



A purification/regeneration process of
spent plating bath base on functionalized
magnetic nanoparticles

COMUNICATO STAMPA

NOVEMBRE 2022

IL CONCETTO DI ECONOMIA CIRCOLARE APPLICATO AL PROGETTO PURENANO

L'Economia Circolare racchiude una serie di azioni che mirano ad affrontare sfide globali come il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità, la gestione dei rifiuti, e l'inquinamento¹.

Oggi la transizione verso un'economia circolare è fondamentale poiché, negli ultimi anni, il mondo ha assistito alla rapida crescita dello sfruttamento delle risorse naturali e all'aumento della produzione di rifiuti. L'industria galvanica contribuisce ogni giorno alla produzione di una grande quantità di rifiuti pericolosi che vengono trasportati in specifici impianti di trattamento prima di essere smaltiti.

Il bagno di placcatura esausto costituisce uno dei principali rifiuti prodotti durante il processo di placcatura. Il processo PureNano ha ideato un sistema di purificazione che rigenera il bagno utilizzando agglomerati di nanoparticelle magnetiche funzionalizzate (MNPs). Il sistema di purificazione PureNano mira a trattare il bagno di placcatura esausto proveniente da tre processi diversi e comunemente utilizzati:

a) Nichelatura chimica

b) Elettrodeposizione di Zinco e Rame

c) Elettrodeposizione di Nichel

Sulla base del concetto di circolarità, dopo aver catturato i contaminanti presenti nel bagno di placcatura, le MNPs vengono riutilizzate o rigenerate. Uno degli aspetti principali di PureNano è infatti la possibilità di rigenerare le MNPs attraverso un processo elettrolitico o di utilizzarle per i) la rimozione di metalli pesanti dalle acque reflue o ii) nella formulazione di calcestruzzo. In base alla natura dei bagni esausti, è possibile seguire una di queste strade per valorizzare le MNPs.

Partendo dal concetto PureNano, AXIA Innovation (azienda tedesca) ha analizzato le tecniche usate comunemente per la gestione dei rifiuti prodotti dall'industria della placcatura ed è stata responsabile dello sviluppo di una metodologia che aveva come obiettivi principali: i) l'applicazione del cosiddetto approccio di minimizzazione dei rifiuti (WM) alle linee pilota (PL) installate presso Gaser (azienda italiana) e Cnano, (azienda greca) e ii) l'implementazione di uno specifico modello economico (circular business model) nella strategia economica dei due impianti pilota. La procedura di minimizzazione dei rifiuti consiste nell'applicazione di un approccio sistematico per ridurre la generazione dei rifiuti alla fonte (e non dopo la loro produzione), ridurre le materie prime utilizzate nel processo e ottimizzare il riciclo e il riutilizzo dei rifiuti. Questa procedura è stata applicata ai due impianti pilota dove sono state implementate una serie di tecniche per la modifica del processo, la riduzione del drag-out ed il trattamento dei fluidi di processo, che sembrano aumentare l'efficienza del processo e avere importanti benefici economici per le aziende. La riduzione della produzione di rifiuti riduce i costi di trattamento e i costi di manutenzione, dimostrando che agire a priori ha un grande vantaggio per le aziende galvaniche.

¹<https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>



The PureNano project has received
funding from the European Union's
Horizon 2020 research and innovation
programme under the Grant Agreement
No. 821431

LA TRANSIZIONE VERSO L'ECONOMIA CIRCOLARE COMPRENDE CAMBIAMENTI TECNOLOGICI, ECONOMICI E SOCIALI.

- L'applicazione dei concetti di riuso, riciclo e riparazione richiede la modifica delle linee di produzione e l'approccio di minimizzazione dei rifiuti è uno dei passi verso il cambiamento tecnologico.
- L'innovazione sociale è invece definita come un processo che considera i bisogni emergenti adottando nuove soluzioni per raggiungere gli obiettivi sociali. La transizione è sostenuta da collaborazioni e strategie trasversali alla società da parte di governi, aziende e cittadini. Queste collaborazioni e strategie prendono il nome di fattori abilitanti dell'economia circolare (enablers).
- Il sistema economico odierno deve essere adattato, utilizzando un piano appropriato che includa l'adozione di un modello economico circolare (CBM) ad hoc. Questo modello è un mezzo per implementare uno o più obiettivi circolari (riciclo, riutilizzo, riparazione e uso condiviso).

Sulla base della classificazione adottata da Accenture e riportata dall'OECD², sono stati presi in considerazione cinque tipi di CBMs: (i) modelli circolari di

fornitura (circular supply models), (ii) modelli di recupero delle risorse (resource recovery models), (iii) modelli di estensione della vita del prodotto (product life extension models), (iv) modelli di condivisione (sharing models) e (v) modelli di sistema di servizio del prodotto (product service system models).

La transizione da un sistema lineare, in cui il bagno di placcatura è di solito utilizzato e poi smaltito, a un sistema circolare, in cui il bagno esausto è rigenerato per un ulteriore utilizzo, ha richiesto l'integrazione nel modello economico esistente di alcuni obiettivi circolari (circular goals) e dei mezzi per raggiungerli, come riportato nella Figura 1. L'approccio di AXIA Innovation è stato quello di adottare un modello di approvvigionamento circolare, che ha permesso di ridurre i costi di produzione e di smaltimento. Il modello prevede l'identificazione dei principali obiettivi, dei fattori di innovazione tecnologica e sociale e

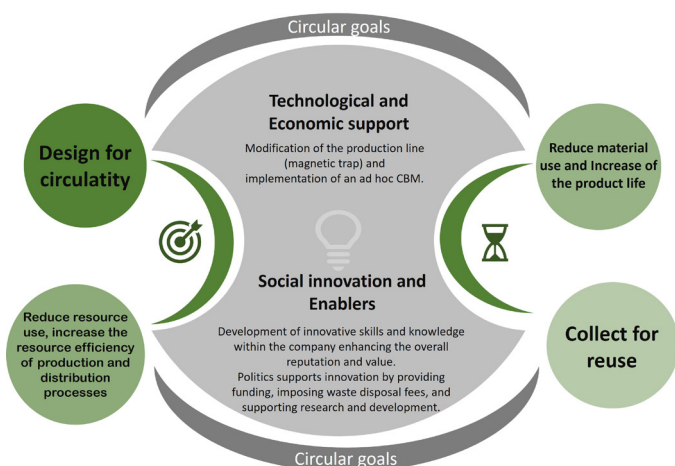


Figure 1

dell'applicazione del CBM più adatto ai casi considerati.

Il modello Product-Service System è risultato essere quello più adatto per entrambi gli impianti pilota. In questo modello commerciale, invece di vendere il proprio prodotto, i fornitori ne mantengono la proprietà ma lo mettono a disposizione di uno o più utenti attraverso un contratto di locazione o di noleggio. Gaser e CNano potrebbero quindi affittare i loro sistemi di purificazione, offrire ai clienti un servizio di rigenerazione interno, oppure offrire un servizio in cui prelevano il bagno esausto, lo rigenerano e lo restituiscono.

Il modello di recupero delle risorse è stato applicato ai processi di riutilizzo e rigenerazione delle MNPs. Le MNPs esauste utilizzate nel processo di purificazione possono essere i) integrate nella formulazione del calcestruzzo per la produzione di cemento armato composito ii) rigenerate attraverso il processo elettrolitico (CNano PL) o iii) utilizzate in un impianto di trattamento delle acque per la rimozione dei metalli pesanti dall'acqua (Gaser PL). Questo modello di business dà valore ai materiali contenuti nei flussi di rifiuti e può essere realizzato sotto forma di simbiosi industriale.

L'implementazione dei modelli economici circolari selezionati ha evidenziato diversi vantaggi dal punto di vista ambientale, economico e sociale e ha fornito nuovi spunti per ulteriori indagini. L'analisi dettagliata è riportata nel Rapporto 7.4 "Report on the circularity of PureNano technologies" disponibile sul sito web di PureNano.

² OECD (2019), *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges for Policy*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/g2g9dd62-en>