

Sviluppo di processi idrometallurgici per la valorizzazione di rifiuti tecnologici

I rifiuti tecnologici costituiscono una risorsa direttamente accessibile (urban mining) caratterizzata da concentrazioni di metalli spesso superiori a quelle presenti nei minerali.

Il gruppo di ricerca ha sviluppato e brevettato processi idrometallurgici per il recupero di metalli da rifiuti tecnologici quali batterie (Zn-Mn, Li ione, NiMeH, Ag, Li(0)) e pannelli fotovoltaici.

Le differenti operazioni di un processo idrometallurgico, che dalla lisciviazione portano al recupero dei prodotti come sali, ossidi e metalli, sono oggetto di ottimizzazione con particolare attenzione ai seguenti aspetti

- valorizzazione dei sottoprodotti (i.e. utilizzo di grafite per la produzione di grafene);
- produzione a partire dai metalli recuperati di nanomateriali mediante tecniche idrotermali (nanoferriti magnetiche, nanoolivine) ed elettrosintesi (nanowire di Co e Ni in template di allumina, nanotubi di titania decorati da nanoparticelle di metalli e ossidi) per applicazioni in ambito accumulo di energia e catalisi (circular economy).

Le attività sui rifiuti tecnologici sono state accompagnate nel 2007 dalla fondazione del Centro di Ricerca interuniversitario High Tech Recycling (HTR) di cui la Prof.ssa è Direttrice dal 2016 (sito web: <https://www.chem.uniroma1.it/ricerca/centri/htr>). Il centro HTR, dedicato allo sviluppo di tecnologie innovative ecocompatibili per il recupero e la valorizzazione di rifiuti di origine domestica, industriale, sanitaria, farmaceutica e portuale, raggruppa ricercatori e laboratori di differenti università italiane (L'Aquila, Politecnico delle Marche, Genova, Bologna, Cagliari) e del CNR.

Nel 2008 è stato creato lo spin off universitario Eco Recycling (www.ecorecycling.eu) per promuovere il trasferimento tecnologico dei processi sviluppati dai ricercatori del Dipartimento di Chimica e del centro HTR.

Le attività in questo settore hanno ottenuto differenti finanziamenti nazionali ed europei

- Progetto RECENT (Riduzione Elettrocatalitica di CO₂ mediante Elettrodi Nanostrutturati, CUP F81B18000450007, <http://www.technosind.it/it/progetto-recent>) cofinanziato da Regione Lazio (Bandi 4. KETs Progetti Integrati)
- Progetto BIPAM (Processo innovativo ed integrato per la produzione di BioPellet a partire da scarti Amidacei, CUP B86C18002660002) cofinanziato da Regione Lazio (POR-FESR LAZIO 2014-2020 Progetti Integrati)
- Progetto Orifo (Ottimizzazione di un trattamento zero-waste per il Riciclaggio dei moduli Fotovoltaici a fine vita) cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare
- Progetto Crocodile (First of a kind commercial Compact system for the efficient Recovery Of CO₂ Designed with novel Integrated LEading technologies, h2020-crocodile.eu) cofinanziato nel programma H2020
- Progetto LifeLibat (Recycling of primary Lithium BATtery by mechanical and hydrometallurgical operations, www.lifelibat.eu) cofinanziato dalla EU nelle call LIFE
- Progetto Photolife (Process and automated pilot plant for simultaneous and integral recycling of different kinds of photovoltaic Panels, www.photolifeproject.eu) cofinanziato dalla EU nelle call LIFE
- Progetto di ricerca Hydrowee Demo (Innovative Hydrometallurgical Processes to recover Metals from WEEE including lamps and batteries: Demonstration, http://cordis.europa.eu/result/rcn/158626_en.html) cofinanziato nell'FP7.

Nell'ambito dei progetti di Ateneo la Prof.ssa Pagnanelli è stata responsabile di differenti finanziamenti su questa tematica:

- Recupero e valorizzazione di grafite da polvere elettrodica di batterie a fine vita per la produzione di grafene (Progetti Medi Anno 2018) in collaborazione con il Prof. Zanoni
- Sintesi e caratterizzazione di catalizzatori nanostrutturati Cu₂O-TiO₂ per processi di fotoreforming - (Progetti Medi Anno 2017) in collaborazione con il Prof. Zanoni
- Sviluppo di un processo integrato per il recupero di valori metallici da batterie litio ione e la produzione di materiali nanostrutturati a base di cobalto per applicazioni catalitiche (Progetti di Ateneo Anno 2016)
- Technical and economic feasibility of an innovative hydrometallurgical process for Co and Li recovery from end of life lithium ion batteries: the addition of solvent extraction and crystallization operations (Progetti di Ateneo Anno 2015, Bando Interdisciplinari) in collaborazione con il Prof. Francesco Ricotta Dipartimento di Management della Facoltà di Economia della Sapienza