



**CORSO DI DOTTORATO IN INGEGNERIA DEI PRODOTTI E DEI
PROCESSI INDUSTRIALI
Ciclo 32°**

Proposta di progetto di dottorato

Il sottoscritto Prof./Dott. _____ MASSIMO DURANTE

Nome

Cognome

Professore IF Professore IIF X Ricercatore Ricercatore a tempo determinato
affidente al Dipartimento DICMAPI_

chiede di essere inserito nell'elenco dei tutors per il 32° ciclo.

Tematica di ricerca proposta:

ANALISI DEI PARAMETRI DI PROCESSO PER LA REALIZZAZIONE DI BIOCOMPOSITI
IN PLA E FIBRE DI CANAPA

Curriculum di riferimento:

Ingegneria dei Materiali e delle Strutture

Ingegneria Chimica

X Tecnologie e Sistemi di Produzione

N° di dottorandi con borse ministeriali dei quali il proponente è stato tutor nell'ultimo triennio NESSUNO

Curriculum del proponente (Max 500 parole. Indicazione di pubblicazioni, brevetti, responsabilità di o coinvolgimento in progetti di ricerca, esperienze scientifiche) con riferimento alla tematica proposta

L'ing. Massimo Durante è professore associato in Tecnologie dei Sistemi di Produzione, settore scientifico disciplinare ING-IND/16.

E' autore di oltre 50 pubblicazioni con Hindex pari a 9 .

Dal 2003 sono oltre 10 le pubblicazioni relative alla caratterizzazione e produzione di compositi con fibre naturali più un brevetto sull'allineamento di fibre corte.

E' stato responsabile di diverse attività di ricerca in convenzione ed in particolare del progetto di ricerca " Caratterizzazione di materiali compositi rinforzati con fibre naturali" finanziato dal MURST nell'ambito del "Progetto Giovani Ricercatori", anno 2001.

Ha partecipato a diversi gruppi di ricerca nazionali ed in particolare al Programma MSE-ENEA sulla Ricerca di Sistema Elettrico-Piano annuale 2011-2012 sullo sviluppo di compositi a fibre naturali, Progetto PON01_2239 MATRECO: materiali ecosostenibili per il settore trasporti, ai progetti PON IMM e MISTRAL (responsabile per il DICMAPI) all'interno del Distretto Aerospaziale Campano, per applicazioni come interiors nel settore aeronautico ed aerospaziale di compositi con fibre di canapa.

Altre attività di ricerca sono focalizzate essenzialmente sulle seguenti tematiche:

tecnologie di produzione per compositi a matrice polimerica;

processi innovativi di formatura di lamiera: incremental forming ed idroformatura ; simulazione agli elementi finiti di lavorazioni per deformazione plastica e valutazione dei parametri di processo per trafilatura di fili d'acciaio e laminazione a caldo di barre ad aderenza migliorata per cemento armato; Lavorazioni per asportazione di truciolo e caratterizzazione ad usura degli utensili da taglio.

Sintesi del Progetto di Ricerca (Max 500 parole. Stato dell'arte, breve programma previsto per le attività e obiettivi)

L'ecosostenibilità è diventato un tema fondamentale per la ricerca e l'applicazione di nuovi materiali. In questo ambito i biocompositi rappresentano un argomento di notevole interesse. Per biocompositi si intendono quei compositi in cui almeno uno dei due componenti matrice o rinforzo sia di origine naturale.

L'utilizzo di fibre naturali come riempitivo o rinforzo per matrici polimeriche è da tempo studiato per cercare di sostituire le fibre sintetiche.

Nel settore tecnologie del DICMAPI si sta studiando l'applicazione di fibre di lino e di canapa come rinforzo per matrici polimeriche per il settore trasporti. In particolare con il PON01 MATRECO si sono studiate applicazioni per interiors in automotive e settore nautico e con i progetti del DAC -PON 03 applicazioni nell'aeronautica (IMM) e nell'aerospazio (MISTRAL).

Le fibre di canapa pur presentando proprietà meccaniche inferiori alle fibre di lino, presentano dei vantaggi in fase di coltivazione e di estrazione, inoltre la canapa è una pianta che si adatta a tutte le tipologie di clima; storicamente la Campania era una delle regioni, insieme al Piemonte, nella quale si aveva la maggiore produzione di canapa, con evidenti vantaggi relativi alla reperibilità e vicinanza delle risorse.

Ancora più interessante ed innovativo può essere lo sviluppo di biocompositi con matrici e fibre di origine naturale in grado di essere smaltiti per compostaggio.

Tra le matrici biodegradabili quella maggiormente studiata è il PLA; lo sviluppo di tecnologie e la caratterizzazione di compositi in PLA rinforzato con fibre naturali rappresenta una forte innovazione per la ricerca di nuovi materiali.

Tematica della ricerca

Argomento della ricerca da sviluppare per il dottorato sarà relativo all'ottimizzazione di tecnologie di formatura di biocompositi con matrici termoindurenti e termoplastica di origine naturale. In particolare si valuteranno l'incidenza delle percentuali volumetriche di rinforzo sulle proprietà meccaniche dei compositi e la valutazione delle strategie di stratificazione da adottare per ottenere compositi le cui proprietà siano superiori a quelle della sola matrice ed in cui le fibre naturali non fungano solo da riempitivo, ma conferiscano delle caratteristiche valide per applicazioni semistrutturali.

Per ampliare i campi applicativi di questi compositi si considereranno tecnologie innovative per il miglioramento delle proprietà superficiali.

Dopo aver ottenuto i laminati si andranno a valutare le proprietà meccaniche sia statiche che dinamiche. Particolare attenzione si farà anche alla valutazione delle proprietà di creep ed alla resistenza all'usura.

Si condurrà un confronto delle proprietà dei laminati ottenuti con le diverse tecniche di produzione per valutare i valori ottimali dei parametri di processo, il confronto si effettuerà anche tra i compositi ottenuti adoperando come matrici resine epossidiche di origine naturale e PLA per poter valutare i campi di applicazione dei compositi realizzati.

FASI DELLA RICERCA

FASE 1 Individuazione dei parametri di processo per i biocompositi a matrice epossidica di origine organica e PLA rinforzate con fibre di canapa. (6MESI)

FASE2 Realizzazione di biocompositi con tecnologie di infusione e stampaggio per applicazioni semistrutturali(1ANNO)

FASE3 Caratterizzazione statica e dinamica dei biocompositi (6MESI)

FASE 4 Tecnologie innovative per incremento delle proprietà superficiali(6MESI)

FASE 5 Prove di valutazione delle proprietà di lunga durata e di usura. (6MESI)

OBIETTIVI

Ottimizzazione dei processi di produzione di biocompositi per impieghi semistrutturali con matrici di resina epossidica di origine naturale o PLA.

Messa a punto di tecnologie innovative per il miglioramento delle proprietà superficiali dei biocompositi.

Caratterizzazione statica, dinamica, a creep e ad usura dei biocompositi realizzati.

Informazioni sintetiche relative a: attrezzature/software disponibili, disponibilità finanziaria, collaborazioni con altri enti di ricerca italiani e ed esteri (eventualmente anche con aziende) potenzialmente rilevanti con riferimento specifico alla tematica proposta.

Sono disponibili presso il settore Tecnologie Presse idrauliche e pompe per il vuoto per la realizzazione dei pannelli in composito, macchina per il cold spray per la realizzazione di strati superficiali di rinforzo, DMA, Taber test, pin on disk, macchina di prova universale per la caratterizzazione dinamica e termomeccanica.

Per alcune attività si potranno coinvolgere unità di ricerca del CIRA, del CNR di Portici, o di partner aziendali (GEVEN, SOPHIA)

Informazioni sintetiche relative ad eventuale periodo all'estero previsto per il dottorando (periodo, gruppo di ricerca, Università, ente di Ricerca....)

Si prevede lo svolgimento di un periodo all'estero presso l'Università di Bath con la quale già sono state stabilite attività di ricerca sulla simulazione di strutture grid con dottorandi impegnati nella realizzazione di strutture grid in resina epossidica e fibre lunghe di canapa.

Il sottoscritto garantisce, sotto la propria responsabilità, di poter accedere a risorse tecniche e finanziarie adeguate a supportare le attività necessarie al corretto sviluppo del progetto di ricerca proposto.

Napoli, 18-7-2016

Firma del richiedente:

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end, positioned over a horizontal line.