

Specifiche per la pubblicazione del bando di concorso XXXV ciclo

INGEGNERIA MECCANICA E INDUSTRIALE

Tipologia di procedura selezionata: PROCEDURA UNICA

Descrizione del dottorato

descrizione: L'obiettivo formativo generale del corso di dottorato di Ingegneria Meccanica e Industriale è approfondire e quindi integrare competenze specifiche e diversificate, ciascuna di elevato valore nello specifico settore tecnico-scientifico, al fine di creare una base di conoscenza che metta il futuro dottore di ricerca in grado di affrontare problemi complessi, caratterizzati da una forte multidisciplinarietà. Tali competenze sono orientate allo sviluppo di metodologie che integrino le problematiche termo-meccaniche, fluidodinamiche, elettromeccaniche, costruttive, della scienza e tecnologia dei materiali, delle tecnologie e sistemi di lavorazione, misuristiche, economiche e gestionali nella filiera di ideazione, sviluppo, progettazione, realizzazione, esercizio e fine vita delle opere di ingegneria, dei sistemi di produzione e logistici, e dell'impiantistica industriale, anche con riferimento alla sostenibilità e ad aspetti quali l'inquinamento acustico e dell'ambiente, della sicurezza e salubrità del lavoro e della salute umana. Gli approcci di ricerca proposti spaziano dall'applicazione delle simulazioni numeriche alla sperimentazione di laboratorio fino alla realizzazione prototipale, con forti caratteristiche di multidisciplinarietà e di analisi multidimensionale e multiscala, possibili grazie all'insieme delle competenze e strumentazioni/apparecchiature disponibili nel collegio dei docenti e nel dipartimento di riferimento per il corso di dottorato, che rendono possibile un approccio metodologico non solo ampio, ma anche rigoroso e scientificamente approfondito.

titolo (ing.): Mechanical and Industrial Engineering
descrizione (ing.): The PhD program of the Mechanical and Industrial Engineering section is aimed at creating researchers with broadband skills, each one specialized on a particular subject offered by the course. Those skills would be oriented to develop proper methodologies in order to integrate different kinds of problems: thermo mechanical, fluid-dynamics and electro mechanics problems with constructive, technical, measurements, economical and managerial problems with attention to the chemical and noise pollution and workers' safety. All of these problems are related to a complex industrial system and the attention pointed on them will be important for a good cost-benefit analysis of economic aspects and cost-performance ratio. Industrial systems involved in the production of goods and services are continuously evolving toward new and highly diversified forms, providing specialized solutions for complex problems. At the same time a greater attention is given to interactions with between industrial system in general and the environment (noise and chemical pollution, workers' safety and wellness): this requires the use of new investigation and risk management procedures based on clear and well-designed standards, together with a full consciousness about impact of the old and the new technologies from design to recycle or reuse of items and services. As a consequence of this growing demand, the diffusion of a new approach has to be supported through the widening of technical and scientific knowledge in which the interdisciplinary aspect plays a decisive role. In fact, only an interdisciplinary knowledge would provide highly qualified professional staff with a high efficiency and reliability which otherwise would be lost, with bad economic and environmental consequences. The actual inefficiency is mainly due to a lack of the correct philosophy of approaching the problem, as old methodologies were not oriented to the solution of the whole system but only to a part of it. So, even each solution was right

singularly, the absence of a general guide line led to an ineffective integration of results and to a decrease in effectiveness and affordability of the system. Developed areas are involved in activities based on design and management of complex systems, is therefore needed to create suitable abilities. In our country, also, the attention of the scientists is focused on this problem not only on the industrial level but also at the academic one. At the academic level, the research is encouraged by improved numerical simulation that allow a greater and more specific approach. The research areas of the PhD program covers the whole spectrum of the department research programs, which are the following: Aeronautical Constructions, Chemistry Converters, Excavation Engineering and Safety, Fluid Dynamics and Machines, Industrial Plants, Logistics Systems, Machines and Electrical Actuators, Manufacturing, Materials Science and Technology, Mechanical and Thermal Measurements, Mechanical Design and Machine Constructions, Production Systems, Technical Physics.

Procedure attivate

PROCEDURA STANDARD	SI (OBBLIGATORIA)
PROCEDURA RISERVATA PER STRANIERI	NO
PROCEDURA RISERVATA PER BORSISTI ESTERI	NO

Procedura standard

Specifiche economiche

Specifiche economiche complessive per il corso contenute nella richiesta di accreditamento

Borse Ateneo	Borse Dipartimento	Borse Esterne	Posti senza borsa
4	1	1	2

Tematiche definite per il dottorato

- **TEMATICA LIBERA purchè attinente alla declaratoria del dottorato**

In particolare il progetto di ricerca proposto dovrà essere compatibile con gli indirizzi di ricerca e le risorse scientifiche del Dipartimento di Ingegneria.

- **TEMATICA LIBERA purchè attinente alla declaratoria del dottorato**

- **Eigenstrain modelling of residual stress effect on micro-architected materials**

The combination between high strength and low density has been an ultimate goal for materials engineering since centuries and has recently gained even more importance with the latest developments of aerospace engineering, nanotechnology and biomedical sciences. Recently, novel 3D-printed nano-architected mechanical metamaterials have been proposed, also referred to as nanolattices, where architectural and materials size effects lead to unprecedented levels of specific stiffness and strength, combined with improved crack propagation resistance. Coating of a nanolattice with stiff/hard films -obtained by Atomic Layer Deposition (ALD) or Physical Vapor Deposition (PVD) - allows for the additional increase of reliability and strength, which can in some cases approach theoretical strength. However, the effectiveness of such thin films seems to be not clear and does not meet the expectations in many cases. During this PhD program, the student will develop novel eigenstrain-based models to simulate the effects of a generic residual stress nanoscale distribution on the mechanical behavior of ALD (or PVD) coated nanolattices and nano-architected materials, which will be optimized, produced and characterized during the project. In particular, the objective will be to convert the experimentally measured residual stress profiles (by using FIB residual stress measurements) into an inelastic strain (eigenstrain) to be added on the surface of individual element of nano-architected materials. In the latter stages of the program, the student will focus entirely on interface design and residual stress control to gain a comprehensive understanding of micro/nano-structure and residual stress of multilayer coated nanolattices, using selected model

architecture and thin films materials, and to study systematically how nanoscale residual stress and interfaces can affect the mechanical reliability. Inquadramento: Scienza e Tecnologia dei Materiali. Tutor: Sebastiani. Gruppo: STM. Link: www.stm.uniroma3.it.

- Eigenstrain modelling of residual stress effect on micro-architected materials

- Sviluppo e verifica delle prestazioni di fan intubati a basso impatto acustico corredati di dispositivi per l'attenuazione del rumore basati su cristalli fononici tramite modellazione, ottimizzazione e verifica sperimentale aerodinamica ed aeroacustica.

Nonostante i fan siano prodotti relativamente economici, impiegati su larga scala, gli investimenti nella ricerca sono limitati e in letteratura sono presenti pochi lavori in questo campo. In particolare, l'aspetto più importante coinvolto nella generazione del rumore riguarda le caratteristiche non stazionarie del flusso, e questo argomento sta acquistando un interesse crescente da parte della comunità scientifica. Il presente progetto di ricerca si propone di studiare come le prestazioni aerodinamiche possano influenzare od essere influenzate dal comportamento acustico del fan e sviluppare dispositivi di attenuazione del rumore basati su cristalli fononici con particolare applicazione a fan intubati. I cristalli fononici sono diventati di interesse della comunità scientifica in tempi relativamente recenti grazie alla loro caratteristica di presentare bande interdette alla propagazione delle onde acustiche in specifici range di frequenze, offrendo così una valida alternativa nelle applicazioni di controllo del rumore. Per uno studio teorico di questi dispositivi verranno impiegati strumenti analitici tipici, quali il metodo dell'espansione in onde piane (PWE) o la teoria dello scattering multiplo (MST). Dopo un appropriato Design Of Experiments necessario per individuare i principali parametri in gioco e il loro intervallo di variazione, verranno condotte simulazioni URANS. Dal database così costituito, tramite algoritmi di ottimizzazione saranno scelte le configurazioni più promettenti da testare sperimentalmente. Verranno quindi effettuati dei test di verifica per valutare i meccanismi di generazione del rumore e l'aerodinamica non stazionaria del fan con lo scopo di ridurre le emissioni di rumore mantenendo la massima efficienza di raffreddamento. Gli esperimenti verranno condotti in camera semi-anechoica con strumenti di misura per la velocità e l'acustica. L'applicazione di algoritmi di beamforming è parte integrante della caratterizzazione aeroacustica. Infine, verranno indagati gli effetti aeroacustici dovuti all'interazione tra il fan e la struttura cristallina artificiale. INQUADRAMENTO: INGEGNERIA AERONAUTICA, AEROSPAZIALE E NAVALE

- Development and performance assessment of a low-noise ducted fan equipped with phononic crystals based devices for noise mitigation using aerodynamic and aeroacoustic modeling, optimization and experimental verification

Despite fans are large-scale relatively inexpensive products, research investments are limited, and a few works can be found in the literature in this field. Particularly, the unsteady characteristics of the flow are the most important aspect when noise generation is involved, and the topic is of growing interest for the scientific community. This PhD research project deals with the study of how the aerodynamic performance is affected by the acoustic design features and vice versa and the second part of this work will be aimed to develop phononic crystal based devices for ducted fan noise mitigation. Phononic crystals are a recently emerged research area and provide an alternative in all noise control applications due to their ability to inhibit wave propagation in certain frequency regions, named band gaps. Typical analytical tools as the plane wave expansion method (PWE) or the multiple scattering theory (MST) will be employed for a theoretical study of these devices. After a proper Design of Experiments to investigate the main driving parameters and their range of applicability, full scale URANS simulations will be run and an optimization algorithm will be used to find the optimal configurations for the experimental tests. Verification tests will be carried out to assess the sound generating mechanisms and the unsteady aerodynamics of the fan with the aim of reducing sound emissions maintaining the maximum cooling efficiency. The experiments will be run in a semi-anechoic chamber with anemometry and acoustic equipment. Application of beamforming technique with up-to-date algorithms will be an integral part of the aeroacoustic characterization task. Finally, aeroacoustic effects due to the interaction between the fan and the artificial crystalline structure will be investigated as well.

- Metodi e sistemi per la verifica delle caratteristiche metrologiche della strumentazione diagnostica ad ultrasuoni per uso clinico

Il progetto di dottorato prevede la definizione, lo sviluppo e la verifica di protocolli di prova da applicare a moderne apparecchiature diagnostiche ad ultrasuoni per ottenerne le caratteristiche prestazionali e metrologiche. Inquadramento nell'ambito di ricerca specifico di MISURE MECCANICHE E TERMICHE

- Methods and systems for evaluating the metrological performances of medical ultrasound instrumentation

In this Ph.D. project the design, development and verification of testing protocols for commercial medical ultrasound systems are considered in order to evaluate the performances and metrological characteristics of the above instrumentation.

- Metodi e sistemi per la valutazione quantitativa della rigidità dei vasi sanguigni basata su misure con onde ultrasonore

Il progetto di dottorato prevede la definizione, lo sviluppo e la verifica di un sistema di misura utile alla stima in vivo della rigidità dei vasi sanguigni per mezzo di onde ultrasonore. Inquadramento nell'ambito di ricerca specifico di MISURE MECCANICHE E TERMICHE

- Methods and systems for the assessment of the blood vessel stiffness based on ultrasound measurements

In this Ph.D. project the design, development and testing of a measurement system are considered for the in vivo evaluation of blood vessel stiffness by ultrasounds.

- Progettazione, sviluppo e fabbricazione di manufatti in bioplastica compostabile e biodegradabile in ambiente marino

Le tematiche di ricerca proposte hanno come obiettivo la progettazione e la realizzazione di una nuova generazione di prodotti monouso, destinati all'utilizzo a contatto con gli per alimenti, non presente attualmente sul mercato. La tipologia di prodotti trattata sarà principalmente, ma non esclusivamente, quella delle stoviglie monouso (piatti, bicchieri, posati), consentendo un aumento della produttività e della sostenibilità industriale, oltre ad una riduzione dell'impatto ambientale. Più in particolare la ricerca sarà incentrata sul tema riguardante packaging e nuove tecnologie per la qualità alimentare poiché dedicata allo sviluppo di tecnologie alternative che permettano la produzione e l'adozione di materiali che rispettino e superino le attuali normative in merito alla produzione di materiali e prodotti finiti da utilizzare a contatto diretto con gli alimenti o "MOCA" (descritti nei regolamenti (CE)). Le attività di ricerca previste dalla tematica in oggetto saranno quindi volte all'utilizzo di materiali biodegradabili e compostabili (sia in ambiente industriale che domestico), nonché a materiali biodegradabili in ambiente marino nella realizzazione di prodotti finiti eco-sostenibili. Le caratteristiche dei materiali plastici che verranno utilizzati negli studi sono tali da poter essere definiti "Materiali avanzati" e rientrano nelle tecnologie abilitanti fondamentali (KETs – Key Enabling Technologies). Pertanto, con la presente tematica di ricerca, si propone di dimostrare la possibilità di progettare e realizzare manufatti monouso per il settore alimentare mediante l'uso di bioplastiche ad elevate prestazioni e tecnologie innovative. In questo contesto, il candidato prescelto dovrà orientare le attività di ricerca in accordo con i principi dell'economia circolare, avendo come obiettivo la riduzione dell'impatto ambientale relativamente al processo di produzione dei prodotti monouso, del loro utilizzo e smaltimento, nonché la creazione di valore attraverso l'applicazione e lo sviluppo di strategie di riutilizzo delle risorse e di limitazione nella generazione degli scarti. In questo contesto, ed alla luce delle recenti direttive in materia di anti-inquinamento divulgate dalla commissione europea (in particolare della COM340/2018 Final), il candidato nello sviluppare le tematiche di ricerca dovrà avere come obiettivo lo sviluppo di tre classi di materiali basate su blend polimeriche con caratteristiche di compostabilità (in ambiente industriale e domestico) e su blend con elevata biodegradabilità in ambiente marino. AMBITO: TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE. Tutor: Massimiliano Barletta. Laboratorio: Laboratorio di Tecnologia e Sistemi di Lavorazione. Link: Per ulteriori informazioni, contattare il tutor all'indirizzo di posta elettronica: massimiliano.barletta@uniroma3.it

- Design, development and manufacture of compostable and biodegradable bioplastic products in a marine environment

The research topics proposed aim to design and build a new generation of disposable products, intended for use in contact with foodstuffs, not currently present on the market. The type of products treated will be mainly, but not exclusively, that of disposable tableware (plates, glasses, cutlery), allowing an increase in productivity and industrial sustainability, as well as a reduction in the environmental impact. More specifically, the research will focus on the topic of packaging and new technologies for food quality through the development of alternative technologies that allow the production and adoption of materials that respect and exceed the current regulations regarding the production of materials and products suitable for food contact. The research will therefore be aimed at the use of biodegradable and compostable materials (both in industrial and domestic environments), as well as biodegradable materials in the marine environment in the production of eco-sustainable products. The characteristics of the plastic materials that will be used in the studies are such that they can be defined as "Advanced Materials" and are part of the key enabling technologies (KETs - Key Enabling Technologies). Therefore, with this research topic, it is proposed to demonstrate the possibility of designing and manufacturing disposable products for the food sector through the use of high-performance bioplastics and innovative technologies. In this context, the selected candidate will have to orientate the research in accordance with the principles of the circular economy, having as an objective the reduction of the environmental impact relative to the production process of disposable products, their use and disposal, as well as the creation of value through the application and development of strategies for reusing resources and limiting waste generation. In the light of the recent directives on anti-pollution disclosed by the European Commission (in particular COM340 / 2018 Final), the candidate should aim to develop three classes of materials based on polymeric blends with compostability characteristics (in industrial and domestic environments) and on blends with high biodegradability in a marine environment. MANUFACTURING TECHNOLOGIES AND SYSTEMS Tutor: Massimiliano Barletta, Professor in Laboratory: Technology and Processing Systems Laboratory. Link: For more information, interested candidates can contact the tutor at the e-mail address: massimiliano.barletta@uniroma3.it

- Progettazione, sviluppo e fabbricazione di manufatti in bioplastica compostabile ad elevata barriera ai gas ed idonea al contatto alimentare

La pressione dell'opinione pubblica sull'utilizzo indiscriminato di plastiche convenzionali, derivanti da fonte fossile, in molteplici settori merceologici ed il conseguente impatto ambientale stanno spingendo sempre più i produttori di materie prime, i produttori di compound ed i convertitori di materie plastiche a spingersi verso l'utilizzo di soluzioni alternative, a basso impatto ambientale. Ad oggi, una delle soluzioni di maggior interesse è certamente legata allo sviluppo di materiali bioplastici (ovvero, derivati da fonte rinnovabile) e compostabili (ovvero, che possano biodegradarsi e disgregarsi se trattati in impianti di compostaggio in opportune condizioni di processo). L'introduzione di materiali bioplastici compostabili in numerosi settori merceologici, una tra tutti il settore dell'imballaggio alimentare, è fortemente ostacolato da numerosi fattori concorrenti: (i) l'elevato costo di acquisto dei costituenti base per la realizzazione di detti materiali; (ii) le prestazioni tecnologiche, le quali normalmente sono nettamente inferiori alle prestazioni dei materiali da fonte fossile; (iii) la processabilità limitata con le attrezzature e gli stampi, i quali sono normalmente concepiti per processare materia prima da fonte fossile. Un ulteriore notevole limite alla diffusione dei materiali bioplastici compostabili nel settore degli imballaggi alimentari è legato alla limitata proprietà di impermeabilità ai gas (ovvero, all'ossigeno, al vapore acqueo, all'anidride carbonica). L'impermeabilità ai gas è un prerequisito indispensabile per la conservazione di molti alimenti e

bevande che possono essere sensibili all'ossigeno ed all'umidità (come, ad esempio il caffè), oppure che risentono della perdita di umidità o anidride carbonica (come nel caso, delle bevande gassate). Allo stato attuale dell'arte, non esistono soluzioni basate su materiali compostabili e su relativi processi di trasformazione che portino a manufatti con soddisfacente impermeabilità ai gas. È per cui oggetto della tematica di dottorato, lo studio di materiali bioplastici ad elevata impermeabilità ai gas, nonché lo studio dei relativi processi di conversione per la fabbricazione dei granulati e per la conversione dei suddetti granulati in imballaggi di rilevante interesse applicativo (capsule del caffè, vaschette per la conservazione di alimenti pronti da cucinare, bottiglie per bevande alcoliche, latte, succhi di frutta). La valutazione delle prestazioni dei manufatti, la conformità alimentare e la conformità alle direttive sulla compostabilità completeranno il percorso di studio. **AMBITO: TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE.** Tutor: Massimiliano Barletta. Laboratorio: Laboratorio di Tecnologia e Sistemi di Lavorazione. Link: Per ulteriori informazioni, contattare il tutor all'indirizzo di posta elettronica: massimiliano.barletta@uniroma3.it

- Design, development and manufacture of compostable bioplastic products with high gas barrier and suitable for food contact

The pressure of public opinion on the indiscriminate use of conventional plastics, deriving from fossil sources, in many sectors and the consequent environmental impact are increasingly pushing the producers of raw materials and compounds and the converters of plastic materials to go towards alternative solutions with low environmental impact. To date, one of the most interesting solutions is certainly linked to the development of bioplastic materials (i.e., relying on renewable sources) and compostable (which can biodegrade and disintegrate if treated in composting plants). The introduction of compostable bioplastic materials in several sectors, one of which is the food packaging sector, is strongly hindered by numerous concurrent factors: (i) the high purchase cost of the basic constituents for the production of these materials; (ii) technological performance, which are normally significantly lower than the performance of fossil fuel materials; (iii) limited processability with equipment and molds, which are normally designed to process raw material from fossil sources. A further notable limit to the spread of compostable bioplastics in the food packaging sector is linked to the limited property of impermeability to gases (ie, oxygen, water vapor, carbon dioxide). Impermeability to gases is an indispensable prerequisite for the conservation of many foods and beverages that can be sensitive to oxygen and humidity (such as, for example, coffee), or that suffer from the loss of humidity or carbon dioxide (as in the case of carbonated drinks). Currently, there are no solutions based on compostable materials that lead to end-products with satisfactory impermeability to gases. It is for this reason that the subject of the doctorate is the study of bioplastics with high impermeability to gases, as well as the study of the relative conversion processes for the manufacture of granulates and for their conversion in packaging of relevant market interest (coffee capsules, trays for storing ready-to-cook foods, bottles for alcoholic beverages, milk, fruit juices). The evaluation of the performance of the artefacts, food compliance and compliance with the compostability guidelines will complete the course of study. **MANUFACTURING TECHNOLOGIES AND SYSTEMS** Tutor: Massimiliano Barletta, Professor in Laboratory: Technology and Processing Systems Laboratory. Link: For more information, interested candidates can contact the tutor at the e-mail address: massimiliano.barletta@uniroma3.it

- Medium voltage power converter configurations and control aspects for railways applications

L'attività ha lo scopo di valutare possibili configurazioni elettroniche di potenza e relativo controllo per applicazioni ferroviarie in media tensione prevalentemente DC secondo gli standard a 1500V e 3000V. Le applicazioni sono riconducibili ad apparati per il recupero dell'energia durante la fase di frenata, così come sistemi per l'alimentazione di ausiliari. **AMBITO: CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI/POWER ELECTRONICS, ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES.** Laboratory of Power Electronics and Electrical Drives

- Medium voltage power converter configurations and control aspects for railways applications

The activity aims to evaluate possible power electronics configurations and control strategies for medium voltage railway applications, mainly according to the 1500V and 3000V DC standards. The applications are attributable to equipment for energy management, as well as systems devoted to supply auxiliaries along the railway line. **AMBITO: CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI/POWER ELECTRONICS, ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES.** Laboratory of Power Electronics and Electrical Drives

- Modern Microgrids Interconnection and Management

The topic is related to the development of an advanced generation and distribution system for remote areas, based on Microgrid (MG) concept. The potential benefits of a MG are nowadays well-known and include, in particular, the possibility to implement a distribution network, mainly based on local production and utilization of energy, with better efficiency, power quality, reliability and safety than a traditional one. The PhD project proposal deals with the deep investigation on the most convenient topologies of power electronic converters for Microgrids interconnection, such as multilevel-multicell configurations. Hardware design and control strategies implementation will be faced during the PhD program; experience on average and switching models of power electronic converters, as well on discrete-time control algorithm design are required. Hardware-in-the-loop simulators will be used to preliminarily validate the selected Microgrid implementations. **AMBITO: CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI/POWER ELECTRONICS, ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES.** Laboratory of Power Electronics and Electrical Drives

- Modern Microgrids Interconnection and Management

- Electrical drive assisted mechanical harmonic compensation in wind power plants

The topic is related to the development of advanced control algorithms for electric drives in wind power plants. The electric generating system should perform a specific compensation of mechanical harmonics. The topic is investigating the possibility to use the electric drive on board the nacelle to estimate and then nullify the mechanical vibrations and

stresses of the wind energy conversion system. AMBITO: CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI/POWER ELECTRONICS, ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES. Laboratory of Power Electronics and Electrical Drives

- Electrical drive assisted mechanical harmonic compensation in wind power plants

- Power converter configurations and control aspects for EV fast-charging infrastructures fed by non-programmable renewable energy generating systems and including combined electrochemical and power-to-gas energy storage systems.

L'attività ha lo scopo di studiare le possibili configurazioni dei circuiti elettronici di potenza e le strategie di controllo dei flussi di potenza elettrica in micro-grid specificatamente rivolte all'alimentazione di postazioni per la ricarica rapida di veicoli elettrici (di tipo stradale, in prima istanza, ma anche rivolte all'auspicabile sviluppo dell'elettrificazione nel campo della nautica da diporto) a partire da sistemi di generazione da fonti di energia rinnovabili e non programmabili, nei quali si prevede di utilizzare anche sistemi di accumulo combinati comprendenti sia dispositivi di accumulo elettrochimico, sia apparati necessari a realizzare un accumulo di tipo power-to-gas (e.g., produzione di idrogeno). AMBITO:

CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI/POWER ELECTRONICS, ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES. Laboratory of Power Electronics and Electrical Drives

- Power converter configurations and control aspects for EV fast-charging infrastructures fed by non-programmable renewable energy generating systems and including combined electrochemical and power-to-gas energy storage systems.

The research activity is finalized to study both the possible configurations of the power electronics circuits and the control strategies required to manage the electric power flows concerning a micro-grid being purposely devoted to feeding stations for fast charging of electric vehicles (i.e., specifically referred to road vehicles as first application study, but also with an outlook to the development of electrification in the field of pleasure boating) starting from generation systems based on renewable and non-programmable energy sources, in which it is also planned to use combined storage systems comprising both electrochemical storage devices and apparatuses being necessary to realize a power-to-gas storage (e.g., hydrogen production). AMBITO: CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI/POWER ELECTRONICS, ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES. Laboratory of Power Electronics and Electrical Drives

- Rischio di patologie muscoloscheletriche nel settore dell'estrazione e lavorazione dei lapidei

Nel settore dell'estrazione e lavorazione dei lapidei si è riscontrato negli ultimi anni un incremento di denunce di malattie professionali legate a disturbi muscoloscheletrici. I dati Inail disponibili e le ricerche condotte finora non consentono di delineare un quadro dettagliato della problematica, soprattutto in riferimento all'entità del fenomeno sommerso e al nesso di causalità esistente tra le varie tipologie di lavorazioni e i disturbi riscontrati dai lavoratori. Il presente progetto di ricerca si propone di approfondire la tematica, sia valutando l'entità del fenomeno tramite un'estesa raccolta di dati volta ad individuare abitudini lavorative e patologie riscontrate dai lavoratori, sia di effettuare indagini in campo al fine di ricercare le cause primarie connesse al fenomeno, tramite l'utilizzo di tecniche di analisi di rischio biomeccanico/posturale nonché rilievi di vibrazioni meccaniche. Nell'analisi ed elaborazione dei dati verranno valutate anche possibili soluzioni migliorative. AMBITO: INGEGNERIA SANITARIA E AMBIENTALE (sicurezza ed ingegneria degli scavi)

- Risk of musculoskeletal disorders in the field of stone extraction and processing.

In recent years, an increase in the number of occupational diseases related to musculoskeletal disorders has been found in the field of stone extraction and processing. The available data shared by Inail and those from the published researches are not enough to clearly outline the problem, especially regarding the interconnections between the various job tasks and the relative risk of musculoskeletal disorders. This research project aims to deepen the topic, both through an extensive data collection aimed at identifying work habits and pathologies reported by workers and to carry out investigations directly in the field, in order to search for the primary causes connected to the problem. The analysis will carry out also by the use of biomechanical and postural risk assessment techniques as well as measures of mechanical vibrations. The analysis of the data will be useful also in order to find possible solutions for the reduction of the risk.

AMBITO: INGEGNERIA SANITARIA E AMBIENTALE (sicurezza ed ingegneria degli scavi)

- Sviluppo di metodi di controllo basati su misure non intrusive per l'ottimizzazione del processo di combustione in motori a combustione interna

AMBITO: MACCHINE A FLUIDO

- Development of control oriented methodologies based on non-intrusive measurements for the optimization of combustion process in internal combustion engines

AMBITO: MACCHINE A FLUIDO

- Modellazione di sistemi after-treatment e sviluppo di algoritmi di controllo per la gestione ottimale di motori a combustione interna

AMBITO: MACCHINE A FLUIDO

- After-treatment devices modeling and control oriented algorithms development for internal combustion engines management

AMBITO: MACCHINE A FLUIDO

- Impiego di combustibili di origine vegetale in motori e sistemi energetici: caratterizzazione sperimentale delle emissioni inquinanti

AMBITO: MACCHINE A FLUIDO

- Characterization of exhaust emission from biomass combustion

AMBITO: MACCHINE A FLUIDO

- Modellazione multidimensionale e sperimentazione di componenti e sistemi idraulici

AMBITO: MACCHINE A FLUIDO

- Multidimensional modeling and testing of hydraulic components and systems

AMBITO: MACCHINE A FLUIDO

- Sviluppo di metodologie innovative per la progettazione e gestione di apparecchiature e sistemi industriali in condizioni di variabilità e di rischio

AMBITO: IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI

- Development of innovative methodologies for design and analysis of equipment and industrial systems under variability and uncertainty conditions

- Impatto delle tecnologie Additive Manufacturing sugli aspetti tattici e strategici dell'operations management nella produzione manifatturiera

AMBITO: IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI

- Impact of additive manufacturing technologies on tactical and strategic operations management issues in manufacturing systems

- Sviluppo di metodologie innovative per l'analisi della resilienza di impianti industriali e supply chain

AMBITO: IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI

- Development of innovative methods to assess the resilience of industrial systems and supply chains

- Industria 4.0 - Sviluppo di metodologie per l'analisi e la progettazione di Cyberphysical Systems nei sistemi manifatturieri

AMBITO: IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI

- Industry 4.0 - Development of methodologies for analysis and design of Cyber-Physical systems in manufacturing plants

- Modelli avanzati per la manutenzione predittiva e su condizione

AMBITO: IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI

- Advanced models for predictive and condition-based maintenance

- Transizione da rumore di combustione a instabilità termoacustica: studi teorici e sperimentali

Le fluttuazioni di pressione dovute al rilascio di calore sono caratterizzate da una emissione spettrale a banda larga. La situazione pericolosa per il buon funzionamento di un bruciatore si verifica quando l'emissione si concentra attorno ad una determinata frequenza. In questo caso si parla di instabilità termoacustiche, le cui origini risiedono nel pericoloso accoppiamento tra rilascio di calore e fluttuazioni di pressione. L'idea di fondo di questa proposta di ricerca è che la transizione di un sistema di combustione premiscelato da un regime di "rumore di combustione" a quello di instabilità termoacustica avvenga per tramite di eventi impulsivi, estremamente energetici, coerenti e periodici, i quali siano in grado di trasportare il sistema da un regime all'altro divenendo sempre più predominanti rispetto alle fluttuazioni aperiodiche caratteristiche del sistema in regime di "rumore di combustione". Questo aspetto non è stato ancora chiarito in letteratura e verrà analizzato sia sperimentalmente che dal punto di vista teorico. L'attività di ricerca si svolgerà in collaborazione con il laboratorio di combustione del CR ENEA della Casaccia (il riferimento ENEA sarà l'Ing. Guido Troiani) e vedrà l'utilizzo di tecniche sperimentali per la diagnostica ottica (PIV e LIF) applicate ad un bruciatore già esistente. Per l'analisi dei dati verranno utilizzate metodologie avanzate basate sulla teoria del caos e la decomposizione tempo-frequenza. AMBITO: FLUIDODINAMICA. Laboratorio di riferimento: Laboratorio di Fluidodinamica "G. Guj"

- From combustion noise to thermo-acoustic instabilities: theoretical and experimental investigations

Pressure fluctuations related to combustion and heat release are characterized by a broadband energy content. On the other hand, tonal noise is the most dangerous situation and this behavior happens when thermo-acoustic instabilities occur. The origin of the instabilities can be found in the coupling and feedback mechanisms between heat release and pressure fluctuations. The basic idea of the present research proposal is that the transition from combustion noise to thermo-acoustic instability happens through localized, coherent and strongly energetic events that becomes predominant with respect to the un-coherent broadband fluctuations characterizing the combustion noise. This transitional phenomenon still deserve investigations and will be analyzed in the present research both experimentally and theoretically. The research activity will be carried out in collaboration with the combustion laboratory of the ENEA Casaccia research center (the reference person is Eng. Guido Troiani) and will include the application of advanced experimental optical techniques (PIV and LIF) to an available combustion chamber. The signal analysis will be carried out by using advanced data processing techniques based on the theory of chaos and time-frequency decomposition.

AMBITO: FLUIDODINAMICA. Laboratorio di riferimento: Laboratorio di Fluidodinamica "G. Guj"

- Modelli per la stima del consumo di vita e degrado delle prestazioni di turbine a gas per la gestione ottimizzata d'impianto

AMBITO: SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE

- Models for Gas-Turbine life consumption and performance degradation estimation for optimum operation management

- Modelli avanzati per la manutenzione predittiva di turbine a gas

AMBITO: SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE

- Advanced models for Gas-Turbine predictive maintenance

Il candidato sceglierà una tematica in fase di presentazione della candidatura on line

Procedura concorsuale

Valutazione titoli	Sara valutato il curriculum studiorum del candidato, con particolare attenzione a quanto riportato nell'abstract della tesi di laurea, alle precedenti esperienze di ricerca e agli eventuali prodotti (e.g. pubblicazioni). Al candidato verra altresì richiesto di presentare un progetto di ricerca collocato negli ambiti generali del corso di dottorato in Ingegneria Meccanica e Industriale dell'Università Roma Tre che sviluppi le tematiche specifiche eventualmente indicate nel bando.
Prova orale	Il candidato sosterra un colloquio durante il quale verranno accertate le competenze di base, l'attitudine alla ricerca scientifica anche sulla base del suo CV e le capacita di discutere argomenti di ingegneria meccanica e industriale. Il candidato illustrera altresì il progetto di ricerca presentato chiarendone il proprio ruolo, la valenza formativa e di ricerca avvertita, la fattibilita e la coerenza con il contesto scientifico scelto. Verra infine valutata la adeguatezza della conoscenza della lingua inglese. La prova orale puo essere svolta in presenza dei candidati o, su loro richiesta, attraverso Skype (address: phd-imi)

Informazioni e recapiti	Secretariat: Dott.ssa Marina Cibati +39.06.5733.3259 - marina.cibati@uniroma3.it Web site: http://phd.dimi.uniroma3.it
Eventuali ulteriori informazioni	

Curriculum studiorum

data e voto di laurea (obbligatorio)
 elenco degli esami sostenuti per la laurea **MAGISTRALE** e relative votazioni (obbligatorio)
 elenco degli esami sostenuti per la laurea **TRIENNALE** e relative votazioni
 elenco cronologico di Borse di studio, Assegni di ricerca (et similia) percepiti
 Diplomi/certificati di conoscenza lingue estere
 Diplomi/attestati di partecipazione di corsi universitari post-lauream
 Attestati di partecipazione a gruppi di ricerca
 Attestati di partecipazione a stage
 Altri riconoscimenti (p. es.: premiazione in concorsi, seconda laurea)

Ulteriore documentazione richiesta ai candidati

abstract tesi di laurea	Obbligatorio
progetto di ricerca	Obbligatorio
prima lettera di presentazione (a cura di un docente)	Obbligatorio
lettera di motivazione (a cura del candidato)	Obbligatorio
elenco delle pubblicazioni	Non obbligatorio
descrizione delle precedenti esperienze di ricerca	Non obbligatorio
pubblicazioni (un pdf per ciascuna)	Non obbligatorio

Competenza linguistica richiesta ai candidati

Il candidato dovrà obbligatoriamente conoscere le seguenti lingue:
INGLESE

Roma, 10/5/2019

EDOARDO BEMPORAD