

## SEPARATORE E RAFFINATORE DI METALLI allo stato SOLIDO DA MATRICI ORGANICHE QUALI FANGHI DI DEPURAZIONE MUNICIPALI

### MACCHINARI PER LA SEPARAZIONE E RAFFINAZIONE DI METALLI (ME-RE)

#### ➤ CRITICITA'

I metalli pesanti costituiscono un problema critico (di tossicità) nel trattamento delle acque reflue e dei fanghi e nel loro utilizzo finale. I fanghi di depurazione sono un'importante fonte di materia organica e sostanze nutritive da riciclare nel terreno per la raccolta delle colture e come misura per lo stoccaggio di C nel suolo. La loro applicazione è soggetta alla normativa UE ed è limitata a causa della concentrazione di metalli pesanti, in particolare Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn (Nuova Bozza).

Allo stesso tempo, ci sono difficoltà nell'approvvigionamento di metalli, alcuni dei quali sono inclusi nei **"materiali critici"**, secondo *Study on the EU's list on critical raw materials (2023<sup>1</sup>)*. Esempi sono Co, Ga, In, ... V, che possono essere accumulati nei fanghi di depurazione o in altre matrici organiche da cui possono essere estratti.

Le tecniche innovative ADA sono finalizzate a superare queste difficoltà, a trasformare il riciclo (la materia riciclata) in una nuova miniera di metalli. ADA ha sviluppato un nuovo sistema di lavoro per fornire una soluzione efficace al recupero di metalli (ad esempio Cu, Fe, Mo, Mn, Pb, Zn) dai fanghi di depurazione e dai sottoprodotti e riciclare questi metalli ad alto livello di purezza sul mercato. Applicazione per materiali critici. Il nome/acronimo provvisorio di questo sistema è ME-RE.

Cerchiamo aziende che vogliano sviluppare la tecnica fino all'applicazione industriale.

#### ➤ ASPETTI INNOVATIVI E RELATIVI BENEFICI (con riferimento alle tecnologie più comuni)

Usualmente, la separazione di metalli pesanti avviene in fase liquida oppure per metalli ferrosi attraverso campi elettromagnetici. La tecnica consente la separazione di metalli pesanti (anche non elmg) allo stato solido in polveri e la successiva raffinazione di singoli metalli. L'innovazione consiste nella tecnologia di separazione in fase solida, su materiale precedentemente polverizzato.

La tecnica e il suo funzionamento sono basati su **principi fisici**, utilizzando macchinari elettromeccanici. I macchinari possono esser automatizzati, in modo da assicurare condizioni di sicurezza per i lavoratori e per l'ambiente.

Si tratta di **Innovazione di prodotto e innovazione di processo, che possono diventare una tecnica "enabling" di economia circolare**; ad esempio, nel caso dei fanghi di depurazione diventa anche una tecnica che rimuove le criticità dal/per il loro utilizzo. Il recupero dei sottoprodotti può dare vita ad un nuovo settore merceologico, favorendo la creazione di nuovi posti di lavoro.

Benefici previsti sono collegati al concetto di **non creare scarti**:

- separando i metalli pesanti e l'acqua dai fanghi prodotti nel trattamento delle acque reflue municipali, si ottiene un ottenendo così un **fango "pulito/raffinato"** riutilizzabile in modi diversi e più sicuri ad es. per l'agricoltura; il fango raffinato può essere utilizzato in modo più

---

<sup>1</sup> European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Grohol, M., Veeh, C., *Study on the critical raw materials for the EU 2023 – Final report*, Publications Office of the European Union, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2873/725585>

sicuro e in dosi più elevate in agricoltura, così da incrementare la quantità di sostanza organica distribuita per ettaro;

- raffinando la miscela di metalli separata in fase solida, è possibile reintrodurre gli elementi separati nel circolo economico, nell'ottica del "rifiuto zero".

Gli output sono prodotti non inquinati - semplicemente per il fatto che non sono miscelati tra loro.

La tecnologia è adatta al recupero anche di "**materiali critici**" (es. Gallio, Indio, ...).

La tecnica può diventare una pratica di Simbiosi Industriale.

Il macchinario si deve caratterizzare per:

- Semplicità d'utilizzo (carico, scarico polveri depurate, metalli)
- Efficacia di rimozione
- Lunga durata del macchinario (tecniche consolidate, non c'è usura)
- Semplicità di manutenzione - si opera solo a secco
- Automazione e modularità
- Possibilità di utilizzarlo sia da "fermo" che su mezzo mobile, in modo ad es. di trasferirlo presso impianti di depurazione ove deve operare.

#### ➤ **UTILIZZO**

La tecnica di separazione e raffinazione di metalli può essere applicata e specializzata per le seguenti matrici organiche:

- **FANGHI (Fanghi - EER 190805** - prodotti nel trattamento di acque reflue municipali, con trattamento anaerobico dei fanghi e successivo ispessimento, , fanghi di depurazione di acque reflue municipali e/o industria, **Fanghi dalle concerie** (dal trattamento delle acque di risulta delle concerie, anche presso impianti centralizzati), **Fanghi** da smaltature nelle industrie **ceramiche**,
- **TERRENI** contaminati da metalli,
- **DEIEZIONI ANIMALI** quali ad es. feci di suini, dopo separazione dalla fase liquida,
- Prevedibile anche applicazione al **settore TESSILE** (decontaminazione da metalli pesanti).

Siamo abituati a concetti quali "*landfill mining*", in cui si interviene su recupero di elementi, soprattutto metalli da discariche esaurite o aree di deposito di vecchia data. In questo caso si interviene su flussi di materiali (stream) prima della loro collocazione finale, per ottenere nuovi flussi di materiali (stream) con proprietà migliorate.

#### ➤ **ATTIVITA' SVOLTE**

La tecnica ha permesso di realizzare i primi dispositivi in scala di laboratorio per la separazione di metalli da fanghi prodotti nel trattamento di acque reflue municipali.

**TRL (da 1 a 9): 3**