Sostenibilità Ambientale e Acquisti Verdi

Regione Puglia, 10 Ottobre 2017

RINA CONSULTING

La metodologia LCA – Life Cycle Assessment

Sostenibilità Ambientale e Acquisti Verdi

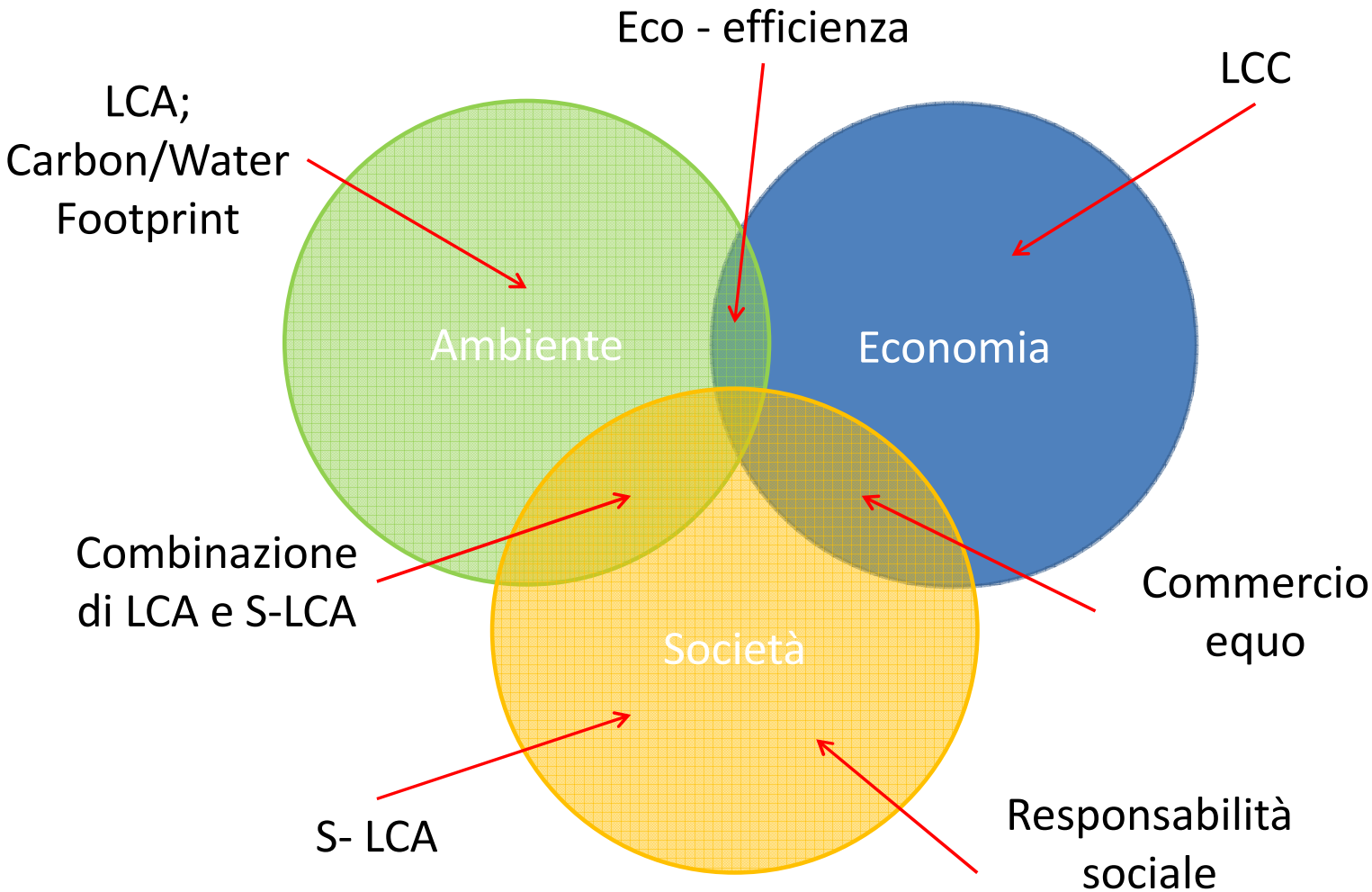
RINA CONSULTING

Life Cycle Management (LCM)

Metodologia tramite la quale il sistema prodotto/servizio è valutato in termini di performance ambientali, economiche, sociali

- **Sostenibilità ambientale**: capacità di mantenere nel futuro i processi ecologici che avvengono all'interno di un ecosistema e la sua biodiversità → LCA
- **Sostenibilità sociale**: equilibrio fra il soddisfacimento delle esigenze presenti senza compromettere la possibilità delle future generazioni di sopperire alle proprie → S-LCA
- **Sostenibilità economica**: utilizzo delle risorse naturali ad un ritmo tale che esse possano essere rigenerate naturalmente → LCC

Life Cycle Management (LCM)



LCA - Definizione

L'**Analisi del Ciclo di Vita,** o Life Cycle Assessment (LCA), é un procedimento oggettivo di **valutazione dei carichi energetici ed ambientali relativi ad un processo o un'attività**, effettuato attraverso l'identificazione dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente, lungo tutto il suo ciclo vita

RINA CONSULTING

LCA - Definizione

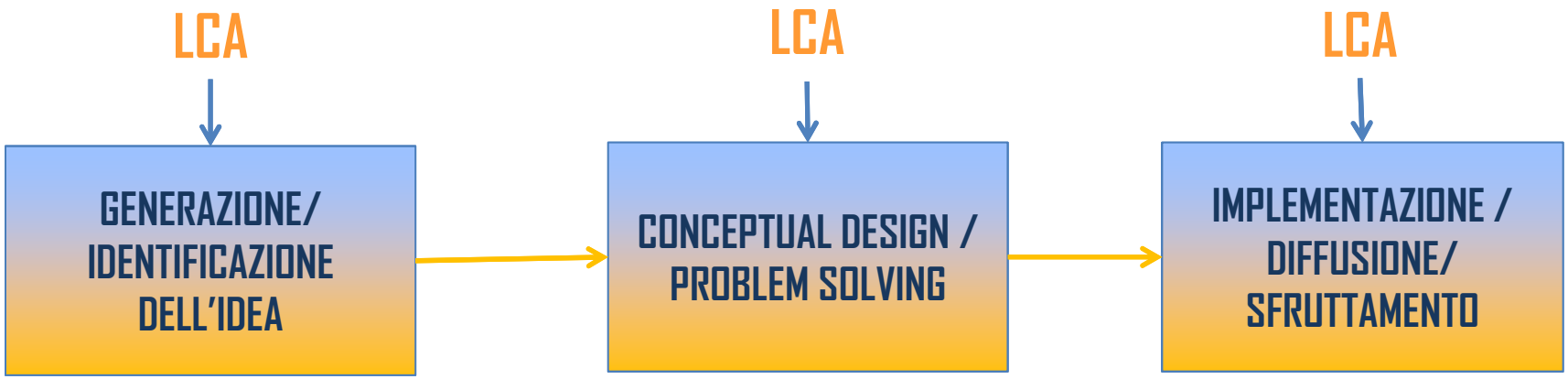
Risalgono agli **anni sessanta i primi studi sull'analisi del ciclo di vita**; fin da allora lo scopo fu quello di riuscire a quantificare le emissioni e gli impieghi di risorse necessari per la produzione e lo sviluppo dei prodotti

SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry) - 1990

« Un processo oggettivo di valutazione dei carichi ambientali connessi con un prodotto, processo o attività, condotto attraverso l'identificazione e la quantificazione dell'energia e dei materiali impiegati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente, per valutare l'impatto di questi usi di energia e materiali e rilasci nell'ambiente, e per vagliare e realizzare le opportunità di miglioramento ambientale. La valutazione include l'intero ciclo di vita del prodotto, processo o attività, includendo l'estrazione e il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto e la distribuzione, l'uso, il riuso, la manutenzione, il riciclo e lo smaltimento finale.»

RINA CONSULTING

A cosa serve l'LCA?



LCA per guidare le decisioni

LCA per valutare gli impatti ambientali

LCA per convincere il mercato

LCA per guidare le soluzioni

Design for Environmental (DfE)

L'analisi LCA riguarda le diverse fasi di sviluppo/realizzazione/valutazione di soluzioni tecnologiche

RINA CONSULTING

I riferimenti metodologici

- **UNI EN ISO 14040:2006**

Valutazione del Ciclo di Vita – Principi e Quadro di Riferimento

- **UNI EN ISO 14044:2006**

Valutazione del Ciclo di Vita – Metodologia

- **ILCD Guidelines – JRC Ispra**

JRC Reference Report: The International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - Towards more sustainable production and consumption for a resource-efficient Europe

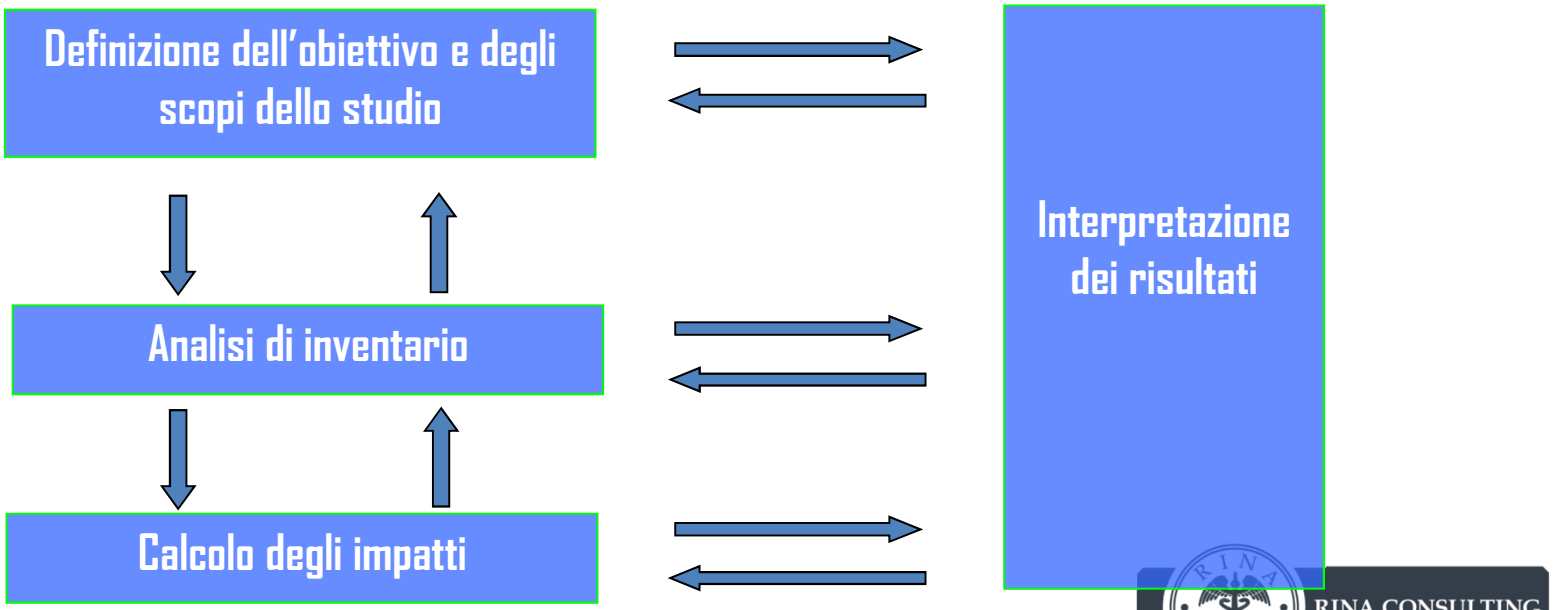
- **PEF/OEF Recommendation 2013/179/EU**

"Commission Recommendation of 9 April 2013 on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations"

RINA CONSULTING

Le fasi dell'analisi LCA

1. Goal and Scope
2. Life Cycle Inventory analysis (LCI)
3. Life Cycle Impact assessment (LCIA)
4. Interpretation



RINA CONSULTING

Scopi e obiettivi

- **I propositi**

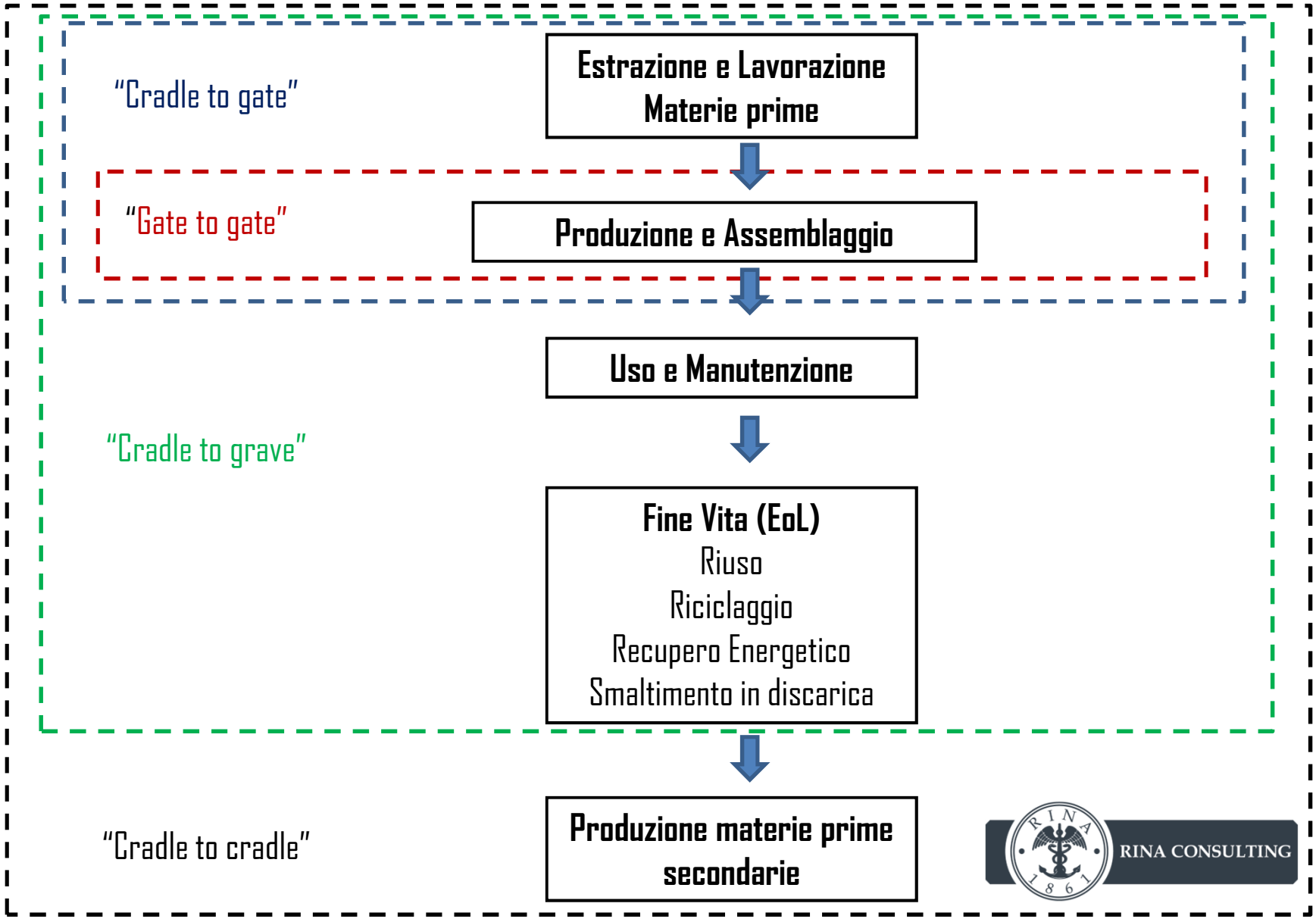
L'obiettivo di un LCA deve stabilire senza ambiguità quali siano l'applicazione prevista, le motivazioni che inducono a realizzare lo studio e il tipo di pubblico a cui è destinato, cioè a quali persone si intendono comunicare i risultati dello studio

Perché viene avviato l'LCA, finalità, usi interni o esterni (**single assessment/ comparison**)

- **I confini del sistema**

Definisce l'ampiezza del sistema considerato. **Confini fisici, geografici, temporali**, riferiti ad alcune fasi

Il ciclo di vita



RINA CONSULTING

LCA – Life Cycle Assessment

Scopi e obiettivi

- **L'unità funzionale**

L'unità funzionale costituisce **il sistema di riferimento**, relativo ad un determinato servizio, rispetto al quale vengono contabilizzati i flussi fisici contabilizzati nell'inventario, tutti gli ingressi e le uscite di energia e materiali. La scelta dell'unità funzionale nella LCA viene effettuata secondo l'obiettivo da raggiungere

Esempi di possibili unità funzionali

- ✓ km percorso
- ✓ Litro consumato
- ✓ Contenitore consegnato
- ✓ Litro consegnato

RINA CONSULTING

Scopi e obiettivi

- **Qualità dei dati**

Il grado e i criteri di assunzione dei dati e l'autorevolezza e affidabilità delle fonti.

Attinenza geografica, tecnologica e temporale.

✓ **Dati primari:** Dati derivanti direttamente dal sito dove il processo produttivo specifico ha luogo.

✓ **Dati secondari**: Informazioni derivanti da banche dati o altre fonti

<u>Occorre disporre il più possibile di dati primari</u>

RINA CONSULTING

Analisi di inventario

- **Definizione del processo**

Ricostruzione dei processi sequenziali che caratterizzano un sistema produttivo (flow-chart)

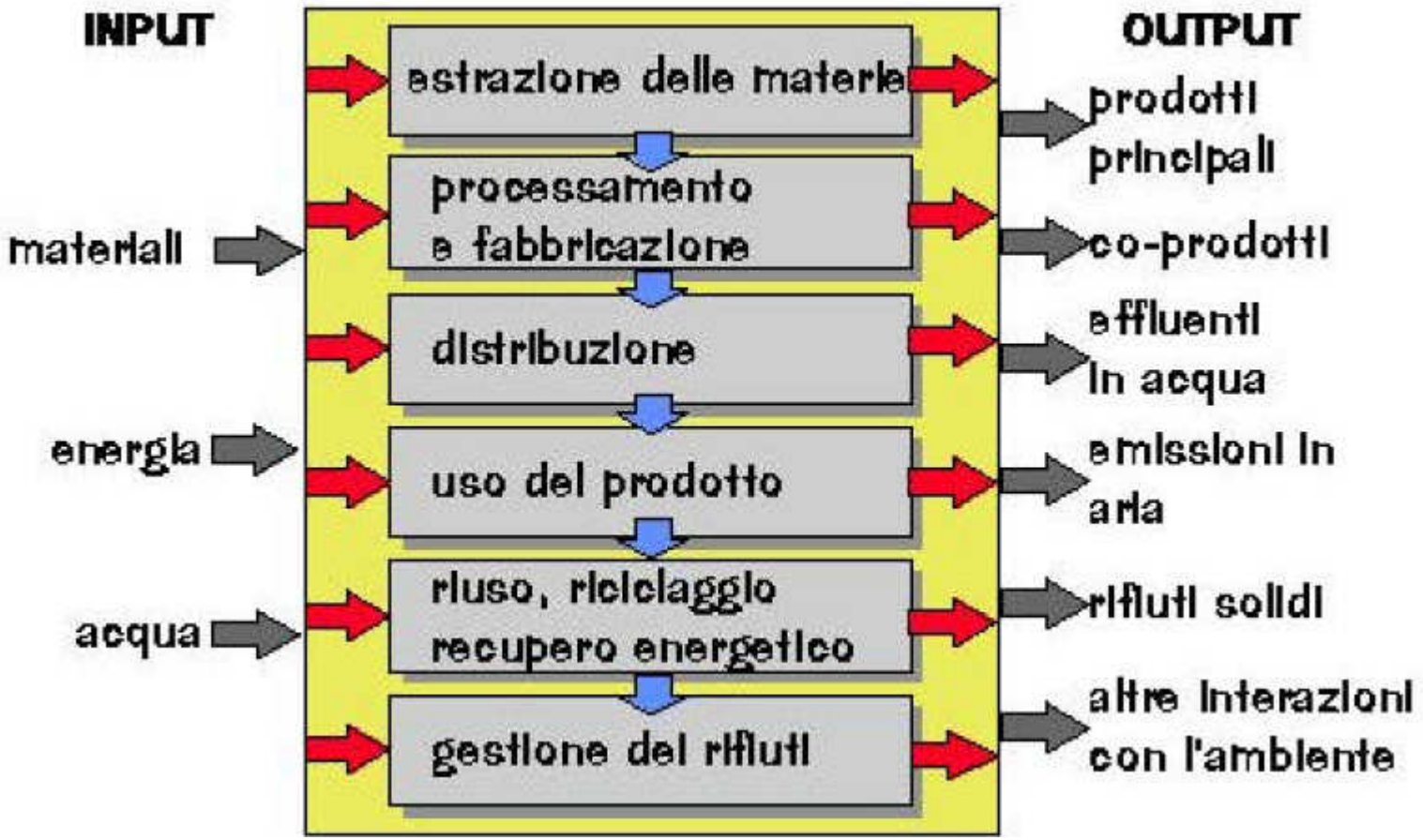
- **Inventario**

L'inventario costituisce l'elenco di tutti i flussi fisici che attraversano il sistema in esame

- **Quantificazione dei fattori di impatto**

Materie prime utilizzate, consumo di energia e di acqua, emissioni in aria, acqua e suolo, produzione di rifiuti

Il Block Flow Diagram



RINA CONSULTING

Analisi di inventario

- Questionario per la raccolta dati

FOGLIO PER LA RACCOLTA DEI DATI				
PROCESSO:				DATA:
BILANCIO DI MASSA:				
MATERIE PRIME	kg	OUTPUTS		kg
		Prodotto principale: Coprodotto: Rifiuti solidi:		
INPUT DI COMPONENTI AUSILIARI	kg	NOTE		
INPUT DI ENERGIA				
FONTI ENERGETICHE	kg/t	GJ/t	NOTE	
DATI RELATIVI AI TRASPORTI				
ATTIVITA' DI TRASPORTO	MEZZO	DISTANZA (km)	ENTITA' DEL CARICO	
DATI AMBIENTALI				
EMISSIONI IN ARIA		kg/t	NOTE	
EMISSIONI IN ACQUA		kg/t	NOTE	
EMISSIONI NEL TERRENO		kg/t	NOTE	
FONTI DEI DATI				

RINA CONSULTING

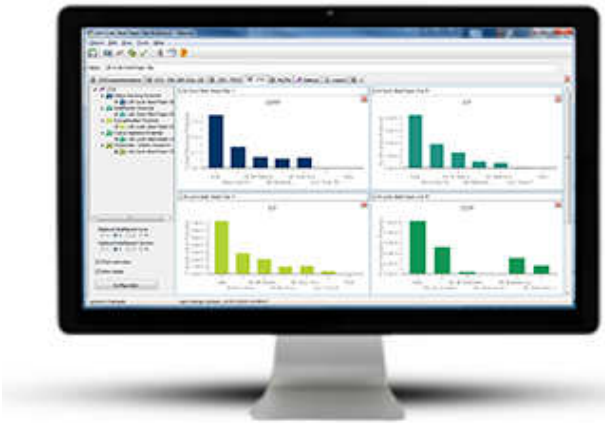
LCA – Life Cycle Assessment

I software di supporto

Sono strumenti per calcolare bilanci lungo tutto il ciclo vita di un prodotto, processo o servizio.

In particolare, il GaBi calcola i potenziali impatti ambientali di un processo/prodotto, il cui ciclo di vita è organizzato in **flussi, processi e piani**. In termini di LCA, un piano rappresenta il sistema con i suoi confini; il processo rappresenta un processo manifatturiero per la produzione/trasformazione di qualcosa; il flusso rappresenta tutti gli ingressi e le uscite del sistema medesimo

I flussi connettono piani o processi all'interno del sistema: tutti sono riportati all'interno dell'inventario

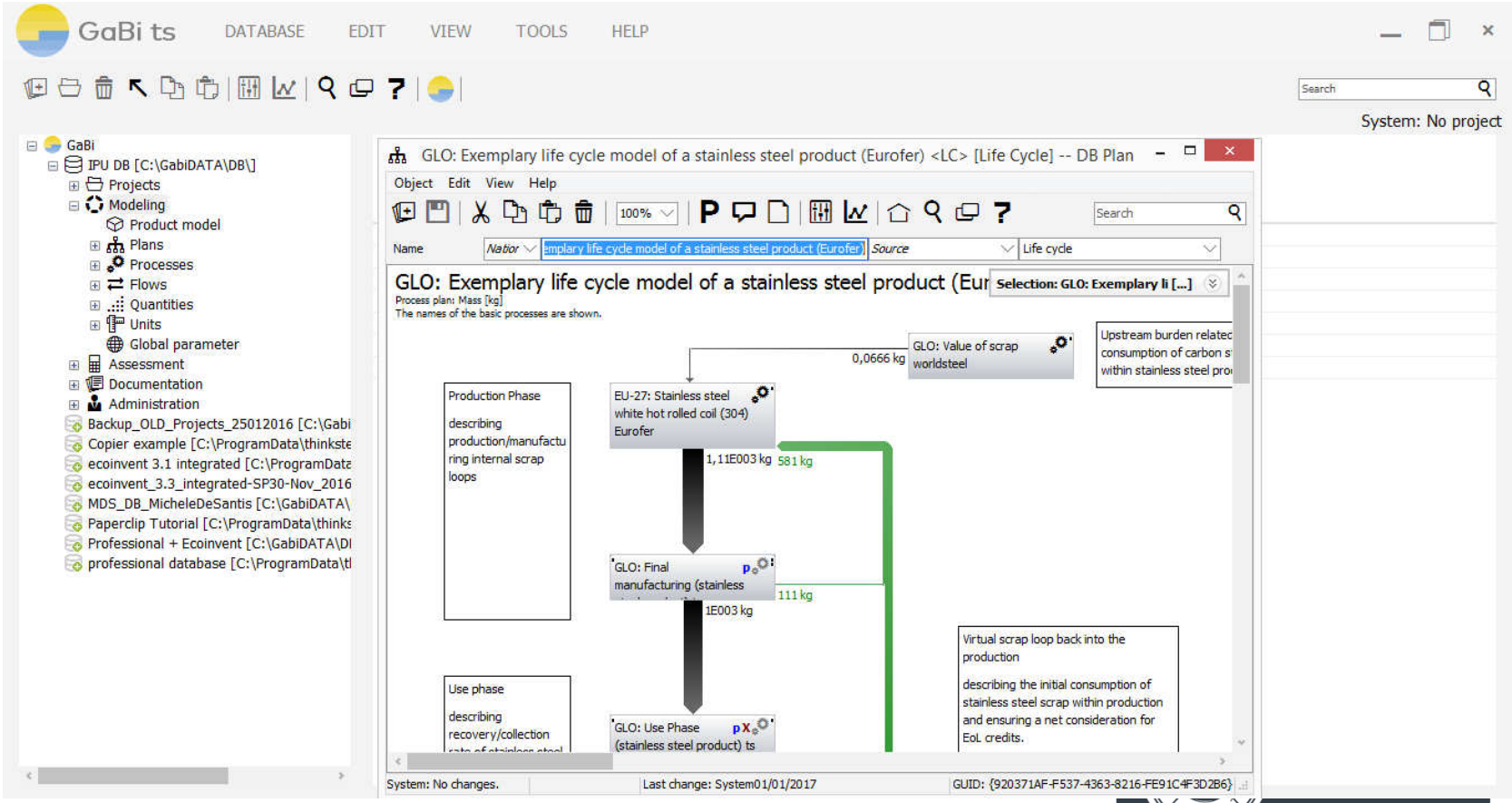


thinkstep
GaBi

RINA CONSULTING

Il software LCA e i database di riferimento

Le **banche dati** che vengono utilizzate da GaBi contengono informazioni su processi e prodotti ottenuti dall'Università di Stoccarda e da Thinkstep



LCA – Life Cycle Assessment

Il database Ecoinvent

Rina Consulting ha integrato i database presenti con il database **Ecoinvent versione 3.3**, uno dei database più completi presenti a livello internazionale, contenente diverse migliaia di dataset per molteplici analisi di inventario. I **dataset presenti fanno riferimento a molteplici settori**: agricoltura, approvvigionamento energetico, trasporti, biocarburanti e biomateriali, prodotti chimici, materiali da costruzione, materiali per l'imballaggio, metalli di base e preziosi, processi per la lavorazione dei metalli, ICT ed elettronica fino alle varie opzioni per il trattamento dei rifiuti

Il Database Ecoinvent è sviluppato da **EMPA, Istituto di Ricerca su Materiali e Tecnologie** dell'Università ETH di Zurigo

ecoinvent

RINA CONSULTING

Analisi degli Impatti

- **Classificazione**

Per ogni categoria di impatto (ad es. effetto serra, o inquinamento delle acque) vengono individuate quali sono le sostanze che vi contribuiscono

- **Caratterizzazione**

Si utilizzano coefficienti di equivalenza che riportano ad una stessa unità di misura i contributi dei singoli inquinanti a ciascuna categoria di impatto. Tali coefficienti sono detti "fattori di caratterizzazione" (nel caso dell'effetto serra il Global Warming Potential)

- **Aggregazione**

Indicatori: GWP, ODP, Acidificazione, Tossicità per salute umana, eutrofizzazione, ecc.

Categorie di danno: danni per l'uomo, per l'ambiente, per le risorse

Tipologie di impatto

La **raccomandazione PEF/OEF indica una serie di indicatori** e relativo metodo di calcolo

- Climate Change
- Ozone Depletion
- Human and Eco toxicity
- Metal Depletion
- Non-renewable Energy Depletion
- Land Use
- Water Depletion
- Particulate Matter/Respiratory Organics
- Ionising radiation
- Photocemical ozone formation
- Acidification
- Eutrophication

RINA CONSULTING

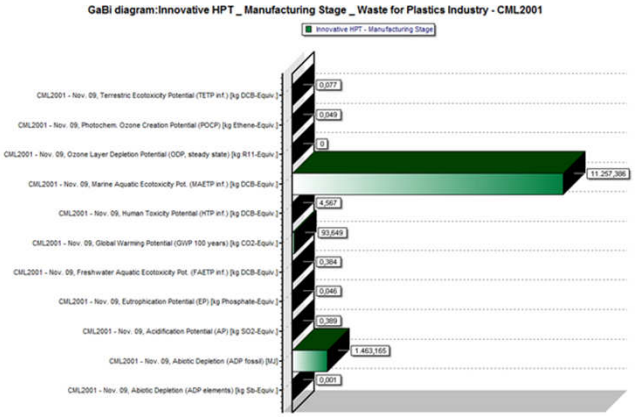
Operazioni sugli indicatori

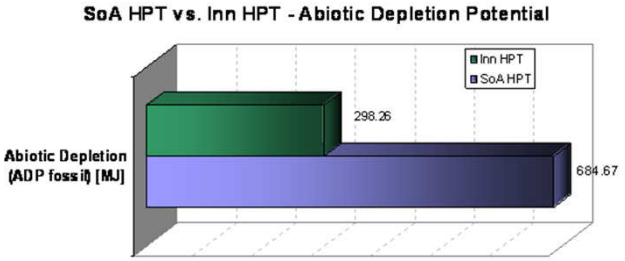
- **Normalizzazione** (es. rispetto a standard nazionali)
- **Ponderazione** (Valutazione importanze relative)
- **Confronto** (eventuale aggregazione degli indicatori in Indici)

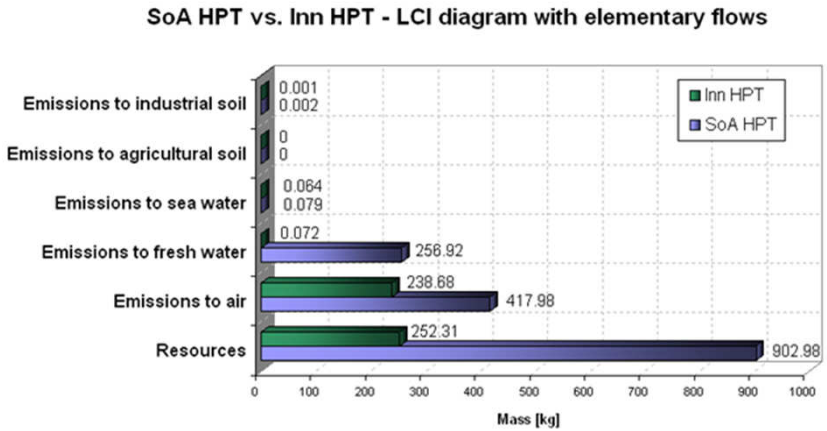
- Le operazioni sugli indicatori sono fasi opzionali dell'analisi LCA e permettono di combinare differenti indicatori in un ottica di ottenimento di un punteggio unico per singolo prodotto o servizio analizzato o comparare i risultati ottenuti con dei casi studio di facile comprensione ad un pubblico non esperto:
  - **Impatto di una persona equivalente**
  - **Km percorsi da un auto**

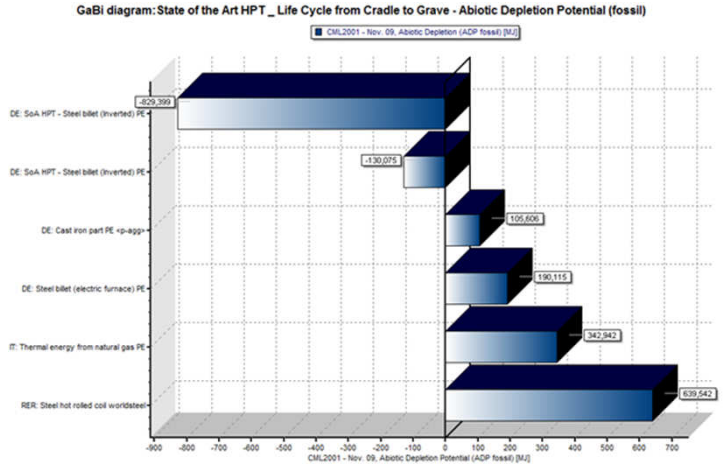
Possibili modalità di presentazione dei risultati

Impact category	*SoA HPT*	*Inn HPT*	*%*
ADP [MJ]	684.7	298.3	-56%
GWP [kg CO2-Equiv.]	84.3	27.1	-68%
MAETP [kg DCB-Equiv.]	11392.1	8132.1	-29%









RINA CONSULTING

LCA – Life Cycle Assessment

Interpretazione dei risultati

- **Analisi dei risultati**

Verifica della completezza dei dati e dei risultati

Individuazione delle criticità ambientali

Generazione di alternative

Proiezione su scenari di confronto e migliorativi

Individuazione delle criticità ambientali

- **Comunicazione dei risultati**

Utilizzo di grafici, indicatori aggregati e disaggregati, eco-bilancio, suddivisione in sub-sistemi, ecc

- **Definizioni di rapporti di miglioramento**

Relazioni su scenari di performance, analisi di sensitività, modulazione dei parametri di criticità, rimozioni di ipotesi semplificative, ecc

RINA CONSULTING

Possibili utilizzi dell'LCA

- Identificazione dei **Key Environmental Performance Indicators** (KEPI)
- **Analisi dei punti deboli**
- **Eco-design** (Design-for procedures)
- **Confronto** tra due o più prodotti/processi o servizi per capire quale abbia il minore impatto ambientale
- **Green Public or Private Procurement** (GPP)
- Definizione dei criteri **Ecolabel**
- Sviluppo delle **Product Category Rules** (PCR) e Certificazione EPD
- **Previsione** di impatti ambientali di tecnologie, strategie sulle materie prime e questioni in generale legate allo **sviluppo di politiche relative**
- **Monitoraggio** degli impatti ambientali di nazioni, settori industriali, gruppi di prodotti per **informazioni sulle politiche**

RINA CONSULTING

A cosa serve l'LCA? → Strategia

LCA

↓

GENERAZIONE/ IDENTIFICAZIONE DELL'IDEA

LCA per guidare le scelte (*Screening* LCA)

Referenze ed Esperienze Chiave:

- Nuovi materiali per l'edilizia da materie prime secondarie da Rifiuti generati nel Settore delle Costruzioni e Demolizioni
- Pannelli fotovoltaici innovativi integrati negli edifici
- Sviluppo di nuovi materiali da costruzione con ridotta energia immagazzinata
- Integrazione di Software LCA in piattaforme per lo sviluppo di prodotto

La Screening LCA è il primo passo del processo, in quanto **guida il Cliente** nella identificazione e generazione dell'idea

RINA CONSULTING

A cosa serve l'LCA? → Sviluppo

LCA

↓

DESIGN CONCETTUALE/ RISOLUZIONE DI PROBLEMI

LCA per valutare gli impatti Ambientali

LCA per guidare le scelte (*hot spot*/ scelta tra soluzioni)

Referenze ed Esperienze Chiave:

- Agenzia Spaziale Europea – LCA di due missioni spaziali con creazione di una metodologia apposita
- Scale-up di processo e hot-spot di nuovi processi per materiali da costruzione
- LCA di sistemi di riscaldamento/raffrescamento (Pompe di calore ad assorbimento a metano, Impianti di climatizzazione industriali)
- LCA di Macchinari Tessili

L'LCA è un metodo per **misurare e valutare** le scelte fatte durante lo **sviluppo di un prodotto o processo**

RINA CONSULTING

LCA – Life Cycle Assessment

A cosa serve l'LCA? → Sfruttamento

LCA per
convincere il mercato
(EPD®) & (Targhe Verdi)

Referenze ed Esperienze Chiave:

- Preparazione documentazione EPD per Pannelli fatti con materiali plastici riciclati
- Targa Verde ACIMIT – Sviluppo della Targa Verde per Valutazioni Carbon Footprint
- Osservatorio ACIMIT (Associazione Produttori Italiani Macchine Tessili) 2016
- Targa verde ASSOMAC - Sviluppo della Targa Verde per Valutazioni Carbon Footprint

L'Etichettatura è una delle attività legate all'LCA, in quanto punto di incontro tra la necessità del mercato di avere Etichette Ambientali note a supporto della strategia di mercato dei **Partner Industriali** o di **Associazione Industriali**

RINA CONSULTING

Etichette Ambientali

Le etichette ambientali, sotto forma di marchio o di dichiarazione, sono **strumenti di comunicazione** applicabili ad un prodotto o un servizio

L'obiettivo è quello di **incentivare l'uso di prodotti che generino minore impatto ambientale** attraverso la comunicazione di informazioni ambientali attendibili e verificabili e di **stimolare il miglioramento continuo nel corso degli anni delle performance ambientali** del proprio prodotto/servizio

Ci sono 3 tipologie di etichette:

- **Ecolabel** – Tipo I – ISO 14024
- **EPD** – Tipo III – ISO 14025
- **Autodichiarazioni** – Tipo II – ISO 14021 (Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.))

Ecolabel

Il sistema internazionale Ecolabel è un programma di tipo I in accordo alla ISO 14024 – Environmental Labels & Declarations - Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente

L'Ecolabel è un'etichetta riportata direttamente sul prodotto e/o servizio per attestarne la rispondenza a specifici requisiti ambientali denominati Criteri. I Criteri sono redatti dal Comitato dell'Unione Europea per il Marchio Ecologico (CUEME), su mandato della Commissione Europea, che con la partecipazione del Forum consultivo elabora un progetto dei criteri

L'etichetta ecologica è un attestato di eccellenza, pertanto viene concessa solo a quei prodotti che dimostrano di avere un ridotto impatto ambientale sulla base dei criteri ecologici e prestazionali messi a punto a livello europeo secondo la logica della valutazione LCA

EU Ecolabel

RINA CONSULTING

Ecolabel

I criteri vengono revisionati e resi più restrittivi (in genere ogni 3/5 anni), quando se ne verifichi la necessità, in modo da premiare sempre l'eccellenza e favorire il miglioramento continuo della qualità ambientale dei prodotti

Attualmente sono stati definiti i "criteri ecologici" di assegnazione del marchio europeo di **27 "gruppi di prodotti" e 1 tipologia di servizio** e per i quali è quindi possibile richiedere il marchio Ecolabel (PC, lampadine, carta da copia, mobili in legno, ecc.)

RINA CONSULTING

EPD – Environmental Product Declaration

Il sistema internazionale EPD è un programma di tipo III in accordo alla **ISO 14025 –** ***Environmental Labels & Declarations***

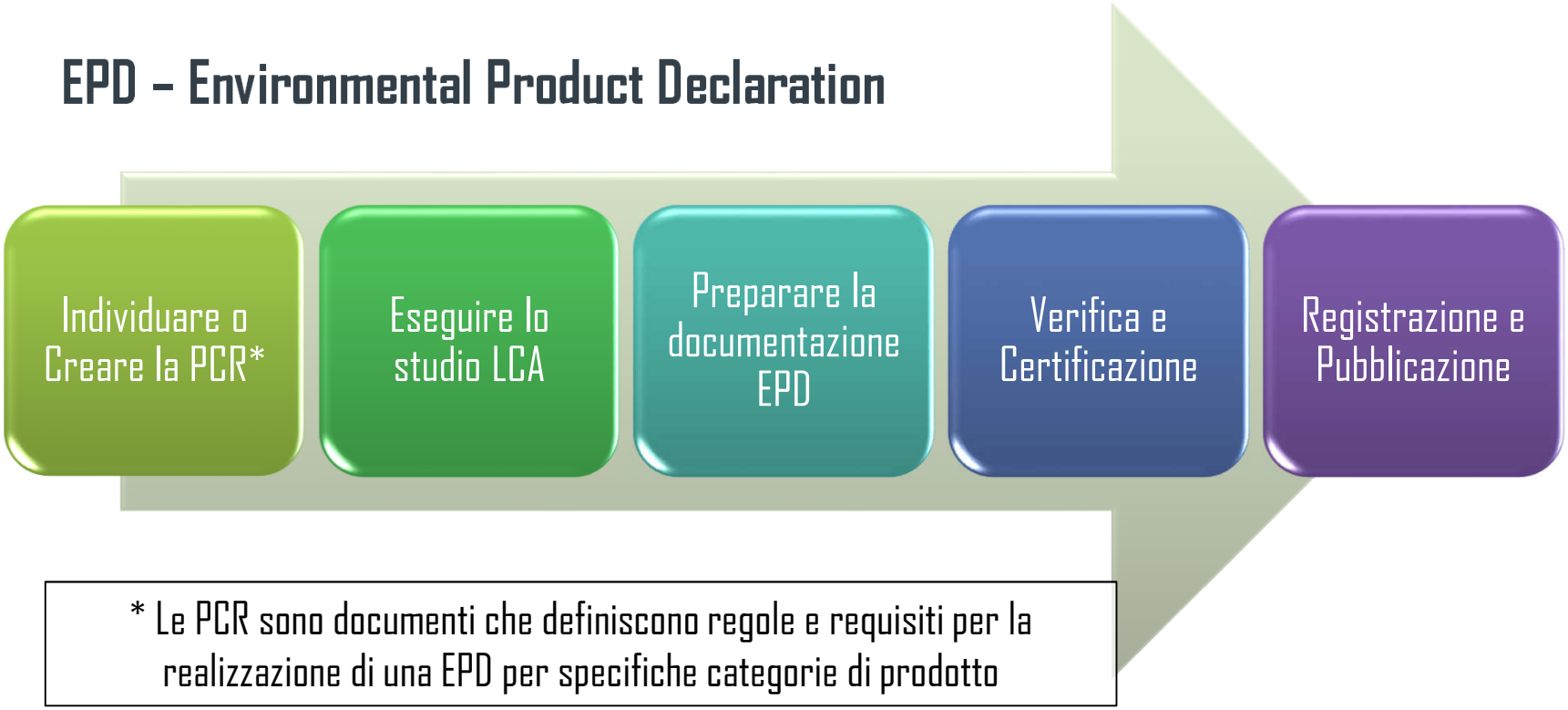
Il SEMCo (Swedish Environmental Management Council è l'ente normatore per il sistema internazionale EPD che ha elaborato un programma di convalida delle dichiarazione ambientali

L'EPD in quanto etichetta ambientale di Tipo III è una **dichiarazione basata sulla quantificazione degli impatti ambientali tramite metodologia LCA** (ISO 14040 e ISO 14044) e **sottoposta a verifica di terza parte**

Diviene quindi uno **strumento credibile e imparziale per comunicare gli impatti ambientali** di qualsiasi tipologia di prodotti

EPD®

EPD – Environmental Product Declaration



* Le PCR sono documenti che definiscono regole e requisiti per la realizzazione di una EPD per specifiche categorie di prodotto

L'EPD è un passo avanti ulteriore rispetto alle attività LCA, in quanto vi è **verifica da parte terza** e si può anche ragionare sulla comparazione tra impatti tra diversi prodotti, ricadenti nella medesima PCR

Può anche essere applicata all'**intera organizzazione**

EPD®

RINA CONSULTING

Grazie per l'attenzione

Michele De Santis

michele.desantis@rina.org

Giorgio Urbano

giorgio.urbano@rina.org

Orazio Manni

orazio.manni@rina.org

RINA CONSULTING

Progetto METRICS: Metodologie e tecnologie per la gestione e riqualificazione dei centri storici e degli edifici di pregio

Sostenibilità Ambientale e Acquisti Verdi

RINA CONSULTING

Il progetto Metrics

METRICS (2013 – on-going) è un progetto di ricerca industriale per lo sviluppo di metodologie e tecnologie innovative per favorire la **sostenibilità** e la **sicurezza** nei **centri storici** delle città. Le attività di ricerca sono articolate in obiettivi realizzativi nell'ambito di tre macro ambiti tematici :

- **Sicurezza**
- **Sostenibilità ambientale**
- **Qualità della vita**

Le tematiche sono affrontate, sia al livello di singolo edificio di pregio sia al livello territoriale in termini di aggregati edilizi e delle reti fisiche e sociali, sviluppando soluzioni che, gestendo la complessità dei sistemi urbani nei centri storici, consentano di incrementare la sicurezza strutturale di edifici ed infrastrutture e migliorare la qualità della vita della popolazione, operando secondo i principi della sostenibilità ambientale e sociale.

RINA CONSULTING

Attività Life Cycle

Esecuzione di studi di impatti ambientali, economici e sociali **("multi-impatto")** di **materiali e tecniche per il retrofit sviluppati all'interno del progetto**, in comparazione tra loro a parità di prestazione meccanico-strutturale, con riferimento il sito dimostratore individuato a Frigento (AV)

- **STUDIO LCC** - Punto di vista (prospettiva) dell'utilizzatore - Costi di acquisto dei materiali, la loro installazione/manutenzione e i costi di smantellamento e smaltimento/riuso/riciclo, congiuntamente ai benefici legati alla fase d'uso
- **STUDIO LCA** – Approccio «dalla culla alla tomba»
- **STUDIO S-LCA** - Per gli impatti sociali si valuteranno gli effetti su diversi stakeholder (lavoratori, comunità locali, abitanti, ecc. con relative sottocategorie – incremento occupazione, trasparenza, ecc.)

RINA CONSULTING

Le proposte progettuali

Casa Gioioso a Frigento (AV), è una abitazione privata, sulla quale il team di lavoro ha individuato una serie di **interventi progettuali per il miglioramento delle performance energetiche**, relativi sia all'involucro edilizio che agli impianti, estendibili poi ad altri edifici presenti nei centri storici italiani:

1. Installazione nuova **pavimentazione** e relativo sottofondo
2. Nuovo **isolamento a cappotto** con migliori performance di isolamento
3. Rinnovamento **dell'isolamento della copertura del tetto** con eventuale utilizzo di **tegole fotovoltaiche**
4. Installazione di sistemi per il **controllo delle condizioni ambientali interne**
5. Installazione di **caldaia a condensazione**

RINA CONSULTING

Il questionario

Si è impostata la struttura di un **questionario,** utile per la compilazione dell'**Inventario – Raccolta Dati:**

La **campagna di raccolta dati** fornirà dati tecnico-economici relativi a:

- tipo, quantità e costo unitario dei materiali;
- trasporto dei materiali al sito (distanza in km da sito produttivo a sito dimostratore, quantità trasportate, costi di trasporto, tipo di mezzo di trasporto);
- costi di installazione (manodopera e materiali, eventuali costi energetici);
- costi di manutenzione (manodopera e materiali, eventuali costi energetici);
- costi di smantellamento (manodopera e materiali, eventuali costi energetici);
- costi di smaltimento (trasporto, selezione);
- eventuali guadagni da vendita per riuso/riciclo di materiali.

Inoltre si sono collezionati dati per lo studio **Social-LCA**

RINA CONSULTING

Il calcolo degli impatti

Si è proposto la conversione dei dati di inventario nei seguenti impatti ambientali, studiati per l'intero ciclo vita e per le diverse fasi del sistema:

- **Global Warming Potential** 100 (GWP 100), espresso in kg CO_2-eq;
- **G.E.R.** Richiesta di Energia Globale, espresso in MJ.

Gli stessi dati di inventario saranno convertiti in dati economici: si propone di stimare il **cash flow e i costi di investimento**, valutando e attualizzando gli interventi con calcolo del NPV (Net Present Value) e del Pay Back Period per permettere il confronto economico tra diversi materiali/soluzioni

Infine, gli stessi interventi saranno convertiti in **impatti sociali con effetti e ricadute sui principali stakeholders**, cioè lavoratori, attori della catena del valore (fornitori), utilizzatori/consumatori e comunità locali

RINA CONSULTING

Lo studio LCA - Obiettivi

Lo studio di tipo comparativo ha valutato la:

- **Configurazione attuale**, riguardante la valutazione degli impatti relativi ai consumi energetici per il riscaldamento in un periodo di 25 anni
- **Configurazione futura** (innovativa), riguardante gli impatti derivanti da:
  - ✓ Approvvigionamento delle materie prime, Manifattura e trasporto dei nuovi prodotti proposti
  - ✓ Attività di rimozione, trasporto e conferimento in discarica o parziale riuso dei materiali estratti dall'edificio
  - ✓ Consumi energetici per riscaldamento nelle nuove condizioni per un periodo temporale anch'esso di 25 anni

RINA CONSULTING

Lo studio LCA – Le fasi principali

A. **Raccolta dei dati sugli strati funzionali oggetto di intervento**, mirati all'ottenimento di un incremento delle prestazioni energetiche dell'edificio analizzato

B. **Raccolta dei dat**i caratteristici e funzionali allo sviluppo dell'analisi di LCA, **per ciascun elemento costituente i singoli strati funzionali;**

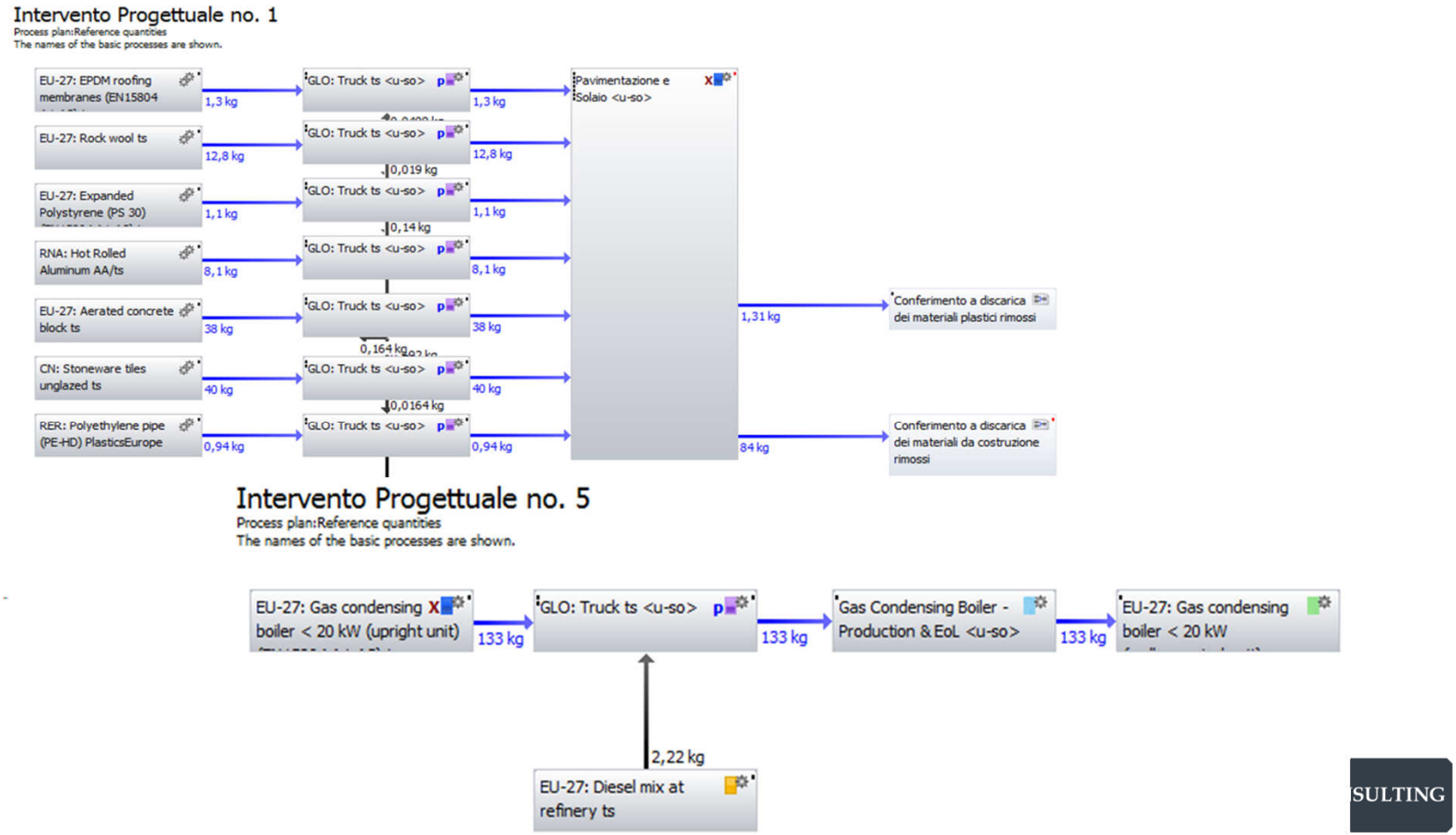
C. **Inserimento dei dati nel simulatore software (GABI) e realizzazione degli schemi di flusso** per prodotto e dell'analisi di impatto dell'intervento nel suo complesso

D. **Analisi comparativa tra gli impatti ambientali** connessi alla configurazione iniziale del edificio e quelli prodotti dallo sviluppo del modello di LCA per ciascun singolo intervento e per la configurazione finale

E. **Valutazione di profittabilità degli interventi in chiave di impatto ambientale** connesso all'attuazione sia degli interventi proposti presi singolarmente che dell'implementazione complessiva degli stessi

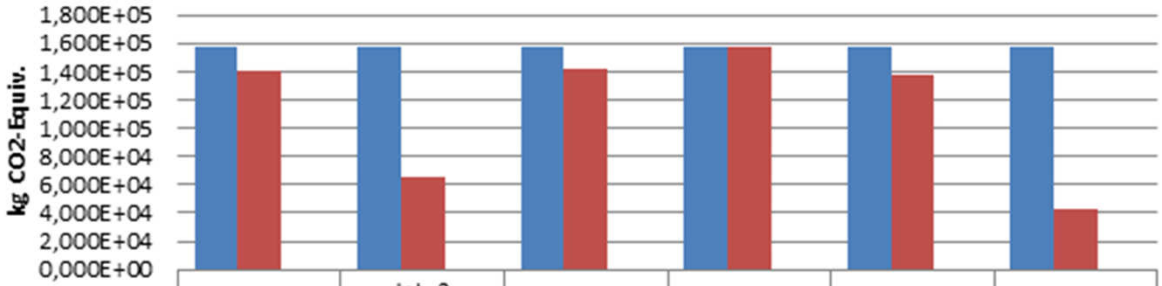
Lo studio LCA - BFD

Esempi di diagrammi a blocchi ricostruiti tramite il software GaBi per gli interventi no. 1 (Pavimentazione) e no. 5 (caldaia a condensazione)



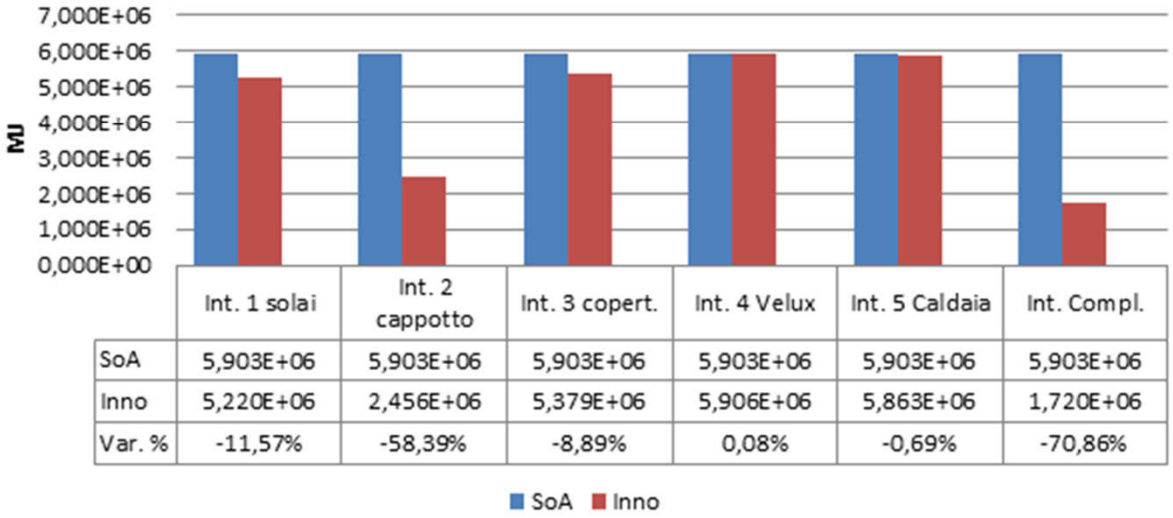
Lo studio LCA – Gli impatti

Climate change midpoint, excl biogenic carbon



	Int. 1 solai	Int. 2 cappotto	Int. 3 copert.	Int. 4 Velux	Int. 5 Caldaia	Int. Compl.
SoA	1,569E+05	1,569E+05	1,569E+05	1,569E+05	1,569E+05	1,569E+05
Inno	1,403E+05	6,586E+04	1,417E+05	1,571E+05	1,379E+05	4,214E+04
Var. %	-10,58%	-58,03%	-9,68%	0,20%	-12,14%	-73,14%

Primary energy demand from ren. and non ren. resources (gross cal. value)



	Int. 1 solai	Int. 2 cappotto	Int. 3 copert.	Int. 4 Velux	Int. 5 Caldaia	Int. Compl.
SoA	5,903E+06	5,903E+06	5,903E+06	5,903E+06	5,903E+06	5,903E+06
Inno	5,220E+06	2,456E+06	5,379E+06	5,906E+06	5,863E+06	1,720E+06
Var. %	-11,57%	-58,39%	-8,89%	0,08%	-0,69%	-70,86%

Lo studio LCC – Le fasi

A. **Definizione dell'obiettivo, delle finalità e dei limiti di competenza** del presente studio

B. **Raccolta dei dati** di interesse per la calibrazione del modello di riferimento iniziale, in termini di fabbisogni energetici e consumi

C. **Definizione degli strati funzionali** (composizione delle superfici opache) oggetto di intervento, mirati all'ottenimento di un incremento delle prestazioni energetiche dell'edificio analizzato

D. **Raccolta dei dati caratteristici di costo**, funzionali allo sviluppo dell'analisi di LCC, connessi a ciascun elemento costituente i singoli strati funzionali

Lo studio LCC – Le Fasi

E. **Analisi dei dati di costo** allo scopo di giungere ad una valutazione dell'impegno economico dell'intervento nel suo complesso, e comprendente le fasi di acquisto, trasporto e installazione materiali, come anche le fasi d'uso riguardanti l'immobile

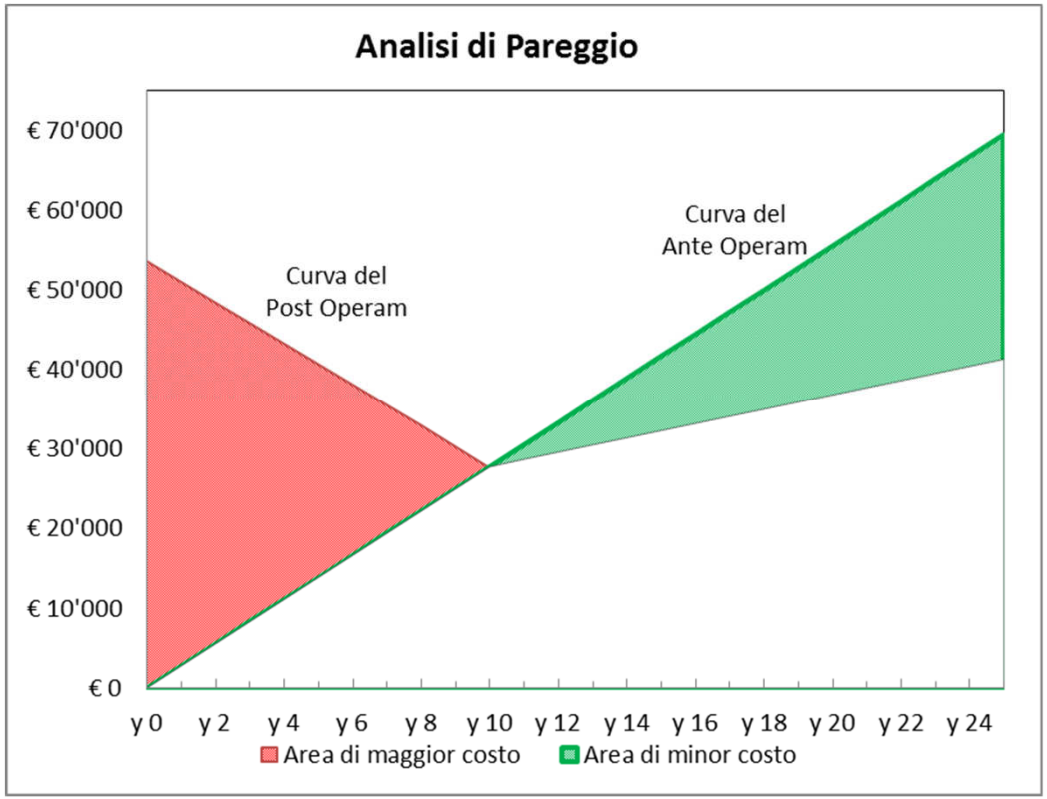
F. **Analisi comparativa** tra l'impatto economico connesso alla configurazione iniziale del edificio e quello prodotto dall'implementazione della configurazione finale nel medesimo intervallo temporale di riferimento

G. **Valutazione di profittabilità degli interventi in chiave di costi connesso all'attuazione degli interventi proposti**

RINA CONSULTING

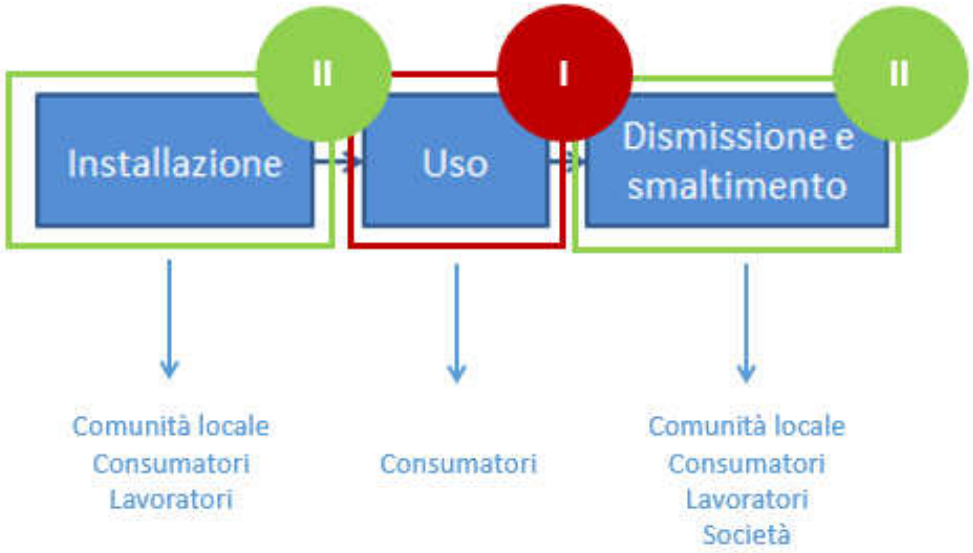
Lo studio LCC – I risultati

Nel grafico viene rappresentato il **punto di pareggio tra le due soluzioni di studio**. L'area in **rosso** evidenzia l'incidenza dei costi derivanti dall'esposizione generata dall'investimento. La cumulata dei costi di investimento (CAPEX) e dei costi operativi (OPEX) per il caso Post Operam incontra la curva cumulata dei costi di gestione (OPEX) che caratterizzano la configurazione attuale dell'edificio Gioioso (Ante operam) nel punto in cui le due differenti soluzioni hanno il medesimo costo complessivo



Lo studio S-LCA – Obiettivi

La S-LCA è stata effettuata con l'obiettivo di **valutare gli aspetti sociali associati agli interventi riguardanti l'involucro edilizio e gli impianti** presenti nell'edificio privato sito in Vico II San Giovanni n°13, nel centro storico del comune di Frigento (AV). Le soluzioni di intervento sull'edificio storico (edificio Gioioso) individuate ed analizzate dal punto di vista sociale fino a questo momento sono quelle già introdotte precedentemente



RINA CONSULTING

Lo studio S-LCA – Fasi, Portatori di interesse, Sottocategorie

Poiché l'obiettivo dello studio di S-LCA è quello di comparare le prestazioni sociali connesse alle diverse soluzioni d'intervento proposte, con particolare focus sulla **fase d'uso, le informazioni relative a tale fase sono state ricercate e fornite in maniera distinta per le cinque soluzioni di intervento**. Le informazioni fornite dall'analisi S-LCA circa le **operazioni di installazione e smaltimento, invece, sono state presentate in forma aggregata**, non avendo evidenziato significative differenze fra le diverse soluzioni durante tali fasi

Per ogni portatore di interesse sono state prese in considerazione, per le diverse fasi del ciclo di vita, alcune **sottocategori**e tra quelle previste dalle linee guida dell'approccio UNEP/SETAC per la S-LCA.

Diversi indicatori sono stati utilizzati per determinare lo stato delle differenti sottocategorie

RINA CONSULTING

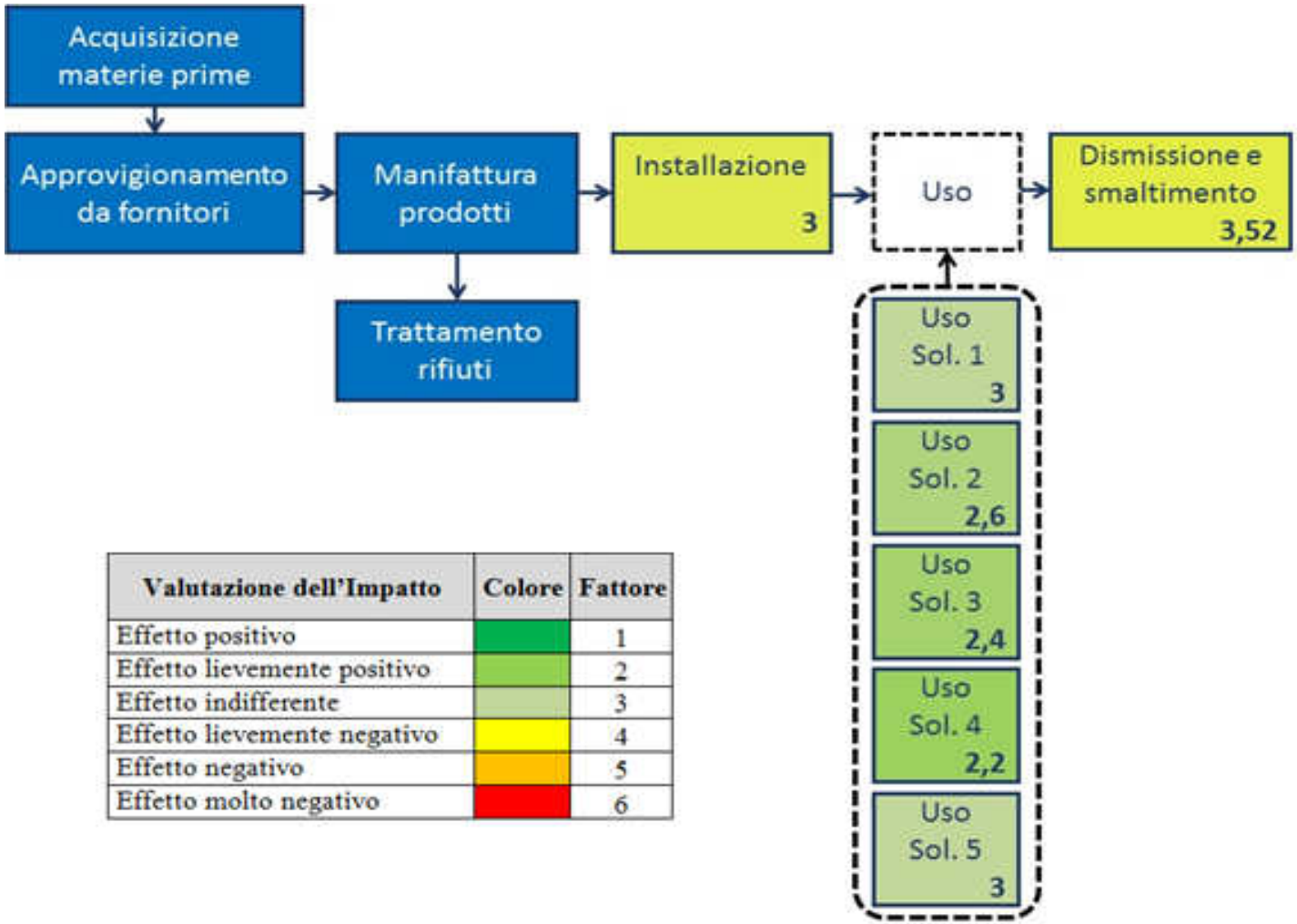
Lo studio S-LCA – Scelta categorie di impatto

Seguendo le **linee guida UNEP/SETAC** per la S-LCA, sono state analizzate le **relazioni tra i diversi indicatori e alcune categorie di impatto** che meglio identificano le tematiche sociali che si vogliono valutare. In particolare, le categorie di impatto considerate in questo studio sono le seguenti:

- Condizioni di lavoro (*Working Condition*, WC);
- Salute e sicurezza (*Health and Safety*, HS);
- Diritti umani (*Human Rights*, HR);
- Ripercussioni socio-economiche (*Socio-economic repercussions*, SER);
- Diritti degli indigeni compreso il patrimonio culturale (*Indigenous rights including cultural heritage*, IR);
- Amministrazione (*Governance*, G).

RINA CONSULTING

Lo studio S-LCA – I risultati



Valutazione dell'Impatto	Colore	Fattore
Effetto positivo		1
Effetto lievemente positivo		2
Effetto indifferente		3
Effetto lievemente negativo		4
Effetto negativo		5
Effetto molto negativo		6

RINA CONSULTING

Caso Studio Metrics

Lo studio S-LCA – I risultati

La **fase di installazione**, considerando tutti i portatori di interesse, ha un **impatto indifferente** (punteggio pari a 3). Tuttavia, nei confronti della comunità locale e dei lavoratori, l'impatto è stato valutato come lievemente negativo. In particolare, diverse sottocategorie, con un punteggio pari a 4/5, hanno influito maggiormente sulla valutazione finale

Tutte le soluzioni di intervento considerate nell'ambito del progetto METRICS sono risultate con un **impatto positivo** sui consumatori durante la **fase d'uso.**

La **fase di dismissione e smaltimento**, considerando tutti i portatori di interesse, è risultata con un impatto **indifferente** (punteggio pari a 3,52).

RINA CONSULTING

L'LCA come strumento a supporto della pianificazione territoriale

Sostenibilità Ambientale e Acquisti Verdi

RINA CONSULTING

L'evoluzione della politica ambientale e il ruolo delle PA

Nella **politica ambientale tradizionale**, l'ambiente viene spesso concepito come esternalità, subordinato al pieno raggiungimento degli obiettivi interni di produttività e guadagno

In caso di fenomeni di inquinamento, ci si limita ad intervenire solo a valle del processo produttivo, con interventi cosiddetti "*end-of-pipe*", ovvero mediante azioni di risanamento e controllo delle emissioni solo nella misura minima sufficiente a **ridurre il rischio immediato per la salute umana e l'ambiente**

L'impatto ambientale delle attività antropiche può essere limitato notevolmente spostando l'attenzione dalle misure *end-of-pipe* verso **forme integrate di protezione dell'ambiente** visto come insieme di parti interconnesse e in rapporto di reciproca dipendenza, cogliendo le numerose sinergie che questo approccio offre.

RINA CONSULTING

L'evoluzione della politica ambientale e il ruolo delle PA

L'**ambiente** non viene quindi più concepito come esternalità, come freno ed ostacolo per le imprese produttive, bensì come **fattore chiave, strategico e necessario per perseguire gli obiettivi più ampi di sostenibilità**

Il **ruolo delle Pubbliche Amministrazioni** nel contesto dello sviluppo sostenibile è di **mediare tra gli *stakeholder***, incoraggiandone la partecipazione per stimolare un tipo di innovazione particolarmente attenta agli aspetti collettivi, tra cui l'ambiente

L'evoluzione della politica ambientale dovrebbe stimolare l'innovazione dell'ecosistema industriale attraverso i **principi dell'ecologia industriale e lo strumento LCA**

RINA CONSULTING

Applicazione della LCA nel settore pubblico

Le principali **applicazioni della LCA nel settore pubblico** sono l'ecolabel, il green procurement e il **supporto alla politica ambientale**

Su quest'ultimo punto, si segnalano diverse applicazioni.

- **Imballaggi**: per supportare la stesura di accordi volontari tra il settore pubblico e le aziende produttrici di imballaggi allo scopo di minimizzarne l'impatto ambientale
- **Rifiuti**: per dare supporto alla politica ambientale dei rifiuti, come ad esempio nella stesura del Piano Rifiuti, in cui l'amministrazione locale può confrontare i sistemi alternativi di gestione dei rifiuti e ottimalizzarne i rendimenti come indicato nel Testo Unico Ambientale
- **Trasporto**: per confrontare le diverse modalità di trasporto di merci (strada, treno, fluviale o marittimo) e persone come base per investimenti pubblici in nuove infrastrutture e nel trasporto pubblico

Applicazione della LCA nel settore pubblico

- **Edilizia**: nella progettazione eco-sostenibile la LCA può essere usata per la scelta dei materiali edili ecocompatibili e per l'ottimizzazione di interi edifici mediante accordi volontari ed eventualmente per l'applicazione di una normativa ambientale in progetti pilota, grandi complessi o nuovi quartieri residenziali
- **Energia**: per incentivare l'innovazione e l'ottimizzazione dei sistemi di energia rinnovabile e stimolare la loro adozione, per fissare in ordine di importanza le misure energetiche e quindi aumentare la loro eco-efficienza nel Piano Energetico
- **Acqua**: per la gestione sostenibile del ciclo di vita dell'acqua (produzione, uso e depurazione) e la promozione del suo uso ecocompatibile (per esempio confrontando l'acqua minerale con l'acqua di rubinetto)

RINA CONSULTING

Applicazione della LCA nel settore pubblico

Come può una PA utilizzare al meglio lo strumento LCA? Fondamentale è la scelta del **perseguimento di una cultura ambientale** mediante un processo partecipativo

Successivamente, è importante che si crei **l'opportunità di lavorare nel campo dell'ecologia industriale e della LCA,** rendendo possibile l'**innovazione** anche attraverso **incentivi economici**.
Il ruolo delle PA nella LCA può manifestarsi a tutti i livelli: mondiale (UNEP), continentale (UE), nazionale (ISPRA) e locale (regionale, provinciale e comunale) e utilizza principalmente un approccio partecipativo che stimola l'innovazione

Tale ruolo può essere svolto dalla PA nella definizione di un percorso di sostenibilità, attraverso **attività di divulgazione ed applicazione a casi di studio** con risultati concreti e stimolanti

Grazie per l'attenzione

Michele De Santis

michele.desantis@rina.org

Giorgio Urbano

giorgio.urbano@rina.org

Orazio Manni

orazio.manni@rina.org

RINA CONSULTING