



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Scheda 1

<p><b>TITOLO DI DOTTORATO (in italiano):</b> INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA</p> <p><b>TITOLO DI DOTTORATO (in inglese):</b> Technological Innovation Engineering</p> <p><b>AREE CUN</b> 03 - Scienze chimiche 09 - Ingegneria industriale e dell'informazione</p>
<p><b>COORDINATORE</b> Prof. Salvatore Gaglio</p>
<p><b>SEDE DEL DOTTORATO</b> Dipartimento di Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica, Meccanica Università degli Studi di PALERMO</p>
<p><b>TEMATICHE DI RICERCA</b></p> <p>Le tematiche di ricerca affrontate nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Innovazione sono coerenti con il modello "Global Engineer" definito negli Stati Uniti dalla "National Academy of Engineering Education" e dalla "National Science Foundation", che integra in un modello definito a T, una molteplicità di competenze tecniche e scientifiche verticali con un insieme di capacità orizzontali di natura più tipicamente manageriali ed imprenditoriali. Segue una breve descrizione delle 4 principali tematiche di ricerca.</p> <p>Il curriculum Ingegneria Chimica e dei Materiali si fonda sull'Ingegneria Chimica, una disciplina ben consolidata che si colloca all'interfaccia tra le scienze molecolari e l'ingegneria. Questa collocazione fa sì che il suo campo d'azione spazi dalle scale molecolari (sub-nanometriche) alle scale nanometriche e micrometriche (materiali porosi, aggregati, particelle) a quelle delle apparecchiature di laboratorio e di impianto (cm o metri) fino alle meso-scale ambientali (decine di chilometri). Tradizionalmente legata alla produzione di combustibili e carburanti, la disciplina spazia oggi dalla creazione di prodotti di consumo alle biotecnologie, alla microelettronica, ai materiali avanzati e alle applicazioni biomedicali. La maggior parte di queste attività, e le pertinenti attività di ricerca, necessitano della collaborazione sinergica con i vicini settori dell'ingegneria meccanica, dei materiali e della produzione, nonché con altre discipline scientifiche come la computer science. L'estremamente vasto campo delle applicazioni potenziali, congiuntamente alla necessità di collaborazioni sinergiche con i citati settori dell'ingegneria rende il Curriculum in Ingegneria Chimica e dei Materiali uno dei pilastri perfetti per il Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Innovazione.</p> <p>Il curriculum Ingegneria della Produzione si prefigge lo scopo di preparare esperti con conoscenze di terzo livello nel settore della produzione di beni e dei servizi, affrontata sia dal punto di vista dell'analisi dei processi produttivi sia da quello inerente allo studio dei sistemi di produzione, in un'ottica di management ed economia dell'innovazione tecnologica.</p> <p>Le questioni attinenti al tema citato, rivestono carattere fortemente interdisciplinare e, con riferimento all'intero ambito manifatturiero, spaziano dall'analisi, all'ingegnerizzazione, all'individuazione del processo produttivo, alla gestione dei sistemi di produzione e dei sistemi informativi ad essi connessi, coinvolgendo quindi sia aspetti squisitamente ingegneristici sia competenze nel settore economico - gestionale.</p> <p>Il curriculum di Ingegneria Informatica ha l'obiettivo di formare esperti di terzo nei settori dell'intelligenza artificiale distribuita, dell'elaborazione delle immagini, della robotica e delle architetture di elaborazione. L'organizzazione dei corsi prevede una fase iniziale di potenziamento della preparazione di base volto all'approfondimento di argomenti in uno dei settori in cui si articola l'indirizzo del dottorato. I temi di ricerca spaziano dalla progettazione di modelli ed algoritmi di apprendimento distribuiti e modelli di rappresentazione della conoscenza all'individuazione e descrizione di caratteristiche, riconoscimento e segmentazione di immagini, alle architetture</p>



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

## Scheda 1

cognitive per la robotica e l'apprendimento per imitazione dei robot, alle metodologie di ing. del sw per la robotica e la robotica per la medicina, all'interazione uomo-macchina e i sistemi cognitivi a supporto dell'apprendimento, allo sviluppo di sistemi per il riconoscimento biometrico.

Gli argomenti del curriculum Progettazione Meccanica sono: Affidabilità e calcolo strutturale delle costruzioni meccaniche e mecatroniche; Comportamento dei materiali e di componenti meccanici: ceramici, nano compositi, ecc.; Disegno e metodi dell'ingegneria industriale; realtà virtuale; Meccanica sperimentale: sviluppo e applicazione di metodi di AST; tensioni residue Misure meccaniche sulle macchine e sugli impianti; Fluidodinamica delle macchine a fluido; Diagnostica e controllo dei motori a combustione interna; Analisi teorico-sperimentale dei sistemi meccanici, Fluidodinamica computazionale: analisi numerica e sperimentale delle resistenze al moto; Biomeccanica; Comportamento dei veicoli su strada e Previsione. Costruzione del veicolo; Simulazione di prove di crash.

The research topics addressed in the context of the PhD in Technological Innovation Engineering are consistent with the model "Global Engineer" as defined in the United States by the "National Academy of Engineering Education" and the "National Science Foundation", which integrates in the so called "T" model, a variety of "vertical" technical and scientific expertise with a set of horizontal competences most typically management- and entrepreneurial-oriented. The final aim of the PhD course is then to create an "Entrepreneurial Technology Scientist". A brief description of the 4 main research topics follows.

**Production Engineering:** PhD course is designed to create third level experts in the fields of goods production and service operations. This aim is pursued by integrating the analysis of the manufacturing processes with the study of the production systems under the common denominator of the technological innovation management. The main issues faced, regarding the whole manufacturing area, are highly interdisciplinary and cover identification, analysis and engineering of the manufacturing processes as well as management of production and information systems. In this way both typical engineering skills and economics-management skills can be acquired.

**Chemical Engineering:** it is a well established discipline at the interface between molecular sciences and engineering. Due to its nature, its action field spans over an extremely wide range of length scales, from molecular to micro scales and all the way up to process apparatus scale and even to environmental meso-scales. Traditionally linked to fuel combustion and energy systems, today's chemical engineers are more and more involved in new developments of consumer products, biotechnology, microelectronics, advanced materials and medicine, in addition to the traditional processing, energy and environment-protection fields. Most of these activities, as well as the relevant research developments, need to be carried out in synergistic collaboration with fellow engineering disciplines, such as mechanical, materials and production engineering, as well as with other scientific fields such as computer science. The unusually wide range of innovation areas, in conjunction with the need for synergistic collaborations with other engineering fields, clearly make the Chemical Engineering Curriculum a perfect building-block for the Innovation Engineering PhD school here at stake.

**Computer Engineering:** PhD course aims at creating third level experts in distributed artificial intelligence, image processing, robotics and computer architectures field. The course is organized in a way prescribing an initial phase of enrichment of the students' basic knowledge in order to let them improve later PhD research topics. The research topics encompass design models and distributed algorithms for learning, knowledge representation models and images features description, recognition and segmentation, cognitive architectures for robotics and learning by imitation, software engineering for robotics and robot used for impaired people companions and in medicine, human computer interaction and cognitive systems in support of learning process and development of biometric systems.

**Mechanical Design:** The main topics are listed: Reliability and structural calculation of mechanical engineering design: mechatronics. Behaviour of materials and mechanical components: ceramics, nano-composites, etc.; Design and methods of industrial engineering; virtual reality; Experimental Mechanics: development and application of methods of EST; residual stress; Mechanical measurements on the machines and installations; Fluid dynamics of fluid machines; Diagnostics and control of internal combustion engines; Theoretical and experimental analysis of mechanical



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Scheda 1

systems, Computational Fluid Dynamics: Experimental and numerical analysis of the motion resistance; Biomechanics; Behaviour of vehicles on the road and Prediction; Vehicle design; Simulation of crash test.

Innovative elements in a nutshell: Integration of in the so called "T" model, of a variety of "vertical" technical and scientific expertise with a set of horizontal competences most typically management- and entrepreneurial-oriented

## **CURRICULA italiano ed inglese**

1. Ingegneria Chimica e dei Materiali / Chemical Engineering
2. Ingegneria della Produzione/ Production Engineering
3. Ingegneria Informatica/ Computer Engineering
4. Progettazione Meccanica/ Mechanical Design

## **TITOLI DI ACCESSO**

*(Per gli studenti stranieri il collegio si pronuncerà sull'equipollenza del titolo conseguito all'estero per l'accesso al corso di dottorato)*

### **Classi di Laurea:**

LM-4 Architettura e ingegneria edile-architettura; LM-8 Biotecnologie industriali; LM-13 Farmacia e farmacia industriale; LM-17 Fisica; LM-18 Informatica; LM-20 Ingegneria aerospaziale e astronautica; LM-21 Ingegneria biomedica; LM-22 Ingegneria chimica; LM-25 Ingegneria dell'automazione; LM-27 Ingegneria delle telecomunicazioni; LM-28 Ingegneria elettrica; LM-29 Ingegneria elettronica; LM-30 Ingegneria energetica e nucleare; LM-31 Ingegneria gestionale; LM-32 Ingegneria informatica; LM-33 Ingegneria meccanica; LM-34 Ingegneria navale; LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio; LM-40 classe delle lauree magistrali in Matematica; LM-43 Metodologie informatiche per le discipline umanistiche; LM-44 Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria; LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali; LM-54 Scienze chimiche; LM-66 Sicurezza informatica; LM-70 Scienze e tecnologie alimentari; LM-71 Scienze e tecnologie della chimica industriale; LM-77 Scienze economico-aziendali; 4/S (specialistiche in architettura e ingegneria edile); 8/S (specialistiche in biotecnologie industriali); 14/S (specialistiche in farmacia e farmacia industriale); 20/S (specialistiche in fisica); 23/S (specialistiche in informatica); 24/S (specialistiche in informatica per le discipline umanistiche); 25/S (specialistiche in ingegneria aerospaziale e astronautica); 26/S (specialistiche in ingegneria biomedica); 27/S (specialistiche in ingegneria chimica); 29/S (specialistiche in ingegneria dell'automazione); 30/S (specialistiche in ingegneria delle telecomunicazioni); 31/S (specialistiche in ingegneria elettrica); 32/S (specialistiche in ingegneria elettronica); 33/S (specialistiche in ingegneria energetica e nucleare); 34/S (specialistiche in ingegneria gestionale); 35/S (specialistiche in ingegneria informatica); 36/S (specialistiche in ingegneria meccanica); 37/S (specialistiche in ingegneria navale); 38/S (specialistiche in ingegneria per l'ambiente e il territorio); 61/S (specialistiche in scienza e ingegneria dei materiali); 62/S (specialistiche in scienze chimiche); 77/S (specialistiche in scienze e tecnologie agrarie); 78/S (specialistiche in scienze e tecnologie agroalimentari); 81/S (specialistiche in scienze e tecnologie della chimica industriale); 84/S (specialistiche in scienze economico-aziendali).

### **Lauree v.o:**

Architettura, Biotecnologie industriali, Chimica industriale, Ingegneria aerospaziale, Ingegneria biomedica, Ingegneria Chimica, Ingegneria dei materiali, Ingegneria delle tecnologie industriali, Ingegneria elettrica, Ingegneria elettronica, Ingegneria gestionale, Ingegneria informatica, Ingegneria industriale, Ingegneria meccanica, Ingegneria mineraria, Ingegneria navale, Ingegneria nucleare, Ingegneria per l'ambiente e il territorio, Ingegneria, Ingegneria aeronautica, Scienze e tecnologie agrarie, Chimica, Fisica, Chimica e tecnologia farmaceutica.

## **PAGINA WEB DEL DOTTORATO**



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Scheda 1

<http://www.unipa.it/dipartimenti/dicgim/dottorati/ingegneriadellinnovazioneetecnologia>

## POSTI DISPONIBILI

<b>Totale posti con borsa</b>	Posti con borsa riservati a laureati all'estero	<b>Totale posti senza borsa</b>	Posti senza borsa riservati a laureati all'estero	<b>Totale posti</b>
6 borse UNIPA 3 borse DICGIM	1	1	0	10

## PROCEDURA SELETTIVA

Eventuali modifiche relative alle date degli esami saranno pubblicate sul sito Dottorato di Ricerca:  
<http://portale.unipa.it/amministrazione/area2/set15/uob18/>

1. Il colloquio su richiesta del candidato può essere svolto in lingua inglese – Art.10 comma e del regolamento
2. Specificare se le prove per tutti i candidati saranno svolte in lingua inglese – Art.10 comma f del regolamento

<b>Candidati italiani o stranieri su posti ordinari</b> <i>Prova via Skype non prevista</i>		
<b>Modalità di Selezione</b> (spuntare le caselle)	<b>Data e ora della prova</b>	<b>Luogo della prova</b>
[ X ] Prova Orale	10/10/2016 09:00	Aula Rubino, Dip. di Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica, Meccanica, ed. 8

<b>Candidati laureati all'estero su posti riservati o su posti in soprannumero</b> <i>Prova via Skype opzionale</i>		
<b>Modalità di Selezione</b> (spuntare le caselle)	<b>Data e ora della prova</b>	<b>Luogo della prova</b>
[ X ] Prova Orale	10/10/2016 09:00	Aula Rubino, Dip. di Ingegneria Chimica, Gestionale, Informatica, Meccanica, ed. 8
<b>Contatto Skype</b> (obbligatorio)	TechInnEng-PhDCourse	