



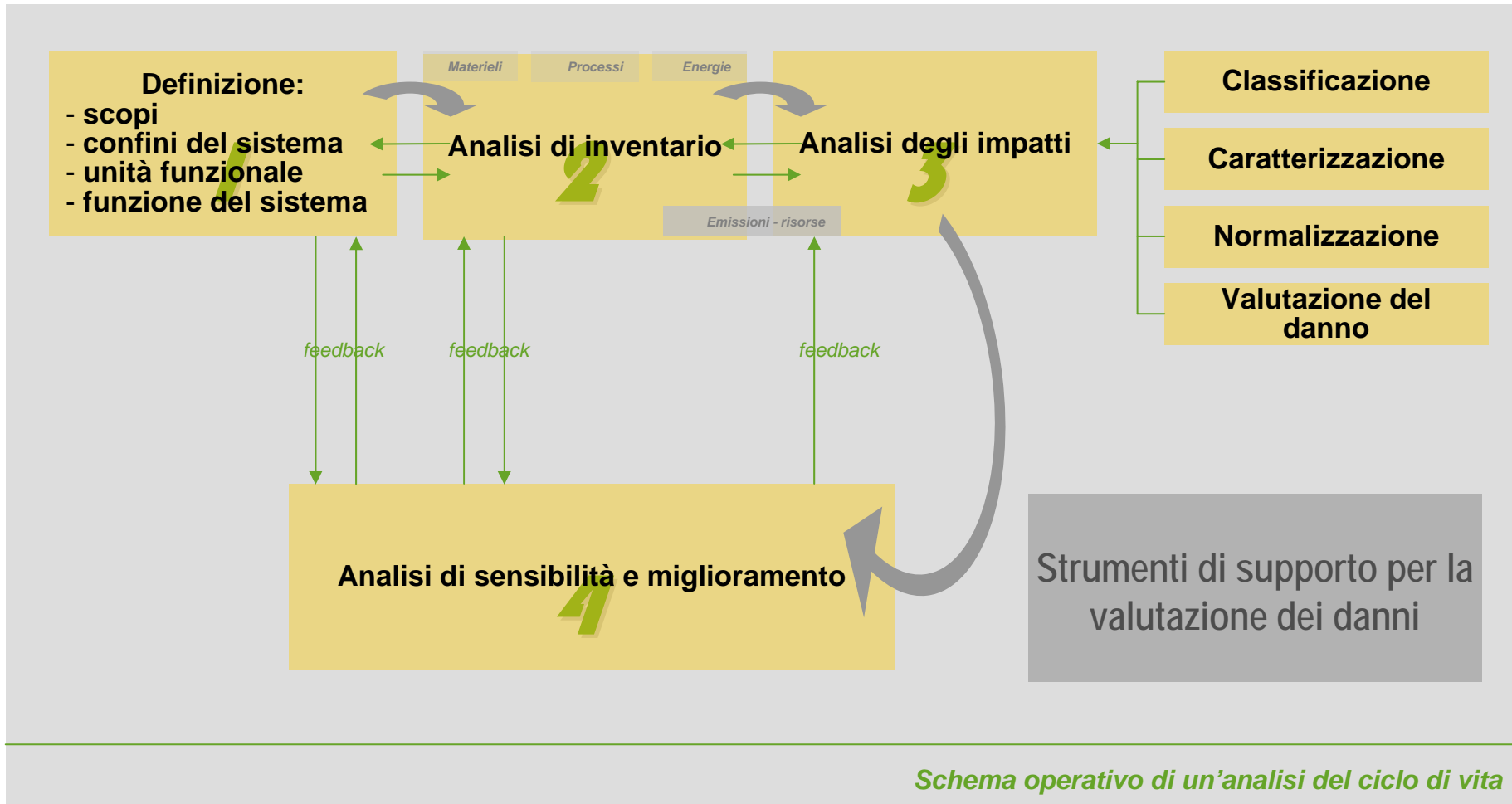
POTENZIALITÀ E LIMITI DEI METODI PER VALUTARE GLI IMPATTI AMBIENTALI

241007 _ Carol Monticelli

Verso la valutazione ambientale degli edifici.
LCA a supporto della progettazione eco-sostenibile



Le fasi di una analisi LCA



Schema operativo di un'analisi del ciclo di vita

_ FASE DI CONTABILIZZAZIONE _

Computo di quantità per ciascun elemento d'indagine

consumo di risorse	g (sabbia, argilla, bauxite,...)
consumo di energia	MJ (rinnovabile, non rinnovabile,...)
consumo di acqua	l
emissioni in aria	g (CO₂, CH₄, SO_x, NO_x, HCl, HF...)
emissioni in acqua	g (BOD, COD, N,...)
emissioni in suolo	(rifiuti solidi) g (pericolosi, non pericolosi)

_ VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI _

un processo tecnico-quantitativo (e/o qualitativo)

con scopo di:

**individuare, classificare e caratterizzare gli effetti
indotti dall'attività dell'uomo**

**sul consumo di risorse, sulla conservazione
dell'ambiente e sulla salute umana**

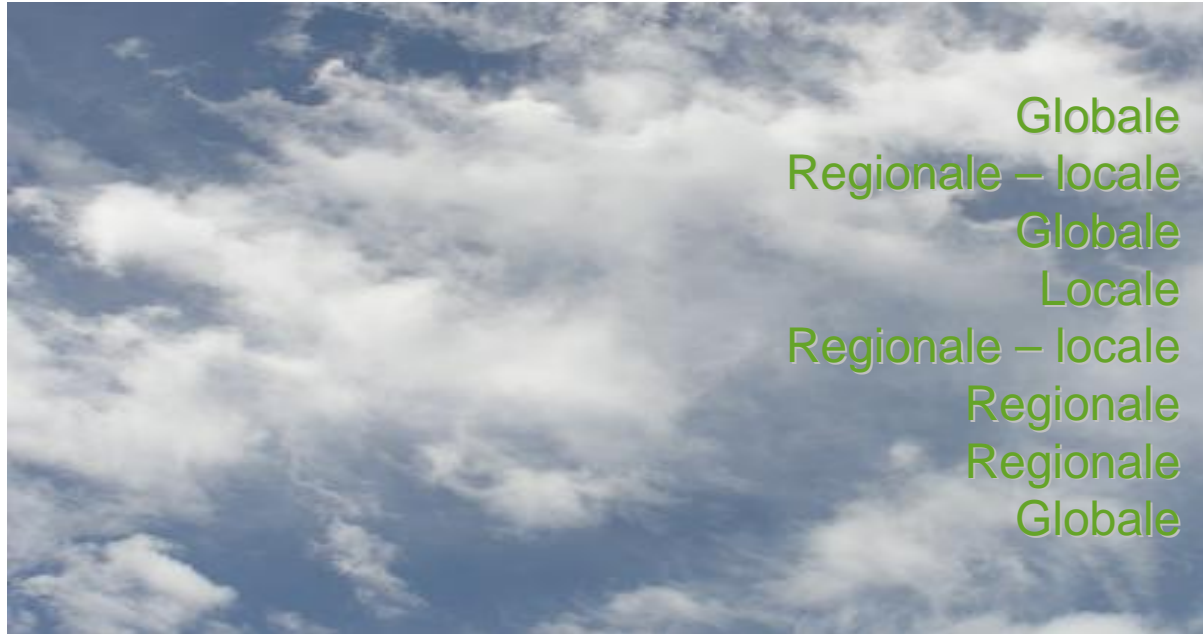
_ impatti e conseguenti effetti _

**Un impatto è associato a uno o più effetti ambientali
difficilmente correlabili**

**Con l'LCI possiamo ottenere il valore numerico degli
impatti**

**Nella LCIA i corrispondenti effetti ambientali possono
solo essere stimati su ipotesi e convenzioni di
affidabilità scientifica, ma non sempre realmente
riscontrabili nella realtà**

_ ricadute ambientali degli impatti _



Globale	Buco dell'ozono
Regionale – locale	Ossidanti fotochimici
Globale	Effetto serra
Locale	Degrado del sito
Regionale – locale	Tossicità
Regionale	Eutrofizzazione
Regionale	Acidificazione
Globale	Consumo di risorse

Gli effetti ambientali provocati da impatti manifestano le loro ricadute a **diverse scale: globale, regionale o locale**

LCI: quantificazione degli effetti ambientali con varie categorie di danno – fase oggettiva

La fase di valutazione **LCIA** è delicata:

ELEMENTI OBBLIGATORI

- definizione delle categorie di impatto
- aggregazione degli impatti in classi omogenee _ CLASSIFICAZIONE
- calcolo degli indicatori di categoria _ CARATTERIZZAZIONE

ELEMENTI OPZIONALI

- confronto con un valore di riferimento _ NORMALIZZAZIONE
- raggruppamento
- determinazione e confronto dell'importanza degli effetti ambientali
_ PESATURA

Aggregazione dei parametri di diverse categorie in indici sintetici (Pt)

_ obiettivo VERSUS soggettivo _

Per la Normalizzazione e la Pesatura degli impatti è necessario ricorrere **Criteri di valutazione _ modelli di calcolo integrativi**

Esistono vari metodi di calcolo: **ognuno con potenzialità e limiti _ soggetti a discussione per il grado di “soggettività” scientifica**

PER LIMITARE la componente Soggettività:
Sono da definire dei fattori di valutazione riconosciuti a livello internazionale

E' NECESSARIA UNA ARMONIZZAZIONE DELLA VALENZA SCIENTIFICA DEI FATTORI DI CARATTERIZZAZIONE E VALUTAZIONE PER UN INDICE OGGETTIVO

Eco-Indicator 99 (NL)

EPS 2000 (S)
Environmental Priority Strategies in product development

EDIP 96 (DK)
Environmental Design of Industrial Products

IMPACT 2002+ (CH)

_ DIFFERENZE SPECIFICHE _

rappresentate dai **referimenti spazio-temporali** adottati (estensione e ricadute territoriali dei fenomeni indagati) e dagli **assunti scientifici utilizzati** per la quantificazione dei danni ambientali

CONSUMO DI RISORSE _ materie prime _ matrici ambientali (aria, acqua, suolo) _ fonti energetiche rinnovabili _ consumo di territorio

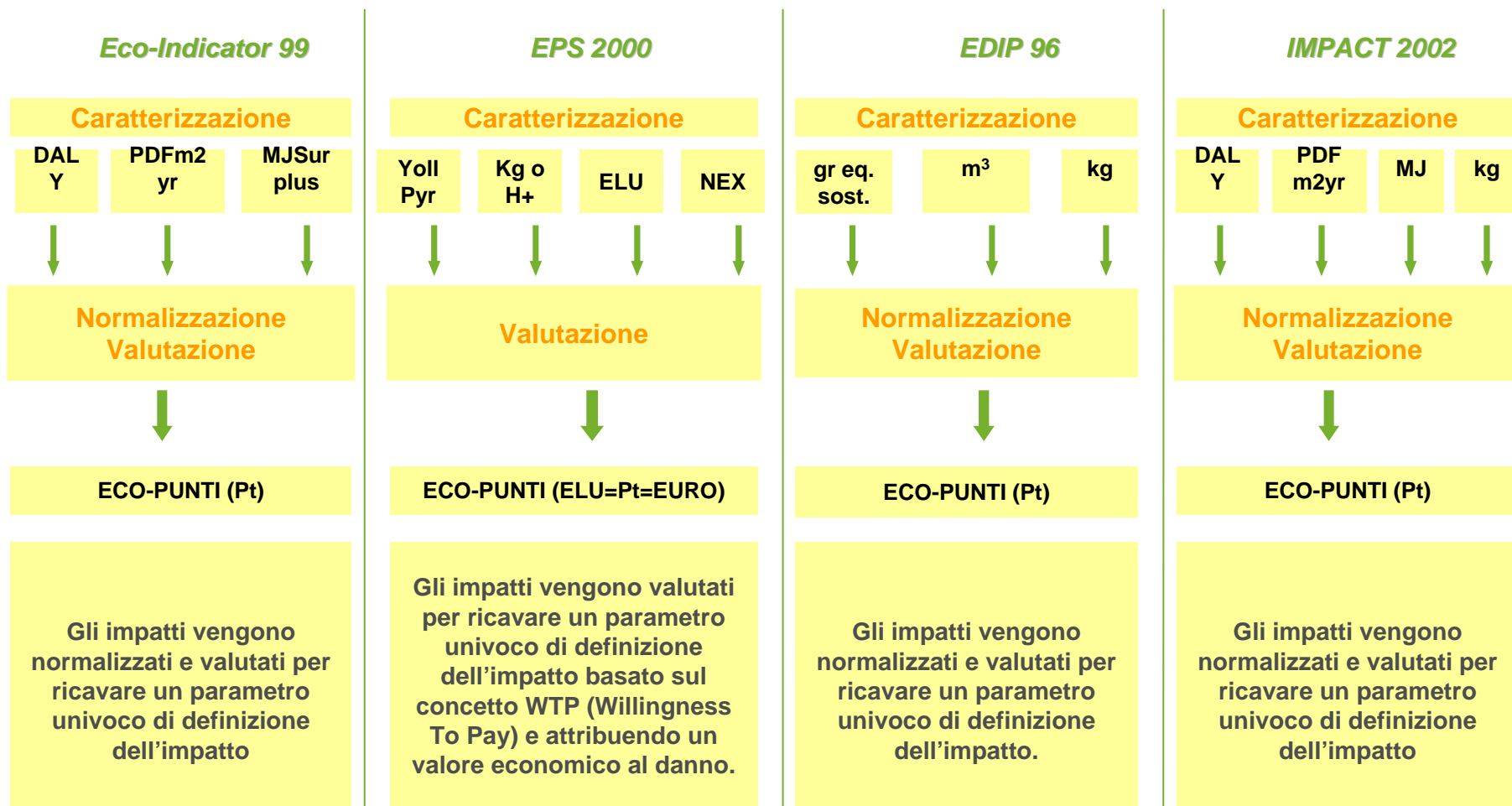
CARICHI AMBIENTALI _ emissioni tossiche _ emissioni che modificano l'acidità e i livelli nutritivi dell'ecosistema

CARICHI SULLA SALUTE UMANA _ effetti patologici da sostanze chimiche, biologiche o radioattive _ effetti indiretti causati dalla modificazione dell'ambiente fisico, naturale, climatico, sociale ed urbano a causa di emissione di sostanze climalteranti

Alcuni metodi a confronto: _ categorie di danno e di impatto _

<i>Eco-Indicator 99 (NL)</i>	<i>EPS 2000 (S)</i> <i>Environmental Priority Strategies in product development</i>	<i>EDIP 96 (DK)</i> <i>Environmental Design of Industrial Products</i>	<i>IMPACT 2002+ (CH)</i>
Salute umana [DALY]	Salute umana [YOLL, Person year]	Categorie di impatto [m³,kg eq.]	Salute umana [DALY]
<ul style="list-style-type: none"> •Sostanze cancerogene •Effetti sull'apparato respiratorio •Cambiamenti climatici •Impoverimento strato di ozono •Radiazioni 	<ul style="list-style-type: none"> •Aspettativa di vita •Malattia grave •Malattia •Disturbi gravi •Disturbi 	<ul style="list-style-type: none"> •Surriscaldamento globale •Impoverimento strato di ozono •Acidificazione •Eutrofizzazione •Smog fotochimico •Ecotossicità cronica dell'acqua •Ecotossicità acuta dell'acqua •Ecotossicità cronica del suolo •Tossicità dell'aria per l'uomo •Tossicità dell'acqua per l'uomo •Tossicità del suolo per l'uomo •Rifiuti indifferenziati •Rifiuti •Rifiuti radioattivi 	<ul style="list-style-type: none"> •Tossicità umana •Respiratory (inorganics) •Radiazioni ionizzanti •Assottigliamento strato di ozono •Ossidazione fotochimica
Qualità dell'ecosistema [PDF*m²*yr]	Capacità produttiva dell'ecosistema [kg o H+eq]	Uso delle risorse [kg]	Qualità dell'ecosistema [PDF*m²*yr]
<ul style="list-style-type: none"> •Acidificazione / eutrofizzazione •Ecotossicità •Uso del territorio 	<ul style="list-style-type: none"> •Capacità di crescita dei cereali •Capacità di crescita del legno •Produzione di pesce e bestiame •Acidificazione del suolo •Sottrazione di acqua per irrigare •Sottrazione di acqua all'uso potabile 	<ul style="list-style-type: none"> •Tutte le risorse 	<ul style="list-style-type: none"> •Ecotossicità dell'acqua •Ecotossicità del suolo •Acidificazione/Nutrificazione del suolo •Acidificazione dell'acqua •Eutrofizzazione dell'acqua •Occupazione del suolo
Uso delle risorse [MJ Surplus]	Risorse abiotiche [ELU/kg]	EDIP 96 (only resources) [kg]	Cambiamenti climatici (in kg eq CO₂)
<ul style="list-style-type: none"> •Minerali •Combustibili fossili 	<ul style="list-style-type: none"> •Impoverimento delle risorse 		<ul style="list-style-type: none"> •Surriscaldamento globale
	Biodiversità [NEX]		Uso delle risorse [MJ]
	<ul style="list-style-type: none"> •Estinzione delle specie 		<ul style="list-style-type: none"> •Energie non rinnovabili •Estrazioni minerali

Alcuni metodi a confronto: _ ... verso il punteggio singolo _



I risultati non sono comparabili
Le tendenze dei risultati sono comparabili

METODI: potenzialità e limiti, modificabilità

Eco-Indicator 99

VANTAGGI

SVANTAGGI

POSSIBILI RIMEDI
PER LE ANALISI

EPS 2000

VANTAGGI

SVANTAGGI

POSSIBILI RIMEDI
PER LE ANALISI

EDIP 96

VANTAGGI

SVANTAGGI

POSSIBILI RIMEDI
PER LE ANALISI

IMPACT 2002

VANTAGGI

SVANTAGGI

POSSIBILI RIMEDI
PER LE ANALISI

modifiche ai metodi fatte dal gruppo ENEA, ai fini di considerare **sostanze e categorie di danno** ritenute indispensabili per le valutazioni da condurre

- mancanza di alcune sostanze, tutt'altro che irrilevanti
- sopravvalutazione di alcuni parametri di peso dei danni o di sostanze

Problema: disporre di correlazioni tra le sostanze emesse e i danni da esse prodotte **in relazione** al territorio italiano con la sua morfologia

Per valutare il problema ambientale e potersi confrontare **è necessario** un metodo valido alla scala globale

non è pensabile che ogni analisi LCA sia da valutare con più metodi

La definizione di un metodo può essere un punto di impegno e possibile sviluppo a livello nazionale

**Nell'ambito edilizio, oltre a un metodo, vanno definite
CARATTERISTICHE E CATEGORIE SPECIFICHE AL SETTORE**

- **consumo di risorse:** _ energia incorporata _ acqua incorporata _ riciclo di materia _ recuperabilità
- **carichi ambientali:**_ smaltimento/biodegradabilità _ durabilità/durata _ resistenza/stabilità....
- **impatto sulla salute (anche nella fase d'uso):** _ emissione di VOC _ sostanze tossiche _ radioattività..._ impatto acustico _ qualità dell'aria interna agli ambienti

CONSIDERAZIONI

— Nessun metodo è perfettamente adeguato alla realtà del nostro territorio

— Difficile fare una scelta definitiva del metodo, ma forse è necessaria **una armonizzazione delle logiche di base verso un metodo condiviso**

— Nonostante sia un'operazione difficile il quantificare le ricadute ambientali e circoscriverle geograficamente parlando, l'opportunità di comprendere i fenomeni di interazione dell'attività umana con l'ambiente costituisce comunque un obiettivo importante.



Grazie per l'attenzione

carol.monticelli@polimi.it