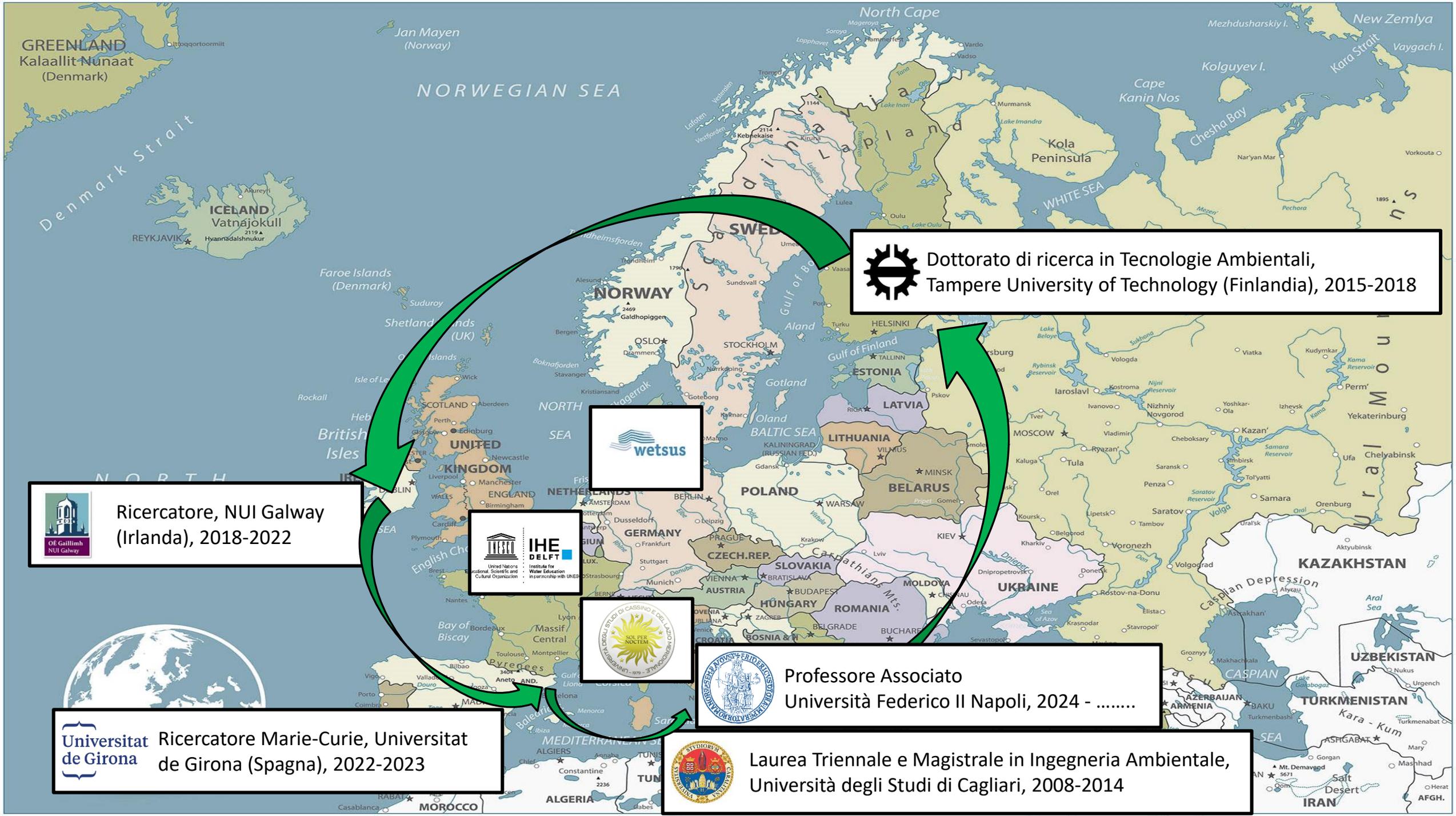


Da scarti a risorse: L'economia circolare nel settore agroindustriale

ASSOC. PROF. PAOLO DESSÌ

IL CAFFE' SCIENTIFICO, 17 APRILE 2024



 Dottorato di ricerca in Tecnologie Ambientali,
Tampere University of Technology (Finlandia), 2015-2018

 wetsus

 Ricercatore, NUI Galway
(Irlanda), 2018-2022

 IHE
DELFT
United Nations
Institute for
Water Education
in partnership with UNESCO

 UNIVERSITÀ DEL CASSINO E DEL LAZIO
SOL PER SOSTITUIRE

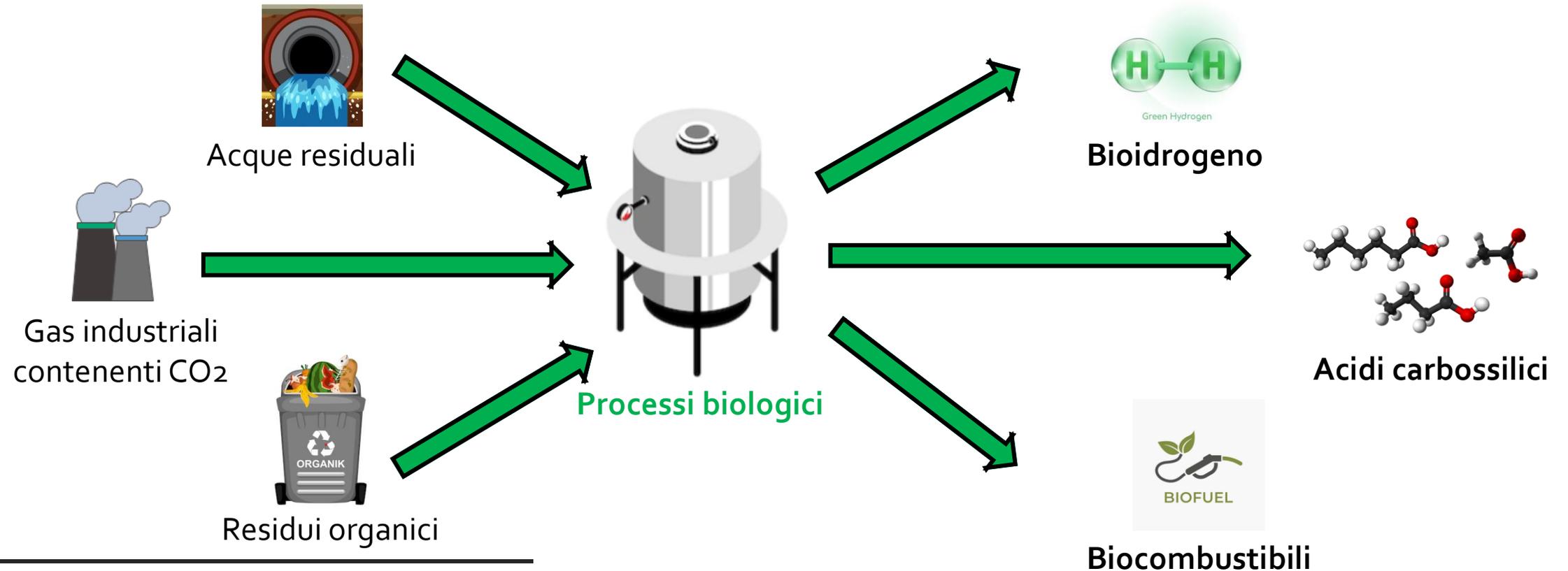
 Professore Associato
Università Federico II Napoli, 2024 -

 Ricercatore Marie-Curie, Universitat
de Girona (Spagna), 2022-2023

 Laurea Triennale e Magistrale in Ingegneria Ambientale,
Università degli Studi di Cagliari, 2008-2014

Interessi di ricerca

«Recupero di risorse (biocombustibili e composti chimici verdi) da effluenti industriali mediante l'uso di processi biologici»



Il cambio di paradigma

L'industria chimica «tradizionale»

- È attualmente il settore che consuma più energia (29% del totale settore manifatturiero)
- È il secondo settore industriale con più alte emissioni di carbonio (935 Mton/anno nel 2022), 14.5% delle emissioni totali
- Sarà il primo consumatore di petrolio nel 2050 (2.4 miliardi di litri)

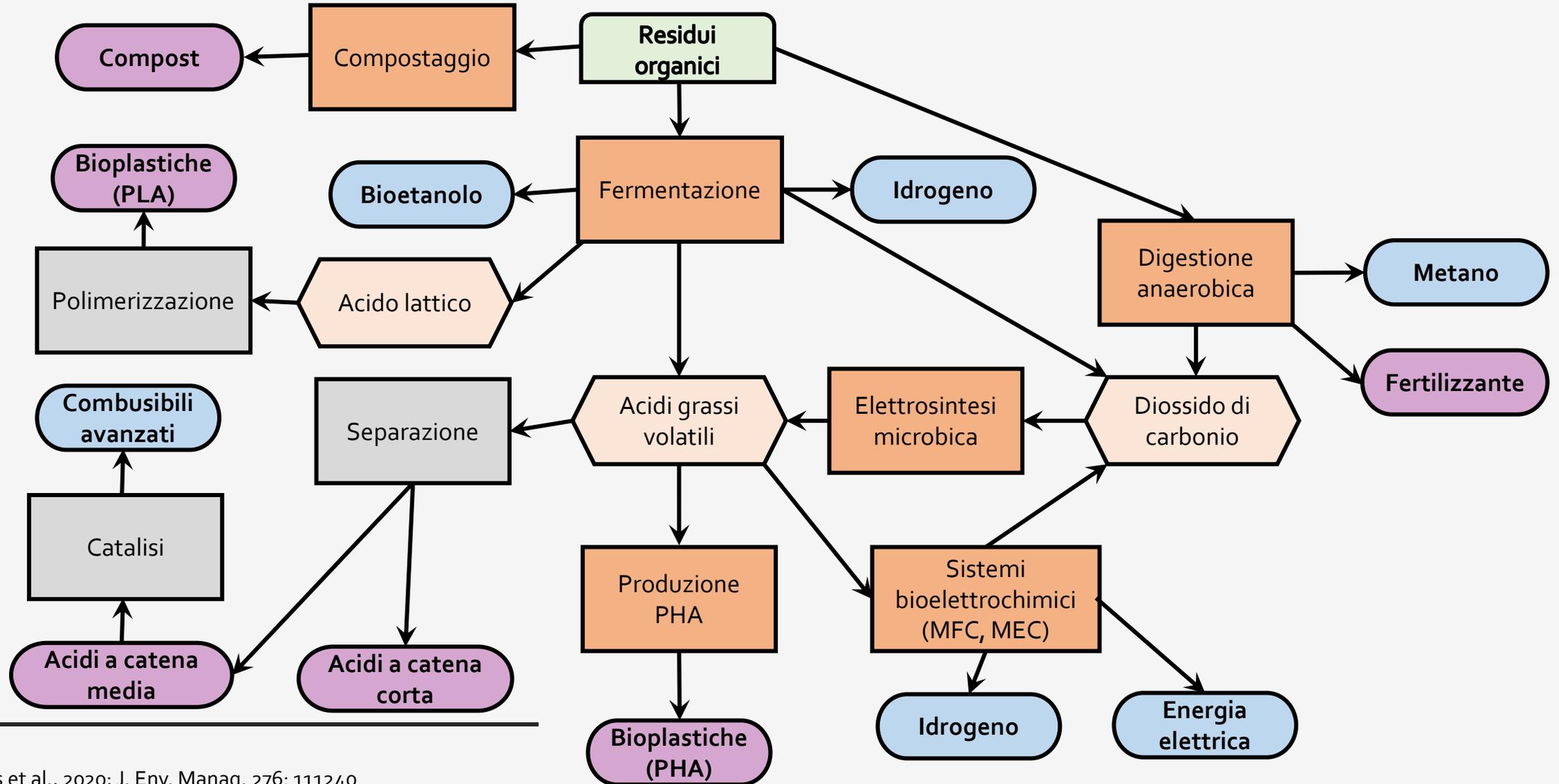
Un cambiamento è strettamente necessario

- **I giacimenti di petrolio si stanno esaurendo**
- **Dinamiche di mercato e guerre fanno diventare il prezzo del petrolio imprevedibile**
- **Le tasse sulla emissioni di carbonio supereranno i 100 €/ton**
- **Le politiche Europee promuovono l'economia circolare (per esempio il Green Deal)**

I rifiuti organici possono rimpiazzare il petrolio?

- **Prodotti in tutto il Mondo (e saranno sempre prodotti)**
- **24 miliardi di tonnellate di rifiuti organici prodotti ogni anno, per lo più facilmente biodegradabili**
- **Anziché scarti, possiamo considerarli come materie prime a basso costo e a basse emissioni**

La bioraffineria

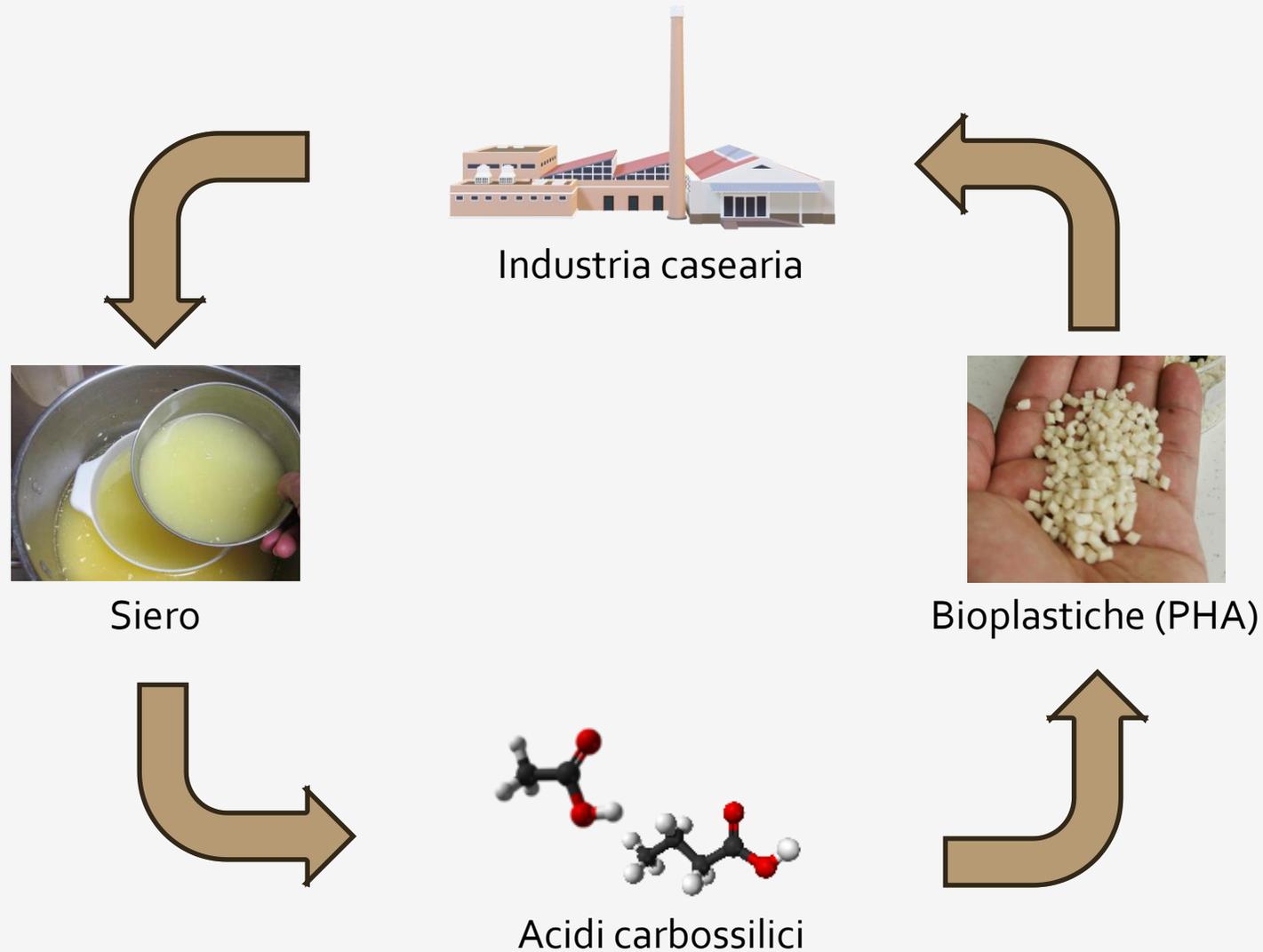




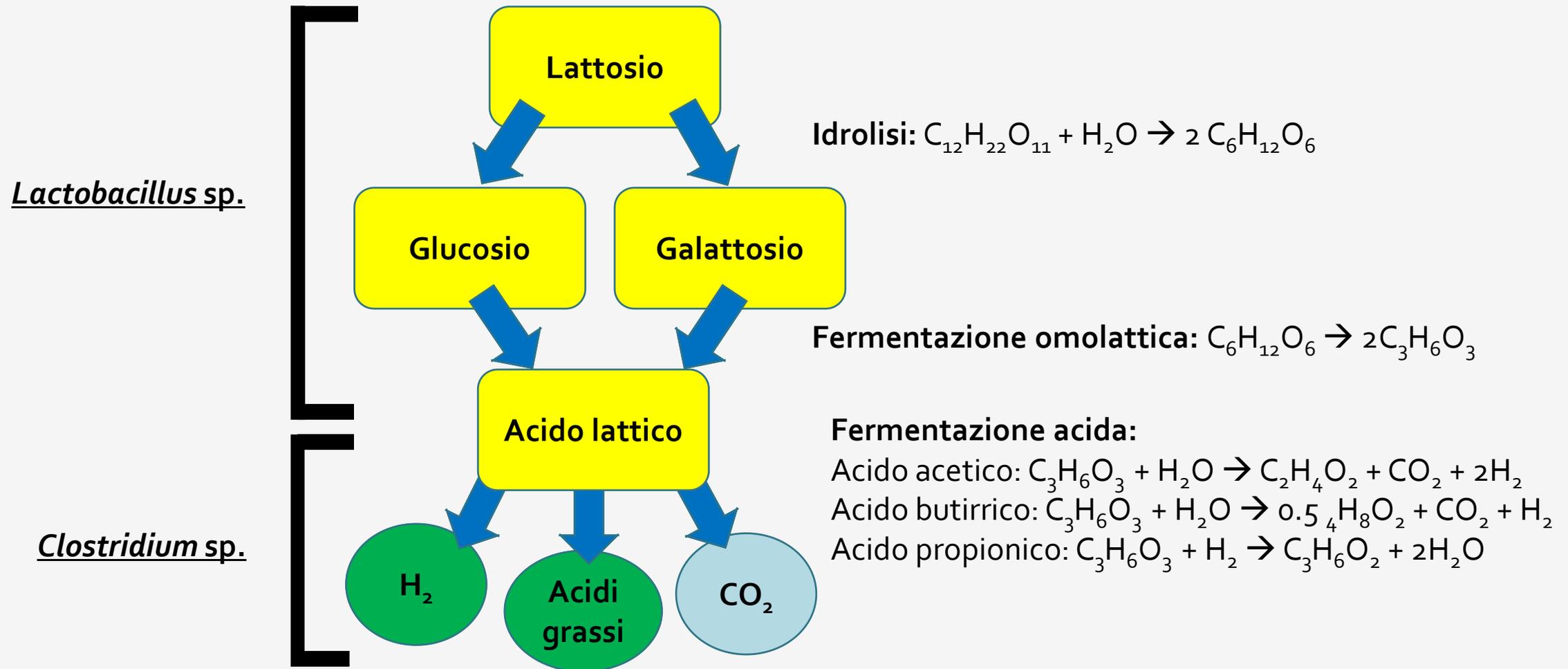
Siero di latte

- 8-10 L per kg di formaggio prodotto
- 190 miliardi di kg all'anno nel Mondo
- Altissimo carico organico (50-100 g/L COD, 90% del quale in forma di lattosio)

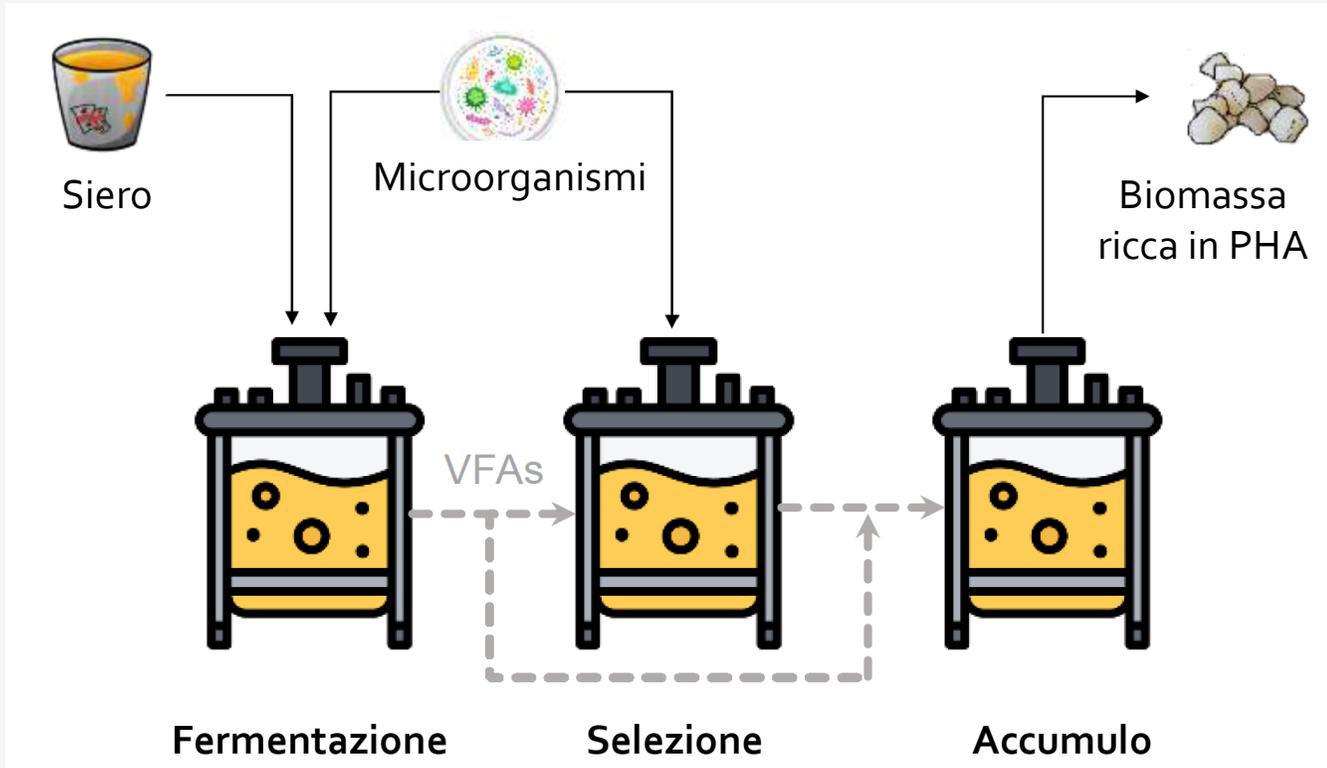
Industria casearia – Modello economia circolare



La fermentazione del siero di latte

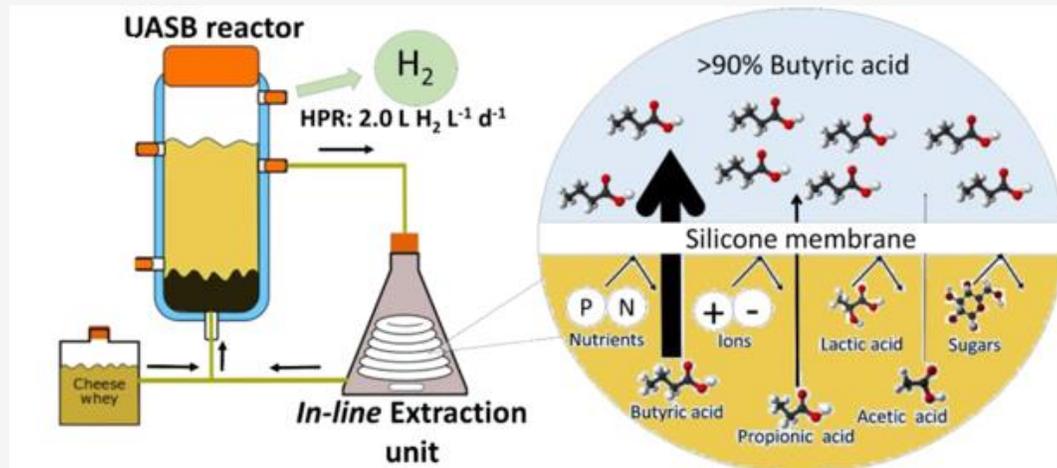


Produzione bioplastiche



- **Selezione:** Necessari sia substrati organici sia nutrient (azoto, fosforo)
- **Accumulo:** Necessari substrati organici in abbondanza e carenza di nutrienti

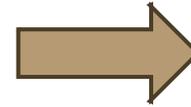
Esperienza in laboratorio



- **Retentato:** Alto carico organico e nutrient → ideale per Selezione batteri PHA-Accumulatori
- **Permeato:** Alto carico organico; no azoto e fosforo → ideale per Accumulo PHA



Esperienza in laboratorio

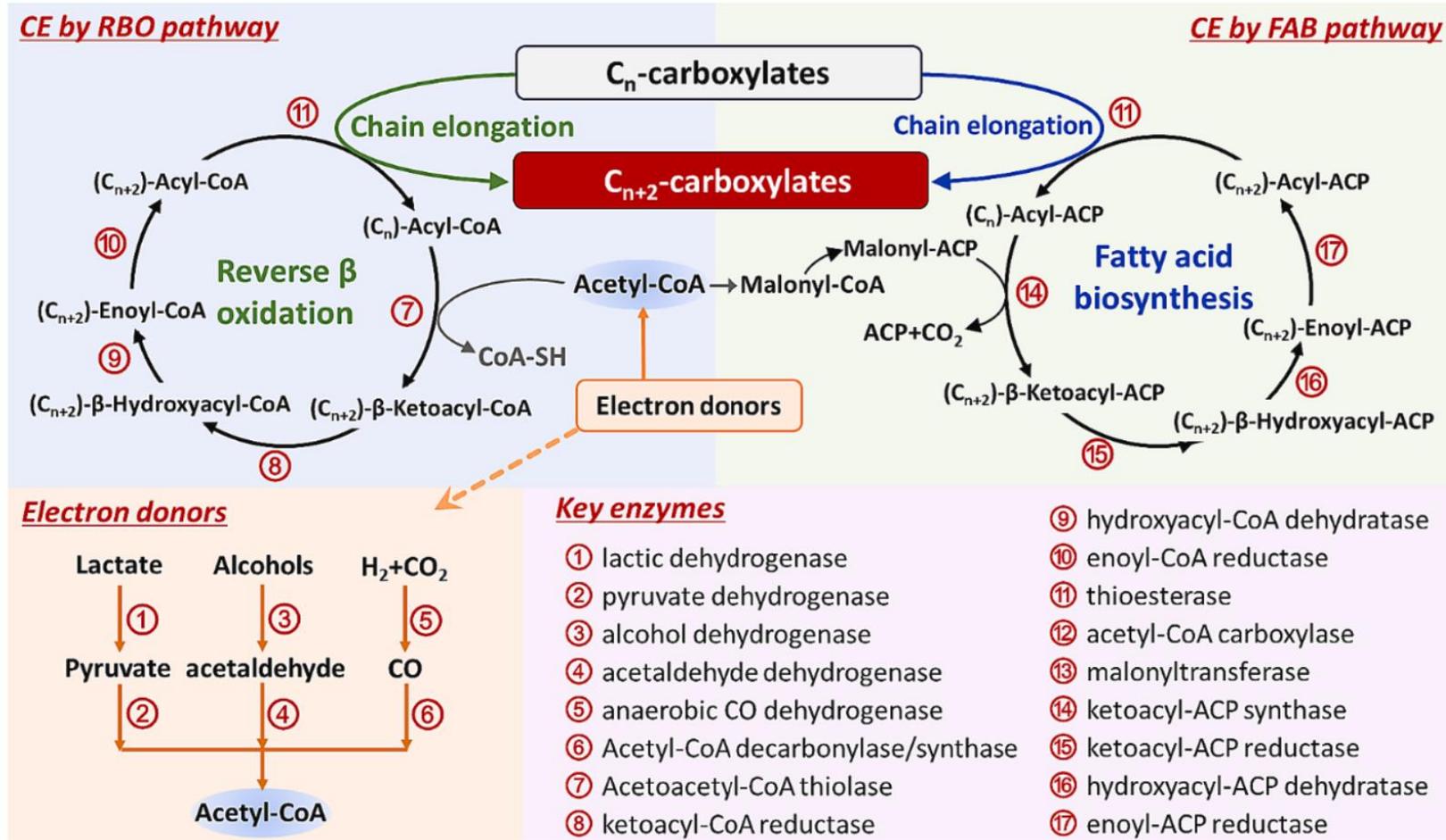


A close-up photograph of dark purple grapes and red wine juice. The grapes are clustered together, and the juice is a deep red color. The image is partially obscured by a white curved shape on the right side of the slide.

Fecce di vino

- 6-10% della produzione totale
- 4-5 milioni di kg per anno nel mondo
- Alta concentrazione di composti bioattivi e di etanolo (> 100 g/L)

La fermentazione secondaria

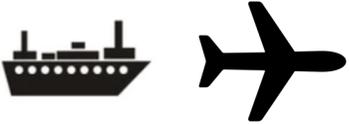


Produzione acido esanoico o caproico

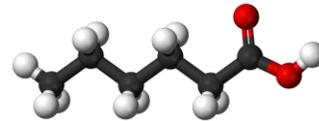
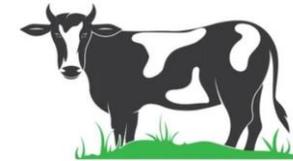


L'acido esanoico

Biofuels / lubricants



Animal food supplement



Bioplastics



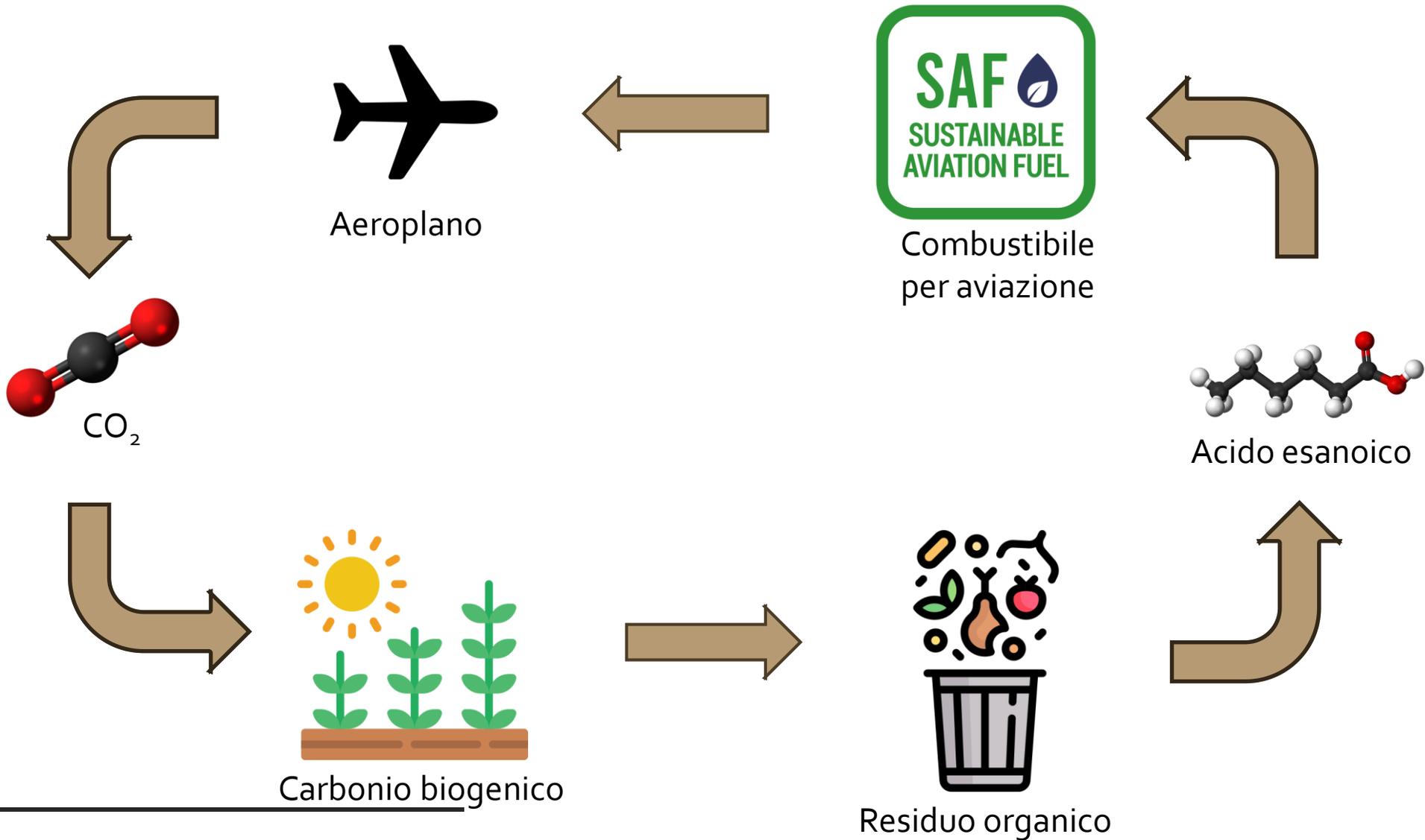
Green pesticide



Flagrances



Combustibili «carbon-neutrali» per l'aviazione

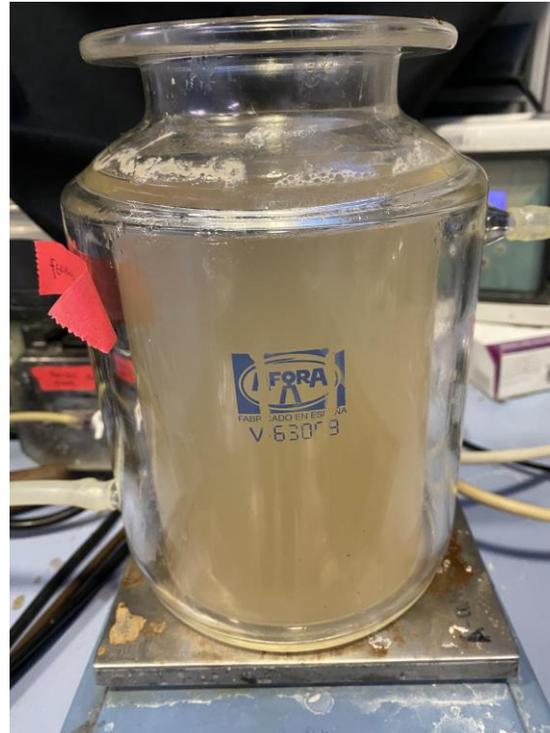


Esperienza in laboratorio

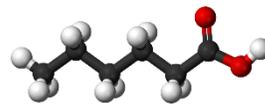
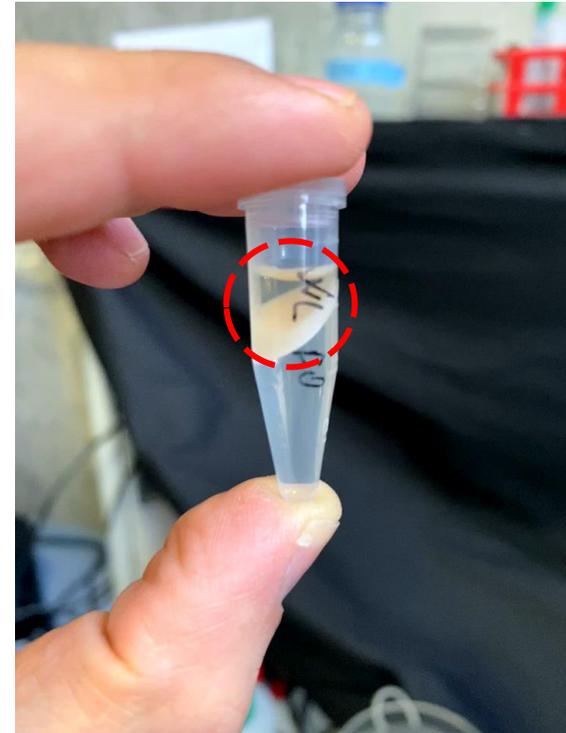
Vinacce (1 L)



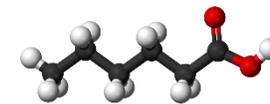
Fermentato (1 L)



Acido esanoico (6-13 mL)



15-18 g/L



750-800 g/L

Letteratura

- Asunis F, De Gioannis G, Dessì P, Isipato M, Lens PNL, Muntoni A, Polettini A, Pomi R, Rossi A, Spiga D. The dairy biorefinery: Integrating treatment processes for cheese whey valorisation (2020). *Journal of Environmental Management* 276:111240 (**Review sulla valorizzazione di siero da latte**)
- Dessì P, Asunis F, Ravishankar H, Cocco FG, De Gioannis G, Muntoni A, Lens PNL (2020). Fermentative hydrogen production from cheese whey with in-line, concentration gradient-driven butyric acid extraction. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45:24453-24466 (**Articolo di ricerca su fermentazione di siero**)
- J. Wang, Y. Yin (2022). Biological production of medium-chain carboxylates through chain elongation: An overview, *Biotechnol Adv* 55 (2022) 107882 (**Review sulla produzione biologica di acido esanoico**)

Prossimo Seminario:

15 Maggio 2024 (su Teams)

Dr. Emanuele D'Anza

«Razze autoctone, biodiversità a servizio del territorio»
