
MIGLIORAMENTO PRODUTTIVO, APPLICATIVO E MANUTENTIVO DI RIVESTIMENTI PER USI SPECIALI PER IMPIEGHI NEL SETTORE COSTRUZIONI NAVALI

Studio di fattibilità finanziato dal Parco Scientifico e Tecnologico della Liguria Docup Ob. 2 (2000-2006), Misura 3.7, Sottomisura d) "Diffusione e trasferimento dell'innovazione"

Azienda proponente:

API S.p.A. – Via Trieste 13 – 16018 Mignanego (GE)

Sviluppo dello studio:

DICHEP Dipartimento di Ingegneria Chimica e di Processo "G.B. Bonino" - Università di Genova

DCCI Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale - Università di Genova

Le premesse

Per moltissimi anni i ponti delle navi passeggeri sono stati tradizionalmente rivestiti da pregiati legni. Il legno più diffuso era, ed è, il **teak**, di provenienza dal Sud Est Asiatico, tagliato in "doghe" di 50 mm di spessore per circa 100 di larghezza e di alcuni metri di lunghezza.



L'evoluzione del mercato del turismo ha portato a massificare la domanda di crociere con la conseguente crescita dell'offerta costituita dalle navi stesse. In pochi anni, e precisamente dai primi anni '90, il volume delle navi è pressoché triplicato aumentando, ovviamente, tutte le dimensioni della nave: lunghezza, larghezza, altezza.

La più immediata conseguenza è stata la ricerca di materiali più leggeri e a costo più basso del teak. Inoltre, a causa dell'aumento della metratura delle superfici, il problema della reperibilità e dell'approvvigionamento dei prodotti, nonché la stabilità dei prezzi, è diventato fondamentale. L'uso di materiali naturali pregiati, come il teak, non è, quindi, risultato adatto.



Tra le soluzioni alternative adottate la più consona al tipo di costruzione è risultata quella dei **materiali polimerici fluidi da posare in situ**. Il tentativo di usare materiali a base di leganti idraulici, quali malte cementizie, infatti, è stato abbandonato per vari problemi, quali scarsa compatibilità con l'ambiente marino estremamente aggressivo e con le notevoli sollecitazioni meccaniche causate dalla deformazione e vibrazione dei ponti in acciaio, peso eccessivo, frequente fessurazione con relativa penetrazione dell'acqua.

L'impiego di resine sintetiche fluide permette una forte riduzione dei pesi, parametro critico per la stabilità e per i

consumi delle moderne costruzioni navali.

La pressoché totale impermeabilità dei materiali polimerici, se correttamente applicati, consente la protezione dell'acciaio da fenomeni di corrosione per l'intera vita della nave. La formulazione di tali materiali ha, inoltre, lo scopo di limitare la propagazione del fuoco e, soprattutto, diminuisce la tossicità e densità ottica dei fumi da combustione, ritenuti a ragione, in alcune circostanze, più pericolosi del fuoco stesso. I prodotti fluidi a base di resine sintetiche consentono, inoltre, una personalizzazione molto spinta delle decorazioni e dei colori, caratteristica difficilmente realizzabile con altri materiali, prodotti per lo più in serie.



I materiali studiati

In considerazione del fatto che un materiale polimerico sintetico calpestabile da utilizzare sui ponti in acciaio delle navi dovrà essere costituito da un ciclo, lo studio si è sviluppato analizzando le proprietà dei diversi strati costituenti il ciclo completo, che in generale sono rappresentati da:

- un *primer*, che garantisca adeguati ancoraggio degli strati successivi al substrato sottostante e proprietà anticorrosive (spessori del film secco, Dry Film Thickness, DFT, intorno ai 60 μm)
- un *intermedio*, che sia in grado di fornire caratteristiche di livellamento e contribuisca alla bassa trasmissione del calore e del rumore al calpestio e resistenza al fuoco con bassa tossicità e densità ottica dei fumi (DFT intorno ai 10 mm)
- una *finitura*, che garantisca caratteristiche di non scivolosità, stabilità del colore, usura limitata, possibilità di manutenzione programmata ed estetica adeguata (DFT intorno ai 3 mm).

I rivestimenti analizzati derivavano tutti da resine sintetiche di tipo poliuretano.

Alcuni risultati

Nel contesto di

1. *miglioramento produttivo* dei rivestimenti per i ponti delle navi si è verificata:
 - la possibilità di migliorare l'aspetto estetico di finiture commerciali (per realizzare accostamenti cromatici con prodotti in diverse colorazioni) aggiungendo semina di carica granulare colorata e non perdendo prestazioni fisico-meccaniche del ciclo;
2. *miglioramento applicativo* dei rivestimenti per i ponti delle navi si è rilevato che:
 - il tentativo di sostituire primer tradizionali a solvente con un primer all'acqua non ha dato buoni esiti (il materiale, pur essendo altrettanto adeso al substrato e compatibile con le mani successive, ha mostrato modeste proprietà anticorrosive)
 - la valutazione del tempo di ricopertura (tempo entro cui uno strato deve essere ricoperto con lo strato successivo senza intercorrere in problemi di adesione e/o reticolazione) degli strati poliuretano non è semplicemente determinabile attraverso la tecnica della spettroscopia infrarossa (capace di valutare la presenza dei gruppi isocianici superficiali responsabili dell'aggancio chimico degli strati poliuretano), e ulteriori fattori determinanti, quali la presenza di inquinanti che si depositano durante l'indurimento del ciclo (salsedine, polveri, grassi derivanti dalle attività del cantiere) devono essere presi in considerazione;
3. *miglioramento manutentivo* dei rivestimenti per ponti navali si è verificato che:
 - l'esigenza di avere superfici facilmente pulibili e, contemporaneamente, non scivolose è piuttosto difficile da soddisfare, ma nel caso dei rivestimenti per ponti navali l'utilizzo di superfici anche non perfettamente lisce, quali le finiture carteggiate, trattate con opportuni materiali, quali le cere, permette di soddisfarla;
4. *possibili evoluzioni di mercato* si è verificato che:
 - il settore croceristico è in continua evoluzione: le previsioni sulla domanda stimano forti tassi di crescita nel numero di croceristi per i prossimi anni; per quanto riguarda l'offerta le compagnie armatoriali, dopo un leggero rallentamento "post 11 settembre", hanno ricominciato ad investire in nuove unità; il gigantismo delle navi non sembra conoscere sosta: è stata appena varata la nave da crociera più grande mai costruita (3.600 passeggeri), è stato commissionato l'ordine per una nuova unità da 5.400 passeggeri e già si parla di progetti da 8.000;
 - allo stato attuale non si ravvisano prodotti alternativi che per caratteristiche, qualità e prezzi possano soppiantare l'impiego delle resine sintetiche.

Le conclusioni

Lo studio effettuato ha verificato prestazioni soddisfacenti di formulazioni innovative di rivestimenti calpestabili che potranno diventare nuovi prodotti da inserire in un mercato che si è dimostrato in continuo sviluppo.