

# Considerazioni sul fine vita degli impianti di generazione energetica da fonte rinnovabile

Capire lo smaltimento e la riciclabilità delle energie rinnovabili e delle batterie



Le tecnologie a sostegno delle energie rinnovabili come il solare, l'eolico e le batterie sono fondamentali per accelerare la transizione a un futuro sostenibile. La gestione del loro smaltimento a fine vita e della loro riciclabilità è complessa e impegnativa, ma offre anche importanti opportunità per creare un'economia più circolare nel settore delle energie rinnovabili. Ecco cosa bisogna sapere:

## In cifre:



Si prevede che il volume globale di batterie a fine vita per veicoli elettrici raggiungerà

**21 milioni**

di tonnellate all'anno entro il 2030

Entro il 2030, l'IRENA stima che più di

**78 milioni di tonnellate**

di pannelli solari arriveranno al termine del loro ciclo di vita

A partire dal 2023, solo circa

**10%**

dei pannelli solari viene riciclato a livello globale, ma la maggior parte finisce comunque nelle discariche



La percentuale di riciclo delle batterie agli ioni di litio negli Stati Uniti è approssimativamente solo del

**12%**

all'inizio del 2024



Si prevede che entro il 2030 le pale delle turbine eoliche produrranno più di

**11 milioni**

di tonnellate di rifiuti



## Sfide e opportunità dei materiali a fine vita:

**01**

**Mancanza di infrastrutture di riciclaggio per gli impianti di energia rinnovabile**

**Stato attuale:** Molte regioni non dispongono delle strutture e della tecnologia necessarie per riciclare in modo efficiente i componenti delle energie rinnovabili.

**Impatto:** Molti di questi elementi e materiali finiscono nelle discariche, contribuendo alla produzione di rifiuti e perdendo l'idoneità ad essere riutilizzati o riqualificati.

**Esempio:** Negli Stati Uniti, solo un numero limitato di impianti è attrezzato per riciclare in modo efficiente i pannelli solari, con conseguenti problemi logistici e maggiori costi di trasporto e al tempo stesso una riduzione della percentuale complessiva di riciclaggio.

**Opportunità da cogliere:** Investire nello sviluppo di impianti e tecnologie di riciclaggio specializzati per i componenti delle energie rinnovabili. Questo comprende la creazione di centri di riciclaggio regionali per ridurre i costi di trasporto e i problemi logistici. Alcuni produttori accettano i loro prodotti al termine del loro ciclo di vita utile, ma alcuni problemi di riciclabilità possono essere gestiti già in fase di progettazione e sviluppo.

**02**

**Alti costi dei processi di riciclaggio**

**Stato attuale:** Gli attuali costi del riciclaggio degli impianti rinnovabili possono essere maggiori rispetto a quelli della produzione di nuovi materiali, a causa della complessità dei processi necessari per scomporre e separare in modo sicuro i materiali di base.

**Impatto:** Gli alti costi scoraggiano le aziende dall'investire in infrastrutture e processi di riciclaggio, frenando così l'adozione di pratiche economiche più circolari.

**Esempio:** I complessi processi di separazione in sicurezza di metalli come litio, cobalto e nichel rendono il riciclaggio delle batterie agli ioni di litio proibitivo in assenza di sufficienti economie di scala.

**Opportunità da cogliere:** Innovare e incrementare le tecnologie di riciclaggio per raggiungere economie di scala, contribuendo così a ridurre i costi. La ricerca e lo sviluppo possono concentrarsi su metodi più efficienti e meno costosi per la scomposizione di materiali complessi. Incentivi finanziari per le filiere produttive nazionali e sussidi possono incoraggiare le aziende a investire in infrastrutture di riciclo, rendendolo più conveniente rispetto allo smaltimento.

**03**

**Quadri normativi non sufficienti a rendere obbligatorio il riciclaggio**

**Stato attuale:** Le normative in materia di riciclaggio variano notevolmente da paese a paese e spesso non impongono pratiche di riciclaggio complete.

**Impatto:** Le incongruenze tra regioni creano incertezza per i produttori e gli altri soggetti interessati e possono portare a non conformità o a una riduzione degli investimenti nelle iniziative di riciclaggio.

**Esempio:** Mentre l'Unione Europea ha fatto passi da gigante con direttive come quella sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), altre aree geografiche non hanno ancora adottato politiche simili.

**Opportunità da cogliere:** Promuovere e sviluppare politiche normative complete che impongano pratiche di riciclaggio per i componenti rinnovabili. Imparando da modelli come la Direttiva RAEE dell'UE, altre regioni possono implementare quadri normativi simili per promuovere iniziative di riciclaggio coerenti e la conformità. L'attuazione di programmi di responsabilità estesa del produttore (EPR) può anche favorire l'adozione di pratiche di gestione del fine vita.

**04**

**Limiti tecnologici per un corretto riciclo**

**Stato attuale:** Le tecnologie di riciclo esistenti non sono ancora avanzate per trattare in modo efficiente tutti i materiali utilizzati nelle energie rinnovabili. La mancanza di tracciabilità della filiera produttiva circa la composizione dei materiali rappresenta un ulteriore ostacolo.

**Impatto:** Saranno necessari ulteriori progressi nelle tecnologie di riciclo per recuperare e riutilizzare tutti i materiali attualmente impiegati nei sistemi di energia rinnovabile. Questo divario tecnologico riduce l'efficacia delle attuali attività di riciclo.

**Esempio:** La natura composita delle pale eoliche in fibra di vetro le rende difficili da riciclare. Le soluzioni attuali, come il riutilizzo come materiali da costruzione, sono innovative, ma costose.

**Opportunità da cogliere:** Investire in R&S per migliorare le tecnologie di riciclaggio e incoraggiare l'innovazione attraverso sovvenzioni o concorsi che potrebbero portare a scoperte rivoluzionarie su metodi di riciclaggio più efficaci ed economici.

**05**

**Mancanza di consapevolezza e di incentivi per i consumatori**

**Stato attuale:** Consumatori e aziende potrebbero non essere pienamente consapevoli dell'importanza e dei vantaggi del riciclaggio dei componenti, comprese le batterie agli ioni di litio.

**Impatto:** Senza consapevolezza e incentivi adeguati, si perde la motivazione a partecipare ai programmi di riciclaggio o a investire in pratiche sostenibili.

**Esempio:** I programmi di incentivazione che offrono benefici finanziari per il riciclaggio di pannelli solari o batterie sono limitati, il che riduce la percentuale di adesione.

**Opportunità da cogliere:** Avviare campagne di sensibilizzazione per rendere coscienti consumatori e aziende dei vantaggi del riciclo di impianti rinnovabili. Attuare programmi di incentivazione, come crediti d'imposta o rimborsi, per incoraggiare la partecipazione a iniziative di riciclo e gli investimenti in pratiche sostenibili.

## Opportunità di mercato:

**La domanda di materiali e impianti riciclati è in aumento**

Crescita prevista di

**35%** Incremento annuo previsto della domanda di materiali riciclati nel settore energetico

**\$ 40 miliardi** Valore previsto del mercato globale del riciclo delle batterie entro il 2030.

**\$ 1 miliardo** Crescita prevista del mercato del riciclo dei pannelli solari entro il 2030.

**Maggiori benefici ed efficienze dal riciclaggio**

Riduzione dei costi del **15%** con alcune tecniche emergenti di riciclaggio delle batterie

Aumento dell'efficienza del **30%** dalle innovazioni nella tecnologia del riciclaggio dei pannelli solari previste fino al 2026.

**50%** in meno di emissioni di gas serra associate alla produzione, se gli impianti di energia rinnovabile vengono riciclati

**Valorizzare l'opportunità**

Leader globale nella scienza della sicurezza applicata, UL Solutions offre una gamma completa di servizi, che comprende test, valutazione, ispezione e certificazione, oltre a prodotti di software e servizi di consulenza, per supportare la transizione energetica in diversi settori industriali in tutto il mondo.

Aiutiamo i nostri clienti a innovare, a lanciare nuovi prodotti e servizi, a muoversi nei mercati globali e nelle complesse catene di fornitura e a crescere in modo sostenibile e responsabile guardando al futuro. La nostra scienza è il vostro vantaggio.