

Università degli Studi di Milano

MASTER IN POLITICA ED ECONOMIA DELL'AMBIENTE

ANALISI DEL CICLO DI VITA DELLA GESTIONE DEI RIFIUTI SANITARI DEL P.O. DI PISTOIA

di

Arianna Zampini

Paolo Neri

In collaborazione con



Presidio ospedaliero di Pistoia

LCA: Lyfe Cycle Assessment

“E’ un processo che permette di valutare gli impatti ambientali associati ad un prodotto, processo o attività,

attraverso l’identificazione e la quantificazione

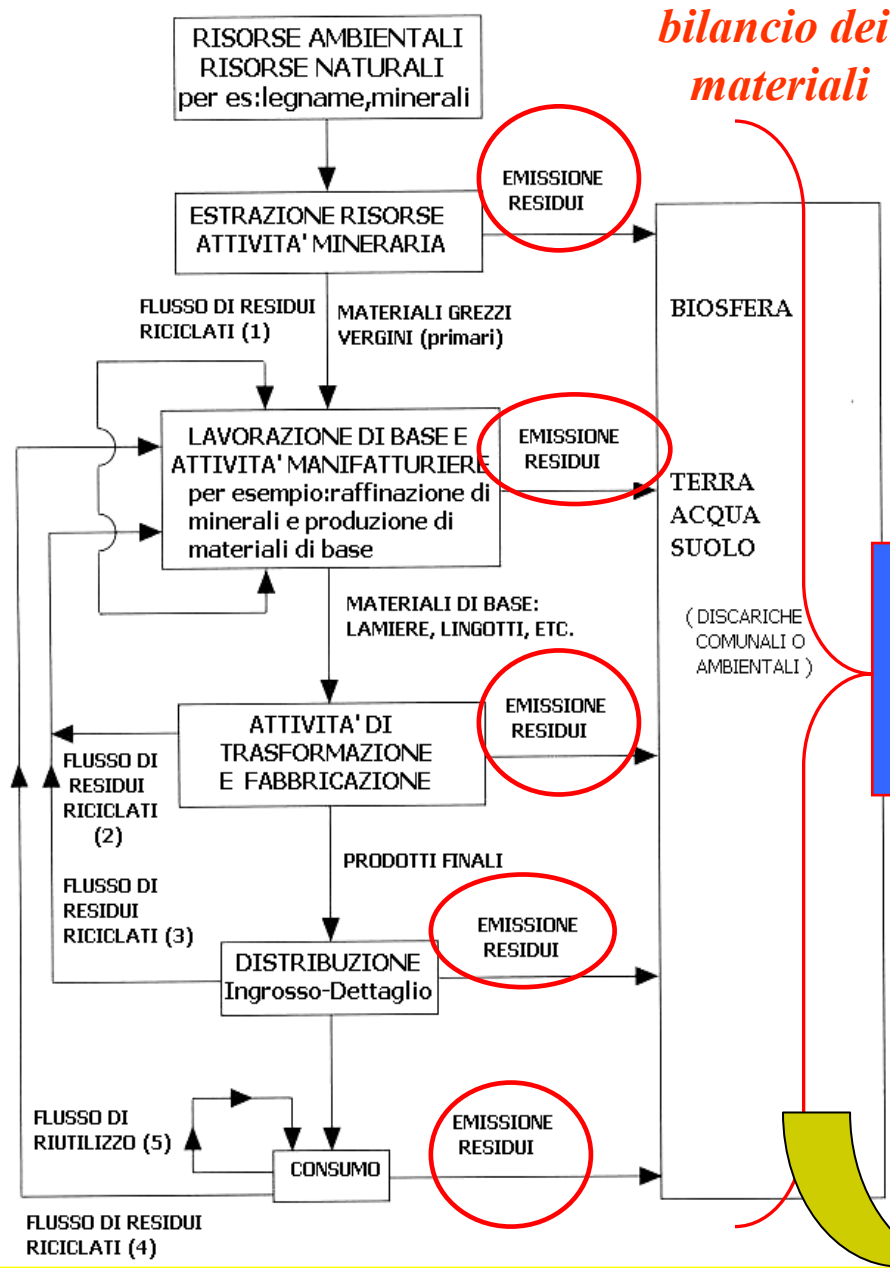
dei consumi di materia, energia ed emissioni nell’ambiente e

la valutazione delle opportunità per diminuire questi impatti.

L’analisi riguarda l’intero ciclo di vita del processo o attività :

dall’estrazione e trattamento delle materie prime, alla produzione, trasporto e distribuzione del prodotto, al suo uso, riuso e manutenzione, fino al riciclo e alla collocazione finale del prodotto dopo l’uso”.

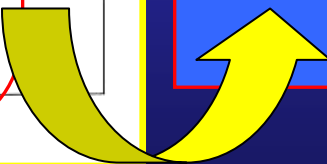
Definizione proposta da SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry, 1993)



LCA come strumento di supporto nella pianificazione strategica della gestione integrata dei rifiuti

La gestione sbagliata di tali flussi influisce negativamente sui sistemi naturali

Capacità assimilativa dell'ambiente
FUNZIONE DI SOSTEGNO ALLA VITA





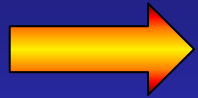
Politica di *gestione integrata*
attenta a tutto il ciclo di vita del rifiuto



LCA

come strumento atto a prevenire e ridurre
la produzione e la pericolosità dei rifiuti
(secondo l'art.3, c.1, lett.b del D.lgs 22/97)

Caso applicativo: LCA della gestione dei rifiuti sanitari



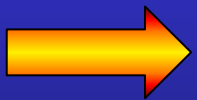
DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI E DEI CONFINI DEL SISTEMA

OBIETTIVO

Valutazione del danno ambientale del ciclo di vita della gestione dei rifiuti sanitari del P.O. di PT

CONFINI

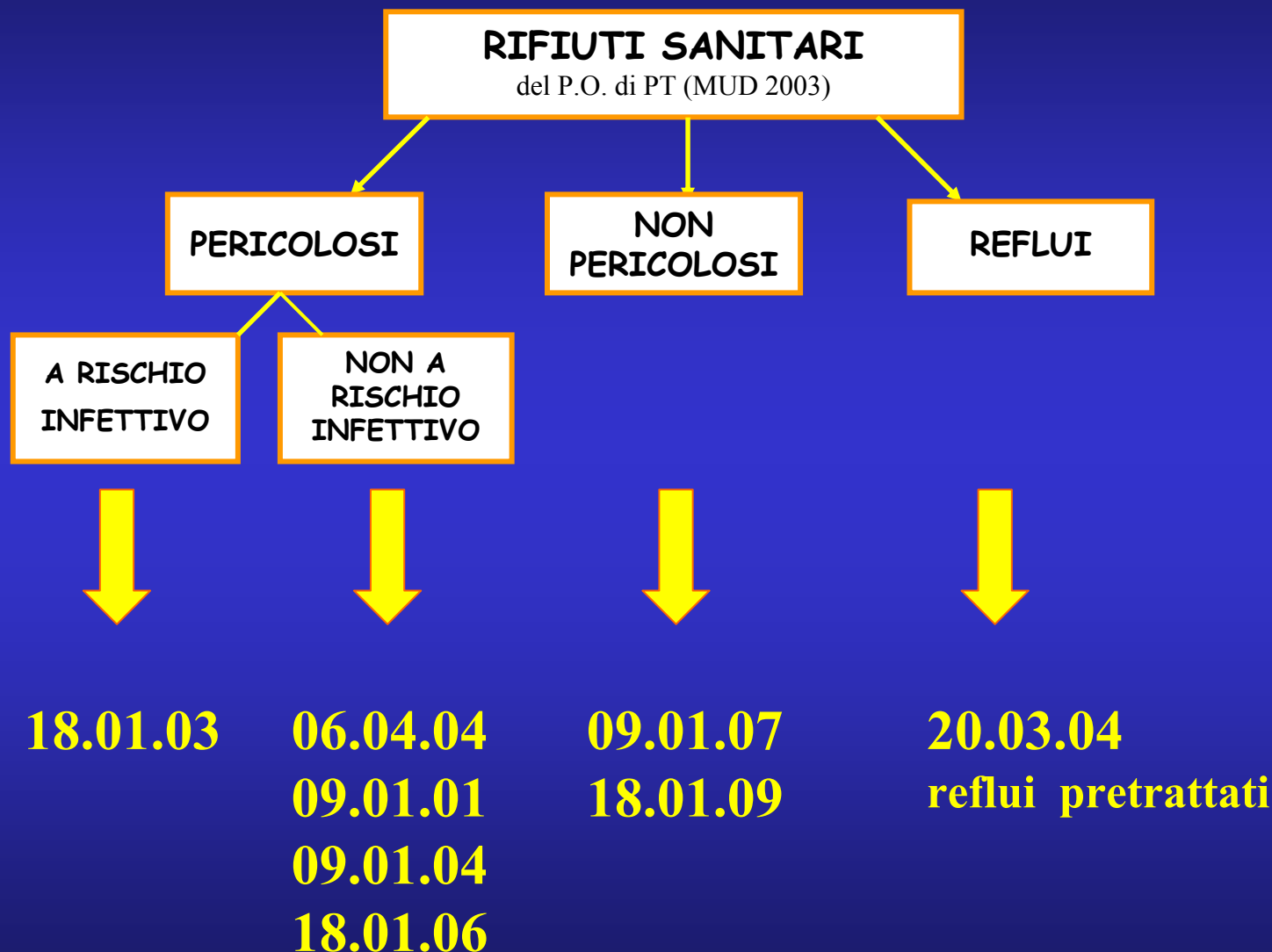
- Unità funzionale: 1 p di rifiuti sanitari
- Dalla raccolta interna al P.O. sino allo smaltimento della confezione in cui è contenuto il rifiuto



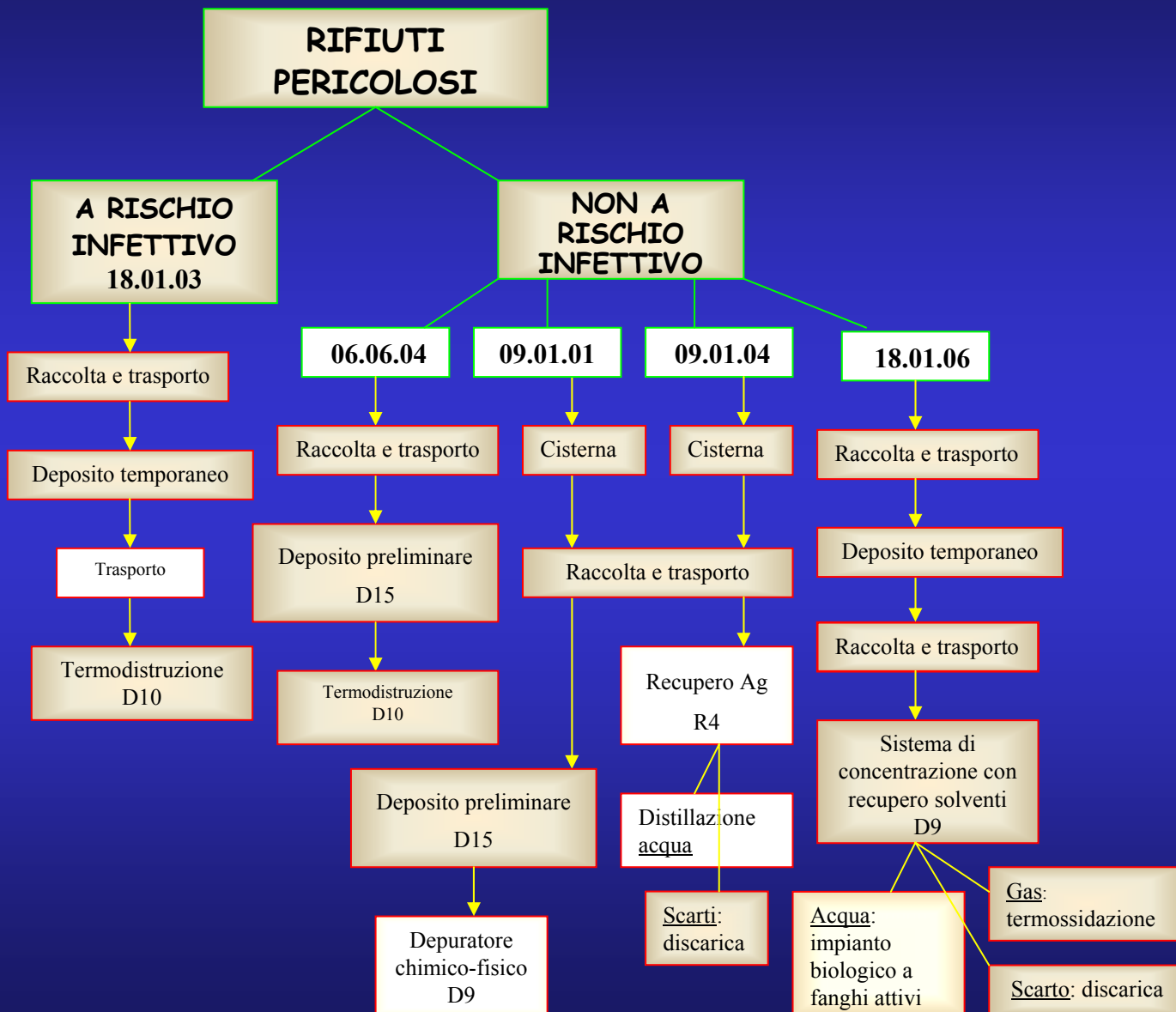
INVENTARIO

Si analizzano in termini qualitativi e quantitativi gli inputs e outputs associati a tutte le fasi che compongono la filiera delle varie tipologie considerate di rifiuti sanitari

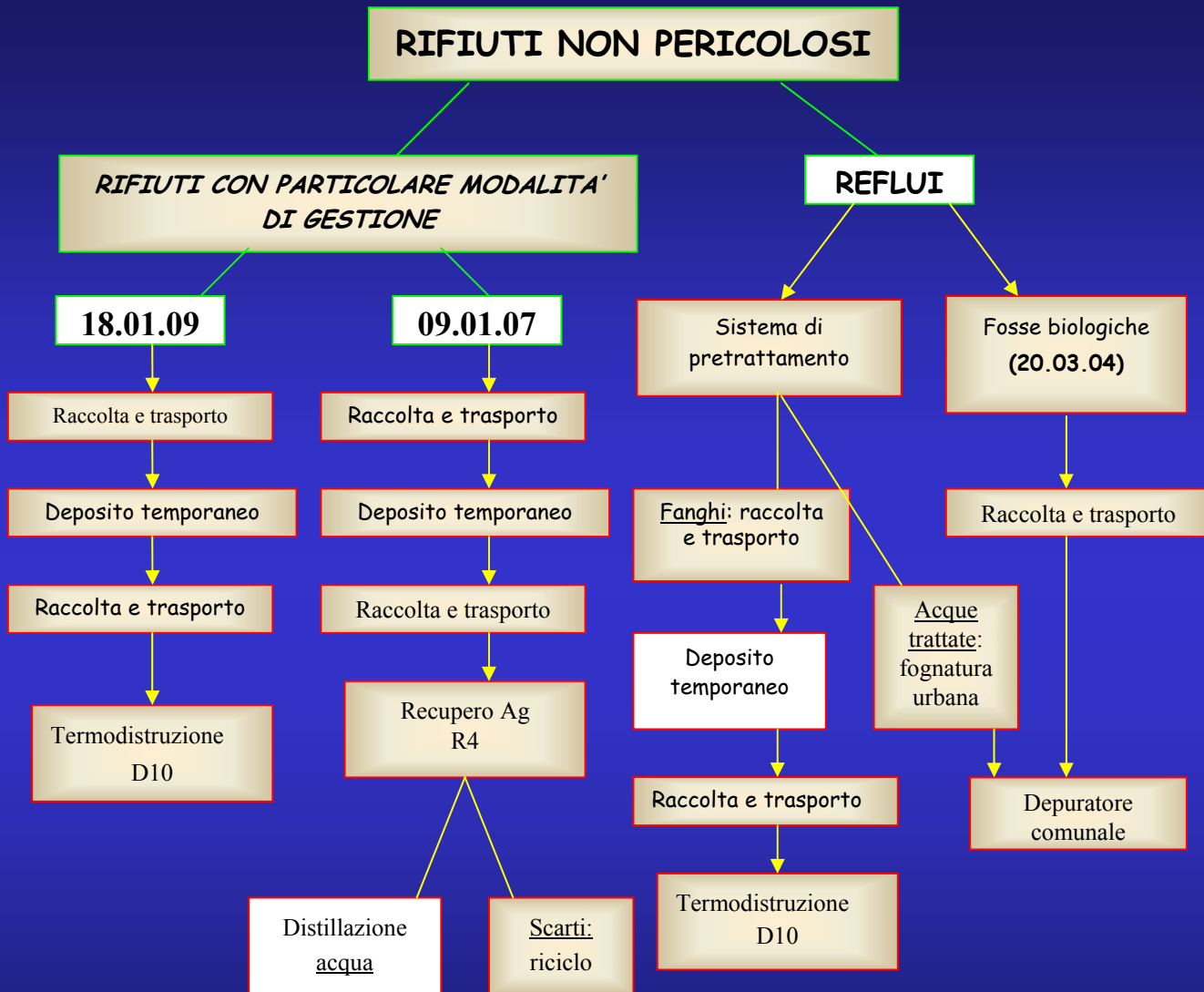
Classificazione rifiuti sanitari (DPR 254/03)



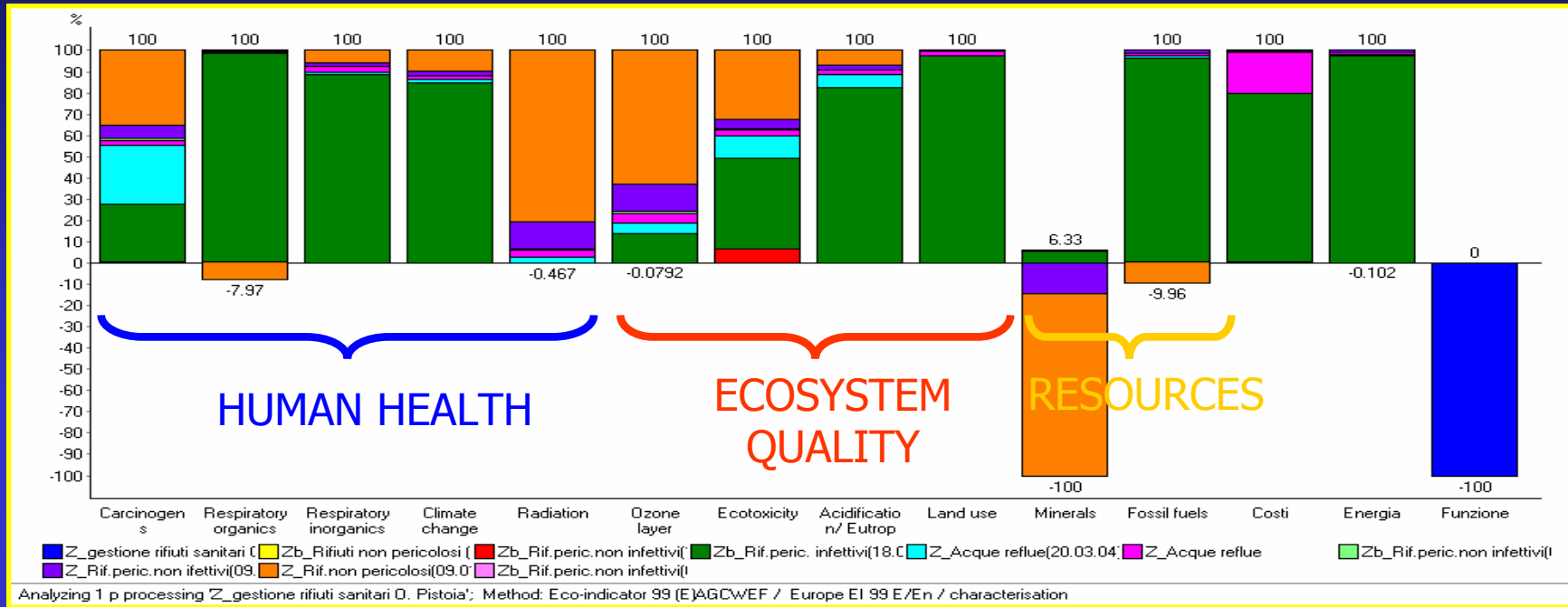
Schema a blocchi della gestione dei rifiuti pericolosi



....e della gestione dei rifiuti non pericolosi

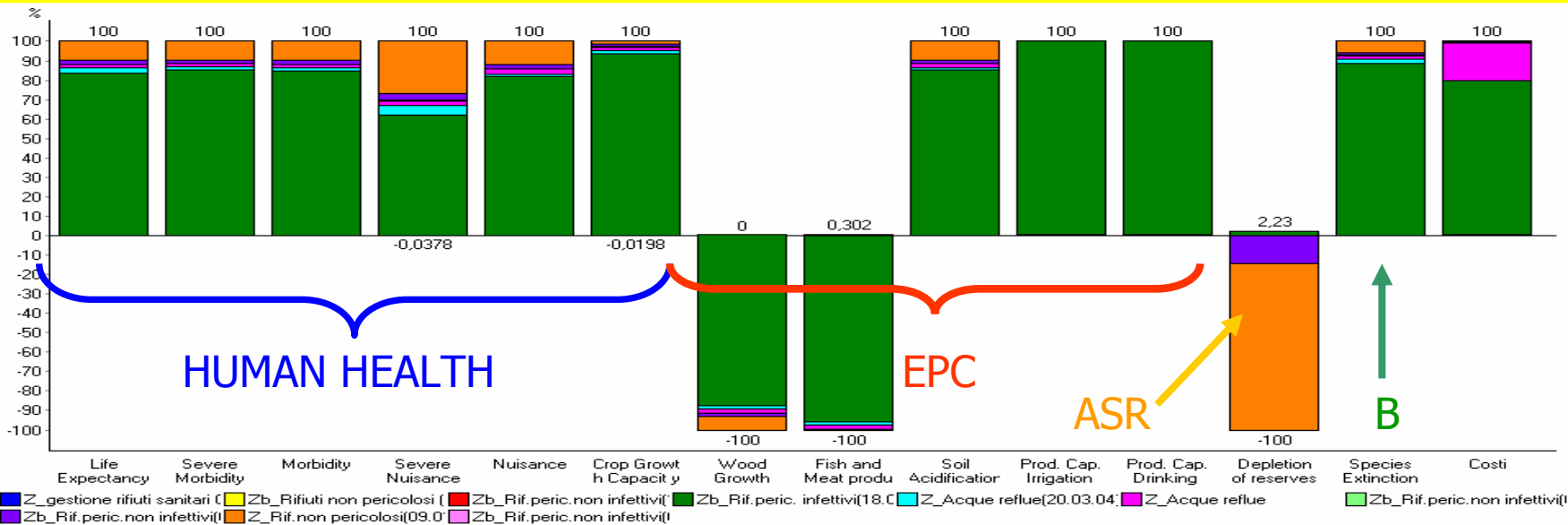


Risultati della caratterizzazione: Eco-Indicator99



HUMAN HEALTH	0.321 DALY	La categoria d'impatto che produce il danno max è <i>respiratory inorganics</i> (Nox e Sox)
ECOSYSTEM QUALITY	1.02E5 PDF*m ² yr	Il danno è dovuto principalmente allo <i>sfruttamento del suolo</i>
RESOURCES	1.36E5 MJ Surplus	Danno dovuto all'utilizzo di combustibili fossili a cui si contrappone vantaggio per recupero di Ag
ENERGIA	4.65E6 MJ	Danno causato principalmente dal consumo di natural gas e crude oil
COSTI	3.56E5 €	Dato dalla gestione dei rifiuti infettivi, dal trattamento delle acque reflue e dall'inceneritore

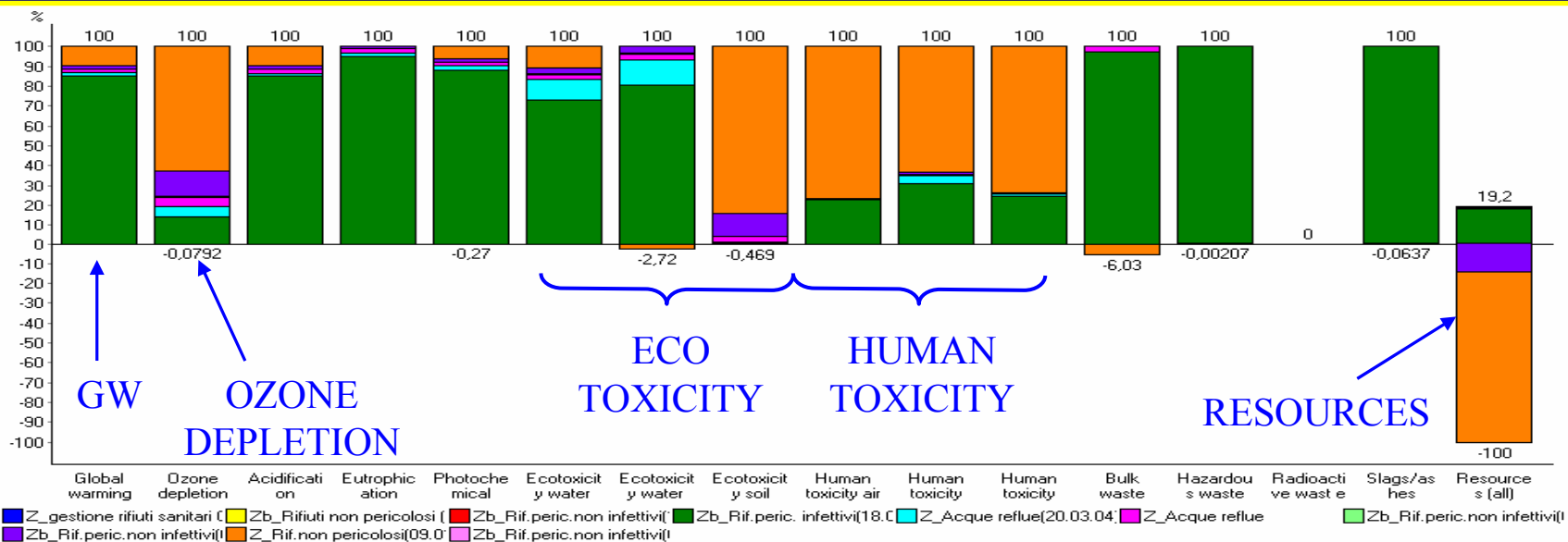
Risultati della caratterizzazione: EPS 2000



Analyzing 1 p processing Z_gestione rifiuti sanitari (0, Pistoia): Method: EPS 2000.ACO2WC / EPS / characterization

HUMAN HEALTH	10.46 Person Yr	In <i>Nuisance</i> si ha il danno massimo (SOx e NOx) e in <i>Lyfe Expectancy</i> (CO2)
ECOSYSTEM PRODUCTION CAPACITY	<p>Wood growth capacity: -1.21E4 kg (CO2)</p> <p>Fish and Meat production: -53.2 kg (NOx)</p> <p>Prod.Cap.Drinking and Irrigation water: 1.38E6 kg (consumo acqua)</p> <p>Soil Acidification: 3E3H+eq (NOx, SOx)</p>	
ABIOTICK STOCK RESOURCES	-2.56E6 ELU	Dovuto al recupero di Ag a cui si contrappone il consumo di natural gas
BIODIVERSITY	4.25E-9 [-]	Dovuto all'emissione di CO2 e a <u>occupation as industrial area</u>
COSTI	3.56E5 €	Dovuto per il 79.22% alla gestione dei rif. peric. infettivi (180103)

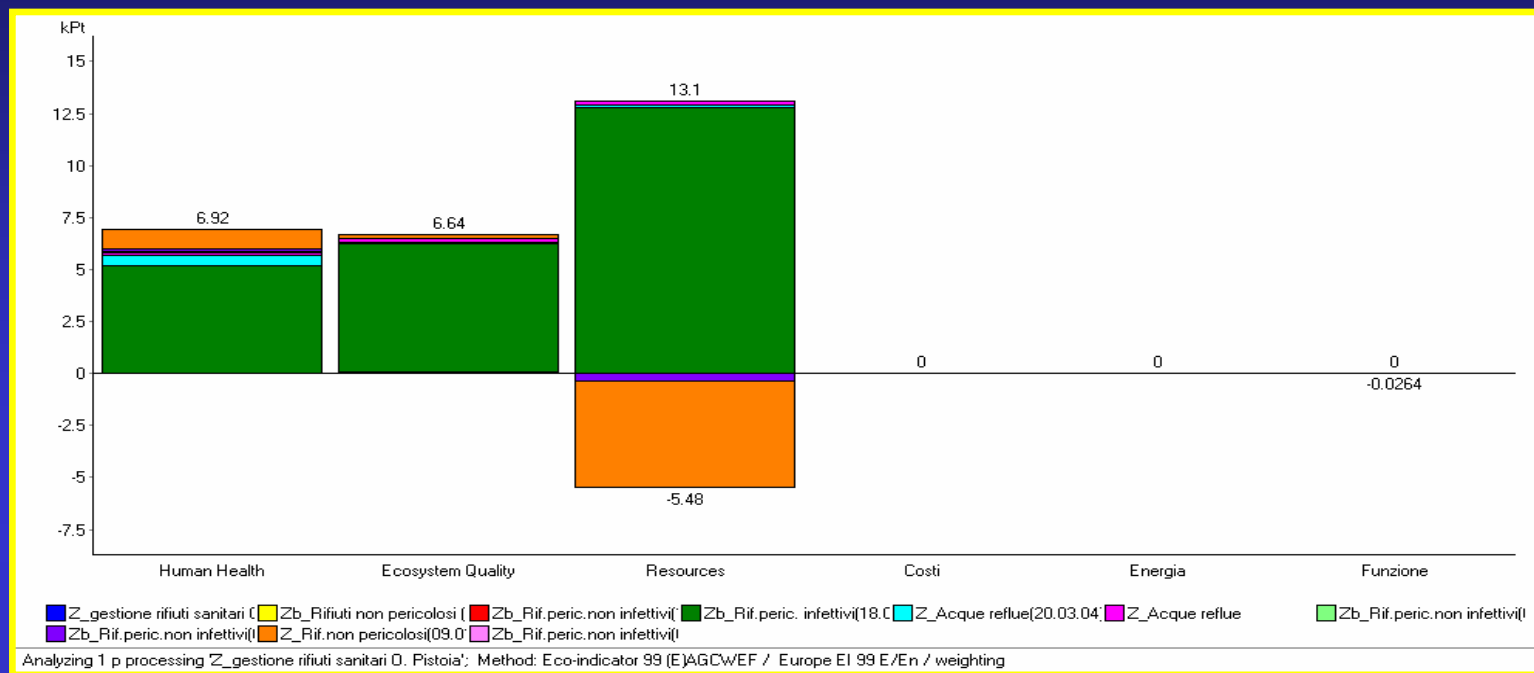
Risultati della caratterizzazione: EDIP 96



Analyzing 1 p processing 'Z_gestione rifiuti sanitari 0. Pistoia': Method: EDIP/UMIP 96AC02DP / EDIP World/Dk / characterization

GLOBAL WARMING	2.29E8 gCO2	Dovuto all'emissione di CO2 (PVC I)
OZONE DEPLETION	2.29E8 gCFC-11	Dovuto all'emissione di HALON 1301
ECOTOXICITY	WATER C: 3.43E8 g/m3 WATER A: 2.9E7 g/m3 SOIL: 1.87E6 g/m3	-Metallic ions e Cd -Metallic ions e Cd -Acetone
HUMAN TOXICITY	AIR : 8.71E11 g/m3 WATER: 2.22E8 g/m3 SOIL: 5.82E5 g/m3	-Metals - Metals e Hg - Metals
RESOURCES (all)	-15.1 kg	Dovuto al recupero di Ag

Risultati della valutazione: Eco-Indicator99

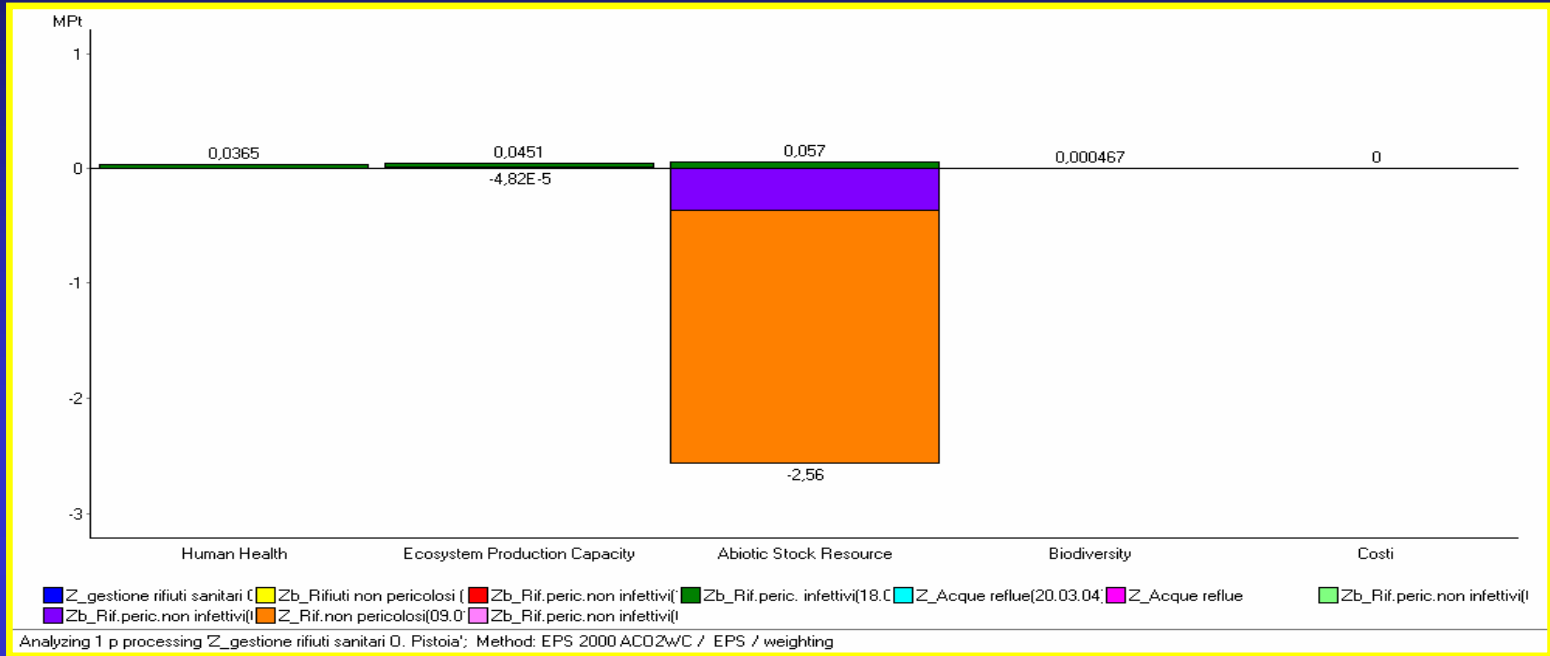


Danno totale da attribuire alla gestione dei rifiuti sanitari è

2.11E4 Pt

- dovuto per il 32.73% a HH, per il 31.42% a EQ, per il 35.97% a R;
- il danno max è causato dalla gestione dei rifiuti pericolosi infettivi per l'elevato consumo di combustibili fossili a cui si contrappone un danno evitato per il recupero di Ag dai rifiuti contenenti tale minerale (entrambe nella categoria R)

Risultati della valutazione: EPS 2000

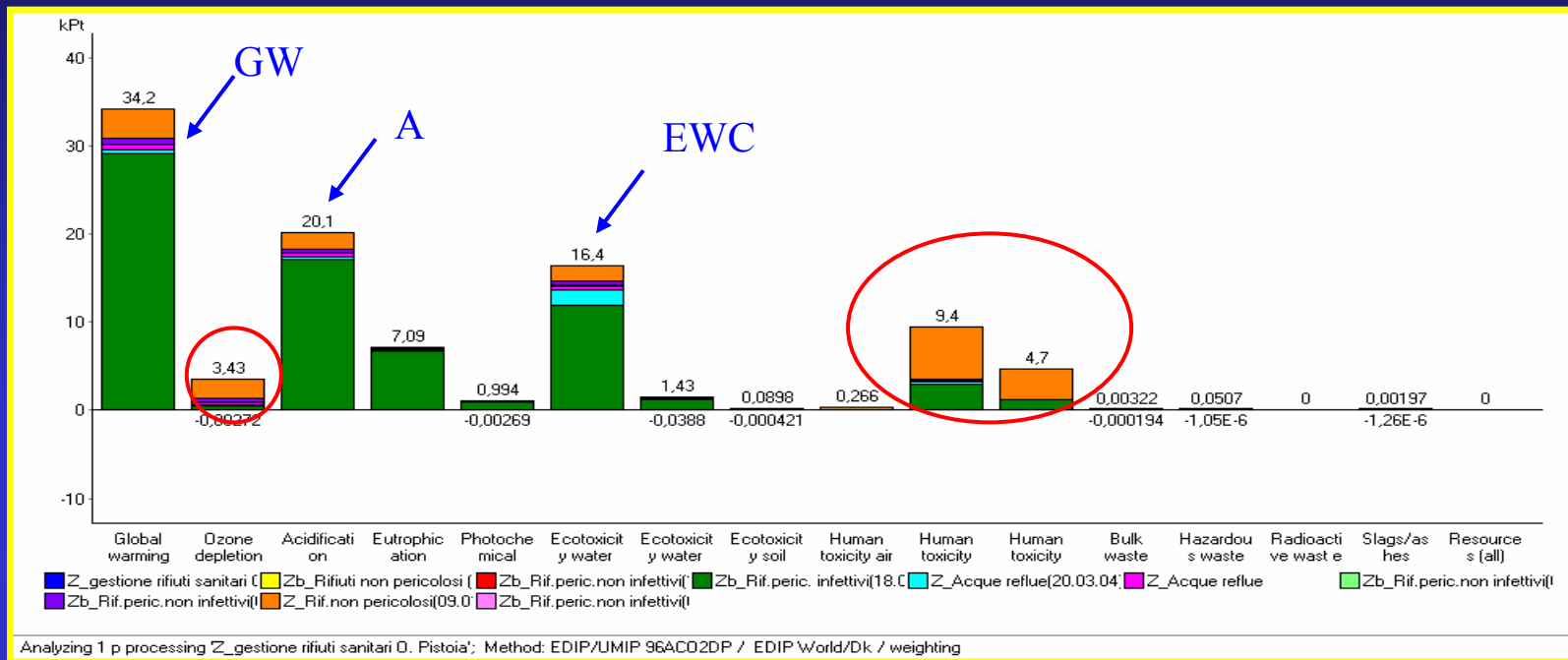


Danno totale da attribuire alla gestione dei rifiuti sanitari è

-2.42E6 Pt

- dovuto per l'1.51% a HH, per l'1.867% a EPC, per il -103.4% a ASR, per lo 0.019% a B
- il danno max è causato dalla gestione dei rifiuti pericolosi infettivi a cui si contrappone un danno evitato risultante dalla gestione dei rifiuti contenenti Ag

Risultati della valutazione: EDIP 96



Danno totale da attribuire alla gestione dei rifiuti sanitari è

9.82E4 Pt

- il danno è causato per il 34.86% su GW, per il 20.51% su Acidification, e per il 16.72% su Ecotoxicity water chronic
- dovuto per il 72.63% alla gestione dei rifiuti pericolosi infettivi (180103) e per il 19.35% alla gestione dei rifiuti non pericolosi contenenti Ag (090107)

Confronto tra i metodi di analisi utilizzati

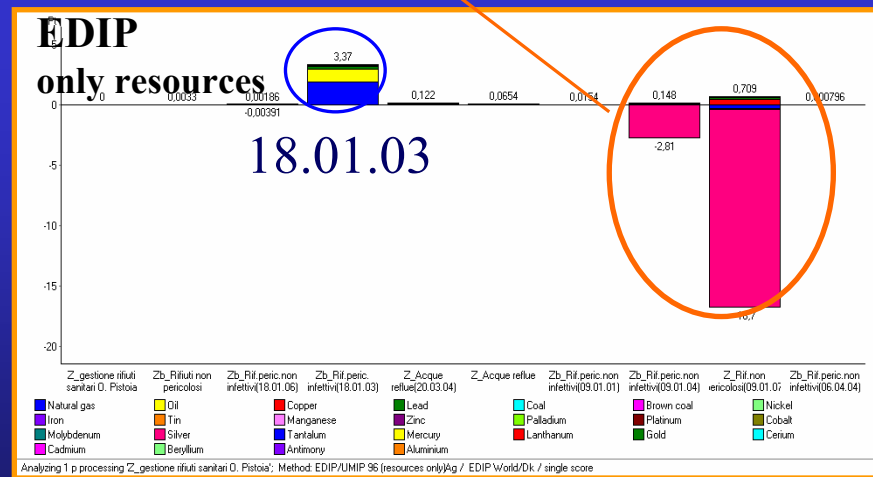
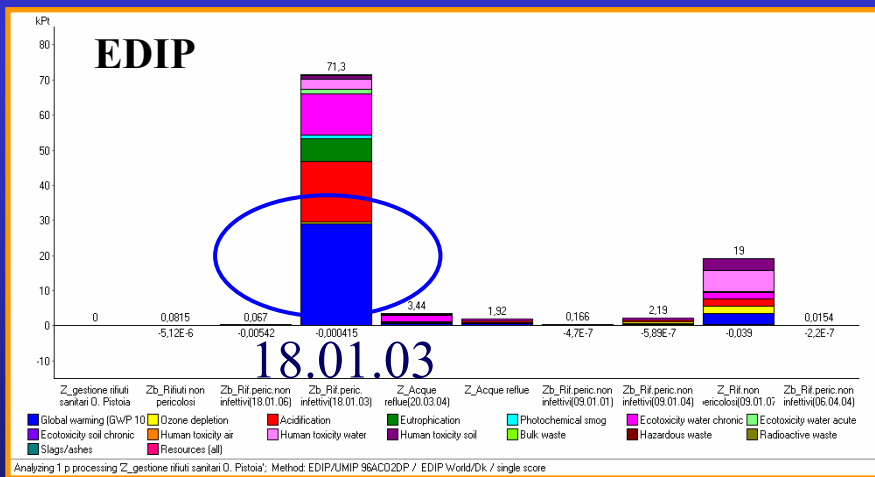
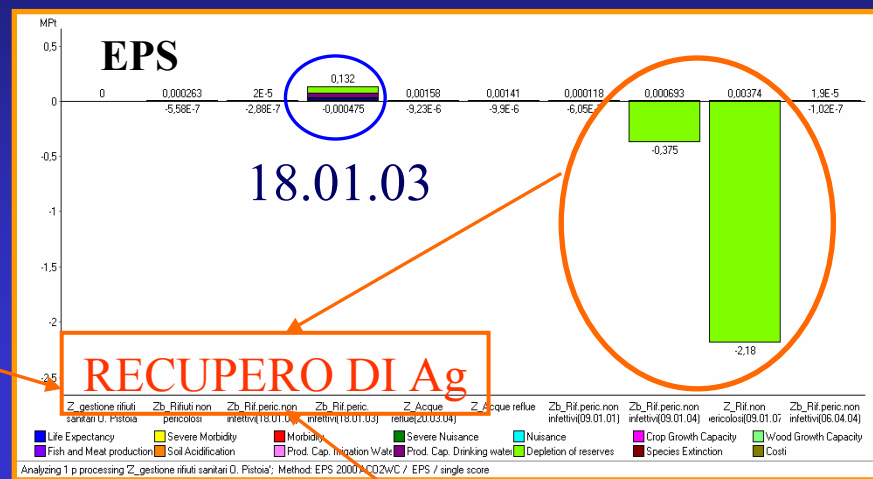
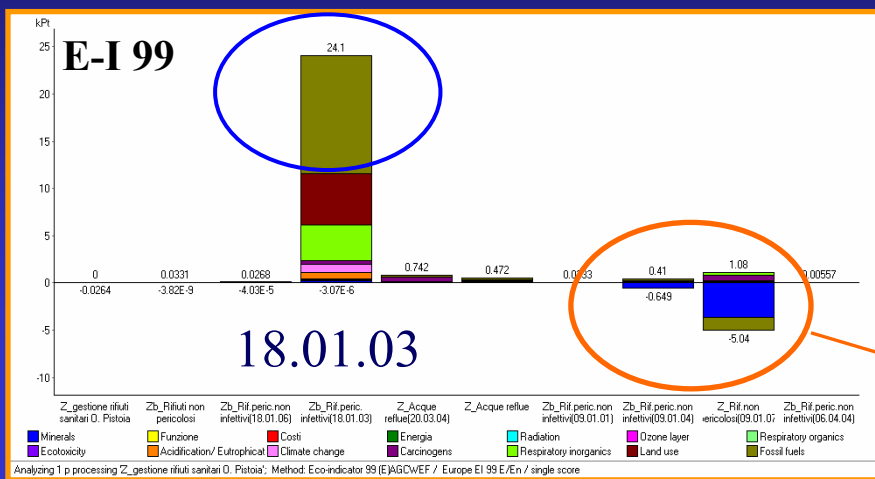
	Eco-Indicator 99	EPS 2000	EDIP 96
Valore danno (Punti)	2.11E4	-2.46E6	9.82E4

- Caratterizzati da categorie di danno e relative categorie di impatto non direttamente confrontabili
- Lavorano con logiche diverse soprattutto in fase di valutazione
- EPS assegna un peso maggiore all'Ag rispetto ai combustibili fossili
- EDIP non valuta il danno prodotto sulla categoria Resources

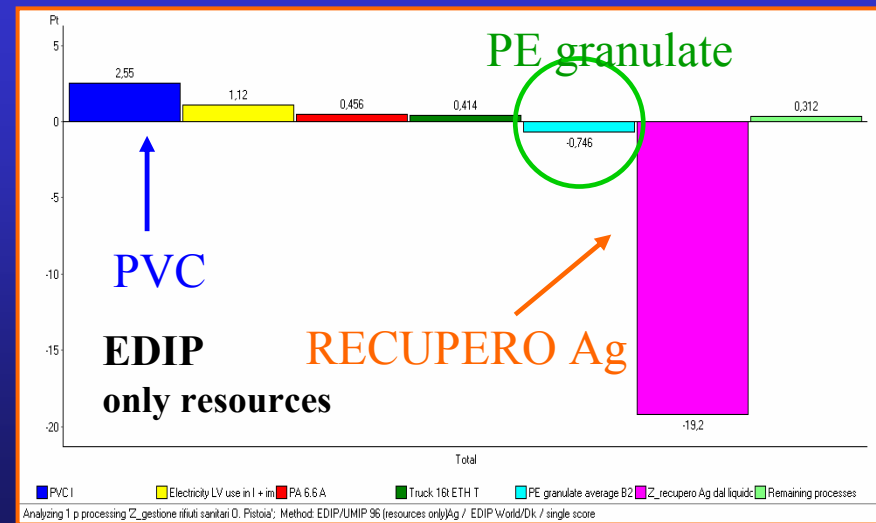
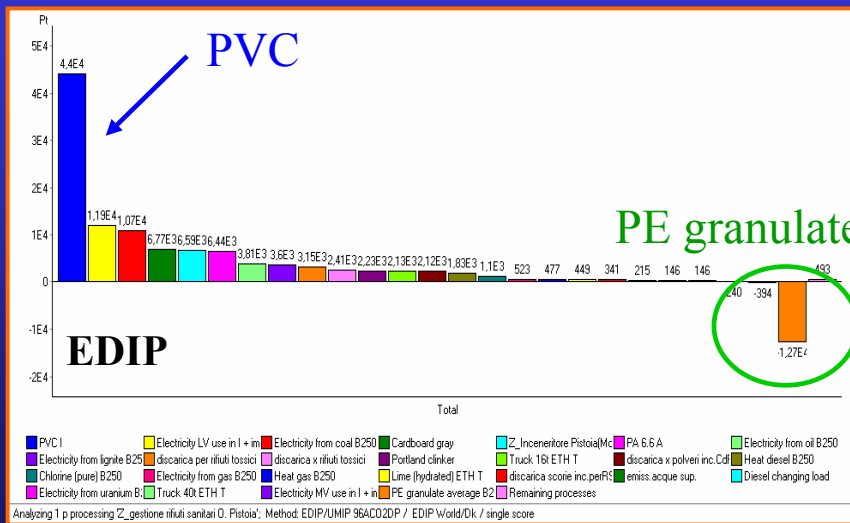
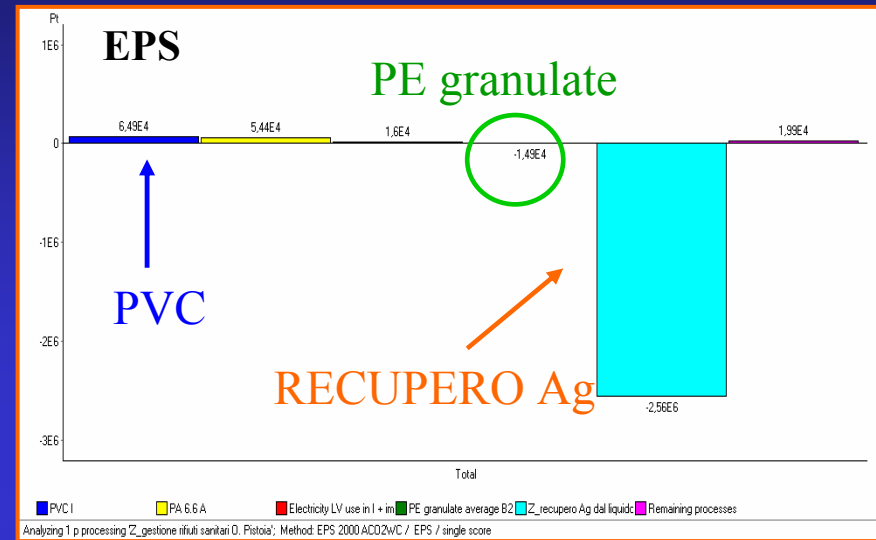
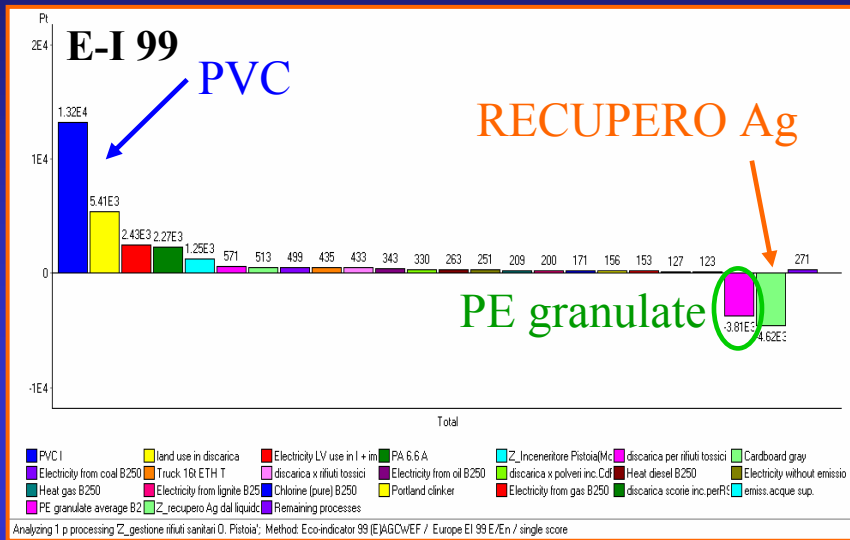


E' importante l'applicazione dei 3 metodi che consente di evidenziare aspetti diversi di uno stesso sistema

Valutazione per *single score*: danno percentuale provocato dalla gestione delle varie tipologie di rifiuto sulle categorie di impatto



Valutazione per process contribution: contributo dei singoli processi al danno totale attribuito alla gestione dei rifiuti sanitari



→ ESTERNALITÀ DEI COSTI

Eco-Indicator 99

DALY: valuta il peso di un'infermità dovuta ad una invalidità o morte prematura

- $\epsilon_{HH} = 4973.481 \text{ €}$

PDFm2yr: espresso come % di specie scomparse in una certa area a causa delle emissioni oggetto di valutazione

- $\epsilon_{EQ} = 62.89 \text{ €}$

Mjsurplus: differenza tra E attualmente necessaria all'estrazione di risorsa e quella indispensabile in un istante futuro

- $\epsilon_R = 4533.3 \text{ €}$



$$\epsilon_{TOT} = 5.01E9 \text{ €}$$



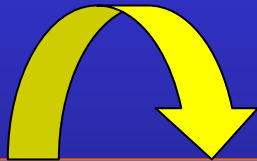
ESTERNALITA DEI COSTI

EPS 2000

- $ELU_{HH} = 2336 \text{ ELU}$
- $ELU_{EQ} = 29.888 \text{ ELU}$
- $ELU_R = -16E4 \text{ ELU}$



$$ELU_{TOT} = -157634 \text{ ELU}$$



Il costo in euro determinato con Eco-Indicator è circa il doppio di quello in ELU valutato con EPS, per quanto riguarda le categorie HH e EQ

...grazie per l'attenzione!