

Codice Concorso: ARIC/16_21_PON

Regime di impegno	Tempo pieno
Numero dei posti	1
Oggetto del contratto (in italiano)	Tutori ortesici green: materiali biodegradabili, stampa 3D, e modellazione micromeccanica per la produzione di ausili ortopedici ecosostenibili.
Oggetto del contratto (in inglese)	Green orthotic braces: biodegradable materials, 3D printing, and micromechanical modeling for manufacturing of eco-friendly orthotic devices.
Descrizione del programma di ricerca (in italiano)	<p>Il programma di ricerca si inserisce nella tematica Green definita nel nuovo piano REAT-EU afferendo alle aree di specializzazione previste dal PNR quali: Chimica verde; Design, creatività e Made in Italy; Energia.</p> <p>Nell'ambito delle tematiche SNSI, il programma affronta i temi propri dell'Industria 4.0 Intelligente e sostenibile, energia e ambiente. Nello specifico, il programma propone un workflow per la produzione eco-sostenibile di ausili ortopedici. L'utilizzo della manifattura additiva e di materiali biodegradabili sarà oggetto di studio e ricerca con l'obiettivo di rivoluzionare la produzione e lo smaltimento dei tutori ortesici. Il programma si propone di creare valore aggiunto valorizzando capitale umano per l'ottenimento di ricadute scientifiche, sociali ed economiche sul territorio nazionale.</p> <p>Il workflow di ricerca prevede la definizione di una transizione verde per la produzione di ausili ortopedici con notevole riduzione dell'impatto ambientale al fine di promuovere una filiera ecosostenibile ed il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19.</p> <p>Obiettivi specifici di studio riguarderanno:</p> <ol style="list-style-type: none">1. la ricostruzione digitale del paziente della parte anatomica interessata dal trattamento ortopedico2. lo studio e la progettazione dell'ausilio ortopedico paziente-specifico: modellazione costitutiva micromeccanica dei materiali green (misura dei tempi di degrado e proprietà meccaniche)3. la produzione dell'ortesi tramite manifattura additiva con utilizzo di materiali Green: sviluppo di modelli computazionali multiscala per l'ottimizzazione della struttura (infill dell'ortesi stampata 3D) e la prototipazione. <p>Risultato primario del programma di ricerca consiste nella creazione di un approccio modellistico e computazionale per un processo produttivo eco-sostenibile. La filiera produttiva sviluppata sarà testata tramite la produzione di ortesi plantari su misura progettando un prodotto 100% green che a fine ciclo vita sia completamente biodegradabile.</p> <p>Numerosi target quantificabili saranno ottenuti in coerenza con gli indicatori previsti dall'azione di riferimento del PON:</p> <ul style="list-style-type: none">- Potenziamento del capitale umano in relazione alla specializzazione in design e prototipazione di materiali green ecosostenibili.- Caratterizzazione meccanica dei materiali Green in

	<p>commercio adatti alla manifattura additiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo di un metodo di ricostruzione tridimensionale personalizzato a partire da video e/o scanner. - Sviluppo di un sistema di prototipazione per ortesi a partire da tool computazionali basati su FEM. - Sviluppo di tecniche di modellazione microstrutturale per la stampa 3D. - Modellazione e simulazione dell'interazione ortesi-piede attraverso modelli FEM di contatto non lineari. - Sviluppo di brevetti relativi alla stampa 3D di materiale ecosostenibili e biodegradabili.
<p>Descrizione del programma di ricerca (in inglese)</p>	<p>The research program is part of the Green framework defined in the new REAT-EU plan, referring to the specialization areas envisaged by the PNR such as: Green chemistry; Design, creativity and Made in Italy; Energy.</p> <p>As part of the SNSI issues, the program addresses the issues of smart and sustainable industry, energy and the environment. Specifically, the program proposes a workflow for the eco-sustainable manufacturing of orthopedic braces. The use of additive manufacturing and biodegradable materials will be the subject of study and research with the aim of revolutionizing the production and disposal of orthotic braces. The program aims to create added value by enhancing human capital to obtain scientific, social and economic repercussions on the national territory.</p> <p>The research workflow provides the definition of a green transition for manufacturing of orthopedic braces with a significant reduction in the environmental impact to promote an eco-sustainable supply chain and overcome the effects of the crisis in the context of the COVID-19 pandemic.</p> <p>Specific objectives of the study will concern:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the personalized digital reconstruction of the anatomical part affected by the orthopedic treatment 2. the study and design of customized orthopedic aids: constitutive micromechanical modeling of green materials (measurement of degradation times and mechanical properties) 3. the manufacturing of the orthosis through additive manufacturing using Green materials: development of multiscale computational models for the optimization of the structure (infill of the 3D printed orthosis) and prototyping. <p>The primary result of the research program consists in the creation of a modeling and computational approach for an eco-sustainable manufacture process. The manufacturing chain developed will be tested through the realization of custom-made orthotic insoles by designing a 100% green product that is completely biodegradable at the end of its lifecycle.</p> <p>Numerous quantifiable targets will be obtained in accordance with the indicators provided for by the reference action of the PON:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strengthening of human capital in relation to the specialization in design and prototyping of green eco-sustainable materials.

	<ul style="list-style-type: none"> - Mechanical characterization of Green materials on the market suitable for additive manufacturing. - Development of a customized three-dimensional reconstruction method starting from video and / or scanner. - Development of a prototyping system for orthoses starting from FEM computational tools. - Development of microstructural modeling techniques for 3D printing. - Modeling and simulation of orthosis-foot interaction through non-linear FEM contact models. - Development of patents related to the 3D printing of eco-sustainable and biodegradable materials.
Riferimenti al SNSI 2014-2020	<p>Area Tematica: Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente</p> <p>Traiettorie di sviluppo: (i) Processi produttivi innovativi ad alta efficienza e per la sostenibilità industriale, (ii) Sistemi produttivi evolutivi e adattativi per la produzione personalizzata; (iii) Materiali innovativi ed ecocompatibili</p>
Riferimenti al PNR 2021-2027	<p>Ambito 5.4: Digitale, industria, aerospazio</p> <p>5.4.6 Innovazione per l'industria manifatturiera</p> <p>Articolazione 1. Industria circolare, pulita ed efficiente</p> <p>Articolazione 5. Industria competitiva</p> <p>Ambito 5.6: Prodotti alimentari, bioeconomia, risorse naturali, agricoltura, ambiente</p> <p>5.6.1 Green technologies</p> <p>Articolazione 1. <i>Biochemicals</i>, bioprodotto e processi chimici sostenibili in sinergia con <i>biofuels</i>, <i>bioenergy</i> e agroenergie</p>
Settore Concorsuale	08/B2 – Scienza delle Costruzioni
Settore Scientifico-Disciplinare	ICAR/08 - Scienza delle Costruzioni
Durata del contratto	Durata Triennale, rinnovabile ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera a) del Regolamento di Ateneo
Facoltà Dipartimentale di afferenza	Facoltà Dipartimentale di Ingegneria
Responsabile Scientifico del programma di ricerca	Alessio Gizzi
Trattamento economico e previdenziale	Si rimanda al Regolamento per la disciplina dei Ricercatori a tempo determinato dell'Università Campus Bio-Medico di Roma.
Periodo <u>obbligatorio</u> di ricerca da 6 a 12 mesi da svolgere in impresa	<p>N. mesi 9</p> <p>Denominazione dell'impresa MEDERE srl</p> <p>La startup è stata premiata in differenti contesti nazionali (Bando Pre-Seed Regione Lazio, Bando MADE, Voucher digitale della CCIAA Roma, concorso VereImprese, Web Marketing Festival, Roma Startup Week, Unicredit StartLab, BHeroes). L'azienda ospiterà il candidato per un periodo di 9 MESI, coadiuvando l'attività di ricerca in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo di tecnologie di stampa 3D; - Acquisizione da remoto, ricostruzione da immagini, modellazione CAD;

	- Prototipizzazione e test meccanici di dispositivi ortesici.
Periodo facoltativo di ricerca da svolgere all'estero da 6 a 12 mesi	Non previsto
Obiettivi di produttività (in italiano)	Gli obiettivi di produttività scientifica si sostanziano in: - Monografie di studio inerenti al tema di ricerca; - Pubblicazioni scientifiche ad alto impatto su riviste nazionali ed internazionali in sinergia con l'impresa coinvolta. - Partecipazione a congressi nazionali ed internazionali. - Diffusione e divulgazione attraverso web partecipativo.
Obiettivi di produttività (in inglese)	Scientific productivity objectives consist of: - Study monographs related to the research topic. - High-impact scientific publications in national and international journals in synergy with the involved company. - Participation in national and international congresses. - Dissemination and dissemination through participatory web.
Impegno didattico (in italiano)	L'impegno annuo complessivo (didattica frontale, integrativa e servizio agli studenti) è pari a 350 ore annue, di cui fino a un massimo di 10 CFU di didattica frontale.
Impegno didattico (in inglese)	The overall annual commitment (frontal, supplementary teaching and student service) is 350 hours per year, of which up to a maximum of 10 ECTS of frontal teaching.
Numero massimo di pubblicazioni	12
Conoscenze e competenze linguistiche	Inglese B2
Titoli di ammissione	Dottorato di ricerca in Ingegneria
Titoli preferenziali	Laurea in Ingegneria Medica/Bio-Medica. Attività di ricerca e didattica in Italia e all'estero. Attività di ricerca in azienda. Esperienza in brevettazione.