



Richiesta per borsa di studio da attivare ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021

Il sottoscritto Marco Evangelos Biancolini qualifica (ricercatore/associato/ordinario) Professore Associato di Costruzione di Macchine afferente al Dipartimento di Ingegneria dell'Impresa Mario Lucertini Interno 0672597124 email biancolini@ing.uniroma2.it

CHIEDE

L'attivazione di una borsa di studio di dottorato ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021. A tal fine comunica quanto segue:

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo: **Dottorato in Ingegneria per la Progettazione e Produzione Industriale.**

Area per la quale si presenta la richiesta (selezionare solo una delle due):

Innovazione

Green

Tipologia di cofinanziamento (pari ad euro 8000 una tantum):

Nome dell'Ente finanziatore pubblico o privato: _____

Persona di Riferimento: _____ Telefono _____

Email _____

Fondi di ricerca dipartimentali

Progetto di Ricerca: Messa a punto di Digital Twin in campo aeronautico da simulazioni multi-fisiche

Descrizione del Progetto: la prototipazione virtuale è cresciuta molto in questi ultimi anni, grazie ad un'importante evoluzione degli strumenti di simulazione numerica (software per analisi strutturali e fluidodinamiche) e alla notevole crescita della capacità di calcolo. Tale crescita sta espandendo il campo di applicazione di questi strumenti che possono essere utilizzati non solo nella fase di progettazione, come in passato, ma anche nella fase di vita del prodotto consentendo un funzionamento migliore dei sistemi ed una manutenzione più accurata. In questa ricerca ci si propone di esplorare come strumenti di simulazione allo stato dell'arte (CFD/FEM/EM) combinati con tecniche di parametrizzazione geometrica (RBF) e di riduzione (ROM) possano dar vita a Digital Twin (DT) in campo aeronautico in grado di modellare e prevedere il comportamento di un intero velivolo a propulsione ibrido-elettrica. L'approccio basato sui DT è pensato per funzionare a due livelli: (1) come piattaforma di unificazione multi-fisica per l'ottimizzazione multi-obiettivo del sistema in esame in fase di progettazione; (2) come piattaforma di servizio/monitoraggio/controllo del sistema durante l'esercizio con una logica "part specific" in grado di tenere sotto controllo l'evoluzione di ogni prodotto.

Obiettivi formativi: il candidato, partendo da un profilo tecnico, sarà in grado di padroneggiare l'uso di software di simulazione CAE high fidelity (software commerciali FEM/CFD/EM in ambiente



HPC) per poter gestire analisi multi-fisiche relative al comportamento strutturale, fluidodinamico ed elettromagnetico. Nei due periodi previsti presso le aziende (Leonardo, Neural Research) avrà modo di approfondire le problematiche di integrazione di sistemi complessi e i metodi avanzati basati su AI e Machine Learning alla base della matematica dei Digital Twin.

Attività previste: durante il primo anno verranno sviluppate le competenze sugli strumenti CAE e sui metodi ROM per la realizzazione di Digital Twin (1 mese in Neural Research); durante il secondo anno, dopo un periodo complessivo di 5 mesi presso Leonardo per definire specifiche e dettagli, verrà messa a punto la modellistica e integrato il modello completo; durante il terzo anno, dopo un periodo complessivo di 6 mesi presso Leonardo per verificare le prestazioni e la completa integrazione della modellistica, il candidato procederà a consolidare e raffinare quanto sviluppato e a pubblicare i risultati della ricerca.

Attinenza del progetto all'area indicata: la transizione del settore aeronautico verso l'elettrico ed ibrido-elettrico per il medio raggio mira a ridurre le emissioni di gas serra. Il Digital Twin oggetto della ricerca supporta lo sviluppo di tecnologie Green in due momenti: la progettazione ottimizzata consente di migliorare le prestazioni riducendo la richiesta di energia durante l'uso (maggiore efficienza dei propulsori, minore resistenza aerodinamica, minor peso); l'uso del Digital Twin durante l'uso (sistemi di controllo a bordo) consente di operare l'aeromobile in condizioni di massima efficienza e di ottimizzarne la manutenzione.

Risultati attesi: sviluppo di un Digital Twin completo di un aeromobile a propulsione ibrido-elettrica basato su simulazione multi-fisiche high fidelity in ambiente HPC. Messa a punto di modelli ridotti (ROM) basati su tecniche di AI e Machine Learning. Validazione su velivolo esistente. Implementazione industriale su progetto di nuovo velivolo elettrico.

Azienda pubblica o privata coinvolta nazionale o straniera in cui si prevede di far svolgere il periodo obbligatorio da 6 a 12 mesi previsto dal Decreto Ministeriale: il progetto prevede tre periodi presso due partner. Il primo è la Neural Research, una piccola impresa romana attiva nel Tecnopololo Tiburtino, con una forte competenza industriale sull'applicazione dei metodi di Machine Learning e AI la seconda è una grande azienda, Leonardo spa, presso la sede OGR Tech in Corso Castelfidardo, Torino, interessata alla messa a punto della tecnologia su un caso di interesse.

Firma 
Marco Evangelos Biancolini
24/06/2021