

Rivestimenti protettivi a base di cutina per rame e bronzo

A Balbo¹, F. Gallo¹, C. Ferron¹, E. Buratti², V. Grassi¹, F. Zanotto¹, F. Gallo¹, A. Montanari³, M. Bertoldo²

1. Centro di Studi sulla Corrosione e Metallurgia "Aldo Daccò", Dipartimento di Ingegneria, Università di Ferrara Via G. Saragat, 4a - 44122 Ferrara (Italia)
2. Dipartimento di Scienze Chimiche, Farmaceutiche ed Agrarie, Piazzetta Giuseppe Sgarbi 3, 44121 - Ferrara
3. Tomapaint srl, Via Cantelli, 5 - 43121 Parma (PR)

ABSTRACT

Il rame e le leghe di rame sono materiali chiave nei settori energetico ed industriale, in modo particolare alla luce delle trasformazioni che questi ambiti saranno costretti ad affrontare in un'ottica di maggiore sostenibilità e circolarità. In virtù della buona resistenza a corrosione il rame e le sue leghe sono ampiamente utilizzati in molte applicazioni industriali come conduttore elettrico, in tubazioni, pompe, scambiatori di calore ma anche nel settore architettonico ed artistico per realizzare tetti, coperture o opere d'arte. Le leghe di rame quando esposte all'atmosfera si ricoprono spontaneamente di uno strato di prodotti di corrosione che protegge il metallo sottostante dall'ulteriore azione aggressiva ed inoltre conferisce un aspetto esteticamente apprezzabile. Tuttavia, in molti ambienti di esercizio, la patina superficiale è instabile a causa della presenza di specie aggressive ed il processo corrosivo si può innescare e propagare anche ad elevata velocità. Per proteggere i manufatti in leghe di rame, possono essere utilizzati rivestimenti protettivi o si può modificare l'ambiente di esercizio con l'uso di inibitori di corrosione.

L'Unione Europea produce ogni anno più di 700 milioni di tonnellate di rifiuti agricoli che, potenzialmente, possono essere utilizzati come materia prime in altri processi produttivi. La possibilità di produrre rivestimenti protettivi a partire da scarti e/o sottoprodotti di origine agricola, come ad esempio i sottoprodotti dell'industria del pomodoro, è una importante alternativa che deve essere esplorata e sfruttata in un'ottica di una economia circolare e sostenibile.

In questa ricerca sono stati sviluppati 2 differenti trattamenti protettivi a partire dalla cutina estratta, attraverso un procedimento ecocompatibile, dalla buccia di pomodoro. Gli oligomeri della cutina sono stati utilizzati per sintetizzare un rivestimento poliestere/poliuretano ed un rivestimento ibrido cutina/silano.

I rivestimenti sviluppati sono stati applicati a spruzzo sia su rame PHC che su un bronzo artistico (G85) ottenendo rivestimenti con uno spessore di circa 7-10µm.

La capacità protettiva dei rivestimenti è stata studiata mediante misure di spettroscopia di impedenza elettrochimica (EIS) durante 7 giorni di immersione in soluzioni di pioggia acida artificiale e sudore artificiale, rispettivamente per bronzo e rame, al termine dei quali sono state registrate le curve di polarizzazione.

I campioni rivestiti, prima e dopo le prove di corrosione, sono state caratterizzati mediante microscopia elettronica a scansione (SEM/EDS) e spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier (FTIR). I risultati hanno evidenziato bassa velocità di corrosione dei substrati ed un marcato effetto barriera da parte di entrambi i rivestimenti negli ambienti testati.

La ricerca è stata finanziata dall'Unione europea- Next Generation EU, Missione 4 Componente 1 CUP F53D23009920001, nell'ambito del progetto PRIN 2022 PNRR "P2022HBPNC - Novel sustainable BIOactive COATings to preserve metal surfaces in Cultural heritage and Healthcare (BIO-COATCH)"- Finanziamento UE – NextGenEU - M4C2, Inv.1.1 - CUP: F53D23009920001.