



# Economia Circolare e tassonomia sulla finanza sostenibile applicate alla tecnologia del Progetto Tech4lib

---

Fabio Iraldo  
Filippo Corsini  
Nicola Fabbri  
Monia Niero  
Roberto Rossi

Scuola Sant'Anna di Pisa  
Ergo srl – Spin off Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa



Energies and Resources  
for Sustainability Governance



# Il contesto normativo

- La tassonomia sulla finanza sostenibile, definita con il Regolamento UE 852/2020 e dagli Atti delegati connessi, ha stabilito i principi in base ai quali un investimento o una nuova tecnologia può effettivamente definirsi «green».
- Questo vale in particolare per le nuove tecnologie di circolarità, in quanto non è raro che impieghino più risorse di quanto ne impieghino quelle vergini.
- Vi sono pochi dubbi sul fatto che la tecnologia di riciclo delle batterie sia efficiente e «green», ma durante il progetto verrà:
  - ✓ Misurata mediante analisi LCA/PEF comparativa;
  - ✓ Valutata alla luce dei benchmark della tassonomia, in quanto tecnologia che può dare un contributo sostanziale alla transizione ecologica;
  - ✓ Verificata la compliance con i più importanti standard di sostenibilità (GRI, CDP, SBTi, etc. senza escludere il nuovo EFRAG e la CRSD UE).



# La scalabilità industriale

- L'obiettivo del progetto è quello di partire da una TRL 4 e arrivare ad una TRL 6, ovvero un prototipo pronto per la fase successiva di scalabilità industriale.
- Il potenziale di mercato è molto ampio ma richiede una filiera complessa in cui giocano un ruolo;
  - ✓ Schemi EPR (e relativi consorzi);
  - ✓ La tracciabilità del processo;
  - ✓ La creazione di nuove imprese di riciclo;
  - ✓ La traslazione di processi di trattamento ora delocalizzati;
  - ✓ La creazione di una nuova catena del valore.

Durante il progetto verrà fatto uno studio di mercato di questa nuova catena per definire il futuro percorso di scalabilità industriale durante la successiva fase di TRL 7 e TRL 8.





**INTERDISCIPLINARY  
CENTER**

**Sant'Anna**  
Scuola Universitaria Superiore Pisa



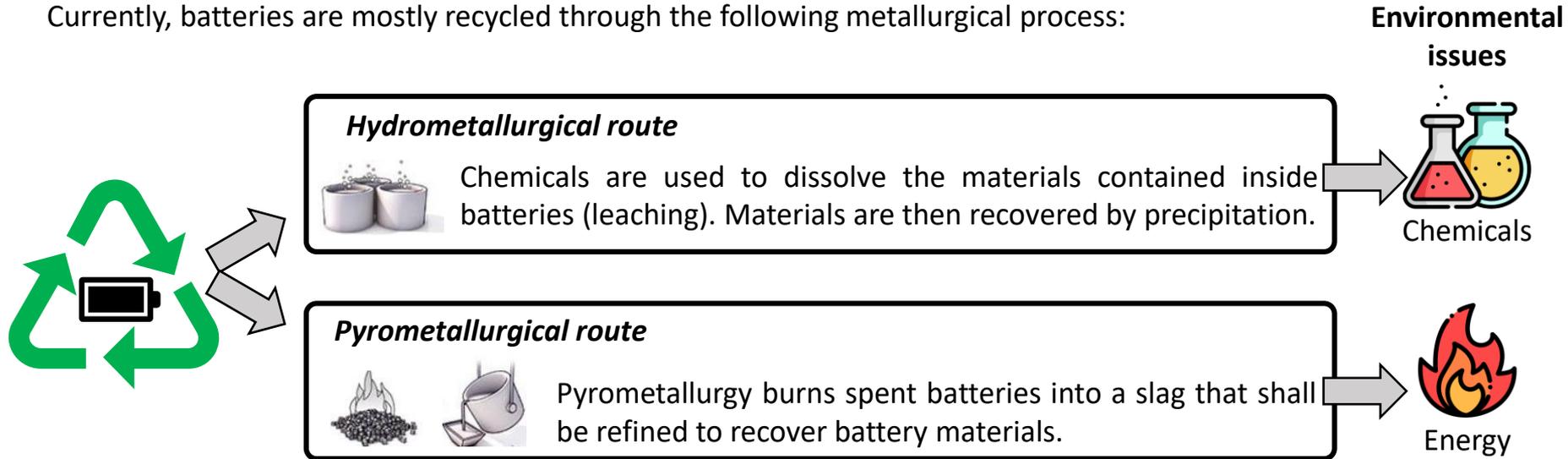
**Energies and Resources  
for Sustainability Governance**

# **Comparative Life Cycle Assessment between lithium-ion batteries recycling processes**



# Batteries recycling

Currently, batteries are mostly recycled through the following metallurgical process:



New recycling processes, such as the one presented in this project, are expected to recover highly pure spent batteries also overcoming the environmental issues related to massive chemicals and energy consumption.



# Existing literature

- Recently, authors have mostly focused on hydrometallurgical recycling due to the possibility to recover highly pure materials without refining of slags.
- Latest research is pushing towards the study of environmentally sustainable chemicals for the leaching of batteries materials.
- The scale of the process (i.e. pilot or industrial) strongly affects the environmental burden of recycling.

## Relevant papers published in this field:

DOI: 10.1111/jiec.13021

RESEARCH AND ANALYSIS

 JOURNAL OF  
INDUSTRIAL ECOLOGY WILEY

### Toward a cell-chemistry specific life cycle assessment of lithium-ion battery recycling processes

Marit Mohr<sup>1</sup> | Jens F. Peters<sup>2,3</sup>  | Manuel Baumann<sup>4,5</sup>  | Marcel Weil<sup>1,4,5</sup> 

Comparison between two industrial-scale recycling processes (Deusenfeld and Recupyl).

 energies

 MDPI

Review

### Comparative Life Cycle Assessment of Merging Recycling Methods for Spent Lithium Ion Batteries

Zhiwen Zhou <sup>1,2</sup>, Yiming Lai <sup>1,2</sup>, Qin Peng <sup>1,2</sup> and Jun Li <sup>1,2,\*</sup>

Comparison between sulphoric and citric acids as leaching agents.

Mohr, M., Peters, J., Baumann, M., Weil, M., 2020. Toward a cell-chemistry specific life cycle assessment of lithium-ion battery recycling process. <https://doi.org/10.1111/jiec.13021>

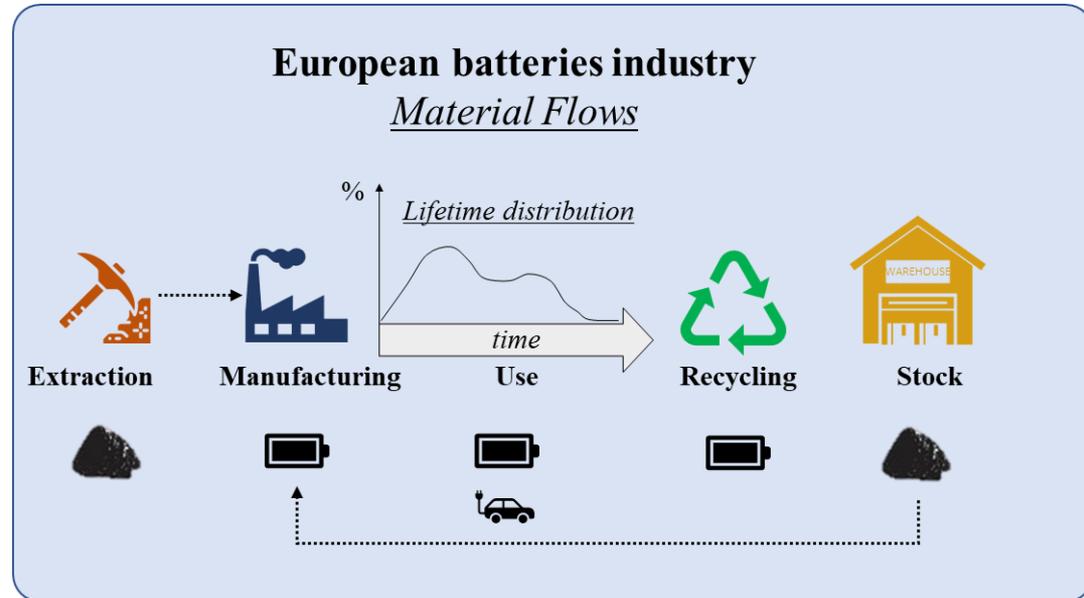
Zhou, Z., Lai, Y., Peng, Q., Li, J., 2021. Comparative Life Cycle Assessment of Merging Recycling Methods for Spent Lithium Ion Batteries. *Energies* 14, 6263. <https://doi.org/10.3390/en14196263>



# Existing literature



- Development of a dynamic LCA-based optimization model that minimizes the GHG emissions of the whole European batteries industry.
- From manufacturing to recycling, considering hydrometallurgical and pyrometallurgical processes.





Ergo

Energies and Resources  
for Sustainability Governance

**Pisa**

Via Guglielmo  
Oberdan, 11 - 56127

**Milano**

Piazza Luigi Vittorio  
Bertarelli, 1 - 20122

Tel. (+39) 050 543757

Fax (+39) 050 570166

[www.ergosrl.net](http://www.ergosrl.net)

