Alma Mater Studiorum Università di Bologna

Master in Sviluppo Sostenibile e Gestione dei Sistemi Agroambientali

# Analisi del Ciclo di Vita -Life CycleAssessment- di un vino Cabernet Sauvignon prodotto in Cile

Marcia Montedonico G.

In collaborazione con:

SAN PEDRO

*Vigna San Pedro S.A*

ENEA

*Maggio 2006*

# Obiettivo dello studio

Valutazione, attraverso il metodo del Life Cycle Assessment -Analisi del Ciclo di Vita- dell'impatto ambientale e sulla salute umana della produzione di una bottiglia di vino Cabernet Sauvignon, nella Vigna San Pedro, Cile.

# Unità funzionale

L'unità funzionale a cui fanno riferimento i risultati è 1 bottiglia di 0,75L di vino.

# Confini dello studio

Il sistema studiato va dall'allestimento del vigneto fino alla distribuzione del vino al consumatore, considerando anche le strutture e i macchinari utilizzati nelle diverse fasi del processo.

# Cile

- Superficie 756.247 km$^2$
- Lunghezza 4.800 km
- Larghezza media 177 km
- Popolazione 15.500.000 abitanti
- Stipendio medio € 6.900/anno lordi

## Vigna San Pedro

- Fondata nel 1865
- Possiede 3.000 ha
- Valle di Curicò (35°lat.sud)
- Cabernet Sauvignon
- Spalliera semplice
- 4.200 piante/ha
- 13.000 kg/ha

## LCA in Cile

- Nell'anno 1999 e 2000 si validarono le norme ISO 14040, da parte del INN (Instituto Nacional de Normalizacion)
- Furono ufficializzati i principi, gli obiettivi e i limiti del concetto dell'LCA, specificatamente nelle norme NCh 14040 e NCh 14041

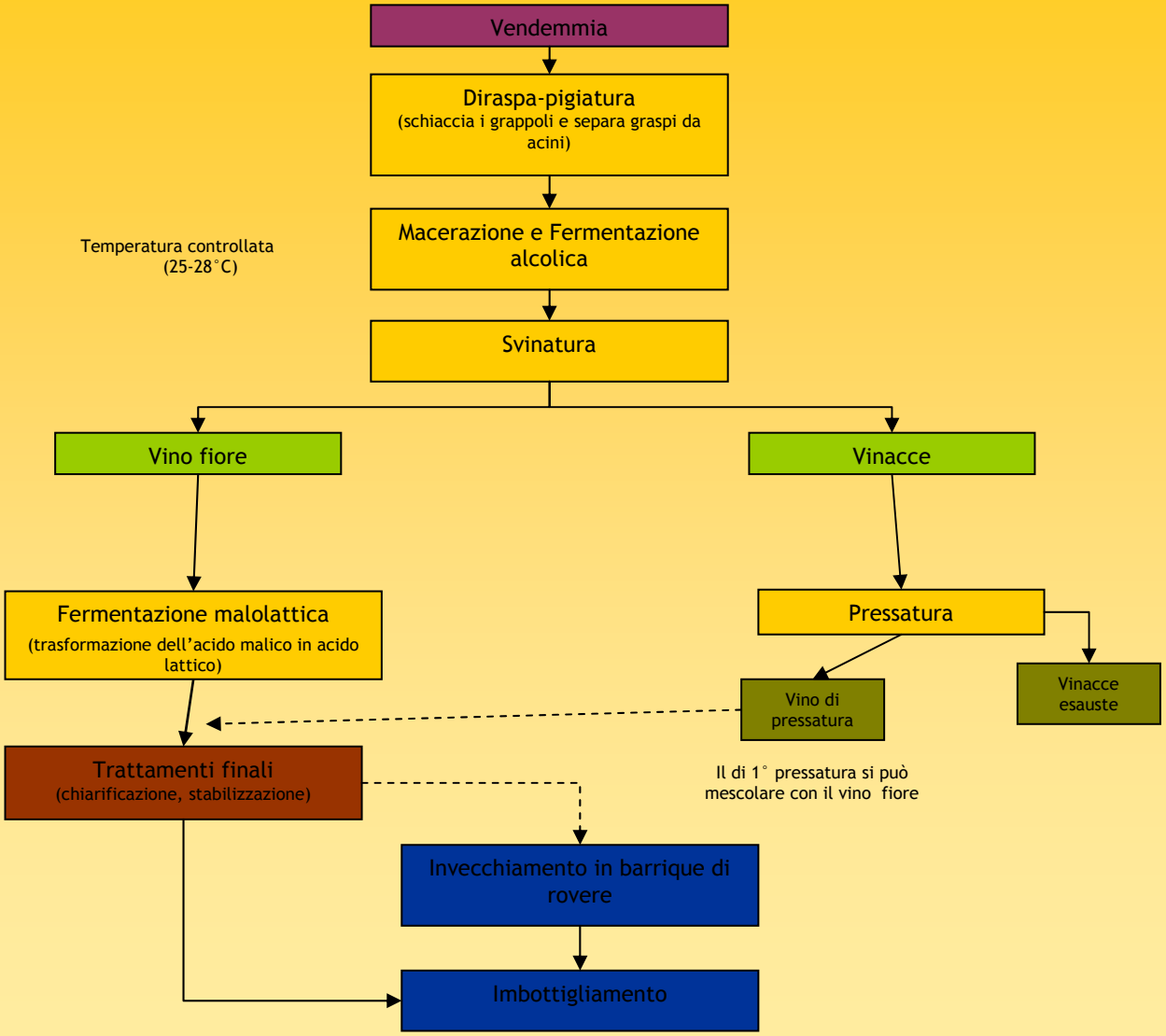
# La vigna e il vino

- Superficie totale vitigni 172.635 ha (aumento dell'1,4% rispetto al 2002)
- Superficie vitigni Vino 110.097 ha
    - ceppi rossi 76% (Cabernet Sauvignon 39.731ha)
    - ceppi bianchi 24% (Chardonnay 7.565ha)

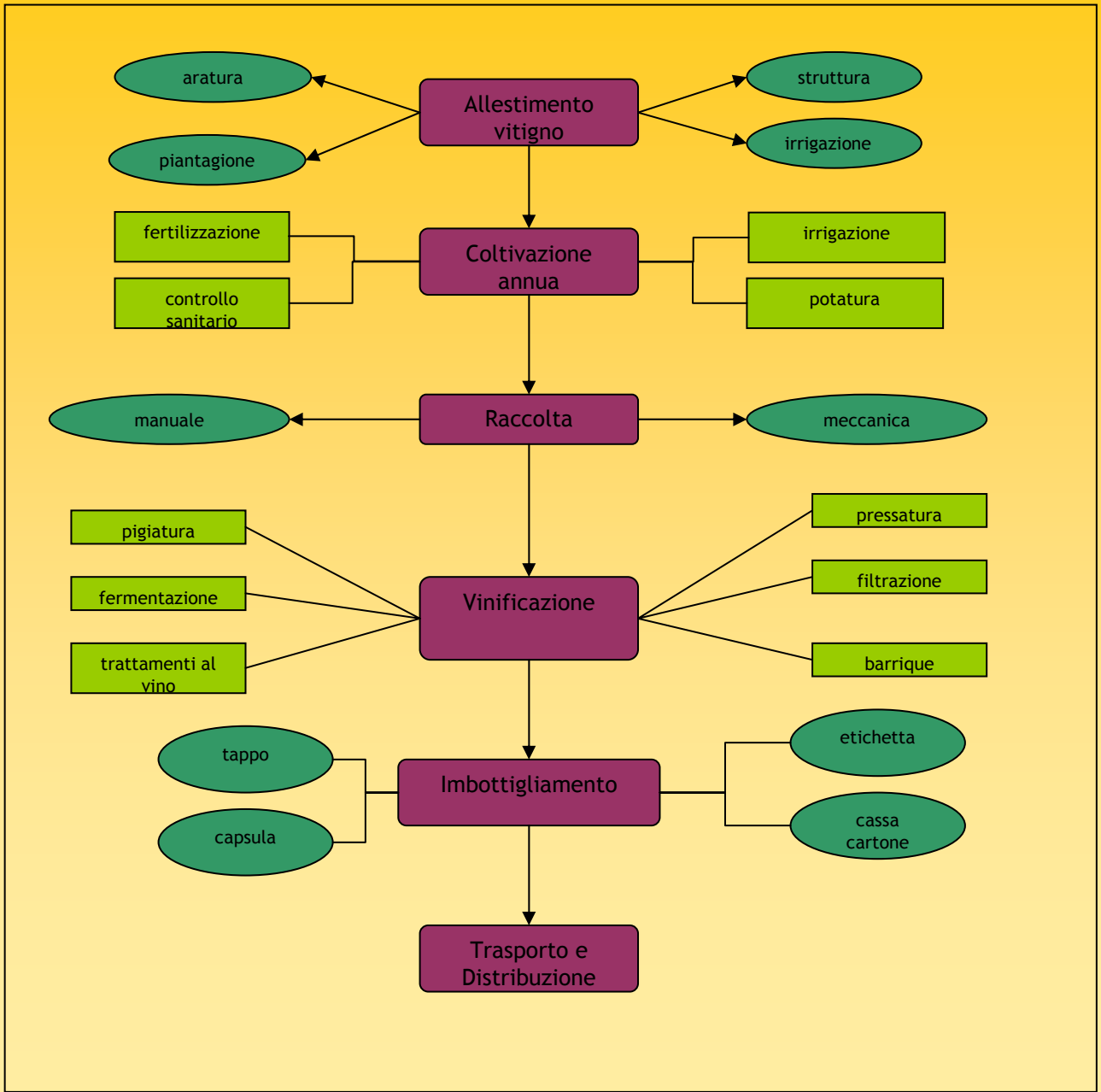
- Grazie a prodotti convenienti nella relazione prezzo-qualità
- Cile rappresenta il 3,5% delle esportazioni mondiali di vino
- 230 milioni di litri; 600 milioni di dollari

- Vigna San Pedro esporta il 98% della produzione di Cabernet Sauvignon
- Destinazione: mercato nordeuropeo, principalmente Inghilterra

# Produzione del vino rosso



# Inventario dell'elaborazione di 1 bottiglia di vino

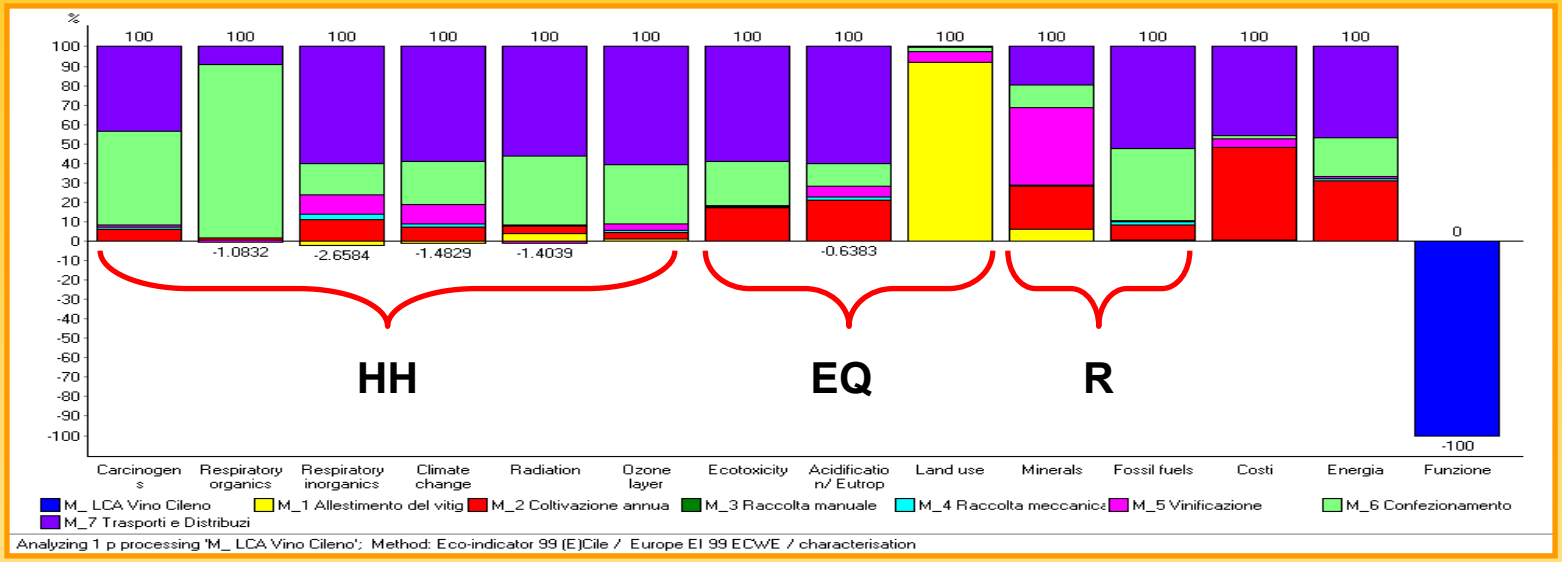


# Presentazione dei risultati ottenuti con i seguenti metodi:

- ECO-INDICATOR 99
- EPS 2000
- EDIP 96

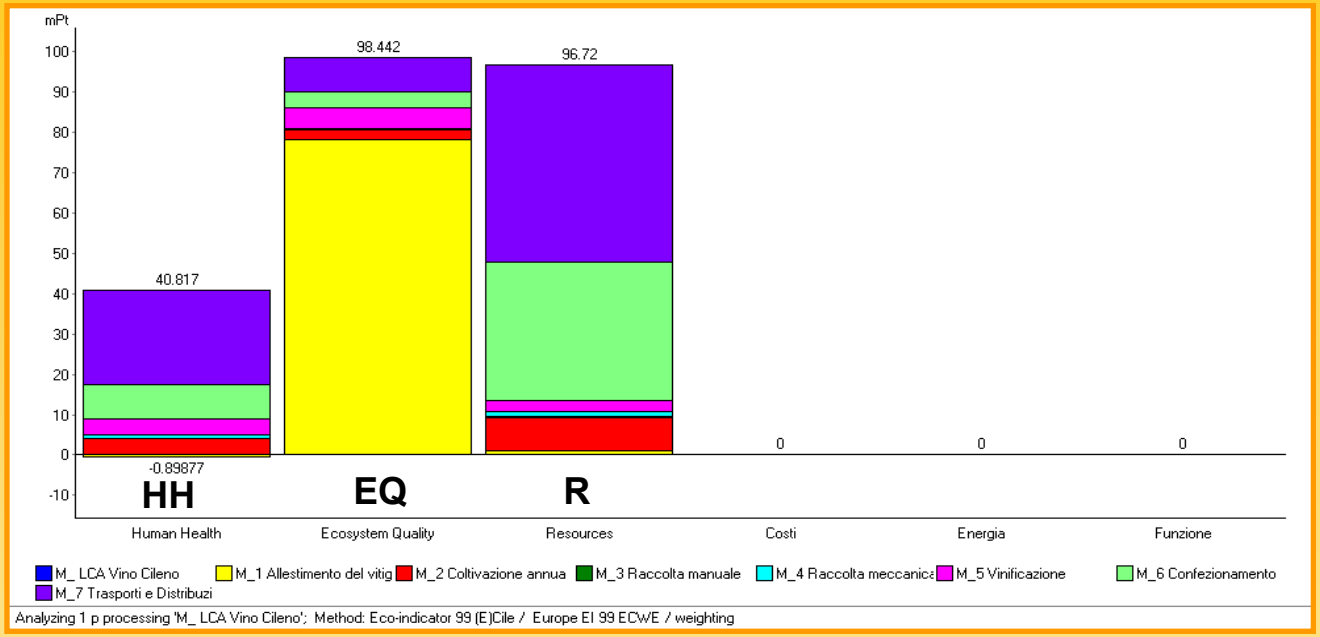
*EDIP resources only*

# Risultati della caratterizzazione
## Eco-Indicator 99




| *Categoria di danno* | *Entità del danno* | *U.d.M.* |
|---|---|---|
| Human Health | 1,85E-6 | DALY |
| Ecosystem Quality | 1,51 | PDF*m$^2$yr |
| Resources | 1,72 | MJ surplus |
| Energia | 22,423 | MJ |
| Costi | 2,68 | € |
| Funzione | -5 | p |

# Risultati della Valutazione
## Eco-Indicator 99

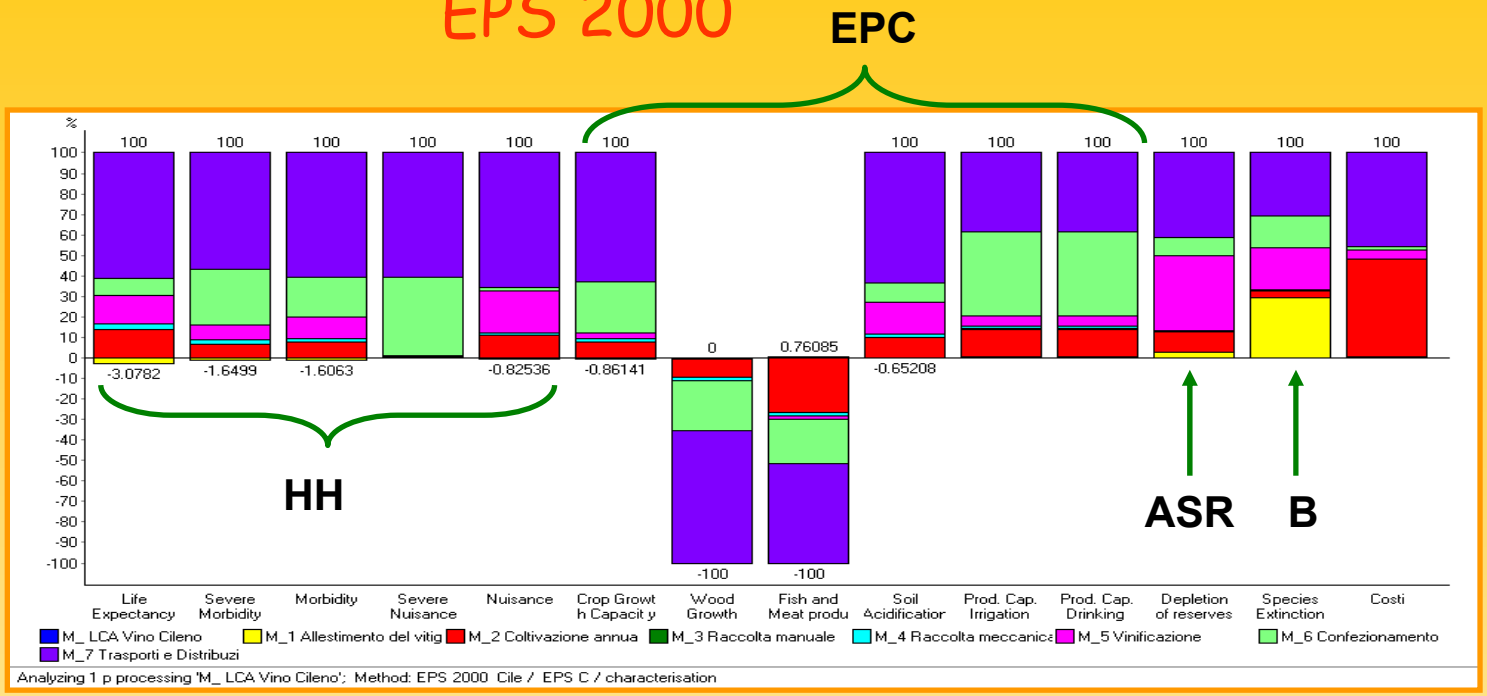



| *Categoria di danno* | *Entità del danno* | *U.d.M.* | *%* |
|---|---|---|---|
| Human Health | 0,275 | Pt | 16,98 |
| Ecosystem Quality | 0,098 | Pt | 41,88 |
| Resources | 0,0967 | Pt | 41,14 |

Danno totale = 0,235 Pt

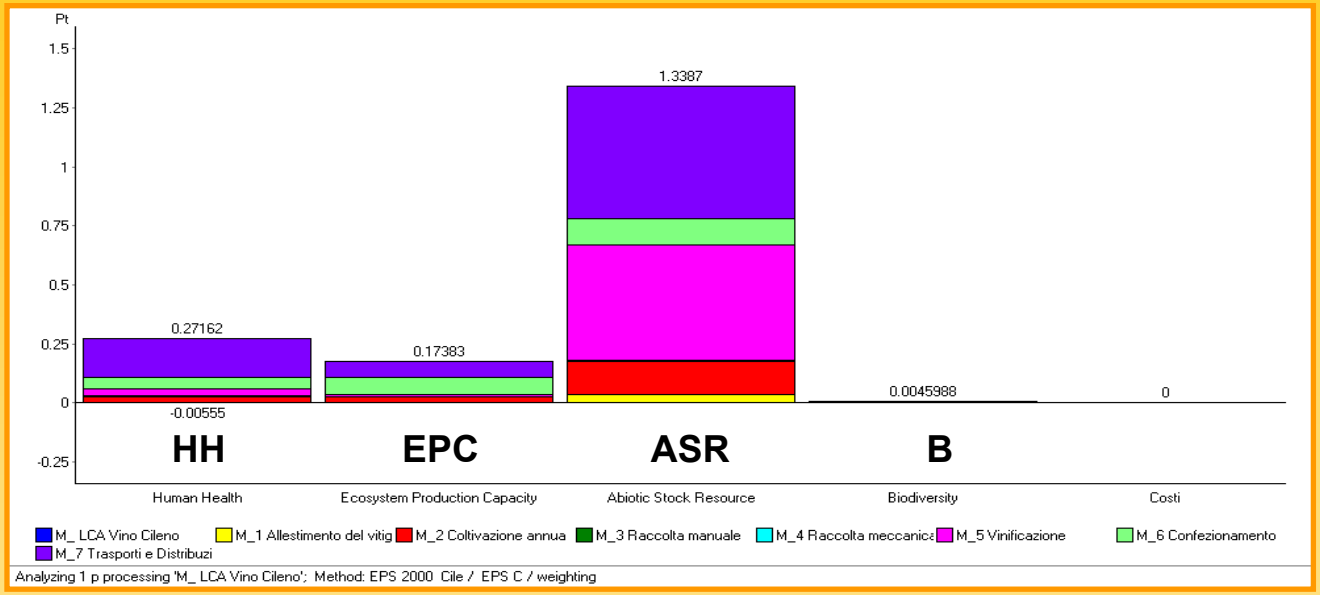
# Risultati della caratterizzazione

## EPS 2000




| *Categoria di danno* | *Entità del danno* | *U.d.M.* |
|---|---|---|
| Human Health | 7,25E-5 | *ELU/PersonYr* |
| Ecosystem Production Capacity | 10,6 | *ELU/PersonYr* |
| Abiotic Stock Resource | 1,339 | *ELU* |
| Biodiversity | 4,18E-14 | *NEX* |

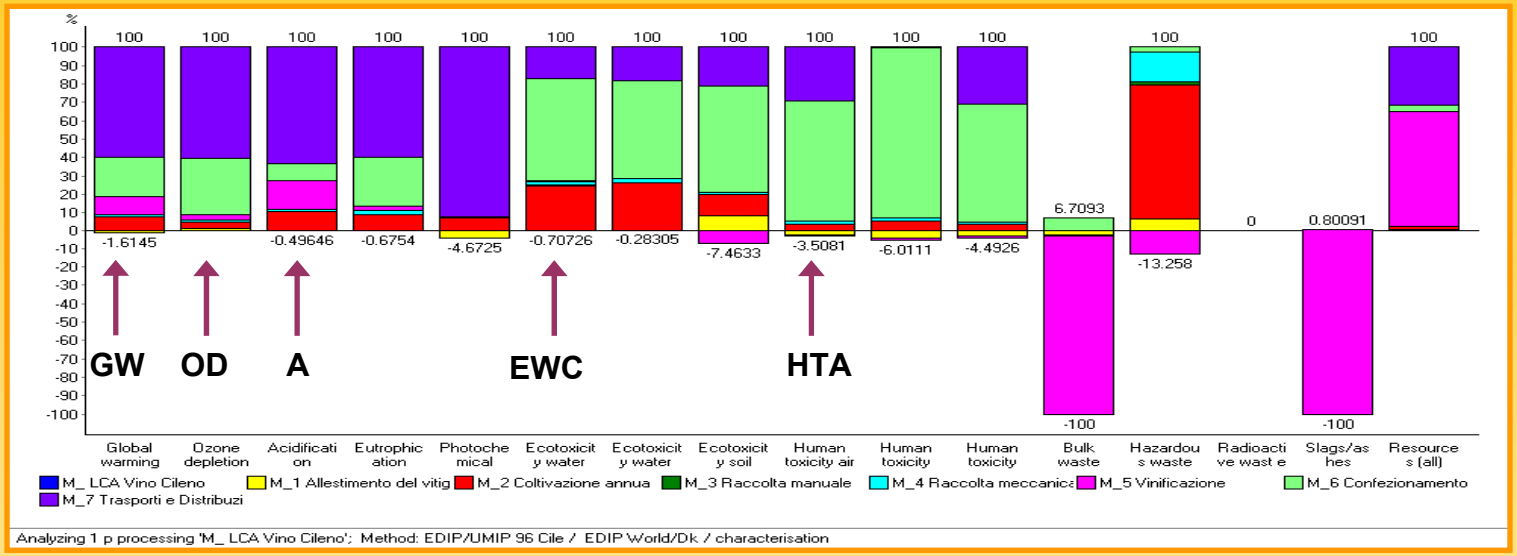
# Risultati della Valutazione
## EPS 2000




| *Categoria di danno* | *Entità del danno* | *U.d.M.* | *% sul danno totale* |
|---|---|---|---|
| Human Health | 0.266 | *Pt* | 14,92 |
| Ecosystem Production Capacity | 0,174 | *Pt* | 9,75 |
| Abiotic Stock Resource | 1,339 | *Pt* | 75,07 |
| Biodiversity | 0,00459 | *Pt* | 0,26 |

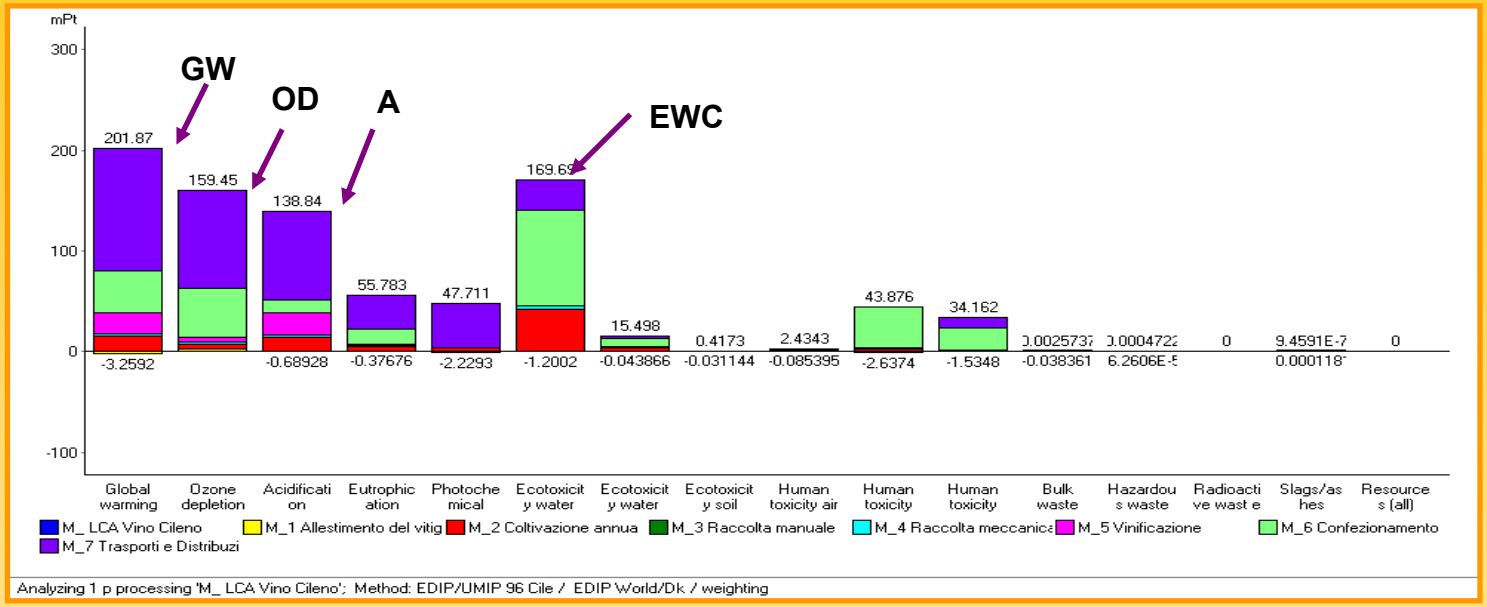
Danno totale = 1,7832 Pt

# Risultati della caratterizzazione
## EDIP 96




| *Categoria di impatto* | *Entità del danno* | *U.d.M.* |
|---|---|---|
| Global warming | 1328,5 | g $CO_2$ |
| Ozone depletion | 0,0014 | g CFC11 |
| Acidification | 13,2 | g $SO_2$ |
| Ecotoxicity water chronic | 3522 | $g/m^3$ |
| Human toxicity air | 7,7E6 | $g/m^3$ |

# Risultati della Valutazione
## EDIP 96



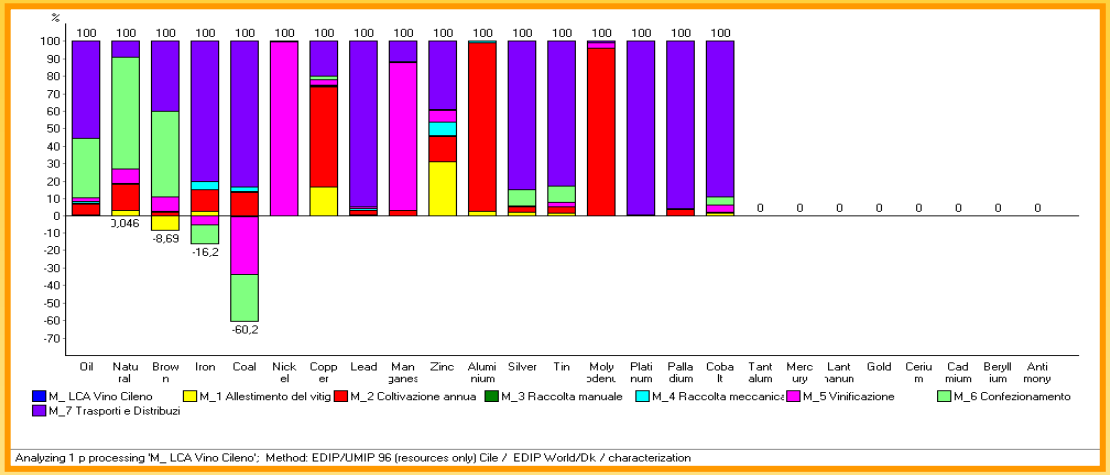

| *Categoria di impatto* | *Entità del danno* | *u.d.m.* | *% sul danno totale* |
|---|---|---|---|
| Global warming | 0,198 | *Pt* | 23,16 |
| Ozone depletion | 0,159 | *Pt* | 18,59 |
| Acidification | 0,138 | *Pt* | 16,11 |
| Ecotoxicity water chronic | 0,168 | *Pt* | 19,65 |

Danno totale = 0,86 Pt

# Analisi del danno

## EDIP 96 (resources only)

***Caratterizzazione***

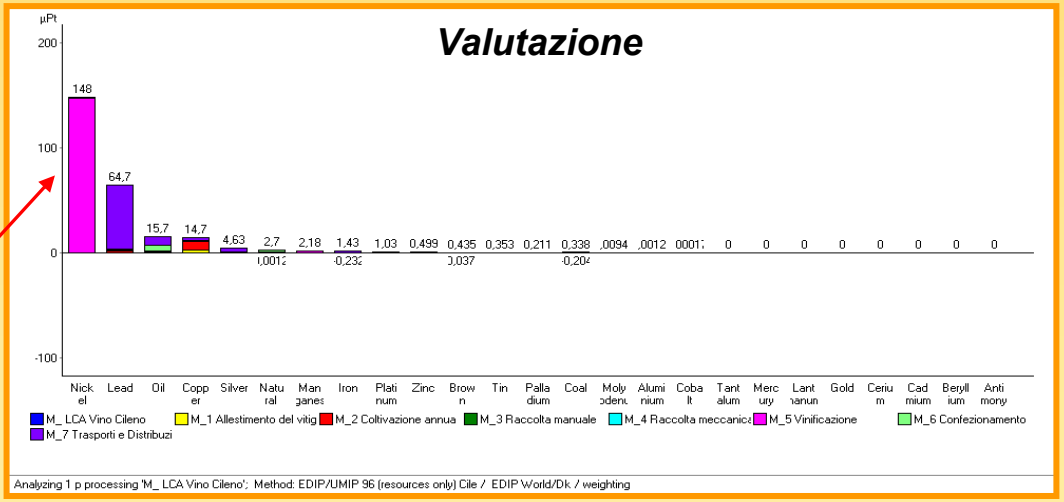



| *Risorsa* | *Quantità (kg)* |
|---|---|
| Oil | 0,403 |
| Natural gas | 0,05 |
| Brown coal | 0,03 |
| Nickel | 0,0014 |

Danno totale = 0,000257 Pt

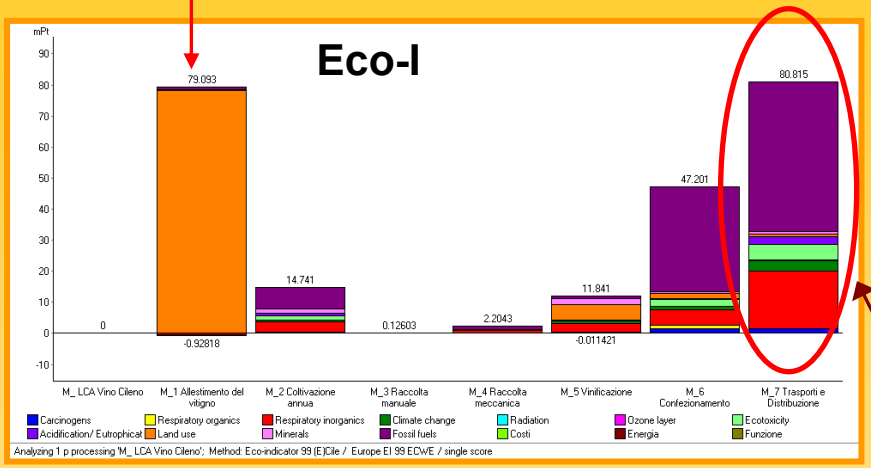
Ni

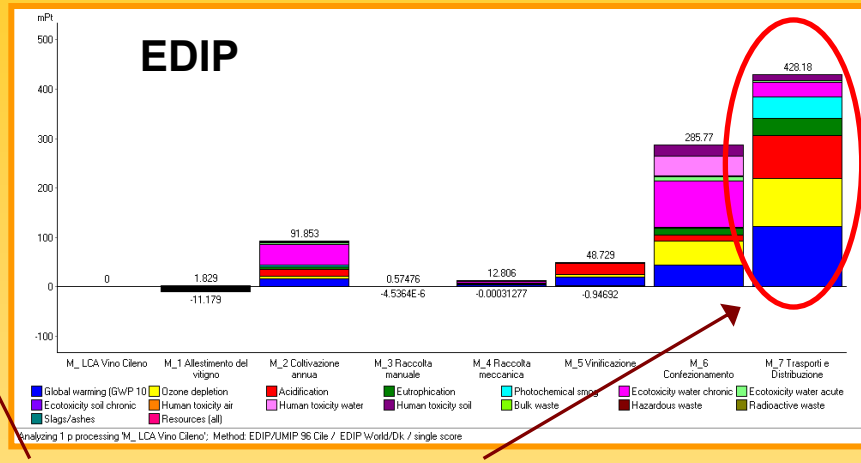
***Valutazione***



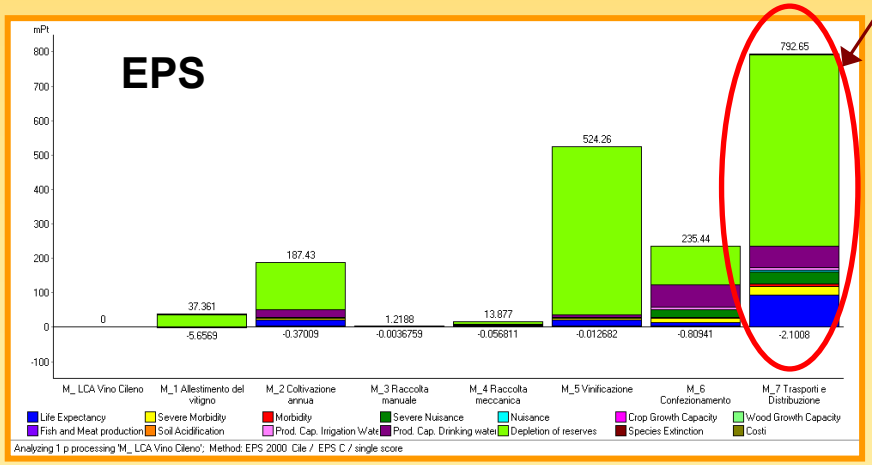
# La Valutazione per *single score*

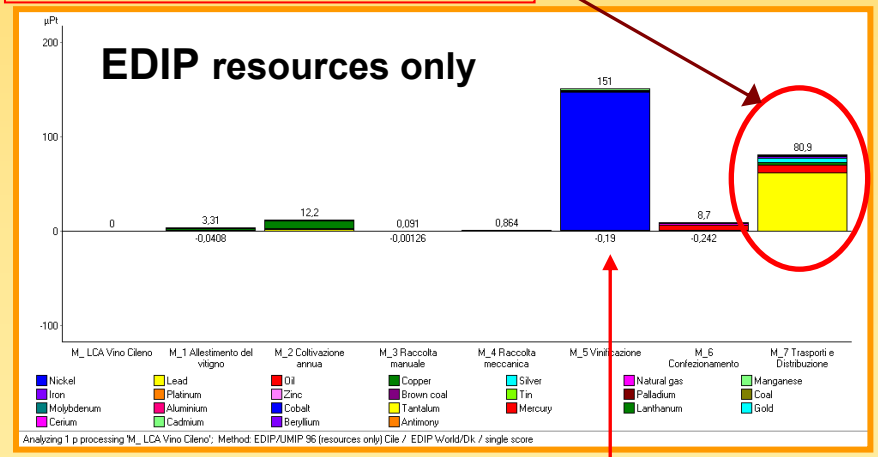
LU



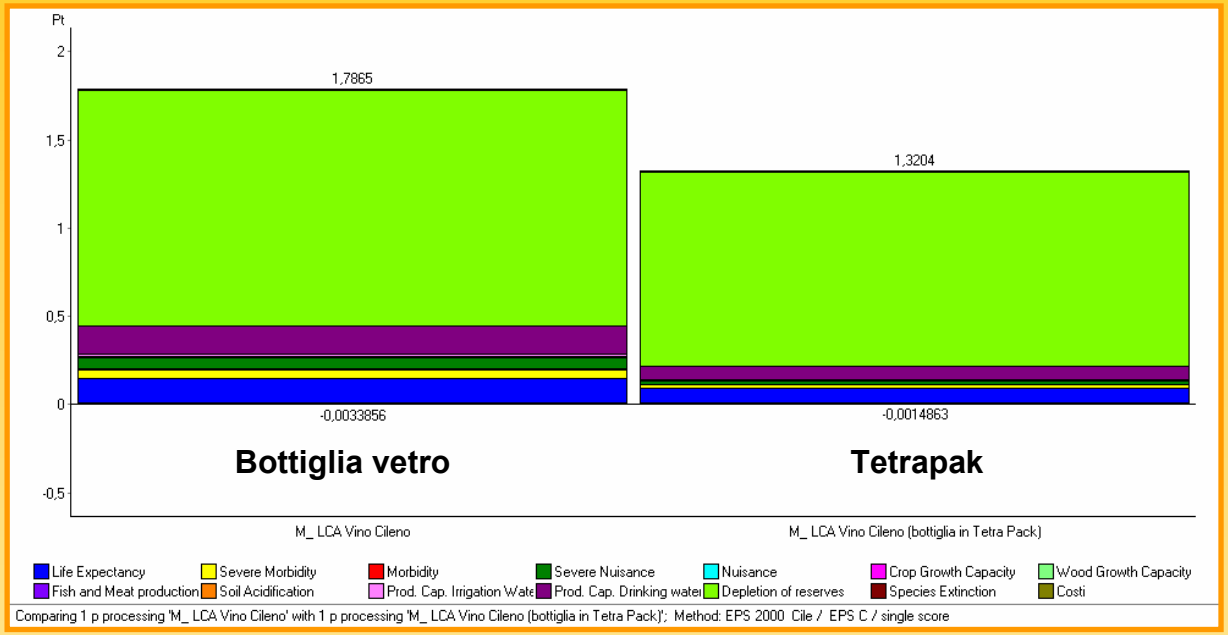

Trasporto e Distribuzione




Vin

# Analisi di sensibilità




- ✓ **Diminuzione del danno complessivo in 0,47 punti (26,2%)**
- ✓ **Diminuzione del danno nel processo Trasporti e Distribuzione del 49%**

# Esternalità dei costi
## del ciclo di vita dei 1 bottiglia i vino

### Eco-Indicator 99

**Human Health: 0,203 €**

**Ecosystem Quality: 3,625 €**

**Resources: 0,375 €**

**Costo totale: 4,203 €**

### EPS 2000

**Human Health: 0,266 €**

**Biodiversity: 0,0046 €**

**Abiotic stock resources: 1,339 €**

**Costo totale: 1,609 €**

**Ecosystem production capacity: 0,174 €**

*Il costo del danno risultato dal EPS può essere confrontato a quelli del Eco-I, portando questo ultimo a livello mondiale.*

# Conclusioni

- Il danno maggiore si verifica all'interno del processo Trasporti e Distribuzione dovuto principalmente all'utilizzo -come carburante- della risorsa combustibile fossile.

- I tre metodi danno importanza al danno causato nel processo di Confezionamento. Il metodo Eco-Indicator 99 dedica alta importanza alla categoria Land use e quindi al danno causato nel processo di Allestimento del vitigno. EPS 2000 evidenzia il danno provocato dentro al processo di Vinificazione.

- Come alternativa alla bottiglia di vetro si è analizzato il contenitore tetrapak, riducendo in questo modo il peso del prodotto e di conseguenza la necessità di combustibile per il trasporto.

- Si è manifestata la necessità di allargare il LCA a contesti extraeuropei sviluppando un metodo di valutazione con parametri coerenti allo scenario dello studio (Cile) e quindi ottenere dei risultati più precisi.

# Bibliografia essenziale

**BADINO V., BALDO G.L.** ***LCA: Istruzioni per il uso*** **– Progetto Leonardo, Bologna, Febbraio 1998, p. 168.**

**BENGT STEEN, CPM (Centre for the environmental assessment of Products and Material systems).** ***A systematic approach to environmental priority strategies in product development (EPS)*****. V*****ersion 2000 – General system characteristic*****. CPM report 1999:5, Chamlers University of Technology, 2000.**

**CONAMA (Comision Nacional del Medio Ambiente).** ***Proyecto minimizacion de residuos de envases y embalajes - Guia metodologica Estudio de Ciclo de Vida ECV*****. Gobierno de Chile, Gennaio 2002.**

**HAUSCHILD M., POTTING J.** ***Background for spatial differentiation in life cycle impact assessment – The EDIP 2003 methodology.*** **Institute of Product Development, 2004.**

**Pré (Product ecology consultants).** ***The ECO- Indicator 99. A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment*****. Methodology Report, 2001.**

**WENZEL H., HAUSCHILD M., ALTING L. E*****nvironmental assessment of products – Vol. 1: Methodology, tools and case studies in product development*****. Chapman and Hall, London 1997.**

Grazie per l'attenzione