



Contribution ID: 415

Type: **Presentazione orale**

SHM mediante onde ultrasoniche guidate su flaperon in CFRP termoplastico: validazione in condizioni operative

Thursday 3 September 2026 15:45 (15 minutes)

Il presente lavoro descrive la valutazione sperimentale di una metodologia di Structural Health Monitoring basata sull'impiego di onde ultrasoniche guidate, applicata a un dimostratore full-scale di flaperon sviluppato nell'ambito del programma Clean Sky 2, nel contesto dell'iniziativa Next Generation Civil TiltRotor. Il dimostratore rappresenta una fase avanzata del percorso di validazione secondo l'approccio building-block ed è realizzato in laminato composito termoplastico in PEEK rinforzato con fibre di carbonio, nello specifico Toray Cetex® TC1200. Tale materiale coniuga elevate prestazioni meccaniche con una maggiore riciclabilità, risultando coerente con gli obiettivi di sostenibilità delle future strutture aeronautiche.

Il sistema di monitoraggio è costituito da una rete di trasduttori piezoelettrici installati sulla superficie del componente, utilizzati per l'eccitazione e l'acquisizione di onde guidate secondo una configurazione pitch-catch di tipo round-robin. La campagna sperimentale è stata progettata per valutare la risposta del sistema SHM in presenza di diverse condizioni strutturali e operative. In particolare, sono state considerate configurazioni integre e configurazioni rappresentative di danneggiamento, sia in assenza di carico sia in presenza di un carico quasi-statico. Il danneggiamento associato a un impatto a bassa velocità, LVI (Low Velocity Impact), è stato simulato mediante un approccio reversibile basato sull'applicazione di una massa aggiunta, in grado di riprodurre gli effetti principali di scattering delle onde guidate senza compromettere l'integrità del dimostratore. Contestualmente, un carico quasi-statico rappresentativo di condizioni aerodinamiche è stato applicato in corrispondenza del bordo d'attacco, con l'obiettivo di riprodurre stati tensionali compatibili con le condizioni operative del componente.

I risultati ottenuti evidenziano la capacità della metodologia proposta di individuare variazioni di segnale riconducibili alla presenza di danneggiamento, limitando al contempo l'influenza delle alterazioni indotte dal carico operativo. Tali evidenze confermano la robustezza dell'approccio sviluppato e ne supportano l'avanzamento verso livelli più elevati di maturità tecnologica per l'applicazione di sistemi SHM basati su onde guidate a grandi strutture aeronautiche in composito termoplastico.

Primary authors: DE LUCA, Alessandro (Università della Campania Luigi Vanvitelli, Dipartimento di Ingegneria); Dr AVERSANO, Antonio (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli); Dr POLVERINO, Antonio (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli); PERFETTO, Donato (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli); CAPUTO, Francesco (Università della Campania Luigi Vanvitelli); LAMANNA, Giuseppe (Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"); Mx PIANESE, Luciano (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli)

Presenter: PERFETTO, Donato (Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli)

Session Classification: Compositi

Track Classification: Materiali Compositi