

Scheda/Sheet n. 01

TITOLO DI DOTTORATO:

ADVANCES IN STRUCTURE AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING

PH.D. TITLE:

ADVANCES IN STRUCTURE AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING

COORDINATORE / COORDINATOR

Prof. Piero Colajanni

SEDE DEL DOTTORATO / PH.D. HEADQUARTERS

Dipartimento di Ingegneria
Università degli Studi di PALERMO

TEMATICHE DI RICERCA / RESEARCH TOPICS

Il dottorato in ADVANCES IN STRUCTURE AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING è un programma multidisciplinare e interdisciplinare concepito per affrontare problemi attuali dell'ingegneria. Il corso abbraccia un ampio spettro di tematiche pertinenti l'Ingegneria Strutturale e Geotecnica, dei Trasporti e delle Infrastrutture, la Geomatica, la Biomeccanica, l'Analisi del rischio, l'Health-monitoring, la gestione delle strutture e infrastrutture, la conservazione dei Beni Monumentali, e la rappresentazione BIM.

Il programma formativo del corso mira alla crescita culturale, umana e professionale degli studenti, da ottenere attraverso la partecipazione degli studenti a corsi di approfondimento specialistico, attività seminariali, workshop, laboratori e giornate di studio offerti dal nostro o altro Ateneo italiano o europeo, da individuare secondo le esigenze formative dell'allieva/o.

Tale offerta di Dottorato si sviluppa su due curricula: Ingegneria Strutturale, Geotecnica e Biomeccanica, Ingegneria delle Infrastrutture Viarie, Geomatica, Trasporti.

I caratteri innovativi dei curricula proposti derivano in gran parte dalla prospettiva multidisciplinare alla base del progetto formativo e dall'apertura dell'indirizzo di Dottorato ad una pluralità di competenze specialistiche diversificate. Ciò corrisponde ad un fabbisogno, prevedibilmente crescente nei prossimi anni, connesso all'attuazione di recenti disposizioni ed orientamenti legislativi, in ambito comunitario e nazionale.

Si tratta di tematiche di grande attualità, che trovano collocazione sia nell'ambito della ricerca di base che della ricerca applicata e delle quali la comunità scientifica e industriale di settore riconosce la strategicità per l'avanzamento tecnologico.

1. INGEGNERIA STRUTTURALE, GEOTECNICA e BIOMECCANICA

Il curriculum in Ingegneria Strutturale e Geotecnica e Biomeccanica comprende i temi propri dei settori scientifico-disciplinari di Scienza delle Costruzioni, Tecnica delle Costruzioni e Geotecnica e ha come finalità la formazione di ricercatrici, di ricercatori e di figure professionali altamente qualificate che posseggano la capacità di identificare, formulare e risolvere problemi ingegneristici complessi legati al mondo delle costruzioni e alle loro interazioni col sottosuolo. Alcuni campi rilevanti sono la meccanica computazionale, l'analisi dinamica delle strutture e il monitoraggio, la geomeccanica, il comportamento termo-idro-meccanico dei geo-materiali, la biomeccanica tissutale e meccano-biologia, la mitigazione del rischio sismico e di frana, le costruzioni in calcestruzzo. Gli studi consentiranno di formare sia ricercatori di livello internazionale sia tecnici che sappiano confrontarsi con la progettazione di strutture complesse, che sappiano gestire le nuove tecnologie e l'innovazione nel campo delle costruzioni.

In particolare, i docenti afferenti a questo curriculum appartengono ai settori disciplinari CEAR-05/A Geotecnica, CEAR-06/A Scienza delle Costruzioni, CEAR-07/A Tecnica delle Costruzioni, e sviluppano i seguenti argomenti di ricerca:

CEAR-05/A Geotecnica

La ricerca svolta dal gruppo di Ingegneria Geotecnica si sviluppa lungo due filoni principali:

- ✓ **Ricerca di base**, focalizzata sul comportamento meccanico delle sabbie, delle argille (sia sature che non sature) e delle rocce tenere, come calcareniti e gessi. L'attività comprende studi teorici e sperimentali sui fattori che determinano il comportamento idro-meccanico dell'elemento di volume dei geomateriali, soggetti a variazioni delle condizioni al contorno (ad esempio, cambiamenti di geometria, carichi o pressioni interstiziali).
- ✓ **Ricerca applicata**, centrata sul comportamento meccanico dei sistemi geotecnici, con particolare attenzione alla loro stabilità, durabilità e sostenibilità.

I principali ambiti di ricerca includono:

- **Impiego di geomateriali per il confinamento di rifiuti pericolosi**: sviluppo di tecniche e prove sperimentali per la caratterizzazione della risposta geomeccanica di materiali impiegati nello stoccaggio profondo di scorie nucleari.
- **Comportamento idro-meccanico di terreni parzialmente saturi**: sviluppo di tecniche sperimentali e modelli costitutivi per la previsione del comportamento dei terreni soggetti a variazioni del grado di saturazione.
- **Analisi e mitigazione del rischio associato a frane profonde**: studio dei meccanismi di innesco e riattivazione al fine di definire soglie critiche per sistemi di allerta e ottimizzare gli interventi di mitigazione.
- **Mix-design del calcestruzzo permeabile per trincee drenanti profonde**: ricerca sperimentale volta a individuare una composizione ottimale che garantisca elevate capacità drenanti e resistenza all'intasamento, per applicazioni nella stabilizzazione di pendii interessati da falde idriche.
- **Influenza di sottili strati deboli sul comportamento delle fondazioni superficiali**: analisi numerica del problema basata su risultati ottenuti da prove su modelli fisici (1g e in centrifuga geotecnica).
- **Comportamento meccanico delle sabbie costituite da grani fragili**: studio in edometri strumentati con estensimetri per la misura delle tensioni orizzontali, fino a pressioni dell'ordine di 100 MPa, con analisi dell'evoluzione della composizione granulometrica.
- **Comportamento idro-meccanico di terreni stampati in 3D**: analisi e modellazione del processo di estrusione e del comportamento delle strutture realizzate con tecniche di stampa 3D applicate ai terreni.

CEAR-06/A Scienza delle Costruzioni

Analisi dinamica e monitoraggio: gli eventi naturali più gravosi (terremoto e vento) sono fenomeni che inducono sollecitazioni dinamiche sulle strutture caratterizzabili attraverso modelli matematici e tecniche di calcolo da tarare attraverso un adeguato progetto di monitoraggio, che possono fornire indicazioni sulle condizioni di vita utile della struttura e sugli eventuali interventi da effettuare. Il Monitoraggio strutturale con tecniche non-distruttive, quali il metodo delle Emissioni Acustiche ed il metodo ad Ultrasuoni consente anche il rilevamento della presenza di micro o macro-fratture

Analisi multi-scala con applicazioni a strutture periodiche: sviluppo di sistemi multi-scala per l'analisi computazionale di strutture costituite da materiale eterogeneo in cui è individuabile un elemento di volume rappresentativo di tipo periodico.

Biomeccanica tissutale e mecano-biologia: determinazione di modelli fisico-matematici capaci di descrivere il comportamento dei tessuti biologici e degli aggregati cellulari presenti nel parenchima di organi più complessi; sviluppo di modelli previsionali del comportamento meccanico ereditario dei tessuti di

collagene, più o meno mineralizzato, e di tessuti muscolari mediante applicazioni del calcolo differenziale frazionario; studio di modelli dinamici predittivi del comportamento ereditario di membrane lipidiche cellulari e nucleari basati su evidenze sperimentali; modelli predittivi dei tempi di endocitosi mediata per la descrizione del moto dei recettori membranali verso i corrispondenti ligandi.

Calcolo differenziale stocastico: modellazione delle azioni dinamiche (terremoti, vento moto ondoso) e caratterizzazione probabilistica della risposta delle strutture mediante processi stocastici; nell'ambito dello studio di sistemi lineari e non lineari sollecitati da rumori bianchi normali e/o non-normali, vengono proposti dei metodi innovativi per la soluzione delle equazioni differenziali di Fokker-Planck o di Kolmogorov-Feller.

Calcolo frazionario nello studio di travi continue a comportamento viscoelastico: studio del comportamento di materiali strutturali innovativi (materiali polimerici, i nanocompositi, i tessuti bioispirati, i sandwich compositi, i materiali multifase ecc), caratterizzati dal non avere un comportamento perfettamente elastico dovuto alla loro natura viscoelastica. Per essi occorre considerare legami costitutivi in cui lo stato di tensione è legato alla derivata frazionaria rispetto al tempo.

Controllo delle vibrazioni: l'impiego di materiali dotati di migliori caratteristiche di resistenza meccanica, conduce alla realizzazione di strutture sempre più snelle e deformabili per le quali quindi, la riduzione delle vibrazioni costituisce sicuramente una sfida importante, promuovendo lo studio per la progettazione di dispositivi innovativi che inducano una riduzione delle vibrazioni strutturali per effetto dei carichi dinamici come il vento o il sisma .

Meccanica computazionale: impiego del Metodo degli Elementi di Contorno, nella sua formulazione simmetrica. Inoltre è stato redatto un codice di calcolo, chiamato Karnak.sGbem e che è in fase di aggiornamento continuo, al fine di potere eseguire simulazioni numeriche nei vari campi della meccanica; argomenti di ricerca sono approccio per sottostrutture; frattura dei materiali fragili; meccanica della frattura coesiva nei materiali quasi fragili; analisi limite ed a shakedown; analisi elasto-plastica incrementale associata al problema di contatto- distacco; analisi di solidi sollecitati a taglio e torsione con il metodo LEM (line elementless method); mesomodellazione di strutture costituite da materiali eterogenei mediante sviluppo di originali modelli di interfaccia e di interfase con applicazioni ai giunti adesivi/coesivi dei materiali quasi-fragili. (murature e materiali compositi.)

Meccanica di problemi accoppiati: Termoelasticità e poroelasticità; sviluppo di teorie di trasporto di energia e di fluidi viscosi che corrispondono, alla macroscale, a leggi di trasporto in termini di equazioni differenziali frazionarie, e analisi di problemi fisici di trasporto di massa e/o di energia termica in mezzi porosi con degradazione delle proprietà geometriche e meccaniche che corrispondono a leggi di flusso con decadimento temporale nella classe delle leggi di potenza.

Nanomeccanica: L'attività di ricerca nell'ambito della nanomeccanica applicata a nanotubi, nanostrutture, nanotravi e materiali bioispirati riguarda la meccanica di materiali gerarchici in termini di determinazione delle caratteristiche elastiche e delle tensioni di rottura mediante teoria meccanica della non località, sviluppata per consentire di descrivere le azioni intermolecolari di lungo raggio presenti alle scale nanometrica mediante equazioni di campo continuo di tipo integro-differenziale. Gli studi condotti hanno riguardato problemi di continualizzazione, statica, dinamica, propagazione di onde, stabilità dell'equilibrio e vibrazioni smorzate alla nanoscala. Sono anche in fase di studio problemi di omogeneizzazione di nanocompositi con matrici ed inclusioni a caratteristiche viscoelastiche.

Ottimizzazione strutturale: le formulazioni prodotte ed i relativi approcci numerici consentono di ottenere progetti ottimali di strutture semplici e complesse a comportamento sia elastico che elastoplastico soggette a carichi statici o dinamici o, ancora, ad opportune combinazioni di essi, come carichi sismici a carattere aleatorio. È stato trattato anche il caso, molto attuale, di strutture isolate sismicamente.

Proprietà ereditarie dei materiali: ricerca sviluppata con l'obiettivo di fornire un modello fisico corrispondente alla legge di rilassamento con legge di potenza osservato in quasi tutti i materiali. È stato sviluppato un modello meccanico che corrisponde esattamente alle leggi di potenza di creep e rilassamento e che distingue i materiali in visco-elastici ed elasto-viscosi a seconda della prevalenza della fase elastica e di quella viscosa.

CEAR-07/A Tecnica delle Costruzioni

Le attività di ricerca sviluppata dall'area Tecnica delle Costruzioni spaziano negli ambiti dell'Ingegneria Strutturale, comprendendo teorie e tecniche rivolte sia alla concezione strutturale ed al progetto di nuove

costruzioni, sia alla verifica ed alla riabilitazione strutturale di quelle esistenti. I contenuti riguardano: le azioni sulle costruzioni, compreso l'effetto dell'azione sismica, il comportamento delle strutture in funzione della tipologia e della morfologia, dei materiali, delle tecniche e delle tecnologie, dell'interazione col terreno e con l'ambiente, dei modi e delle strategie d'uso e di controllo; metodi e strumenti per la progettazione strutturale, la realizzazione e la gestione di strutture; valutazioni di vulnerabilità, affidabilità, comfort, sicurezza e durabilità; sperimentazione, collaudo e monitoraggio delle costruzioni; indagini su costruzioni storiche e di interesse monumentale,, verifiche di sicurezza e soluzioni d'intervento strutturale applicabili all'edilizia storica ed ai monumenti; architettura strutturale. Temi di particolare approfondimento sono:

- ✓ L'analisi mediante modellazione avanzata del comportamento non lineare di strutture e infrastrutture (edifici, ponti, reti stradali, reti di servizi, ecc.), e beni di interesse storico-monumentale, e la valutazione e lo studio di tecniche per la riduzione della vulnerabilità, del rischio e della resilienza per azioni eccezionali (sisma, vento, tsunami, fuoco, ecc..) della robustezza e degli effetti del degrado e della corrosione ecc..;
- ✓ l'impiego di sistemi costruttivi innovativi, sistemi di isolamento e dissipazione, tecniche e materiali innovati per la progettazione e il rinforzo strutturale sostenibile di organismi ed elementi in muratura, cemento armato ordinario e precompresso, acciaio, strutture miste acciaio-calcestruzzo;
- ✓ il monitoraggio statico e dinamico di organismi ed elementi strutturali finalizzato alla modellazione, valutazione della vulnerabilità, effetto del degrado e del danneggiamento, e dell'efficacia degli interventi di riduzione della vulnerabilità.
- ✓ L'impiego di tecniche di soft-computing finalizzate all'ottimizzazione sostenibile della performance strutturale di strutture nuove e del retrofit di strutture esistenti e l'impiego di tecniche di artificial intelligence per lo sviluppo di framework predittivi del comportamento di fenomeni meccanici complessi o la predizione su larga scala degli effetti di eventi estremi (sisma, tsunami, vento, etc.)

Le metodologie di indagine includono: approcci analitici, prevalentemente dedicati alla descrizione di fenomeni locali che riguardano i legami costitutivi dei materiali, il comportamento delle sezioni, i meccanismi resistenti; analisi numeriche, fondate su modelli, definiti sulla base delle formulazioni teoriche e finalizzati a descrivere il comportamento degli elementi strutturali e/o delle strutture nel loro complesso; sperimentazione su campioni e prototipi in grande scala, da utilizzarsi per la calibrazione dei modelli numerici e la verifica della loro affidabilità; approcci semiempirici, basati su tecniche di intelligenza artificiale e soft computing, per la previsione del comportamento strutturale attraverso algoritmi adattivi, genetic programming, reti neurali, metodi evolutivi.

Un fondamentale supporto alla ricerca è pertanto offerto dall'attività svolta nel "Laboratorio materiali e strutture" del dipartimento, che, oltre che degli ordinari strumenti di misura e dispositivi di applicazione dei carichi, dispone di sistemi di contrasto di elevata rigidità e resistenza, e di macchine che consentono l'esecuzione di prove in controllo di forza o spostamento/deformazione, in regime monotono, ciclico, e dinamico/sismico. Le tematiche di ricerca più recenti, dove la sperimentazione ha un ruolo fondamentale, riguardano l'impiego strutturale di materiali innovativi quali il vetro, le fibre per il rinforzo di matrici cementizie, i tessuti di fibre per il confinamento degli elementi strutturali in cemento armato o muratura. Un denominatore comune alla maggior parte delle tematiche trattate è il riferimento alle costruzioni soggette ad azioni sismiche, sia relativamente al progetto di nuovi edifici, sia con riguardo alla vulnerabilità degli edifici esistenti e agli interventi di miglioramento e adeguamento. In questo campo, particolarmente attuale e significative ricadute socio-economiche per le connesse attività di prevenzione del rischio e recupero del patrimonio edilizio esistente, si segnalano anche le ricerche condotte sulla base di convenzioni stipulate con il Dipartimento della Protezione Civile e coordinate in ambito nazionale con gruppi di ricerca di altre Università. Significativi contributi a soggetti esterni sono forniti attraverso convenzioni con Enti diversi, prevalentemente del Territorio siciliano, solitamente inerenti problemi di diagnostica strutturale o progetti di recupero/consolidamento, e la partecipazione all'organizzazione e allo svolgimento di Master Universitari e corsi di aggiornamento professionale.

Conseguenza di tutto ciò è stato lo sviluppo di un elevato numero di ricerche, i cui risultati sono stati oggetto di pubblicazione su prestigiose riviste di rilievo internazionale, oltre che di finanziamento in numerosi bandi competitivi, e la realizzazione di notevoli attività di cooperazione in ambito internazionale.

2. INGEGNERIA DELLE INFRASTRUTTURE VIARIE, TRASPORTI E GEOMATICA

Il curriculum di Ingegneria delle Infrastrutture Viarie, Trasporti e Geomatica si pone l'obiettivo di formare ricercatori e professionisti altamente qualificati in grado di:

- affrontare e risolvere problemi legati alla progettazione, alla realizzazione, alla manutenzione ed alla gestione di opere ed infrastrutture stradali e ferroviarie;
- impiegare criteri legati alla sicurezza, alla funzionalità, all'impatto socio-economico ed ambientale nella progettazione e nell'esercizio delle opere e delle infrastrutture stradali e ferroviarie;
- riconoscere i problemi di base del sistema dei trasporti nella mutua influenza fra domanda ed offerta;
- saper pianificare e progettare gli interventi riguardanti il sistema multimodale dei trasporti, al fine di ottimizzare la mobilità delle persone e delle merci in diversi contesti territoriali e tenendo conto dell'evoluzione tecnologica dei mezzi e delle infrastrutture di trasporto;
- saper utilizzare diversi indicatori quantitativi per analizzare la walkability, al fine di definire strategie di intervento per incrementare la mobilità attiva in ambito urbano;
- saper acquisire, elaborare, analizzare, visualizzare e gestire le informazioni territoriali, anche attraverso tecniche di telerilevamento e sistemi informativi territoriali;
- gestire progetti e programmi di esercizio, manutenzione, rinnovo, riqualificazione funzionale, dismissione delle infrastrutture di competenza;
- gestire ed applicare processi Scan-to-BIM per le strutture, le infrastrutture e per i Beni Culturali;
- sviluppare approcci innovativi per l'acquisizione dati tridimensionali di strutture, infrastrutture e Beni Culturali
- affrontare problematiche relative al workflow BIM e HBIM.

In rapporto ai suddetti obiettivi, nell'ambito delle attività di ricerca del Curriculum gli allievi possono affrontare temi di ricerca altamente specializzati coerenti con le più avanzate aree di ricerca internazionali di settore. In particolare, tra le principali linee di ricerca si evidenziano:

- studi sulle problematiche di sicurezza della circolazione connessi al continuo crescere di richiesta di mobilità nel nostro Paese;
- le ricerche innovative per lo studio dei materiali stradali, per il corpo stradale e per la pavimentazione, con una specifica specializzazione ai temi del recupero ambientale dei rifiuti e degli scarti della produzione industriale, alla luce della sensibilità ambientale che orienta oggi molti sforzi di ricerca a livello internazionale;
- analisi dei nodi di carattere squisitamente tecnico che stanno a monte del progetto, della costruzione e della manutenzione di una ferrovia, anche in aree ad alta densità abitativa, con una specifica attenzione alle problematiche di sostenibilità ambientale ed al riuso dei materiali di scarto;
- studio della progettazione e gestione degli interventi, anche complessi, sugli spazi stradali urbani ed in particolare nelle intersezioni, tenendo conto dell'impatto sulla circolazione e sulla sicurezza delle scelte di ingegneria ai diversi livelli di gestione dell'infrastruttura;
- metodologie innovative inerenti alla modellazione della domanda di trasporto e alla pianificazione e progettazione delle reti di trasporto in un contesto multiutente e multimodale;
- metodologie per la valutazione quantitativa della walkability e per la definizione di strategie di intervento per incrementare la mobilità attiva in ambito urbano;
- la ricerca nella logistica di merci e persone, per perfezionare sistemi innovativi di supporto propri delle TIC (Tecnologie delle Informazioni e Comunicazioni) e, nello specifico gli Intelligent Transport System per il settore della logistica del trasporto;
- l'applicazione e lo sviluppo di tecniche innovative basate sull'utilizzo di dati tele-rilevati da sensori multi e iperspettrali per la gestione e l'analisi di informazioni territoriali e ambientali;
- lo sviluppo di tecniche avanzate di rilievo tridimensionale basate di approcci laser scanning e fotogrammetrici per l'acquisizione di dati geometrici;
- la sperimentazione di processi innovativi basati su tecniche automatizzate (anche tramite approcci dell'AI) per l'applicazione delle procedure Scan-to-BIM;
- la ricerca di approcci all'avanguardia di rilievo geometrico e tematico tramite UAS (Unmanned Aircraft System)

- lo studio di tecniche di monitoraggio delle strutture o del territorio con approcci GNSS o da telerilevamento;
- la ricerca di metodi per la gestione, la standardizzazione e l'ottimizzazione dei dati del processo BIM del costruito (HBIM o edifici moderni);

The Ph.D. program in ADVANCES IN STRUCTURE AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING is a multidisciplinary and interdisciplinary program designed to address current engineering problems. The course covers a wide spectrum of topics relevant to Structural and Geotechnical Engineering, Transport and Infrastructure, Geomatics, Biomechanics, Risk Analysis, Health-monitoring, management of structures and infrastructures, conservation of Monumental Heritage, and BIM representation. The training program of the course aims at the cultural, human and professional growth of students, to be achieved through the participation of students in specialized in-depth courses, seminar activities, workshops, laboratories and study days offered by our or other Italian or European University, to be identified according to the training needs of the student.

This offer of Doctorate is developed on two curricula: Structural Engineering, Geotechnics and Biomechanics, Road Infrastructure Engineering, Geomatics, Transportation.

The innovative features of the proposed curricula derive largely from the multidisciplinary perspective underlying the training project and from the opening of the Doctoral program to a plurality of diversified specialist skills. This corresponds to a need, foreseeably growing in the coming years, connected to the implementation of recent legislative provisions and guidelines, at the European and national level.

These are highly topical issues, which find their place both in the field of basic research and applied research and whose strategic importance for technological advancement is recognized by the scientific and industrial community of the sector.

1. STRUCTURAL, GEOTECHNICAL AND BIOMECHANICAL ENGINEERING

The curriculum in Structural, Geotechnical Engineering, and Biomechanics aims to train highly qualified researchers and professionals who possess the ability to identify, formulate and solve complex engineering problems related to the world of construction and their interactions with the subsoil. Some relevant fields are computational mechanics, dynamic analysis of structures and monitoring, geomechanics, thermo-hydro-mechanical behavior of geo-materials, tissue biomechanics and mechano-biology, seismic and landslide risk mitigation, concrete constructions. The studies will train both international level researchers and technicians who are able to deal with the design of complex structures, who are able to manage new technologies and innovation in the construction field.

Geotechnical Engineering

The research carried out by the Geotechnical Engineering group is developed along two main lines:

- **Basic research**, focused on the mechanical behavior of sands, clays (both saturated and unsaturated) and soft rocks, such as calcarenites and gypsum. The activity includes theoretical and experimental studies on the factors that determine the hydro-mechanical behavior of the volume element of geomaterials, subject to variations in boundary conditions (e.g. changes in geometry, loads or pore pressures).
- **Applied research**, focused on the mechanical behavior of geotechnical systems, with particular attention to their stability, durability and sustainability.

The main research areas include:

- **Use of geomaterials for the confinement of hazardous waste:** development of techniques and experimental tests for the characterization of the geomechanical response of materials used in the deep storage of nuclear waste.
- **Hydro-mechanical behavior of partially saturated soils:** development of experimental techniques and constitutive models for the prediction of the behavior of soils subjected to variations in the degree of saturation.

- **Analysis and mitigation of the risk associated with deep landslides:** study of the triggering and reactivation mechanisms in order to define critical thresholds for warning systems and optimize mitigation interventions.
- **Mix-design of permeable concrete for deep drainage trenches:** experimental research aimed at identifying an optimal composition that guarantees high drainage capacity and resistance to clogging, for applications in the stabilization of slopes affected by aquifers.
- **Influence of thin weak layers on the behavior of shallow foundations:** numerical analysis of the problem based on results obtained from tests on physical models (1g and in geotechnical centrifuge).
- **Mechanical behavior of sands made up of brittle grains:** study in oedometers equipped with strain gauges to measure horizontal stresses, up to pressures of the order of 100 MPa, with analysis of the evolution of the granulometric composition.
- **Hydro-mechanical behavior of 3D printed soils:** analysis and modeling of the extrusion process and the behavior of structures made with 3D printing techniques applied to soils.

CEAR-06/A -Solid and Structural Mechanics

Dynamic analysis and monitoring: the most severe natural events (earthquake and wind) are phenomena that induce dynamic actions on structures that can be characterized through mathematical models and techniques to be calibrated through an adequate monitoring project, which can provide indications on the serviceable life conditions of the structure and on any interventions to be carried out. Structural monitoring with non-destructive techniques, such as the Acoustic Emissions method and the Ultrasound method also allows the detection of the presence of micro or macro-fractures.

Multi-scale analysis with applications to periodic structures: development of multi-scale systems for the computational analysis of structures made of heterogeneous material in which a representative volume element of periodic type can be identified.

Tissue biomechanics and mechano-biology: determination of physical-mathematical models capable of describing the behavior of biological tissues and cellular aggregates present in the parenchyma of more complex organs; development of predictive models of the hereditary mechanical behavior of collagen tissues, more or less mineralized, and of muscle tissues through applications of fractional differential calculus; study of dynamic predictive models of the hereditary behavior of cellular and nuclear lipid membranes based on experimental evidence; predictive models of the times of mediated endocytosis for the description of the motion of membrane receptors towards the corresponding ligands.

Stochastic differential calculus: modeling of dynamic actions (earthquakes, wind, wave motion) and probabilistic characterization of the response of structures by stochastic processes; in the context of the study of linear and non-linear systems excited by normal and/or non-normal white noise, innovative methods are proposed for the solution of Fokker-Planck or Kolmogorov-Feller differential equations.

Fractional calculus in the study of continuous beams with viscoelastic behavior: study of the behavior of innovative structural materials (polymeric materials, nanocomposites, bioinspired fabrics, composite sandwiches, multiphase materials, etc.), characterized by not having a perfectly elastic behavior due to their viscoelastic nature. For them it is necessary to consider constitutive relationships in which the state of stress is linked to the fractional derivative with respect to time.

Vibration control: the use of materials with better mechanical resistance characteristics leads to the creation of increasingly slender and deformable structures for which the reduction of vibrations certainly constitutes an important challenge. therefore, the study for the design of innovative devices that induce a reduction of structural vibrations due to dynamic loads such as wind or earthquakes is very topical.

Computational mechanics: use of the Boundary Element Method, in its symmetric formulation, a calculation code has been drawn up, called Karnak.sGbem, and which is being continuously updated, in order to be able to perform numerical simulations in the various fields of mechanics; research topics are substructure approach; fracture of brittle materials; mechanics of cohesive fracture in quasi-brittle materials; limit and shakedown analysis; incremental elasto-plastic analysis associated with the contact-detachment problem; analysis of solids stressed by shear and torsion with the LEM method (line elementless method); meso-modeling of structures made of heterogeneous materials through the development of original models of

interface and interphase with applications to adhesive/cohesive joints of quasi-brittle materials. (masonry and composite materials.)

Mechanics of coupled problems: Thermo-elasticity and poro-elasticity; development of theories of energy transport and viscous fluids that correspond, at the macroscale, to transport laws in terms of fractional differential equations, and analysis of physical problems of mass and/or thermal energy transport in porous media with degradation of geometric and mechanical properties that correspond to flow laws with time decay in the class of power laws.

Nanomechanics: Research activity in the field of nano-mechanics applied to nanotubes, nanostructures, nanobeams and bioinspired materials concerns the mechanics of hierarchical materials in terms of determination of elastic characteristics and breaking stresses by means of mechanical theory of non-locality, developed to allow the description of intermolecular actions

CEAR-07/A Structural Engineering

The research activities range across the fields of Structural Engineering, including theories and techniques aimed at both the structural conception and design of new buildings, and the assesment and structural rehabilitation of existing ones. The contents concern: actions on buildings, including the effect of seismic action, the behavior of structures as a function of typology and morphology, materials, techniques and technologies, soil-structure and ambient-structure interaction, methods and strategies of structural control; methods and tools for structural design, construction and management of structures; assessments of vulnerability, reliability, comfort, safety and durability; experimentation, testing and monitoring of buildings; investigations of historical and monumental buildings, safety assesment and structural intervention solutions applicable to historical buildings and monuments; structural architecture.

Main topics:

- the analysis through advanced modeling of the non-linear behavior of structures and infrastructures (buildings, bridges, road networks, service networks, etc.), and cultural heritage, and the evaluation and study of techniques for the reduction of vulnerability, risk, robustness and resilience for exceptional actions (earthquake, wind, tsunamis, fire, etc.), and effects of aging and corrosion, etc;
- the use of innovative construction systems, insulation and dissipation systems, innovative techniques and materials for the design and sustainable structural reinforcement of organisms and elements in masonry, ordinary and pre-stressed reinforced concrete, steel, mixed steel-concrete structures;
- the static and dynamic monitoring of organisms and structural elements aimed at modeling, evaluation of vulnerability, effect of degradation and damage, and the effectiveness of interventions to reduce vulnerability.
- The use of soft-computing techniques aimed at the sustainable optimization of the structural performance of new and the retrofit of existing structures, and the use of artificial intelligence techniques for the development of predictive frameworks for the behavior of complex mechanical phenomena or the large-scale prediction of the effects of extreme events (earthquakes, tsunamis, wind, etc.)

The investigation methodologies include: analytical approaches, mainly dedicated to the description of local phenomena that concern the constitutive relationships of materials, the behavior of sections, resistant mechanisms; numerical analyses, based on models, defined on the basis of theoretical formulations and aimed at describing the behavior of structural elements and/or structures as a whole; experimentation on samples and large-scale prototypes, to be used for the calibration of numerical models and the verification of their reliability; semi-empirical approaches, based on artificial intelligence and soft computing techniques, for the prediction of structural behavior through adaptive algorithms, genetic programming, neural networks, evolutionary methods.

Fundamental support for research is therefore provided by the activity carried out in the “Materials and Structures Laboratory” of the Department, which, in addition to the ordinary measuring instruments and load application devices, has highly rigid and resistant contrast systems, and machines that allow for the execution of tests under force or displacement/deformation control, for monotonic, cyclic, and dynamic/seismic actions.

The most recent research topics, where experimentation plays a fundamental role, concern the structural use of innovative materials such as glass, fibers for the reinforcement of cement matrices, fiber fabrics for the confinement of structural elements in reinforced concrete or masonry structures. A common denominator in most of the topics covered is the reference to buildings subject to seismic actions, both in relation to the design of new buildings and with regard to the reduction of the vulnerability of existing buildings. In this field, particularly current and with significant socio-economic implications for the related activities of risk prevention and recovery of existing building heritage, we also highlight the research conducted on the basis of agreements stipulated with the Department of Civil Protection and coordinated at a national level with research groups from other Universities. Significant contributions to external subjects are provided through agreements with various authorities, mainly in the Sicilian territory, usually concerning problems of structural diagnostics or recovery/consolidation projects, and participation in the organization and implementation of University Masters and professional development courses.

The consequence of all this has been the development of a large number of research projects, the results of which have been published in prestigious international journals, as well as funded in numerous competitive calls, and the implementation of significant cooperation activities at an international level.

2 TRANSPORTATION INFRASTRUCTURES ENGINEERING AND GEOMATICS

The curriculum in Transportation Infrastructures Engineering and Geomatics aims to train highly qualified researchers and professionals who can:

- to address and solve problems related to the design, construction, maintenance and management of road and railway works and infrastructures;
- to use criteria related to safety, functionality, socio-economic and environmental impact in the design and operation of road and railway works and infrastructures;
- to recognize the basic problems of the transport system in the mutual influence between supply and demand;
- to plan and design strategies and actions related to the multimodal transport system to optimize the mobility of passengers and freight in different territorial contexts taking into account technological evolution of transport means and infrastructures;
- to use quantitative indicators related to walkability for planning strategies and actions to increase active mobility in urban areas;
- to acquire, process, analyze, visualize and manage territorial information, also through remote sensing techniques and territorial information systems;
- to manage projects and programs of operation, maintenance, renewal, functional requalification and divestment of the relevant infrastructures
- manage and apply Scan-to-BIM processes for structures, infrastructures and Cultural Heritage;
- develop innovative approaches for the three-dimensional data acquisition of structures, infrastructures and Cultural Heritage
- address issues related to the BIM and HBIM workflow

Concerning the above objectives, within the research activities of the Curriculum, students can address highly specialized research topics consistent with the most advanced international research areas in the sector. In particular, the main lines of research include:

- study on the traffic safety problems related to the continuous increase in the demand for mobility in our country;
- researches on innovative road materials, for the road body and for flooring, with a specific specialization in the themes of environmental recovery of waste and industrial production waste, in light of the environmental sensitivity that guides many international research efforts today;
- analyses on technical knots that lie ahead of the project, the construction and maintenance of a railway, even in areas with high population density, with specific attention to environmental sustainability issues and the reuse of waste materials;
- study of the design and management of interventions, even complex ones, on urban road spaces and in particular at intersections, taking into account the impact on circulation and safety of engineering choices at the different management levels of the infrastructure;
- innovative methodologies related to the demand transport modelling, the planning and the design of transport networks in a multiuser and a multimodal context;
- methodologies related to the quantitative evaluation of walkability for planning strategies and actions to increase active mobility in urban areas; researches on logistics, with innovative ICT support systems

(Information and Communication Technologies) for Intelligent Transport Systems in the transport logistics sector;

- develop of innovative techniques based on the use of remote sensing data from multi- and hyperspectral sensors for the management and analysis of territorial and environmental information;
- use of advanced three-dimensional survey techniques based on laser scanning and photogrammetric approaches for the acquisition of geometric data;
- evaluation of innovative processes based on automated techniques (also through AI approaches) for the application of Scan-to-BIM procedures;
- use of cutting-edge approaches to geometric and thematic surveying through UAS (Unmanned Aircraft System);
- study of techniques for monitoring structures or territory with GNSS or remote sensing approaches;
- use of methods for the management, standardization and optimization of data from the BIM process of the built environment (HBIM or modern buildings)
-

CURRICULA (Italiano / English)

1. Ingegneria strutturale, geotecnica a biomeccanica / *Structural, geotechnical and biomechanical engineering*
2. Ingegneria delle infrastrutture viarie, geomatica e trasporti / *Transportation infrastructures engineering and geomatics*

TITOLI DI ACCESSO / MASTER'S REQUIRED

(Commission evaluates the eligibility for foreign master degrees)

Classi di Laurea Specialistica o Magistrale / Master's Degree Classes:

LM-4 Architettura e ingegneria edile-architettura

LM-4 c.u. Architettura e ingegneria edile-architettura (quinquennale)

LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche

LM-18 Informatica

LM-20 Ingegneria aerospaziale e astronautica

LM-21 Ingegneria biomedica

LM-22 Ingegneria chimica

LM-23 Ingegneria civile

LM-24 Ingegneria dei sistemi edilizi

LM-25 Ingegneria dell'automazione

LM-26 Ingegneria della sicurezza

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 Matematica

LM-48 Pianificazione territoriale urbanistica e ambientale

LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali

LM-54 Scienze chimiche

LM-66 Sicurezza informatica

LM-69 Scienze e tecnologie agrarie

LM-70 Scienze e tecnologie alimentari

LM-73 Scienze e tecnologie forestali ed ambientali

LM-74 Scienze e tecnologie geologiche

LM-75 Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio

LM-82 Scienze statistiche

e tutte le equipollenti classi di laurea DM 509/99 come da Decreto interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009.

Lauree V.O. (only for Italian system):

Tutti i Diplomi di Laurea (V.O.) equiparati ai suddetti titoli di accesso giusto il Decreto Interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009

PAGINA WEB DEL DOTTORATO / PH.D. WEB PAGE

<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/dottorati/advancesinstructureandinfrastructureengineering>

POSTI DISPONIBILI / AVAILABLE POSITIONS

Posti con borsa di studio <i>Positions with scholarship</i>	2
Posti con borsa di studio riservati a studenti laureati all'estero <i>Positions with scholarship reserved for foreign students</i>	0

DETTAGLIO FINANZIAMENTO BORSE / SCHOLARSHIPS FINANCING DETAILS

Codice Posizione <i>Position code</i>	[ASIE.UNIPA.RELUIS.3]
Numero Posti <i>Positions</i>	1
Sede della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIPA - Palermo
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	50% UNIPA 33% Dip. Ingegneria - Progetto DICAM-RELUIS DPM 2018 – Ugov 2018-COMM-0029; 31% Dip. Ingegneria - Convenzione DICAM-RELUIS-DPC 2017 – Ugov 2017-COMM-0018; 11% Dip. Ingegneria - Progetto di ricerca DPC - RELUIS 2019-2021– Ugov CON-0110; 25% Dip. Ingegneria - Accordo RELUIS per il biennio 2022-2024– Ugov CON-0486; Responsabile: Prof. Piero Colajanni
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	Min 3 mesi/months Max 6 mesi/months
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
Multi-risk assessment and optimization of interventions for vulnerability reduction of structures and infrastructures	

Codice Posizione <i>Position code</i>	[ASIE.UNIPA.INSIST.3]
Numero Posti <i>Positions</i>	1
Sede della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIPA - Palermo
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	52% UNIPA 48% PRJ-0190_MARGINE INSIST
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	Min 3 mesi/months Max 6 mesi/months
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
Riduzione sostenibile del rischio sismico delle costruzioni esistenti.	
Sustainable reduction of seismic risk of existing buildings.	

<p>Scheda/Sheet 2</p> <p>TITOLO DI DOTTORATO: BIODIVERSITY</p> <p>PH.D. TITLE: BIODIVERSITY</p>
<p>COORDINATORE / COORDINATOR Prof. Gianluca Sarà</p>
<p>SEDE DEL DOTTORATO / PH.D. HEADQUARTERS</p> <p>Dipartimento Scienze Della Terra e Del Mare - UNIPA</p>
<p>TEMATICHE DI RICERCA / RESEARCH TOPICS</p> <p>Biodiversity Loss: A Global Problem - Biodiversity, the diversity of life on Earth, is an essential contributor to human life such as crop pollination, climate regulation, water and air filtration, and disaster-risk mitigation. However, biodiversity is declining more and more rapidly, mainly due to the pressure of human activity on ecosystems. According to recent data, human activities might be responsible for a significant alteration of biodiversity quantifiable in about 70% of the biodiversity loss in terrestrial, freshwater and marine ecosystems. The main human-caused drivers of biodiversity erosion, land and sea use, overexploitation of natural resources, pollution, and sudden dispersal of alien species, are believed to be the main causes for the extinction of several thousands of plant and animal species. Based on scientific evidence, IPBES (2022) shows that this situation is further exacerbated due to the temperature increase (IPCC 2022) caused by climate change which could threaten over 20% of species globally, thereby claiming for decisive political actions aimed at contrasting this erosion. The loss of biodiversity is also affecting Italy and the entire Mediterranean area. The risk of extinction in Mediterranean biodiversity is estimated by a WWF report (2020) at about 50% for vertebrates, 20% for mammals, 25% for birds, 64% for amphibians, 40% for aquatic plant species. The evidence of the problem is now widely perceived as urgent to such an extent that even the Italian Parliament has recently (2022) approved two articles (9 & 41) of the Constitutional Chart with which the environment and biodiversity assume a constitutional value and consequently must be protected as an asset of public interest and "in the interest of future generations". The scientific community, therefore, must address the problem of biodiversity erosion, ecosystem functioning and the effects on ecosystem services and human well-being and consequently there is an urgent need to increase both the degree of knowledge and to develop innovative methodologies in the study of the causes, also exploiting new enabling technologies. A new generation of researchers will form the basis, the fulcrum at a national level, to face the challenges and to respect the foundations laid down in our Constitution. In this context, it therefore makes sense to tackle the problem of biodiversity loss "at the country level" in a systemic way, even more so if we think of Italy's central role in the Mediterranean basin, its wider coastal extension, its latitudinal, altitudinal and ecological diversity and in the presence of the intellectual, social, legislative and economic resources to guide the other coastal countries towards a common strategy.</p> <p>The National PhD School in Biodiversity, for which the University of Palermo plays the role of coordination, arises from a joint action of universities, public research bodies and private companies, most being part of the National Biodiversity Future Center (NBFC). The actions of the NBFC will work to align the Italian policy on biodiversity, reaching the objectives of the "European Strategy for Biodiversity to 2030" in three years and among the objectives there is also the transfer of all the research and knowledge produced into training actions. The present proposal of a National PhD School in Biodiversity stems from this objective. The 2030 strategy aims to protect at least 30% of marine and terrestrial ecosystems in Europe and promote the restoration of at least 15% of habitats and related ecosystem processes, in order to reverse ecosystem</p>

degradation and biodiversity loss. The vision of the biodiversity community is based on the most modern socio-ecological vision: healthy and functioning ecosystems - thanks to the role played by biodiversity - represent the fundamental property for sustaining life on our planet. If the ecological functions and the underlying processes normally expressed in conditions of absence of human disturbance are eroded or lost due to human stressors, it is possible to observe measurable cascading effects that influence the supply of ecosystem goods and services with severe impairment of human well-being. Such a scientific and ecological vision does not exclude the human species a priori from ecosystem processes but explores the sustainability of possible solutions to admit the human presence in ecosystems, and to manage the effects of human action in line with the UN SDG Goals for 2030. Thus, biodiversity is not only seen as a further source of business opportunities according to the linear extractive logic that characterizes the capitalism of our time, but it is thought of as a value in itself, generating well-being through its ability to provide ecosystem goods and services. PhD students in Biodiversity will be protagonists of future achievements in the study of the role of biodiversity on ecosystem functioning in all habitats, from deep sea to upper mountains, and on the quality of human life.

The National PhD program in "Biodiversity" will be divided into 6 curricula; common elements among them will be: i) a strong (trans)interdisciplinary footprint in devising innovative solutions to assess, monitor, conserve, protect and restore marine, terrestrial and urban biodiversity across all national sites; ii) the conceiving and the application of highly innovative technological and digital solutions in the field of biodiversity and for the estimation of ecosystem vulnerability, supported by Key Enabling Technologies (KET), which stimulates the Italian scientific and industrial leadership in this field; iii) the adoption of new predictive modelling strategies, new early warning technologies, tools suitable for supporting functional biodiversity and ecosystem resilience; iv) the development of digital platforms to acquire new knowledge on biodiversity, making it available to a large community of male and female researchers, and to provide conservation solutions that pass through the digitization of naturalistic museum collections, the development of national archives of molecular information, etc.; v) innovative monitoring tools based on robotics, artificial intelligence, IoT and ICT; vi) the analysis and understanding of strategies for the enhancement of intellectual property, open innovation and technology transfer, entrepreneurial experiences that contribute to economic sustainability in the field of monitoring, conservation, restoration and enhancement of biodiversity.

CURRICULA (Italiano / English):

Curriculum 1 - Marine biodiversity and innovative technological solutions; ; The CV aims at studying the Italian marine systems characterized by a combination of biodiversity hotspots integrated into a "human marine landscape" to provide innovative strategies for transboundary cooperation in the Mediterranean for biodiversity conservation and the development of international protocols for exporting monitoring and conservation practices in line with the EU 2030 plan. The CV combines observational, descriptive, and manipulative research to harmonize and integrate databases on coastal-marine biodiversity, monitor marine biodiversity at various levels of the ecological hierarchy, experimentally assess the vulnerability of Mediterranean habitats to global and local environmental change drivers, and build future scenarios of species distribution, ecosystem structure, composition, and functioning to define conservation scenarios for achieving EU objectives. The projects may involve concrete actions to reduce human pressures (e.g., tourism, fishing, and aquaculture, etc.) on marine biodiversity by experimenting innovative solutions to mitigate biodiversity loss. Studies will focus on the relationships between biodiversity, ecosystem processes, and functioning, natural capital formation, and the provision of ecosystem goods and services. The application of new KET (e.g., AI/ML methodologies to enhance current limitations in detecting human impacts on marine ecosystems), strengthening the protection and management of marine biodiversity with new methodologies and strategies, blue biotechnologies to support the sustainable valorization of marine biomass following a circular approach, and the development and experimentation of restoration actions in critical marine habitats, from intertidal zones to the deep sea, are also prevised. The activities should generate scientific research to support the achievement of SDG 14.

Curriculum 2 - Terrestrial and freshwater biodiversity and innovative technological solutions; The CV aims at addressing issues concerning terrestrial and freshwater ecosystems, the geographic distribution of

communities in various Italian habitats, and the effect of human and environmental stressors. The main goal is to define appropriate strategies for the conservation and monitoring of terrestrial biodiversity and inland waters by adopting innovative transdisciplinary approaches and combining scientific methodologies with innovative KET such as genetics, molecular biology, electron microscopy, and digital tools (e.g., AI/ML). This will involve building databases and implementing biodiversity collections and multilevel data-driven modeling approaches using comprehensive field data collection and multi-omics data. The approach used should involve interdisciplinary and multidisciplinary research to elucidate functional relationships within biodiversity and ecological responses to changing environmental conditions in representative natural habitats of terrestrial and freshwater ecosystems. The studies should consider different eco-regions such as forests, grasslands, mountain habitats, river basins, and lakes. The proposed projects should consider innovative technologies to integrate data from various sources into a "data lake" used for a wide range of activities, including visualization, advanced analysis, modeling strategies, ML, Digital Twins, and monitoring technologies. The projects should: i) contribute to achieving the goals of the 2030 Agenda (SDG 15) by halting biodiversity loss; and ii) provide knowledge to improve services and policies for a circular economy with low carbon emissions, such as net carbon emission certificates, economic quantification of ecosystem services, productive value chains, environmental insurance, and payment for ecosystem services; iii) the development of theoretical synthesis approaches on the organization and maintenance of biodiversity, ecosystem services, and the socio-economic impacts associated with them.

Curriculum 3 - *Urban biodiversity and innovative technological solutions*; This CV aims at delving into the issues of urban biodiversity from a multidisciplinary and transdisciplinary perspective, devising solutions to promote human well-being and quality of life in urban contexts. Urban areas cover approximately 7% of the national territory, with less than 10% consisting of green spaces. In this context, the curriculum is dedicated to developing strategies for implementing Nature-Based Solutions (NBS) to restore and/or enhance functional urban biodiversity while also mitigating key abiotic and biotic stress factors. It aims to define integrative design strategies to maximize ecosystem services and the long-term resilience of interventions. Product and process technological innovations will be a valuable element in implementing projects based on monitoring solutions and ensuring effective evaluation and management of interventions. The projects may encompass topics related to urban regeneration programs, biodiversity, the effects of climate change, and quality of life. They aim at providing urban planners and other stakeholders with adequate scientific support. The projects also aim at creating economic and social value by promoting new professional activities dedicated to the sustainable supply chain of biological resources. They involve the design of ecological restoration and recovery of marginal areas, along with the development of innovative activities for monitoring, management, and promotion of the cultural heritage of urban biodiversity.

Curriculum 4 – *Translate scientific evidence on biodiversity into social awareness and economic value*; The CV will implement new solutions to communicate, enhance, and share the value of biodiversity with the Italian and international mass audience. The aim is to raise awareness about the intrinsic value of biodiversity and the need for collective behavioral changes to promote and preserve Italy's and the Mediterranean's natural, biological, and ecological resources. The projects will consider strategic aspects of biodiversity, both as an inherent value and as a guarantee of human well-being, ecosystem resilience, and economic recovery. The objectives of the projects in this curriculum are as follows: i) Develop new languages and communication formats for science that reach all Italian audiences through a multi-channel and cross-media perspective, engaging a mass audience beyond the environmentally motivated minority. ii) Find new educational solutions to translate scientific evidence into effective language to reach schools, universities, and other educational institutions. iii) Devise new behavioral models and increase awareness in the whole society to enhance the value of research outcomes with public administrations, institutions, national networks involved in biodiversity conservation and enhancement, as well as the industrial and economic sectors. iv) Design strategies to implement mass cataloging and digitalization of Italian naturalistic collections as research, training, and communication tools, contributing to the networking of the Italian distributed museum system. v) Define new business models and forms of intellectual property valorization generated within the research field. vi) Study the evolution of corporate and institutional strategies in parallel with the adaptation of regulatory frameworks and industrial dynamics to achieve the SDG.

Curriculum 5 – *Biodiversity and the one health approach*; The CV aims at studying the beneficial effects of biodiversity and ecosystem functioning on environmental quality and human well-being, with the goal of promoting ecologically and socially sustainable economic growth. In a 'One Health' context, the strategic

framework of the European Union, which recognizes how human health, animal and plant health, and ecosystem health are inseparably interconnected, this curriculum includes research projects aimed at studying and deepening the risks to health and the importance of the human-biodiversity-ecosystem interface in the evolution and emergence of pathogens; the study of the causes and consequences of certain human activities, lifestyles, and behaviors in ecosystems; studies concerning health security from a global perspective and across local scales, integrating human health, animal health, plant health, ecosystem health, and the role of biodiversity in functioning; studies on the applicability of the 'One Health' framework in order to reduce the barriers that still separate the disciplines of medicine and veterinary science from biology, conservation, ecology, and environmental sciences; the development of integrative approaches that connect the study of the underlying factors of stress responses to their consequences on ecosystem functioning and evolution.

Curriculum 6 - Biodiversity & innovation: business, policy, systemic logic and regenerative economy; The CV aims at analyzing the relationship between the business world and the impact and dependence on biodiversity with a cross-cutting perspective. It aims at developing interdisciplinary skills to understand the potential offered by KETs for new approaches to monitoring, restoration, conservation, and enhancement of biodiversity. The CV proposes the examination of the systemic relationship between business organizations and biodiversity to understand the complexity of this relationship and the importance of the role of different actors. The objectives include: a) The role of policies and models of public governance at the national, international, and community levels that stimulate innovative processes for the conservation and regeneration of natural capital in marine, terrestrial, freshwater, and urban systems. b) The coordination mechanisms and relationships among the different actors in the value chain and how such mechanisms can reduce the business impact on biodiversity loss and ecosystem functioning. c) The role of technological and organizational innovation in stimulating an economy that can effectively regenerate the natural capital it utilizes. d) The underlying dynamics of the relationship between businesses and ecosystem services and how new business models and strategic and organizational approaches can lead to a development model in balance with the natural system. e) The challenges that businesses face, the tools and capabilities they need to develop to address the complexity of the challenge of a regenerative economy. f) The critical analysis of existing models to assess the impact of investments and human activities on biodiversity, and vice versa, through the analysis of indicators, best practices, and international comparisons. g) The potential offered by the progress of KETs that facilitate new approaches to monitoring, conservation, restoration, and valorization of biodiversity.

TITOLI DI ACCESSO / MASTERS REQUIRED

(Commission evaluates the eligibility for foreign master degrees)

Classi di Laurea Specialistica o Magistrale / Master Degree Classes:

All master degree classes

Lauree V.O. (only for Italian system):

Tutti i Diplomi di Laurea (V.O.) equiparati ai suddetti titoli di accesso giusto il Decreto Interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009

PAGINA WEB DEL DOTTORATO / PH.D. WEB PAGE

<https://www.unipa.it/dipartimenti/distem/dottorati/biodiversity>

POSTI DISPONIBILI / AVAILABLE POSITIONS

Posti con borsa di studio <i>Positions with scholarship</i>	1
--	----------

DETTAGLIO FINANZIAMENTO BORSE / SCHOLARSHIPS FINANCING DETAILS

Codice Posizione <i>Position code</i>	[BIODIV.UNIUD.3]
Numero Posti <i>Positions</i>	1
Sedi della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIUD – Udine UNIPA - Palermo
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	Università degli studi di Udine - UNIUD
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	max 12 – mesi / months
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
<p>Analisi della variazione cis-regolatoria in popolazioni vegetali a risoluzione di singola cellula mediante un nuovo approccio modellistico e la trascrittomica a singola cellula.</p> <p>Analysis of cis-regulatory variation in plant populations at single-cell resolution using a novel modeling approach and single-cell transcriptomics.</p>	

Scheda/Sheet n. 3

TITOLO DI DOTTORATO:

BIOMEDICINA, NEUROSCIENZE E DIAGNOSTICA AVANZATA

PH.D. TITLE:

BIOMEDICINE, NEUROSCIENCE AND ADVANCED DIAGNOSTICS

COORDINATORE/ COORDINATOR

Prof. Filippo Macaluso

SEDE DEL DOTTORATO/ PH.D. HEADQUARTERS

Dipartimento di Biomedicina, Neuroscienze Diagnostica Avanzata (BIND)
Università degli Studi di PALERMO

TEMATICHE DI RICERCA / RESEARCH TOPICS

L'offerta formativa del Dottorato BiND si articola in tre curricula: Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata. Tutti i curricula trattano tematiche di grande attualità, che trovano collocazione nell'ambito della ricerca di base e applicata, delle quali la comunità scientifica riconosce la strategicità per l'avanzamento tecnologico.

Il curriculum di Biomedicina si propone di fornire ai dottorandi le competenze tecnico-scientifiche necessarie ad affrontare le tematiche di ricerca proprie dello stesso. Queste comprendono principalmente i vari aspetti delle scienze biologiche, le biotecnologie, l'ingegneria biomedica e la ricerca clinica in vari ambiti (tranne quelli neurologici che sono compresi nel curriculum di Neuroscienze).

Il curriculum di Neuroscienze comprende temi di ricerca specialistici per le principali branche delle neuroscienze e in particolare, la Neuroanatomia, la Neurofisiologia, la Neurochirurgia, le Neuroscienze cellulari, le Neuroscienze cognitive, le neuroscienze dello sviluppo, le Neuroscienze computazionali, la Neuroscienza evolutiva, le Neuroscienze molecolari, il Neuroimaging e la Neuroinformatica.

Infine, il curriculum di Diagnostica avanzata offre agli studenti del corso di dottorato la possibilità di acquisire competenze tecnico-scientifiche specifiche negli ambiti più avanzati della diagnostica radiologica e biochimica come ad esempio il machine learning, l'intelligenza artificiale, l'analisi computerizzata con tecniche "big data", la digitalizzazione e messa in rete di laboratori di ricerca o ancora, i biomarcatori di ultima generazione e le tecniche di imaging più avanzate.

Le tematiche di ricerca del dottorato BiND sono inoltre coerenti con i seguenti contenuti tematici (missioni e investimenti) del PNRR:

- FORMAZIONE, RICERCA SCIENTIFICA E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO. (Sesta missione): Valorizzazione e potenziamento della ricerca biomedica del SSN; Sviluppo delle competenze tecniche, professionali, digitali e manageriali del personale del sistema sanitario.
- RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA (Seconda missione): Innovazione e meccanizzazione nel settore agricolo e alimentare; Rafforzamento smart grid.
- RETI DI PROSSIMITÀ, STRUTTURE E TELEMEDICINA PER L'ASSISTENZA SANITARIA TERRITORIALE e INNOVAZIONE, RICERCA E DIGITALIZZAZIONE DEL SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE (Sesta missione);
- RAFFORZAMENTO DELLA RICERCA E DIFFUSIONE DI MODELLI INNOVATIVI PER LA RICERCA DI BASE E APPLICATA CONDOTTA IN SINERGIA TRA UNIVERSITÀ E IMPRESE (Quarta missione)
- POTENZIAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SUPPORTO ALLA RICERCA E ALL'INNOVAZIONE (Quarta missione): Introduzione di dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese e promuovono l'assunzione dei ricercatori dalle imprese.

The educational offer of the BiND PhD course is divided into three curricula: Biomedicine, Neuroscience and Advanced Diagnostics. All the curricula deal with highly relevant research issues in the fields of basic and applied research, of which the scientific community recognizes the strategic nature for technological advancement.

The Biomedicine curriculum aims to provide PhD students with the technical-scientific skills necessary to address research issues relevant to life sciences, biotechnology, biomedical engineering and clinical research in various fields (except neurological ones which are included in the Neuroscience curriculum).

The Neuroscience curriculum includes specialized research topics for the main branches of neuroscience and in particular, Neuroanatomy, Neurophysiology, Neurosurgery, Cellular Neuroscience, Cognitive Neuroscience, Developmental Neuroscience, Computational Neuroscience, Evolutionary Neuroscience, Molecular Neuroscience, Neuroimaging and Neuroinformatics.

Finally, the Advanced Diagnostics curriculum offers students of our PhD course the opportunity to acquire specific technical-scientific skills in the most advanced areas of radiological and biochemical diagnostics such as machine learning, artificial intelligence, computerized analysis with "big data" techniques, digitization and networking of research laboratories or even the latest generation biomarkers and the most advanced imaging techniques.

The research topics of the BiND PhD course are also consistent with the following thematic contents (missions and investments) of the PNRR:

- TRAINING, SCIENTIFIC RESEARCH AND TECHNOLOGY TRANSFER. (Sixth mission): Enhancement and strengthening of biomedical research of the NHS; Development of technical, professional, digital and managerial skills of health system personnel.
- GREEN REVOLUTION AND ECOLOGICAL TRANSITION (Second mission): Innovation and mechanization in the agricultural and food sector; Smart grid strengthening.
- PROXIMITY NETWORKS, STRUCTURES AND TELEMEDICINE FOR TERRITORIAL HEALTH CARE and INNOVATION, RESEARCH AND DIGITALIZATION OF THE NATIONAL HEALTH SERVICE (SIXTH MISSION);
- STRENGTHENING OF RESEARCH AND DISSEMINATION OF INNOVATIVE MODELS FOR BASIC AND APPLIED RESEARCH CONDUCTED IN SYNERGY BETWEEN UNIVERSITIES AND COMPANIES (Fourth mission)
- STRENGTHENING THE CONDITIONS FOR SUPPORTING RESEARCH AND INNOVATION (Fourth mission): Introduction of innovative doctorates that respond to the innovation needs of enterprises and promote the recruitment of researchers by companies.

CURRICULA (Italiano / English)

1. Biomedicina / *Biomedicine*
2. Neuroscienze / *Neuroscience*
3. Diagnostica avanzata / *Advanced diagnostics*

TITOLI DI ACCESSO / MASTERS REQUIRED

(Commission evaluates the eligibility for foreign master degrees)

Classi di Laurea Specialistica o Magistrale/ Master Degree Classes:

LM-6 Biologia
LM-8 Biotecnologie industriali
LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
LM-13 Farmacia e farmacia industriale
LM-21 Ingegneria biomedica
LM-32 Ingegneria informatica

LM-41 Medicina e chirurgia
LM-46 Odontoiatria e protesi dentaria
LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali
LM-67 Scienze e tecniche delle attività motorie preventive e adattate
LM-68 Scienze e tecniche dello sport
LM-82 Scienze statistiche

e tutte le equipollenti classi di laurea DM 509/99 come da Decreto interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009.

Lauree V.O. (only for Italian system):

Tutti i Diplomi di Laurea (V.O.) equiparati ai suddetti titoli di accesso giusto il Decreto Interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009

N.B. L'esame di ammissione sarà in INGLESE e gli aspiranti dottorandi dovranno presentare un progetto scritto in INGLESE

PAGINA WEB DEL DOTTORATO / PH.D. WEB PAGE

<https://www.unipa.it/dipartimenti/bi.n.d./dottorati/biomedicinaneuroscienzeediagnosticaavanzata>

POSTI DISPONIBILI / AVAILABLE POSITIONS

Posti con borsa di studio <i>Positions with scholarship</i>	2
--	----------

DETTAGLIO FINANZIAMENTO BORSE / SCHOLARSHIPS FINANCING DETAILS

Codice Posizione <i>Position code</i>	[BINDA.PETRA.3] <i>(Riservato a candidati di cittadinanza giordana / Reserved for candidates of Jordanian citizenship)</i>
Numero Posti <i>Positions</i>	2
Sede della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIPA – Palermo Università di Petra
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	University of Petra
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	Max 18 mesi / months
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Integrazioni e ricadute cliniche della Radiologia Orale e Maxillo-Facciale - Medicina Orale e Odontoiatria per Pazienti con Bisogni Speciali - Oral & Maxillofacial Radiology – Clinical Pathway - Oral Medicine and Dental Special Needs 	

Scheda/Sheet n. 4

TITOLO DI DOTTORATO:

CHEMICAL, ENVIRONMENTAL, BIOMEDICAL, HYDRAULIC AND MATERIALS ENGINEERING

PH.D. TITLE:

CHEMICAL, ENVIRONMENTAL, BIOMEDICAL, HYDRAULIC AND MATERIALS ENGINEERING

COORDINATORE/ COORDINATOR

Prof. Giorgio Domenico Maria Micale

SEDE DEL DOTTORATO/ PH.D. HEADQUARTERS

Dipartimento di Ingegneria
Università degli Studi di PALERMO

TEMATICHE DI RICERCA / RESEARCH TOPICS

Le tematiche di ricerca affrontate nell'ambito del Dottorato di Ricerca in "Chemical, Environmental, Biomedical, Hydraulic and Materials Engineering" sono descritte qui di seguito.

L'ingegneria chimica è una disciplina consolidata che si colloca all'interfaccia tra le scienze molecolari e l'ingegneria. Questa collocazione fa sì che il suo campo d'azione si estenda dalla scala molecolare (sub-nanometrica), alla scala nanometrica e micrometrica (materiali porosi, aggregati, particelle), a quelle delle apparecchiature di laboratorio e di impianto (delle dimensioni di centimetri o metri) fino alla meso-scala ambientale (decine di chilometri). Tradizionalmente legata alla produzione di combustibili e carburanti, prodotti derivati dalla raffinazione del greggio, la disciplina spazia oggi dalla creazione di prodotti di consumo, alle biotecnologie, alla microelettronica, ai materiali avanzati e alle applicazioni biomedicali, con un'attenzione particolare alla sostenibilità ambientale e alla sicurezza dei processi. La maggior parte di queste attività, e le pertinenti attività di ricerca, necessitano della collaborazione sinergica con i vicini settori dell'ingegneria meccanica, elettronica, dei materiali e della produzione, nonché con altre discipline scientifiche come l'informatica, la biologia o la medicina. Il campo estremamente vasto delle applicazioni potenziali, congiuntamente alla necessità di collaborazioni sinergiche con i citati settori dell'ingegneria, rende questa area di ricerca un pilastro del corso di dottorato ed un importante elemento di connessione tra le diverse aree.

L'ingegneria dei materiali ha lo scopo di formare gli specialisti nel campo della scienza dei materiali e delle loro applicazioni, con particolare riferimento alle aree in cui sono richiesti materiali con funzioni o proprietà specifiche. Il programma di alta formazione e ricerca potranno riguardare aspetti di modellistica teorica ed aspetti tecnologico-applicativi ed approfondimenti sulle metodologie di sintesi o preparazione dei materiali; la loro caratterizzazione chimico-fisica, morfologica, elettrica, ottica e meccanica; l'invecchiamento, la degradazione o il riciclo; l'elaborazione dei dati; la biocompatibilità. Applicazioni mirate includono gli imballaggi; i rivestimenti, i materiali compositi ad alte prestazioni; i materiali e dispositivi per applicazioni biomediche; materiali attivi, sensibili agli stimoli e intelligenti; materiali per applicazioni fotovoltaiche ed elettroniche; materiali per preservare il patrimonio culturale. Particolare attenzione è rivolta alla determinazione delle relazioni tra la struttura, la lavorazione e le proprietà finali dei materiali, con l'obiettivo di ottimizzare il comportamento dei materiali in conformità alle esigenze applicative, e di determinare modelli descrittivi e predittivi delle loro principali caratteristiche.

Idraulica e ingegneria ambientale. Gli argomenti coprono un'area molto ampia all'interno di tre settori disciplinari scientifici specifici (ICAR / 01 - Idraulica; ICAR / 02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia; ICAR / 03 - Ingegneria sanitaria-ambientale).

All'interno di questi tre settori disciplinari scientifici, possono essere identificate tre aree principali: (i) meccanica dei fluidi ambientale e idraulica che studia gli aspetti fondamentali dei flussi ambientali e dei relativi processi di trasporto, come flusso a canale aperto, turbolenza, flussi stratificati, onde a superficie libera e dinamica del mare (studio delle interazioni tra moto d'acqua e strutture, protezione del letto, terrapieni e vegetazione);

(ii) l'idrologia e la gestione del rischio di alluvione mirano a identificare i rischi di alluvione attuali e futuri attraverso l'analisi dei rischi di alluvione, le prestazioni delle difese e le conseguenze delle alluvioni. Le strategie di riduzione del rischio di alluvione, come gli interventi nei sistemi fluviali, l'allerta tempestiva e la gestione delle emergenze sono valutate attraverso strumenti e metodologie innovativi;

(iii) l'ingegneria ambientale finalizzata all'analisi e alla modellizzazione dei processi tradizionali e innovativi di trattamento delle acque (depurazione delle acque e trattamento delle acque reflue), biorisanamento del suolo e delle acque sotterranee e gestione dei rifiuti solidi.

L'importanza di queste problematiche è quindi estremamente ampia, come specificato nelle "Relazioni sullo stato dell'istruzione nei programmi di dottorato" a cura della CNVSU.

Ingegneria Biomedica. Questo è un campo di ricerca in rapida crescita incentrato sulle esigenze di carattere ingegneristico provenienti dai settori delle scienze mediche. Tra gli obiettivi che si prefigge, quello di sviluppare materiali e dispositivi progettati per svolgere specifiche funzioni all'interno del corpo umano o nell'ambito di attività medico-chirurgiche di tipo preventivo, diagnostico, terapeutico, riabilitativo e di follow-up post-terapeutico. Dispositivi medici come valvole cardiache, fili di sutura, stent, impalcature per la rigenerazione dei tessuti, protesi, sistemi di veicolazione e rilascio controllato di farmaci, biosensori, cerotti intelligenti sono solo alcune delle applicazioni della ricerca nel settore. La comunità scientifica è estremamente interessata a questi temi di ricerca, come dimostrato non solo dall'elevato numero di prodotti di ricerca, ma anche dalla comparsa di nuove riviste specializzate nel settore. I gruppi di ricerca locali coinvolti nel corso di dottorato sono spesso impegnati in progetti congiunti università-industria finalizzati non solo alla ricerca scientifica ma anche alla prototipazione e all'applicazione industriale di dispositivi.

The research topics addressed in the context of the PhD in Chemical, Environmental, Biomedical, Hydraulic and Materials Engineering are described below.

Chemical engineering 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 the development of new consumer products, biotechnology, microelectronics, advanced materials and medicine, in addition to the traditional processing, energy and environment-protection fields, and with an increasing attention to process sustainability and safety. 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, electronics, materials and production engineering, as well as with other scientific fields such as computer science, biology and medicine. The unusually wide range of innovation areas, in conjunction with the need for synergistic collaborations with other engineering fields, makes the Chemical Engineering Curriculum a perfect building-block for PhD Course and a glue that connects all the others.

Materials engineering aims to educate specialists in the field of materials sciences and applications, with particular reference to those areas in which materials are requested with specific advanced functions or properties. The learning program and the research activities of the students will range from theoretical-modeling aspects to the technological-applicative ones, with topics regarding the study of the synthesis, preparation and processing; physico-chemical, morphological, electric, optical and mechanical properties; aging, degradation and recycling characteristics; biocompatibility and data analysis. The aimed applications include: packaging; coatings; high performing materials and composites; materials and devices for biomedical applications; active, stimuli-responsive and smart materials; materials for photovoltaic and electronic applications; materials for preserving the cultural heritage.

Particular attention is paid to determining structure-processing-property relationships, with the final aim to tune the behavior of the materials in accordance with the applicative needs and elaborate descriptive and predictive models of their characteristics.

Hydraulics and Environmental Engineering. The subjects cover a very large area within three specific scientific disciplinary sectors (ICAR/01 - Hydraulics; ICAR/02 - Hydraulic Structures, Coastal Engineering and Hydrology; ICAR/03 - Sanitary and Environmental Engineering).

Within these three scientific disciplinary sectors, three main areas can be identified: environmental fluid mechanics and hydraulics which emphasizes fundamental aspects of environmental flows and related transport processes, such as open channel flow, turbulence, stratified flows, free-surface waves and sea dynamics (investigation of interactions between water motion and structures, bed protection, embankments and vegetation); hydrology and flood risk management aimed to identifying current and future flood risks through analysis of flood hazards, performance of defenses and flooding consequences. Flood risk reduction

strategies, such as interventions in river systems, early warning and emergency management are assessed through innovative tools and methodologies; environmental engineering aimed to analyze and model traditional and innovative water treatment processes (water purification and sewage treatment), soil and groundwater bioremediation and solid waste management. The importance of these issues is therefore extremely wide, as specified in the "Reports on the state of education in doctoral programs" edited by the CNVSU.

Biomedical Engineering. This is a very fast growing research field focusing on the engineering needs originating from the medical science sectors. To this regard, the aim is to develop materials and devices designed to perform specific functions in the human body or to be used in medical interventions at all stages of care, including prevention, diagnosis, surgery, pharmacological treatment, rehabilitation and follow-up of care. Medical devices such as heart valves, suture threads, stents, scaffolds for tissue regeneration, prostheses, drug-delivery devices, biosensors, smart bandages are only some of the possible applications. The scientific community is extremely interested in this topic, as demonstrated not only by the high number of research products but also by the appearance of new specialized journals in the sector. The local research group has grasped the importance of deepening these issues and for some years has begun to devote ever greater human and financial resources thanks to funding obtained in joint university-industry projects aimed not only at scientific research but also at prototyping and industrial application of devices.

CURRICULA

1. Chemical, Biomedical and Materials Engineering
2. Hydraulic and Environmental Engineering

TITOLI DI ACCESSO / MASTERS REQUIRED

(Commission evaluates the eligibility for foreign master degrees)

Classi di Laurea Specialistica o Magistrale/ Master Degree Classes:

LM-4 Architettura e ingegneria edile-architettura

LM-4 c.u. Architettura e ingegneria edile-architettura (quinquennale)

LM-6 Biologia

LM-7 Biotecnologie agrarie

LM-8 Biotecnologie industriali

LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche

LM-10 Conservazione dei beni architettonici e ambientali

LM-11 Scienze per la conservazione dei beni culturali

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-23 Ingegneria civile

LM-24 Ingegneria dei sistemi edilizi

LM-25 Ingegneria dell'automazione

LM-26 Ingegneria della sicurezza

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 Matematica

LM-41 Medicina e chirurgia

LM-44 Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria

LM-46 Odontoiatria e protesi dentaria

LM-48 Pianificazione territoriale urbanistica e ambientale
 LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali
 LM-54 Scienze chimiche
 LM-60 Scienze della natura
 LM-69 Scienze e tecnologie agrarie
 LM-70 Scienze e tecnologie alimentari
 LM-71 Scienze e tecnologie della chimica industriale
 LM-72 Scienze e tecnologie della navigazione
 LM-73 Scienze e tecnologie forestali ed ambientali
 LM-74 Scienze e tecnologie geologiche
 LM-75 Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio
 LM-79 Scienze geofisiche
 LM-86 Scienze zootecniche e tecnologie animali
 LMR/02 Conservazione e restauro dei beni culturali
 LM Sc. Mat. Scienze dei materiali
 LM-53. Ingegneria dei materiali

e tutte le equipollenti classi di laurea DM 509/99 come da Decreto interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009.

Lauree V.O. (only for Italian system):

Tutti i Diplomi di Laurea (V.O.) equiparati ai suddetti titoli di accesso giusto il Decreto Interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009

PAGINA WEB DEL DOTTORATO / PH.D. WEB PAGE

<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/dottorati/chemicalenvironmentalbiomedicalhydraulicandmaterialsengineering>

POSTI DISPONIBILI / AVAILABLE POSITIONS

Posti con borsa di studio <i>Positions with scholarship</i>	1
Posti con borsa di studio riservati a studenti laureati all'estero <i>Positions with scholarships reserved for foreign students</i>	0

DETTAGLIO FINANZIAMENTO BORSE / SCHOLARSHIPS FINANCING DETAILS

Codice Posizione <i>Position code</i>	[CHEMICAL.3]
Numero Posti <i>Positions</i>	1
Sede della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIPA - Palermo
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	Progetto: Processi Elettrochimici a basso impatto ambientale: elettrosintesi di adiponitrile ed idrogenazione a esametildiammina Codice progetto UGOV: CON-0413 Responsabile scientifico: Prof.ssa Monica Santamaria;
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	Max 6 mesi / months
Periodo in Impresa <i>Period in enterprise</i>	N/A
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
Processi di recupero di metalli da RAEE e da batterie e loro riutilizzo per la fabbricazione di elettrodi per la produzione di idrogeno verde.	

<p>Scheda/Sheet n. 5</p> <p>TITOLO DI DOTTORATO: INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES</p> <p>PH.D. TITLE: INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES</p>
<p>COORDINATORE / COORDINATOR Prof. Marco La Cascia</p>
<p>SEDE DEL DOTTORATO/ PH.D. HEADQUARTERS Dipartimento di Ingegneria Università degli Studi di PALERMO</p>
<p>TEMATICHE DI RICERCA/ RESEARCH TOPICS In the following we present a non-exhaustive list of possible research themes related to the PhD Program on ICT, which also takes into account some of the research projects involving the professors of the Doctoral Board.</p> <p><i>Artificial intelligence and Big Data</i> Artificial intelligence AI for Health NLP for sentiment analysis and opinion mining in social media Big Data architectures in support of innovative Machine Learning paradigms Big Data Analytics and AI for Precision Medicine Digital Advertising Human-robot teaming interaction ROBOT consciousness Computer Vision and Deep Learning for Surveillance and Human Behaviour Analysis Computer Vision Techniques for the Analysis of Images and Videos Big Data for Smart Urbanism and healthcare</p> <p><i>Network technologies and protocols, Distributed systems, Cybersecurity</i> Wireless software defined networks Emerging Wireless Technologies and Beyond 5G Internet of Things Distributed and Mobile Edge Computing Information-Theoretic Analysis of Complex Systems and Dynamical Networks Blockchains and smart contracts Cybersecurity</p> <p><i>Materials, Processes and Devices</i> Biomaterials and biomedical applications Advanced control systems for process optimization Development of advanced computational tools for process engineering Model-based design and optimization of sustainable industrial processes Development of biodegradable microfluidic chips from Poly-lactic acid for clinical point-of-care applications Advanced light management for high efficiency solar cells Growth of Materials in Nanostructured Form for Optoelectronics Applications Hybrid organic-inorganic white light-emitting diodes (HWLEDs) Materials and Devices with Memristive Properties Design and development of W-Band Traveling Wave Tube for New 5G/6G High-Capacity Networks Design of high current density cathodes Novel Nanoplasmonic Devices for Spectroscopy and Nonlinear Optics Design and development of nanosensors based on plasmonic nanoantennas Energy autonomous wireless smart systems based on energy harvesting and wireless power transfer. Wide bandgap semiconductor devices in modern Power Electronics Development of advanced computational tools for process engineering</p>

Devices based on 2D/Layered materials
Microwave Antennas
Plasmonic nanoantennas
Radar

Quantum Science and Technologies

Quantum resources of open quantum systems for applications in quantum information
Terahertz quantum cryptography
Quantum metrology protocols and quantum radar
Optical source for the generation of quantum cluster states

Sensors and signal processing for industrial and biomedical applications

Metrology for Industry 4.0 and IoT
Multivariate Time series Analysis for the Assessment of Healthy and diseased Physiological States
Computational Neuroscience and Neural Signal Processing
Multisensor acquisition system for assessment of cardiovascular parameters
Advanced bio-electromagnetic numerical modelling and ICT for human brain research
Microwave sensors for Health Applications
Design and development of nanosensors based on plasmonic nanoantennas

Unmanned vehicles and control

Unmanned Aerial Vehicles/ Unmanned Ground Vehicles cooperation for object manipulation
Guidance, Navigation and Control system of Unmanned Air Vehicles
Control Strategies for Nonlinear Systems subject to Constraints

ICT for energy and environmental monitoring

ICT for smart cities based on connection of information, resources and cycles for a new intelligent urban metabolism
Building as element of the smart city/smart grid networks

Mathematical modelling of dynamical systems

Analysis of the dynamics of micro- and macroscopic systems using functional analysis, operator theory, and quantum mechanical approaches
Effective Hamiltonians and quantum systems
Soliton propagation of heat signal

CURRICULA: Unico/ *Unique*

TITOLI DI ACCESSO / MASTERS REQUIRED

(Commission evaluates the eligibility for foreign master degrees)

Classi di Laurea Specialistica o Magistrale/ Master Degree Classes:

LM-4 Architettura e ingegneria edile-architettura
LM-4 c.u. Architettura e ingegneria edile-architettura (quinquennale)
LM-8 Biotecnologie industriali
LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
LM-17 Fisica
LM-18 Informatica
LM-20 Ingegneria aerospaziale e astronautica
LM-21 Ingegneria biomedica
LM-22 Ingegneria chimica
LM-23 Ingegneria civile
LM-24 Ingegneria dei sistemi edilizi
LM-25 Ingegneria dell'automazione
LM-26 Ingegneria della sicurezza

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 Matematica
 LM-43 Metodologie informatiche per le discipline umanistiche
 LM-44 Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria
 LM-48 Pianificazione territoriale urbanistica e ambientale
 LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali
 LM-54 Scienze chimiche
 LM-55 Scienze cognitive
 LM-56 Scienze dell'economia
 LM-66 Sicurezza informatica
 LM-69 Scienze e tecnologie agrarie
 LM-70 Scienze e tecnologie alimentari
 LM-71 Scienze e tecnologie della chimica industriale
 LM-72 Scienze e tecnologie della navigazione
 LM-73 Scienze e tecnologie forestali ed ambientali
 LM-74 Scienze e tecnologie geologiche
 LM-75 Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio
 LM-77 Scienze economico-aziendali
 LM-82 Scienze statistiche
 LM-91 Tecniche e metodi per la società digitale

e tutte le equipollenti classi di laurea DM 509/99 come da Decreto interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009.

Lauree V.O. (only for Italian system):

Tutti i Diplomi di Laurea (V.O.) equiparati ai suddetti titoli di accesso giusto il Decreto Interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009

PAGINA WEB DEL DOTTORATO/ PH.D. WEB PAGE

<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/dottorati/informationandcommunicationtechnologies>

POSTI DISPONIBILI / AVAILABLE POSITIONS

Posti con borsa di studio <i>Positions with scholarship</i>	2
--	----------

DETTAGLIO FINANZIAMENTO BORSE / SCHOLARSHIPS FINANCING DETAILS

Codice Posizione <i>Position code</i>	[ICT.BAPS.3]
Prerequisiti <i>Prerequisites</i>	For non-Italian citizens an Italian language certificate C1 is required
Numero Posti <i>Positions</i>	1
Sedi della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIPA – Palermo
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	Banca Agricola Popolare di Sicilia
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	non previsto
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
Intelligenza artificiale applicata all'analisi di dati complessi su sistemi HPC, utilizzando metodi di machine learning and deep learning in ambito agritech e greentech.	

Codice Posizione <i>Position code</i>	[ICT.PETRA.3] <i>(Riservato a candidati di cittadinanza giordana / Reserved for candidates of Jordanian citizenship)</i>
Numero Posti <i>Positions</i>	1
Sede della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIPA - Palermo
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	University of Petra
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	Max 12 mesi / months
Periodo in Impresa <i>Period in enterprises</i>	N/A
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
Computer vision and/or natural language processing.	

Scheda/Sheet n. 06

TITOLO DI DOTTORATO:
MEDICINA MOLECOLARE E CLINICA

PH.D. TITLE:
MOLECULAR AND CLINICAL MEDICINE

COORDINATORE / COORDINATOR
Prof. Antonino Tuttolomondo

SEDE DEL DOTTORATO / PH.D. HEADQUARTERS
Dipartimento di Promozione della Salute, Materno-Infantile, di Medicina Interna e Specialistica di Eccellenza "G. D'Alessandro" (PROMISE) - Università degli Studi di PALERMO

CURRICULA (Italiano / English):

1. Medicina Molecolare e Traslazionale / Molecular and translational medicine
2. Medicina Clinica e Sperimentale: approccio biomedico / Experimental and clinical Medicine: biomedical approach

TEMATICHE DI RICERCA / RESEARCH TOPICS

Il dottorato proposto ha lo scopo di fornire un'adeguata preparazione culturale e metodologica, nonché esperienza di ricerca clinica e biotecnologica nell'ambito delle malattie croniche. L'obiettivo principale è quello proprio della "Medicina Traslazionale" ed in particolare la capacità di trasferire nuove conoscenze dalla scienza di base a quella biomedica, in modo da generare applicazioni diagnostiche e terapeutiche avanzate, con la formazione di nuovi profili professionali in campo biomedico. Seguendo tali indicazioni, l'impegno sarà volto all'identificazione del ruolo delle modificazioni molecolari nella diagnosi e progressione delle principali malattie cronico-degenerative, secondo le tematiche specifiche dei due indirizzi proposti, di seguito riportate.

Curriculum 1, Medicina Molecolare e Traslazionale:

- a) Genomica funzionale, proteomica e biologia cellulare per lo studio delle malattie croniche;
- b) miRNA ed approccio epigenetico alle patologie multifattoriali
- c) utilizzo di esosomi come marcatori di malattia e come nuovo sistema di tailored drug delivery
- d) bioimaging: dalle basi molecolari alle modalità terapeutiche
- e) analisi delle cellule del sistema immune infiltranti i tumori.

Curriculum 2, Medicina Clinica e Sperimentale: approccio biomedico

- a) comprensione dei meccanismi molecolari ed immunologici delle principali patologie cronico-degenerative;
- b) fisiopatologia delle Malattie Multifattoriali e ricerca di nuovi biomarkers di malattie cronico-degenerative
- c) valutazione dei meccanismi responsabili delle modificazioni neurochimiche e comportamentali che stanno alla base della maggior parte delle malattie neurodegenerative ed il ruolo delle dipendenze patologiche.

Obiettivi specifici dei curricula

Curriculum 1:

- a) definizione delle connessioni tra la genomica funzionale, proteomica e biologia cellulare per lo studio delle malattie croniche
- b) costruzione di profili diagnostici e prognostici tramite l'identificazione di geni bersaglio e profili di miRNAs
- c) possibilità applicative precliniche delle nuove apparecchiature di imaging: la microTC, la microRM e la microPET-TC.
- d) la biopsia liquida e lo sviluppo di nuovi test diagnostici e di monitoraggio non invasivi.
- e) analisi delle cellule del sistema immune innato infiltranti diversi tipi di tumore come nuova base terapeutica

Curriculum 2:

- a) individuazione dei fattori predittivi del danno cardiovascolare e ricerca di nuovi biomarkers nelle malattie cronico-degenerative;

b) individuazione delle modificazioni neurochimiche, genetiche, epigenetiche, molecolari e comportamentali che stanno alla base della maggior parte delle malattie neurodegenerative.

Il corso di Dottorato è triennale e le attività di formazione comprendono:

Corsi di base e specialistici e elementi di gestione della ricerca; seminari e/o workshop su argomenti avanzati presentati da ricercatori italiani e stranieri; attività di ricerca svolta dai dottorandi.

Il corso di dottorato prevede report semestrali sull'attività di ricerca svolta e la tesi finale di dottorato potrà essere discussa in lingua inglese.

RESEARCH TOPICS

This doctorate aims to provide an adequate cultural and methodological preparation, as well as clinical and biotechnological research experience in the field of chronic diseases.

The main objective is that of "Translational Medicine" and in particular the ability to transfer new knowledge from basic science to biomedical science, in order to generate advanced diagnostic and therapeutic applications, with the formation of new professional profiles in the biomedical field. Following these indications, the commitment will be aimed at identifying the role of molecular modifications in the diagnosis and progression of the main chronic-degenerative diseases, according to the specific themes of the following curricula:

Curriculum 1, Molecular and Translational Medicine:

- a) Functional genomics, proteomics and cell biology for the study of chronic diseases;
- b) miRNA and epigenetic approach to multifactorial diseases
- c) use of exosomes as disease markers and as a new tailored drug delivery system
- d) bioimaging: from molecular bases to therapeutic modalities
- e) analysis of the cells of the immune system infiltrating the tumors.

Curriculum 2, Clinical and Experimental Medicine: biomedical approach

- a) understanding of the molecular and immunological mechanisms of the main chronic-degenerative diseases;
- b) pathophysiology of multifactorial diseases and research of new biomarkers of chronic degenerative diseases
- c) evaluation of the mechanisms responsible for the neurochemical and behavioral changes that underlie most neurodegenerative diseases and the role of pathological addictions.

Specific objectives of the curricula

Curriculum 1:

- a) definition of the connections between functional genomics, proteomics and cell biology for the study of chronic diseases
- b) construction of diagnostic and prognostic profiles through the identification of target genes and miRNAs profiles
- c) preclinical application possibilities of the new imaging equipment: the microTC, the microRM and the microPET-TC.
- d) liquid biopsy and the development of new non-invasive diagnostic and monitoring tests.
- e) analysis of cells of the innate immune system infiltrating different types of cancer as a new therapeutic basis

Curriculum 2:

- a) identification of the predictors of cardiovascular damage and the search for new biomarkers in chronic-degenerative diseases;
- b) identification of neurochemical changes, genetic, epigenetic, behavioral and molecular underpinning of most neurodegenerative diseases.

The PhD program is three years and the training activities include basic and specialized courses and elements of research management; seminars and / or workshops on advanced topics presented by Italian and foreign researchers; research activity carried out by the PhD students. The PhD program provides six-monthly reports on the research activity carried out and the final PhD thesis will be discussed in English.

TITOLI DI ACCESSO / MASTERS REQUIRED

(Commission evaluates the eligibility for foreign master degrees)

Classi di Laurea Specialistica o Magistrale / Master Degree Classes:

Lauree V.O. (only for Italian system):

LM-6 Biologia

LM-6 R Biologia

LM-7 Biotecnologie agrarie
LM-7 R Biotecnologie agrarie
LM-8 Biotecnologie industriali
LM-8 R Biotecnologie industriali
LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
LM-9 R Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
LM-13 Farmacia e farmacia industriale
LM-13 R Farmacia e farmacia industriale
LM-18 Informatica
LM-21 Ingegneria biomedica
LM-21 R Ingegneria biomedica
LM-32 Ingegneria informatica
LM-33 Ingegneria meccanica
LM-40 Matematica
LM-40 R Matematica
LM-41 Medicina e chirurgia
LM-41 R Medicina e chirurgia
LM-42 Medicina veterinaria
LM-42 R Medicina veterinaria
LM-51 Psicologia
LM-51 R Psicologia
LM-54 Scienze chimiche
LM-54 R Scienze chimiche
LM-61 Scienze della nutrizione umana
LM-61 R Scienze della nutrizione umana
LM-67 Scienze e tecniche delle attivita' motorie preventive e adattate
LM-67 R Scienze e tecniche delle attivita' motorie preventive e adattate
LM-68 Scienze e tecniche dello sport
LM-68 R Scienze e tecniche dello sport
LM-82 Scienze statistiche
LM-82 R Scienze statistiche
LM/SNT2 Scienze riabilitative delle professioni sanitarie
LM/SNT3 Scienze delle professioni sanitarie tecniche
46/S (specialistiche in medicina e chirurgia)
SNT_SPEC/2 (specialistiche nelle scienze delle professioni sanitarie della riabilitazione)
SNT_SPEC/3 (specialistiche nelle scienze delle professioni sanitarie tecniche)
e tutte le equipollenti classi di laurea DM 509/99 come da Decreto interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009.

Lauree V.O. (only for Italian system):

Tutti i Diplomi di Laurea (V.O.) equiparati ai suddetti titoli di accesso giusto il Decreto Interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009

PAGINA WEB DEL DOTTORATO / PH.D. WEB PAGE

<https://www.unipa.it/dipartimenti/promise/dottorati/medicinamolecolareeclinica>

POSTI DISPONIBILI / AVAILABLE POSITIONS

Posti con borsa di studio <i>Positions with scholarship</i>	1
Posti senza borsa di studio <i>Positions without scholarships</i>	0

DETTAGLIO FINANZIAMENTO BORSE / SCHOLARSHIPS FINANCING DETAILS

Codice Posizione <i>Position code</i>	[MEDMOL.RHYTHM.3]
Numero Posti <i>Positions</i>	1
Sede della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIPA - Palermo
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	Progetto: Radiation, Health, Safety and Quality for Youth: A Comprehensive Approach to Justification, Optimisation, and Education"; G.A. 101232948 - RHYTHM CUP: B73C25002110006 Codice Ugov: PRJ-2156 WP 2 dal titolo "Referral guidelines, clinical guidelines and clinical decision support systems for diagnostic CT and hybrid CT imaging"; Resp. Scientifico Prof. Sergio Salerno.
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	Non obbligatorio – massimo 12 mesi Not Mandatory – max 12 months
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
Referral guidelines, clinical guidelines and clinical decision support systems for diagnostic CT and hybrid CT imaging	

Scheda/Sheet n. 07

TITOLO DI DOTTORATO:

METABOLIC SYNDROME: FROM INTEGRATIVE BIOLOGY TO CLINICAL TRANSACTION IN ONE HEALTH PERSPECTIVE

PH.D. TITLE:

METABOLIC SYNDROME: FROM INTEGRATIVE BIOLOGY TO CLINICAL TRANSACTION IN ONE HEALTH PERSPECTIVE

COORDINATORE / COORDINATOR

Prof. Manfredi Rizzo

SEDE DEL DOTTORATO / PH.D. HEADQUARTERS

Dipartimento di Promozione della Salute, Materno-Infantile, di Medicina Interna e Specialistica di Eccellenza "G. D'Alessandro" (PROMISE) - Università degli Studi di PALERMO

CURRICULA (Italiano / English):

UNICO / UNIQUE

TEMATICHE DI RICERCA / RESEARCH TOPICS

Il corso è incentrato sullo studio multidisciplinare della sindrome metabolica, una delle principali sfide sanitarie globali. Integra competenze in medicina, biologia molecolare, nutrizione, tecnologie "-omiche", intelligenza artificiale e salute pubblica, con un approccio traslazionale e orientato alla medicina di precisione. Particolare attenzione è rivolta all'interazione tra genetica, stile di vita, ambiente e microbioma, in una prospettiva One Health. L'obiettivo è formare ricercatori capaci di sviluppare strategie innovative per la prevenzione, diagnosi e trattamento delle patologie cardiometaboliche correlate.

The program focuses on the multidisciplinary study of metabolic syndrome, one of the major global health challenges. It integrates expertise in medicine, molecular biology, nutrition, omics technologies, artificial intelligence, and public health, with a translational approach oriented toward precision medicine. Special attention is given to the interplay between genetics, lifestyle, environment, and the microbiome, within a One Health framework. The goal is to train researchers capable of developing innovative strategies for the prevention, diagnosis, and treatment of cardiometabolic diseases.

TITOLI DI ACCESSO / MASTERS REQUIRED

(Commission evaluates the eligibility for foreign master degrees)

Classi di Laurea Specialistica o Magistrale / Master Degree Classes:

LM-6 Biologia
LM-6 R Biologia
LM-7 Biotecnologie agrarie
LM-7 R Biotecnologie agrarie
LM-8 Biotecnologie industriali
LM-8 R Biotecnologie industriali
LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
LM-9 R Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
LM-13 Farmacia e farmacia industriale
LM-13 R Farmacia e farmacia industriale
LM-13. Farmacia e farmacia industriale
LM-17 Fisica
LM-17 R Fisica
LM-18 Informatica
LM-21 Ingegneria biomedica
LM-21 R Ingegneria biomedica
LM-32 Ingegneria informatica

LM-41 Medicina e chirurgia
LM-41 R Medicina e chirurgia
LM-42 Medicina veterinaria
LM-42 R Medicina veterinaria
LM-46 Odontoiatria e protesi dentaria
LM-46 R Odontoiatria e protesi dentaria
LM-51 Psicologia
LM-51 R Psicologia
LM-54 Scienze chimiche
LM-54 R Scienze chimiche
LM-55 Scienze cognitive
LM-55 R Scienze cognitive
LM-56 Scienze dell'economia
LM-56 R Scienze dell'economia
LM-60 Scienze della natura
LM-60 R Scienze della natura
LM-61 Scienze della nutrizione umana
LM-61 R Scienze della nutrizione umana
LM-67 Scienze e tecniche delle attività motorie preventive e adattate
LM-67 R Scienze e tecniche delle attività motorie preventive e adattate
LM-68 Scienze e tecniche dello sport
LM-68 R Scienze e tecniche dello sport
LM-69 Scienze e tecnologie agrarie
LM-69 R Scienze e tecnologie agrarie
LM-70 Scienze e tecnologie alimentari
LM-70 R Scienze e tecnologie alimentari
LM-71 Scienze e tecnologie della chimica industriale
LM-71 R Scienze e tecnologie della chimica industriale
LM-73 Scienze e tecnologie forestali ed ambientali
LM-73 R Scienze e tecnologie forestali ed ambientali
LM-75 Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio
LM-75 R Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio
LM-76 Scienze economiche per l'ambiente e la cultura
LM-76 R Scienze economiche per l'ambiente e la cultura
LM-77 Scienze economico-aziendali
LM-77 R Scienze economico-aziendali
LM-81 Scienze per la cooperazione allo sviluppo
LM-81 R Scienze per la cooperazione allo sviluppo
LM-82 Scienze statistiche
LM-82 R Scienze statistiche
LM/SNT1 Scienze infermieristiche e ostetriche
LM/SNT2 Scienze riabilitative delle professioni sanitarie
LM/SNT3 Scienze delle professioni sanitarie tecniche
LM/SNT4 Scienze delle professioni sanitarie della prevenzione
LM/GASTR Scienze economiche e sociali della gastronomia
LM/GASTR R Scienze economiche e sociali della gastronomia
LM-Data Data science
6/S (specialistiche in biologia)
7/S (specialistiche in biotecnologie agrarie)
8/S (specialistiche in biotecnologie industriali)
9/S (specialistiche in biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche)
10/S (specialistiche in conservazione dei beni architettonici e ambientali)
20/S (specialistiche in fisica)
23/S (specialistiche in informatica)
26/S (specialistiche in ingegneria biomedica)
35/S (specialistiche in ingegneria informatica)
46/S (specialistiche in medicina e chirurgia)
47/S (specialistiche in medicina veterinaria)

52/S (specialistiche in odontoiatria e protesi dentaria)
 53/S (specialistiche in organizzazione e gestione dei servizi per lo sport e le attività motorie)
 58/S (specialistiche in psicologia)
 62/S (specialistiche in scienze chimiche)
 63/S (specialistiche in scienze cognitive)
 64/S (specialistiche in scienze dell'economia)
 68/S (specialistiche in scienze della natura)
 69/S (specialistiche in scienze della nutrizione umana)
 75/S (specialistiche in scienze e tecnica dello sport)
 76/S (specialistiche in scienze e tecniche delle attività motorie preventive e adattative)
 77/S (specialistiche in scienze e tecnologie agrarie)
 78/S (specialistiche in scienze e tecnologie agroalimentari)
 79/S (specialistiche in scienze e tecnologie agrozootecniche)
 82/S (specialistiche in scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio)
 83/S (specialistiche in scienze economiche per l'ambiente e la cultura)
 84/S (specialistiche in scienze economico-aziendali)
 90/S (specialistiche in statistica demografica e sociale)
 91/S (specialistiche in statistica economica, finanziaria ed attuariale)
 92/S (specialistiche in statistica per la ricerca sperimentale)
 SNT_SPEC/1 (specialistiche nelle scienze infermieristiche e ostetriche)
 SNT_SPEC/2 (specialistiche nelle scienze delle professioni sanitarie della riabilitazione)
 e tutte le equipollenti classi di laurea DM 509/99 come da Decreto interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009.

Lauree V.O. (only for Italian system):

Tutti i Diplomi di Laurea (V.O.) equiparati ai suddetti titoli di accesso giusto il Decreto Interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009

PAGINA WEB DEL DOTTORATO / PH.D. WEB PAGE

POSTI DISPONIBILI / AVAILABLE POSITIONS

Posti con borsa di studio <i>Positions with scholarship</i>	2
Posto senza borsa riservato a dipendenti di ISMETT <i>Position without scholarship reserved for ISMETT employees</i>	1

DETTAGLIO FINANZIAMENTO BORSE / SCHOLARSHIPS FINANCING DETAILS

Codice Posizione <i>Position code</i>	[METABOLIC.SYNDROME.3]
Numero Posti <i>Positions</i>	2
Sede della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIPA - Palermo Fondazione Ri.MED – Palermo UPMC Italy ISMETT
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	Fondazione Ri.MED UPMC Italy
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	Obbligatorio / Mandatory min 6 - max 12 - mesi / months
Periodo in Impresa <i>Period in enterprises</i>	Obbligatorio / Mandatory Fondazione Ri.MED – Palermo UPMC Italy ISMETT min 6 - max 18 - mesi / months
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
<p>Le tematiche di ricerche includono l'approccio multidisciplinare della sindrome metabolica, integrando competenze in medicina, biologia molecolare, nutrizione, tecnologie "-omiche", intelligenza artificiale e salute pubblica. Le tematiche di ricerche includono inoltre l'approccio traslazionale e orientato alla medicina di precisione, utilizzando anche la interazione tra genetica, stile di vita, ambiente e microbioma, in una prospettiva One Health. Ulteriori tematiche di ricerche includono le strategie innovative per la prevenzione, diagnosi e trattamento delle patologie cardiometaboliche.</p> <p>The research topics include the multidisciplinary study of metabolic syndrome, integrating expertise in medicine, molecular biology, nutrition, omics technologies, artificial intelligence, and public health, with a translational approach oriented toward precision medicine. The research topics also include the interplay between genetics, lifestyle, environment, and the microbiome, within a One Health framework. Additional research topics include the development of innovative strategies for the prevention, diagnosis, and treatment of cardiometabolic diseases.</p>	

Codice Posizione <i>Position code</i>	[METABOLIC.ISMETT.RESERVED.3]
Prerequisiti <i>Prerequisites</i>	Posto riservato a dipendenti dell'ISMETT Position reserved for ISMETT employees
Numero Posti <i>Positions</i>	1
Sede della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIPA - Palermo ISMETT - Istituto Mediterraneo per i Trapianti Ismett IRCCS
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	ISMETT - Istituto Mediterraneo per i Trapianti Ismett IRCCS
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	Obbligatorio / Mandatory min 6 - max 12 - mesi / months
Periodo in Impresa <i>Period in enterprises</i>	Obbligatorio / Mandatory ISMETT 36 mesi / months
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
<p>Le tematiche di ricerche includono l'approccio multidisciplinare della sindrome metabolica, in particolare nel setting dei trapianti d'organo solido, integrando competenze in medicina, biologia molecolare, nutrizione, e promozione di stili di vita attivi. Le tematiche di ricerche includono inoltre l'approccio traslazionale e orientato alla medicina di precisione nell'ambito delle malattie terminali d'organo, utilizzando anche la interazione tra genetica, stile di vita, ambiente e microbioma, in una prospettiva One Health. Ulteriori tematiche di ricerche includono le strategie innovative per la prevenzione, diagnosi e trattamento delle patologie cardiometaboliche.</p> <p>The research topics include the multidisciplinary study of metabolic syndrome, particularly in the setting of solid organ transplantation, integrating expertise in clinical medicine, molecular biology, nutrition, and the promotion of active lifestyles. The research topics also include a translational and precision medicine-oriented approach to end-stage organ diseases, leveraging the interplay between genetics, lifestyle, environmental factors, and the microbiome within a One Health perspective. Further research topics focus on innovative strategies for the prevention, diagnosis, and treatment of cardiometabolic diseases.</p>	

Scheda/Sheet n. 8

TITOLO DI DOTTORATO:

TECNOLOGIE E SCIENZE PER LA SALUTE DELL'UOMO

PH.D. TITLE:

TECHNOLOGY AND SCIENCE FOR HUMAN HEALTH

COORDINATORE / COORDINATOR

Prof.ssa Valeria Vetri

SEDE DEL DOTTORATO / PH.D. HEADQUARTERS

Scienze e tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche (STEBICEF)
Università degli Studi di PALERMO

TEMATICHE DI RICERCA / RESEARCH TOPICS

Lo scopo del Dottorato è quello di formare dottori di ricerca di elevata qualificazione nell'ambito delle Tecnologie e Scienze applicate alla Salute dell'Uomo garantendo una preparazione caratterizzata da apertura mentale, rigore metodologico e multidisciplinarietà nei settori di riferimento. Questo scopo è perseguito mediante un'intensa formazione di ricerca sperimentale in tematiche pertinenti la Fisica, Chimica, Biologia, Biotecnologie e Medicina tutte volte allo sviluppo di conoscenze applicabili alla salute dell'uomo. Le attività di ricerca così come quelle didattiche sono portate avanti, preferibilmente in sinergia da differenti gruppi coinvolti con accertate competenze scientifiche, nell'ambito di una rete consolidata di collaborazioni nazionali e internazionali che coinvolge sia il mondo accademico sia aziende ed enti di ricerca.

Gli ambiti di ricerca riguardano differenti aspetti relativi alla salute dell'uomo in vari settori attraverso ricerche di base nel campo delle nanoscienze, della biologia, biotecnologie, scienze farmaceutiche e medicina e ricerche applicate in campo industriale, alimentare, ambientale, diagnostico medico e terapeutico. Ambiti di elevato impatto che si inquadrano perfettamente con molti degli gli SDGs dell'Agenda 2030.

I dottorandi acquisiranno competenze, capacità progettuali e realizzative tramite attività su progetti di ricerca innovativi e saranno guidati nell'organizzazione e gestione della sperimentazione scientifica. Le attività specialistiche saranno mirate allo sviluppo di senso critico, abilità sperimentali specifiche e di capacità di autogestire la ricerca in un contesto multidisciplinare e internazionale. Un significativo supporto in termini di strumentazioni e laboratori è fornito dai Dipartimenti coinvolti e da ATeN Center dell'Ateneo di Palermo (un sistema di laboratori di ricerca integrati, unico in Europa nel settore delle Tecnologie applicate alla salute dell'uomo, che offre la disponibilità di infrastrutture e apparecchiature utili dalla sintesi e caratterizzazione dei materiali fino ai test in vivo; vd. Decreto Ministeriale n. 1082 del 10.09.2021 – PNIR 2021 -2027).

Per promuovere l'internazionalizzazione e la qualità della ricerca il collegio prevede l'obbligatorietà per i dottorandi di trascorrere un periodo di ricerca e formazione all'estero di almeno 6 mesi (anche in diverse sedi). Le attività seminariali di fine anno si svolgono in lingua inglese e la tesi dovrà essere scritta in inglese.

Inoltre, sono disponibili (opzionali):

- Programma di dottorato a doppio titolo: in collaborazione con la "Faculty of Health and Medical Sciences", University of Copenhagen, per progetti di ricerca idonei con argomenti relativi alla biofisica e alle scienze farmaceutiche
- Programma di dottorato in co-tutela: in collaborazione con la PhD Medical School dell'Universidad Abierta Interamericana (Buenos Aires, Rosario, Argentina) per idonei progetti di ricerca con argomenti relativi alle scienze mediche e biomediche.

PRINCIPALI TEMATICHE DI RICERCA

- Biofisica Molecolare;
- Fisica Medica;
- Teranostica;
- Materiali e Nanotecnologie per la salute umana;
- Biotecnologie applicate alla diagnostica e farmaceutica;

- Studio dei meccanismi di oncogenesi;
- Modelli in vivo di tossicologia e patologie e loro utilizzo nei saggi preclinici di molecole attive;
- Nutrigenetica e Nutrigenomica;
- Sviluppo e validazione di sistemi e tecnologie in ambito protesico;
- Studio dei meccanismi dell'instabilità genomica e impatto sulla salute umana;
- Sviluppo e studio di dispositivi di ingegneria dei tessuti per uso diagnostico e terapeutico.

Aim of the PhD Course is to train highly qualified researchers in the field of Technologies and Sciences applied to Human Health. The course will provide the students with open-mindedness, methodological rigor and attitude in performing multidisciplinary research. This will be achieved through an intense training on experimental research topics related to Physics, Chemistry, Biology, Biotechnology and Medicine, all aimed at developing knowledge applicable to human health. The research activities as well as the courses are carried out, by Board's research groups with proven scientific skills in synergy. The research and the teaching activities are performed within a dense network of national and international collaborations in academia and with companies and research institutions.

The possible research activities, dealing with human health, range from basic research in the field of nanosciences, biology, biotechnology, pharmaceutical sciences and medicine to applied research in the industrial, food, environmental, medical diagnostic and therapeutic fields. PhD students will acquire project and implementation skills through activities on innovative research projects and will be guided in the organization and management of experimental scientific research. During the PhD courses a minimum period of six months of research activity abroad will be planned. The high specialized training will be aimed at developing critical sense, specific experimental skills and the ability to self-manage research in a multidisciplinary and international context. Significant support in terms of instrumentation and laboratories is provided by the Board's University Departments and by the ATeN Center of the University of Palermo (a research and development infrastructure in Europe in the sector of Biotechnology applied to human health which offers facilities in different fields ranging from the synthesis of materials to in vivo tests / Ministerial Decree No. 1082 of 09.10.2021 - PNIR 2021 -2027).

To promote internationalization and the quality of research, the program requires PhD students to spend a research and training period abroad for at least 6 months (possibly at different locations). The end-of-year seminar activities are conducted in English, and the thesis must be written in English.

Moreover, the following programs are available (optional):

Dual Degree PhD Program: in collaboration with the "Faculty of Health and Medical Sciences", University of Copenhagen, for eligible research projects with topics related to biophysics and pharmaceutical sciences.

Co-supervised PhD Program: in collaboration with the PhD Medical School of Universidad Abierta Interamericana (Buenos Aires, Rosario, Argentina) for eligible research projects with topics related to medical and biomedical sciences.

MAIN RESEARCH THEMES

- Molecular Biophysics;
- Medical Physics;
- Theranostics; Materials and Nanotechnology for Human Health;
- Biotechnologies applied to Diagnostics and Pharmaceuticals;
- Study of Oncogenesis Mechanisms;
- In Vivo Models of Toxicology and Pathologies and their Use in Preclinical Assays of Active Molecules;
- Nutrigenetics and Nutrigenomics;
- Development and Validation of Systems and Technologies in the Prosthetic Field;
- Study of Genomic Instability Mechanisms and their Impact on Human Health;

- Development and Study of Tissue Engineering Devices for Diagnostic and Therapeutic Use.

CURRICULA (Italiano / English)

None

TITOLI DI ACCESSO / MASTERS REQUIRED

(Commission evaluates the eligibility for foreign master degrees)

Classi di Laurea Specialistica o Magistrale / Master Degree Classes:

LM-6 Biologia
LM-8 Biotecnologie industriali
LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
LM-13 Farmacia e farmacia industriale
LM-17 Fisica
LM-21 Ingegneria biomedica
LM-22 Ingegneria chimica
LM-41 Medicina e chirurgia
LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali
LM-54 Scienze chimiche

e tutte le equipollenti classi di laurea DM 509/99 come da Decreto interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009.

Lauree V.O. (only for Italian system):

Tutti i Diplomi di Laurea (V.O.) equiparati ai suddetti titoli di accesso giusto il Decreto Interministeriale n. 233 del 9 luglio 2009

PAGINA WEB DEL DOTTORATO / PH.D. WEB PAGE

<https://www.unipa.it/dipartimenti/stebicef/dottorati/tecnologieescienzeperlasalutedelluomo>

POSTI DISPONIBILI / AVAILABLE POSITIONS

Posti con borsa di studio
Positions with scholarship

2

DETTAGLIO FINANZIAMENTO BORSE / SCHOLARSHIPS FINANCING DETAILS

Codice Posizione <i>Position code</i>	[TECUOMO.UNIPA.COPENAGHEN.3]
Numero Posti <i>Positions</i>	1
Sedi della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIPA – Palermo Università di Copenhagen
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	34% Università di Copenhagen 66% UNIPA
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	Obbligatorio / Mandatory min 12- max 18 - mesi / months
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
Developing of experimental time-resolved approaches for the analysis of protein-protein interactions and phenomena connected to the onset of neurodegenerative diseases.	

Codice Posizione <i>Position code</i>	[TECUOMO.RIMED.3]
Numero Posti <i>Positions</i>	1
Sedi della ricerca <i>Research headquarters</i>	UNIPA – Palermo Fondazione Ri.MED
Fonte di finanziamento <i>Funds</i>	Fondazione Ri.MED
Periodo Estero <i>Period abroad</i>	Obbligatorio / Mandatory max 6 - mesi / months
Ambito in cui si svolgerà l'attività di ricerca e formazione <i>Research topics</i>	
AI-guided de novo design and biophysical analysis of proteins capable of interfering with misfolding and aggregation pathways involved in neurodegenerative disorders”.	