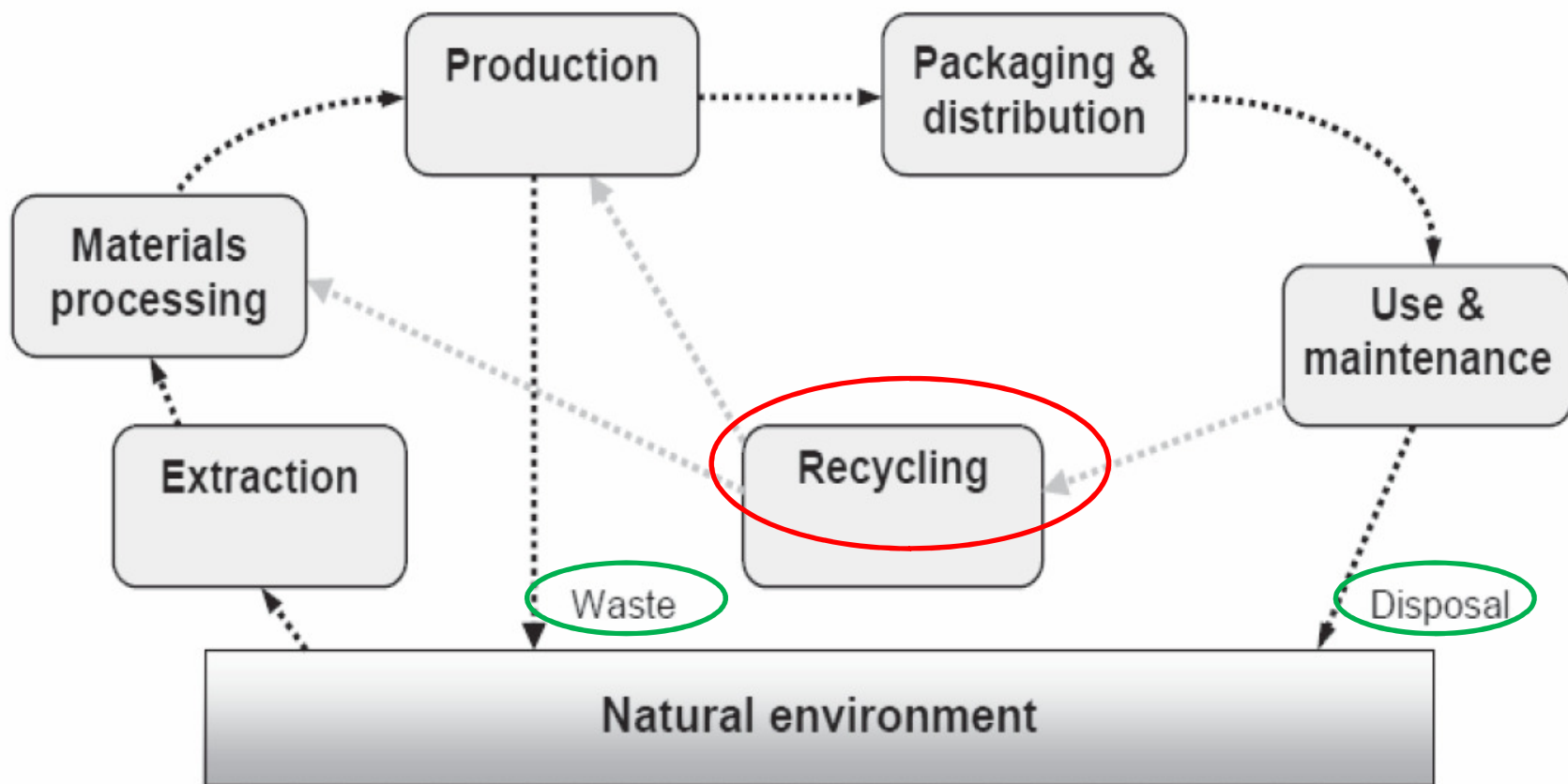


### 3) Sistemi di gestione



## 4) Approcci al ciclo di vita

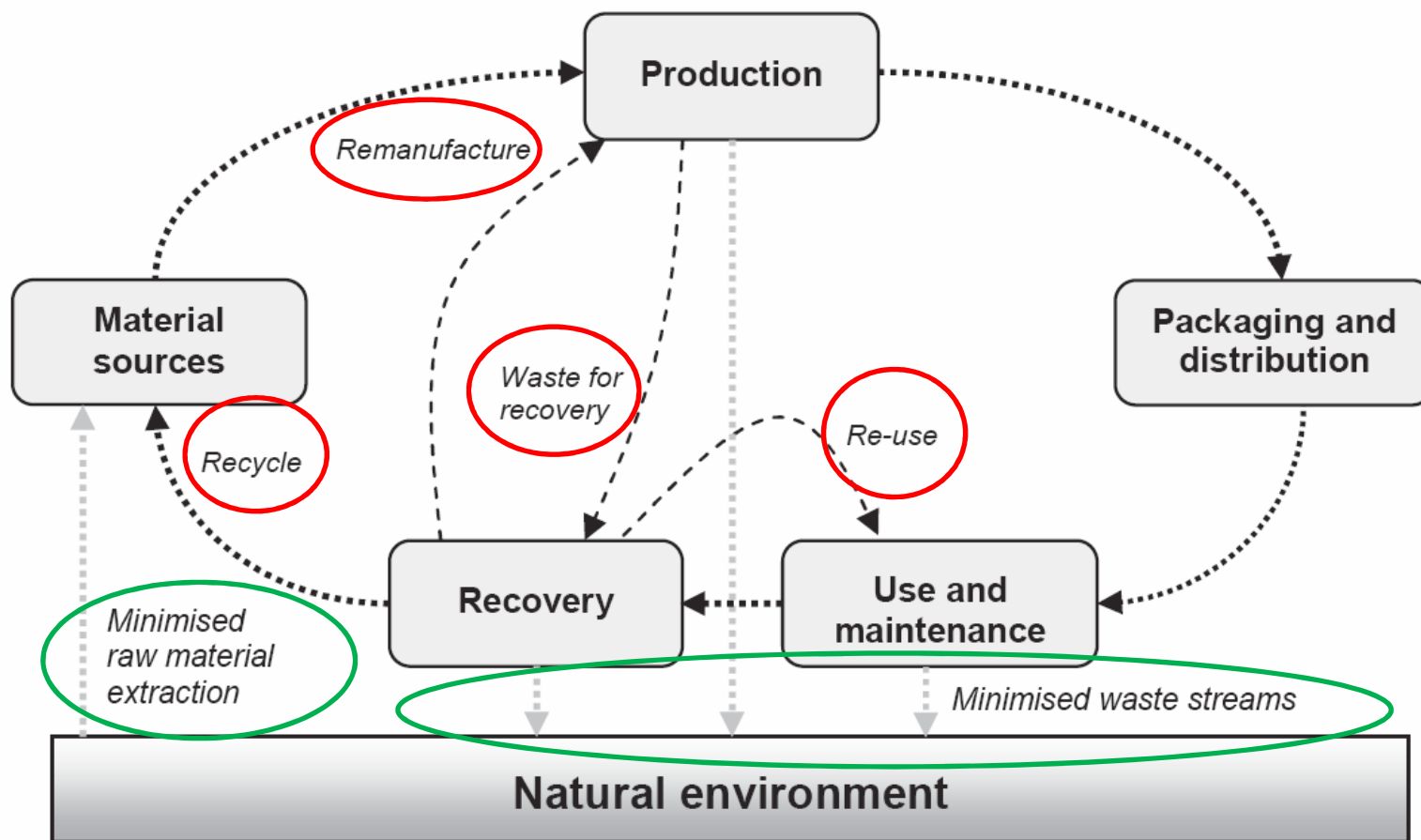
*“From cradle to grave (cradle)”*





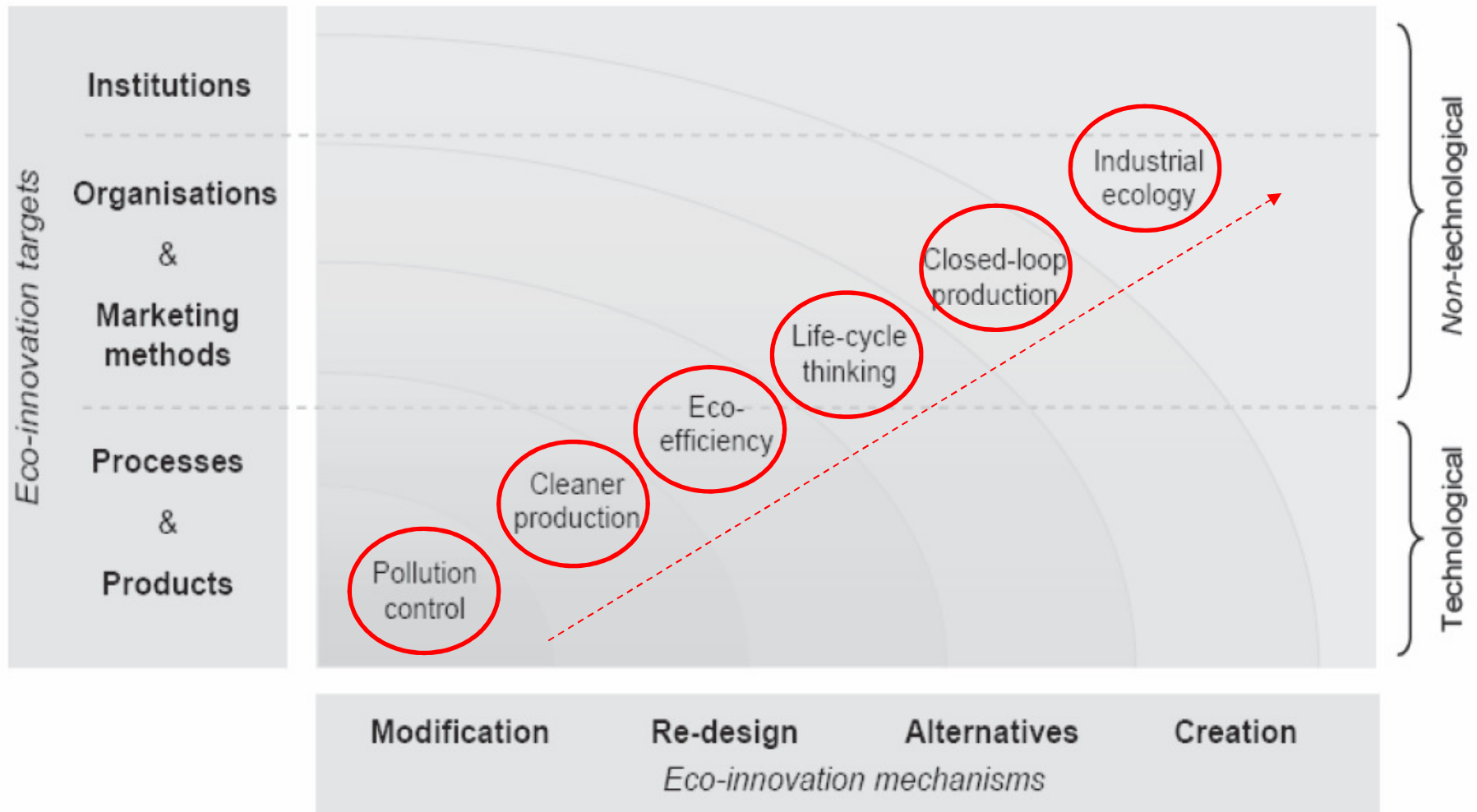
## 5) Approcci a “ciclo chiuso”

*Opzioni multiple per la chiusura dei cicli*





# Classificazione delle eco-innovazioni



**ANALISI E VALUTAZIONE  
DEGLI IMPATTI DI UN PRODOTTO  
O DI UN PROCESSO:  
APPROCCI TRADIZIONALI**

# Metodologie per l'analisi ambientale dei cicli produttivi

<b>1. INQUADRAMENTO DI UN' ATTIVITÀ ECONOMICA</b> .....	15	<b>5. INDICATORI DI PERFORMANCE AMBIENTALI NELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE</b> .....	57
1.1 Raccolta dati .....	16	5.1 Indicatori ambientali .....	57
1.2 Contesto territoriale .....	17	5.2 Indicatori nei cicli produttivi .....	58
1.2.1 Componenti del contesto territoriale .....	17	5.2.1 Gli indicatori ECI .....	59
1.2.2 Area geografica e zonizzazioni di riferimento .....	19	5.2.2 Gli indicatori MPI .....	60
1.3 Contesto produttivo .....	21	5.2.3 Gli indicatori OPI .....	61
1.3.1 L'individuazione del comparto .....	22		
1.3.2 Raccolta e organizzazione dei dati .....	22	<b>6. LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI E I SISTEMI DI DEPURAZIONE</b> .....	65
1.3.3 Caratterizzazione del comparto .....	23	6.1 Le migliori tecniche disponibili (BAT) .....	65
1.4 Bibliografia .....	24	6.2 I documenti di riferimento in ambito europeo .....	67
		6.3 Sistemi di depurazione .....	70
<b>2. ANALISI DI UN CICLO PRODUTTIVO</b> .....	25	6.3.1 Sistemi di depurazione delle acque .....	70
2.1 Fase lavorativa .....	25	6.3.2 Sistemi di abbattimento degli inquinanti aeriformi .....	76
2.2 Schema a blocchi del ciclo produttivo .....	29	6.3.2.1 Riferimenti normativi .....	76
2.3 Gli eco-bilanci .....	33	6.3.2.2 Trattamenti di depurazione .....	76
2.3.1 Bilancio di materia .....	34		
2.3.2 Bilancio idrico .....	38	<b>7. EFFETTI AMBIENTALI INDIRETTI</b> .....	81
2.3.3 Bilancio energetico .....	41	7.1 Paesaggio .....	81
2.4 Bibliografia .....	43	7.2 Trasporti .....	86
		7.2.1 Traffico veicolare indotto .....	89
<b>3. ANALISI DEI FATTORI DI IMPATTO</b> .....	45	7.3 Bibliografia .....	92
3.1 Prevenzione primaria .....	45		
3.1.1 Alterazioni delle matrici ambientali .....	45	<b>8. SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b> .....	93
3.1.2 Consumo di risorse .....	45	8.1 Monitoraggio e controllo .....	93
3.1.3 Produzione di rifiuti .....	46	8.1.1 Le ispezioni ambientali .....	94
3.2 Prevenzione secondaria .....	46	8.2 Pianificazione del monitoraggio .....	95
		8.2.1 Perché monitorare un insediamento industriale .....	95
<b>4. ANALISI DEI FATTORI DI RISCHIO</b> .....	47	8.2.2 Cosa e come monitorare uno stabilimento industriale .....	96
4.1 Prevenzione e gestione del rischio .....	47	8.2.3 Chi attua il monitoraggio .....	96
4.2 Impatti ambientali dello stoccaggio e del trasporto .....	48	8.2.4 Parametri e modalità di misurazione .....	96
4.2.1 Principali emissioni nello stoccaggio .....	50	8.2.5 I tempi .....	100
4.2.2 Stoccaggio di liquidi e gas liquefatti .....	51	8.3 La produzione del dato .....	102
4.2.2.1 Trasferimento di prodotti liquidi e gassosi .....	52	8.3.1 La scelta del campionario .....	103
4.2.2.2 Strumentazione di controllo come misure di prevenzione .....	53	8.3.2 Le incertezze e la valutazione della conformità .....	103
4.2.2.3 Passaggi preliminari per la messa in sicurezza di un serbatoio fuori uso .....	54	8.3.3 La rappresentazione dei risultati .....	104
4.2.3 Stoccaggio e trasferimento di prodotti solidi .....	55	8.4 Le tipologie di emissione .....	105

# Gli Environmental Performance Indicators

Secondo la norma ISO 14031, l'EPE si basa su due categorie principali di **indicatori**: gli *Environmental Performance Indicators* (EPI), con i *Management Performance Indicators* (**MPI**) e gli *Operational Performance Indicators* (**OPI**), e gli *Environmental Condition Indicators* (**ECI**).


Gli **MPI** sono **indicatori** per la valutazione di attività tipicamente gestionali (o direzionali) volte a incidere sulle prestazioni ambientali dell'organizzazione; essi pertanto si riferiscono alle politiche, ai programmi, alle procedure e alle azioni attivati a ogni livello dell'organizzazione.

Gli **OPI** sono **indicatori** per la valutazione di singole attività operative svolte dall'organizzazione; essi pertanto si riferiscono, tra l'altro, all'impiego di beni, servizi, materie prime ed energia, oppure ai beni, servizi, rifiuti ed emissioni prodotti.

Gli **ECI** informano sulle condizioni dell'ambiente (locale, regionale, nazionale o globale): in questo modo, le prestazioni ambientali dell'organizzazione sono poste in relazione alle condizioni specifiche del contesto territoriale di riferimento.

# Best Available Techniques (BAT)

Important legal notice



**JOINT RESEARCH CENTRE**  
Institute for Prospective Technological Studies (IPT5)

EUROPA > European Commission > JRC > IPT5 > SPC > EIPPCB













HOME | ABOUT US | REFERENCE DOCUMENTS | COM DOCUMENTS | EVENTS&NEWS | JOB OPPORTUNITIES | FAQs | MEMBERS AREA |

## Reference documents

The table below presents, in alphabetical order, the list of reference documents that have been drawn (or are planned to be drawn) as part of the exchange of information carried out in the framework of Article 13(1) of the Industrial Emissions Directive (IED, 2010/75/EU). The table contains the Best Available Techniques (BAT) reference documents, the so-called BREFs (as well as a few other reference documents) that have been adopted under both the IPPC Directive (2008/1/EC) and the IED. For BREFs adopted under the IED, the table shows in the column "Adopted document" also the BAT conclusions adopted according to IED Article 13(5). The "BAT conclusions" is a document containing the parts of a BAT reference document laying down the conclusions on best available techniques. According to Article 14(3) of the IED, BAT conclusions shall be the reference for setting the permit conditions to installations covered by the Directive.

For each BREF in the table below, the following information can be found:

- The latest reference document itself. In short, each document generally gives information on a specific industrial/agricultural sector in the EU, on the techniques and processes used in this sector, current emission and consumption levels, techniques to consider in the determination of the best available techniques (BAT) and emerging techniques.
- The list of references (background material) quoted in the reference document.
- Links to webpages containing relevant legislation/standards.
- Additional technical information.
- Translations of the Executive Summaries for BREFs adopted under the IPPC Directive.

Best Available Techniques Reference Document (BREFs)	Code	Adopted/Published Document	Formal draft (*)	Meeting report	Estimated review start (**)
 Ceramic Manufacturing Industry	CER	BREF (08.2007)			
 Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems In the Chemical Sector	CWW	BREF (02.2003)	FD (07.2014)	MR (06.2008)	
 Emissions from Storage	EFS	BREF (07.2006)			
 Energy Efficiency	ENE	BREF (02.2009)			
 Ferrous Metals Processing Industry	FMP	BREF (12.2001)			Review on hold
 Food, Drink and Milk Industries	FDM	BREF (08.2006)		MR (10.2014)	
 Industrial Cooling Systems	ICS	BREF (12.2001)			
 Intensive Rearing of Poultry and Pigs	IRPP	BREF (07.2003)	D2 (08.2013)	MR (06.2009)	
 Iron and Steel Production	IS	BATC (03.2012) BREF			
 Large Combustion Plants	LCP	BREF (07.2006)	D1 (06.2013)	MR (10.2011)	
 Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers	LVIC-AAF	BREF (08.2007)			
 Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Others Industry	LVIC-S	BREF (08.2007)			

**ANALISI E VALUTAZIONE  
DEGLI IMPATTI DI UN PRODOTTO  
O DI UN PROCESSO:  
APPROCCI INNOVATIVI**



# Quale produce il maggiore impatto ambientale?

**Conventional product**



**Conventional process**



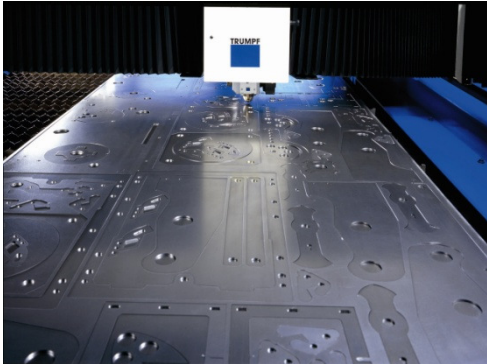
**VS**

**Alternative product**



**VS**

**Alternative process**



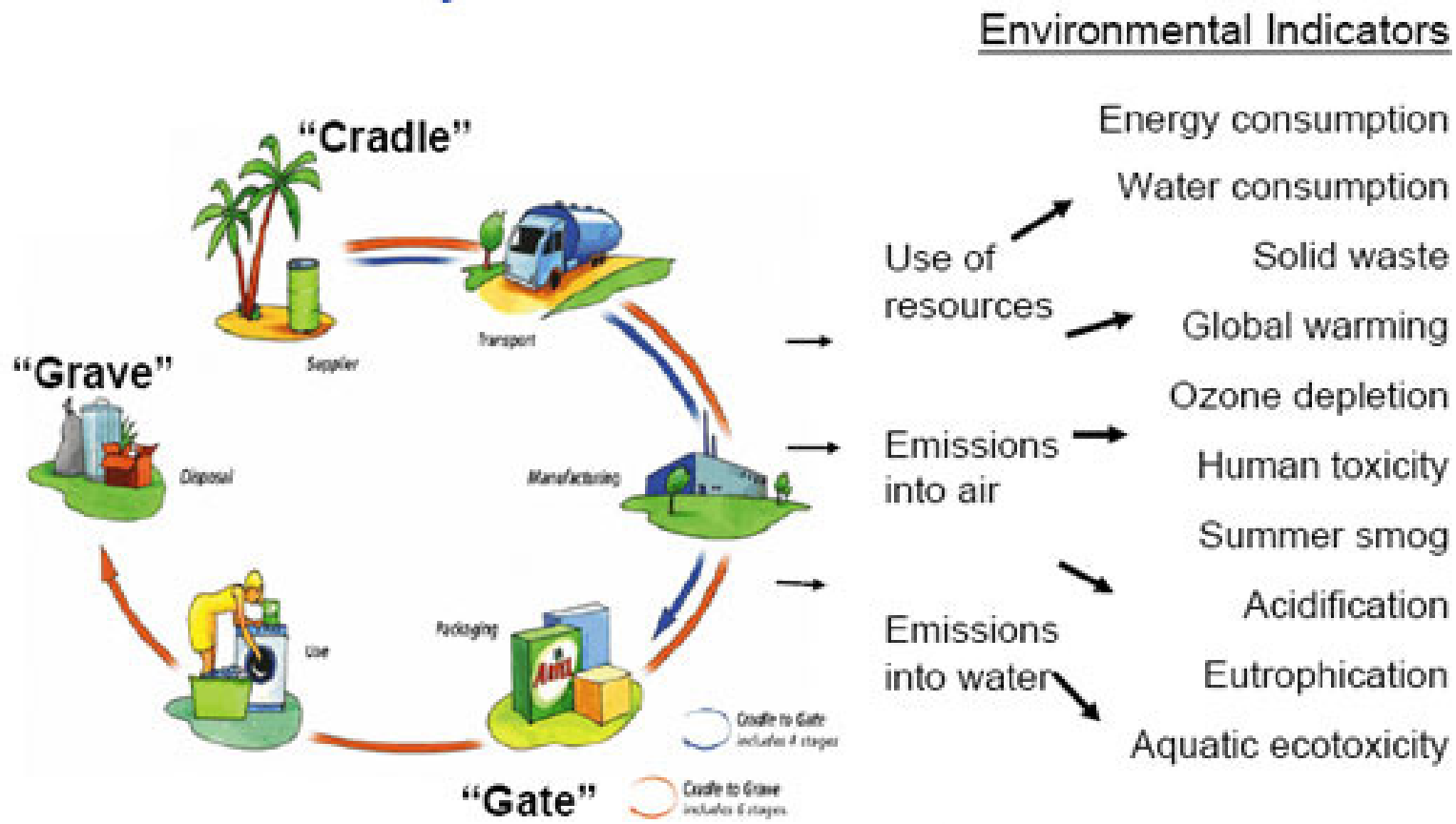
# Analisi basate sul “Ciclo di Vita”



*(Biosfera)*

# Life Cycle Assessment

Metodologia che identifica e quantifica l'impatto ambientale di un prodotto o servizio lungo il suo intero ciclo di vita, dalla fase di estrazione e lavorazione della materie prime, attraverso la produzione, il trasporto, l'uso e lo smaltimento.



# Visione olistica o sistemica

Tendere alla sostenibilità lungo l'intero ciclo di vita del prodotto, nel modo di operare, nei rapporti con dipendenti, fornitori e clienti

Considerare gli impatti dell'intero ciclo di vita in un ottica supply chain nelle fasi di :

## **Progettazione / ECO – Design**

(sviluppo di nuovi prodotti con criteri orientati alla riduzione degli impatti ambientali lungo il suo ciclo di vita)

## **Sviluppo e gestione del processo produttivo**

(definizione di standard operativi, Investimenti in cleaner technologies, etc.)

## **Strategie commerciali**

(comunicazione ambientale, marchi)



# Ambiti di applicazione

## **CHI**

Industrie e aziende, enti pubblici a vario livello (nazionale, regionale, locale), ONG (es. associazioni di consumatori, ambientaliste, ect...)

## **PERCHE'** motivazioni di carattere

**Operativo** (valutazione / miglioramento prestazione)

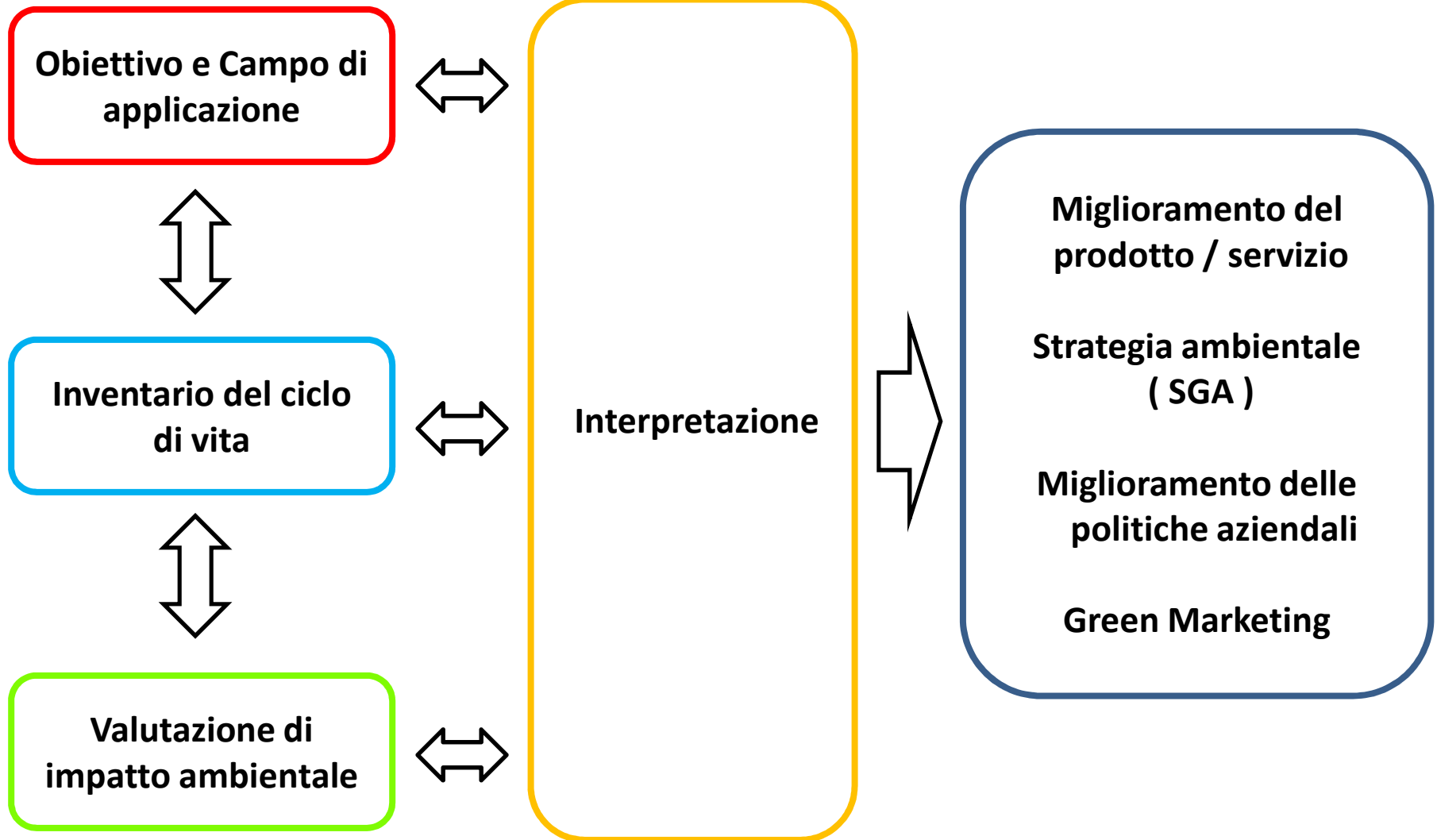
**Strategico** (scelta tra alternative diverse)

## **COME** obiettivo :

**Interno** (no necessità di comunicazione esterna)

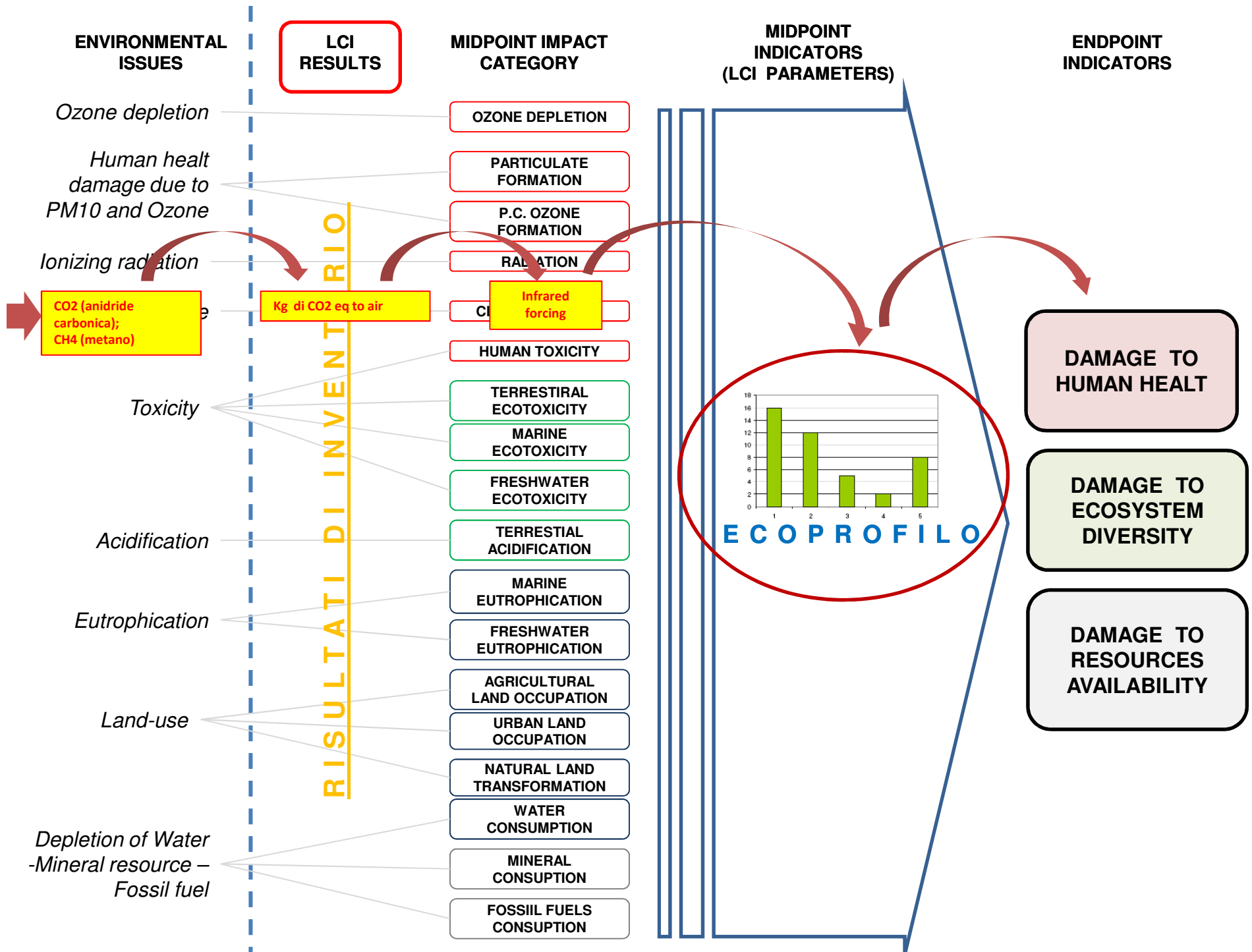
**Esterno** (attenzione alla comunicazione al pubblico)

# PROCEDURA LCA:ISO 14040–14044



# Fasi di uno studio LCA

1) Definizione degli obiettivi :	
<b>SCOPO</b>	<i>Pianificazione generale della analisi</i>
1.1	<u>Definizione finalità dello studio</u> [ragioni per le quali lo studio è condotto e come verrà usato].
1.2	<u>Inquadramento del sistema che deve essere studiato</u> [insieme dei prodotti, dei processi, degli attori coinvolti]
1.3	<u>Funzione del sistema</u> [l'attività/le attività che viene analizzata]
1.4	<u>Unità funzionale + flusso di riferimento</u> [riferimento per i calcoli dei flussi (in uscita e in entrata) di materiale e energia nel sistema (kg di prodotto o rifiuto trattato, Kwh di energia..)].
<b>MODALITA'</b>	desk analysis + call conferences + visite aziendali preliminari
2) Inventario (LCI)	
<b>SCOPO</b>	<i>Evidenziare i flussi di input e output riferibili ai diversi processi, per la compilazione della tabella d'inventario.</i>
2.1	<u>Definizione dei confini del sistema</u> [descrizione qualitativa e quantitativa delle unità di processo; categorie di dati ad esse associate; ipotesi e assunzioni ]
2.2	<u>Elaborazione del diagramma di flusso</u> [rappresentazione di processi (box) collegati da flussi di materiali (frece)]
2.3	<u>Raccolta dati</u> [ relativi ai flussi d'ingresso (input) o uscita (output), servono per la identificazione e quantificazione dei consumi di risorse (materie prime, acqua, prodotti riciclati), di energia (termica ed elettrica) e le emissioni in aria, acqua e suolo, arrivando così al termine a strutturare un vero e proprio bilancio ambientale].
2.4	<u>Elaborazione dati</u> [i dati raccolti relativi al ciclo produttivo sono trasformati in una tabella d'impatti ambientali causati dall'unità funzionale in studio. Il risultato è un elenco di risorse utilizzate ed emissioni prodotte che viene chiamato "tabella dell'inventario"].
<b>MODALITA'</b>	On-site analysis + ricerca dati secondari su letteratura scientifica, banche dati, etc.
3) Valutazione degli impatti	
<b>SCOPO</b>	<i>I consumi di materie e di energia così come i composti che formano le emissioni in aria acqua e suolo vengono aggregati in funzione degli effetti che possono procurare sull'ambiente e in funzione della rilevanza di ciascuno. Il procedimento inizia con la classificazione in categorie di impatto e dopo un processo di normalizzazione e bilanciamento degli impatti si arriva al risultato finale rappresentato da un numero detto eco-indicatore.</i>
3.1	<u>Classificazione in categorie di impatto + caratterizzazione</u>
3.2	<u>Normalizzazione</u>
3.3	<u>Aggregazione e ponderazione degli impatti</u>
3.4	<u>Eco-Indicatore</u>
<b>MODALITA'</b>	desk analysis
4) Interpretazione dei risultati e miglioramento	
<b>SCOPO</b>	
4.1	<u>Verifica della completezza dei dati e dei risultati</u>
4.2	<u>Verifica delle analisi di sensibilità</u> (sui parametri utilizzati, per osservare gli effetti che si generano sul risultato finale)
4.3	<u>Verifica della coerenza</u> (accelerare il livello di rispondenza tra i risultati conseguiti e gli obiettivi dello studio posti in fase preliminare e durante le fasi d'Inventario e Valutazione).
<b>MODALITA'</b>	desk analysis + call conferences + visite aziendali finali





# Carbon footprint

Identifica e quantifica l'ammontare di emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub> e di altri gas climalteranti (GHG) associati al ciclo di vita di un prodotto.



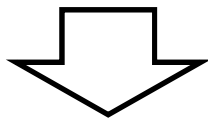
Linee guida Carbon Footprint : PAS 2050  
IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)



# Cosa misura la carbon footprint ?

L'analisi CARBON FOOTPRINT è espressa tramite  
l'indicatore  
GLOBAL WARMING POTENTIAL (GWP<sub>100</sub> )

**kg CO<sub>2</sub> equiv.**



GWP of some Greenhouse  
Gases (source: IPCC, 2007)



Species	Chemical formula	GWP <sub>100</sub>
<u>Carbon dioxide</u>	<u>CO<sub>2</sub></u>	<u>1</u>
Methane	CH <sub>4</sub>	25
Nitrous oxide	N <sub>2</sub> O	298
HFCs	-	124 – 14800
Sulphur hexafluoride	SF <sub>6</sub>	22800
PFCs	-	7390 - 12200