



ID contributo: 15

Tipo: **Presentazione orale**

Implementazione e automazione dell'approccio 'Model-Based Design' nella progettazione di un carrello aeronautico

mercoledì 3 settembre 2025 10:00 (15 minuti)

Nell'ambito dei sistemi industriali critici per la sicurezza ('safety critical') la complessità dell'architettura è crescente ed esige una piena tracciabilità del processo di progettazione, dal requisito tecnico al prodotto finale. Per decomporre tale complessità e assicurare la tracciabilità è in corso di strutturazione in molti ambiti, specialmente in quello aeronautico, la realizzazione di una piattaforma di progettazione, che implementa la metodologia del 'Model-Based Systems Engineering'. Essa, in modo sistematico, supporta la realizzazione dei cosiddetti 'Digital Twin' di prodotto, attraverso una modellazione sia funzionale che numerica del sistema, decomposto nei suoi componenti.

Allo stato due elementi risultano da ottimizzare. Nell'analisi dei requisiti è necessario superare l'arbitrarietà con cui l'operatore affronta la loro redazione, rendendola il più possibile guidata e automatica. Nell'ambito dei modelli di sistema, la metodologia MBSE necessita di due livelli di approfondimento che diano in prima battuta una stima dimensionale dei componenti e, poi, consentano un'analisi di dettaglio del comportamento in esercizio, comprese le condizioni di guasto.

Il lavoro illustra, nel caso reale di un carrello aeronautico di velivolo commerciale, l'introduzione della tecnica FRET (Formal Requirement Elicitation Tool) concepita dalla NASA, per ridurre l'arbitrarietà della formulazione dipendente dall'operatore. A seguire i requisiti sono tracciati sulle funzioni del sistema e poi su modelli preliminari di dimensionamento (sizing model), che introducono alla modellazione numerica di dettaglio. Lo studio ha tre scopi: formulare e formalizzare un processo MBSE per la progettazione del sistema, implementarlo in una piattaforma industriale, assicurando l'interoperabilità dei software e validarlo su un caso industriale, per poi adottarlo permanentemente, com'è stato fatto. Tutte le azioni prefisse hanno dato esito positivo, conducendo ai tre risultati attesi. Nello specifico, i modelli di dettaglio del carrello aeronautico sono stati validati sperimentalmente mentre la piattaforma industriale è stata collaudata con successo e adottata dall'industria aeronautica nazionale.

Autore principale: Prof. BRUSA, Eugenio (Politecnico di Torino - Dip. Ingegneria meccanica e aerospaziale)

Coautore: Dr. DAGNA, Alberto (Politecnico di Torino - Dip. Ingegneria meccanica e aerospaziale); Prof. DELPRETE, Cristiana (Politecnico di Torino - Dip. Ingegneria meccanica e aerospaziale)

Relatore: Prof. BRUSA, Eugenio (Politecnico di Torino - Dip. Ingegneria meccanica e aerospaziale)

Classifica Sessioni: Progettazione Meccanica

Classificazione della track: Progettazione Meccanica