

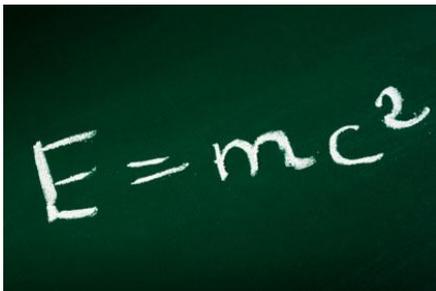
Uno sguardo sulle certificazioni ambientali di prodotto

Filippo Cucinotta



Le Leggi di Conservazione e della Termodinamica

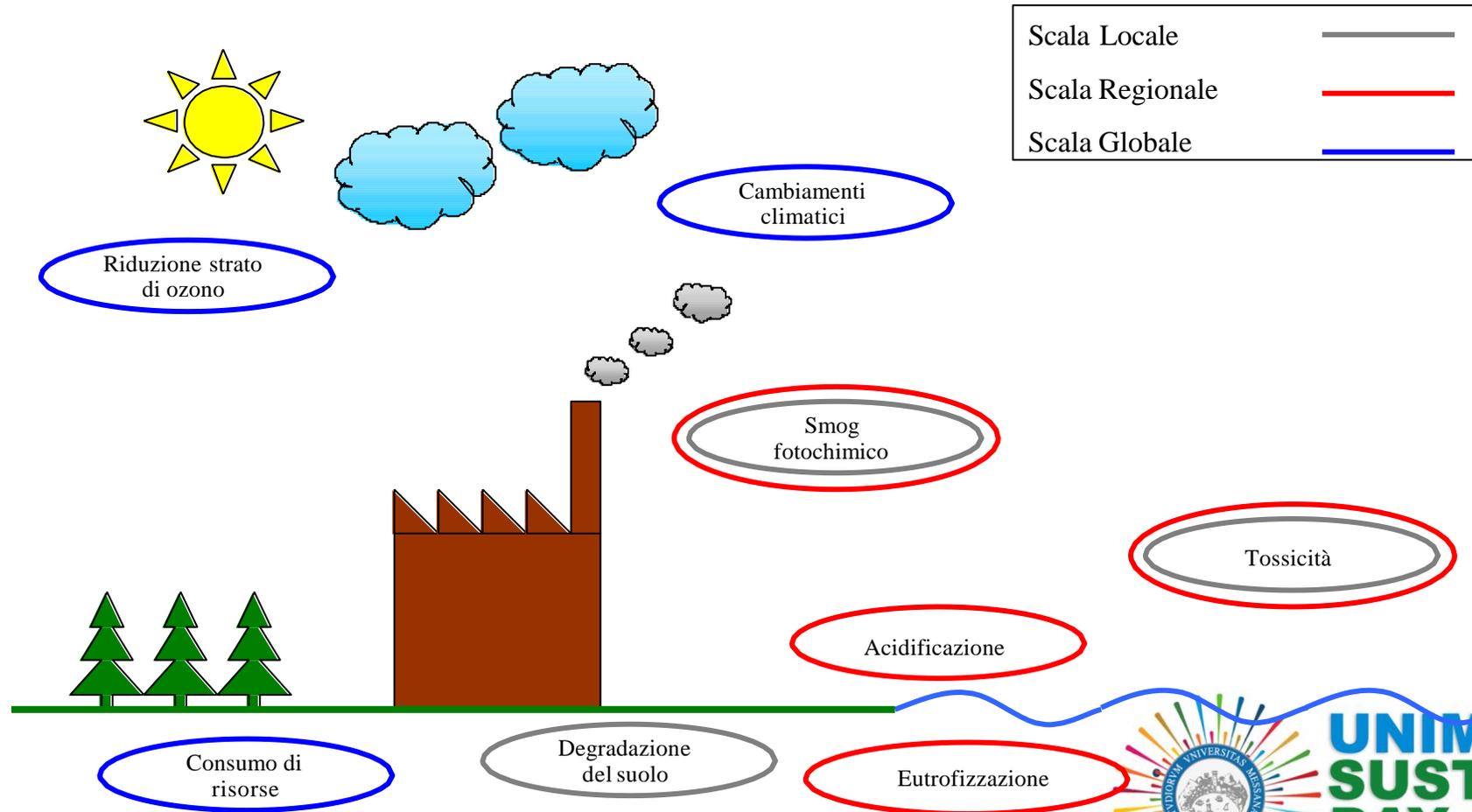
- Le leggi della Fisica spesso stabiliscono che alcune grandezze fisiche si conservano durante un fenomeno fisico (principi di conservazione): **Nulla si crea, nulla si distrugge ma tutto si trasforma**
- Ad esempio, la somma di Energia e Massa si conserva (entrambe indipendentemente nella meccanica classica). **L'energia e la massa non si possono quindi creare dal nulla.**
- Ogni attività umana (compresi produzione e consumo) è una trasformazione.
- Purtroppo la fisica ci insegna che **in ogni trasformazione una parte della energia e/o della massa inizialmente disponibili si perdono** (irreversibilità dei processi o secondo principio della termodinamica).



A photograph of a chalkboard with the equation $E=mc^2$ written in white chalk.

La perdita di energia o di massa in una trasformazione è **Inquinamento**

Categorie di impatto: scala di azione



Alcuni esempi di inquinamento

Emissioni GHG

Le emissioni dei gas serra vengono valutate calcolando i chilogrammi di CO₂ – equivalenti emessi in ogni flusso. Questi quantificano l'influenza climatica che potrebbe avere il processo in esame.

Acidificazione

L'indicatore AP valuta le potenziali emissioni nell'atmosfera che potrebbero precipitare in piogge acide, calcolando i chilogrammi di ioni H⁺ emessi in ogni flusso.

Eutrofizzazione

E' un arricchimento delle acque di sali nutritivi che provoca la generale degradazione della qualità dell'acqua ed altri effetti che ne precludono l'uso. Questo indicatore viene normalizzato calcolando i chilogrammi di azoto emessi ad ogni flusso

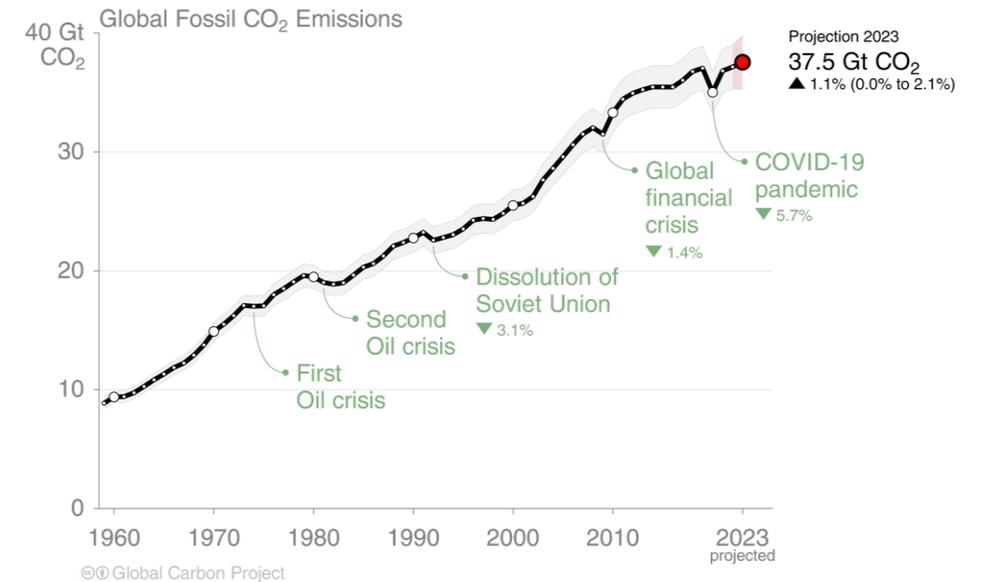
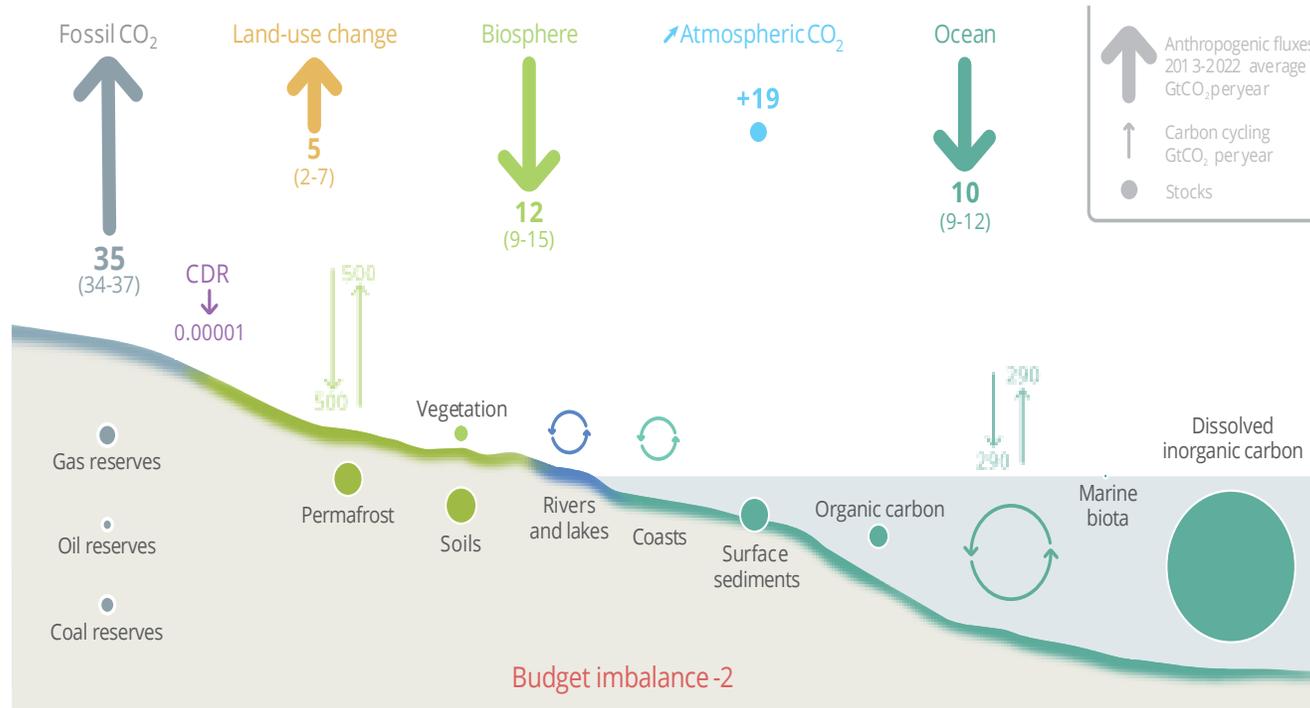
Potenziale riduzione dell'ozono

Indicatore che viene normalizzato calcolando i CFC (clorofluorocarburi) emessi ad ogni flusso.

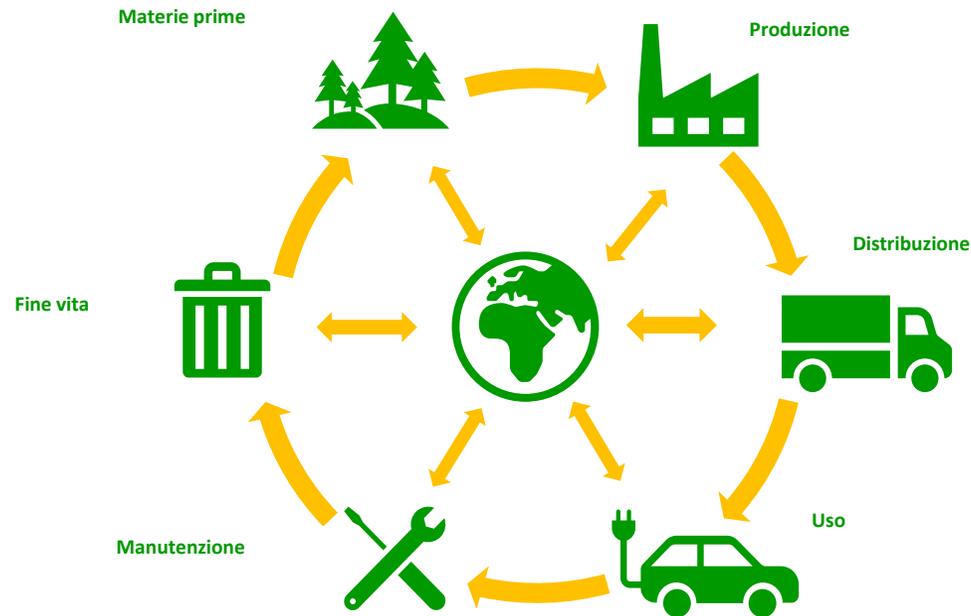
Tossicità ecologica

Quest'indicatore valuta l'impatto ecologicamente tossico provocato da ogni flusso.

Le emissioni di CO2



LCA - Life Cycle Assessment



Alcuni approcci:

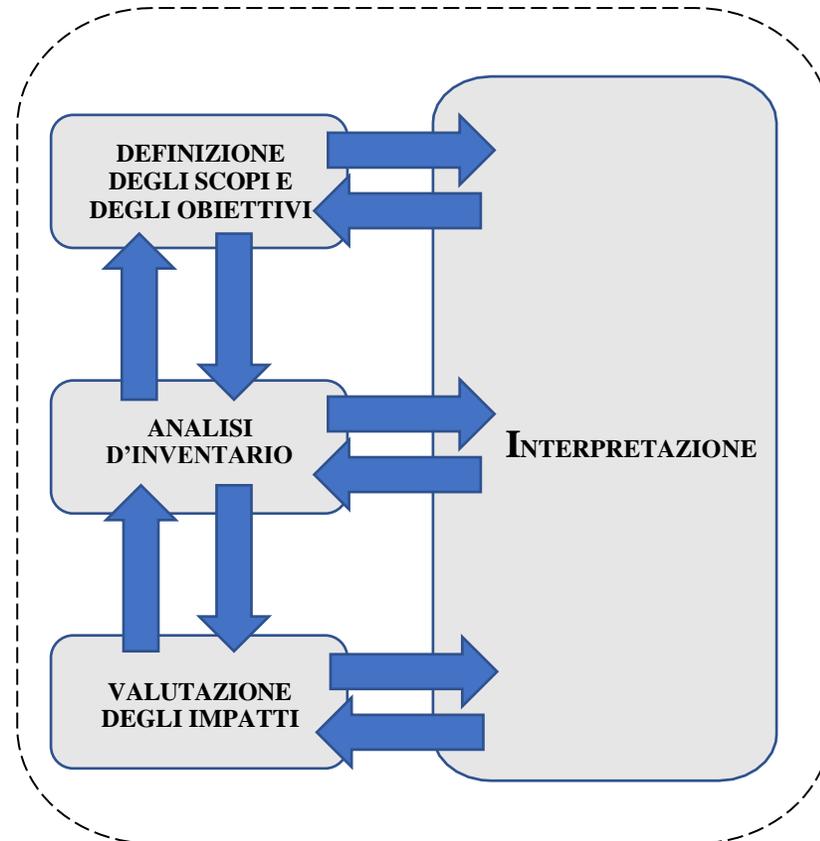
- Cradle-to-grave
- Cradle-to-gate
- Gate-to-gate
- Well-to-wheel
- Well-to-tank
- Tank-to-wheel

Funzioni del LCA

- È lo strumento principe alla base delle etichette ambientali
- **Generare informazioni** dettagliate ed affidabili sulle proprie operazioni, facilitando l'adeguamento dei processi a Sistemi di Gestione Ambientale;
- **Identificare i punti critici del sistema e le opportunità di miglioramento**, dal punto di vista ambientale, di un particolare ciclo produttivo di un prodotto, contribuendo anche all'ottimizzazione dell'uso delle risorse;
- **Confrontare** due diversi processi o prodotti che assolvono la stessa funzione;
- **Supportare decisioni** politiche e aziendali di pianificazione strategica, progettazione o ri-progettazione di prodotti o di processi;
- Può essere anche uno strumento «pubblicitario» per **commercializzare** un prodotto mediante una **dichiarazione ambientale**, un sistema di etichettatura ambientale, o un'asserzione ambientale auto-dichiarata dallo stesso produttore.

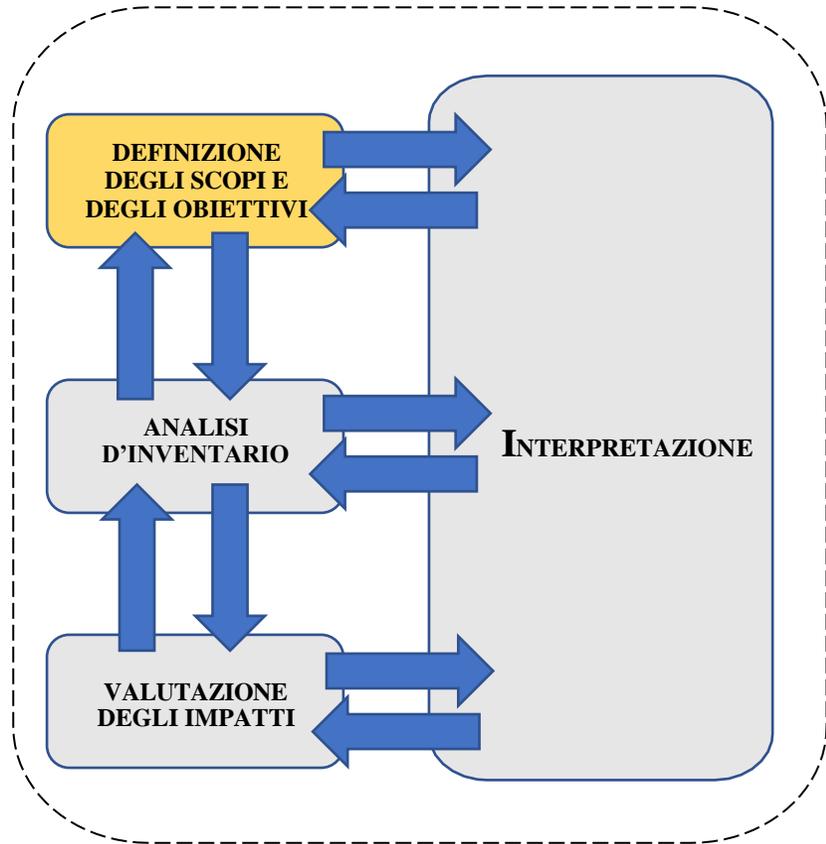
Struttura di riferimentodi un LCA

A livello internazionale la metodologia **LCA** è regolamentata dalle **norme ISO** della serie 14040's in base alle quali uno studio di valutazione del ciclo di vita prevede: la definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione dell'analisi (**ISO 14041**)



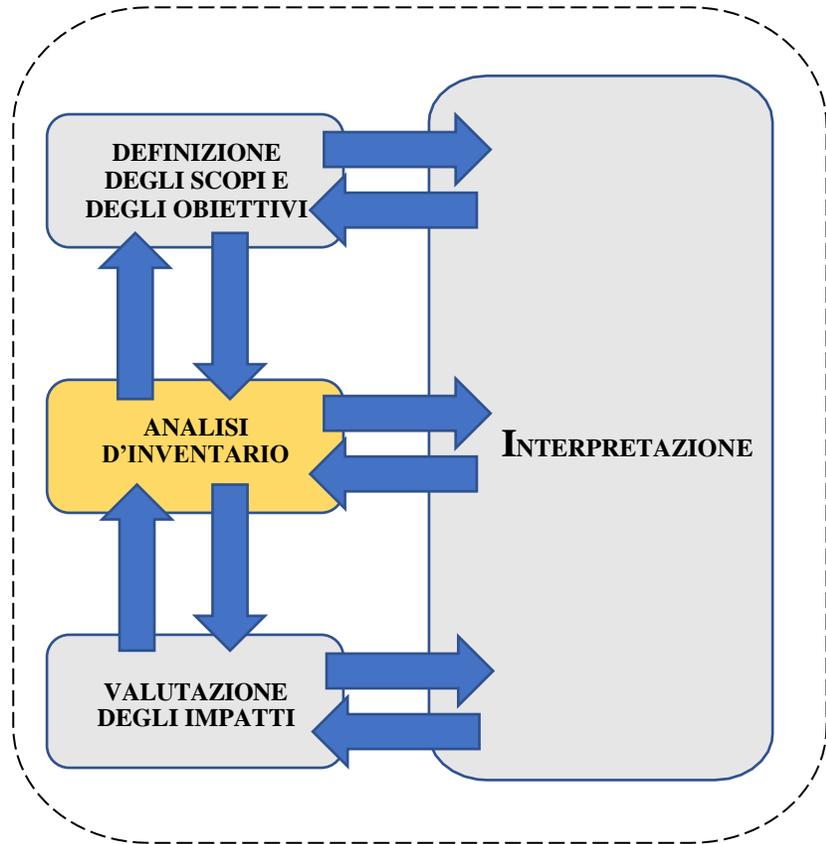
Uno sguardo sulle certificazioni ambientali di prodotto
Filippo Cucinotta

Scope and goal definition



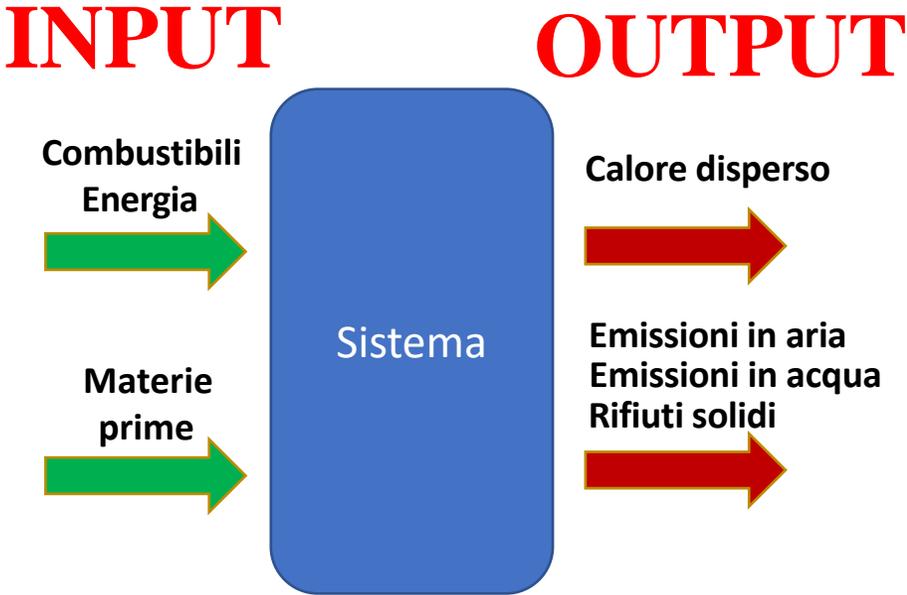
- Obiettivo dello studio
- Unità funzionale
- Boundaries del sistema
- Requisiti di qualità dei dati

Analisi d'inventario (LCI)

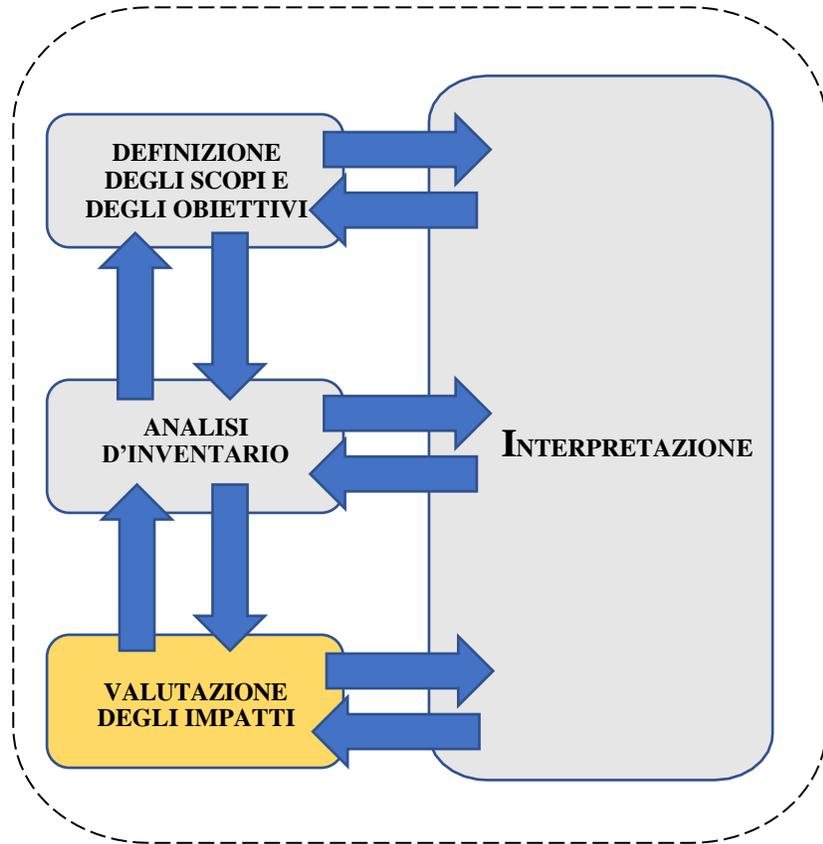


- Raccolta dei dati in ingresso e uscita e organizzazione in diagrammi di flusso
- Procedura di allocazione dei carichi e dei benefici

Schema base dell'inventario



Valutazione degli impatti (LCIA)



- Classificazione
- Caratterizzazione
- Normalizzazione
- Valutazione

Il fine di tale fase consiste nel valutare i risultati dell'Inventario allo scopo di comprendere gli effetti ambientali, definiti come **categorie d'impatto**, associati al sistema. Per ogni categoria di impatto vengono definiti degli indicatori di categoria al fine di interpretare quantitativamente i risultati dell'Inventario .

Categorie di impatto: aree di protezione



Metodo EF 3.1

Area	Impact category group	Unit	Reference
CC	climate change biogenic	kg CO2-Eq	(Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2008)
CC	climate change fossil	kg CO2-Eq	(Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2008)
CC	climate change land use	kg CO2-Eq	(Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2008)
CC	climate change total	kg CO2-Eq	(Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2008)
EQ	freshwater and terrestrial acidification	mol H+-Eq	(Posch et al., 2008)
EQ	freshwater ecotoxicity	CTU	(Goedkoop et al., 2009)
EQ	freshwater eutrophication	kg P-Eq	(Goedkoop et al., 2009)
EQ	marine eutrophication	kg N-Eq	(Goedkoop et al., 2009)
EQ	terrestrial eutrophication	mol N-Eq	(Posch et al., 2008)
HH	carcinogenic effects	CTUh	(Henderson et al., 2011)
HH	ionising radiation	kg U235-Eq	(Frischknecht et al., 2000)
HH	non-carcinogenic effects	CTUh	(Henderson et al., 2011)
HH	ozone layer depletion	kg CFC-11-Eq	(Goedkoop et al., 2009)
HH	photochemical ozone creation	kg NMVOC-Eq	(van Zelm et al., 2008)
HH	respiratory effects, inorganics	disease incidence	(Humbert et al., 2011)
RD	dissipated water	m3 water-Eq	(Frischknecht et al., 2009)
RD	fossils depletion	MJ	(van Oers and Guinée, 2016)
RD	land use	points	(Milà I Canals et al., 2007)
RD	minerals and metals	kg Sb-Eq	(van Oers et al., 2002)

LCIA esempio GWP equivalente

Global warming potential (GWP) values relative to CO₂

Industrial designation or common name	Chemical formula	GWP values for 100-year time horizon		
		Second Assessment Report (SAR)	Fourth Assessment Report (AR4)	Fifth Assessment Report (AR5)
Carbon dioxide	CO ₂	1	1	1
Methane	CH ₄	21	25	28
Nitrous oxide	N ₂ O	310	298	265
Substances controlled by the Montreal Protocol				
CFC-11	CCl ₃ F	3,800	4,750	4,660
CFC-12	CCl ₂ F ₂	8,100	10,900	10,200
CFC-13	CClF ₃		14,400	13,900
CFC-113	CCl ₂ FCClF ₂	4,800	6,130	5,820
CFC-114	CClF ₂ CClF ₂		10,000	8,590
CFC-115	CClF ₂ CF ₃		7,370	7,670
Halon-1301	CBrF ₃	5,400	7,140	6,290
Halon-1211	CBrClF ₂		1,890	1,750
Halon-2402	CBrF ₂ CBrF ₂		1,640	1,470
Carbon tetrachloride	CCl ₄	1,400	1,400	1,730
Methyl bromide	CH ₃ Br		5	2
Methyl chloroform	CH ₃ CCl ₃	100	146	160

LCIA esempio eutrofizzazione equivalente

Table 2: PO₄ equivalence factors of various substances

Nutrient	PO ₄ equivalence factor
1 kg Nitrogen oxides (NO _x , air)	0.13 kg eq PO ₄
1 kg Total nitrogen (water)	0.42 kg eq PO ₄
1 kg Total phosphorous (water)	3.07 kg eq PO ₄
1 kg Chemical O ₂ demand (COD)	0.022 kg eq PO ₄
1 kg NH ₃	0.35 kg eq PO ₄
1 kg NH ⁴⁺	0.33 kg eq PO ₄
1 kg NO ³⁻	0.095 kg eq PO ₄
1 kg NO ²⁻	0.13 kg eq PO ₄

LCIA esempio riduzione delle risorse abiotiche Sb equivalente

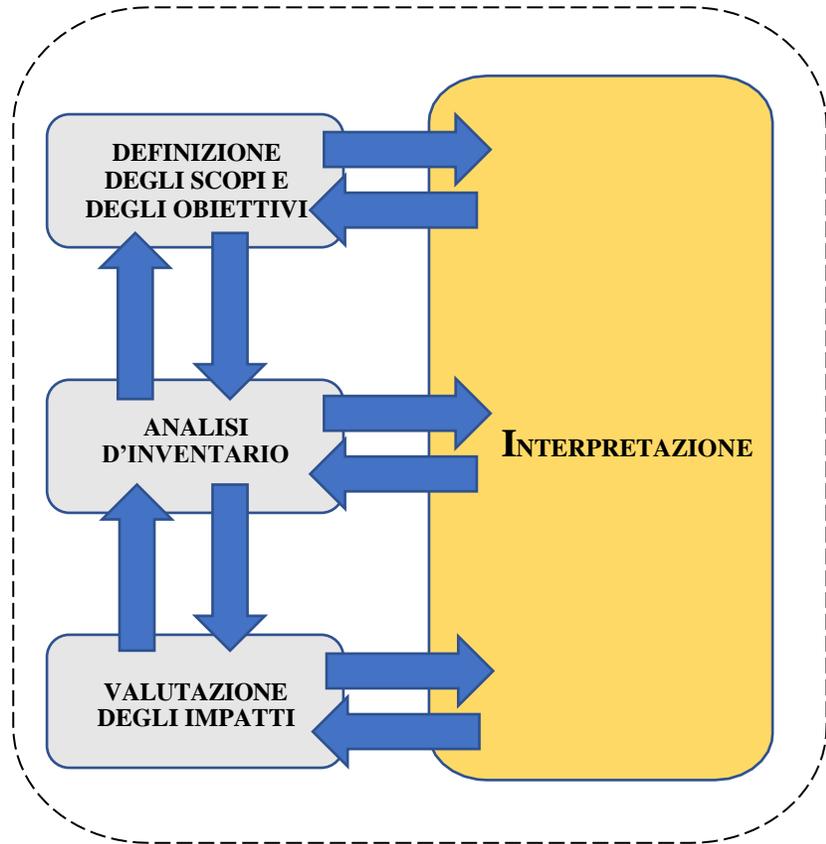
Table 1 ADP (kg antimony eq. / kg emission) for characterising abiotic resource depletion based on extraction rates and ultimate reserves, reserve base or reserve (year 1999).

Substance	cas no.	group	ADP		
			<i>kg antimony eq. / kg extraction</i> ^{1,2,3}		
			ultimate reserve ⁴	reserve base	reserve
aluminium (Al)	7429-90-5	element	1.09E-09	2.53E-05	2.14E-05
antimony (Sb)	7440-36-0	element	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00
arsenic (As)	7440-38-2	element	3.93E-03	2.40E+00	2.33E+00
barium (Ba)	7440-39-3	element	6.04E-06	3.37E-03	1.55E-02
beryllium (Be)	7440-41-7	element	1.26E-05	3.95E+00	
bismuth (Bi)	7440-69-9	element	4.11E-02	4.49E+00	1.08E+01
boron (B)	7440-42-8	element	4.27E-03	5.28E-03	1.74E-02
bromine (Br)	7726-95-6	element	4.39E-03		
cadmium (Cd)	7440-43-9	element	1.57E-01	1.11E+00	1.92E+00
chlorine (Cl)	7782-50-5	element	2.71E-05		
chromium (Cr)	7440-47-3	element	4.43E-04	1.96E-05	3.77E-05
cobalt (Co)	7440-48-4	element	1.57E-05	2.56E-02	4.89E-02
copper (Cu)	7440-50-8	element	1.37E-03	2.50E-03	3.94E-03
gallium (Ga)	7440-55-3	element	1.46E-07		
germanium (Ge)	7440-56-4	element	6.52E-07	1.95E+04	1.04E+04
gold (Au)	7440-57-5	element	5.20E+01	3.60E+01	3.99E+01
indium (In)	7440-74-6	element	6.89E-03	5.55E+02	1.15E+03
iodine (I2)	7553-56-2	element	2.50E-02	2.22E-03	3.10E-03
iron (Fe)	7439-89-6	element	5.24E-08	1.66E-06	3.64E-06
kalium (K;potassium)	7440-09-7	element	1.60E-08	9.00E-06	1.59E-05
lead (Pb)	7439-92-1	element	6.34E-03	1.50E-02	2.67E-02
lithium (Li)	7439-93-2	element	1.15E-05	1.33E-02	4.38E-02
magnesium (Mg)	7439-95-4	element	2.02E-09		
manganese (Mn)	7439-96-5	element	2.54E-06	2.35E-05	5.80E-04
mercury (Hg)	7439-97-6	element	9.22E-02	2.62E+00	4.52E+00
molybdenum (Mo)	7439-98-7	element	1.78E-02	7.11E-02	1.46E-01

LCIA esempio

INVENTARIO	CLASSIFICAZIONE	CARATTERIZZAZIONE
CO ₂	CAMBIAMENTI CLIMATICI	GWP
CH ₄		
CFC		
N ₂ O		
...		
...	DISTRUZIONE DELLA FASCIA DI OZONO	ODP
CH ₃ Br		
...	ACIDIFICAZIONE	AP
SO _x		
NH ₃		
NO _x		
...	EUTROFIZZAZIONE	NP
PO ₄ ³⁻		
NO ₃		
C ₂ H ₄ *	FORMAZIONE DI OSSIDANTI FOTOCHIMICI	POCP
Aldeidi		

Interpretazione



In tale fase i risultati dell'Inventario e della Valutazione di impatto vengono combinati in modo conforme alla definizione degli scopi ed obiettivi così da ottenere conclusioni e consigli.

Dichiarazioni ambientali ISO

ISO 14024

Tipo I

Esempi:



ISO 14021

Tipo II

Esempi:



ISO 14025

Tipo III

Esempi:



Normativa ISO	Tipo	Chi la emette	Verifica esterna	Contenuto	Valutazione
ISO 14024	I	Ente terzo indipendente	✓ Sì	Etichetta ambientale su base LCA	Qualitativa
ISO 14021	II	Produttore	✗ No	Claim ambientali autodichiarati	Qualitativa
ISO 14025	III	Produttore (con verifica)	✓ Sì	Dati LCA quantificati (EPD)	Quantitativa

GUIDA ALL'ETICHETTA ECOLOGICA

ETICHETTE CON INFORMAZIONI ECOLOGICHE

RICONOSCIMENTO

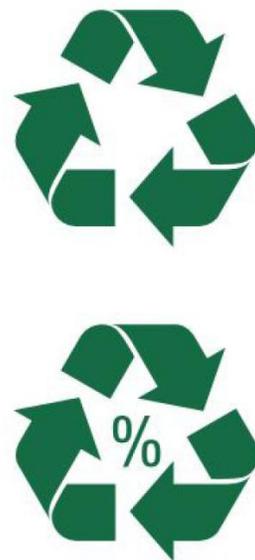


Etichette tipo I



Semi Etichette tipo I

AUTO DICHIARATO



Etichette tipo II

VALUTAZIONE E CONFRONTO



Etichette tipo III

ISO 14024 Tipo I

Finalità	Mostrare che il prodotto è tra i migliori della sua categoria dal punto di vista ambientale
Criteri	Basati su prestazioni minime obbligatorie predefinite dalla UE (criteri ecologici)
Verifica	Da parte di ente terzo competente nazionale (es. ISPRA in Italia)
Comunicazione	Usa un logo visibile sul prodotto (marchio a fiore)
Valutazione LCA	Presente ma semplificata e integrata nei criteri
Giudizio qualitativo	<input checked="" type="checkbox"/> Sì: indica che il prodotto ha prestazioni migliori della media
Obbligatoria?	<input type="checkbox"/> No, è volontaria
Durata	Valida per 3-5 anni , rinnovabile
Esempi	Detersivi, carta, scarpe, hotel, vernici



ISO 14021 Tipo II (Asserzioni Ambientali)

- *Compostabile*
- *Degradabile*
- *Progettato per il disassemblaggio*
- *Prodotto con durata di vita estesa*
- *Energia recuperata*
- *Riciclabile*
- *Contenuto riciclato*
- *Consumo energetico ridotto*
- *Utilizzo ridotto delle risorse*
- *Consumo idrico ridotto*
- *Riutilizzabile e ricaricabile*
- *Riduzione dei rifiuti*



Materiale e imballaggio riciclabile



Riduzione dei rifiuti



Consumo Energetico Ridotto



Utilizzo ridotto delle risorse



Riduzione CO2



Consumo idrico ridotto/Emissioni di CO2 ridotte

ISO 14025 Tipo III (EPD)

Finalità	Fornire una descrizione oggettiva e quantificata delle prestazioni ambientali del prodotto
Criteri	Basata su una LCA (Life Cycle Assessment) completa, secondo le PCR (Product Category Rules)
Verifica	Da parte di un verificatore indipendente accreditato
Comunicazione	Documento dettagliato, senza marchio “verde”, pubblicato in un registro
Valutazione LCA	<input checked="" type="checkbox"/> Completa, conforme ISO 14040/14044
Giudizio qualitativo	<input checked="" type="checkbox"/> No: non dice se il prodotto è “buono” o “migliore”, solo i dati
Obbligatoria?	<input checked="" type="checkbox"/> No, richiesta per appalti, verifica dei CAM
Durata	Di solito 5 anni , con aggiornamento necessario
Esempi	Cemento, acciaio, isolanti, arredi, serramenti, prodotti da costruzione



DICHIARAZIONE DI VERIFICA EPD
Declaration of verification of EPD

ATTESTATO N° ATTESTATION N°

ICMQ – 2500859EPD

ICMQ S.p.A. Organismo di verifica di terza parte,
ICMQ Third party verification body,

ha verificato la seguente Dichiarazione Ambientale di Prodotto (DAP):
has verified the following Environmental Product Declaration (EPD):

Product EPD, Declaration n. “NT.EPD.002_Rev.1_20/01/2025” del 10/02/2025

emessa dall'organizzazione:
issued by organization:

NTET S.P.A.

Via B. Zenale, 40A - 20024 GARHAGNATE MILANESE (MI)

unità operativa
operational unit:

Via Mongibello 97, SP14 zona Industriale di Piano Tavola, Belgasso, (CT)
NTET NINGBO Co. Ltd - Western Area of Ningbo free trade zone,
4th Chuang Ye Road, Beilun, Ningbo, Zhejiang, Cina

relativa ai prodotti riportati in allegato
relative to the products listed in Annex

in conformità ai seguenti documenti:
is in compliance with the following document:

Regolamento EPDItaly rev. 6 del 30/10/2023
Core PCR: EPDItaly007 rev. 3.1 del 12/11/2024
ISO 14025, EN 50693

La validità del presente attestato è soggetta al rispetto del Regolamento ICMQ per la verifica della Dichiarazione Ambientale di Prodotto.
The validity of the present certificate is subject to compliance with the ICMQ Regulation for EPD verification.

La dichiarazione ambientale di prodotto è un documento emesso sotto la responsabilità dell'organizzazione verificata.
The environmental product declaration certificate is issued in responsibility of the organization verified.



PRIMA EMISSIONE
First issue:
10/02/2025

EMISSIONE CORRENTE
Current issue:
10/02/2025

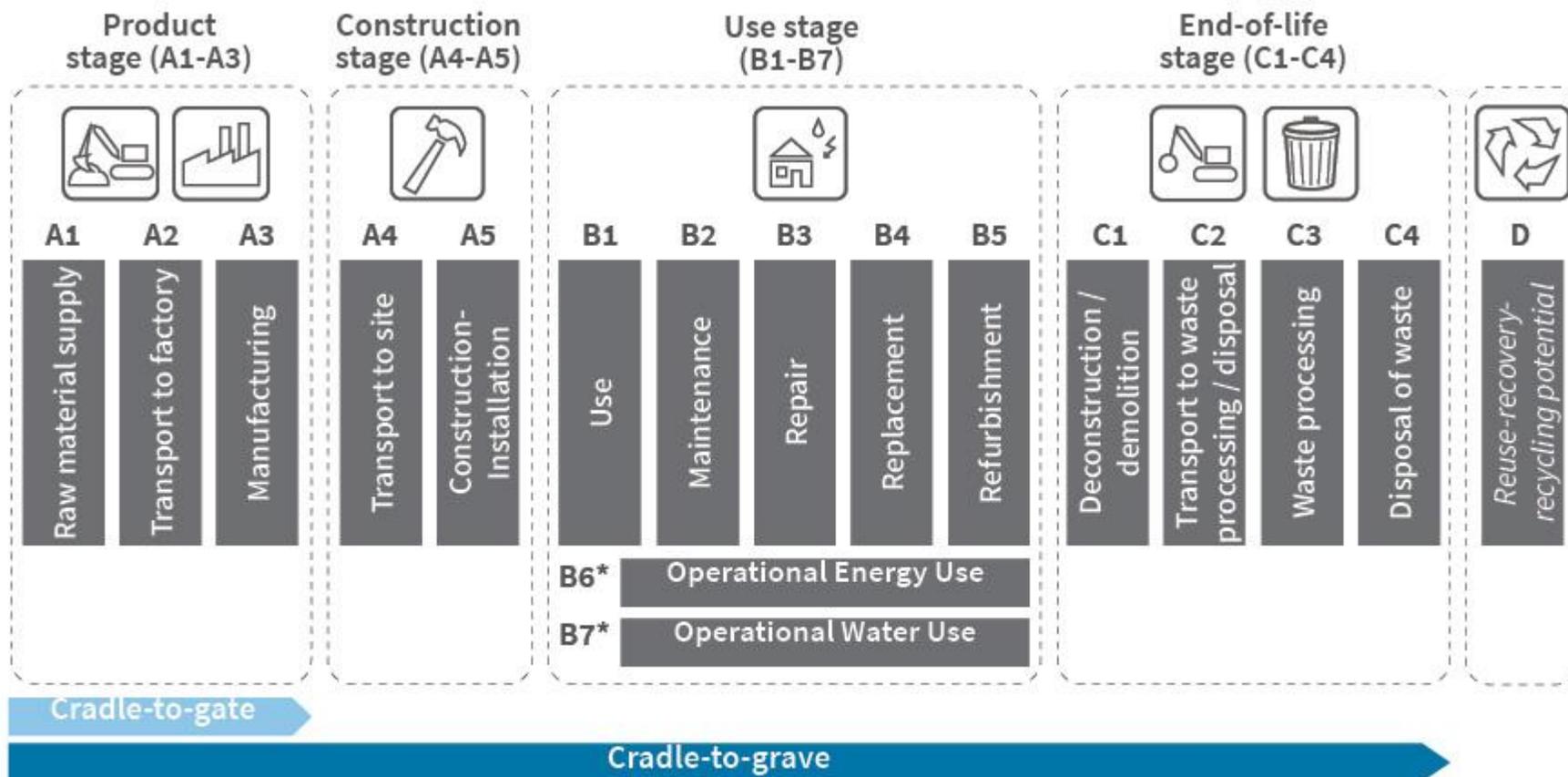
IL PRESIDENTE E IL DIRETTORE GENERALE
LORENZO ORIOLOGIO

ICMQ Spa Società Benefit - Via G. De Castillia, 10 - 20124 Milano | www.icmq.it

1 di 2



ISO 14025 Tipo III (EPD)



*Operational carbon stages that are typically excluded from life cycle assessments focused on embodied carbon.

CAM vigenti (Criteri Minimi Ambientali)



Arredi per interni



Arredo urbano



Ausili per l'incontinenza



Calzature da lavoro e accessori in pelle



Carta



Cartucce



Edilizia



Eventi culturali



Illuminazione pubblica (fornitura e progettazione)



Illuminazione pubblica (servizio)



Infrastrutture stradali



Lavaggio industriale e noleggio di tessili e materasseria



Pulizie e sanificazione



Rifiuti urbani e spazzamento stradale



Ristorazione collettiva



Ristoro e distributori automatici



Servizi energetici per gli edifici-contratti EPC



Stampanti



Tessili



Veicoli

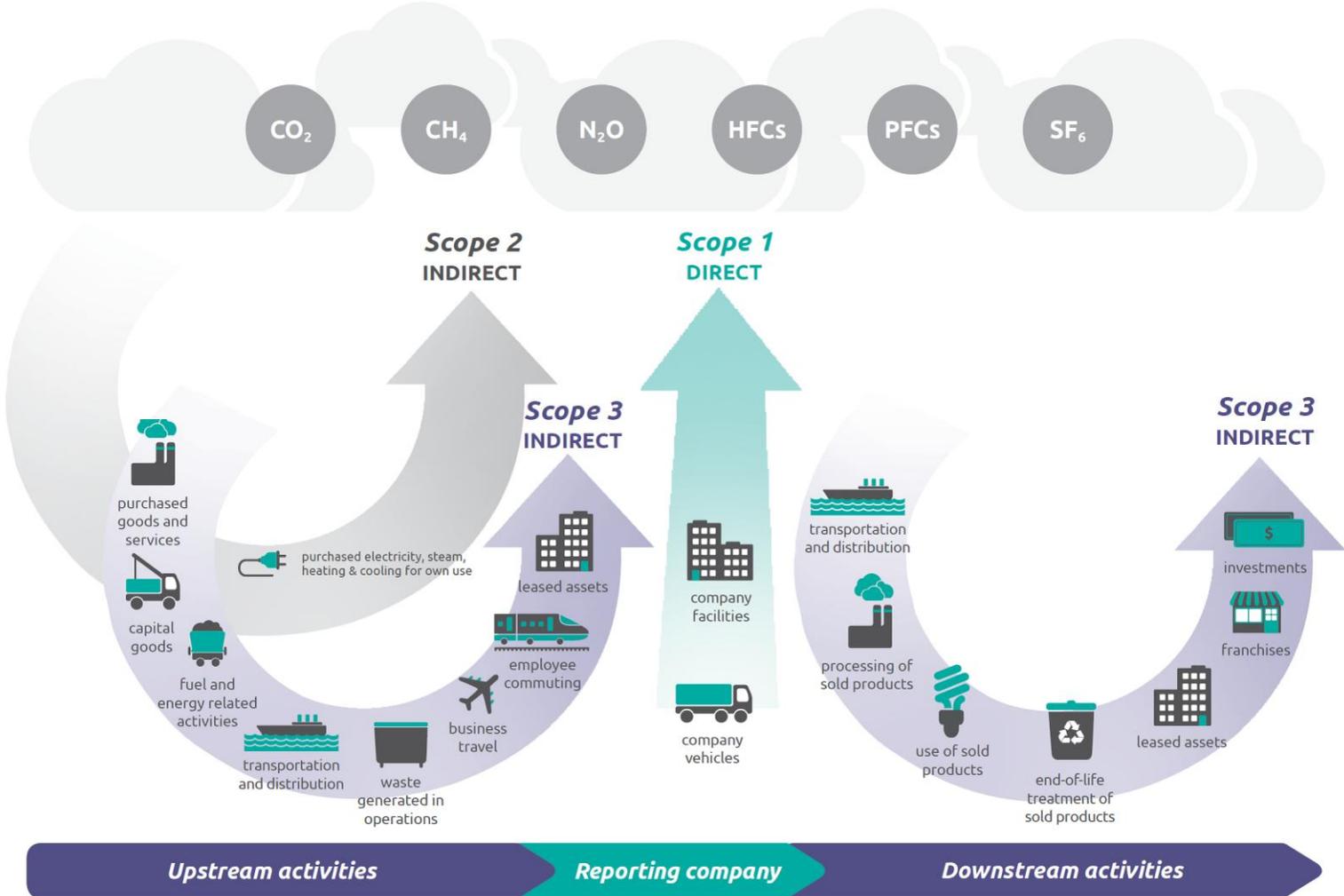


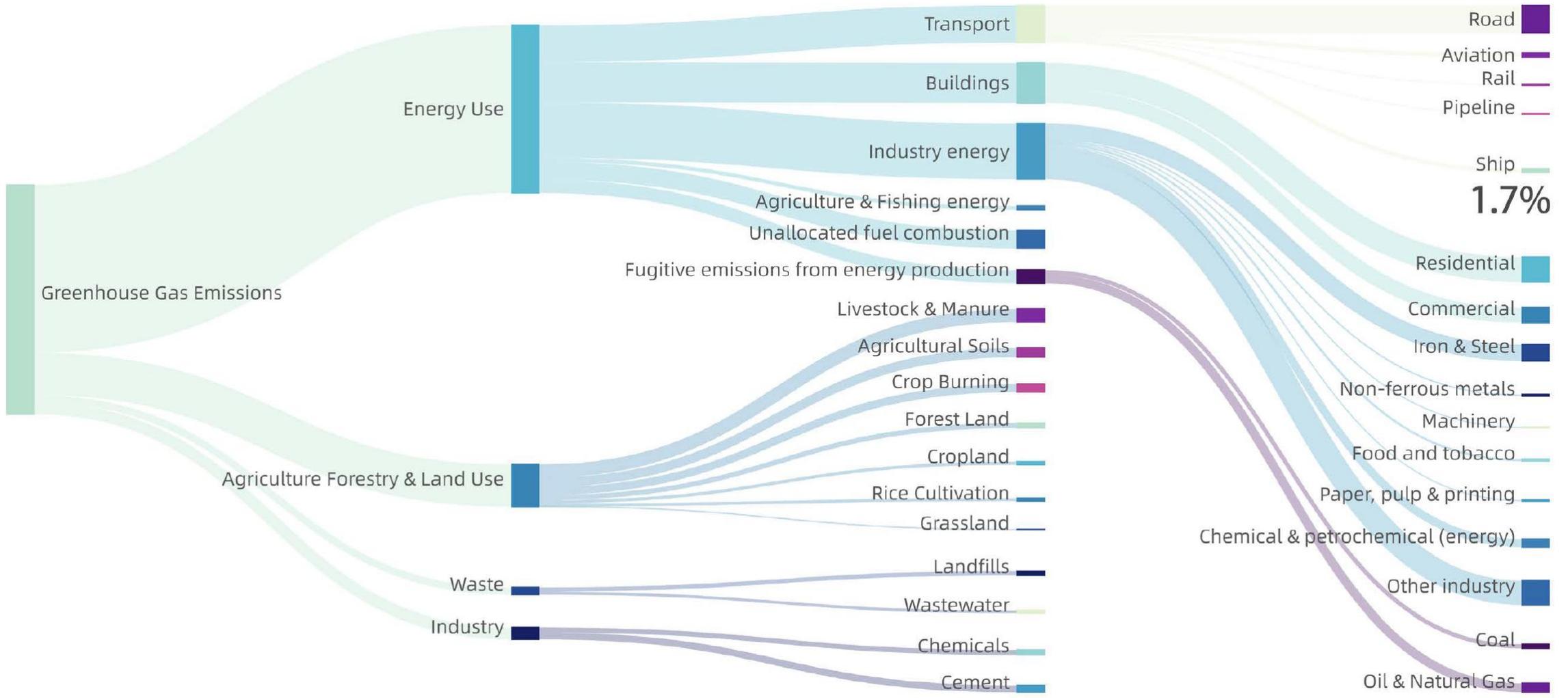
Verde pubblico

LCA tools

- Sono tools software che permettono alle aziende autonomamente di compilare i propri LCA
- L'azienda può così generare rapidamente più studi LCA per i suoi prodotti per redigere le relative EPD;
- Facilità nel gestire grandi quantità di informazioni;
- Consente la verifica su prodotti diversi attraverso un unico strumento;
- Prevede un processo di verifica più semplice rispetto a quello solitamente utilizzato dall'organismo di certificazione;
- La verifica semplificata riduce i tempi e, di conseguenza, i costi.

GHG protocol



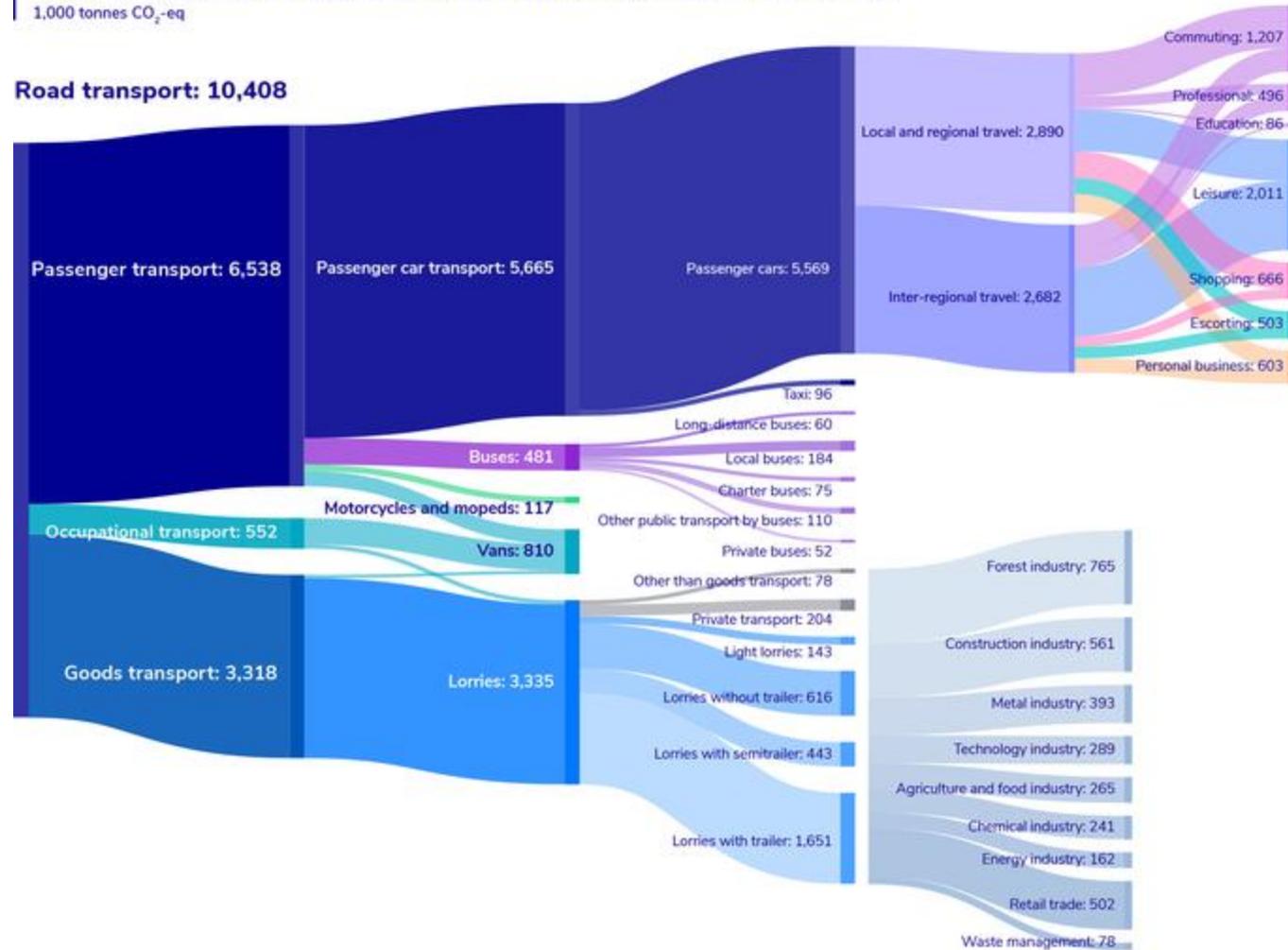


Source DOI: 10.4236/jtts.2023.132015

Estimated greenhouse gas emissions from road transport by emission source in 2020

1,000 tonnes CO₂-eq

Road transport: 10,408



Source DOI: 10.4236/jtts.2023.132015

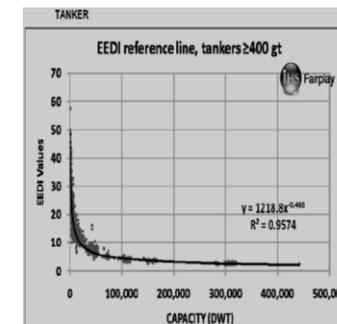
Energy Efficiency Design ship Index Energy Efficiency Existing ship Index

MARPOL ANNEX VI (dal 2023)

$$EEDI = \frac{\text{Impatto ambientale}}{\text{benefici per la società}} = \frac{\text{Potenza} \cdot \text{consumo specifico} \cdot \text{fattore di emissioni di CO}_2}{\text{Portata} \cdot \text{velocità}}$$

Carbon Intensity Index

$$CII = \frac{\text{Consumi annuali} \cdot \text{fattore di emissione di CO}_2}{\text{Portata} \cdot \text{Distanza}}$$



NB: EEDI e EEXI sono confrontati rispetto a una reference line che dipende da tipo e dimensione di nave. Il CII invece è una misura assoluta in gCO2/ton-miglio

- **EEDI** valuta l'efficienza energetica **tecnica** di una nave in base al suo design e capacità di potenza.
- **CII** misura l'efficienza operativa di una nave in termini di emissioni di carbonio durante il suo utilizzo.

L'EEDI è una misura una tantum legata alla progettazione della nave, mentre il CII è un indicatore operativo aggiornato annualmente, che tiene conto delle prestazioni quotidiane della nave.

Domande?

Filippo Cucinotta
filippo.cucinotta@unime.it

