

Caratterizzazione sperimentale e modello parametrico per la valutazione dell'attrito tra fili sottili

Friday 4 September 2026 09:00 (15 minutes)

Le Large Deployable Structures rappresentano una tecnologia chiave per le moderne applicazioni spaziali. In tali sistemi, le reti metalliche intrecciate giocano un ruolo strutturale primario, ma il loro comportamento globale è profondamente influenzato dalle interazioni tra i singoli fili. In particolare, l'attrito e il contatto tra fili sottili determinano la rigidità e la dissipazione energetica durante il dispiegamento, condizionando i carichi trasmessi all'intera struttura.

La caratterizzazione di tale fenomeno risulta complessa a causa delle ridotte dimensioni dei fili, dell'ordine di pochi decimi di micron, e dell'elevato numero di contatti presenti nelle reti metalliche, che raggiunge l'ordine dei milioni per metro quadrato.

Questo lavoro è dedicato alla caratterizzazione sperimentale dell'attrito efficace tra fili sottili mediante una campagna di prove concepita per isolare l'influenza dei principali parametri meccanici e geometrici. È stato sviluppato un dispositivo sperimentale che consente di variare in modo controllato il carico applicato ai fili e l'angolo di abbraccio tra gli stessi.

Le prove sono state condotte su fili di diverso materiale, sia metallici sia polimerici, con diametri dell'ordine del decimo di millimetro. Per ogni configurazione di prova sono stati eseguiti numerosi test di ripetibilità al fine di ottenere stime statisticamente significative del coefficiente di attrito efficace. L'innescò dello scorrimento relativo è stato individuato mediante un sensore accelerometrico, consentendo una rilevazione automatizzata e ripetibile.

I risultati evidenziano che il coefficiente di attrito presenta una dipendenza quasi lineare dal carico applicato e una dipendenza non lineare dall'angolo di abbraccio tra i fili. Ciò suggerisce che l'attrito tra fili sottili non possa essere descritto mediante un coefficiente costante, ma debba essere interpretato come una grandezza dipendente dalla configurazione geometrica del contatto. I risultati ottenuti forniscono una base sperimentale per lo sviluppo di modelli meccanici più realistici dell'attrito tra fili sottili, utili nella modellazione delle reti metalliche intrecciate impiegate nelle antenne spaziali.

Primary authors: Dr IANDIORIO, CHRISTIAN (Università di Roma Tor Vergata); MAROTTA, Emanuele (Università di Roma Tor Vergata); SALVINI, Pietro (Univ. Roma Tor Vergata); GIOVANNONE, Valerio (Università di Roma Tor Vergata)

Presenter: Dr IANDIORIO, CHRISTIAN (Università di Roma Tor Vergata)

Session Classification: Meccanica Sperimentale

Track Classification: Meccanica Sperimentale