

HTR
HIGH TECH RECYCLING

Centro di Ricerca Interuniversitario



Il Centro di Ricerca

Il Centro di Ricerca High Tech Recycling (HTR) è un centro di ricerca interuniversitario cui partecipano l'Università degli Studi di Roma La Sapienza (sede del Centro presso il Dipartimento di Chimica), l'Università dell'Aquila, il Politecnico delle Marche, l'Università di Genova, l'Università di Cagliari e l'Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Fondato nel 2007, il centro promuove lo sviluppo di processi sostenibili per il trattamento di rifiuti tecnologici e di sottoprodotti agro-industriali con l'obiettivo di ottenere materie prime secondarie da reimmettere nel comparto produttivo (economia circolare).

Il centro HTR sta partecipando a differenti progetti di ricerca finanziati sia in ambito nazionale che europeo in partnership con università e imprese estere.



Le attività

Sviluppo di processi idrometallurgici innovativi per il riciclo di rifiuti tecnologici

Sviluppo di processi biotecnologici innovativi per la produzione di fine chemical

Sviluppo di prodotti innovativi (materiali bioadsorbenti, materiali nanostrutturati a base di metalli)

Fattibilità tecnico-economica e di impatto ambientale (analisi di processo e analisi del ciclo di vita – LCA).



Le persone

20 ricercatori dalle differenti università mettono a sistema le loro competenze di chimica industriale, biotecnologia e ingegneria chimica verso il traguardo della sostenibilità economica ed ambientale dei processi sviluppati.

Direttrice: prof.ssa Francesca Pagnanelli

Trattamento di rifiuti tecnologici

I ricercatori di HTR hanno sviluppato differenti processi per il trattamento di rifiuti tecnologici quali batterie, accumulatori e pannelli fotovoltaici.

Batterie e accumulatori

Obiettivo principale nel trattamento di batterie e accumulatori **Li-ione**, è stato lo sviluppo di processi **zero-scarti** in cui ogni elemento è separato e riciclato nell'ottica della ricostituzione dei composti necessari per la produzione di nuovi dispositivi di accumulo^[1]



L'approccio

L'esperienza accumulata e la crescente eterogeneità che caratterizza oggi gli accumulatori Li-ione hanno portato i ricercatori del centro HTR verso un approccio evoluto in cui la complessità delle batterie è sfruttata per ottenere **nanomateriali innovativi** evitando complesse operazioni di separazione e migliorando la sostenibilità dei processi^[2]



Progetti Finanziati



First of a kind commercial Compact system for the efficient Recovery Of COBalt Designed with novel Integrated LEADING technologies.
H2020-SC5-2016-2017 - 2018-2022 (Subcontraente)
<https://h2020-crocodile.eu/>



innovative Hydrometallurgical Processes to recover Metals from WEEE including lamps and batteries: Demonstration. European Community's Seventh Framework Program. 2012-2016 (Partecipante)
http://cordis.europa.eu/result/rcn/158626_en.html

[1] T.A. Atia, G. Elia, R. Hahn, P. Altamari, F. Pagnanelli - Journal of Energy Chemistry, (2019) 220-227.

[2] P.G. Schiavi, L. Farina, R. Zanoni, P. Altamari, I. Cojocariu, A. Rubino, M.A. Navarra, S. Panero, F. Pagnanelli - Electrochim. Acta, 319 (2019) 481-489.

Pannelli fotovoltaici

Nell'ambito del trattamento di pannelli fotovoltaici, i ricercatori del Centro HTR hanno sviluppato un processo che consente di riciclare **vetro solare** di alta qualità (per la produzione di nuovi pannelli) e di recuperare sia le plastiche che i metalli di valore (**Ag e Si**)^[3].



[3] F. Pagnanelli, E. Moscardini, P. Altimari, F.C. Padoan, T.A. Atia, F. Beolchini, A. Amato, L. Toro - Journal of Environmental Management, 248 (2019) 109313.



Progetti finanziati



PHOTOLIFE

Process and automated pilot plant for simultaneous and integral recycling of different kinds of photovoltaic Panels European Community: LIFE+ Environment Policy and Governance - 2014-2017 (Partecipante)
<http://www.photolifeproject.eu/>



Ottimizzazione di un trattamento zero-waste per il Riciclaggio dei moduli Fotovoltaici a fine vita Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare Bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca finalizzati allo sviluppo di nuove tecnologie di recupero, riciclaggio e trattamento dei RAEE 2018-2019 (coordinatore di progetto)



Brevetti

I ricercatori HTR sono inventori in differenti brevetti relativi a processi di trattamento di batterie, accumulatori e pannelli fotovoltaici

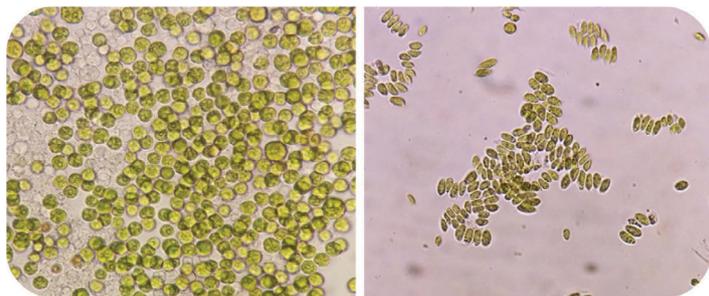
- Impianto e processo per il trattamento di pile e accumulatori esausti, Brevetto Italiano (2010) IT1402160; estensione European Patent (2012) Plant and process for the treatment of exhausted accumulators and batteries (EP 2450991).

- Processo per il trattamento di pannelli fotovoltaici, Brevetto Italiano (2013) IT1417542; estensioni: Patent Cooperation Treaty (2014) Process for treating spent photovoltaic panels (WO2014184816); European Patent (2016) Process for treating spent photovoltaic panels (EP2997169)

Coltivazioni microalgali

I ricercatori HTR hanno sviluppato un processo innovativo di coltivazione eterotrofa delle microalghe ottimizzando una sequenza disaccoppiata di alimentazione dei nutrienti che evita la sterilizzazione del sistema. Mediante questo processo brevettato si ottengono concentrazioni di microalghe e produttività superiori rispetto alle coltivazioni convenzionali fototrofe in fotobioreattori o vasche aperte.

I ricercatori HTR hanno sviluppato un processo di recupero di granuli di amido e carotenoidi antiossidanti dalle microalghe, rispettivamente utilizzabili nella formulazione di film polimerici e nella formulazione di mangimi e alimenti^[4].



[4] F. Di Caprio, P. Altimari, G. Iaquaniello, L. Toro, F. Pagnanelli - Biochemical engineering journal -145 (2019) 127-136.



Progetti Finanziati



MEWLIFE

MicroalgaE biomass from phototrophic-heterotrophic cultivation using olive oil Wastewaters (LIFE17 ENV/IT/000180) European Community's Seventh Framework Program (LIFE+) - 2018-2021 (Partecipante)
<http://www.mewlife.eu/>

Progetto AlghE Energetiche



AlghE Energetiche Sviluppo, progetto e realizzazione di un impianto pilota per la produzione di biocombustibili da microalga. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Finanziamenti di progetti di ricerca finalizzati ad interventi di efficienza energetica e all'utilizzo di fonti di energia rinnovabile in aree urbane. 2011-2013 (Partecipante)
<http://www.eco-one.it/alghE-energetiche/>



Brevetti

I ricercatori HTR sono inventori di brevetti inerenti la produzione di amido da coltivazioni microalgali:

- Procedimento per la coltivazione di microalghe per la produzione di amido, Brevetto Italiano 102017000143274 del 12.12.2017. Brevetto Europeo N.18211136.9 del 07/12/2018, Process for the cultivation of microalgae for the production of starch



Centro di Ricerca Interuniversitario
Indirizzo:
Dipartimento di Chimica
La Sapienza Università di Roma
Piazzale Aldo Moro n.5 - 00185 - Roma

Contatti:

Prof. Francesca Pagnanelli (Direttrice)
francesca.pagnanelli@uniroma1.it
+39 06 49913367

Daniela Felici (Referente Amministrativa)
segreteriahtr@uniroma1.it
+39 06 49693236

<https://chem.uniroma1.it/strutture/centri-di-ricerca/htr>

