

Durante gli ultimi decenni la larga diffusione di dispositivi elettronici portatili ha determinato la produzione di ingenti quantitativi di batterie a fine vita. Questi rifiuti tecnologici costituiscono un problema ambientale per il rilevante contenuto di metalli inquinanti che al tempo stesso costituiscono una potenziale risorsa (materie prime secondarie). Le Direttive Europee relative al trattamento di rifiuti tecnologici mirano allo sviluppo di processi innovativi in grado di raggiungere specifici target di riciclo. Allo stato attuale le batterie a fine vita vengono generalmente trattate in processi pirometallurgici ad alta temperatura che consentono il recupero parziale di alcune componenti metalliche al prezzo di ingenti impatti ambientali. Processi innovativi a bassa temperatura in acqua (idrometallurgici) costituiscono un'alternativa in via di sviluppo che consentirebbe il recupero integrale di materia con ridotti impatti ambientali.

La validazione in scala pilota ha evidenziato la fattibilità tecnica dei processi idrometallurgici per la valorizzazione di batterie a fine vita di differenti tipologie.

Molte sfide rimangono tuttavia aperte a causa dell'elevata eterogeneità dei rifiuti (legata anche alla evoluzione tecnologica dei prodotti) e dei ridotti volumi di raccolta che limitano la potenzialità di impianti dedicati e quindi la relativa sostenibilità economica.

In questo panorama generale, l'integrazione della sezione idrometallurgica di trattamento dei rifiuti con quella di produzione di nanomateriali ad alto valore aggiunto costituisce una strada verso il traguardo della sostenibilità economica.

Un esempio di integrazione riciclo/produzione viene proposto relativamente alla produzione di anodi nanostrutturati per batterie litio ione ottenuti su template di allumina mediante elettrodeposizione di liscivie ottenute da batterie a litio ione a fine vita.