

Titolo dell'assegno: “Analisi sperimentale e numerica avanzata di comportamento ad urto di materiali compositi CFRP” / “Advanced experimental and numerical analysis of crashworthiness of components made by CFRP composite materials”

Tutor: Dott. Ing. Enrico Troiani

SSD: ING-IND/04 – Costruzioni e Strutture Aerospaziali

Progetto di ricerca: Scopo dell'attività di ricerca è quello di investigare in maniera approfondita i modelli per la previsione del comportamento a crashworthiness di materiali polimerici fibro-rinforzati e la loro implementazione in codici di simulazione FEM. Nella fattispecie all'assegnista verrà richiesto di utilizzare i codici FEM ESI PAM-CRASH, MSC Apex e MSC Nastran per la simulazione della deformazione statica e nell'urto di componenti reali. L'assegnista dovrà quindi approfondire le conoscenze sull'ultima release del codice (la conoscenza generale del codice è requisito preferenziale) e sviluppare una serie di simulazioni di casi a complessità crescente secondo la metodologia denominata “building block approach”.

Parallelamente l'assegnista dovrà validare i risultati della simulazione tramite prove sperimentali su provini e su parti di componenti. La conoscenza nella realizzazione e caratterizzazione di materiali a livello di laboratorio è requisito preferenziale del bando. Pertanto, al candidato verrà richiesto di essere già operativo nella produzione di materiali termoindurenti fibro-rinforzati, nella definizione delle tipologie di prove necessarie per l'inserimento delle caratteristiche meccaniche nel codice, nell'esecuzione pratica delle suddette prove di caratterizzazione. Tale procedura deve essere realizzata seguendo le stesse fasi del “building block approach” definite nella fase di simulazione.

Piano di attività:

Mese 1-2: Definizione delle geometrie e delle tipologie di prova secondo il building block approach (BBA), realizzazione ordini dei materiali per la costruzione dei provini e delle attrezzature di prova;

Mesi 3-4: Produzione in laboratorio dei materiali necessari per la fase 1 (produzione provini) del BBA; estrazione dei provini; caratterizzazione sperimentale dei provini; implementazione dei valori di caratteristica meccanica nella simulazione numerica; validazione della simulazione.

Mesi 5-6: Produzione in laboratorio dei materiali necessari per la fase 2 (produzione provini di forma complessa) del BBA; estrazione dei provini; caratterizzazione sperimentale dei provini; implementazione dei valori di caratteristica meccanica nella simulazione numerica; validazione della simulazione.

Mesi 7-8: Produzione in laboratorio dei materiali necessari per la fase 3 (simulazione di parti del componente) del BBA; estrazione dei provini; caratterizzazione sperimentale dei provini; implementazione dei valori di caratteristica meccanica nella simulazione numerica; validazione della simulazione.

Mesi 9-10: Produzione in laboratorio dei materiali necessari per la fase 4 (simulazione del componente) del BBA; estrazione dei provini; caratterizzazione sperimentale dei provini; implementazione dei valori di caratteristica meccanica nella simulazione numerica; validazione della simulazione.

Mesi 11-12: Revisione critica delle attività svolte, approfondimento delle problematiche emerse, stesura delle relazioni finali

Piano di Formazione Scientifica

a. Partecipazione a corsi di natura tecnologica.

Sulla base delle attività sopra citate si prenderanno in considerazione corsi di formazione

nell'ambito delle tecniche di analisi di simulazione numerica (in particolare con gli sviluppatori del codice ESI), di prove di caratterizzazione dei materiali compositi statiche e dinamiche oltre che allo studio del comportamento chimico dei polimeri. Particolare attenzione verrà posta ad eventuali attività formative promosse da enti nazionali.

b. Partecipazione e convegni nazionali ed internazionali.

Parte integrante dello studio proposto sarà la partecipazione a convegni seminari e meeting a livello nazionale ed internazionale sia come uditor che come presentatore.

c. Partecipazione a fiere nazionali ed internazionali.

Partecipando a fiere specializzate del settore si avrà la possibilità di valutare le soluzioni di maggiore interesse industriale adottate in ambito produttivo.

d. Pubblicazioni.

Si prevede di pubblicare i risultati ottenuti dalla simulazione e delle caratterizzazione dei materiali su riviste internazionali, nonché di proporli a convegni specialistici.

Bologna, 20 Ottobre 2021

Abstract: The aim of the research activity is to develop, apply and improve the models for the prediction of the crashworthiness behavior of carbon fiber-reinforced polymeric materials. The researcher will be required to use the FEM codes "ESI PAM-CRASH, MSC Apex and MSC Nastran" to simulate specimens and real components. The researcher will develop a series of growing complexity simulations (general code knowledge is a preferential call requirement) according to the methodology called "building block approach."

At the same time, the researcher will have to validate the results of the simulation through experimental tests. The candidate will be required to be already operational in the production of carbon fibre-reinforced materials, in the selection of the types of tests necessary for the definition of the mechanical characteristics to be inserted into the code and in the practical execution of the above-mentioned characterization tests.

Sommario: Si intende investigare i modelli per la previsione del comportamento a crash di materiali polimerici fibro-rinforzati e la loro implementazione in codici di simulazione FEM. All'assegnista verrà richiesto di utilizzare i codici ESI PAM-CRASH, MSC Apex e MSC Nastran per la simulazione dell'urto di provini e componenti reali. L'assegnista dovrà quindi sviluppare una serie di simulazioni (la conoscenza del codice è requisito preferenziale) di casi a complessità crescente secondo il building block approach.

L'assegnista dovrà validare i risultati della simulazione tramite prove sperimentali su provini e su parti di componenti. L'esperienza nella realizzazione e caratterizzazione di materiali a livello di laboratorio è requisito preferenziale. Il candidato dovrà essere già operativo ed indipendente nella produzione di CFRP, nella definizione delle tipologie di prove necessarie per l'inserimento delle caratteristiche meccaniche nel codice, nell'esecuzione delle prove di caratterizzazione.

Requisiti:

*Dottore di ricerca **Ingegneria Meccanica/Mechanical Engineering***

*laurea magistrale/specialistica o vecchio ordinamento o titolo equivalente solo nel caso di possesso di certificazione di superamento del terzo anno del dottorato: **Ingegneria Meccanica/Mechanical Engineering***

Eventuali altre competenze/requisiti richieste ai candidati

Conoscenza avanzata dei codici FEM: ESI Virtual environment, MSC Apex e MSC Nastran, esperienza pratica documentata nella realizzazione e caratterizzazione di materiali CFRP a

livello di laboratorio/ Advanced skills in the use of the FEM codes ESI Virtual environment, MSC Apex e MSC Nastran and documented skills in the production and characterization of CFRP components at laboratory scale.