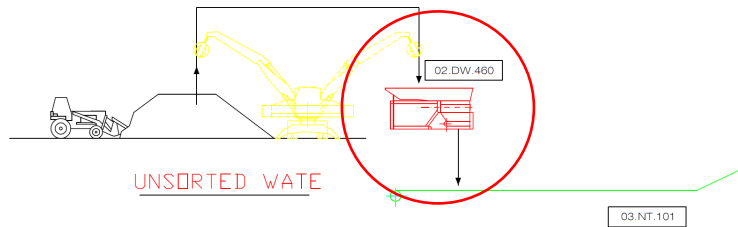


Stato di fatto e processi critici

Waste reception section Ecologia Viterbo



Nel periodo tra gennaio e maggio 2026 si sono verificati **15 principi di incendio: 11 di questi direttamente attribuibili alla frantumazione di batterie al Litio.** Ogni episodio comporta l'interruzione della produzione e, oltre a provocare danni, aumenta il rischio di incendio nell'impianto.

Queste premesse, unitamente a quanto precedentemente esposto riguardo le soglie target di raccolta richieste dalla normativa vigente, sono da considerarsi i principali **incentivi allo sviluppo di un sistema di pretrattamento in grado di individuare e rimuovere batterie e piccoli RAEE dal flusso di rifiuti trattato.**

Definizione delle principali fasi del processo di sorting

**Ricezione del
materiale e
apertura sacchi**

**Ispezione del
flusso RUR e
individuazione di
batterie e piccoli
RAEE**

**Rimozione dei
materiali target dal
flusso RUR**

Considerazioni progettuali

Ricezione del materiale e apertura sacchi

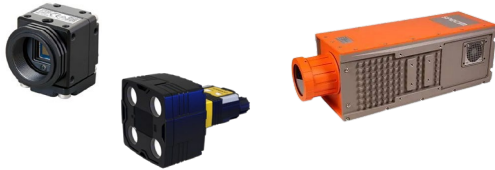
Duplice funzione: **apertura sacchi e condizionamento del flusso.**

- Sistemi a bassa velocità di rotazione con adeguato spazio tra coltelli e controcoltelli, che limitano impatti e schiacciamento delle batterie.
- Nastri vibranti o a velocità variabile per la distribuzione del materiale in un flusso uniforme e monostrato.



Considerazioni progettuali

Ispezione del flusso RUR e individuazione di batterie e piccoli RAEE



Necessità di **tempi di risposta brevi**, compatibili con un riconoscimento in continuo e in grado di **gestire una elevata variabilità dei prodotti target** sia in termini di tipologia che di condizioni di usura.

Gli scanner a **Raggi X** sono usati come tecnologia principale. Questi possono essere **integrati con camere RGB e/o iperspettrali e AI** per massimizzare l'accuratezza di identificazione.

Considerazioni progettuali

Rimozione dei materiali target dal flusso RUR

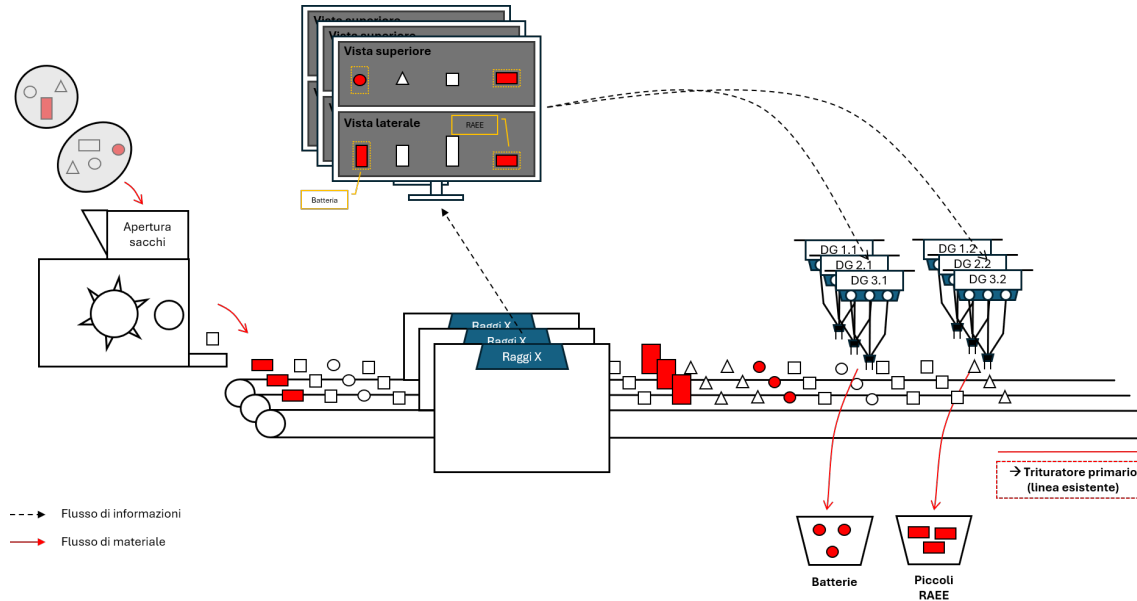
Esigenza di gestire un'**elevata variabilità di dimensioni, forme e ingombri** dei prodotti target senza interrompere il flusso dei rifiuti.

Tra le quattro famiglie di attuatori identificate (deviazione, impulso, eiezione e prensione) nessuna è ottimale in assoluto; la **combinazione in serie di diverse tecnologie garantisce la corretta gestione delle diverse classi di rifiuto.**



Soluzioni proposte

Configurazione 1



Valutazione multicriterio

Costo dell'investimento

MEDIO

Integrazione

MEDIA

Purity

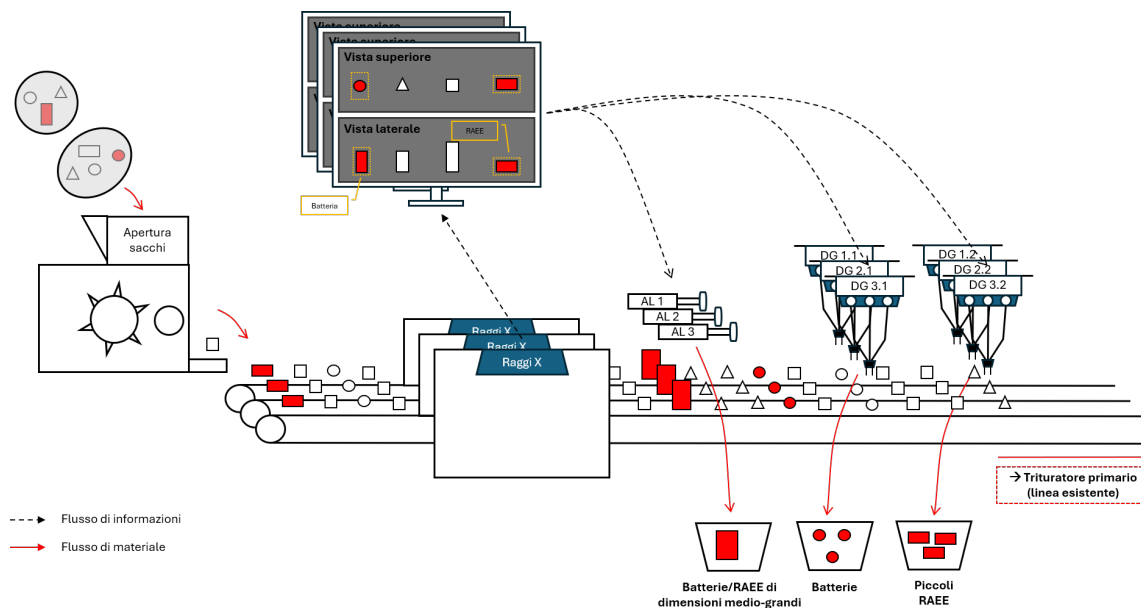
ALTA

Recovery

BASSO

Soluzioni proposte

Configurazione 2



Valutazione multicriterio

Costo dell'investimento

MEDIO

Integrazione

MEDIA

Purity

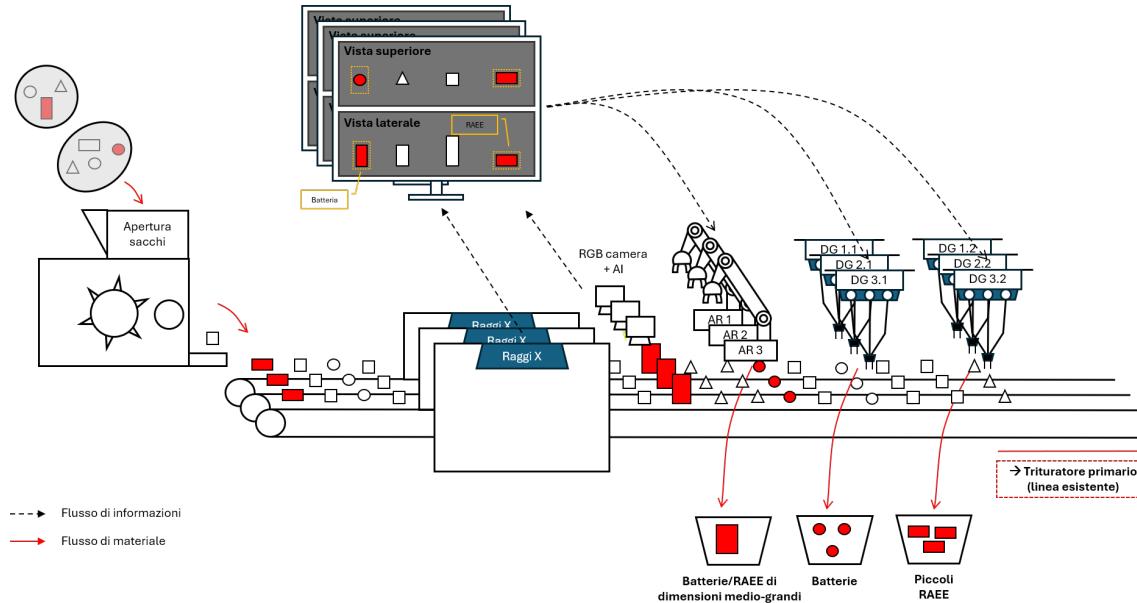
MEDIA

Recovery

ALTO

Soluzioni proposte

Configurazione 3



Valutazione multicriterio

Costo dell'investimento

ALTO

Integrazione

BASSA

Purity

ALTA

Recovery

ALTO

Valutazione economica

Il range dell'investimento si attesta tra gli 1.5 e i 2.9 M€*, a seconda delle scelte progettuali adottate. Estendendo le considerazioni a livello nazionale sono stati ipotizzati due differenti scenari: **copertura completa** degli impianti TMB o **solo di quelli che trattano l'80% del RUR**.

Scenario 1 – Copertura completa	
Numero impianti	119
RUR trattato	6697 kton/anno
Batterie recuperabili	4.018 ton
RAEE recuperabili	69.652 ton
Investimento totale	114 – 207 M€

Scenario 2 – Criterio di Pareto	
Numero impianti	57
RUR trattato	5.547 kton/anno
Batterie recuperabili	3.328 ton
RAEE recuperabili	57.689 ton
Investimento totale	65 – 114 M€

**Stima parametrica di prima approssimazione costruita sulla portata nominale dell'impianto di Ecologia Viterbo di 50 t/h. Include hardware e integrazione tecnico-impiantistica; esclude opere civili, licenze software ricorrenti, commissioning e training.*

Considerazioni conclusive

La rimozione di batterie e piccoli RAEE dal flusso di RUR richiede un **sistema integrato, in grado di combinare una fase di apertura dei sacchi che operi in sicurezza con tecnologie di identificazione e separazione efficaci.**

L'implementazione di tale linea di pretrattamento presso gli impianti TMB che trattano l'80% dei RUR comporterebbe un investimento stimato compreso tra **65 e 114 M€**. **Tale cifra risulta** significativa in valore assoluto, ma **contenuta alla luce dei benefici attesi** (riduzione del rischio di incendi, l'aumento dei tassi di recupero e la minore contaminazione del CSS) **e in relazione alla dimensione economica complessiva del settore.**

Tuttavia, è bene precisare che le tecnologie di pretrattamento proposte costituiscono una componente complementare di una strategia più ampia, nella quale prevenzione a monte e recupero a valle devono operare in sinergia per raggiungere gli obiettivi di circolarità posti a livello europeo.