



BIO CIRCE - BIOECONOMY IN THE CIRCULAR ECONOMY

Il Life Cycle Thinking come strumento di supporto verso la bioeconomia circolare: un caso studio nell'industria cosmetica

G. Magatti¹, F. Rosa¹, S. Errante², F. Carlomagno²

¹ Centro di Ricerca Polariss - Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra, Università di Milano-Bicocca

² Roelmi HPC

4a edizione Giornata di studio Rifiuti e Life Cycle Thinking – Polimi, 26 marzo 2019

1

Bioeconomia circolare

Bioeconomia: settori economici in cui le componenti fondamentali (materie prime, sostanze chimiche, energia) derivano da risorse biologiche rinnovabili (McCormick 2013)

- ✓ La bioeconomia in Italia:
 - 2 milioni di occupati;
 - valore produzioni = 328 mld di euro;
 - al secondo posto tra i paesi europei (dopo la Spagna);
 - peso sul totale delle attività economiche in crescita (8,8% PIL nel 2008 → 10,1% nel 2017);
 - Elevata specializzazione nelle regioni del sud, ampio potenziale di sviluppo → caso studio in Calabria

- ✓ Obiettivo: **bioeconomia circolare** (valorizzazione o nuova vita per sottoprodotti o rifiuti organici di altre produzioni) con attività di chiusura del ciclo e recupero dei materiali. In Italia il riciclo di rifiuti biocompatibili è del 91% (più alta d'Europa, media 77%)

→ LCA metodologia appropriata per verificare la reale circolarità



2

Bioeconomia nel settore cosmetico

- ✓ Settore cosmetico in crescita in tutto il mondo, in Europa oltre 2 milioni di addetti con vendite di 77,6 miliardi di euro nel 2017 (Cosmetics Europe, 2018).
- ✓ I consumatori si aspettano non più solo maggiore efficacia dei prodotti ma ingredienti naturali e biologici e ridotti impatti (Sahota, 2014).
- ✓ Molti prodotti cosmetici hanno impatti importanti sull'acqua, l'industria ha necessità di introdurre strategie di eco-design e di chimica verde (Muñoz, 2008).
- ✓ Tuttavia presunti ingredienti «eco-compatibili» (es. derivati da sottoprodotti naturali) potrebbero determinare **profili ambientali non sostenibili se valutati nell'intero ciclo di vita** → **necessità di adottare LCA** per garantire che le opzioni di chimica verde rispondano alla necessità di ridurre l'impatto ambientale in tutte le fasi del ciclo di vita (Secchi, 2016).
- ✓ Cosmetics Europe (Associazione Europea per l'industria cosmetica) nel 2018 ha lanciato una campagna per promuovere nelle aziende buone pratiche di sostenibilità, compresa **LCA e strategie di eco-design dei prodotti**.

Pochissimi studi in letteratura: es. LCA di una crema cosmetica a base biologica contenente olio di palma raffinato (Martinez, 2017) che mostra come la fase agricola dell'olio di palma rende il ciclo insostenibile (impatti elevatissimi per deforestazione).

3

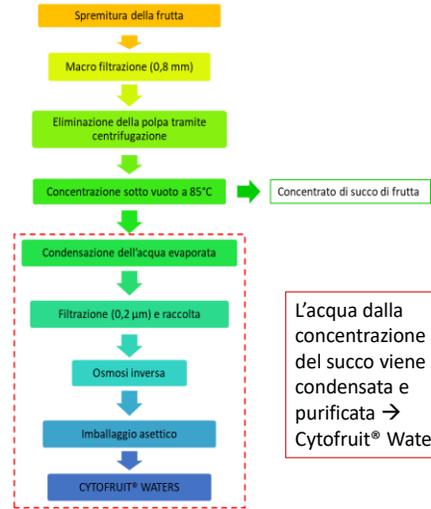
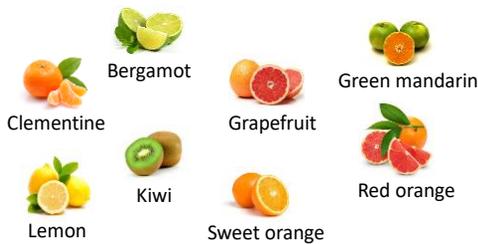
Caso studio: LCA delle Cytofruit® Waters

- ✓ Valutazione LCA del ciclo di produzione di acque funzionali Cytofruit® Waters, a partire da un sottoprodotto della produzione di succo di frutta concentrato.
- ✓ L'acqua naturalmente contenuta nella frutta, solitamente scartata in fase di filtrazione della polpa, viene recuperata, purificata e resa disponibile per la cosmetica in sostituzione dell'acqua potabile usata nei prodotti finiti.
- ✓ Il ciclo di vita prevede: raccolta dell'acqua derivante dalla lavorazione del succo di agrumi concentrato, la sua micro e ultra filtrazione per purificarla, un primo confezionamento, il suo trasporto ad un sito dove avviene il ri-confezionamento, la spedizione ai clienti.

4

Le Cytofruit® Waters – Roelmi HPC srl

- ✓ Acque aromatiche ricche in oligoelementi ottenute dalla microfiltrazione dell'acqua proveniente dalla produzione di succo di frutta concentrato.
- ✓ Ingredienti funzionali per la cosmesi, diverse applicazioni in prodotti per la pelle e il corpo, articoli da toeletta, make-up e profumi.
- ✓ Capacità di proteggere le cellule della pelle dagli stress ambientali.

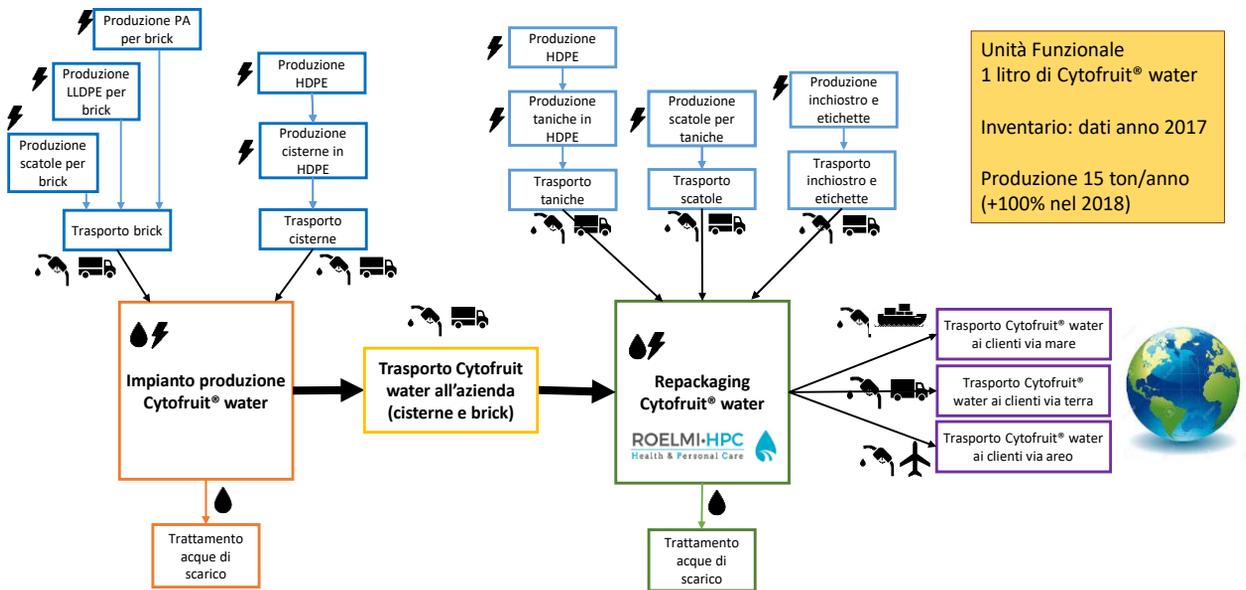


Magatti - 4a edizione Giornata di studio Rifiuti e Life Cycle Thinking – Polimi, 26 marzo 2019



5

Analisi LCA – Confini del sistema



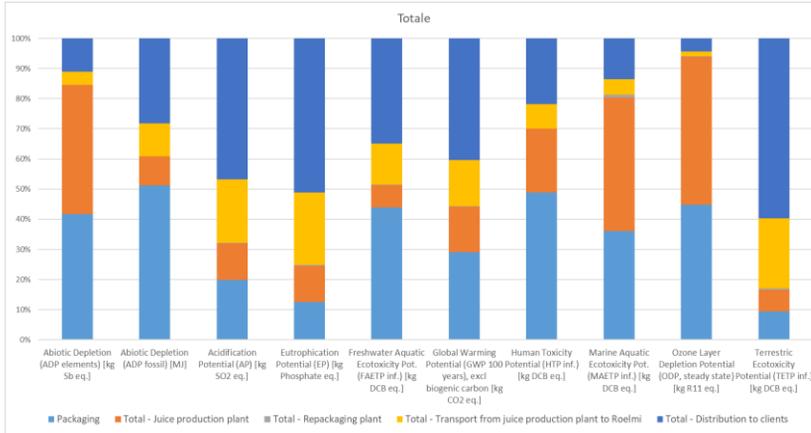
Magatti - 4a edizione Giornata di studio Rifiuti e Life Cycle Thinking – Polimi, 26 marzo 2019



6

Risultati – CML 2001 software GaBi

CML2001 - Jan. 2016	Packaging	Total - Juice production plant	Total - Repackaging plant	Total - Transport from juice production plant to Roelmi	Total - Distribution to clients
Abiotic Depletion (ADP elements) [kg Sb eq.]	8,77E-08	8,95E-08	5,50E-12	9,08E-09	2,33E-08
Abiotic Depletion (ADP fossil) [MJ]	6,47E+00	1,21E+00	2,70E-03	1,38E+00	3,55E+00
Acidification Potential (AP) [kg SO2 eq.]	3,83E-04	2,38E-04	1,41E-06	4,08E-04	9,04E-04
Eutrophication Potential (EP) [kg Phosphate eq.]	5,36E-05	5,18E-05	1,53E-06	1,03E-04	2,20E-04
Freshwater Aquatic Ecotoxicity Pot. (FAETP inf.) [kg DCB eq.]	1,88E-03	3,20E-04	9,43E-06	5,81E-04	1,49E-03
Global Warming Potential (GWP 100 years), excl biogenic carbon [kg CO2 eq.]	1,92E-01	1,00E-01	3,56E-04	1,02E-01	2,66E-01
Human Toxicity Potential (HTP inf.) [kg DCB eq.]	1,70E-02	7,31E-03	3,52E-05	2,81E-03	7,54E-03
Marine Aquatic Ecotoxicity Pot. (MAETP inf.) [kg DCB eq.]	9,97E+00	1,23E+01	2,54E-01	1,45E+00	3,73E+00
Ozone Layer Depletion Potential (ODP, steady state) [kg R11 eq.]	1,13E-13	1,24E-13	3,56E-16	4,23E-15	3,09E-14
Terrestrial Ecotoxicity Potential (TETP inf.) [kg DCB eq.]	6,74E-05	5,27E-05	2,43E-06	1,68E-04	4,31E-04



Magatti - 4a edizione Giornata di studio Rifiuti e Life Cycle Thinking – Polimi, 26 marzo 2019



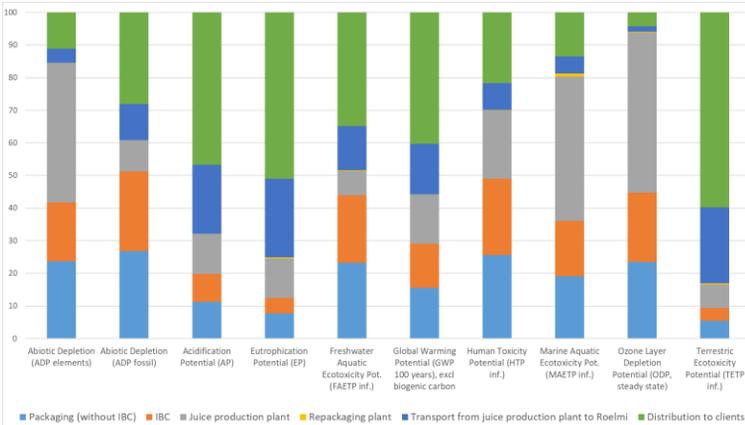
7

CML2001 (Jan. 2016) - impact for the different phases in percentage	Packaging (without IBC)	IBC	Juice production plant	Repackaging plant	Transport from juice production plant to Roelmi	Distribution to clients
Abiotic Depletion (ADP elements)	23,76	18,00	42,82	0,003	4,32	11,10
Abiotic Depletion (ADP fossil)	26,81	24,46	9,60	0,02	10,96	28,15
Acidification Potential (AP)	11,27	8,51	12,31	0,07	21,11	46,73
Eutrophication Potential (EP)	7,74	4,73	12,05	0,36	24,05	51,07
Freshwater Aquatic Ecotoxicity Pot. (FAETP inf.)	23,23	20,67	7,47	0,22	13,56	34,85
Global Warming Potential (GWP 100 years), excl biogenic carbon	15,55	13,48	15,21	0,05	15,39	40,32
Human Toxicity Potential (HTP inf.)	25,65	23,29	21,09	0,10	8,12	21,75
Marine Aquatic Ecotoxicity Pot. (MAETP inf.)	19,03	17,01	44,31	0,92	5,25	13,49
Ozone Layer Depletion Potential (ODP, steady state)	23,46	21,29	49,13	0,14	1,68	4,30
Terrestrial Ecotoxicity Potential (TETP inf.)	5,38	3,96	7,30	0,34	23,27	59,75

Risultati – CML 2001

Risultati totali secondo il contributo percentuale delle diverse fasi, **con separazione cisterne (IBC) dal totale del packaging**

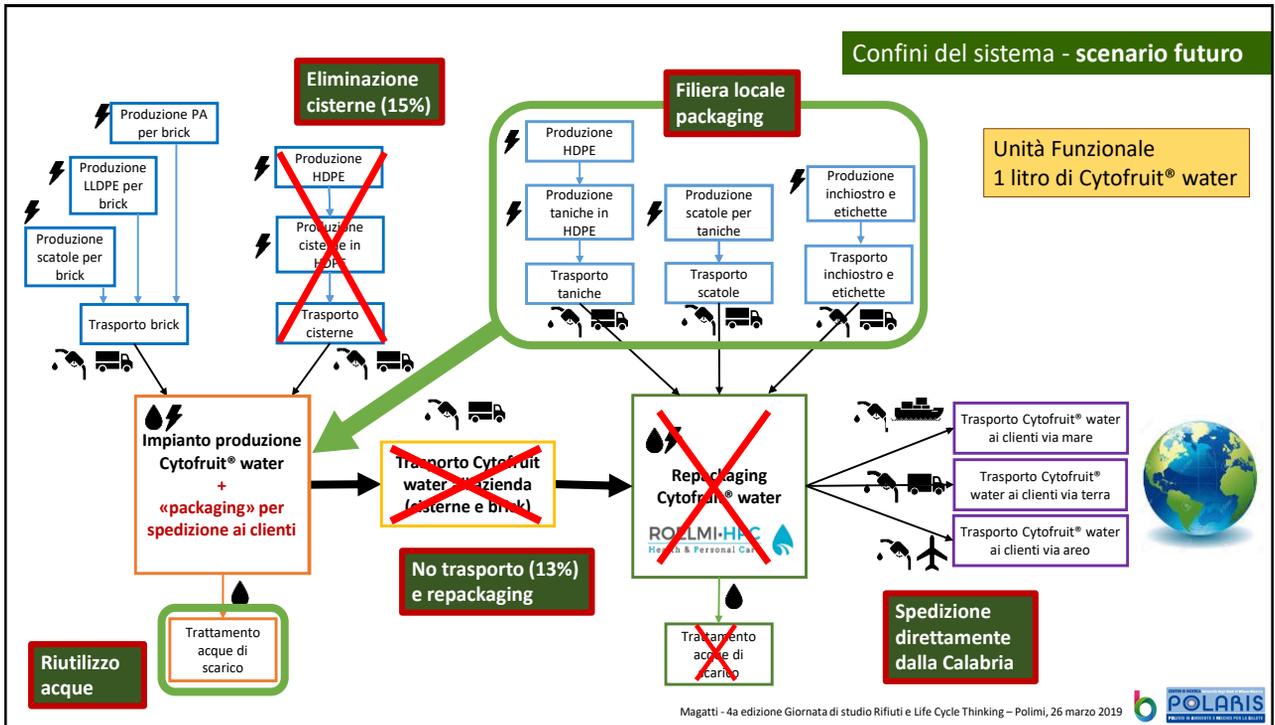
1. Packaging (18%)
 - 1b. Cisterne IBC (15%)
2. Impianto produzione succhi (22%)
3. Trasporto da impianto succhi a impianto repackaging (13%)
4. Impianto repackaging (0,2%)
5. Spedizione prodotto ai clienti (31%)



Magatti - 4a edizione Giornata di studio Rifiuti e Life Cycle Thinking – Polimi, 26 marzo 2019



8



9

Conclusioni

- ✓ Bioeconomia circolare in grande crescita, si deve **porre attenzione alla reale sostenibilità ambientale** dell'intero ciclo di vita.
- ✓ LCA è strumento adatto a misurare la performance del recupero di materie prime seconde.

Nel caso studio:

- ✓ LCA si è dimostrato **strumento utile per dare all'azienda consapevolezza** della filiera in un'ottica di responsabilità ambientale;
- ✓ **ha evidenziato le criticità** ed è base per avviare un **miglioramento della sostenibilità della filiera** (vantaggio anche economico, aumento efficienza del sistema riducendo gli sprechi in termini di materie ed energia).
- ✓ Risultati (e scenari futuri) saranno utilizzati non solo per scopi interni ma anche in attività di comunicazioni e marketing verso gli stakeholders.
- ✓ **Eco-design** necessario per rendere filiere sostenibili dal tempo zero.

Magatti - 4a edizione Giornata di studio Rifiuti e Life Cycle Thinking - Polimi, 26 marzo 2019



10

Grazie per l'attenzione!

**Il Life Cycle Thinking come strumento di supporto verso la bioeconomia circolare:
un caso studio nell'industria cosmetica**

Giacomo Magatti

giacomo.magatti@unimib.it

4a edizione Giornata di studio Rifiuti e Life Cycle Thinking – Polimi, 26 marzo 2019

CML2001 - Jan. 2016	Packaging (without IBC)	IBC	Total - Juice production plant	Total - Repackaging plant	Total - Transport from juice production plant to Roelimi	Total - Distribution to clients
Abiotic Depletion (ADP elements) [kg Sb eq.]	4,99E-08	3,78E-08	8,99E-08	5,50E-12	9,08E-09	2,33E-08
Abiotic Depletion (ADP fossil) [MJ]	3,38E+00	3,08E+00	1,21E+00	2,70E-03	1,38E+00	3,55E+00
Acidification Potential (AP) [kg SO2 eq.]	2,18E-04	1,65E-04	2,38E-04	1,41E-06	4,08E-04	9,04E-04
Eutrophication Potential (EP) [kg Phosphate eq.]	3,33E-05	2,03E-05	5,18E-05	1,53E-06	1,03E-04	2,20E-04
Freshwater Aquatic Ecotoxicity Pot. (FAETP inf.) [kg DCB eq.]	9,95E-04	8,86E-04	3,20E-04	9,43E-06	5,81E-04	1,49E-03
Global Warming Potential (GWP 100 years), excl biogenic ca	1,03E-01	8,90E-02	1,00E-01	3,56E-04	1,02E-01	2,66E-01
Human Toxicity Potential (HTP inf.) [kg DCB eq.]	8,89E-03	8,07E-03	7,31E-03	3,52E-05	2,81E-03	7,54E-03
Marine Aquatic Ecotoxicity Pot. (MAETP inf.) [kg DCB eq.]	5,27E+00	4,71E+00	1,23E+01	2,54E-01	1,45E+00	3,73E+00
Ozone Layer Depletion Potential (ODP, steady state) [kg R11]	5,92E-14	5,37E-14	1,24E-13	3,56E-16	4,23E-15	1,09E-14
Terrestrial Ecotoxicity Potential (TETP inf.) [kg DCB eq.]	3,89E-05	2,86E-05	5,27E-05	2,43E-06	1,68E-04	4,31E-04

TOTALE separando IBC (cisterne)

