



ID contributo: 53

Tipo: Presentazione orale

## Validazione di un incollaggio strutturale per la realizzazione di un pavimento sandwich per veicoli ferroviari

venerdì 5 settembre 2025 09:45 (15 minuti)

L'obiettivo di questo studio è la validazione sperimentale di un incollaggio strutturale per la realizzazione di un pavimento sandwich per veicoli ferroviari. Tale pavimento è progettato con un'anima in polimero espanso e pelli in lega leggera, fissato strutturalmente ai profili estrusi di fiancata mediante sudetto incollaggio. Questa soluzione mira a sostituire il tradizionale sistema di fissaggio con collegamenti filettati, con il duplice vantaggio di ridurre il peso complessivo della struttura e migliorare le prestazioni meccaniche, garantendo al contempo la conformità agli stringenti requisiti del settore ferroviario in termini di resistenza e durabilità. Al fine di verificare l'affidabilità e le prestazioni dell'incollaggio strutturale, è stata condotta una campagna sperimentale articolata in diverse fasi:

### 1. Definizione delle specifiche tecniche

Il programma di validazione è stato sviluppato sulla base dei requisiti forniti dal cliente e delle normative di riferimento del settore ferroviario.

### 2. Preparazione dei campioni di test

Sono stati realizzati provini rappresentativi del giunto adesivo, impiegando materiali e processi produttivi conformi alla soluzione progettuale.

### 3. Piano di test

Le prove sperimentali sono state suddivise in due categorie principali:

#### o Test di resistenza meccanica

☒ Prove di trazione statica sui giunti adesivi per valutare la resistenza iniziale dell'incollaggio.

☒ Prove di trazione statica ripetute dopo processi di invecchiamento per analizzare eventuali variazioni nelle proprietà meccaniche.

#### o Test di durabilità

☒ Invecchiamento termo-igrometrico: esposizione dei campioni a cicli di temperatura e umidità controllati, secondo un protocollo tecnico definito.

☒ Invecchiamento meccanico: cicli di carico pulsante ( $10^7$  cicli,  $R=0,1$ ) per simulare le sollecitazioni dinamiche operative.

☒ Scorrimento viscoso: applicazione di un carico costante per 1000 ore per valutare la stabilità nel tempo del giunto adesivo.

L'analisi dei risultati è stata condotta attraverso misurazioni strumentali e confronti con i requisiti progettuali.

Le prove di trazione statica hanno confermato che il sistema di incollaggio strutturale garantisce valori di resistenza comparabili, e in alcuni casi superiori, rispetto al tradizionale fissaggio con collegamenti filettati.

Dopo l'invecchiamento termo-igrometrico, i giunti adesivi hanno mostrato una riduzione contenuta della resistenza meccanica, mantenendo comunque margini di sicurezza adeguati alle condizioni operative reali.

Le prove di carico pulsante non hanno evidenziato fenomeni di degrado significativo, dimostrando la capacità dell'adesivo di resistere a sollecitazioni cicliche nel lungo periodo.

Tuttavia, i test di scorrimento viscoso hanno evidenziato una riduzione delle prestazioni del giunto adesivo sotto carico costante, suggerendo la necessità di un'ottimizzazione della soluzione progettuale.

L'analisi sperimentale ha dimostrato che l'incollaggio strutturale rappresenta una soluzione promettente per la realizzazione del pavimento ferroviario, garantendo buone prestazioni meccaniche e resistenza all'invecchiamento in condizioni operative.

Tuttavia, il mancato superamento del test di scorrimento viscoso indica la necessità di rivedere la geometria del giunto e la selezione dell'adesivo per migliorare la stabilità a lungo termine sotto carico costante.

I risultati ottenuti forniscono dati essenziali per l'ottimizzazione della soluzione e indirizzano le future attività di sviluppo verso una configurazione più robusta e affidabile per l'applicazione ferroviaria.

**Autore principale:** Sig. MALPAGANTI, Matteo

**Relatore:** Sig. MALPAGANTI, Matteo

**Classifica Sessioni:** Meccanica Sperimentale

**Classificazione della track:** Meccanica Sperimentale