



Catia Arbizzani^a, Alberto Zanelli^b

^aUniversità di Bologna, Dipartimento di Chimica “Giacomo Ciamician”

Italy Regional Representative all’International Society of Electrochemistry (ISE)

^bConsiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività (ISOF)

“Raw Material Ambassador” nel progetto <http://rmschools.eu/>



TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SPECIALI



La **United Nation Environmental Protection** ha stimato che ogni

anno, nel mondo, generiamo 11,2 miliardi di tonnellate di rifiuti solidi e che la degradazione della frazione organica è responsabile per il 5% delle emissioni di gas a effetto serra. Tra i rifiuti solidi, i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) rappresentano meno del 10% ma sono percepiti come la

principale sfida sia nei Paesi sviluppati che in quelli in via di sviluppo poiché sono la categoria in più rapida crescita (+21% negli ultimi 5 anni). I RAEE esistono da meno di un secolo e sono in veloce evoluzione, coinvolgendo componenti sempre più complessi che contengono materiali molto eterogenei, elementi rari e composti talvolta pericolosi. L’industria del riciclo dei RAEE è, dunque, costretta ad un’altrettanto celere innovazione per mettere a punto processi sempre più raffinati che soddisfino gli standard normativi mantenendo la sostenibilità economica. Si tratta quindi di un’attività ad elevato contenuto di conoscenza e di capitale che difficilmente può essere avviata nei Paesi in via di sviluppo dove i RAEE rischiano l’abbandono, con le conseguenti dissipazioni di potenziali materie prime secondarie e dispersioni di sostanze pericolose in ambienti che sarebbero ancora incontaminati.

Nei RAEE si trova più della metà degli elementi della tavola periodica, compresi quelli più rari e preziosi, e quelli che la Commissione Europea ha individuato come **materie prime critiche** per l’economia dell’Unione, ovvero quei materiali grezzi su cui si basano settori industriali ad alto valore ma il cui approvvigionamento è a rischio perché le miniere sono concentrate in pochi Paesi o perché



gli impianti di produzione sono stati delocalizzati fuori UE.

Jacopo Ciabatti ci racconta come si possono recuperare i metalli del gruppo del platino dai RAEE ma anche dai catalizzatori industriali o da quelli presenti nelle marmitte delle automobili. Non solo ci presenta gli aspetti chimici, ma ci fa conoscere anche quelli meno noti collegati alla

cessione di materie prime seconda-

rie preziose. Ogni anno in UE vengono generate circa 2,6 milioni di tonnellate di plastica post-consumo provenienti dai RAEE, che ne contengono circa il 25% in peso e che sono solitamente lavorate in strutture di riciclo di scarso livello o esportate al di fuori dell’Europa. Luca Campadello descrive le sfide che devono essere affrontate per aumentare il quantitativo di plastica post-consumo riciclato e reimmesso nel mercato, sfide legate alla composizione fortemente eterogenea di questi materiali e alla presenza di diversi additivi che incidono sull’efficienza del processo di riciclo.

Le pile e le batterie ricaricabili non sono RAEE ma la tendenza a svincolare i dispositivi elettrici ed elettronici dalla connessione alla rete elettrica, iniziata con l’elettronica portatile e gli elettrodomestici e trasferita poi agli elettrodomestici, ha fatto sì che agli impianti di recupero arrivino sempre più spesso dispositivi con batterie integrate, rendendo le due tipologie di rifiuti sempre più interconnesse. Il mercato delle batterie è cresciuto di un ordine di grandezza negli ultimi dieci anni e crescerà altrettanto nel prossimo decennio. In particolare, il mercato europeo potrebbe arrivare a 3-14 miliardi di €/anno (2025) e nel lungo termine il mercato





globale potrebbe superare i 200 miliardi di €/anno, con il forte impulso all'elettrificazione dei trasporti e all'utilizzo di fonti di energia rinnovabile. L'UE sta **sviluppando programmi per diventare un leader mondiale nella produzione sostenibile** di batterie. Per fare questo, non occorre solo occuparsi dell'approvvigionamento sostenibile dei materiali e ottimizzare i processi di produzione, ma anche migliorare il tasso di raccolta delle batterie da trattare a fine vita per il recupero dei materiali, passando dal 40% attuale al 70% nel 2030. Francesca Pagnanelli, Pietro Altimari e Pier Giorgio Schiavi descrivono i diversi processi di riciclo delle batterie litio-ione. Tra essi il più promettente è quello che prevede la sintesi diretta di nuovi materiali catodici a partire dal rifiuto evitando, quindi, tutti i numerosi passaggi di separazione e purificazione necessari per l'ottenimento dei singoli metalli come sali ad elevata purezza. Questo significa riprogettare la pila o l'accumulatore in modo da creare una filiera per una materia prima secondaria applicando il primo principio dell'economia circolare che individua il design dei beni come principale azione per chiudere un ciclo tecnologico.

Ecorecycling ha progettato un impianto per il riciclo delle batterie primarie al litio e un impianto per il riciclo dei pannelli fotovoltaici. Lo sviluppo del fotovoltaico, iniziato quindici anni fa, a breve vedrà la dismissione in massa dei primi impianti, inondando i centri di raccolta di una nuova tipologia di grandi RAEE da riciclare. I rifiuti di moduli fotovoltaici sono considerati domestici se i moduli da smaltire provengono da impianti di potenza nominale totale inferiore a 10 kW e tali rifiuti possono essere confe-

riti gratuitamente presso le isole ecologiche del proprio Comune. I distributori/installatori hanno l'obbligo del ritiro e della consegna del rifiuto fotovoltaico domestico presso le isole ecologiche convenzionate. Ma cosa si ottiene da un pannello fotovoltaico? Lo scoprirete leggendo l'articolo.

Ogni processo di trattamento dei rifiuti comincia da chi

decide di disfarsi di un bene tramutandolo in un rifiuto. Pertanto ciascuno di noi, che sia consumatore professionale o privato, è investito di una grande responsabilità nel momento stesso in cui acquista un bene di cui prima o poi deciderà di disfarsi. In questo numero la rubrica "Chimica e noi" ci racconta la nuova etichetta energetica delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, entrata in vigore quest'anno e che ci accompagnerà nei prossimi lustri. L'etichetta aiuterà a scegliere le apparecchiature in base ai consumi elettrici ma non ci aiuterà ancora a sceglierle in base alla facilità di riutilizzo o riciclo. Per questo Alessia Accili ci ricorda i comportamenti virtuosi per iniziare al meglio il trattamento dei RAEE riconsegnandoli al soggetto autorizzato ad effettuare il riciclo: qui la responsabilità del consumatore si innesta in quella comunemente nota come responsabilità estesa del produttore.

Vorremmo concludere l'editoriale con una nota di ottimismo e uno sguardo al futuro. **Ecodesign, lotta all'obsolescenza programmata**, riuso, creazione delle filiere per le materie prime secondarie, riciclo, ricorso alla discarica per meno del 10% dei rifiuti sono già obiettivi della UE. Il tasso di riciclo dei RAEE in UE è circa il 40%, a fronte di una media mondiale di circa il 15%. Oltre a quelle che appaiono in questo numero, ci sono tante realtà in Italia coinvolte nell'**economia circolare** di sistemi che producono rifiuti speciali e non. L'ultimo tassello è il nostro impegno, come cittadini, ma anche come genitori, nonni e insegnanti, per formare i consumatori del futuro, attenti e consapevoli.

Buona lettura!