



**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:** Mesh Morphing e additive Manufacturing insieme per dare una nuova forma ai trasporti del futuro (M3).

**Descrizione del Progetto:** Lo sviluppo delle nuove tecnologie giocherà un ruolo chiave nel perseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile previsti dall'Agenda Globale 2030. Nel breve termine gli effetti maggiori saranno quelli apportati dal completamento e dal perfezionamento dei processi che si trovano in questo momento al top della tecnica e sono già in fase di sfruttamento (TRL > 5). Il progetto proposto punta a nuovi e ambiziosi traguardi di un percorso di ricerca ad oggi già segnato da progetti EU del nostro ateneo legati al tema dell'ottimizzazione di forma in campo automobilistico ed aeronautico (RBF4AERO, RIBES e Fortissimo).

La disponibilità di avanzati strumenti CAE (Computer Aided Engineering), abbinata alla grande potenza di calcolo ha rivoluzionato il processo di progettazione industriale che oggi è fortemente guidato dalla simulazione. La nuova frontiera dell'Industria 4.0 è data dalla forte integrazione fra le tecniche di costruzione e le analisi numeriche. La stampa 3d (additive manufacturing), in passato limitata ad applicazioni di nicchia, incomincia ad essere oggi utilizzata anche per le produzioni in serie e ciò sta dando luogo a nuove opportunità e sfide. Il progetto M3 mira alla realizzazione di strumenti innovativi per la progettazione industriale che consentano di esprimere al meglio la sinergia possibile fra la libertà di forma disponibile con la stampa 3d e i più avanzati strumenti di ottimizzazione. Le tecniche di mesh morphing,



sulle quali il nostro gruppo di ricerca opera da anni in ambito internazionale, verranno impiegate con l'obiettivo di ottimizzare prodotti migliorandone le prestazioni e riducendone i costi di costruzione.

**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 in ambiente HPC) per poter gestire analisi multi-fisiche relative al comportamento strutturale e fluidodinamico; approfondirà il tema del mesh morphing, della modellazione CAD diretta e della stampa 3d. Nei periodi previsti presso le aziende partner RINA e HSL avrà modo di raffinare gli strumenti e metterli alla prova su due applicazioni industriali specifiche.

**Attività previste:** durante il primo anno verranno sviluppate le competenze sugli strumenti CAE, sul mesh morphing e sul CAD a modellazione diretta e verranno definite, durante 2 mesi presso RINA, le due applicazioni industriali di interesse nel settore automotive; durante il secondo anno, verrà messa a punto la modellistica necessaria all'ottimizzazione dei due casi industriali mediante strumenti di analisi multi-fisica, saranno organizzati due ulteriori periodi di 2 mesi in RINA, uno prima dell'estate e uno in autunno, in modo da ottenere entro la fine dell'anno una soluzione di interesse industriale; durante il terzo anno il candidato, dopo un periodo di training sulla stampa 3d presso HSL, procederà a consolidare e raffinare quanto sviluppato, a realizzare due prototipi in stampa 3d dei prodotti ottimizzati e a pubblicare i risultati della ricerca.

**Attinenza del progetto all'area indicata:** il progetto M3 consentirà di ottenere benefici diretti e indiretti sul tema dello sviluppo sostenibile con delle tempistiche che andranno oltre i tre anni previsti per il progetto stesso. Dal punto di vista tecnico lo svolgimento del progetto consentirà di provare in modo quantitativo l'effettivo beneficio conseguibile con l'approccio M3. La quantificazione misurerà sia le prestazioni del processo di progettazione stesso (riduzione time to market, riduzione costi progettazione), sia le prestazioni dei componenti dimostrativi realizzati durante il progetto (migliori prestazioni del veicolo, riduzione dei consumi, leggerezza).

**Risultati attesi:** verrà messo a punto un workflow CAE multi fisico orientato all'ottimizzazione di forma in grado di operare in ambiente cloud HPC (High Performance Computing). Il calcolo CAE supporterà almeno un solutore strutturale (FEM) e un solutore fluidodinamico (CFD). Sarà disponibile una tecnologia, integrata con gli strumenti già esistenti basati sul mesh morphing, in grado di elaborare le informazioni di forma calcolate con i solutori adjoint (FEM e CFD) e trasformarle in superfici matematiche regolari e realizzabili con processi industriali basati sulla stampa 3D. Verranno realizzati due dimostratori industriali (e relativi prototipi stampati in 3D) per misurare i benefici ottenuti con il metodo M3 su due esempi applicativi in campo automotive (uno strutturale ed uno fluidodinamico).

**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 quattro periodi di due mesi (che potranno essere estesi in caso di necessità) presso due partner. Il primo è la RINA Consulting (sede di Roma), una grande azienda italiana di ingegneria con sede centrale a Genova; la seconda è la HSL Italia, una media impresa di Trento attiva nella stampa 3d (nel 1989 fu la prima azienda italiana a dotarsi di una SLA 250) con una forte presenza nel mercato automotive.

Firma

Marco Evangelos Biancolini  
24/09/2021