

Identificazione dei metalli nell'ambito del riciclaggio delle batterie agli ioni di litio mediante gli analizzatori XRF portatili

L'incremento della domanda a livello globale di veicoli elettrici presuppone una maggiore richiesta di batterie agli ioni di litio (Li-ion) a alte prestazioni. Sebbene le batterie agli ioni di litio abbiano un ruolo importante nella transizione verso fonti energetiche sostenibili, devono essere gestite correttamente al termine del loro ciclo di vita.

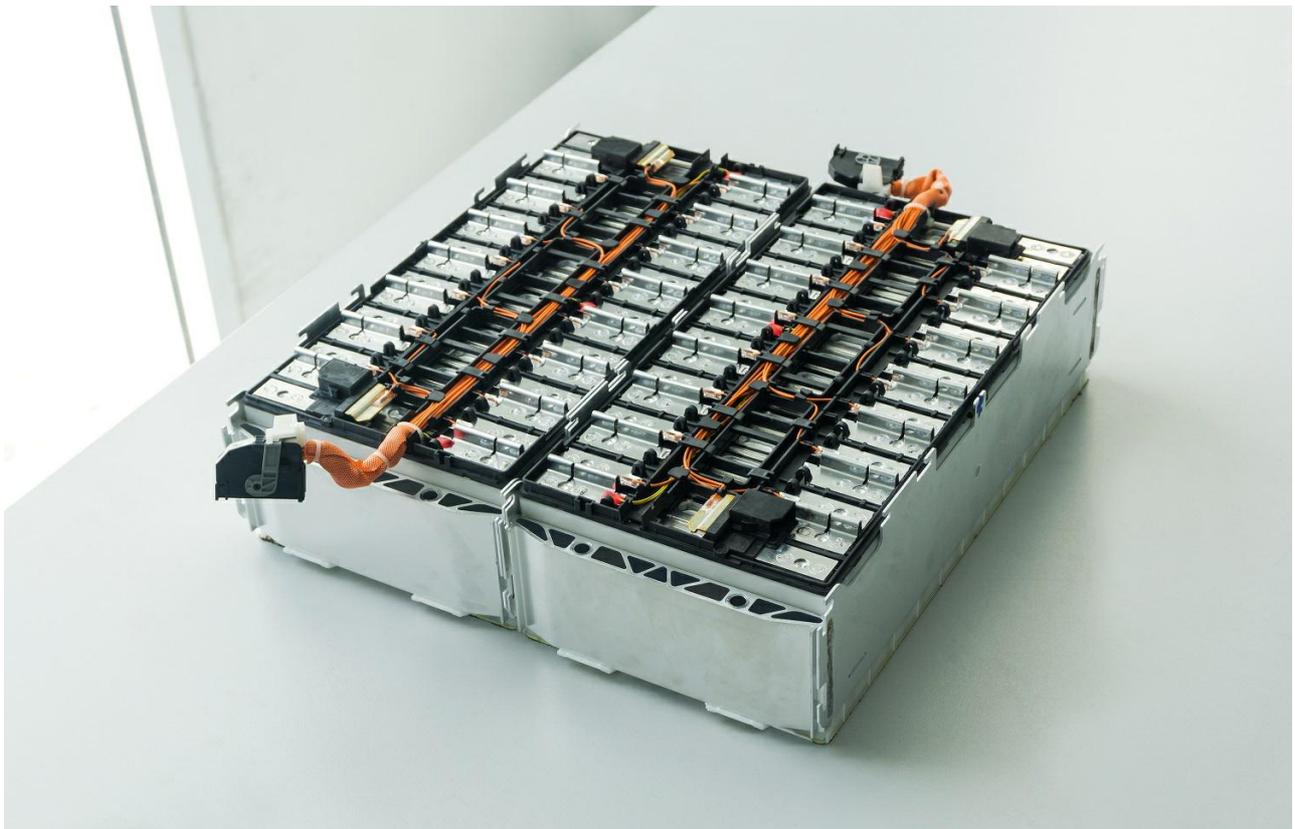


Figura 1. Batteria agli ioni di litio di automobile esausta

Il corretto riciclaggio delle batterie incentiva un'economia circolare basata sul reimpiego dei materiali delle batterie, in modo da ridurre spreco e inquinamento. I materiali recuperati possono essere reimpiegati nella realizzazione di nuove batterie oppure usati per altre applicazioni, riducendo la necessità di materie prime per la nuova produzione.

Questa nota applicativa tratta la valenza del riciclaggio delle batterie agli ioni di litio, espone il processo di riciclaggio delle batterie e evidenzia il contributo della tecnologia a fluorescenza a raggi X (XRF) portatile per un efficiente recupero di metalli preziosi dagli scarti delle batterie.

L'importanza del riciclaggio delle batterie agli ioni di litio per un futuro più green

Il riciclaggio delle batterie agli ioni di litio rappresenta un processo importante nell'ottica di un futuro più sostenibile. Dall'alimentazione di veicoli elettrici allo stoccaggio di energia rinnovabile, le batterie agli ioni di litio hanno un ruolo fondamentale nella nostra società.

Tuttavia uno scorretto riciclaggio delle batterie implica delle complicazioni in riferimento ad ambiente e risorse. Il riciclaggio delle batterie agli ioni di litio risulta fondamentale visto che permette il recupero di metalli preziosi come litio (Li), cobalto* (Co) e nichel (Ni), riducendo la necessità di recupero di risorse e promuovendo un'economia circolare. Il riciclaggio delle batterie inoltre riduce l'impatto ambientale evitando la dispersione nel suolo e nelle risorse idriche di materiale pericoloso delle batterie, minimizzando inoltre l'emissione di gas a effetto serra associati alla produzione di nuove batterie.

Attraverso pratiche di riciclaggio responsabili, il ciclo di vita delle batterie viene prolungato massimizzando la loro valenza economica e ambientale. Il riciclaggio delle batterie rappresenta una pratica essenziale per creare un contesto energetico sostenibile, preservare le risorse naturali e minimizzare i danni ambientali.

Il processo di riciclaggio delle batterie agli ioni di litio

Per assicurare un efficace recupero delle risorse e una riduzione dell'impatto ambientale, il riciclaggio delle batterie agli ioni di litio viene realizzato attraverso diverse fasi:

1. Innanzitutto le batterie esauste vengono prelevate presso diversi soggetti come le società per il riciclaggio e le strutture per lo smaltimento di rifiuti di apparecchiature elettriche e elettroniche. Per evitare situazioni di contaminazione queste batterie vengono classificate in base a composizione chimica, dimensioni e tipo.
2. In seguito le batterie passano attraverso una fase di pre-trattamento nella quale sono rimossi gli elettroliti e le protezioni esterne. Prima del processo di riciclaggio le batterie agli ioni di litio saranno scaricate completamente per evitare il rischio che si verifichi un'autocombustione. Queste batterie vengono preparate per un trattamento successivo di frantumazione o sminuzzamento meccanico in parti più piccole. Rendendo visibili le componenti interne delle batterie possono essere recuperate e separate in modo efficace le componenti di valore.
3. Diversi trattamenti speciali possono essere applicati per estrarre i metalli preziosi delle batterie come litio (Li), cobalto (Co), nichel (Ni), piombo (Pb) e cadmio (Cd) (vedi Figura 1). Si riduce la necessità di estrazione di risorse visto che questi metalli possono essere riciclati e usati per realizzare nuove batterie o altri prodotti.
4. Il recupero di componenti di plastica rappresenta un altro obiettivo del processo di riciclaggio. Gli elementi della plastica possono essere riciclati o usati nei combustibili dopo essere stati separati dalle parti della batteria, offrendo un'ulteriore possibilità per la conservazione delle risorse.
5. L'elettrolita di alcune batterie (es: catodo delle batterie agli ioni di litio, noto come "polvere nera" o "massa nera") può essere recuperato mediante un certo numero di trattamenti proprietari e riconvertito per uno smaltimento corretto. I composti potenzialmente pericolosi vengono gestiti correttamente mediante questo processo. Il catodo della batteria agli ioni di litio ("massa nera"), il quale implica un nuovo trattamento durante il processo produttivo delle batterie, può essere recuperato, controllato e riutilizzato.
6. Le norme ambientali sono rigorosamente osservate nell'ambito dell'intero processo di riciclaggio delle batterie. Questo include la minimizzazione di qualsiasi rischio potenziale per l'ambiente e la salute delle persone, attraverso un corretto smaltimento di rifiuti pericolosi, un trattamento delle acque reflue e un controllo delle emissioni.
7. L'ultima fase concerne il corretto smaltimento di qualsiasi scarto residuo che non può essere riciclato o recuperato, in conformità alle leggi e norme in vigore.

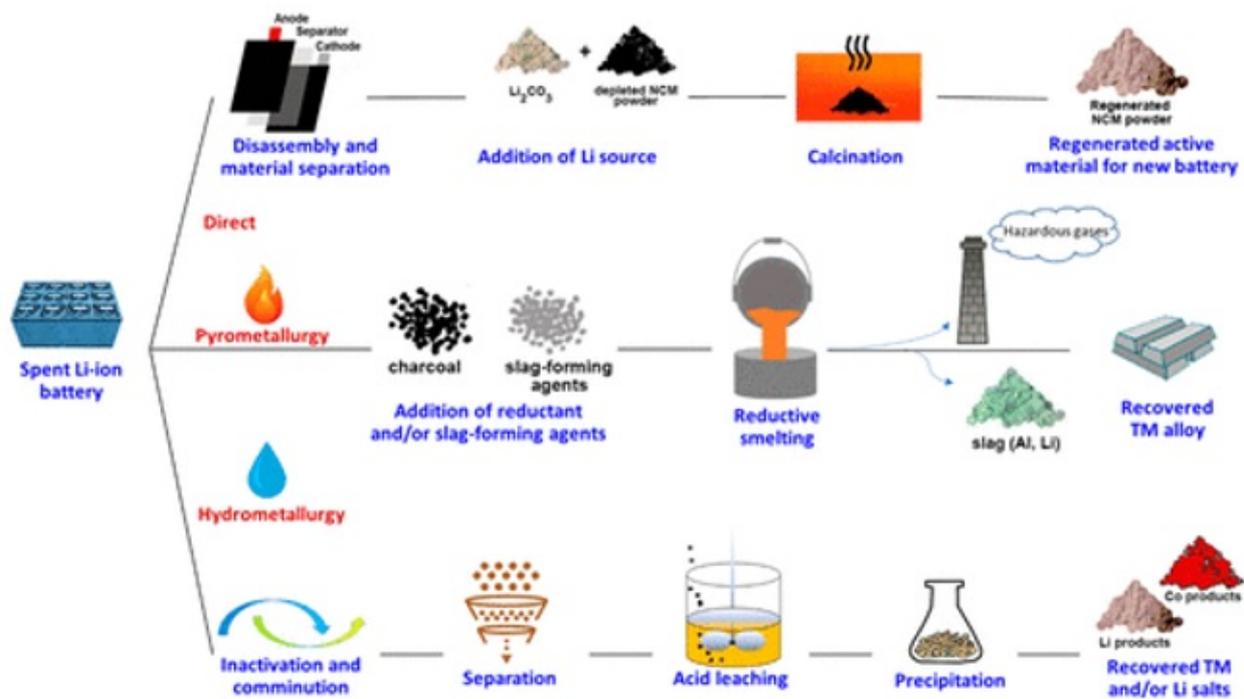


Figura 2. Processo di riciclaggio per le batterie agli ioni di litio esauste (Zachary J. Baum, Robert E. Bird, Xiang Yu e Jia Ma. ACS Energy Letters 2022 7 (2), 712–719)

Il riciclaggio delle batterie agli ioni di litio permette di preservare le risorse scarse, diminuire la richiesta di materie prime e supportare un metodo più eco-compatibile per la produzione e lo smaltimento delle batterie. Questo sforzo per il riciclaggio favorisce un'economia circolare, nella quale i materiali delle batterie rimangono il più possibile in circolazione.

Come l'analisi XRF portatile facilita il processo di riciclaggio delle batterie agli ioni di litio

Gli analizzatori XRF portatili, come quelli della serie Vanta™ (Figure 3), facilitano il riciclaggio delle batterie agli ioni di litio, permettendo agli operatori di analizzare la composizione elementare di campioni nelle diverse fasi del processo di riciclaggio delle batterie. Fornendo dei risultati direttamente sul posto, l'analizzatore Vanta permette di identificare il contenuto elementare e i metalli delle batterie agli ioni di litio, come litio (Li), cobalto (Co) e nichel (Ni), durante il processo di smontaggio e di separazione dei materiali, oltre. Questa analisi rende possibile separare e classificare velocemente diversi tipi di batterie per un corretto processo di riciclaggio.



Figura 3. Analizzatore XRF portatile Vanta

Gli analizzatori XRF portatili Vanta possono inoltre identificare impurità come piombo (Pb) o mercurio (Hg) che sono dannose per la salute dei consumatori e l'ambiente. Gli analizzatori Vanta forniscono dei risultati pass/fail e dei bassi limiti di rivelabilità per elementi normati, in modo da facilitare la verifica della conformità normativa. Le funzionalità opzionali, rappresentate da una fotocamera e dalla connettività wireless, semplificano il processo di archiviazione dei dati. Di conseguenza, gli analizzatori Vanta sono strumenti utili per valutare la qualità e la purezza di batterie agli ioni di litio esauste in conformità alle norme. Le operazioni di riciclaggio della batteria possono incrementare la produttività, migliorare la sostenibilità e efficientare la gestione degli scarti attraverso l'introduzione nel proprio processo degli analizzatori XRF portatili.

Risultati acquisiti con analizzatore XRF portatile di una batteria agli ioni di litio esausta

La Figura 4 mostra i risultati XRF di una batteria agli ioni di litio esausta (massa nera) mediante l'analizzatore Vanta. Il risultato dimostra come gli analizzatori Vanta possono analizzare i metalli come nichel (Ni), cobalto (Co), alluminio (Al) e manganese (Mn) nella "massa nera".



Figura 4. Risultati della composizione chimica e dello spettro di una batteria agli ioni di litio esausta (massa nera)

Questa analisi non distruttiva fornisce dei risultati, in modo veloce e preciso, con una minima preparazione dei campioni. Dotato di un'intuitiva interfaccia utente e di un software personalizzabile, l'analizzatore Vanta è facile da usare e permette un'elevata frequenza di analisi oltre a una migliore produttività.

*Evident si impegna a migliorare le condizioni di salute e sicurezza nelle vite delle persone. Ci impegniamo nello svolgere la nostra attività e rispondere alle esigenze dei settori in cui operiamo in conformità ai Principi guida su imprese e diritti umani definiti dalle Nazioni Unite.

Related Product



Vanta per il riciclaggio di scarti metallici

In conformità al grado di protezione IP64 o IP65, in funzione del modello, tutti gli analizzatori XRF portatili Vanta sono progettati per resistere alla pioggia, allo sporco e alla polvere. Sono inoltre testati in base alle norme (MIL-STD-810G) del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti per evitare guasti e massimizzare i tempi di operatività nelle condizioni ambientali più difficili delle aziende di riciclaggio.

Maggior informazioni ► <https://www.olympus-ims.com/vanta-for-scrap-recycling/>