



II CONVEGNO ON LINE – GETRI WEBINAR



Analisi LCA – presentazione dei risultati



Luca Galeasso (Environment Park, capofila) ed Elia Rillo (Studio Fieschi & soci)

CAPOFILA



Repubblica e Cantone
Ticino

PARTNER



Indice dei contenuti

1. **Obiettivi e oggetto dello studio LCA**
2. **Campo di applicazione**
3. **Inventario dei dati**
4. **Analisi degli impatti**
5. **Interpretazione**
6. **Prossimi passi**

Obiettivi e oggetto dello studio LCA

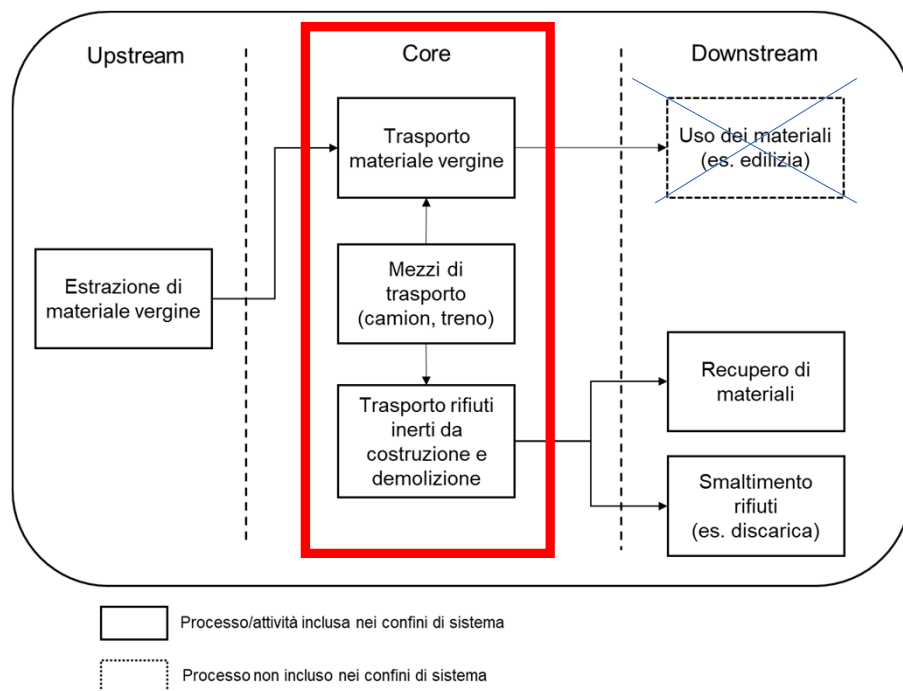
Lo studio LCA fa riferimento alla filiera di materiali inerti prodotti e transitanti fra l'area del Canton Ticino e le province lombarde confinanti. In particolare, sono oggetto del trasporto:

- **Inerti primari o vergini** destinati all'edilizia, dall'Italia alla Svizzera
- **Rifiuti inerti e da costruzioni e demolizioni (C&D)** destinati al riciclo o al ripristino ambientale, dalla Svizzera all'Italia

Lo studio LCA rientra nell'analisi di fattibilità di un **nuovo modello di trasporto degli inerti** basato sull'intermodale ferro-gomma, come soluzione alternativa più ambientalmente ed economicamente sostenibile rispetto al tutto-strada.

Lo studio è stato pertanto finalizzato alla **caratterizzazione ambientale** dell'attuale scenario trasportistico su gomma (**scenario base**) e due differenti scenari basati su misto di trasporto ferro-gomma (**scenari alternativi**)

CONFINI DEL SISTEMA STUDIATO



Campo di applicazione

UNITA' FUNZIONALE

Il sistema descritto ha come unità funzionale il trasporto dei materiali inerti estratti e i rifiuti da C&D transitanti in un anno all'interno dell'area geografica di riferimento fino alle loro destinazioni finali

FLUSSO DI RIFERIMENTO

Quantità di materiali oggetto di trasporto

Flussi di materiali	Quantità (2018)
INERTI VERGINI verso Svizzera	1.245.207 t
RIFIUTI INERTI verso Italia	576.268 t

Scenari considerati

1. SCENARIO BASE

Scenario attuale, con trasporto interamente su gomma

2. SCENARIO MISTO FERRO-GOMMA

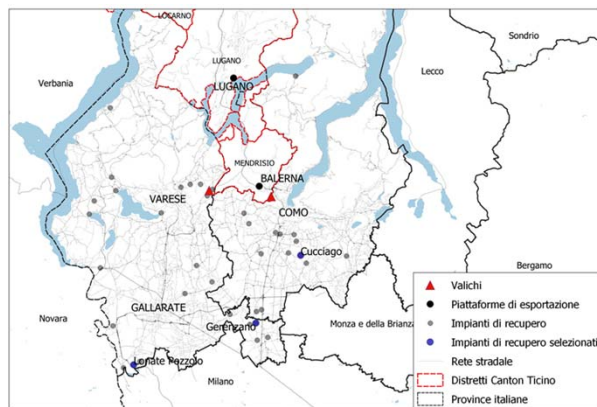
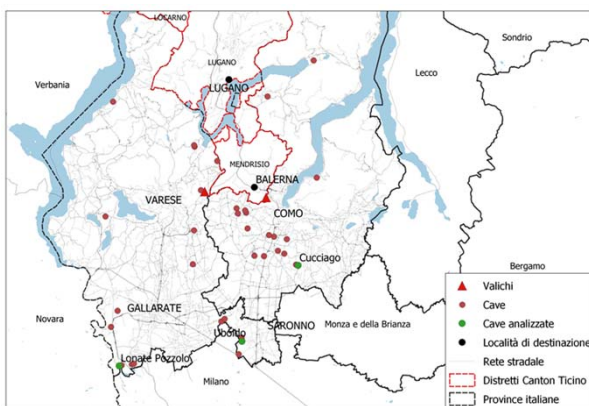
Scenario con trasporto basato su sistema logistico intermodale integrato ferro-gomma. Il trasporto avviene su gomma fino a punti di carico-scarico (scali) dedicati alla movimentazione di inerti, per proseguire tramite ferrovia

3. SCENARIO «TRENO-SERVIZIO»

Scenario con trasporto su gomma fino a punti di carico-scarico esistenti, con successivo utilizzo di treni merci integrati con carri dedicati al trasporto di inerti

Gli scenari sono stati confrontati a **parità di massa trasportata** (inerti vergini e rifiuti C&D), escludendo gli impatti delle fasi upstream (estrazione) e downstream (smaltimento).

Principali elementi dello scenario base



Tratte di riferimento (da elaborazioni GIS)	
Italia - Svizzera	55 km
Svizzera - Italia	50 km

Tipologia veicolo	Peso lordo	Carico max
Rigido (>32 t)	35,5 t	20 t

Trasporto	Fattore di carico medio	Ritorni a vuoto
Inerti vergini	85%	5%
Rifiuti inerti	75%	10%

Classe ambientale	Percentuale (%)
Precedente a Euro III	12,7
Euro III	16,8
Euro IV	3,5
Euro V	31,9
Euro VI	35,1

Principali elementi dello scenario ferro-gomma

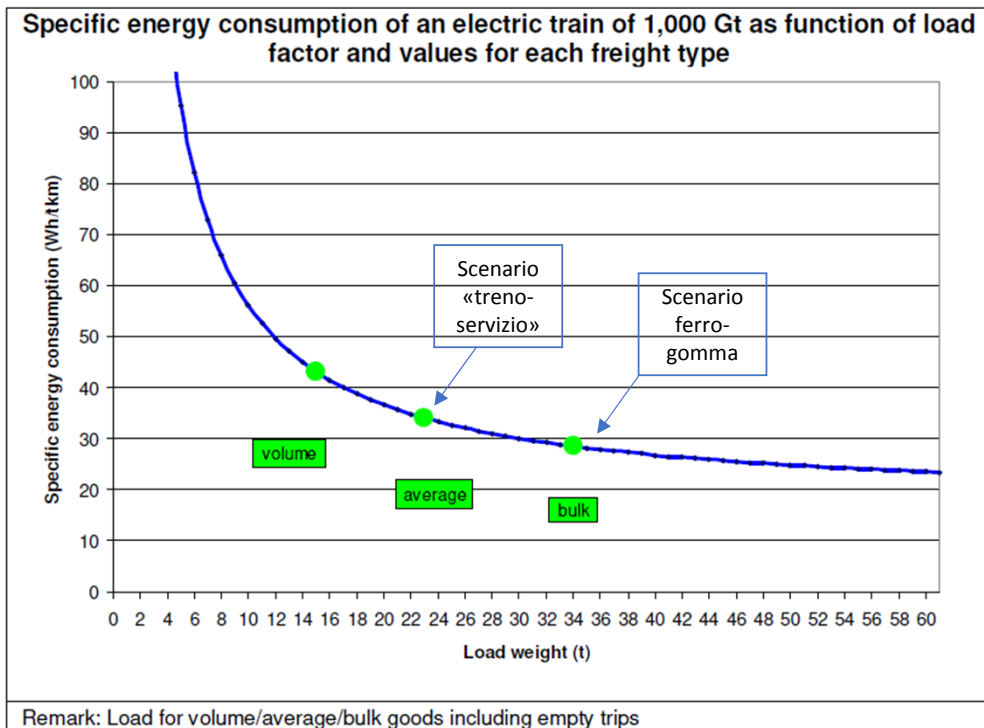


Tratte di riferimento (trasporto misto gomma-ferro)	
Totale	104 km
Di cui su gomma	39 km
Di cui su ferro	65 km

Consumo di energia elettrica medio per il trasporto su treno	
Wh/t*km	27,8

Mix elettrico utilizzato	
Tratto svizzero (56%)	Ecoinvent (Swiss federal railways)
Tratto italiano (44%)	Ecovinent (Italian market)

Principali elementi dello scenario «treno-servizio»



Tratte di riferimento (trasporto misto gomma-ferro)	
Totale	104 km
Di cui su gomma	39 km
Di cui su ferro	65 km

Consumo di energia elettrica medio per il trasporto su treno	
Wh/t*km	32,2

Mix elettrico utilizzato	
Tratto svizzero (56%)	Ecoinvent (Swiss federal railways)
Tratto italiano (44%)	Ecovinvent (Italian market)

Analisi degli impatti

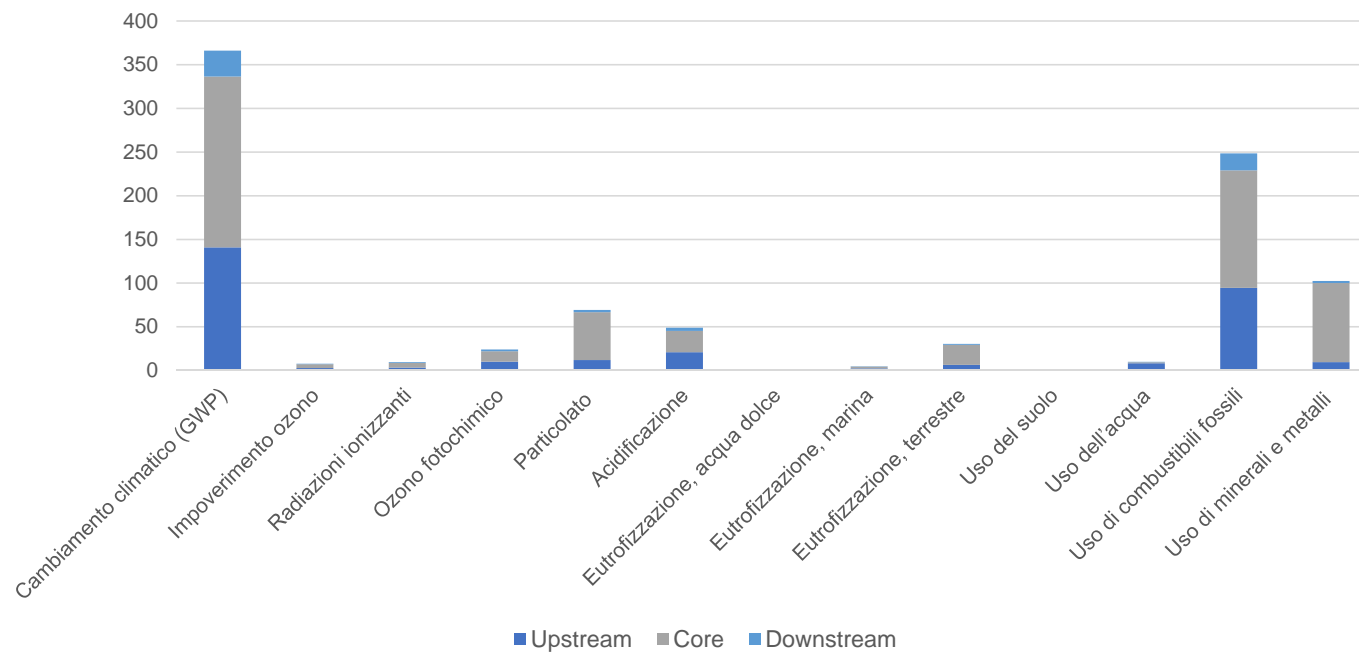
SCENARIO BASE

Categoria d'impatto	U.M.	Upstream	Core	Downstream	TOTALE
Cambiamento climatico (GWP)	%	15,25	21,15	3,21	39,61
Impoverimento ozono	%	0,29	0,48	0,07	0,84
Radiazioni ionizzanti	%	0,36	0,58	0,09	1,03
Ozono fotochimico	%	1,10	1,28	0,21	2,59
Particolato	%	1,28	5,94	0,26	7,49
Tossicità non cancerogena	%	-	-	-	-
Tossicità cancerogena	%	-	-	-	-
Acidificazione	%	2,25	2,66	0,38	5,29
Eutrofizzazione, acqua dolce	%	0,07	0,04	0,01	0,12
Eutrofizzazione, marina	%	0,27	0,21	0,05	0,53
Eutrofizzazione, terrestre	%	0,70	2,48	0,11	3,29
Ecotossicità	%	-	-	-	-
Uso del suolo	%	0,11	0,04	0,01	0,16
Uso dell'acqua	%	0,89	0,13	0,05	1,07
Uso di combustibili fossili	%	10,24	14,54	2,11	26,89
Uso di minerali e metalli	%	1,04	9,78	0,26	11,08
TOTALE	%	33,86	59,33	6,81	100,00

Analisi degli impatti

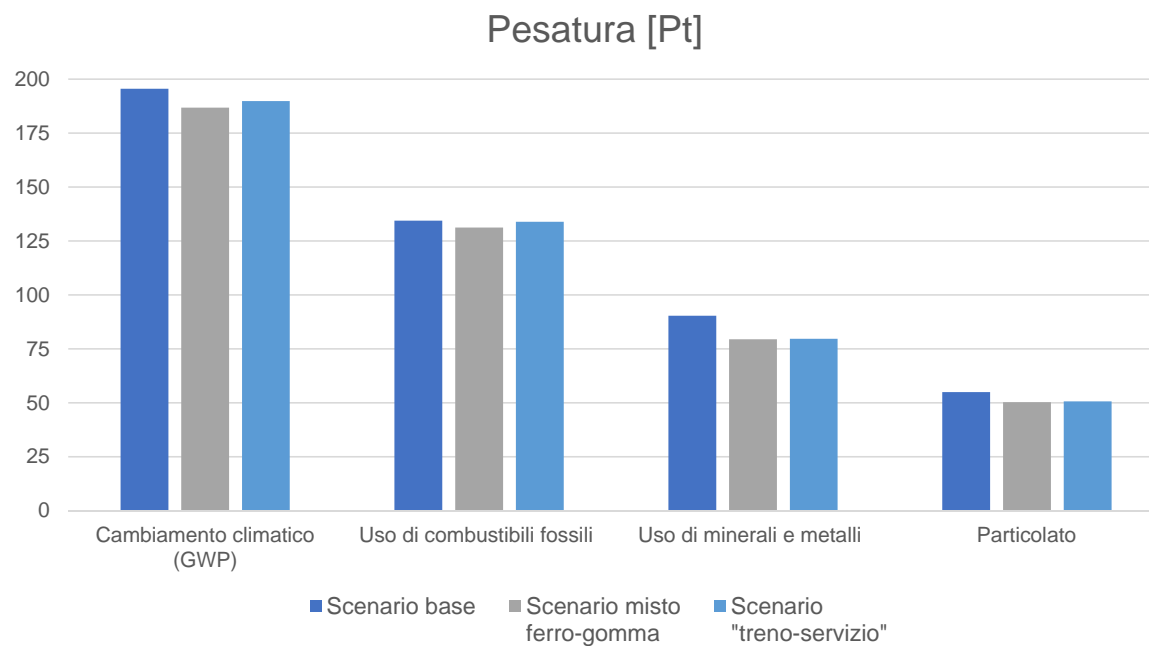
SCENARIO BASE

Pesatura dello scenario base - Metodo ILCD



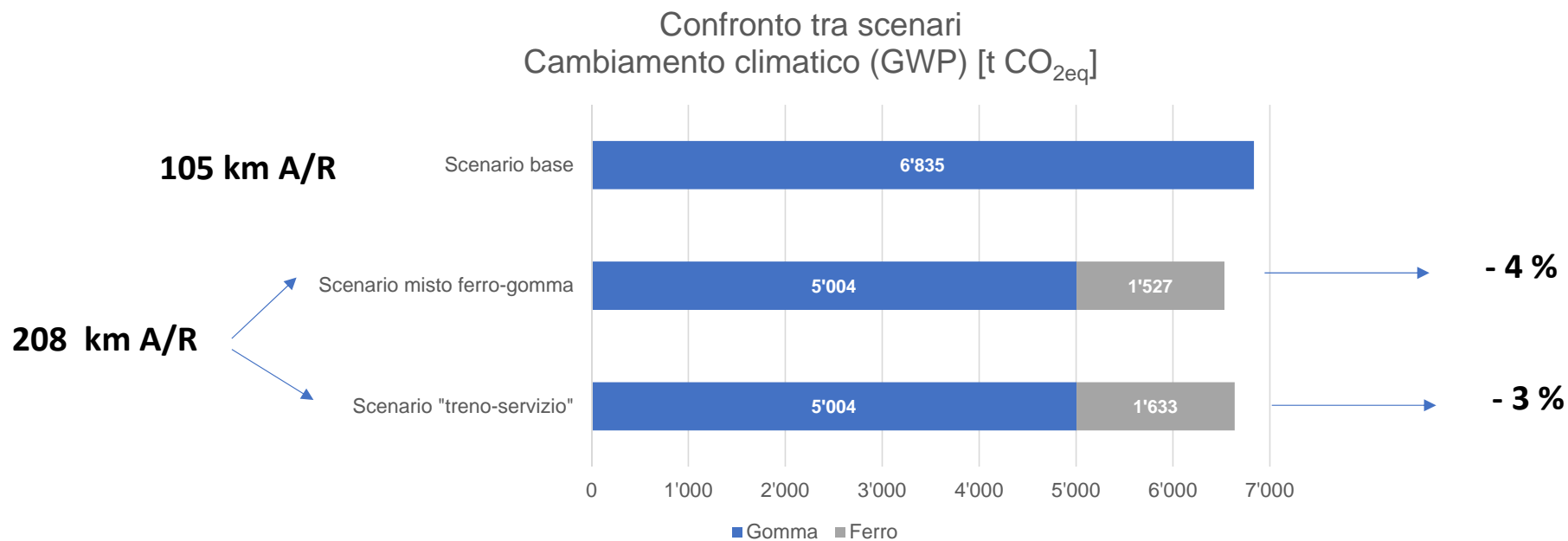
Analisi degli impatti

CONFRONTO TRA SCENARI – Categorie d’impatto più rilevanti



Analisi degli impatti

CONFRONTO TRA SCENARI – GWP: Contributo delle tipologie di trasporto



Analisi degli impatti

CONFRONTO TRA SCENARI – Indicatori relativi al parametro t*km

	t·km		
	Gomma	Ferro	Totale
Scenario base	97.275.000	-	97.275.000
Scenari alternativi	71.019.000	118.365.000	189.384.000

Categoria d'impatto	U.M.	Scenario base	Scenario misto ferro-gomma	Scenario "treno-servizio"
Cambiamento climatico (GWP)	kg CO _{2eq} /t·km	0,070	0,034	0,035
Uso di combustibili fossili	GJ/t·km	1,01E-03	5,07E-04	5,17E-04
Uso di minerali e metalli	kg Sb _{eq} /t·km	6,68E-07	3,00E-07	3,01E-07
Particolato	Disease inc. /t·km	3,78E-09	1,77E-09	1,78E-09



Categoria d'impatto	U.M.	Trasporto su gomma	Trasporto su ferro - Treno dedicato al materiale inerte	Trasporto su ferro - Treno merci misto
Cambiamento climatico (GWP)	kg CO _{2eq} /t·km	0,070	0,013	0,014
Uso di combustibili fossili	GJ/t·km	1,01E-03	2,03E-04	2,19E-04
Uso di minerali e metalli	kg Sb _{eq} /t·km	6,68E-07	7,99E-08	8,12E-08
Particolato	Disease inc. /t·km	3,78E-09	5,67E-10	5,85E-10



Analisi degli impatti

CONFRONTO TRA SCENARI – Monetizzazione delle esternalità ambientali

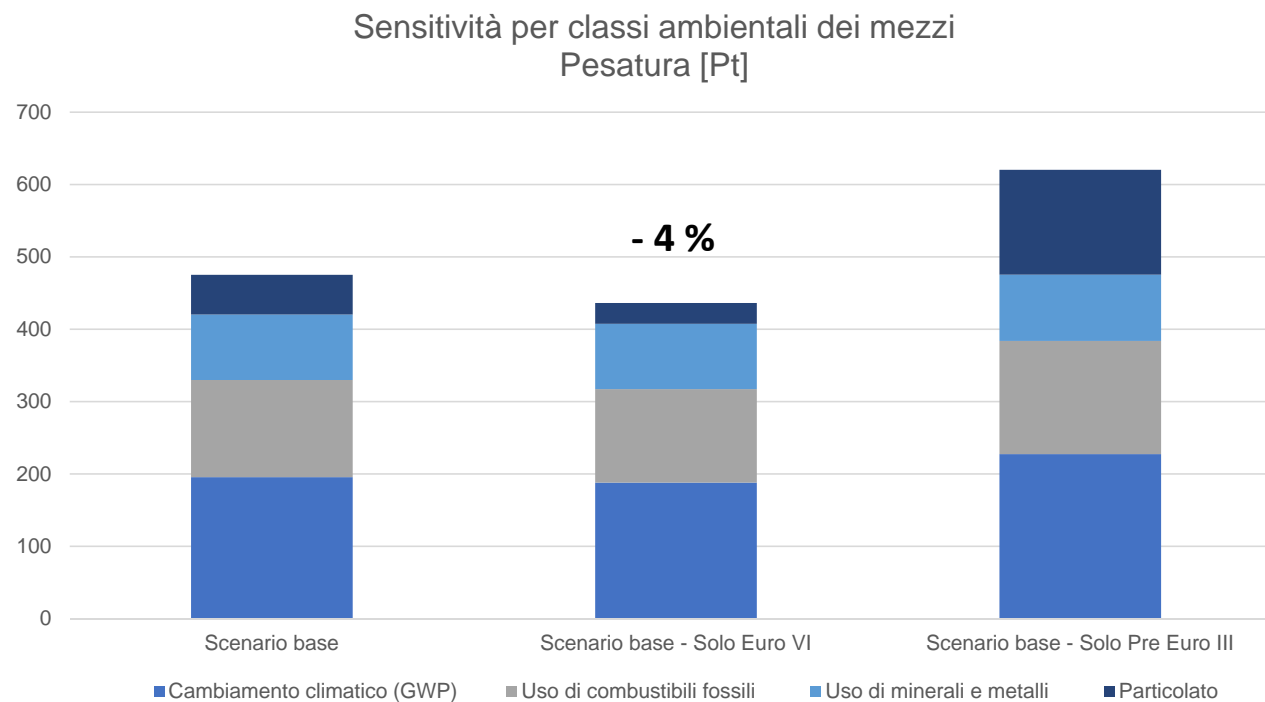
Metodo di monetizzazione		Scenario base	Scenario misto ferro-gomma	Scenario "treno-servizio"
Stepwise 2006	k€	567,34	542,11	550,84
Environmental prices	k€	389,62	372,30	378,29
Handbook CE	k€	683,54	653,15	663,66

	Scenario base	Scenario misto ferro-gomma	Scenario "treno-servizio"
Metodo di monetizzazione	c€/t-km		
Stepwise 2006	0,58	0,29	0,29
Environmental prices	0,40	0,20	0,20
Handbook CE	0,70	0,34	0,35

	Trasporto su gomma	Trasporto su ferro - Treno dedicato al materiale inerte	Trasporto su ferro - Treno merci misto
Metodo di monetizzazione	c€/t-km		
Stepwise 2006	0,58	0,11	0,11
Environmental prices	0,40	0,07	0,08
Handbook CE	0,70	0,13	0,14

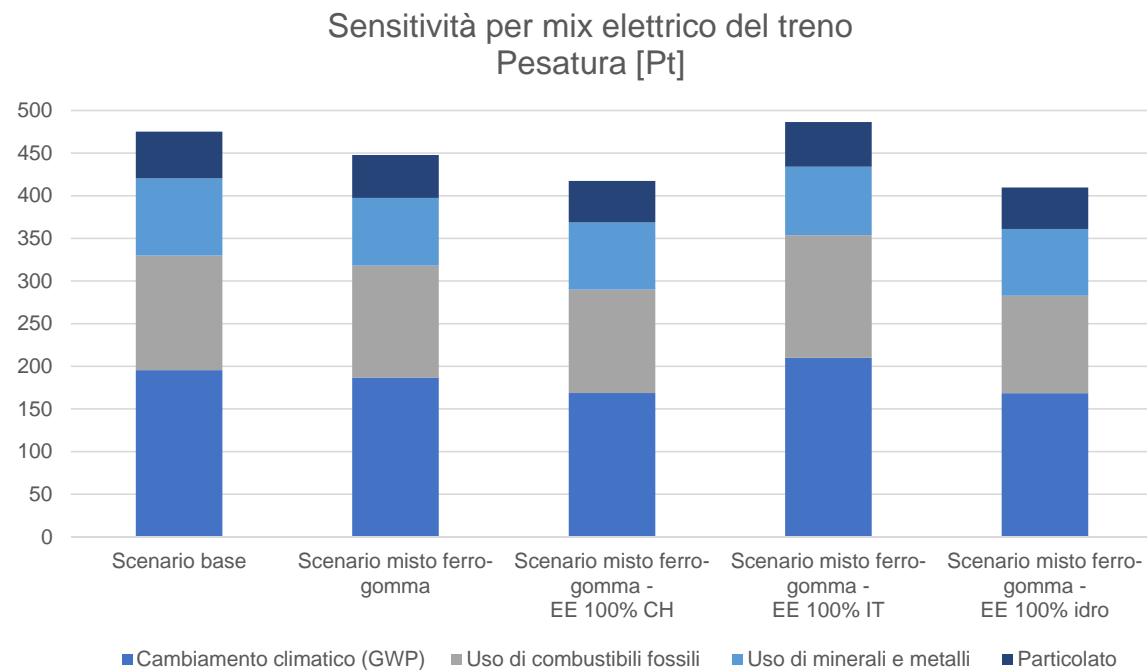
Interpretazione – Analisi di sensitività

Variazione degli impatti rispetto alla classe ambientale dei mezzi



Interpretazione – Analisi di sensitività

Variazione degli impatti rispetto al mix elettrico dello scenario ferro-gomma



Prossimi passi...

1. **Integrazione dello studio con eventuali ulteriori elementi acquisiti (Dicembre 2020)**
2. **Sviluppo dello strumento informativo destinato alla simulazione di differenti scenari sulla base di parametri di input (Dicembre 2020)**



GRAZIE DELL' ATTENZIONE

Per contatti e maggiori informazioni:

Luca Galeasso

Senior specialist

luca.galeasso@envipark.com



Elia Rillo

Consulente e responsabile di progetto

rillo@studiofieschi.it



CAPOFILA



Repubblica e Cantone
Ticino

PARTNER

