

LIFE CYCLE ASSESSMENT & HIDDEN COSTS

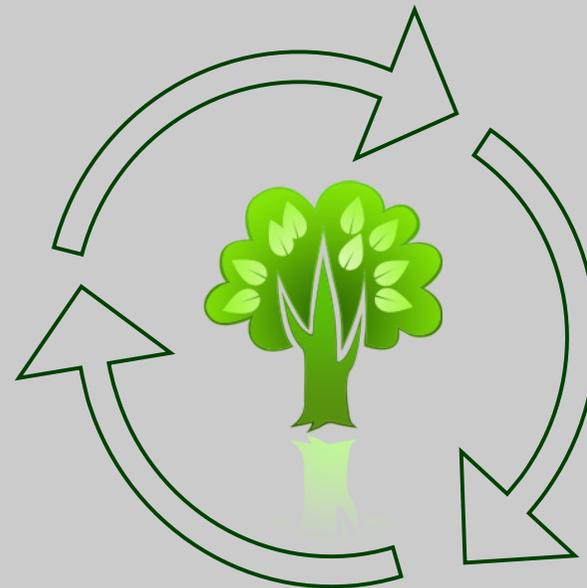
Analisi del Ciclo di Vita.

I costi nascosti delle grandi opere inutili.

Sergio Ulgiati

Università degli Studi "Parthenope"

Napoli



DEFINIZIONE

L'Analisi del Ciclo di Vita è uno strumento che permette di valutare gli impatti ambientali associati all'intero ciclo di un prodotto, processo o attività (*dalla culla alla tomba*), attraverso

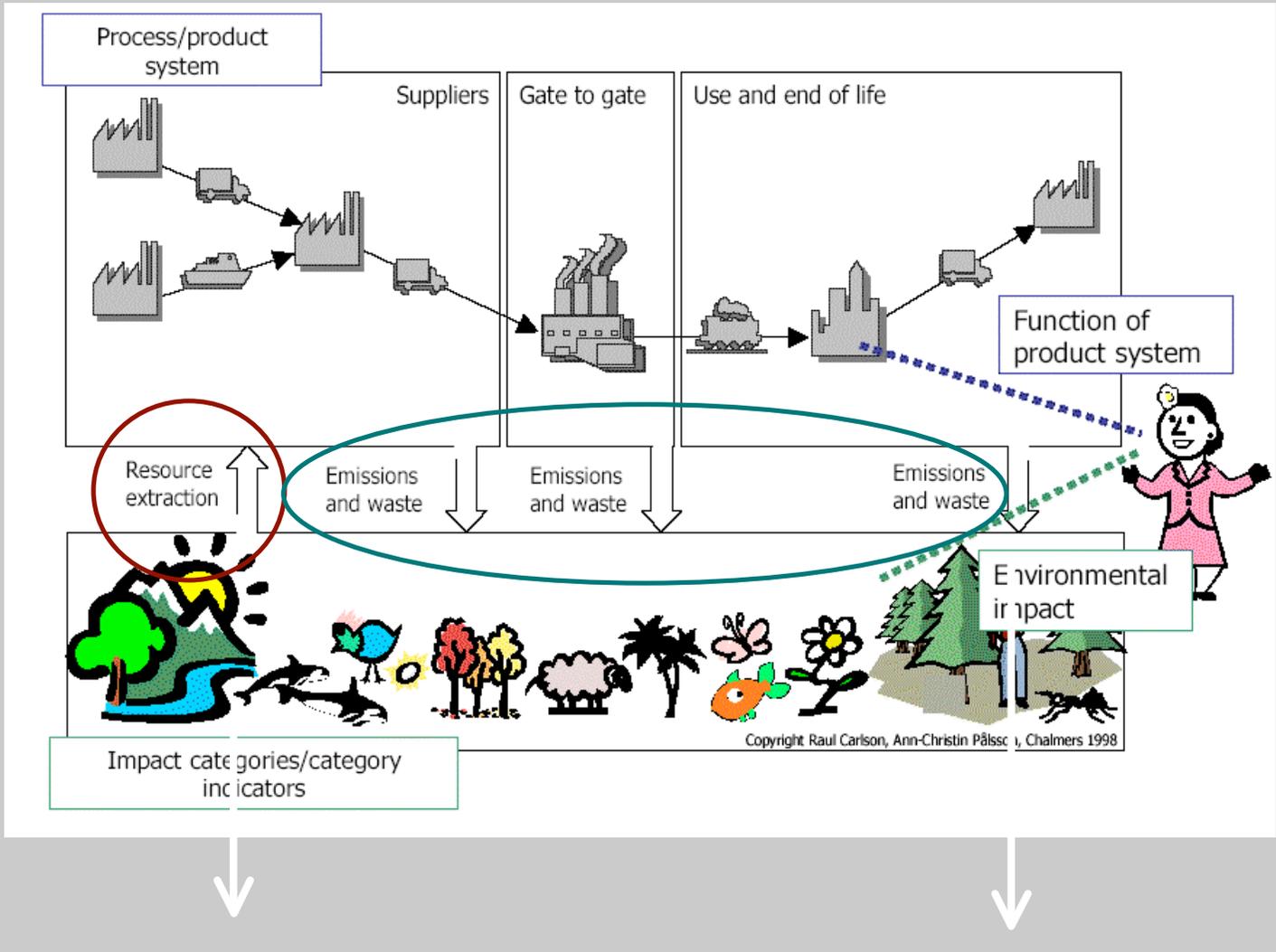
- l'identificazione e la quantificazione dei consumi di materia, energia ed emissioni nell'ambiente e
- l'identificazione e la valutazione delle opportunità per diminuire questi impatti.

Definizione SETAC - Society of Environmental Toxicology and Chemistry, 1993



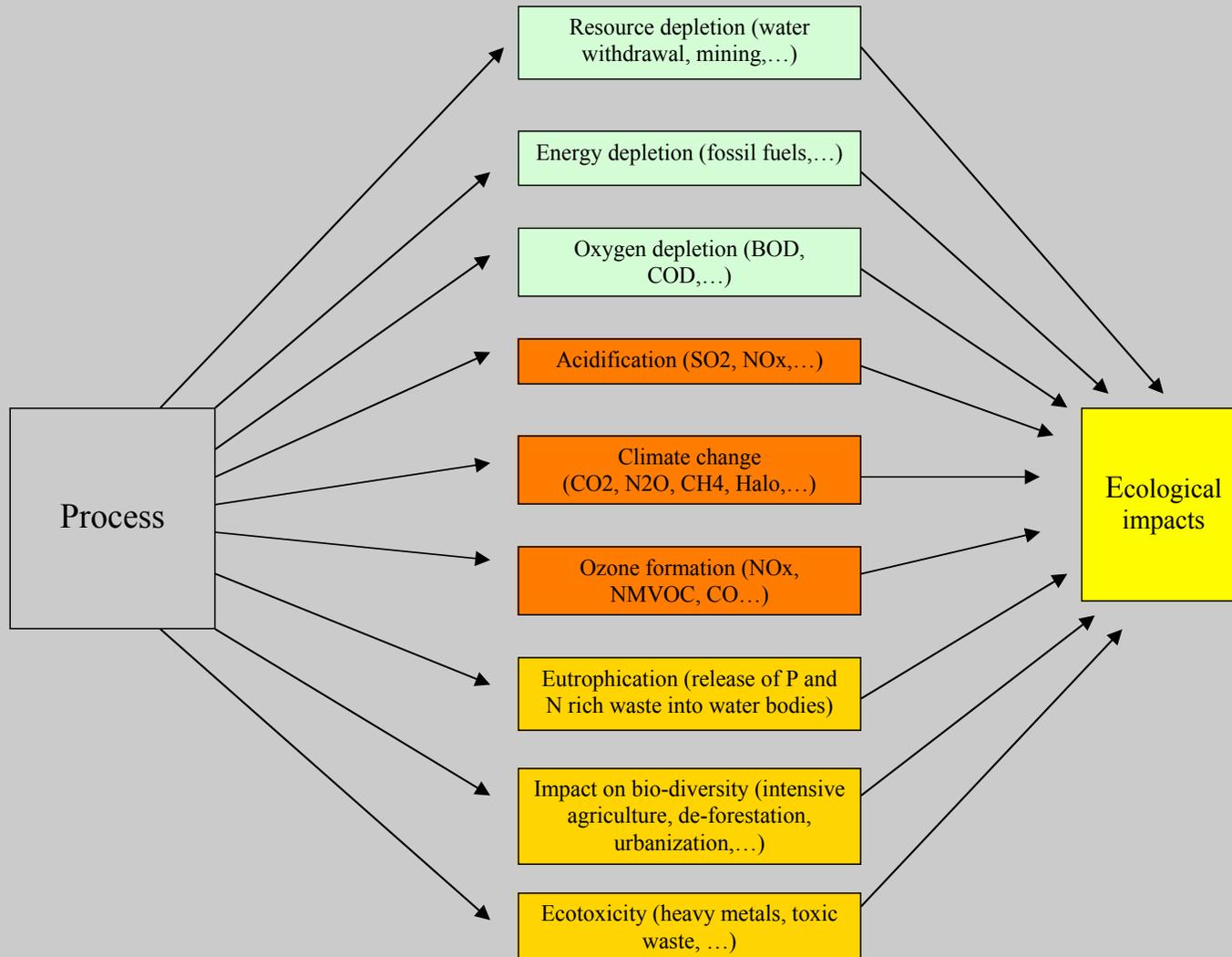
INPUT E OUTPUT

Gli impatti ambientali attraverso l'intero ciclo di vita sono rappresentati da tutte le **sostanze prelevate dall'ambiente (INPUT)** e dalle **emissioni nell'ambiente (OUTPUT)**



La LCA valuta l'impatto utilizzando diverse categorie di impatto, che descrivono gli effetti sull'ambiente di prodotti e servizi

CATEGORIE DI IMPATTO



UNI EN ISO 14040:2006

- principi e quadro di riferimento del ciclo di vita
- definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione e analisi d'inventario

UNI EN ISO 14044:2006

- valutazione dell'impatto del ciclo di vita
- interpretazione del ciclo di vita

The International Reference Life Cycle Data System.

ILCD Handbook: General guide for Life Cycle Assessment: detailed guidance. Joint Research Center-Institute of Environment and Sustainability, European Commission. European Commission, Ispra, Italy, 2010. 414pp.

LIFE CYCLE ASSESSMENT – Possibili applicazioni

Dighe di grandi dimensioni

Impianti nucleari, Depositi di scorie radioattive

Impianti termoelettrici a carbone.

Ponte sullo stretto di Messina

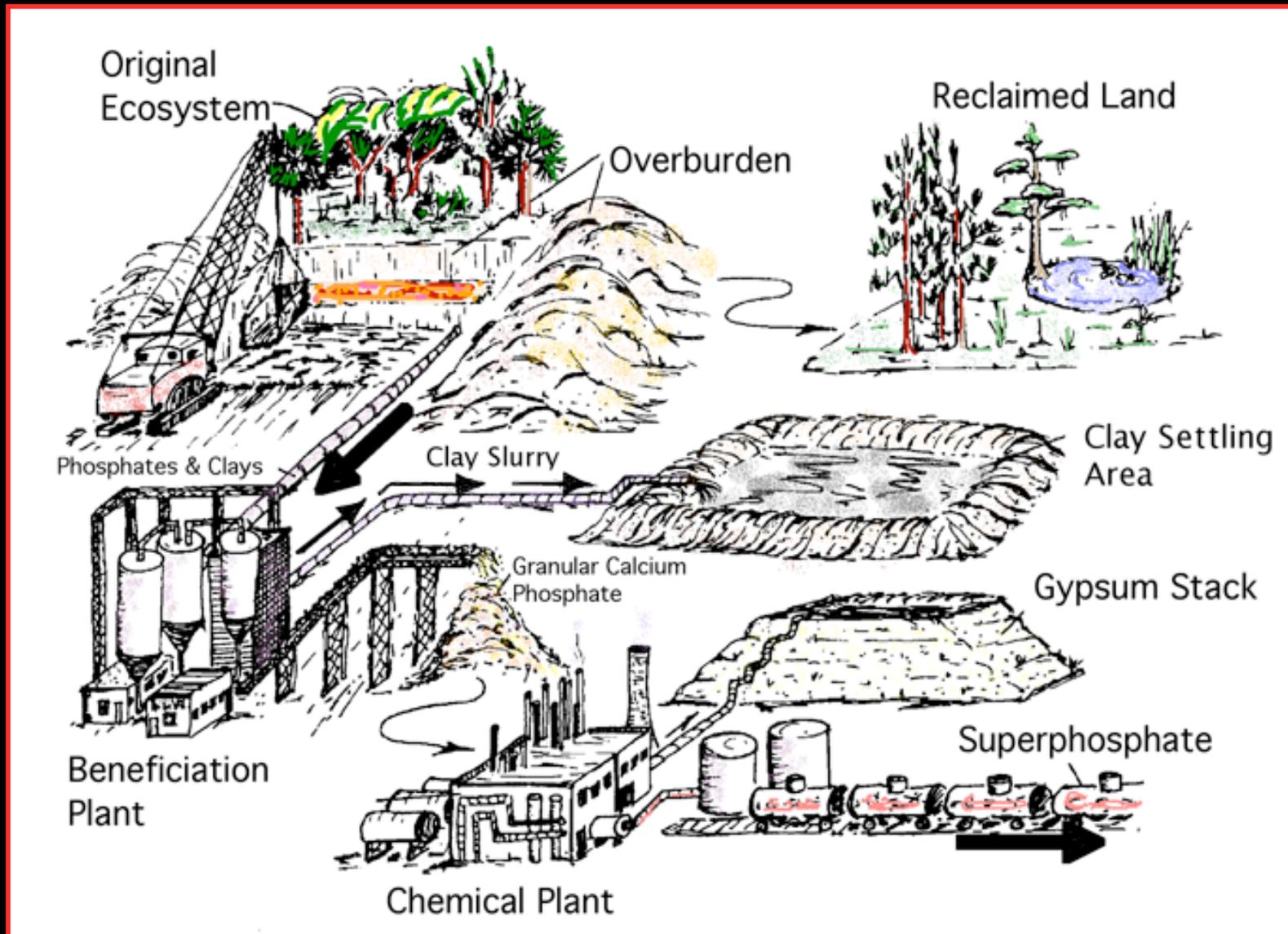
Larghi campi eolici

Larghi campi fotovoltaici a terra

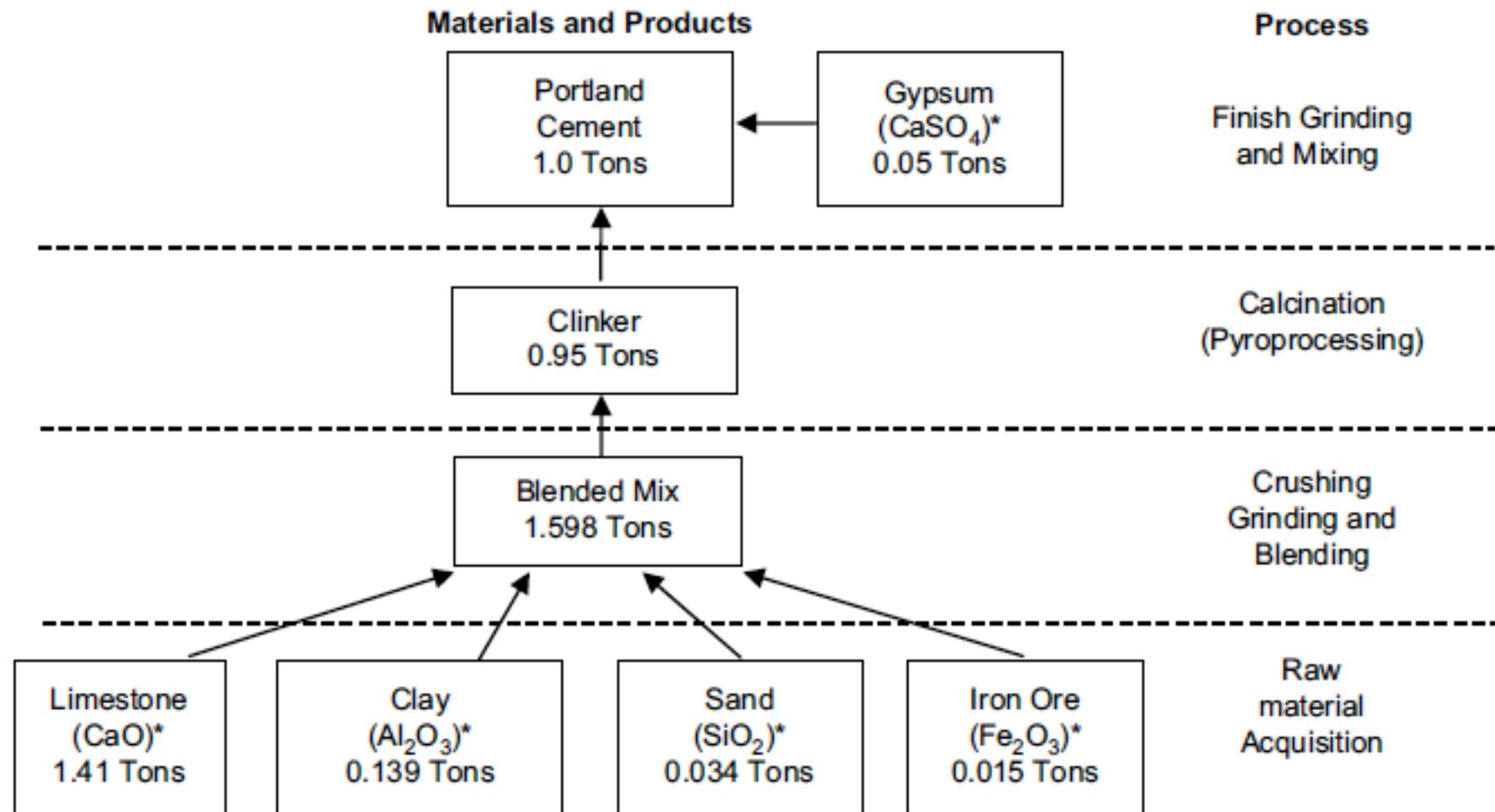
Rigassificatori

E ovviamente...la TAV

Produzione industriale di fertilizzante per uso agricolo



Produzione industriale di cemento. 1



*Major component/constituent of the raw material

Fig. 3. Material flow diagram for the production of 1 ton of traditional Portland cement (adapted from Rundman [28]).

Principali flussi di materia per acciaio, rame e cemento

1 kg primary steel requires : 21-25 kg abiotic material (mine to gate)
44-57 kg water (mine to gate)
0.6-0.7 kWh electricity \Leftrightarrow 124-144 g crude oil

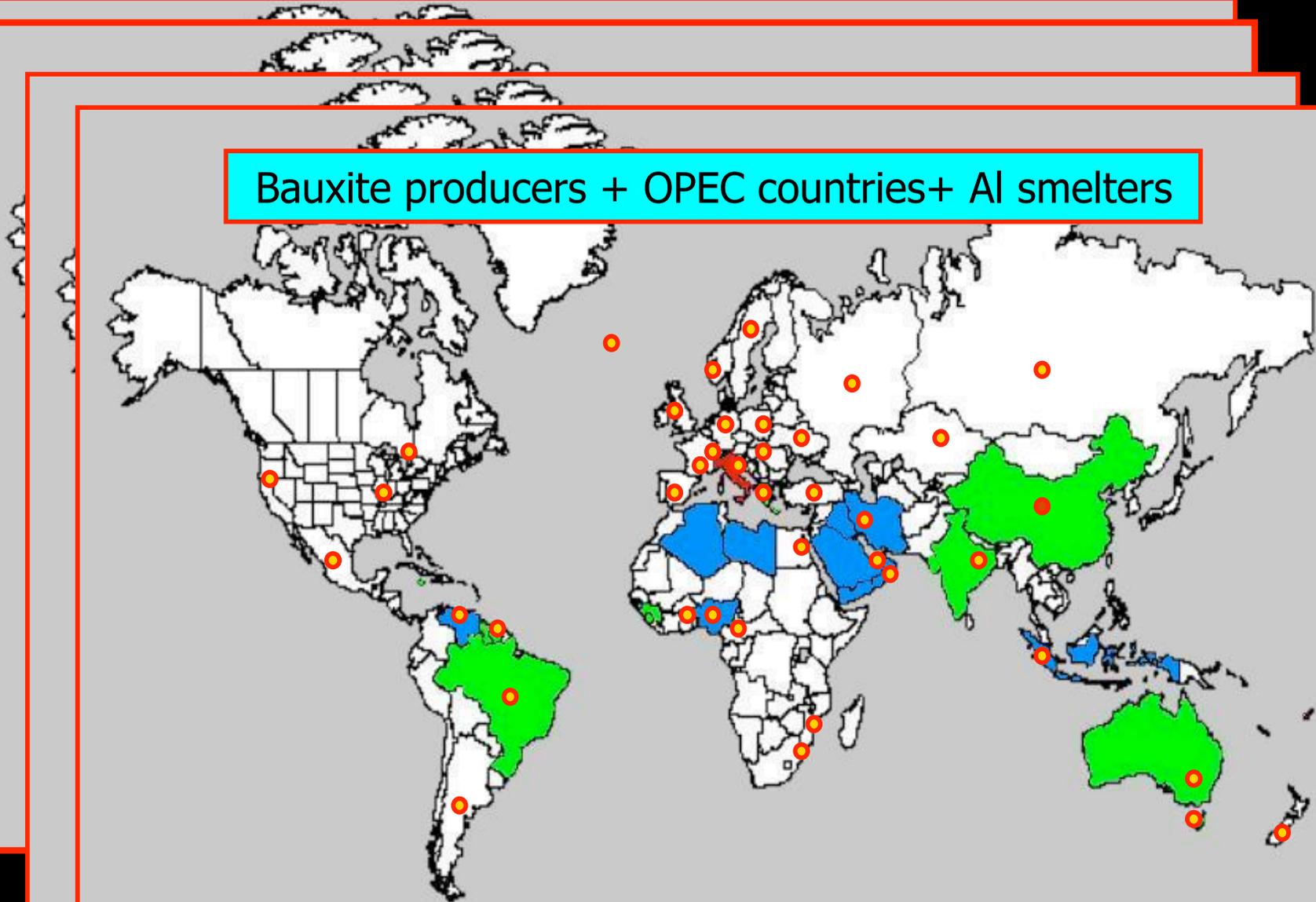
1 kg primary copper requires : 500 kg abiotic material (mine to gate)
260 kg water (mine to gate)
3 kWh electricity \Leftrightarrow 619 g crude oil

1 kg Portland cement requires: 3.22 kg abiotic material (mine to gate)
16.9 kg water (mine to gate)
0.17 kWh \Leftrightarrow 35.3 g crude oil

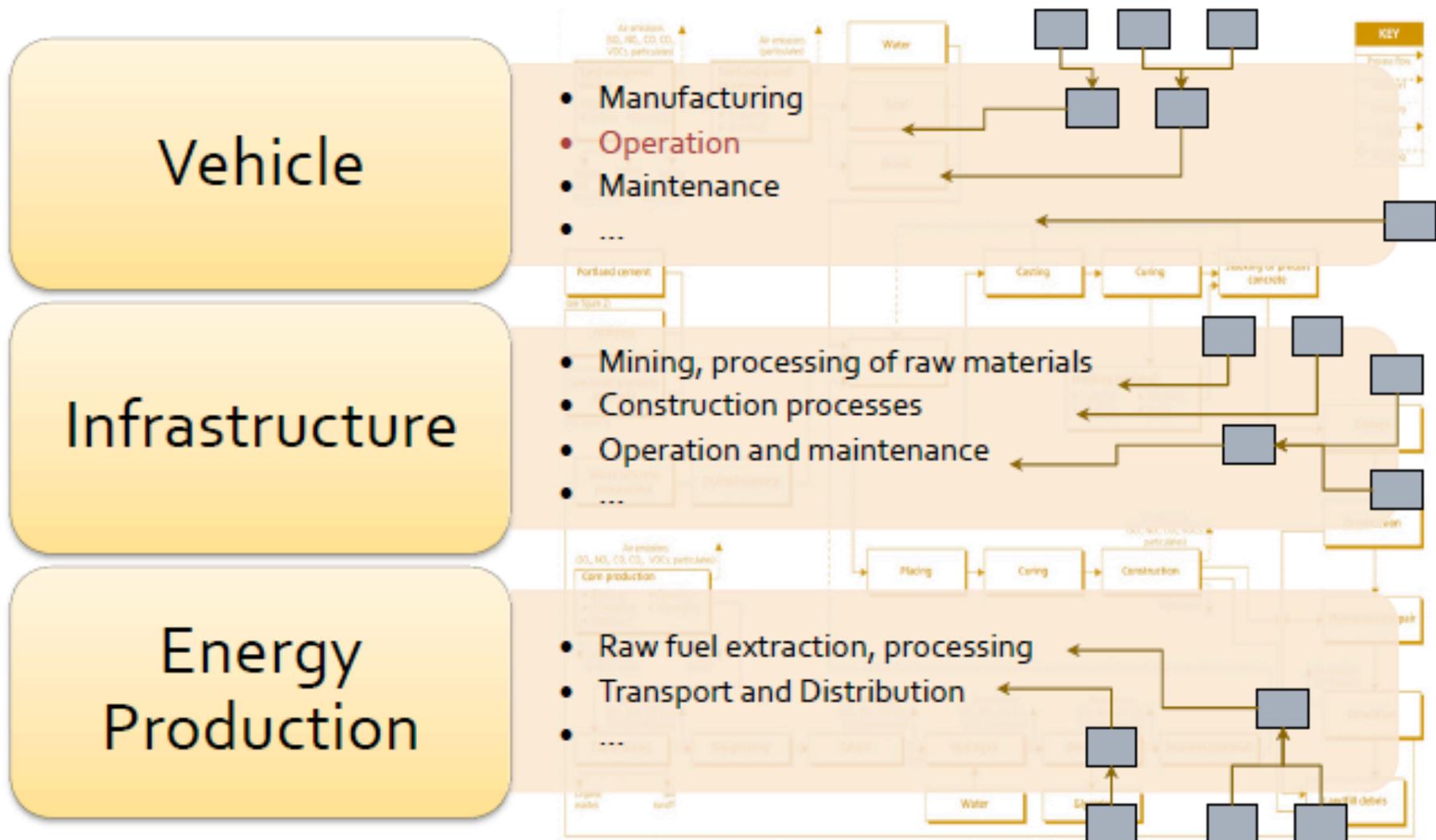
1 kg concrete requires : 1.33 kg abiotic material (mine to gate)
3.4 kg water (mine to gate)
0.024 kWh \Leftrightarrow 4.9 g crude oil

THE GLOBALIZED ALUMINIUM CYCLE

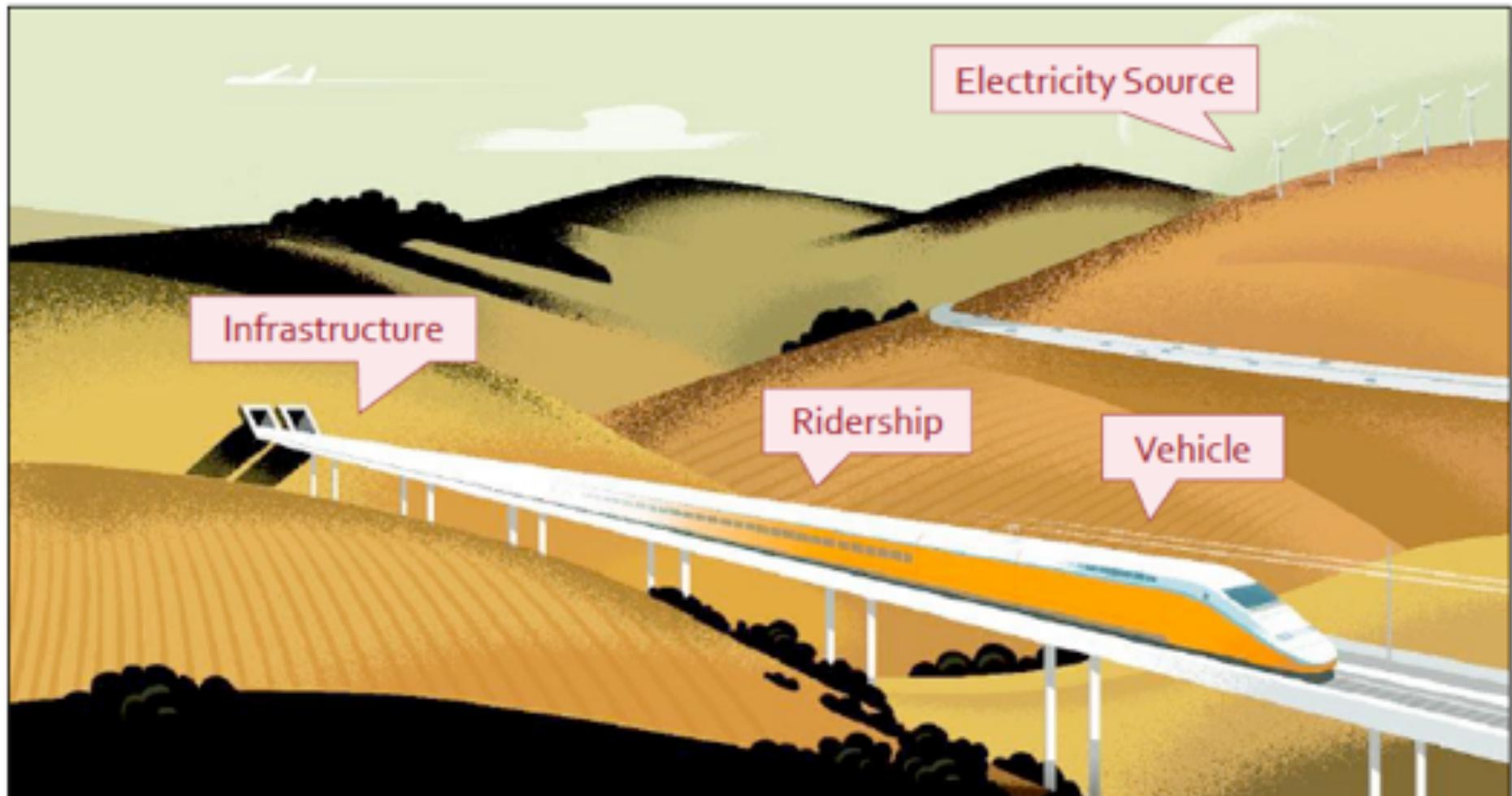
Bauxite producers + OPEC countries+ Al smelters



The Transportation "System"



Critical Factors



PRIMI PASSI NELLA LCA DEI TRASPORTI

Proceedings of US-Japan Workshop on
Life Cycle Assessment of Sustainable Infrastructure Materials
Sapporo, Japan, October 21-22, 2009

Network Rail

Planning and Regulation

Route Planning

New Lines Programme

Comparing environmental impact of conventional and high speed rail

PRINCIPLES OF USING LIFE-CYCLE ASSESSMENT IN BRIDGE ANALYSIS

Arpad Horvath, Ph.D.

Associate Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, University of California, Berkeley, USA

ABSTRACT

Bridges are an important component of the transportation infrastructure, but their environmental analysis is lacking critical mass of literature. Principles of applying environmental analysis to bridges are presented.

Keywords: environment, emissions, wastes, end of life.

Life-cycle Assessment of High-speed Rail

January 23, 2011

TRB 2011 90th Annual Meeting
Event 118
Presentation P11-1418



Image source: Wired Magazine, February 2010, 'Superfast Bullet Trains Are Finally Coming'

NTNU
Norwegian University of Science and Technology

Life-Cycle assessment of Future High-speed Rail in Norway

Carine Grossrieder

A project by:

Mikhail Chester, Post-doctoral Researcher
Arpad Horvath, Professor

University of California, Berkeley
Department of Civil and Environmental Engineering



Gli impatti della costruzione delle infrastrutture TAV. 1

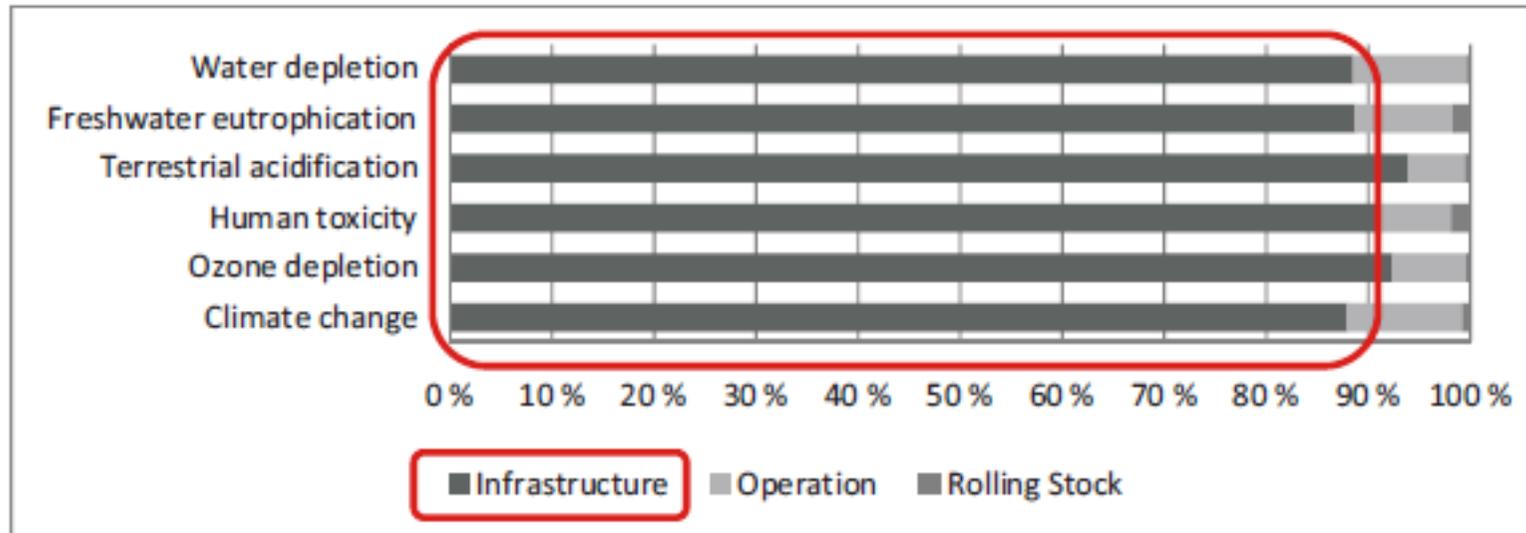


Figure 3-2: HSR-LCA - Life-cycle

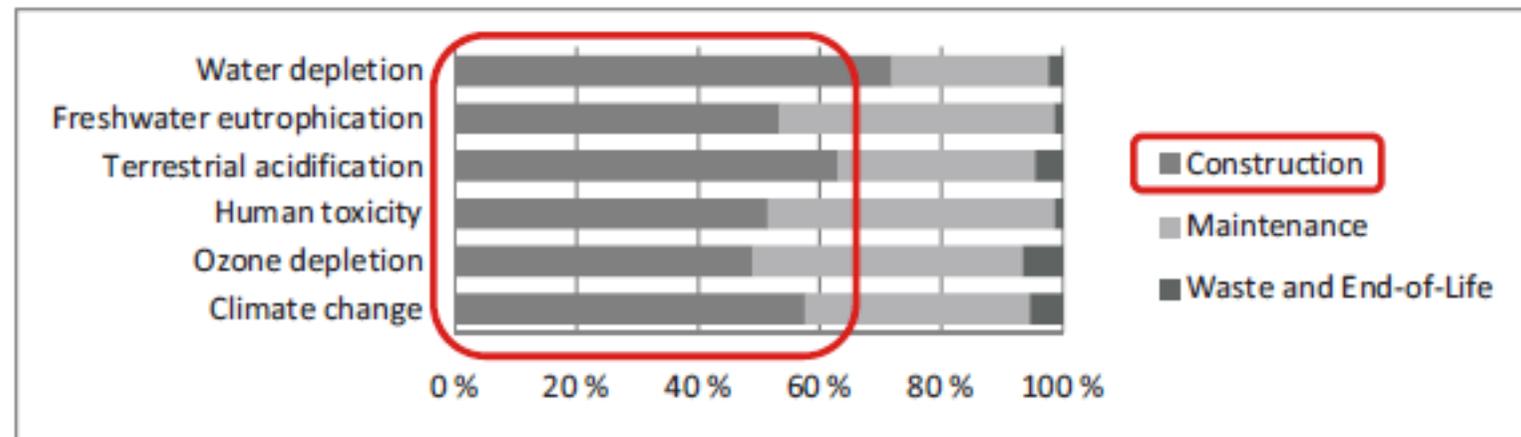


Figure 3-3: HSR-LCA - Life-cycle phases of the infrastructure

Gli impatti della costruzione delle infrastrutture TAV. 2

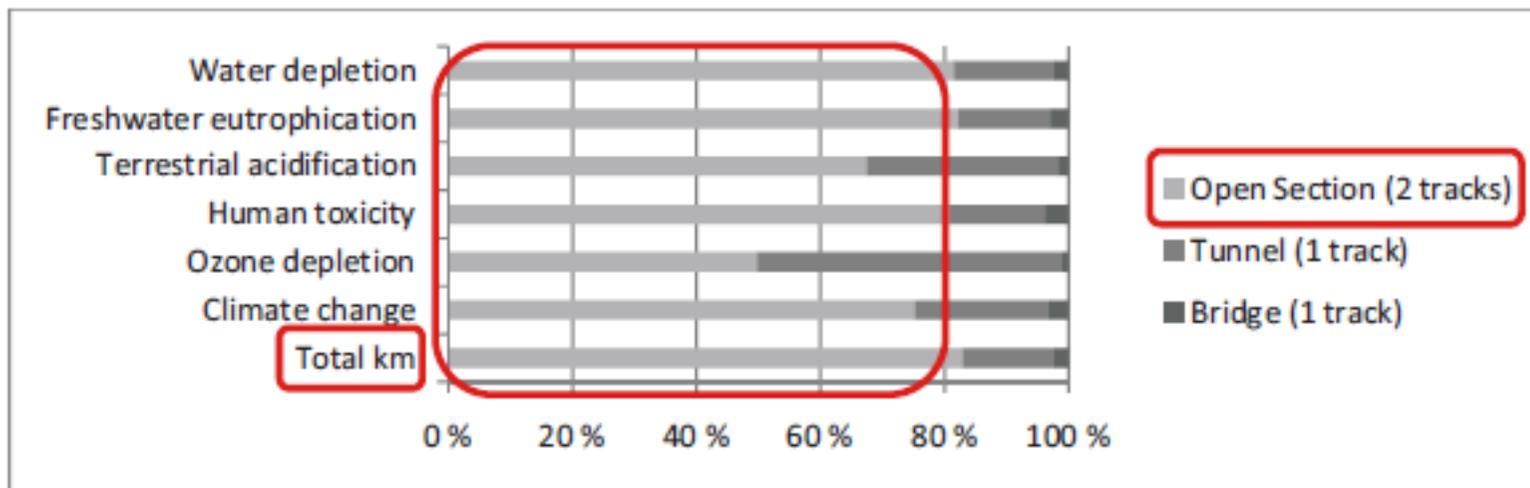


Figure 3-4: HSR-LCA - Impacts of the construction of the sections

Table 3-3: HSR-LCA - Impacts of the construction of the sections

		Bridge (1 track)	Open Section (2 tracks)	Tunnel (1 track)
Climate change	kg CO2 eq/m*y	146	131	167
Ozone depletion	kg CFC-11 eq/m*y	0,000006	0,000009	0,000040
Human toxicity	kg 1,4-DB eq/m*y	85	71	60
Terrestrial acidification	kg SO2 eq/m*y	0,40	0,69	1,41
Freshwater eutrophication	kg P eq/m*y	0,049	0,057	0,046
Water depletion	m3/m*y	1,99	2,40	2,12

Input per la costruzione della linea TAV Milano-Napoli

Materials required for the construction of the terrestrial infrastructures of the Milan-Naples Axis [12].

Items	Highway (kg)	HS Railway (kg)	IC Railway (kg)
Sand and gravel	6.48×10^{10}	2.64×10^{11}	2.78×10^{11}
Top soil moved	6.22×10^{10}	9.78×10^{10}	7.76×10^{10}
Asphalt	7.52×10^9	n.a.	n.a.
Concrete	4.48×10^8	2.92×10^{10}	2.52×10^{10}
Reinforced concrete	1.34×10^8	2.76×10^9	2.76×10^9
Concrete for traffic divider	7.92×10^8	n.a.	n.a.
Steel for guardrail	1.29×10^8	n.a.	n.a.
Steel in track	n.a.	1.85×10^8	1.87×10^8
Steel in electric poles	n.a.	2.6×10^7	2.19×10^6
Steel in tunnels structures	7.68×10^8	2.50×10^9	1.81×10^9
Copper in electric cables	n.a.	7.72×10^6	7.78×10^6
Diesel for construction	1.89×10^6	2.81×10^{10}	1.84×10^7

Il Principio di Precauzione

Trasformare il modo con cui prendiamo determinate decisioni.

Principio di Precauzione:



“Quando una attività genera rischi per l'ambiente o per la salute umana, è necessario che vengano prese misure precauzionali, anche nei casi in cui una relazione di causa ed effetto non sia stata pienamente dimostrata da un punto di vista scientifico.”

(Dichiarazione di Wingspread, Wisconsin, 1998)

(UNESCO. World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology, 2005)

Accrescere la partecipazione

Nel contesto decisionale, **la partecipazione è di primaria importanza**, perchè:

- accresce la **legittimità** della decisione presa
- permette di tener conto di **valori ed interessi differenti**
- accresce la **qualità** del processo scientifico, cioè consente alla gente di suggerire aspetti e **soluzioni che gli esperti non vedono**

Sulla base di valori condivisi

- 1) **Rispetto** - per i bisogni e i diritti di questa e delle future generazioni come pure per coloro che non possono parlare in proprio favore
- 2) **Umiltà** - verso il mondo naturale e verso la nostra capacità di comprenderne la dinamica attraverso la scienza
- 3) **Democrazia** - dare voce alla gente su problemi che influenzano la sua vita
- 4) **Assunzione di responsabilità**
 - dei Governi e delle Amministrazioni nella gestione del benessere comune di questa e delle future generazioni
 - degli individui, inclusi gli operatori economici, per l'introduzione di nuove iniziative e progetti e per le loro conseguenze sul pianeta.

Conclusioni. 1

A) Non si offrono pasti gratis. Ogni prodotto o servizio ha un costo.

B) Il costo non è solo economico. Esistono costi energetici, materiali, ambientali e sociali.

C) Alcuni costi sono locali (nello spazio e nel tempo). Altri costi sono e saranno affrontati da aree e popolazioni molto lontane e dalle generazioni successive, per non parlare delle altre specie viventi.

D) A volte è necessario affrontare dei costi per ricavarne chiari benefici.

Un primo problema è: quanto sono grandi i benefici rispetto ai costi ?

Un secondo problema è: chi gode dei benefici e chi paga i costi ?

Conclusioni. 2

- 1) La valutazione dei costi e dei benefici (LCA e LCA costing) deve essere preventiva, trasparente e aperta a tutte le componenti coinvolte (popolazioni, operatori economici, organizzazioni ambientaliste, amministratori).
- 2) La valutazione non è solo un fatto numerico (alcuni aspetti sociali e culturali non sono quantificabili, ma non per questo hanno minor valore).
- 3) I risultati possono essere diversi da caso a caso. Ciò vale anche per la TAV.
- 4) La valutazione deve basarsi sul Principio di Precauzione: Quando il danno ambientale reale o temuto è molto grande, vanno considerate tutte le possibili alternative, compresa quella di cancellare un progetto.
- 5) Nessun progetto dovrebbe essere preso in considerazione senza che sia effettuata una preventiva LCA da parte di esperti indipendenti. A quando una LCA della TAV in Italia?

“La parola d’ordine è andare veloci...Finirà che chi arriverà prima a casa, poi avrà più tempo per guardare il viadotto che gli è cresciuto davanti alla finestra”

(Garibaldi et al., La Colata, 2010, pag. 451).

Grazie per l’attenzione !