

Un processo ecosostenibile per il rivestimento del filo d'acciaio

QUESTO L'AMBIZIOSO OBIETTIVO DEL PROCESSO PRODUTTIVO, OGGETTO DI UN PROGETTO DI RICERCA COFINANZIATO DALLA COMUNITÀ EUROPEA. OBIETTIVO RAGGIUNTO GRAZIE ALLA MESSA A PUNTO DI UN PARTICOLARE PROCESSO DI RIVESTIMENTO DI FILI METALLICI CON LEGA DI ALLUMINIO ALTERNATIVO AL TRADIZIONALE PROCESSO DI ZINCATURA A CALDO.

Protagonisti del progetto oggetto di questo articolo sono la Società SACME di Tortoreto (TE), e la Metallurgica Abruzzese S.p.A. appartenente al gruppo industriale Cavatorta di Parma, tra i maggiori produttori europei di reti e fili per la recinzione e l'industria. Al centro di questo articolo è il processo denominato "New Aluminum and Titanium Use and Recycling for the long-term protection of steel", progetto realizzato presso la SACME che ha ottenuto un ambito riconoscimento dalla Commissione Europea con l'ammissione ai benefici del programma LIFE+.

L'alternativa alla zincatura

Uno dei metodi più diffusi ed efficaci di protezione del filo metallico dalla corrosione è la zincatura a caldo.

Tale sistema presenta un forte impatto ambientale dovuto agli elevati consumi di energia e risorse e alla considerevole produzione di rifiuti. Obiettivo del progetto è la nobilitazione di materiali di scarto di leghe leggere, alluminio e titanio, per la produzione di nuovi materiali e strutture composite costituite da un'anima di filo d'acciaio e un guscio esterno protettivo in lega leggera o in intermetallico, idonei all'impiego in condizioni gravose di corrosione, come in ambiente marino o in zootecnia. I benefici attesi saranno pertanto sia di tipo ambientale che di tipo tecnico economico:

- Utilizzo di leghe (base alluminio) derivanti da un mercato del riciclo molto maturo, con conseguente risparmio di risorse.
- Risparmio energetico.





🔗 Realizzazione di prodotti con durabilità incrementata.

🔗 Competizione in chiave di eco sostenibilità.

🔗 Riduzione dei costi delle materie prime del 20%.

Il successo della ricerca effettuata si deve anche alla preziosa attività dei partner d'eccezione rappresentati dal Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" dell'Università Di Modena e Reggio Emilia, coordinato dai prof. Paolo Veronesi e Roberto Giovanardi, dal Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche dell'Università Politecnica delle Marche, coordinato dal Prof. Mohamad El Mehtedi.

Dal progetto ...

Il progetto si è articolato in 4 macroattività: dapprima lo scarto di lavorazione, a base di leghe leggere, derivante da diverse lavorazioni (tornitura, etc.) è stato recuperato e caratterizzato per verificare la possibilità di estrusione a caldo. In questa fase sono state studiate le migliori condizioni per l'ottenimento di un rivestimento reattivo sul filo di acciaio utilizzando miscele di Al + Ti, variando la pressione di formatura, granulometria (se necessario) e temperatura di reazione. I rivestimenti ottenuti sono stati testati per valutarne le proprietà meccaniche, la composizione e morfologia, la durata. Nella seconda fase del progetto le leghe leggere base alluminio sono state utilizzate per il rivestimento del filo d'acciaio. A questo scopo è stato progettato

un apposito estrusore in grado di operare su temperatura e pressione di processo per consentire di ottenere i suddetti rivestimenti su filo d'acciaio lasciandone inalterate le caratteristiche. Nella terza fase del progetto i fili realizzati nell'azione precedente sono stati utilizzati per la produzione di nuove reti a migliorata resistenza alla corrosione. Seguentemente, sia i trattamenti di saldatura che di ricottura sono stati ottimizzati, e il prodotto finale è stato messo a confronto con i prodotti tradizionali zincati. In particolare test di corrosione in nebbia salina e test di potenziometria sono stati utilizzati per valutare la resistenza alla corrosione. Curve di polarizzazione hanno permesso di confrontare acciaio nudo, acciaio zincato, rivestito Al e inox e le loro versioni plastificate. L'ultima fase del progetto è stata quella di utilizzare i fili rivestiti con il nuovo processo in una linea di saldatura esistente per la realizzazione di reti elettrosaldate.

... alla sperimentazione

La prima fase di sperimentazione è stata incentrata sulla selezione di scarti di lavorazione a base di Alluminio e Titanio idonei allo sviluppo del progetto. Sulla base di tale sperimentazione è stato quindi realizzato il primo prototipo di co-estrusore. Le prime prove, svolte con trucioli di alluminio, avevano dato risultati non ancora ottimali. Si è quindi giunti alla realizzazione di

una nuova linea prototipale composta da una sezione di pretrattamento elettrochimico della superficie del filo d'acciaio; una sezione di preriscaldamento del filo mediante forno a induzione; un impianto di ricopertura filo con alluminio, composto da un forno di dimensioni contenute nel quale viene mantenuta in fusione una piccola quantità di alluminio. Tale nuova linea presenta una serie di vantaggi:

- il filo subisce un trattamento di ricottura che ne migliora le caratteristiche meccaniche;
- la deposizione a caldo consente la formazione di uno strato intermetallico tra l'alluminio e il filo d'acciaio che risulta fondamentale per una perfetta adesione. Il filo così ottenuto e le relative reti elettrosaldate da esso prodotte sono stati analizzati.

Conclusioni

I test di polarizzazione potenziodinamica hanno mostrato che il filo rivestito con alluminio, se completamente ricoperto senza difetti, ha una resistenza alla corrosione maggiore di un filo zincato a caldo. Tuttavia, nei primi campioni realizzati, la presenza di difetti di rivestimento avevano innescato la comparsa di ruggine rossa in una fase molto precoce durante i test di corrosione in nebbia salina. Un miglior controllo dei parametri di processo e una più efficace fase di pretrattamento della superficie hanno permesso di ottenere fili con un rivestimento esente da difetti. ■